

Apple 기기용 액세서리 디자인 지침

출시 버전 R21

목차

개요 18

1. 소개 19

2. 요구 사항 20

3. 용어 21

- 3.1 기기 21
- 3.2 액세서리 21
- 3.3 구성요소 21
- 3.4 컨트롤 서피스 21
- 3.5 직접적인 사용자 조치 22
- 3.6 내장 케이블 22
- 3.7 액세서리 인터페이스 사양 설명서 22
- 3.8 Apple MFi 사용권 프로그램 23

액세서리 24

4. 모든 액세서리 25

- 4.1 굽힘 및 손상 25
- 4.2 준수 테스트 25
- 4.3 통합 USB 콘센트 25
- 4.4 사용자 제공 케이블 및 AC 전원 어댑터 25
- 4.5 TDMA 노이즈 26
- 4.6 부착물 26
- 4.7 자기 간섭 26
- 4.8 무선 주파수(RF) 성능 27
 - 4.8.1 소재 및 코팅 27
 - 4.8.2 안테나 접촉 금지 28
 - 4.8.3 OTA(over-the-air) 전송/수신 28
 - 4.8.4 전자파 흡수율(SAR) 29
 - 4.8.5 근거리 무선 통신(NFC) 29
- 4.9 열 관리 30

4.10 삼각대 연결	30
5. 케이스	31
5.1 제품 디자인	31
5.1.1 기기 보호	31
5.1.2 입력 및 상호 연결에 대한 접근	32
5.1.3 Dock 호환성	36
5.1.4 무선 충전 및 후면 주머니	36
5.2 음향	36
5.2.1 통화 품질	36
5.2.2 스피커-마이크 결합	37
5.2.3 스피커/마이크 개방부	37
5.3 주변광 센서 및 근접 센서	39
5.4 Taptic Engine	39
5.5 자기 간섭	40
5.6 Touch ID	40
5.7 카메라	41
5.7.1 입체적인 구조	41
5.7.2 색상	41
5.7.3 표면 마감	41
5.7.4 이미지 저하 예시	42
5.8 안정성	42
5.8.1 기기 삽입 및 분리	43
5.8.2 견뢰도	43
5.9 환경	43
5.10 테스트 절차	43
5.10.1 기기 모델	43
5.10.2 제품 디자인	55
5.10.3 Taptic Engine	58
5.10.4 Touch ID 센서 오버레이	58
5.10.5 카메라	59
5.10.6 나침반	60
5.10.7 음향	61
6. 커버	63
6.1 자기 간섭	63
6.2 Smart Cover	63
7. 화면 보호 필름	65
7.1 제품 디자인	65

- 7.1.1 광전송 65
 - 7.1.2 적외선 전송 66
 - 7.1.3 트랜스미션 헤이즈 66
 - 7.1.4 Dynamic Island 66
- 7.2 가장자리 쓸어넘기기 및 가장자리 누르기 제스처 67

- 8. 카메라 부착물 68**
 - 8.1 자기 간섭 68

- 9. 어댑터 69**
 - 9.1 헤드셋 어댑터(Lightning-3.5mm) 69
 - 9.2 USB-A/USB-C-Lightning 헤드셋 어댑터 69
 - 9.3 이더넷 어댑터(Lightning-RJ45) 69
 - 9.4 Lightning-USB Micro-B 어댑터 70

- 10. AC 전원 어댑터 71**
 - 10.1 컨버터 스위칭 주파수 71
 - 10.2 YCAP AC 콘덴서 71
 - 10.3 임피던스 안정성 71
 - 10.4 퓨즈 보호 72
 - 10.5 쇼트서킷 대응 72

- 11. 배터리 팩 73**

- 12. 헤드셋 74**
 - 12.1 제품 디자인 74
 - 12.2 오디오 인터페이스 74
 - 12.3 원격 제어 74
 - 12.4 USB-C 헤드셋 인식 75

- 13. 플래시 76**

- 14. 키보드 78**
 - 14.1 요구 사항 78
 - 14.2 예시 82
 - 14.2.1 HID 보고 설명자 예시 82

- 15. 트랙패드 84**
 - 15.1 요구 사항 84
 - 15.1.1 키보드와 통합 84

15.1.2 HID 보고 설명자	84
15.1.3 공존성	85
15.1.4 성능	85
15.1.5 입력 확신	86
15.1.6 클릭하여 깨우기	86
15.2 예시	86
15.2.1 HID 보고 설명자 예시	86
15.2.2 예시 트랙패드	90
16. 외장 저장 장치	93
16.1 요구 사항	93
16.2 초당 최대 60 프레임의 4K ProRes	93
17. AirPods 액세서리	94
17.1 충전 케이스 덮개	94
17.2 충전기	94
17.3 테스트 절차	95
17.3.1 전원	95
18. Watch 밴드	96
18.1 요구 사항	96
18.2 Apple Watch 밴드 인터페이스	98
18.3 예시 Apple Watch 러그 조립	99
18.4 예시 Apple Watch 러그	101
19. 스탠바이 마운트	102
19.1 제품 디자인	103
19.2 테스트 절차	104
19.2.1 장비	104
19.2.2 스탠바이 활성화	104
19.2.3 제품 디자인	104
20. 연속성 카메라 마운트	105
20.1 제품 디자인	106
20.2 Apple TV 마운트	107
20.3 MacBook 마운트	108
20.4 iMac 또는 디스플레이 마운트	109
20.5 테스트 절차	110
20.5.1 장비	110
20.5.2 Apple TV에서 연속성 카메라 활성화하기	110

- 20.5.3 Mac에서 연속성 카메라 활성화하기 110
- 20.5.4 제품 디자인 111
- 20.5.5 센터 스테이지 111
- 20.5.6 데스크뷰 112

기능 113

21. Bluetooth 액세서리 식별 114

- 21.1 HFP 명령 AT+XAPL 114

22. 액세서리 전원(USB-C) 115

- 22.1 사용 가능한 전류 115
- 22.2 FRS(Fast Role Swap) 116
- 22.3 테스트 절차 116
 - 22.3.1 최대 액세서리 전력 116

23. 액세서리 전원(Lightning) 118

24. 앱 탐색 119

25. 앱 실행 120

26. 앱 일치 121

27. Bluetooth 헤드셋 배터리 잔량 표시 122

- 27.1 HFP 명령 AT+IPHONEACCEV 122

28. 기기 전원(USB-C) 123

- 28.1 외부 전원 123
- 28.2 전원 상태 변경 124

29. 기기 전원(Lightning) 125

- 29.1 직접 전원 125
- 29.2 외부 전원 125
- 29.3 성능 명시하기 126
- 29.4 USB 커넥터를 사용하여 전력 공급하기 126
- 29.5 여러 커넥터에 레이블링하기 126
- 29.6 iPhone 급속 충전(20 W) 126
- 29.7 과전류 및 쇼트서킷 보호 128

29.8	과전류 및 쇼트서킷 보호 재설정	129
29.9	전원 상태 변경	129
30.	기기 전원(유도성)	130
30.1	Qi 무선 충전	130
30.2	MagSafe	131
30.3	전자파 적합성(EMC)	131
31.	외부 액세스서리 프로토콜	134
32.	HID 헤드셋 리모컨	135
32.1	요구 사항	135
32.2	예시	136
32.2.1	헤드셋 리모컨 예시 HID 보고 설명자(전화 통신)	136
32.2.2	헤드셋 리모컨 예시 HID 보고 설명자(미디어 재생)	136
32.2.3	헤드셋 리모컨 예시 HID 보고 설명자(전화 통신 및 미디어 재생)	137
33.	위치 정보	139
34.	MagSafe Attach	140
34.1	MagSafe 케이스 자석 어레이	141
34.1.1	제품 디자인	141
34.1.2	기계	141
34.1.3	자기 간섭	147
34.2	MagSafe 액세스서리 자석 어레이	148
34.2.1	제품 디자인	148
34.2.2	기계	148
34.3	MagSafe 액세스서리 인클로저 입체적인 구조	155
34.4	테스트 절차	156
34.4.1	MagSafe 케이스 자석 어레이	156
34.4.2	MagSafe 액세스서리 자석 어레이	159
35.	미디어 보관함 접근	161
36.	MIDI(Musical Instrument Digital Interface)	162
36.1	요구 사항	162
36.2	테스트 절차	162
37.	지금 재생 중 업데이트	163

38. 대역 외 Bluetooth 페어링 164

39. Siri 165

- 39.1 사용자 설정 Siri 명령 활성화하기 165
- 39.2 Siri 사용 가능 여부 정보 얻기 165
 - 39.2.1 연결 시 상태 정보 얻기 165
 - 39.2.2 기기에서 Siri 사용 가능 여부 업데이트 받기 166
- 39.3 Siri 세션 시작하기 166
 - 39.3.1 액세서리에서 세션 시작하기 167
 - 39.3.2 기기에서 세션 시작하기 168
 - 39.3.3 액세서리에서 세션 종료하기 168
- 39.4 Siri Eyes Free 모드 169
 - 39.4.1 HFP 명령 AT+APLEFM 169
- 39.5 음성 인식 향상하기 170
 - 39.5.1 광대역 음성 지원 170
- 39.6 Siri 경험 최적화 170
- 39.7 일반적인 Siri 응용 프로그램 171
 - 39.7.1 연결이 설정된 후 초기화 절차 171
 - 39.7.2 Siri를 사용하여 전화 걸기 172
 - 39.7.3 Siri를 사용한 오디오 라우팅 및 미디어 재생 172
 - 39.7.4 Siri를 사용한 턴 바이 턴 경로 안내 173
- 39.8 차량에서 Siri Eyes Free와의 사용자 상호 작용 173
- 39.9 기기에서 Siri 활성화/비활성화하기 175
- 39.10 테스트 절차 175
 - 39.10.1 Siri Eyes Free 175

40. Wi-Fi 정보 공유 180

프로토콜 181

41. USB 전력 성능 공급업체 요청 182

42. USB D+/D- 저항 네트워크 183

- 42.1 전원 기능 명시하기 183
- 42.2 전원 전류 제한 식별하기 184

43. USB 전력 공급 186

44. USB Type-C 전류 187

45. 고급 오디오 배포 프로파일(A2DP, Advanced Audio Distribution Profile) 188

- 45.1 Bluetooth A2DP 사양 188
 - 45.1.1 AVDTP 트랜잭션 188
- 45.2 서브밴드 코덱(SBC) 188
- 45.3 MPEG 2/4 AAC 코덱 189
- 45.4 테스트 절차 190
 - 45.4.1 오디오 품질 190
 - 45.4.2 오디오 전환 190
 - 45.4.3 HFP 상호 작용 190
 - 45.4.4 Siri 190
 - 45.4.5 비디오 재생 190

46. iAP2 191

47. HID(Human Interface Device) 192

- 47.1 요구 사항 192
 - 47.1.1 보고 설명자 193
 - 47.1.2 USB 193
- 47.2 테스트 절차 193
 - 47.2.1 일반 193

전송 194

48. Bluetooth 195

- 48.1 향상된 데이터 속도 195
- 48.2 적응형 주파수 호핑 195
- 48.3 저전력 소비를 위한 스니프 모드 195
- 48.4 역할 및 토폴로지 관리 196
- 48.5 확장형 조회 응답(Extended Inquiry Response) 197
- 48.6 보안 심플 페어링(Secure Simple Pairing) 197
- 48.7 페어링 버튼 197
- 48.8 기기 클래스(CoD) 197
- 48.9 링크 감시 신호 제한 시간(Link Supervision Timeout) 198
- 48.10 지연 보고 198
- 48.11 프로파일 198
 - 48.11.1 기기 ID 프로파일(DID) 198
 - 48.11.2 서비스 검색 프로토콜(Service Discovery Protocol) 199
 - 48.11.3 핸드즈프리 프로파일(HFP, Hands-Free Profile) 199
 - 48.11.4 메시지 접근 프로파일(MAP, Message Access Profile) 201

48.11.5 오디오/비디오 원격 제어 프로파일(AVRCP, Audio/Video Remote Control Profile)	201
48.11.6 고급 오디오 배포 프로파일(A2DP, Advanced Audio Distribution Profile)	203
48.12 오디오 라우팅	203
48.12.1 HFP 프로파일을 사용하여 수신된 오디오 데이터	204
48.12.2 A2DP 프로파일을 사용하여 수신된 오디오 데이터	204
48.13 HID	206

49. Bluetooth 저에너지(BLE) 207

49.1 역할	207
49.2 광고 채널	207
49.3 광고 PDU	207
49.4 광고 데이터	207
49.5 광고 간격	208
49.6 연결 매개변수	208
49.7 데이터 패킷 길이 확장	209
49.8 개인 정보 보호	210
49.9 권한	210
49.10 페어링	210
49.11 MTU 크기	210
49.12 서비스	211
49.12.1 일반 접근 프로파일(Generic Access Profile) 서비스	211
49.12.2 일반 속성 프로파일(Generic Attribute Profile) 서비스	211
49.12.3 기기 정보 서비스	211
49.12.4 사용 가능한 서비스	211
49.13 GATT 서버	212

모듈	213
----	-----

50. Apple USB-C 아날로그 헤드셋 모듈 214

50.1 개요	214
50.1.1 추가 사양 및 지원	215
50.2 기계	215
50.3 패드 할당	215
50.4 전기	216
50.5 C125 치수	217

구성요소	218
------	-----

51. Apple 헤드셋 리모컨 및 마이크 송신기 219

51.1 요구 사항 219

커넥터 224

52. USB-A 콘센트 225

52.1 기계 225

52.2 전기 225

53. USB-C 플러그 226

53.1 기계 226

53.2 전기 227

53.2.1 전력 끌어오기 227

53.2.2 전력 공급하기 227

53.3 테스트 절차 227

53.3.1 기계 227

53.3.2 커넥터 테스트 ID 228

53.3.3 전력 끌어오기 228

54. USB-C 콘센트 229

54.1 기계 229

54.2 전기 229

54.2.1 전력 끌어오기 229

54.2.2 전력 공급하기 230

54.3 USB-C 콘센트 액세서리 접촉 금지 영역 231

54.4 테스트 절차 232

54.4.1 커넥터 테스트 ID 232

54.4.2 전력 끌어오기 232

54.4.3 전력 공급하기 233

도구 234

55. Accessory Developer Assistant(ADA) 235

55.1 자동 초점 및 광학 이미지 흔들림 보정 테스트 프로파일 235

참고 자료 236

56. 기기 치수 도면 237

56.1 iPhone 15 Pro Max 1/3	243
56.2 iPhone 15 Pro Max 2/3	244
56.3 iPhone 15 Pro Max 3/3	245
56.4 iPhone 15 Pro 1/3	246
56.5 iPhone 15 Pro 2/3	247
56.6 iPhone 15 Pro 3/3	248
56.7 iPhone 15 Plus 1/3	249
56.8 iPhone 15 Plus 2/3	250
56.9 iPhone 15 Plus 3/3	251
56.10 iPhone 15 1/3	252
56.11 iPhone 15 2/3	253
56.12 iPhone 15 3/3	254
56.13 iPhone 14 Pro Max 1/3	255
56.14 iPhone 14 Pro Max 2/3	256
56.15 iPhone 14 Pro Max 3/3	257
56.16 iPhone 14 Pro 1/3	258
56.17 iPhone 14 Pro 2/3	259
56.18 iPhone 14 Pro 3/3	260
56.19 iPhone 14 Plus 1/3	261
56.20 iPhone 14 Plus 2/3	262
56.21 iPhone 14 Plus 3/3	263
56.22 iPhone 14 1/3	264
56.23 iPhone 14 2/3	265
56.24 iPhone 14 3/3	266
56.25 iPhone 13 Pro Max 1/2	267
56.26 iPhone 13 Pro Max 2/2	268
56.27 iPhone 13 Pro 1/2	269
56.28 iPhone 13 Pro 2/2	270
56.29 iPhone 13 1/2	271
56.30 iPhone 13 2/2	272
56.31 iPhone 13 mini 1/2	273
56.32 iPhone 13 mini 2/2	274
56.33 iPhone 12 Pro Max 1/2	275
56.34 iPhone 12 Pro Max 2/2	276
56.35 iPhone 12 Pro 1/2	277
56.36 iPhone 12 Pro 2/2	278
56.37 iPhone 12 1/2	279
56.38 iPhone 12 2/2	280

56.39 iPhone 12 mini 1/2	281
56.40 iPhone 12 mini 2/2	282
56.41 iPhone SE(3세대) 및 iPhone SE(2세대)	283
56.42 iPhone 11 Pro Max	284
56.43 iPhone 11 Pro	285
56.44 iPhone 11	286
56.45 iPhone XS Max	287
56.46 iPhone XS	288
56.47 iPhone XR	289
56.48 iPhone X	290
56.49 iPhone 8 Plus	291
56.50 iPhone 8	292
56.51 iPhone 7 Plus	293
56.52 iPhone 7	294
56.53 iPhone 6s Plus	295
56.54 iPhone 6s	296
56.55 iPhone 6 Plus	297
56.56 iPhone 6	298
56.57 iPhone 5s 및 iPhone SE	299
56.58 iPhone 5c	300
56.59 iPhone 5	301
56.60 iPad Pro 12.9(6세대) 1/5	302
56.61 iPad Pro 12.9(6세대) 2/5	303
56.62 iPad Pro 12.9(6세대) 3/5	304
56.63 iPad Pro 12.9(6세대) 4/5	305
56.64 iPad Pro 12.9(6세대) 5/5	306
56.65 iPad Pro 11(4세대) 1/5	307
56.66 iPad Pro 11(4세대) 2/5	308
56.67 iPad Pro 11(4세대) 3/5	309
56.68 iPad Pro 11(4세대) 4/5	310
56.69 iPad Pro 11(4세대) 5/5	311
56.70 iPad(10세대) 1/6	312
56.71 iPad(10세대) 2/6	313
56.72 iPad(10세대) 3/6	314
56.73 iPad(10세대) 4/6	315
56.74 iPad(10세대) 5/6	316
56.75 iPad(10세대) 6/6	317
56.76 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 1/5	318
56.77 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 2/5	319

56.78 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 3/5	320
56.79 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 4/5	321
56.80 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 5/5	322
56.81 iPad mini(6세대) 1/6	323
56.82 iPad mini(6세대) 2/6	324
56.83 iPad mini(6세대) 3/6	325
56.84 iPad mini(6세대) 4/6	326
56.85 iPad mini(6세대) 5/6	327
56.86 iPad mini(6세대) 6/6	328
56.87 iPad(9세대), iPad(8세대) 및 iPad(7세대) 1/4	329
56.88 iPad(9세대), iPad(8세대) 및 iPad(7세대) 2/4	330
56.89 iPad(9세대), iPad(8세대) 및 iPad(7세대) 3/4	331
56.90 iPad(9세대), iPad(8세대) 및 iPad(7세대) 4/4	332
56.91 iPad Pro 12.9(5세대) 1/5	333
56.92 iPad Pro 12.9(5세대) 2/5	334
56.93 iPad Pro 12.9(5세대) 3/5	335
56.94 iPad Pro 12.9(5세대) 4/5	336
56.95 iPad Pro 12.9(5세대) 5/5	337
56.96 iPad Pro 11(3세대) 1/5	338
56.97 iPad Pro 11(3세대) 2/5	339
56.98 iPad Pro 11(3세대) 3/5	340
56.99 iPad Pro 11(3세대) 4/5	341
56.100 iPad Pro 11(3세대) 5/5	342
56.101 iPad Pro 12.9(4세대) 1/5	343
56.102 iPad Pro 12.9(4세대) 2/5	344
56.103 iPad Pro 12.9(4세대) 3/5	345
56.104 iPad Pro 12.9(4세대) 4/5	346
56.105 iPad Pro 12.9(4세대) 5/5	347
56.106 iPad Pro 11(2세대) 1/5	348
56.107 iPad Pro 11(2세대) 2/5	349
56.108 iPad Pro 11(2세대) 3/5	350
56.109 iPad Pro 11(2세대) 4/5	351
56.110 iPad Pro 11(2세대) 5/5	352
56.111 iPad Air(3세대) Wi-Fi 1/3	353
56.112 iPad Air(3세대) Wi-Fi 2/3	354
56.113 iPad Air(3세대) Wi-Fi 3/3	355
56.114 iPad Air(3세대) Wi-Fi + Cellular 1/3	356
56.115 iPad Air(3세대) Wi-Fi + Cellular 2/3	357
56.116 iPad Air(3세대) Wi-Fi + Cellular 3/3	358

56.117 iPad mini(5세대) Wi-Fi 1/3	359
56.118 iPad mini(5세대) Wi-Fi 2/3	360
56.119 iPad mini(5세대) Wi-Fi 3/3	361
56.120 iPad mini(5세대) Wi-Fi + Cellular 1/3	362
56.121 iPad mini(5세대) Wi-Fi + Cellular 2/3	363
56.122 iPad mini(5세대) Wi-Fi + Cellular 3/3	364
56.123 iPad Pro 12.9(3세대) 1/3	365
56.124 iPad Pro 12.9(3세대) 2/3	366
56.125 iPad Pro 12.9(3세대) 3/3	367
56.126 iPad Pro 11(1세대) 1/3	368
56.127 iPad Pro 11(1세대) 2/3	369
56.128 iPad Pro 11(1세대) 3/3	370
56.129 iPad Pro 12.9(2세대) Wi-Fi	371
56.130 iPad Pro 12.9(2세대) Wi-Fi + Cellular	372
56.131 iPad Pro 12.9(2세대) 자석/홀효과 센서 1/2	373
56.132 iPad Pro 12.9(2세대) 자석/홀효과 센서 2/2	374
56.133 iPad Pro 10.5 Wi-Fi	375
56.134 iPad Pro 10.5 Wi-Fi + Cellular	376
56.135 iPad Pro 10.5 자석/홀효과 센서 1/2	377
56.136 iPad Pro 10.5 자석/홀효과 센서 2/2	378
56.137 iPad(5세대 및 6세대) Wi-Fi + Cellular	379
56.138 iPad(5세대 및 6세대) 자석/홀효과 센서 1/2	380
56.139 iPad(5세대 및 6세대) 자석/홀효과 센서 2/2	381
56.140 iPad Pro 9.7 Wi-Fi	382
56.141 iPad Pro 9.7 Wi-Fi + Cellular	383
56.142 iPad Pro 9.7 자석/홀효과 센서 1/2	384
56.143 iPad Pro 9.7 자석/홀효과 센서 2/2	385
56.144 iPad Pro 12.9(1세대) Wi-Fi	386
56.145 iPad Pro 12.9(1세대) Wi-Fi + Cellular	387
56.146 iPad Pro 12.9(1세대) 자석/홀효과 센서 1/2	388
56.147 iPad Pro 12.9(1세대) 자석/홀효과 센서 2/2	389
56.148 iPad mini 4 Wi-Fi	390
56.149 iPad mini 4 Wi-Fi + Cellular	391
56.150 iPad mini 4 자석/홀효과 센서	392
56.151 iPad Air 2 Wi-Fi	393
56.152 iPad Air 2 Wi-Fi + Cellular	394
56.153 iPad mini 2 및 iPad mini 3 Wi-Fi	395
56.154 iPad mini 2 및 iPad mini 3 Wi-Fi + Cellular	396
56.155 iPad Air Wi-Fi	397

56.156 iPad Air Wi-Fi + Cellular	398
56.157 iPad mini Wi-Fi	399
56.158 iPad mini Wi-Fi + Cellular	400
56.159 iPad(4세대) Wi-Fi	401
56.160 iPad(4세대) Wi-Fi + Cellular	402
56.161 iPod touch(6세대) 및 iPod touch(7세대)	403
56.162 iPod touch(5세대)	404
56.163 Apple Watch Ultra 2, 1/3	405
56.164 Apple Watch Ultra 2, 2/3	406
56.165 Apple Watch Ultra 2, 3/3	407
56.166 Apple Watch Series 9, 45 mm	408
56.167 Apple Watch Series 9, 41 mm	409
56.168 Apple Watch Ultra, 1/3	410
56.169 Apple Watch Ultra, 2/3	411
56.170 Apple Watch Ultra, 3/3	412
56.171 Apple Watch Series 8, 45 mm	413
56.172 Apple Watch Series 8, 41 mm	414
56.173 Apple Watch SE, 44mm	415
56.174 Apple Watch SE, 40 mm	416
56.175 Apple Watch Series 7, 45 mm	417
56.176 Apple Watch Series 7, 41 mm	418
56.177 Apple Watch Series 6, 44mm	419
56.178 Apple Watch Series 6, 40 mm	420
56.179 Apple Watch SE(1세대), 44mm	421
56.180 Apple Watch SE(1세대), 40 mm	422
56.181 Apple Watch Series 5, 44mm	423
56.182 Apple Watch Series 5, 40 mm	424
56.183 Apple Watch Series 5 세라믹, 44 mm	425
56.184 Apple Watch Series 5 세라믹, 40 mm	426
56.185 Apple Watch Series 4, 44mm	427
56.186 Apple Watch Series 4, 40 mm	428
56.187 Apple Watch Series 3 세라믹, 42mm	429
56.188 Apple Watch Series 3 세라믹, 38 mm	430
56.189 Apple Watch Series 3 금속, 42mm	431
56.190 Apple Watch Series 3 금속, 38 mm	432
56.191 Apple Watch Series 2 세라믹, 42mm	433
56.192 Apple Watch Series 2 세라믹, 38 mm	434
56.193 Apple Watch Series 2 금속, 42mm	435
56.194 Apple Watch Series 2 금속, 38 mm	436

56.195 Apple Watch(1세대) 및 Apple Watch Series 1, 42 mm	437
56.196 Apple Watch(1세대) 및 Apple Watch Series 1, 38 mm	438
56.197 AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스(USB-C) 1/3	439
56.198 AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스(USB-C) 2/3	440
56.199 AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스(USB-C) 3/3	441
56.200 AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스 1/3	442
56.201 AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스 2/3	443
56.202 AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스 3/3	444
56.203 AirPods Pro(2세대)	445
56.204 AirPods(3세대)용 MagSafe 충전 케이스	446
56.205 AirPods(3세대)	447
56.206 AirPods Pro(1세대)용 무선 충전 케이스	448
56.207 AirPods Pro(1세대)	449
56.208 AirPods용 무선 충전 케이스	450
56.209 AirPods(1세대) 및 AirPods(2세대)	451
56.210 AirTag	452
56.211 Apple TV 4K(3세대)	453
56.212 Siri Remote(3세대)	454

수정 내역 455

추가된 콘텐츠	455
업데이트된 콘텐츠	456

개요

1. 소개

[영어]

참고:

본 Apple 기기용 액세서리 디자인 지침('지침')에는 이 문서의 마지막 페이지에 명시된 이용 약관이 적용됩니다. 본 지침을 다운로드, 접근 또는 그 이외 다른 방식으로 사용하는 것은 이러한 이용 약관의 적용을 받는 데 동의하는 것이며, 이 이용 약관에 따라서만 본 지침을 사용하는 데 동의하는 것입니다.

본 지침에서는 다음 내용을 다룹니다.

- iOS 및 iPadOS 기기의 케이스, 덮개, 화면 보호 필름 및 카메라 부착물의 물리적 디자인.
- USB-C를 사용하여 iOS 및 iPadOS 기기와 연결하는 하드웨어 액세서리 사양.
- Bluetooth 전송을 사용하여 iOS 기기, iPadOS 기기, watchOS 기기, tvOS 기기 및 Mac 컴퓨터와 통신하는 하드웨어 액세서리용 사양.
- iOS 기기, iPadOS 기기 및 AirPods용 AC 전원 어댑터 및 배터리 팩의 디자인.
- iOS 기기 및 AirPods용 Qi 무선 송신기 디자인.
- Apple Watch와 호환되는 밴드 액세서리의 물리적 디자인.

이 지침에서는 액세서리 통신의 기타 다른 측면에 관해서는 다루지 않습니다. 대신 [Apple MFi 사용권 프로그램](#) (23페이지) 및 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#) (22페이지)를 참조하십시오.

2. 요구 사항

[영어]

문구에 사용된 *해야 합니다*, *해서는 안 됩니다.*, *필요합니다*, *금지됩니다*, *해야 합니다*, *하지 않아야 합니다*, *권장됩니다*, *권장되지 않습니다*, *해도 됩니다*, *선택 사항*, *지원이 중단되었습니다* 등 단어의 의미는 다음과 같습니다.

- *해야 합니다* 또는 *필요합니다*는 절대적으로 요구 사항인 문구임을 의미합니다.
- *해서는 안 됩니다* 또는 *금지됩니다*는 절대적으로 금지되는 사항을 의미하는 문구입니다.
- *해야 합니다* 또는 *권장됩니다*는 다른 옵션을 선택하기 전에 그 영향을 완전히 이해해야 한다는 의미입니다.
- *하지 않아야 합니다* 또는 *권장되지 않습니다*는 해당 옵션을 선택하기 전에 그 영향을 완전히 이해해야 한다는 의미입니다.
- *할 수 있습니다* 또는 *선택 사항*은 엄밀하게 선택적인 사항임을 의미하는 문구이며 해당 사항이 있거나 없음을 가정할 수는 없습니다.
- *지원이 중단되었습니다*는 기록 목적으로 제공된 문구이며 '해서는 안 됩니다'와 동일한 의미를 갖습니다.

3. 용어

[영어]

3.1 기기

[영어]

*기기*란 iPhone, iPad 또는 iPod을 지칭합니다.

*iOS 기기*란 iOS를 실행하는 iPhone 또는 iPod을 지칭합니다.

*iPadOS 기기*란 iPadOS를 실행하는 iPad를 지칭합니다.

*watchOS 기기*란 watchOS를 실행하는 Apple Watch를 지칭합니다.

*tvOS 기기*란 tvOS를 실행하는 Apple TV를 지칭합니다.

해당하는 경우 구체적인 Apple 제품 및 운영 체제가 언급될 것입니다.

3.2 액세서리

[영어]

*액세서리*란 이 사양 설명서에 설명된 인터페이스를 사용하여 *기기*에 연결하는 모든 제품을 가리킵니다.

3.3 구성요소

[영어]

구성요소는 액세서리의 기능적 단위 또는 구성 부품입니다. 구성요소는 상호 연결되어 더 큰 시스템의 일부로 작동합니다. 예는 다음과 같습니다.

- 집적 회로, 마이크로프로세서, 플래시 메모리, 마이크 및 스피커.
- Lightning 커넥터, USB 커넥터 또는 Bluetooth 무선 통신과 같은 데이터 전송 인터페이스.
- 배터리 또는 전원 공급 장치와 같은 전원.
- 재생/일시 정지 버튼과 같은 HID(Human Interface Device) [컨트롤 서피스](#)(21페이지).

구성요소는 키보드/트랙패드 액세서리의 키보드 부분과 같은 그룹 또는 모음을 가리킬 수도 있습니다.

3.4 컨트롤 서피스

[영어]

*컨트롤 서피스*는 사용자가 액세서리와 상호 작용하도록 해 주는 HID(Human Interface Device) 구성요소입니다. 예는 다음과 같습니다.

- 커넥터

- 버튼
- 스위치
- 회전 노브
- 조이스틱
- 터치스크린 또는 터치에 민감한 표면
- 마이크
- 모션/감지 센서

버튼 또는 스위치와 같은 특정 유형의 컨트롤 서피스에 대한 참조는 해당 컨트롤 서피스 유형에만 적용할 수 있습니다. 물리적 버튼 구현이 요구 사항에서 요구되는 경우 물리적 버튼이 존재해야 합니다.

3.5 직접적인 사용자 조치

[영어]

직접적인 사용자 조치란 **컨트롤 서피스**(21페이지)를 사용하여 사용자가 액세서리와 상호 작용하는 것을 의미합니다. 예는 다음과 같습니다.

- 다음과 같은 물리적 제스처:
 - 액세서리를 기기에 부착하기.
 - 버튼 누르기.
 - 스위치 작동하기.
 - 노브 돌리기.
 - 터치스크린과 상호 작용하기.
 - 손 흔들기.
 - 범위 안팎으로 이동하기(무선 액세서리의 경우).
- 음성 입력.

액세서리는 사용자가 명시적으로 승인하지 않는 한 사용자 입력을 자체적으로 수행해서는 안 됩니다.

3.6 내장 케이블

[영어]

내장 케이블은 한쪽 끝이 액세서리 인클로저에 영구적으로 부착된 케이블입니다.

3.7 액세서리 인터페이스 사양 설명서

[영어]

액세서리 인터페이스 사양 설명서는 [Apple MFi 사용권 프로그램](#)(23페이지) 가입 회원에게 제공됩니다.

일부 기능을 사용하려면 액세서리 개발자는 [사용권 프로그램](#) 가입 회원이어야 하며 특정 MFi 하드웨어를 액세서리에 통합해야 합니다.

3.8 Apple MFi 사용권 프로그램

[영어]

Apple MFi 사용권 프로그램에 가입하면 기기와 통신할 수 있는 액세서리를 만들기 위한 사양, 구성요소, 커넥터 및 기타 리소스를 이용할 수 있습니다.

자세한 내용은 <https://mfi.apple.com>을 참조하십시오.

액세서리

4. 모든 액세스러리

[영어]

이 섹션에서 다루는 요구 사항은 지원되는 기능과 관계없이 모든 액세스러리에 적용됩니다.

4.1 굽힘 및 손상

[영어]

액세서리는 기기에 굽힘 또는 손상을 입혀서는 안 됩니다.

4.2 준수 테스트

[영어]

액세서리가 기기에 부착되어 있다는 것이 사양을 준수한다는 의미일 때 액세서리가 기능적으로 작동한다고 가정해서는 안 됩니다. 이러한 접근 방식은 향후 기기 또는 소프트웨어 출시를 설명하는 데 사용될 수 없으며, 언제든지 변경될 수 있는 문서화되지 않은 기기 동작에 의존할 위험이 큼니다.

가능하다면 액세서리는 지원되는 모든 기능에 대해 권장되는 테스트 절차를 통해 설계 및 구현을 확인해야 합니다.

4.3 통합 USB 콘센트

[영어]

외부 USB 전원에서 전력을 끌어오기 위한 USB 콘센트가 통합된 액세서리는 다음 요구 사항을 충족해야 합니다.

- USB-B 콘센트는 *USB 배터리 충전 사양 버전 1.2*를 준수해야 합니다.
- USB-C 콘센트는 *전력 끌어오기*(229페이지)의 요구 사항을 준수해야 합니다.

4.4 사용자 제공 케이블 및 AC 전원 어댑터

[영어]

사용자 제공 케이블 및/또는 AC 전원 어댑터와 함께 사용하기 위한 액세서리는 Apple 브랜드 케이블과 AC 전원 어댑터를 비롯하여 이 사양 설명서와 호환되는 모든 케이블, *AC 전원 어댑터*(73페이지) 또는 *배터리 팩*(71페이지)과 호환되도록 디자인해야 합니다. 이러한 액세서리는 Apple 브랜드 USB 케이블 또는 AC 전원 어댑터와만 호환된다고 명시해서는 안 됩니다.

이 호환성 요구 사항은 사용자 제공 케이블 및 전원 어댑터의 모든 측면에 적용됩니다. 예는 다음과 같습니다.

- 액세서리의 커넥터 콘센트는 모두 규격을 준수하는 커넥터 오버몰딩을 사용해야 하며, 기기 콘센트를 감싸고 있는 액세서리 개방부에는 규격을 준수하는 커넥터 오버몰딩을 위해 충분한 간격이 확보되어야 합니다.
- 액세서리는 전기 DCR 및 SI와 관련된 모든 사양을 준수하는 케이블과 호환되어야 합니다.

이러한 액세서리는 개발 과정 중에 Apple 브랜드 케이블과 AC 전원 어댑터 외에도 다양한 사양 준수 케이블(해당하는 경우 동일한 케이블의 다양한 길이 포함)과 AC 전원 어댑터를 사용하여 테스트해야 합니다.

4.5 TDMA 노이즈

[영어]

GSM 전화기는 방사 및 전도 RF 노이즈를 방출하며, 이로 인해 오디오 출력에서 TDMA(시분할 다중 접속) 사운드가 생성될 수 있습니다. 액세서리는 기기에서 발생하는 가청 간섭(일반적으로 *TDMA 노이즈* 또는 *초퍼 노이즈*라고 함)이 액세서리의 전자 장치에 결합되는 것을 최소화해야 합니다.

4.6 부착물

[영어]

액세서리는 해당 액세서리용으로 디자인된 부착물에 연결하는 경우 해당 사양을 준수해야 합니다.

액세서리 부착물의 예에는 다음이 포함되지만 이에 국한되지 않습니다.

- 케이스를 위한 차량용 또는 책상용 마운트.
- 동글 또는 케이스용 무선 충전 매트.
- Dock용 탈부착식 바코드 스캐너/신용 카드 리더기.

4.7 자기 간섭

[영어]

달리 명시되지 않는 한 Apple은 액세서리에 자석 및 금속 구성요소를 사용하지 않을 것을 권장합니다.

디지털 나침반(자력계)이 있는 기기와 호환된다고 주장하는 액세서리는 디지털 나침반과의 간섭을 최소화해야 하며 나침반 재보정을 반복적으로 작동시켜서는 안 됩니다.

자동 초점(AF) 및/또는 광학 이미지 흔들림 보정(OIS) 기능이 있는 기기와 호환된다고 주장하는 액세서리는 이러한 기능의 작동에 영향을 미쳐서는 안 됩니다.

광학 이미지 흔들림 보정 기능을 탑재한 기기는 다음과 같습니다.

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone SE(3세대)
- iPhone 13 Pro Max

- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone SE(2세대)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPhone 8 Plus
- iPhone 8
- iPhone 7 Plus
- iPhone 7
- iPhone 6s Plus
- iPhone 6 Plus
- iPad Pro 12.9(2세대)
- iPad Pro 10.5

4.8 무선 주파수(RF) 성능

[영어]

이 섹션에는 RF 성능 요구 사항 및 액세서리에 대한 권장 사항이 포함되어 있습니다.

4.8.1 소재 및 코팅

[영어]

액세서리는 다음의 사용을 피해야 합니다.

- 금속
- 전도체 소재 또는 코팅
- 고유전율 소재(유전율 5F/m 초과)

이러한 소재는 무선 주파수 에너지를 흡수하여 셀룰러 통신, GPS, Wi-Fi, Bluetooth 및 NFC용 안테나의 성능을 악화하거나 저하할 수 있습니다.

예에는 다음이 포함되지만 이에 국한되지 않습니다.

- 강철, 알루미늄, 마그네슘, 티타늄 등

4. 모든 액세서리

4.8 무선 주파수(RF) 성능

- 탄소 함량, 유리 함량 또는 금속 도금이 포함된 플라스틱
- 금속성 페인트
- 탄소 하중이 높은 검은색 페인트
- 이산화 티타늄 하중이 높은 흰색 페인트
- 금속성 물리 증착법(PVD) 코팅

4.8.2 안테나 접촉 금지

[영어]

안테나 접촉 금지 영역은 [기기 치수 도면](#)(237페이지)에서 확인할 수 있습니다.

안테나 접촉 금지 영역에 있는 무선 주파수 에너지를 흡수하는 액세서리 [소재 및 코팅](#)(27페이지)은 기기의 무선 성능을 저하할 위험이 큼니다.

4.8.3 OTA(over-the-air) 전송/수신

[영어]

액세서리는 기기의 RF 전송 효율을 과도하게 저하해서는 안 됩니다. 이는 기기가 작동하는 모든 대역에서 총 복사 전력(TRP)을 측정하여 정량화할 수 있습니다.

액세서리는 기기의 RF 수신 감도를 과도하게 저하해서는 안 됩니다. 이는 기기가 작동하는 모든 대역에서 유효 등방성 감도(EIS)를 측정하여 정량화할 수 있습니다.

액세서리가 기기의 RF 성능을 과도하게 저하할 수 있는 위험이 큰 경우는 다음과 같습니다.

- 자석이 포함된 경우.
- 기기의 [안테나 접촉 금지](#)(28페이지) 영역을 침범한 경우.
- 다음과 같은 능동 전자 회로가 포함된 경우.
 - Bluetooth 무선 통신.
 - 스위치 모드 전원 공급 장치(SMPS).
 - 고속 데이터 인터페이스.

RF 호환성을 최대화하기 위해 디자인할 때 모든 액세서리 구성을 고려해야 합니다. 예에는 다음이 포함되지만 이에 국한되지 않습니다.

- 액세서리 켜기/끄기.
- 액세서리 열기/닫기.
- [부착물](#)(26페이지) 있음/없음.

올바른 설계 방식을 준수하여 탄소 배출량을 최소화하고 RF 호환성을 최대화 해야 합니다. 여기에는 다음이 포함되지만 이에 국한되지 않습니다.

- 디지털 회로 및 클럭 신호 차폐.
- 디지털 인터페이스에서 발생하는 방사선 최소화.
- 고주파 신호 및 전원 공급 장치 분리.
- 오프보드 신호 필터링.
- 접지면 회로 기판 무결성 유지.

- 전류 루프 영역 최소화.
- 케이블 차폐의 적절한 종단부.

4.8.4 전자파 흡수율(SAR)

[영어]

기기로 SAR 테스트를 수행하는 연구실 목록은 [Apple MFi 사용권 프로그램](#)(23페이지)을 통해 확인할 수 있습니다.

4.8.5 근거리 무선 통신(NFC)

[영어]

액세서리는 기기의 NFC 트랜잭션 성능을 저하해서는 안 됩니다.

액세서리가 기기의 [안테나 접촉 금지 영역](#)(28페이지)을 침범할 경우 기기의 NFC 트랜잭션 성능을 저하할 위험이 큼니다.

NFC가 활성화된 기기는 다음과 같습니다.

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone SE(3세대)
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone SE(2세대)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPhone 8 Plus
- iPhone 8

- iPhone 7 Plus
- iPhone 7
- iPhone SE
- iPhone 6s Plus
- iPhone 6s
- iPhone 6 Plus
- iPhone 6

4.9 열 관리

[영어]

액세서리에서 지원되는 온도 범위는 호환된다고 주장하는 모든 기기에 게시된 온도 범위보다 크거나 같아야 합니다.

4.10 삼각대 연결

[영어]

삼각대 연결은 ISO 1222:2010을 준수해야 합니다. <https://www.iso.org/standard/55918.html>을 참조하십시오.

5. 케이스

[영어]

케이스는 기기를 실질적으로 둘러싸는 액세서리입니다.

기기를 실질적으로 둘러싸는 액세서리는 해당 액세서리가 이 장의 요구 사항과 상충하는 요구 사항을 명시한 본 사양 설명서의 다른 기능을 지원하지 않는 한 이 장의 요구 사항을 준수해야 합니다.

기기를 실질적으로 둘러싸는 사용자 탈부착식 구성요소가 여러 개인 케이스의 경우, 요구 사항을 각 구성요소에 개별적으로 적용해야 합니다.

5.1 제품 디자인

[영어]

잘 디자인된 케이스는 기기의 작동을 방해하지 않으면서 기기를 안전하게 보호합니다. 기계 설계의 중요한 요소에는 기기의 센서, 컨트롤 및 커넥터에 대한 접근이 포함됩니다. 기기의 치수 도면은 [기기 치수 도면](#)(237페이지)에서 확인할 수 있습니다.

5.1.1 기기 보호

[영어]

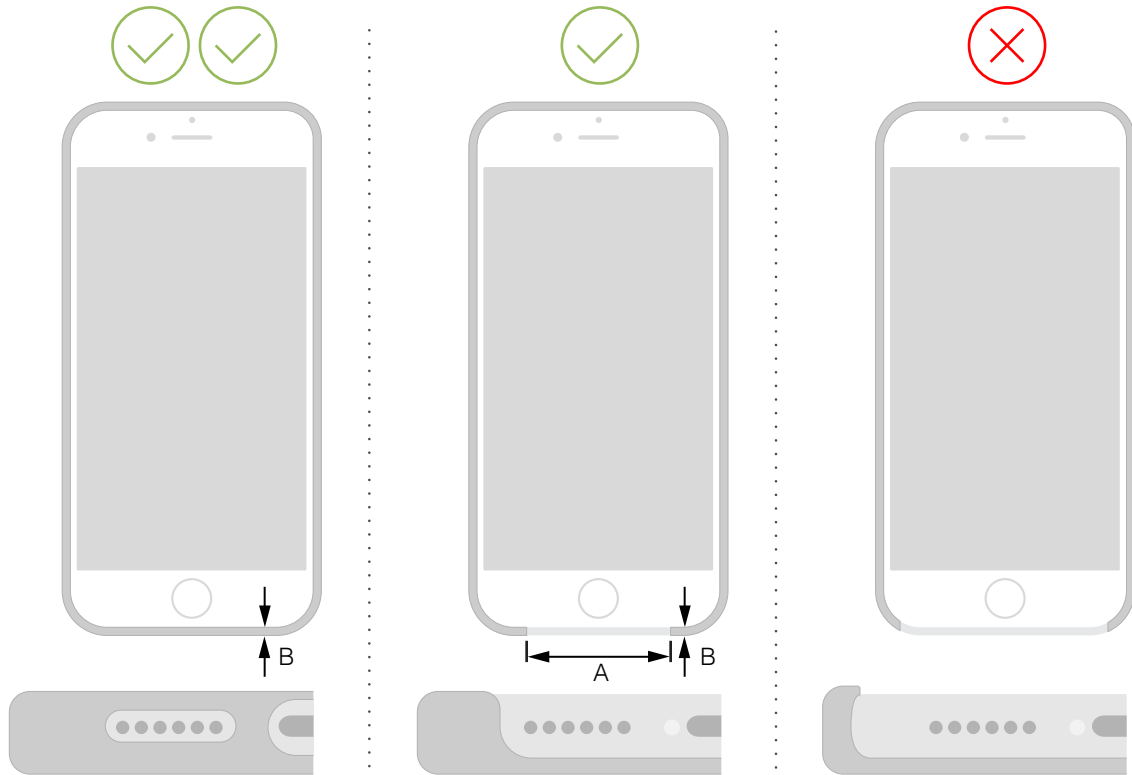
케이스는 1m 높이에서 단단하게 포장된 표면으로 낙하 시 방향과 상관없이 기기를 보호해야 합니다.

케이스를 부착한 상태에서 기기의 노출된 유리가 테이블이나 바닥과 같이 평평한 표면에서 어떤 방향으로든 0.85mm 이내에 들어와서는 안 됩니다. 이상적으로 유리는 1.00mm 이내에 들어와서는 안 됩니다. 노출된 유리 주위에 형상을 만들어 평평한 표면으로부터 떨어지게 함으로써 기기를 보호해야 합니다.

기기 보호 및 기기 스피커, 마이크 및 커넥터에 대한 접근이 모두 가능하도록 케이스 하단 디자인에 주의해야 합니다. 예를 들어 iPhone X 케이스의 하단은 다음과 같아야 합니다.

- 개방부를 50mm 이내로 유지해야 합니다. [그림 5-1](#)(32페이지)의 치수 'A'를 참조하십시오.
- 두께가 1.15mm 이상인 PC(폴리카보네이트)로 제작되어야 합니다. [그림 5-1](#)(32페이지)의 치수 'B'를 참조하십시오.

그림 5-1 기기 보호



5.1.2 입력 및 상호 연결에 대한 접근

[영어]

사용자는 케이스에서 입력 및 상호 연결에 쉽게 접근할 수 있어야 합니다.

5.1.2.1 컨트롤 접근

[영어]

사용자는 케이스에서 다음과 같은 기기의 기계식 컨트롤에 쉽게 접근하고 작동할 수 있어야 합니다.

- 음량 버튼.
- 벨소리/무음 스위치.
- 동작 버튼.
- 측면 버튼.
- 홈/Touch ID 센서.
- 홈 버튼.
- 잠자기/깨우기 버튼.

5.1.2.2 USB-C 커넥터 접근

[영어]

USB-C 콘센트가 있는 기기용 케이스인 경우 개방부(예: 접촉 금지 영역)는 다음과 같아야 합니다.

- 12.35 mm x 6.50 mm 이상이어야 합니다.

5. 케이스

5.1 제품 디자인

- 다양한 케이블 및 Dock과의 호환성을 최대화하기 위해 모서리가 둥글고 전체 반경이 12.45mm x 6.60mm 이상이어야 합니다. [USB-C 콘센트 액세스리 접촉 금지 영역](#)(231페이지)을 참조하십시오.

USB-C 커넥터 개방부는 케이스 소재 변화나 치수 변경을 보완할 수 있도록 충분한 여유를 포함하여 디자인해야 합니다.

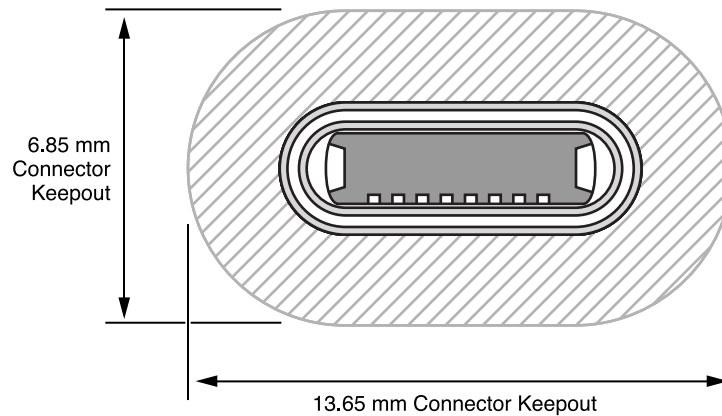
5.1.2.3 Lightning 커넥터에 대한 접근

[영어]

Lightning 콘센트가 있는 기기를 위한 케이스인 경우 개방부(예: 접촉 금지 영역)는 다음과 같아야 합니다.

- 모서리가 둥글고 전체 반경이 12.05mm x 6.30mm 이상이어야 합니다.
- 다양한 케이블 및 Dock과의 호환성을 최대화하기 위해 13.65mm x 6.85mm 이상이어야 합니다([그림 5-2](#)(33페이지) 참조).

그림 5-2 Lightning 콘센트(C37) 접촉 금지 영역



Lightning 커넥터 개방부는 케이스 소재 변화나 치수 변경을 보완할 수 있도록 충분한 여유를 포함하여 디자인해야 합니다.

5.1.2.4 헤드셋 잭에 대한 접근

[영어]

케이스에서 기기의 헤드셋 잭(있는 경우)에 쉽게 접근할 수 있어야 합니다.

헤드셋 잭 개방부(예: 접촉 금지 영역)는 다음과 같아야 합니다.

- 직경이 6mm 이상이고 깊이가 14mm 이하여야 합니다.
- 다양한 헤드셋과 가장 잘 호환되려면 직경이 6.5mm 이상이고 깊이가 10.0mm 이하여야 합니다.

헤드셋 잭 개방부는 케이스 소재 변화나 치수 변경을 보완할 수 있도록 충분한 여유를 포함하여 디자인해야 합니다.

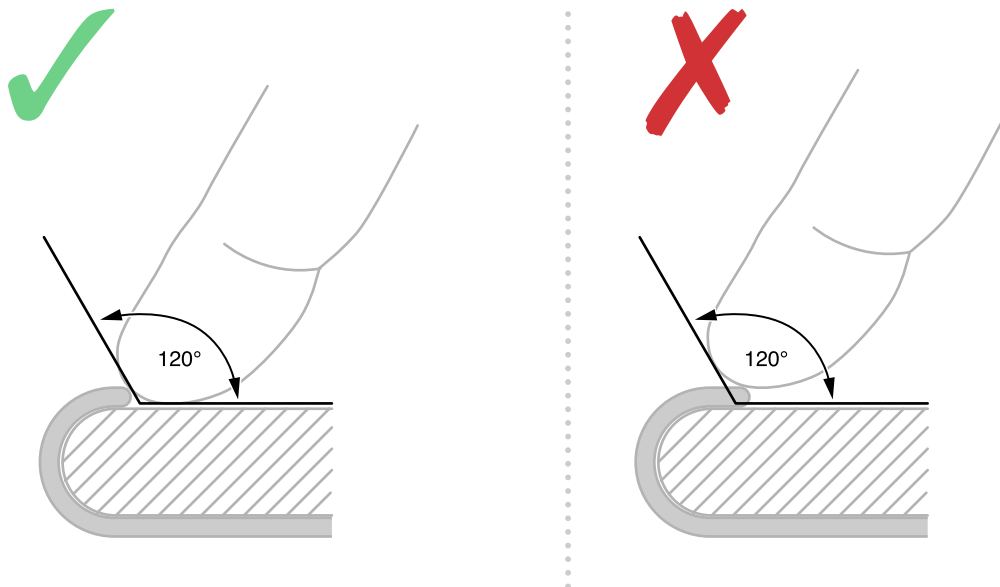
5.1.2.5 터치스크린

[영어]

케이스는 기기를 수평선을 기준으로 30° 각도로 기울여 잡을 때 터치스크린에 물이 고이는 가장자리가 있어서는 안 됩니다.

케이스는 터치스크린 기능과 호환되도록 터치스크린 활성 영역의 가장자리를 따라 120° 개방되어야 합니다([그림 5-3](#)(34페이지) 참조). 활성 영역은 [기기 치수 도면](#)(237페이지)을 참조하십시오.

그림 5-3 터치스크린 접촉 금지 각도



5.1.2.6 가장자리 쓸어넘기기 제스처

[영어]

사용자가 가장자리 쓸어넘기기 제스처를 쉽게 사용할 수 있어야 합니다.

이러한 제스처의 예에는 다음이 포함되지만 이에 국한되지 않습니다.

- 제어 센터 또는 알림 센터를 사용하기 위해 상단 가장자리에서 쓸어넘기기.
- 홈, 앱 전환기 또는 접근성을 사용하기 위해 하단 가장자리에서 쓸어넘기기.
- 대화에서 돌아가기 위해 메시지 또는 Mail의 왼쪽 가장자리에서 쓸어넘기기.

세로 및 가로 방향 모두에서 가장자리 쓸어넘기기 제스처를 광범위하게 사용하는 기기는 다음과 같습니다.

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone SE(3세대)
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max

- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone SE(2세대)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPad Pro 12.9(6세대)
- iPad Pro 11(4세대)
- iPad(10세대)
- iPad Air(5세대)
- iPad mini(6세대)
- iPad Pro 12.9(5세대)
- iPad Pro 11(3세대)
- iPad Air(4세대)
- iPad Pro 12.9(4세대)
- iPad Pro 11(2세대)
- iPad Pro 12.9(3세대)
- iPad Pro 11(1세대)

5.1.2.7 가장자리 누르기 제스처

[영어]

사용자가 가장자리 누르기 제스처를 쉽게 사용할 수 있어야 합니다.

가장자리 누르기 제스처를 지원하는 기기는 다음과 같습니다.

- iPhone 8 Plus
- iPhone 8
- iPhone 7 Plus
- iPhone 7
- iPhone 6s Plus
- iPhone 6s

왼쪽에서 가장자리 누르기 제스처는 iOS 9.0 및 이후 버전에서 작업 전환기를 여는 데 사용됩니다.

5.1.2.8 덮개 유리 접촉

[영어]

다음 기기와 호환된다고 주장하는 케이스에는 해당 치수 도면에 정의된 대로 덮개 유리에 접촉해서는 안 됩니다.

- iPhone SE(3세대)

- iPhone SE(2세대)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPhone 8 Plus
- iPhone 8
- iPhone 7 Plus
- iPhone 7
- iPhone 6s Plus
- iPhone 6s
- iPhone 6 Plus
- iPhone 6

[기기 치수 도면](#)(237페이지)을 참조하십시오.

5.1.3 Dock 호환성

[영어]

Dock과의 호환성을 위해 기기 하단에서 케이스 외부까지의 거리가 1.8mm를 넘어서는 안 됩니다.

5.1.4 무선 충전 및 후면 주머니

[영어]

MagSafe 또는 Qi 무선 충전([기기 전원\(유도성\)](#)(130페이지) 참조)과 호환된다고 주장하는 케이스에는 신용 카드, RFID 카드 또는 기타 유사한 항목을 보관하기 위한 후면 주머니나 홀더가 있어서는 안 됩니다. 카드가 손상되거나 무선 충전 성능에 영향을 줄 수 있습니다.

5.2 음향

[영어]

케이스는 기기의 음향 성능을 악화시키거나 저하시켜서는 안 됩니다.

5.2.1 통화 품질

[영어]

케이스는 수화기 및 스피커폰 모드 모두에서 셀룰러 네트워크를 통한 오디오 통화 또는 FaceTime을 사용한 오디오/영상 통화를 걸고 받는 사용자의 경험을 악화시키거나 저하해서는 안 됩니다. 케이스는 스피커 또는 마이크의 주파수 범위를 변경해서는 안 됩니다. 또한 사용자에게 케이스 사용으로 인한 왜곡이나 에코가 들려서는 안 됩니다.

케이스는 통화 중에 마이크를 가려서는 안 됩니다. 마이크를 가리면 통화 품질이 저하될 수 있습니다.

5.2.2 스피커-마이크 결합

[영어]

케이스는 소리가 스피커에서 마이크로 전달되도록 유도해서는 안 됩니다. 이러한 소리 전달로 인해 전화 통화에 에코 현상이 발생할 수 있습니다.

5.2.3 스피커/마이크 개방부

[영어]

기기의 스피커/마이크 포트 위치는 모델마다 다릅니다(기기 치수 도면(237페이지) 참조).

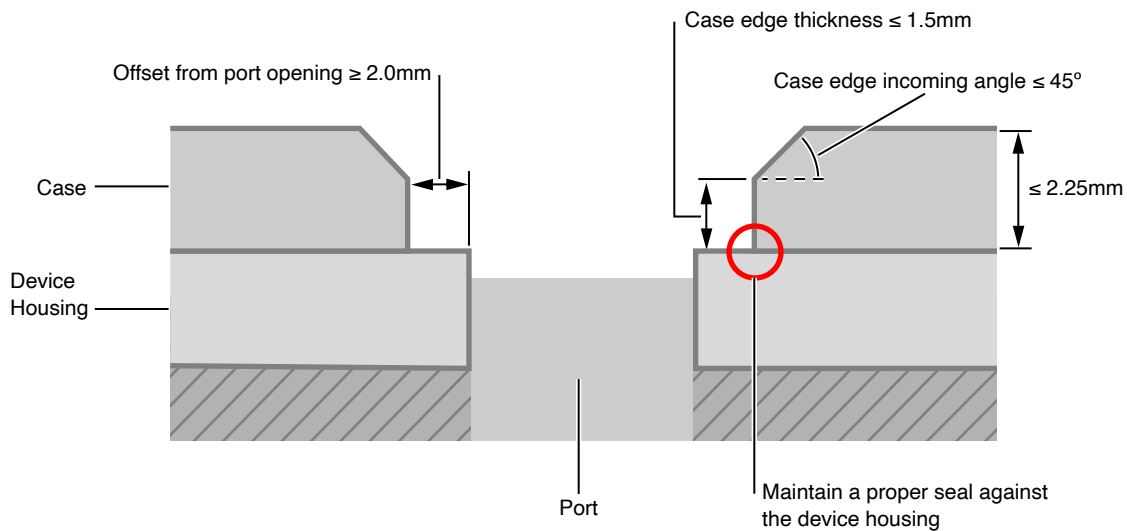
5.2.3.1 얇은 케이스(2.25mm 이하)

[영어]

얇은 케이스의 마이크/스피커 개방부는 다음과 같아야 합니다.

- 기기의 스피커/마이크 포트 가장자리와의 간격을 2.0mm 이상 확보.
- 케이스의 내경 두께를 최대 1.5mm로 유지.
- 내경에 대한 각도를 최대 45° 확보.
- 스피커/마이크 포트 사이에서 기기에 대해 적절한 밀폐 유지.

그림 5-4 얇은 케이스를 위한 마이크/스피커 개방부 권장 사항

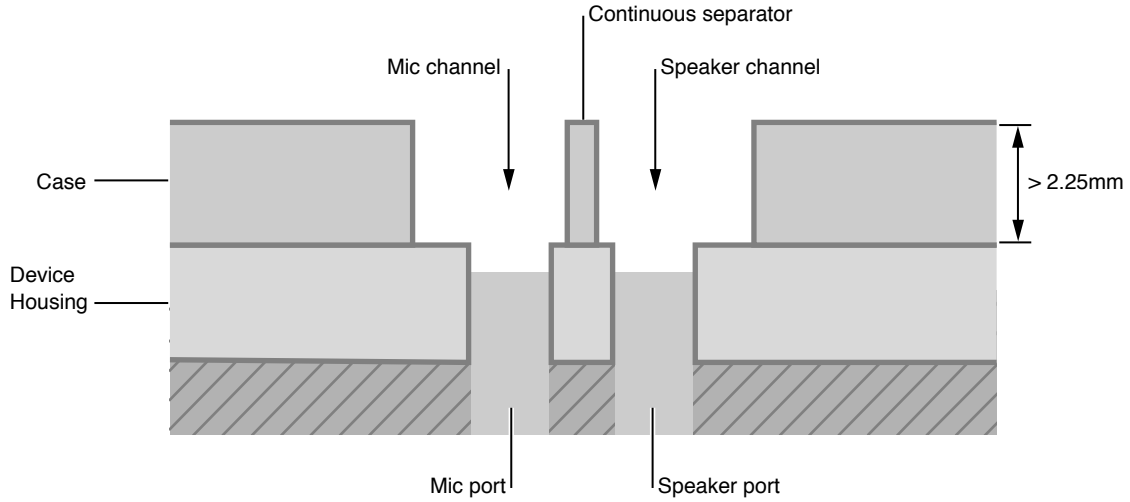


5.2.3.2 두꺼운 케이스(2.25mm 초과)

[영어]

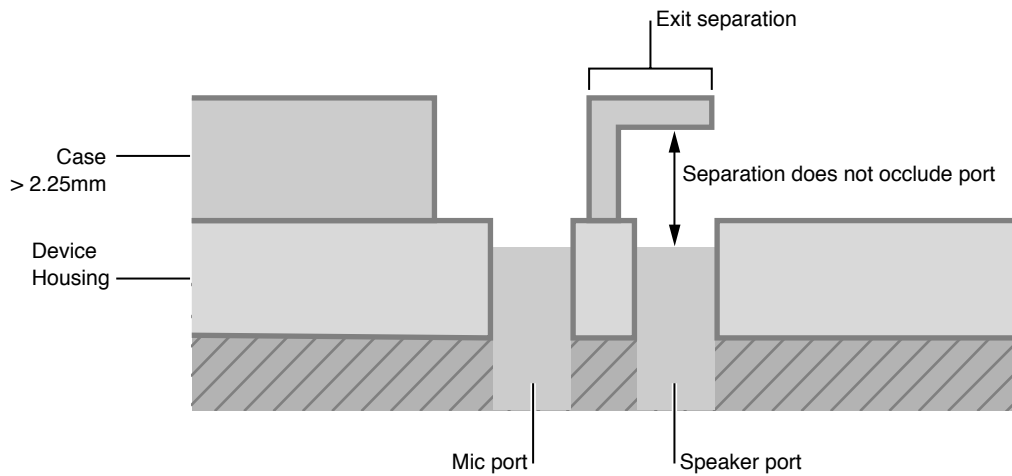
스피커 및 마이크 개방부는 독립적으로 채널을 구성하고 두꺼운 케이스의 외부 표면을 서로 막지 않아야 합니다.

그림 5-5 두꺼운 케이스 음향 채널



두꺼운 케이스는 스피커와 마이크 채널 사이의 출구를 최대한 분리해야 합니다.

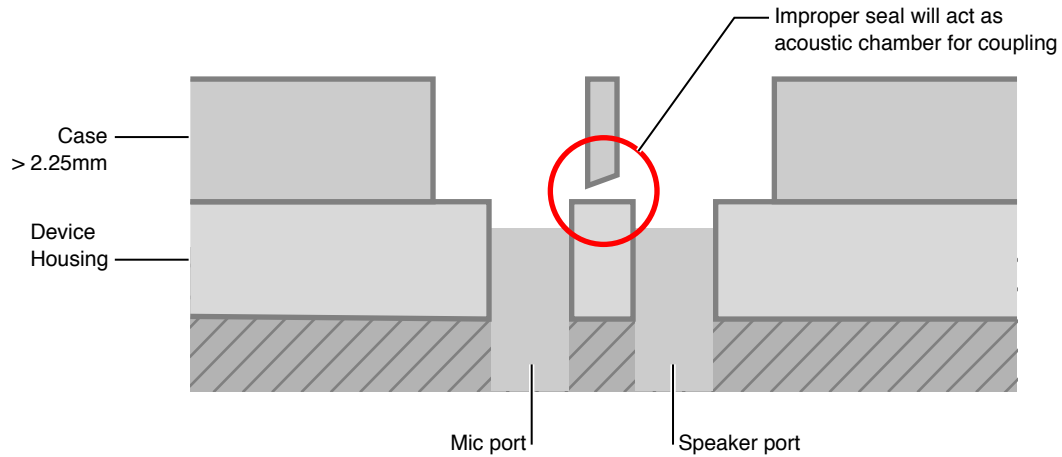
그림 5-6 두꺼운 케이스의 마이크 및 스피커 출구 분리



두꺼운 케이스 채널은 울림통 역할을 하여 마이크/스피커의 주파수 범위가 변조될 수 있습니다. 그에 따른 주파수 범위는 채널 크기/모양에 따라 달라질 수 있습니다.

두꺼운 케이스가 마이크/스피커 채널 사이에서 기기에 대해 적절한 밀폐를 유지하지 못하면 케이스 자체가 울림통이 될 수 있습니다.

그림 5-7 부적절한 두꺼운 케이스 밀폐



5.3 주변광 센서 및 근접 센서

[영어]

다양한 기기의 주변광 센서 및 근접 센서 위치는 [기기 치수 도면](#)(237페이지)에 명시되어 있습니다. 일부 치수 도면에는 이러한 센서 주변의 접촉 금지 영역이 지정되어 있습니다.

5.4 Taptic Engine

[영어]

케이스로 인해 기기의 Taptic Engine 느낌이 현저하게 변하면 안 됩니다.

Taptic Engine이 포함된 기기는 다음과 같습니다.

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone SE(3세대)
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max

- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone SE(2세대)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPhone 8 Plus
- iPhone 8
- iPhone 7 Plus
- iPhone 7
- iPhone 6s Plus
- iPhone 6s

5.5 자기 간섭

[영어]

케이스는 기기의 다음 구성요소를 방해해서는 안 됩니다.

- 자기 나침반.
- 후면 카메라 자동 초점(AF).
- 후면 카메라 광학 이미지 흔들림 보정(OIS)(있는 경우).
- 전면 카메라 자동 초점(있는 경우).

자세한 내용은 [자기 간섭](#)(26페이지)을 참조하십시오.

5.6 Touch ID

[영어]

액세서리는 기기의 Touch ID 센서 사용을 방해해서는 안 됩니다. 기기의 Touch ID 센서 접촉 금지 영역은 [기기 치수 도면](#)(237페이지)에서 확인할 수 있습니다.

케이스가 센서를 덮으면 사용자가 Touch ID를 사용하는 데 어려움을 겪을 수 있습니다.

5.7 카메라

[영어]

카메라 시야(FOV) 및 플래시에서 제공되는 조명은 각 기기의 카메라에 맞게 디자인되었습니다. 제조업체는 각 기기에 대해 [기기 치수 도면](#)(237페이지)을 참조하고 매개변수가 기기 간에 공통으로 적용된다고 가정하지 말아야 합니다.

카메라의 이미지는 케이스의 입체적인 구조, 색상 및 표면 마감의 영향을 받을 수 있습니다.

참고:

Apple은 카메라 및 플래시 개방부 주변에 반 유광 검은색 소재나 코팅을 권장합니다.

5.7.1 입체적인 구조

[영어]

카메라 렌즈 FOV를 차단해서는 안 됩니다. 카메라 및 플래시 주변에 개방부를 너무 작게 만들면 렌즈 FOV와 플래시의 조명이 차단될 수 있습니다. FOV를 차단하면 이미지에 비네팅이 발생하여 이미지에서 하나 이상의 모서리가 가운데보다 어두워질 수 있습니다. 렌즈 FOV의 바깥쪽 주변 광선을 차단하면 이미지의 선명도 및 대비가 떨어질 수도 있습니다. 플래시 조명을 차단하면 이미지가 흐릿하게 되어 대비가 떨어집니다. 카메라 접촉 금지 영역은 [기기 치수 도면](#)(237페이지)을 참조하십시오.

케이스 개방부는 미광이 카메라 렌즈를 향하는 방식으로 디자인해서는 안 됩니다. 개방부가 너무 좁거나 너무 경사가 큰 경우 빛이 카메라 렌즈로 반사되어 이미지의 색이 바래거나 색상 캐스트가 추가될 수 있습니다. 카메라 부근 개방부의 모서리를 깎아내면 미광이 카메라 렌즈를 향하지 않도록 하는 데 도움이 될 수 있습니다. 기기에 플래시가 장착된 경우 좁거나 경사가 큰 개방부는 카메라 및 플래시 개방부의 빛을 카메라 렌즈로 다시 반사할 수 있습니다. 이로 인해 이미지의 색이 바래거나 아티팩트가 발생할 수 있습니다. 또한 설계자는 [기기 치수 도면](#)(237페이지)에 설명된 대로 기계적 접촉 금지 영역을 최악의 X-Y 배치 허용 오차로 유지하여 흐릿해지는 위험을 최소화해야 합니다.

5.7.2 색상

[영어]

케이스에서 반사된 빛이 케이스 색상을 전달할 수 있습니다. 검은색 소재 또는 검은색 코팅은 카메라 렌즈로 반사되는 색 번짐을 피하는 데 도움이 될 수 있습니다. 색상이 어두울수록 플래시 또는 외부 광원의 빛이 케이스에서 카메라 렌즈로 반사될 가능성이 작습니다.

5.7.3 표면 마감

[영어]

반 유광 소재는 반사광이 카메라 렌즈를 향하지 않도록 하는 데 도움이 될 수 있습니다. 무광 또는 확산 소재는 빛을 모든 방향으로 분산시켜 플래시 또는 강한 외부 광원의 빛이 카메라 렌즈에 반사될 가능성이 커집니다.

5.7.4 이미지 저하 예시

[영어]

그림 5-8 주위 환경의 이미지 차단에 의한 샘플 이미지 저하

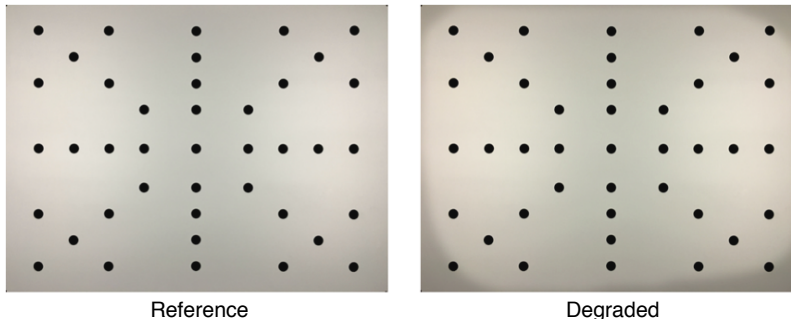


그림 5-9 강한 색상의 액세서리를 통한 색상 전환에 의한 샘플 이미지 저하

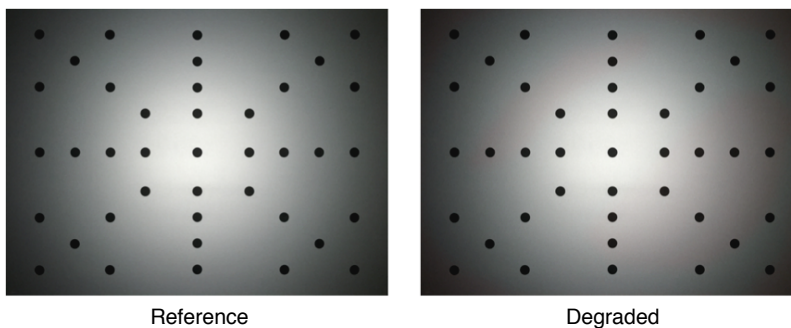
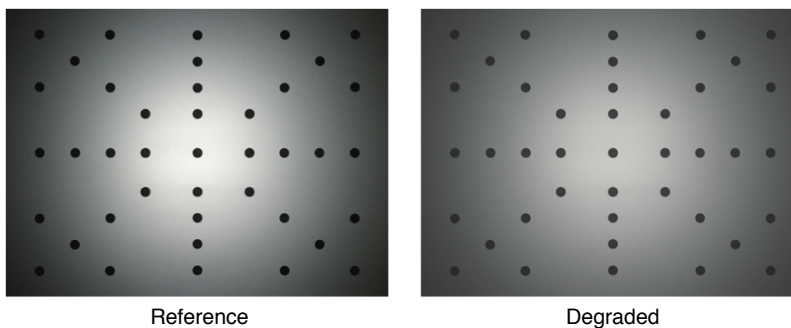


그림 5-10 플래시 간섭에 의한 샘플 이미지 저하



5.8 안정성

[영어]

케이스는 일반적인 사용 조건에서 장기간 사용에 견딜 수 있는지, 기기를 방해하거나 기능적으로 저하하지 않는지, 기기 또는 인접 환경을 손상하는지, 사용자에게 악영향을 주는지 등을 확인하기 위해 테스트해야 합니다.

5.8.1 기기 삽입 및 분리

[영어]

케이스는 삽입과 분리가 쉬우면서도 기기를 안전하게 보관해야 합니다. 다양한 환경에서 장기적으로 사용할 수 있는 조건 하에서 기기를 케이스에 반복적으로 삽입하고 제거했을 때, 케이스로 인해 기기에 **굽힘 및 손상**(25페이지)이 발생해서는 안 됩니다.

5.8.2 견뢰도

[영어]

케이스 내부 또는 표면의 염료, 잉크 또는 코팅은 특히 케이스가 물 또는 자외선 차단제 등의 일반적인 물질과 접촉하는 동안 기기 또는 사용자에게 색상이 이염이 되어서는 안 됩니다.

5.9 환경

[영어]

케이스는 이러한 액세서리가 판매되는 지역에 적용되는 환경 규제 및 다음을 포함한 적용되는 물질 또는 소재 제한을 준수해야 합니다.

- EU REACH 규정 EC 1907/2006의 요구 사항에 따라 유기 주석 화합물, PFOS, PFOA, 프탈레이트, 아조 염료, 폴리브롬화 비페닐(PBB) 및 PAH.
- EU REACH 규정 EC 1907/2006의 요구 사항에 따라 장기간 피부와 접촉하는 표면의 니켈 침출물.
- EU 지침 2009/48/EC의 요구 사항에 따라 카드뮴, 납, 6가 크롬 및 니켈.
- EU 지침 EC 93/42/EEC의 요구 사항에 따라 천연고무 라텍스.
- EU 규정 412/2012의 요구 사항에 따라 디메틸푸마레이트(DMFu).
- 섬유에 대한 중국 GB 18401 및 가죽에 대한 중국 GB 20400의 요구 사항에 따라 pH 및 포름알데히드.
- 제품 또는 포장의 멸종 위기에 처한 동식물의 종(미국 레이시법).
- 폴리브롬화 디페닐 에테르(PBDE).
- 해당하는 경우 캘리포니아 법령 65 준수.

5.10 테스트 절차

[영어]

5.10.1 기기 모델

[영어]

케이스 테스트 절차는 케이스가 보호하는 기기에 따라 다릅니다.

5.10.1.1 iPhone 15 Pro Max

[영어]

표 5-1 iPhone 15 Pro Max 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPhone 15 Pro Max	
MagSafe 케이스 자석 어레이(156페이지)	iPhone 15 Pro Max	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.

5. 케이스

5.10 테스트 절차

테스트	사용	참고
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 15 Pro Max	
음향 (61페이지)	iPhone 15 Pro Max	

5.10.1.2 iPhone 15 Pro

[영어]

표 5-2 iPhone 15 Pro 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 15 Pro	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 15 Pro	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 15 Pro	
음향 (61페이지)	iPhone 15 Pro	

5.10.1.3 iPhone 15 Plus

[영어]

표 5-3 iPhone 15 Plus 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 15 Plus	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 15 Plus	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 15 Plus	
음향 (61페이지)	iPhone 15 Plus	

5.10.1.4 iPhone 15

[영어]

표 5-4 iPhone 15 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 15	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 15	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 15	
음향 (61페이지)	iPhone 15	

5.10.1.5 iPhone 14 Pro Max

[영어]

표 5-5 iPhone 14 Pro Max 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 14 Pro Max	

5. 케이스

5.10 테스트 절차

테스트	사용	참고
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 14 Pro Max	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 14 Pro Max	
음향 (61페이지)	iPhone 14 Pro Max	

5.10.1.6 iPhone 14 Pro

[영어]

표 5-6 iPhone 14 Pro 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 14 Pro	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 14 Pro	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 14 Pro	
음향 (61페이지)	iPhone 14 Pro	

5.10.1.7 iPhone 14 Plus

[영어]

표 5-7 iPhone 14 Plus 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 14 Plus	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 14 Plus	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 14 Plus	
음향 (61페이지)	iPhone 14 Plus	

5.10.1.8 iPhone 14

[영어]

표 5-8 iPhone 14 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 14	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 14	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 14	
음향 (61페이지)	iPhone 14	

5.10.1.9 iPhone 13 Pro Max

[영어]

표 5-9 iPhone 13 Pro Max 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 13 Pro Max	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 13 Pro Max	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 13 Pro Max	
음향 (61페이지)	iPhone 13 Pro Max	

5.10.1.10 iPhone 13 Pro

[영어]

표 5-10 iPhone 13 Pro 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 13 Pro	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 13 Pro	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 13 Pro	
음향 (61페이지)	iPhone 13 Pro	

5.10.1.11 iPhone 13

[영어]

표 5-11 iPhone 13 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 13	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 13	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 13	
음향 (61페이지)	iPhone 13	

5.10.1.12 iPhone 13 mini

[영어]

표 5-12 iPhone 13 mini 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 13 mini	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 13 mini	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 13 mini	
음향 (61페이지)	iPhone 13 mini	

5. 케이스

5.10 테스트 절차

5.10.1.13 iPhone 12 Pro Max

[영어]

표 5-13 iPhone 12 Pro Max 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 12 Pro Max	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 12 Pro Max	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 12 Pro Max	
음향 (61페이지)	iPhone 12 Pro Max	

5.10.1.14 iPhone 12 Pro

[영어]

표 5-14 iPhone 12 Pro 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 12 Pro	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 12 Pro	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 12 Pro	
음향 (61페이지)	iPhone 12 Pro	

5.10.1.15 iPhone 12

[영어]

표 5-15 iPhone 12 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 12	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 12	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 12	
음향 (61페이지)	iPhone 12	

5.10.1.16 iPhone 12 mini

[영어]

표 5-16 iPhone 12 mini 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 12 mini	
MagSafe 케이스 자석 어레이 (156페이지)	iPhone 12 mini	MagSafe를 지원하는 케이스만 해당.
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 12 mini	
음향 (61페이지)	iPhone 12 mini	

5.10.1.17 iPhone 11 Pro Max

[영어]

표 5-17 iPhone 11 Pro Max 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPhone 11 Pro Max	
Taptic Engine(58페이지)	iPhone 11 Pro Max	
음향(61페이지)	iPhone 11 Pro Max	

5.10.1.18 iPhone 11 Pro

[영어]

표 5-18 iPhone 11 Pro 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPhone 11 Pro	
Taptic Engine(58페이지)	iPhone 11 Pro	
음향(61페이지)	iPhone 11 Pro	

5.10.1.19 iPhone 11

[영어]

표 5-19 iPhone 11 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPhone 11	
Taptic Engine(58페이지)	iPhone 11	
음향(61페이지)	iPhone 11	

5.10.1.20 iPhone XS Max

[영어]

표 5-20 iPhone XS Max 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPhone XS Max	
Taptic Engine(58페이지)	iPhone XS Max	
음향(61페이지)	iPhone XS Max	

5.10.1.21 iPhone XS

[영어]

표 5-21 iPhone XS 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPhone XS	
Taptic Engine(58페이지)	iPhone XS	
음향(61페이지)	iPhone XS	

5.10.1.22 iPhone XR

[영어]

표 5-22 iPhone XR 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPhone XR	
Taptic Engine(58페이지)	iPhone XR	
음향(61페이지)	iPhone XR	

5.10.1.23 iPhone X

[영어]

표 5-23 iPhone X 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPhone X	
Taptic Engine(58페이지)	iPhone X	
음향(61페이지)	iPhone X	

5.10.1.24 iPhone 8 Plus/iPhone 7 Plus

[영어]

표 5-24 iPhone 8 Plus/iPhone 7 Plus 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPhone 8 Plus 및 iPhone 7 Plus	
Taptic Engine(58페이지)	iPhone 8 Plus 및 iPhone 7 Plus	
Touch ID 센서 오버레이(58페이지)	iPhone 8 Plus 및 iPhone 7 Plus	
음향(61페이지)	iPhone 8 Plus 및 iPhone 7 Plus	

케이스가 iPhone 8 Plus 또는 iPhone 7 Plus 중 하나의 모델과만 호환 가능하다고 표시할 수 없습니다.

5.10.1.25 iPhone SE(3세대)/iPhone SE(2세대)/iPhone 8/iPhone 7

[영어]

표 5-25 iPhone SE(3세대)/iPhone SE(2세대)/iPhone 8/iPhone 7 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone SE(3세대), iPhone SE(2세대), iPhone 8 및 iPhone 7	
Taptic Engine (58페이지)	iPhone SE(3세대), iPhone SE(2세대), iPhone 8 및 iPhone 7	
Touch ID 센서 오버레이 (58페이지)	iPhone SE(3세대), iPhone SE(2세대), iPhone 8 및 iPhone 7	
음향 (61페이지)	iPhone SE(3세대), iPhone SE(2세대), iPhone 8 및 iPhone 7	

케이스가 iPhone SE(3세대), iPhone SE(2세대), iPhone 8 또는 iPhone 7 중 하나의 모델과만 호환 가능하다고 표시할 수 없습니다.

5.10.1.26 iPhone 6s Plus/iPhone 6 Plus

[영어]

표 5-26 iPhone 6s Plus/iPhone 6 Plus 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 6s Plus 및 iPhone 6 Plus	
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 6s Plus	

케이스가 iPhone 6s Plus 또는 iPhone 6 Plus 중 하나의 모델과만 호환 가능하다고 표시할 수 없습니다.

5.10.1.27 iPhone 6s/iPhone 6

[영어]

표 5-27 iPhone 6s/iPhone 6 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone 6s 및 iPhone 6	
Taptic Engine (58페이지)	iPhone 6s	

케이스가 iPhone 6s 또는 iPhone 6 중 하나의 모델과만 호환 가능하다고 표시할 수 없습니다.

5.10.1.28 iPhone 5/iPhone 5s/iPhone SE

[영어]

표 5-28 iPhone 5/iPhone 5s/iPhone SE 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPhone SE	

케이스가 iPhone 5, iPhone 5s 또는 iPhone SE 중 하나의 모델과만 호환 가능하다고 표시할 수 없습니다.

5.10.1.29 iPhone 5c

[영어]

표 5-29 iPhone 5c 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPhone 5c	

5.10.1.30 iPad Pro 12.9(6세대) 및 iPad Pro 12.9(5세대)

[영어]

표 5-30 iPad Pro 12.9(6세대) 및 iPad Pro 12.9(5세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPad Pro 12.9(6세대)	

케이스가 iPad Pro 12.9(6세대) 또는 iPad Pro 12.9(5세대) 중 하나의 모델과만 호환 가능하다고 표시할 수 없습니다.

5.10.1.31 iPad Pro 11(4세대) 및 iPad Pro 11(3세대)

[영어]

표 5-31 iPad Pro 11(4세대) 및 iPad Pro 11(3세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPad Pro 11(4세대)	

케이스가 iPad Pro 11(4세대) 또는 iPad Pro 11(3세대) 중 하나의 모델과만 호환 가능하다고 표시할 수 없습니다.

5.10.1.32 iPad(10세대)

[영어]

표 5-32 iPad(10세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPad(10세대)	

5.10.1.33 iPad mini(6세대)

[영어]

표 5-33 iPad mini(6세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPad mini(6세대)	

5.10.1.34 iPad(7세대)/iPad(8세대)/iPad(9세대)

[영어]

표 5-34 iPad(7세대)/iPad(8세대)/iPad(9세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad(7세대), iPad(8세대) 및 iPad(9세대)	

케이스가 iPad(7세대), iPad(8세대) 또는 iPad(9세대) 중 하나의 모델과만 호환 가능하다고 표시할 수 없습니다.

5.10.1.35 iPad Air(5세대)/iPad Air(4세대)

[영어]

표 5-35 iPad Air(5세대)/iPad Air(4세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad Air(5세대)	

5.10.1.36 iPad Pro 12.9(4세대)

[영어]

표 5-36 iPad Pro 12.9(4세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad Pro 12.9(4세대)	

5.10.1.37 iPad Pro 11(2세대)

[영어]

표 5-37 iPad Pro 11(2세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad Pro 11(2세대)	

5.10.1.38 iPad Air(3세대)

[영어]

표 5-38 iPad Air(3세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad Air(3세대)	

5.10.1.39 iPad mini(5세대)

[영어]

표 5-39 iPad mini(5세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad mini(5세대)	

5.10.1.40 iPad Pro 12.9(3세대)

[영어]

표 5-40 iPad Pro 12.9(3세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad Pro 12.9(3세대)	

5.10.1.41 iPad Pro 11(1세대)

[영어]

표 5-41 iPad Pro 11(1세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad Pro 11(1세대)	

5.10.1.42 iPad Pro 10.5

[영어]

표 5-42 iPad Pro 10.5 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad Pro 10.5	

5.10.1.43 iPad Pro 12.9(2세대)

[영어]

표 5-43 iPad Pro 12.9(2세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad Pro 12.9(2세대)	

5.10.1.44 iPad(5세대 및 6세대)

[영어]

표 5-44 iPad(5세대 및 6세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPad(5세대) 또는 iPad(6세대)	

5.10.1.45 iPad Pro 9.7

[영어]

표 5-45 iPad Pro 9.7 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPad Pro 9.7	

5.10.1.46 iPad Pro 12.9(1세대)

[영어]

표 5-46 iPad Pro 12.9(1세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPad Pro 12.9(1세대)	

5.10.1.47 iPad mini 4

[영어]

표 5-47 iPad mini 4 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPad mini 4	

5.10.1.48 iPad mini/iPad mini 2/iPad mini 3

[영어]

표 5-48 iPad mini/iPad mini 2/iPad mini 3 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인(55페이지)	iPad mini 3	

케이스가 iPad mini, iPad mini 2 또는 iPad mini 3 중 하나의 모델과만 호환 가능하다고 표시할 수 없습니다.

5.10.1.49 iPad Air 2

[영어]

표 5-49 iPad Air 2 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad Air 2	

5.10.1.50 iPad Air

[영어]

표 5-50 iPad Air 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad Air	

5.10.1.51 iPad(4세대)

[영어]

표 5-51 iPad(4세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPad(4세대)	

5.10.1.52 iPod touch(5세대)/iPod touch(6세대)/iPod touch(7세대)

[영어]

표 5-52 iPod touch(5세대)/iPod touch(6세대)/iPod touch(7세대) 케이스 테스트 매트릭스

테스트	사용	참고
제품 디자인 (55페이지)	iPod touch(7세대)	

케이스가 iPod touch(5세대), iPod touch(6세대), iPod touch(7세대) 중 하나의 모델과만 호환 가능하다고 표시할 수 없습니다.

5.10.2 제품 디자인

[영어]

5.10.2.1 장비

[영어]

- 기기
- Lightning 콘센트가 있는 기기를 위한 Apple Lightning Digital AV 어댑터.
- USB-C 콘센트가 있는 기기를 위한 Apple USB-C Digital AV Multiport 어댑터.
- 3.5mm 헤드셋 잭이 있는 기기를 위한 3.5mm 헤드폰 플러그 EarPods.
- 버니어 캘리퍼스

- 0.85mm 플라스틱 필러 게이지

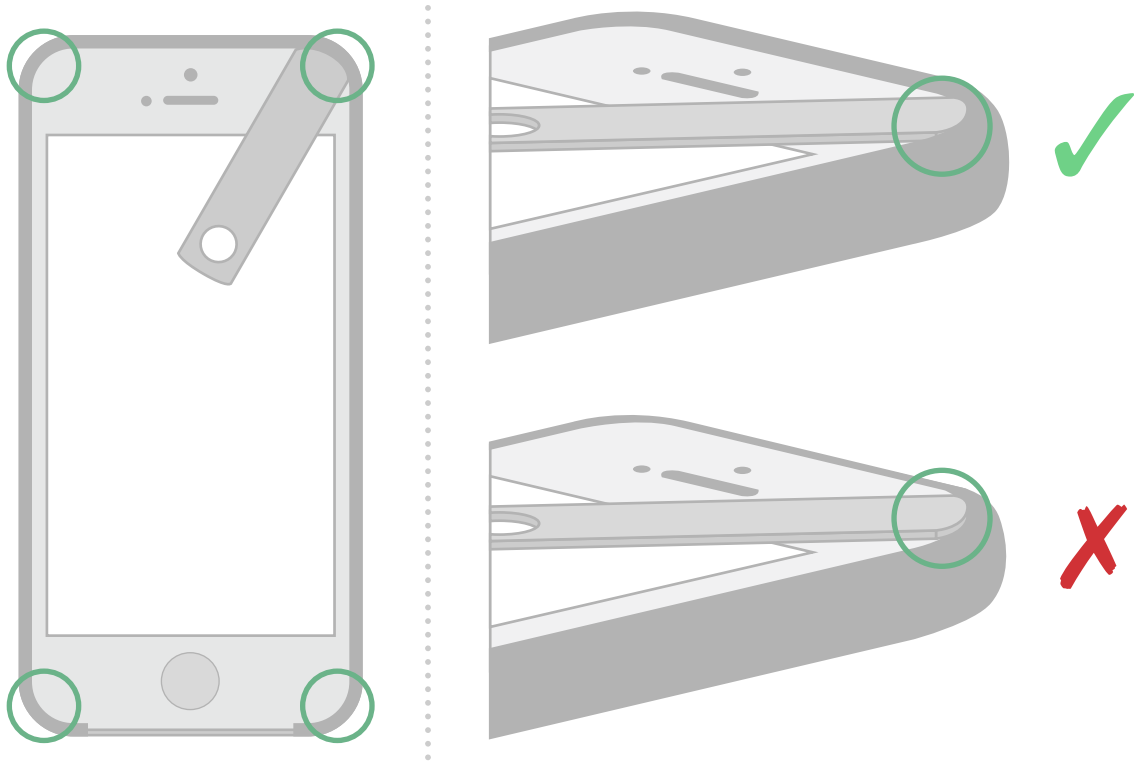
5.10.2.2 절차

[영어]

1. 케이스에 기기를 끼웁니다.
2. 기기가 케이스 내부에 완전히 맞는지 확인합니다.
3. 기기가 느슨하지 않은지 확인합니다.
4. 모든 버튼을 사용할 수 있는지 확인합니다.
5. 버튼 느낌을 점검합니다. 모든 버튼을 누르기가 너무 어렵지 않은지 또는 많은 힘을 들여 눌러야 하는지 확인합니다.
6. 스피커/마이크 포트를 가리지 않는지 확인합니다.
7. 기기에 Apple Lightning 콘센트가 있는 경우 다음을 수행합니다.
 - a. Apple Lightning Digital AV 어댑터를 콘센트에 삽입하고 잘 맞는지 확인합니다.
 - b. 버니어 캘리퍼스를 사용하여 케이스의 Lightning 커넥터 개방부를 측정합니다. 개방부가 12.05mm x 6.30mm 이상으로 측정되는지 확인합니다.
8. 기기에 USB-C 콘센트가 있는 경우 다음을 수행합니다.
 - a. Apple USB-C Digital AV Multiport 어댑터를 콘센트에 삽입하고 잘 맞는지 확인합니다.
 - b. 버니어 캘리퍼스를 사용하여 케이스의 USB-C 커넥터 개방부를 측정합니다. 개방부가 12.35 mm x 6.50 mm 이상으로 측정되는지 확인합니다.
9. 기기에 3.5mm 헤드셋 잭이 있는 경우 다음을 수행합니다.
 - a. 3.5mm 헤드폰 플러그 EarPods을 헤드셋 잭에 삽입하고 맞는지 확인합니다.
 - b. 버니어 캘리퍼스를 사용하여 케이스의 헤드셋 잭 개방부를 측정합니다. 개방부의 직경이 6mm 이상이고 깊이가 14mm 이하로 측정되는지 확인합니다.
10. 기기에 홈 버튼과 통합된 Touch ID 센서가 있는 경우, 버니어 캘리퍼스를 사용하여 케이스가 Touch ID 센서에서 2mm 이상 떨어져 있는지 확인합니다.
11. 기기에 잠자기/깨우기 버튼과 통합된 Touch ID 센서가 있는 경우, 버니어 캘리퍼스를 사용하여 케이스가 액세서리에서 호환된다고 주장하는 각 기기에 대해 정의된 접촉 금지 영역을 충족하는지 확인합니다. [기기 치수 도면\(237페이지\)](#)을 참조하십시오.

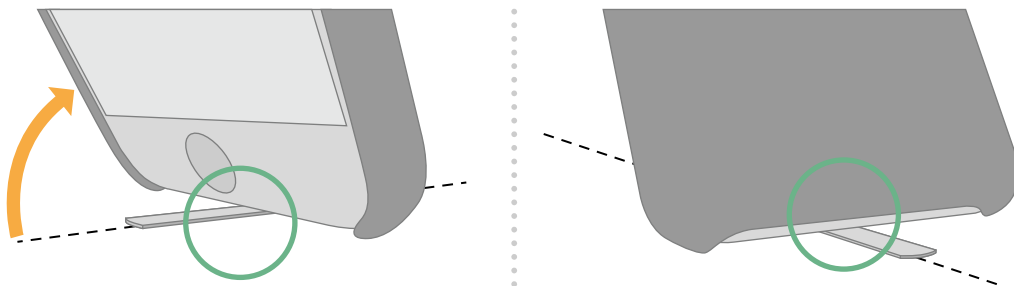
- 12. 게이지를 기기의 각 모서리에 놓았을 때 필러 게이지가 항상 안정적인지 확인합니다. **그림 5-11**(57페이지)을 참조하십시오.

그림 5-11 기기 안정성 테스트



- 13. 화면이 아래를 향하도록 기기를 평평한 곳에 놓습니다.
- 14. 기기의 노출된 유리와 평평한 표면 사이의 간격이 가장 작아질 때까지 케이스로 둘러싸이지 않은 면을 향해 기기를 젖힙니다.
- 15. 필러 게이지가 기기의 노출된 유리와 평평한 표면 사이의 간격에 맞는지 확인합니다.

그림 5-12 기기 간격 테스트



- 16. 케이스에 화면 보호 필름이 있는 경우 화면 보호 필름과 터치스크린 사이에 빈틈이 생기지 않았는지 확인합니다.

5.10.3 Taptic Engine

[영어]

5.10.3.1 장비

[영어]

- 동일한 모델의 기기 2대, A 및 B
- 테이블

5.10.3.2 절차

[영어]

1. 케이스를 기기 B에 부착합니다.
2. 기기 A를 테이블 위에 놓습니다.
3. 기기 B를 테이블 위의 기기 A 옆에 놓습니다.
4. 다음 각 작업에 대해 기기 A와 기기 B 사이의 Taptic Engine 피드백을 검토합니다.
 - a. 설정 > 사운드 및 햅틱으로 이동하여 '벨소리 모드에서 햅틱 재생' 및 '무음 모드에서 햅틱 재생'을 켜 위치로 설정합니다.
 - b. 벨소리/무음 스위치를 토글하거나 동작 버튼을 사용합니다.
 - c. 충전기를 연결하고 몇 초간 기다린 다음 충전기를 분리합니다.
 - d. 설정 > 알림 > 전화 > 사운드로 이동하여 반향(기본 설정)을 선택합니다.
 - e. 설정 > 알림 > 메시지 > 사운드로 이동하여 알림음(기본 설정)을 선택합니다.
 - f. 홈 화면으로 이동합니다.
 - g. 설정 앱을 길게 눌러 빠른 동작 메뉴를 표시한 다음 메뉴를 손가락으로 슬라이드하며 지나가다가 Wi-Fi가 선택되면 탭합니다.
 - h. 홈 화면으로 이동합니다.
 - i. 홈 앱을 길게 눌러 빠른 동작 메뉴를 표시합니다. 손가락을 떼 다음 메뉴 바깥쪽을 탭하여 홈 화면으로 돌아갑니다.
 - j. 시계 앱으로 이동하여 타이머(오른쪽 하단)를 선택합니다.
 - k. 시간 및 분을 스크롤합니다.
5. 기기에 홈 버튼이 있는 경우 다음을 수행합니다.
 - a. 설정 > 일반 > 홈 버튼으로 이동하여 옵션 2를 선택합니다.
 - b. 홈 버튼을 누릅니다.
6. 왼손으로 기기 A를 잡고 오른손으로 기기 B를 잡은 상태에서 위의 작업을 반복합니다.

5.10.3.3 통과/실패 기준

[영어]

케이스로 인해 기기의 Taptic Engine 느낌이 현저하게 변하지 않습니다.

5.10.4 Touch ID 센서 오버레이

[영어]

이 테스트 절차는 Touch ID 센서를 덮는 액세서리에 적용됩니다.

5.10.4.1 장비

[영어]

- 니트릴 장갑(예: Ansell TNT Blue)

- 에틸 알코올 손 소독제(예: Purell)
- 가위

5.10.4.2 절차

[영어]

1. 나이트릴 소재 장갑의 손목 부분에서 소재를 사각형으로 자릅니다.
2. 액세서리를 기기에 장착합니다.
3. 잠자기/깨우기 또는 측면 버튼을 눌러 기기를 잠자기 상태로 전환하여 디스플레이를 끕니다.
4. 장갑의 바깥쪽이 기기의 반대 방향을 향하도록 Touch ID 센서 위에 나이트릴 장갑의 사각형 소재를 놓습니다.
5. Touch ID 센서 위에 있는 장갑에 소량의 손 소독제를 직경 약 2cm만큼 바릅니다.
6. 다음 단계를 10회 반복합니다.
 - a. Touch ID 센서를 엄지 손가락으로 누릅니다.
 - b. 기기가 깨어나 디스플레이가 표시되는지 확인합니다.
 - c. 기기를 잠자기 상태로 전환하여 디스플레이를 끕니다.
7. 다음 단계를 10회 반복합니다.
 - a. Touch ID 센서를 검지 손가락으로 누릅니다.
 - b. 기기가 깨어나 디스플레이가 표시되는지 확인합니다.
 - c. 기기를 잠자기 상태로 전환하여 디스플레이를 끕니다.

5.10.4.3 통과/실패 기준

[영어]

Touch ID 센서를 누를 때마다 기기가 깨어나는지 확인합니다.

5.10.5 카메라

[영어]

5.10.5.1 자동 초점 및 광학 이미지 흔들림 보정

[영어]

이 테스트는 자동 초점(AF) 및/또는 광학 이미지 흔들림 보정(OIS) 기능이 있는 기기에 적용됩니다.

5.10.5.1.1 장비

[영어]

- iOS 17.0 및 이후 버전 또는 iPadOS 17.0 및 이후 버전을 실행 중인 기기. [기기 모델](#)(43페이지)을 참조하십시오.
- 자기장에서 떨어진 평평한 비철 테스트 표면.
- [ADA\(Accessory Developer Assistant\)](#)(235페이지).
- [자동 초점 및 광학 이미지 흔들림 보정 테스트 프로파일](#)(235페이지).

5.10.5.1.2 절차

[영어]

1. Accessory Developer Assistant 앱을 실행하고 로그인합니다.
2. Case(케이스), Autofocus and Optical Image Stabilization(자동 초점 및 광학 이미지 흔들림 보정)을 선택합니다.

3. 메시지가 표시되면 ADA의 기기 카메라 접근을 허용합니다.
4. 기기를 테스트 표면에 놓습니다.
5. 화면상의 지침을 따릅니다.
6. Measure Baseline(기준선 측정)을 선택하고 측정이 완료될 때까지 기다립니다.
7. 테스트 중인 케이스를 기기에 부착합니다.
8. 기기를 테스트 표면에 다시 놓습니다.
9. Measure Attached(측정 첨부됨)를 선택하고 측정이 완료될 때까지 기다립니다.
10. 모든 테스트를 통과했는지 확인하고 결과를 기록합니다.

5.10.6 나침반

[영어]

5.10.6.1 장비

[영어]

필요한 장비는 다음과 같습니다.

- iPadOS 17.0 및 이후 버전을 실행 중인 기기.
- [ADA\(Accessory Developer Assistant\)](#) (235페이지).
- 자기장에서 떨어진 평평한 비철 테스트 표면.
- Meda FVM400과 같은 자력계.

5.10.6.2 테스트 설정

[영어]

1. 반복적인 기기 정렬에 사용하기 위해 테스트 표면에 90° 각도로 표시합니다. 예를 들어 두 개의 테이프 조각을 서로 직각으로 배치합니다.
2. 자력계를 사용하여 테스트 표면의 자기장이 근처 전자 장치나 자석의 영향을 받지 않고 일정한지 확인합니다.

5.10.6.3 절차

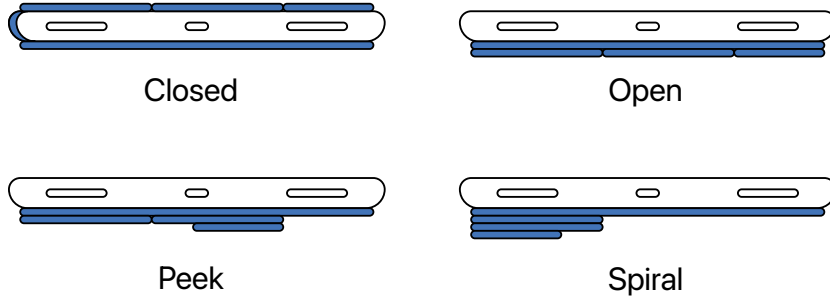
[영어]

이 섹션에서는 나침반 테스트 절차를 설명합니다.

1. Accessory Developer Assistant 앱을 실행하고 로그인합니다.
2. Compass(나침반) 및 케이스 유형(예: Folio, Keyboard Folio 또는 Shell)을 선택합니다.

3. 아래로 스크롤하여 지원되는 모든 케이스 구성을 선택합니다(그림 5-13(61페이지) 참조).

그림 5-13 케이스 구성



4. 아래로 스크롤하여 포함된 모든 케이스 소재를 선택합니다.
5. Start Test(테스트 시작)를 선택합니다.
6. 닫힌 케이스 구성을 선택한 경우 메시지가 표시되면 외부 디스플레이와 마우스를 연결합니다.
7. 케이스를 부착하지 않은 기기를 표시에 맞춰 테스트 표면에 놓습니다.
8. Measure Baseline(기준선 측정)을 선택하여 초기 측정값을 수집합니다.
9. 측정이 완료되면 화면상의 지침에 따라 케이스를 부착하고 지원되는 각 케이스 구성에 대한 측정값을 수집합니다.
10. 모든 테스트를 통과했는지 확인하고 결과를 기록합니다.

5.10.7 음향

[영어]

다음 테스트 절차는 스피커 및/또는 마이크가 내장된 기기에 적용됩니다.

5.10.7.1 스피커폰 통화

[영어]

이 절차는 기기의 스피커폰 성능에 대한 케이스의 영향을 평가합니다.

5.10.7.1.1 장비 및 테스트 설정

[영어]

이 절차에는 별도의 조용한 방에 조작하는 사람(오퍼레이터)이 두 명 필요합니다.

방 A:

- 오퍼레이터 A
- 케이스를 평가하는 데 사용할 셀룰러 서비스가 활성화된 기기.
 - 방 안에서 기기에 5개의 셀룰러 수신 막대 중 2개 이상 표시되어야 합니다.

방 B:

- 오퍼레이터 B
- 유선 스피커폰
- 디지털 오디오 레코더(예: 음성 메모 앱이 설치된 기기)

5.10.7.1.2 통과/실패 기준

[영어]

이 절차에서 실패는 두 가지 카테고리로 나뉩니다.

- 예코: 오퍼레이터 B가 유선 스피커폰에서 자신의 음성을 듣는 경우.
- 말소리가 겹침: 오퍼레이터 B가 오퍼레이터 A의 음성을 제대로 듣지 못하는 경우.

이 두 카테고리에 대한 통과/실패 기준은 다음으로 테스트 절차를 수행하여 수립해야 합니다.

- 케이스가 없는 기기를 참조로 사용.

케이스를 장착하고 테스트를 수행한 기기와 참조용 기기 사이에 인지할 수 있는 차이가 없어야 합니다.

5.10.7.1.3 절차

[영어]

1. 오퍼레이터 A: 방 A에서 케이스가 없는 기기를 사용하여 방 B에 있는 유선 전화기로 전화를 겁니다.
2. 오퍼레이터 A: 기기를 스피커폰 모드로 전환합니다.
3. 오퍼레이터 B: 방 B에 있는 유선 전화기에서 전화를 받습니다.
4. 오퍼레이터 B: 유선 전화기를 스피커폰 모드로 전환합니다.
5. 오퍼레이터 A 및 B: 통화 품질을 평가하기 위해 동시에 다음 문구를 읽습니다.
 - a. 자작나무 카누가 매끄러운 판자 위에 미끄러졌습니다.
 - b. 어두운 파란색 배경에 시트를 붙입니다.
 - c. 우물의 깊이를 알기는 쉽습니다.
 - d. 요즘 닭 다리는 드문 요리입니다.
 - e. 밥은 보통 둥근 그릇에 담습니다.
 - f. 레몬즙으로 멋진 펀치를 만듭니다.
 - g. 상자는 주차된 트럭 옆에 버려졌습니다.
 - h. 돼지에게 다진 옥수수와 남은 음식을 먹입니다.
 - i. 앞으로 4시간 동안 계속 일해야 합니다.
 - j. 라지 사이즈 스타킹은 팔기 어렵습니다.
6. 오퍼레이터 B: 통화를 평가합니다. 기기에 케이스가 없을 때 통화가 깨끗하게 들리는지 확인합니다.
7. 오퍼레이터 A: 기기에 케이스를 장착합니다.
8. 오퍼레이터 B: 디지털 오디오 레코더를 사용하여 오디오 녹음을 시작합니다.
9. 오퍼레이터 A: 테스트 날짜를 말하고 케이스의 제조업체 이름, 제품 이름, 고유 식별자(UID, 예: 생산 시행 이름, 디자인 버전 등)를 식별합니다.
10. 오퍼레이터 A 및 B: 위에 있는 동일한 문구를 동시에 읽습니다.
11. 오퍼레이터 B: 오디오 녹음을 중단합니다.
12. 오퍼레이터 B: [통과/실패 기준](#) (62페이지)에 따라 녹음을 평가합니다.

이 테스트 절차에 사용된 문구의 출처는 *IEEE Transactions on Audio and Electroacoustics*, vol. 17, no. 3, pp. 225-246, September 1969의 '음성 품질 측정을 위한 IEEE 권장 사례'입니다.

6. 커버

[영어]

이 장은 기기 디스플레이를 덮는 액세서리에 적용됩니다.

6.1 자기 간섭

[영어]

액세서리 커버는 기기의 다음 구성요소를 방해해서는 안 됩니다.

- 자기 나침반.
- 후면 카메라 자동 초점(AF).
- 후면 카메라 광학 이미지 흔들림 보정(OIS)(있는 경우).
- 전면 카메라 자동 초점(있는 경우).

자세한 내용은 [자기 간섭](#)(26페이지)을 참조하십시오.

6.2 Smart Cover

[영어]

자석 및 홀 효과 센서 위치를 나타내는 치수 도면은 다음 기기에 사용할 수 있습니다.

- iPad Pro 12.9(6세대) 3/5(304페이지)
- iPad Pro 11(4세대) 3/5(309페이지)
- iPad(10세대) 4/6(315페이지)
- iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 3/5(320페이지)
- iPad mini(6세대) 3/6(325페이지)
- iPad mini(6세대) 4/6(326페이지)
- iPad(9세대), iPad(8세대) 및 iPad(7세대) 2/4(330페이지)
- iPad Pro 12.9(5세대) 3/5(335페이지)
- iPad Pro 11(3세대) 3/5(340페이지)
- iPad Pro 12.9(4세대) 3/5(345페이지)
- iPad Pro 11(2세대) 3/5(350페이지)
- iPad Air(3세대) Wi-Fi 2/3(354페이지)
- iPad Air(3세대) Wi-Fi + Cellular 2/3(357페이지)
- iPad mini(5세대) Wi-Fi 2/3(360페이지)
- iPad mini(5세대) Wi-Fi + Cellular 2/3(363페이지)
- iPad Pro 12.9(3세대) 2/3(366페이지)
- iPad Pro 11(1세대) 2/3(369페이지)

6. 커버

6.2 Smart Cover

- iPad Pro 12.9(2세대) 자석/홀효과 센서 1/2(373페이지)
- iPad Pro 12.9(2세대) 자석/홀효과 센서 2/2(374페이지)
- iPad Pro 10.5 자석/홀효과 센서 1/2(377페이지)
- iPad Pro 10.5 자석/홀효과 센서 2/2(378페이지)
- iPad(5세대 및 6세대) 자석/홀효과 센서 1/2(380페이지)
- iPad(5세대 및 6세대) 자석/홀효과 센서 2/2(381페이지)
- iPad Pro 9.7 자석/홀효과 센서 1/2(384페이지)
- iPad Pro 9.7 자석/홀효과 센서 2/2(385페이지)
- iPad Pro 12.9(1세대) 자석/홀효과 센서 1/2(388페이지)
- iPad Pro 12.9(1세대) 자석/홀효과 센서 2/2(389페이지)
- iPad mini 4 자석/홀효과 센서(392페이지)

7. 화면 보호 필름

[영어]

Apple 제품의 디스플레이는 정확한 시각적 성능을 제공하기 위해 세심하게 설계되고 테스트되었습니다. 대부분 제품에는 사용자 상호 작용을 지원하는 Multi-Touch 기술이 적용되었습니다. 화면을 덮거나 표면과 사용자의 손가락(또는 iPad의 필기구) 사이에 있는 모든 소재는 시각적, 터치 또는 센서 성능에 영향을 미칠 수 있습니다.

7.1 제품 디자인

[영어]

화면 보호 필름에 다음 증상이 있어서는 안 됩니다.

- Multi-Touch, Apple Pencil 또는 센서의 성능을 저하함.
- 터치스크린과 화면 보호 필름 사이에 빈틈이 생김.
- 전도성이 있음.
- 흰색 광원을 차갑게 보이는 색조를 유발함.

화면 보호 필름의 상대 유전율(유전율)은 3.1~3.2가 되어야 합니다.

화면 보호 필름은 다음과 같아서는 안 됩니다.

- 두께가 0.3mm를 초과함.
- Apple Pencil을 지원하기 위해 두께가 0.095mm를 초과함.
- 물 접촉각 110° 미만.

참고:

광택이 없는 표면은 Apple Pencil 팁의 마모를 가속화할 수 있습니다.

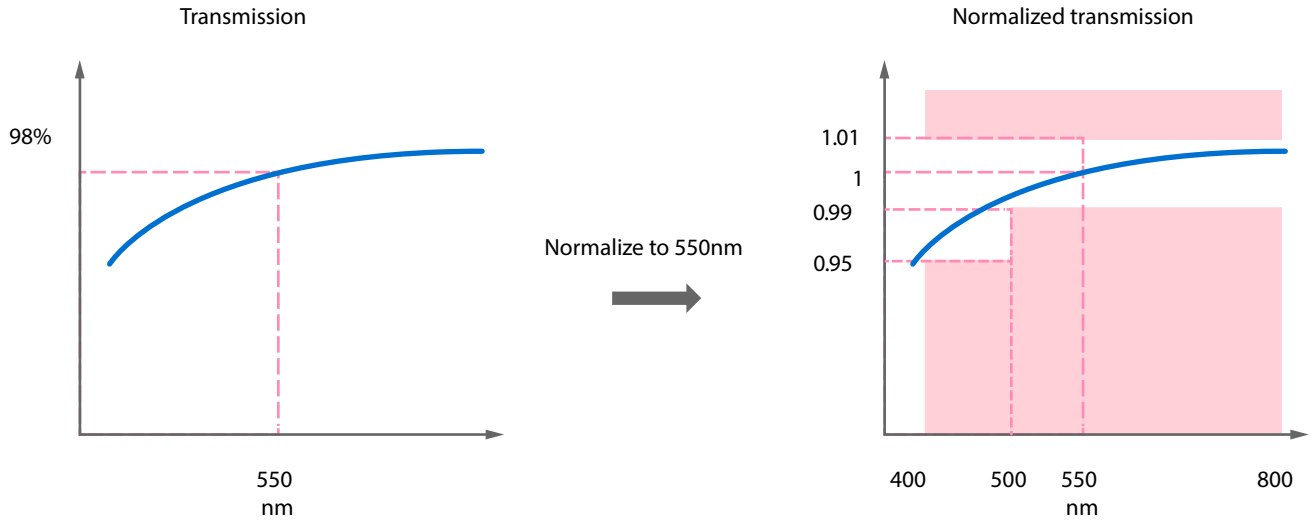
7.1.1 광전송

[영어]

화면 보호 필름의 광전송은 다음을 충족해야 합니다.

- 활성 디스플레이 영역 전체의 모든 시야각에 대해 투명 유리에 비해 90% 이상이어야 합니다. [기기 치수 도면](#)(237페이지)을 참조하십시오.
- [그림 7-1](#)(66페이지)에 정의된 대로 평평하게 유지합니다. 전송 스펙트럼을 550nm의 값으로 정규화할 때 정규화된 스펙트럼은 500~800nm에서 [0.99, 1.01] 및 400~500nm에서 [0.95, 1.01] 범위에 있어야 합니다.

그림 7-1 전송 스펙트럼



7.1.2 적외선 전송

[영어]

적외선 전송 편차는 1.5%를 초과해서는 안 됩니다. 광원에 대한 1200nm~1500nm 범위의 적외선 전송은 다음보다 커야 합니다.

- 0°~45° 입사각의 경우 90%.
- 45°~60° 입사각의 경우 84%.

7.1.3 트랜스미션 헤이즈

[영어]

트랜스미션 헤이즈는 가시광선 및 적외선의 비율로 일반 전송보다 2.5° 초과하여 산란되는 빛을 의미합니다. 트랜스미션 헤이즈는 다음 요구 사항을 충족해야 합니다.

- 다음 기기의 경우 0.3%를 초과하지 않음.
 - iPhone 15 Pro Max
 - iPhone 15 Pro
 - iPhone 15 Plus
 - iPhone 15
 - iPhone 14 Pro Max
 - iPhone 14 Pro
- 다른 모든 기기의 경우 13%를 초과하지 않음.
- ASTM D1003에 따라 헤이즈 측정기로 측정해야 함.

7.1.4 Dynamic Island

[영어]

화면 보호 필름은 Dynamic Island를 위해 타공되지 않아야 합니다.

7.2 가장자리 쓸어넘기기 및 가장자리 누르기 제스처

[영어]

[가장자리 쓸어넘기기 제스처\(34페이지\)](#) 및 [가장자리 누르기 제스처\(35페이지\)](#)를 참조하십시오.

8. 카메라 부착물

[영어]

이 장은 기기 카메라로 촬영한 이미지를 의도적으로 변경하는 액세서리에 적용됩니다.

8.1 자기 간섭

[영어]

액세서리 카메라 부착물은 기기의 다음 구성요소를 방해해서는 안 됩니다.

- 자기 나침반.
- 후면 카메라 자동 초점(AF).
- 후면 카메라 광학 이미지 흔들림 보정(OIS)(있는 경우).
- 전면 카메라 자동 초점(있는 경우).

자세한 내용은 [자기 간섭](#)(26페이지)을 참조하십시오.

9. 어댑터

[영어]

어댑터 액세서리는 물리적으로 호환 가능하지 않은 기기와 액세서리를 연결해 주는 동글 또는 [내장 케이블](#)(22페이지)입니다.

별도로 명시하지 않는 한 액세서리는 하나 이상의 어댑터 구성요소 및 기타 액세서리 기능을 통합하여 고급 다중 포트 어댑터를 만들 수 있습니다. 예를 들어 Lightning 어댑터 또는 USB-C 어댑터는 오디오, 전원, 외장 저장 장치, 미디어 컨트롤, 앱 통신 등을 지원할 수 있습니다.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

9.1 헤드셋 어댑터(Lightning-3.5mm)

[영어]

Lightning-3.5mm 헤드셋 어댑터는 3.5mm 오디오를 연결해 주는 액세서리입니다.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

9.2 USB-A/USB-C-Lightning 헤드셋 어댑터

[영어]

USB-A-Lightning 또는 USB-C-Lightning 헤드셋 어댑터는 Lightning 헤드셋, 스피커 및 마이크를 지원하기 위해 Lightning 콘센트(C37)를 통합한 액세서리입니다.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

9.3 이더넷 어댑터(Lightning-RJ45)

[영어]

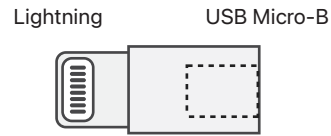
Lightning-이더넷 어댑터는 기기에서 유선 네트워크에 접근할 수 있도록 해 주는 액세서리입니다. Mac의 경우 Apple USB 이더넷 어댑터가 유사한 액세서리의 예입니다.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

9.4 Lightning-USB Micro-B 어댑터

[영어]

그림 9-1 Lightning-USB Micro-B 어댑터



Lightning-USB Micro-B 어댑터는 Apple Lightning-USB Micro-B 어댑터와 똑같이 작동하는 Lightning 동글 액세서리이며 다음으로 구성되어야 합니다.

- Lightning 커넥터.
- USB Micro-B 콘센트.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

10. AC 전원 어댑터

[영어]

AC 전원 어댑터는 기기에 전력을 공급하기 위해 AC '주' 전원을 DC로 변환하며, 다음 중 하나 이상을 사용하여 전력을 공급할 수 있습니다.

- USB-C 케이블 또는 USB-C-Lightning 케이블과 결합된 [USB-C 콘센트](#) (229페이지).
- USB-A-Lightning 케이블과 결합된 [USB-A 콘센트](#) (225페이지).
- [기기 전원\(유도성\)](#) (130페이지).

10.1 컨버터 스위칭 주파수

[영어]

컨버터 스위칭 주파수가 다음 요구 사항을 충족하지 않는 경우 기기의 터치스크린 또는 오디오 기능이 저하될 수 있습니다.

- 5mA보다 큰 부하에서 컨버터 스위칭 주파수는 22kHz 이상이어야 합니다.
- 20mA보다 큰 부하에서 컨버터 스위칭 주파수는 다음과 같아야 합니다.
 - 60kHz 이상이어야 합니다.
 - 450kHz 이상이어야 합니다.

10.2 YCAP AC 콘덴서

[영어]

AC 전원 어댑터는 스위칭 주파수에서 공통 모드 노이즈를 줄이기 위해 어댑터 변압기의 1차 및 2차 섹션 사이에 YCAP AC 콘덴서(최대 1000pF)를 포함해야 합니다. 이러한 주파수 또는 고조파는 기기의 터치스크린 센서에 간섭을 일으킬 수 있습니다.

10.3 임피던스 안정성

[영어]

AC 전원 어댑터의 직렬 임피던스가 갑자기 변해서는 안 됩니다. 임피던스의 급작스러운 변동으로 인해 터치스크린 센서 출력에 진동이 발생할 수 있습니다.

전파 브리지 정류기에 사용되는 브리지 다이오드가 직렬 임피던스의 급격한 변동의 주요 원인이 될 수 있습니다. 브리지 다이오드가 고유 역방향 정전 용량(100pF 이상)을 갖는 경우 다이오드 스위칭으로 인한 순 임피던스 변동은 허용 가능 수준으로 작아질 수 있습니다. 그러나 다이오드 역방향 정전 용량은 IC 디자인이 소형일수록 줄어든 칩 면적으로 인해 감소할 수 있습니다.

허용할 수 없을 정도로 낮은 수준의 역방향 정전 용량을 갖는 브리지 다이오드의 임피던스는 [그림 10-1](#) (72페이지) 및 [표 10-1](#) (72페이지)에 표시된 회로의 예를 사용하여 안정화할 수 있습니다. 이 예에서는 콘덴서 C1, C2, C3, C4가 다이오드 D1, D2, D3, D4와 병렬로 배치되어 브리지 임피던스를 안정화합니다. 콘덴서의 용량은 다이오드의 고유 역방향 정전 용량보다 큼니다.

저항 R1, R2, R3, R4는 선택 사항입니다. 포함된 경우 매우 높은 주파수에서 노이즈를 차단할 수 있으므로 EMI 호환성에 도움이 될 수 있습니다. 표 10-1(72페이지)에서 R1, R2, R3, R4의 권장 용량은 전력선 주파수에서 C1, C2, C3, C4의 임피던스에 비례하여 미미한 수준의 임피던스를 갖도록 선택되었습니다.

그림 10-1 일반적인 AC 전원 어댑터 다이오드 브리지 회로

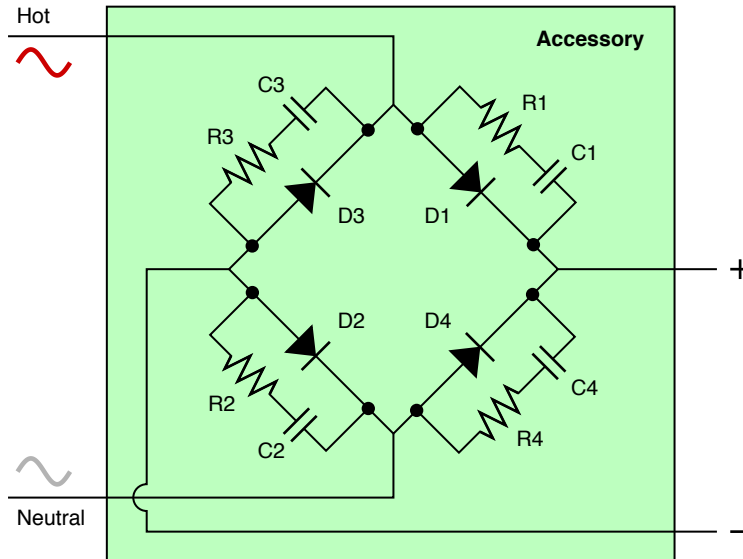


표 10-1 AC 전원 어댑터 다이오드 브리지 회로의 일반적인 구성요소 용량

구성요소	값
C1, C2, C3, C4	47pF
R1, R2, R3, R4	2kΩ

10.4 퓨즈 보호

[영어]

AC 전원 어댑터의 입력부에 퓨즈가 있어야 모든 장애 시 어댑터를 보호할 수 있습니다.

10.5 쇼트서킷 대응

[영어]

출력이 2차 공통(10mΩ 미만)으로 단락되는 경우 AC 전원 어댑터의 출력은 손상을 유발하지 않으면서 감소하거나 폴드백 송신을 적용해야 합니다.

11. 배터리 팩

[영어]

배터리 팩은 기기에 전력을 공급하도록 디자인된 액세서리입니다.

배터리 팩은 다음 중 하나 이상을 사용하여 전력을 공급할 수 있습니다.

- 유도 전력 송신기는 [기기 전원\(유도성\)](#)(130페이지)을 참조하십시오.
- 통합 Lightning 커넥터는 [기기 전원\(Lightning\)](#)(125페이지)을 참조하십시오.
- USB-C 케이블 또는 USB-C-Lightning 케이블과 결합된 [USB-C 콘센트](#)(229페이지).
- USB-A-Lightning 케이블과 결합된 [USB-A 콘센트](#)(225페이지).

12. 헤드셋

[영어]

헤드셋은 사용자에게 개인적인 오디오 경험을 제공합니다. 기기에서는 헤드셋을 스피커가 있는 액세서리와 다르게 취급합니다.

헤드셋은 다음을 준수해야 합니다.

- [TDMA 노이즈](#)(26페이지) 요구 사항.
- 판매 지역에 적용되는 음량 제한 규정.

12.1 제품 디자인

[영어]

헤드셋에는 다음이 있어야 합니다.

- 사용자의 귓가 또는 귓속에 위치하거나 귀를 덮는 드라이버.
- 주로 사용자의 음성을 녹음하도록 위치한 마이크.

12.2 오디오 인터페이스

[영어]

다음 인터페이스 중 하나를 사용하여 헤드셋에서 기기에 오디오를 연결하도록 설정해야 합니다.

- [Apple USB-C 아날로그 헤드셋 모듈](#)(214페이지).
- USB 오디오 기기 클래스 2.0 또는 3.0 준수 코덱을 사용하는 [USB-C 플러그](#)(226페이지).
- [Bluetooth](#)(195페이지):
 - [핸즈프리 프로파일\(HFP, Hands-Free Profile\)](#)(199페이지)
 - [고급 오디오 배포 프로파일\(A2DP, Advanced Audio Distribution Profile\)](#)(203페이지)

12.3 원격 제어

[영어]

제어는 다음 중 하나를 사용하여 구현되어야 합니다.

- [Apple USB-C 아날로그 헤드셋 모듈](#)(214페이지)과 통합된 경우 [Apple 헤드셋 리모컨 및 마이크 송신기](#)(219페이지)에 직접 전선 연결.
- 다음 중 하나를 사용하는 경우 [HID 헤드셋 리모컨](#)(135페이지):
 - USB 오디오 기기 클래스 2.0 또는 3.0 준수 코덱을 탑재한 [USB-C 플러그](#)(226페이지).
 - [Bluetooth](#)(195페이지).
- [Bluetooth 오디오/비디오 원격 제어 프로파일\(AVRCP, Audio/Video Remote Control Profile\)](#)(201페이지).

Bluetooth 헤드셋은 Apple 유선 헤드셋과 동일한 컨트롤을 구현해야 합니다.

12.4 USB-C 헤드셋 인식

[영어]

이 섹션은 USB-C 커넥터가 통합된 헤드셋에 적용됩니다.

헤드셋은 다음을 충족해야 합니다.

- Standard Device Descriptor(표준 기기 설명자)에 액세스리 표시 및 포장을 반영하도록 idVendor, idProduct, iManufacturer, iProduct 및 iSerialNumber 설정.
- 헤드셋에 마이크가 통합되어 있지 않은 경우 출력 터미널 유형을 0x0302(헤드폰)로 설정.
- 헤드셋에 마이크가 통합된 경우 출력 터미널 유형 및 입력 터미널 유형을 0x0402(헤드셋)로 설정.
- 오디오 기능 범주를 0x04(헤드셋)로 설정.

헤드셋은 다음을 충족해야 합니다.

- 액세스리 표시 및 포장을 반영하도록 iInterface 재생 및 iInterface 녹음 문자열 설정.
- Standard Device Descriptor(표준 기기 설명자)에 고유한 iSerialNumber 설정.

참고:

C125에는 출력 터미널 유형 및 입력 터미널 유형이 0x0402(헤드셋)로 설정되고 오디오 기능 범주가 0x04(헤드셋)로 설정되어 있습니다. 이러한 구성은 덮어쓸 수 없습니다.

13. 플래시

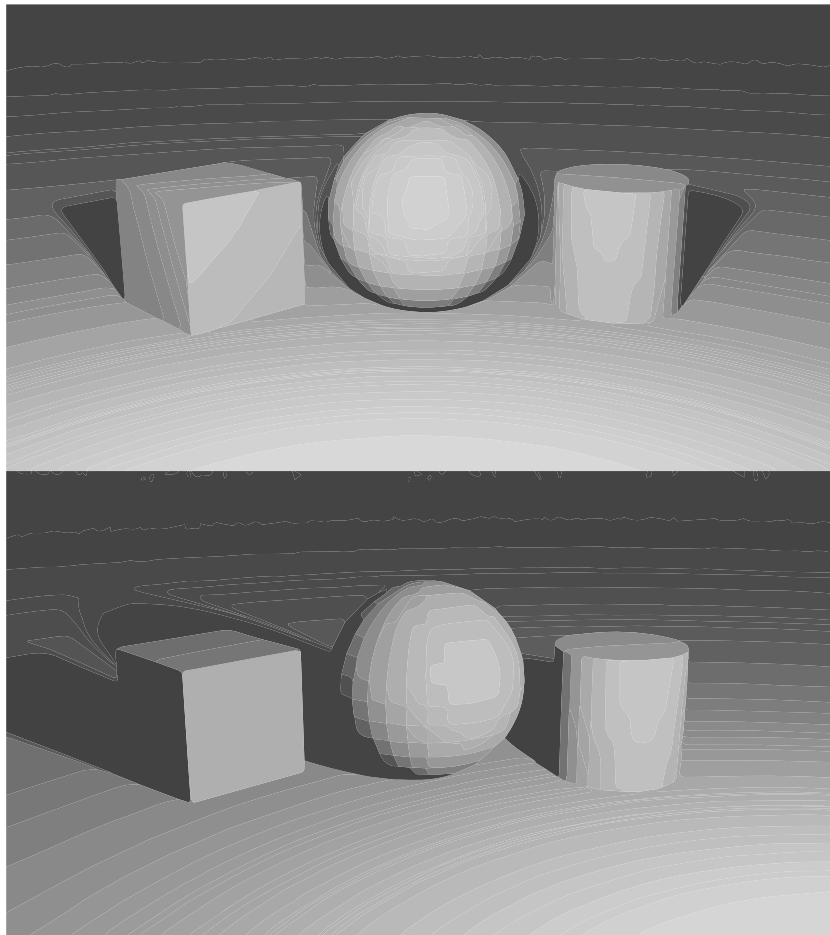
[영어]

플래시 액세서리는 전면 또는 후면 카메라에서 스틸 이미지를 촬영할 때 기기의 통합 플래시를 대체합니다. 사진작가는 이러한 액세서리를 사용하여 창의적인 목적으로 장면 조명을 제어할 수 있습니다.

플래시는 다음을 충족해야 합니다.

- 모든 iOS 카메라 응용 프로그램과 호환.
- Lightning 커넥터를 사용하여 iPhone 카메라와 동기화.

그림 13-1 통합 플래시(위)와 액세서리 플래시(아래)의 예



플래시 액세서리를 지원하는 기기는 다음과 같습니다.

- iPhone 14 Pro Max

- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone SE(3세대)
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone SE(2세대)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11

이 기능은 iOS 14.0 및 이후 버전에서 지원됩니다.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서\(22페이지\)](#)를 참조하십시오.

14. 키보드

[영어]

기기에서 화면 키보드 대신 액세서리 키보드의 사용자 입력을 수락할 수 있습니다.

14.1 요구 사항

[영어]

액세서리 키보드는 다음을 충족해야 합니다.

- [HID\(Human Interface Device\)](#) (192페이지) 프로토콜 지원.
- Apple 브랜드 액세서리(예: Apple 공급업체 ID 및/또는 제품 ID를 사용)로 식별되어서는 안 됨.

다음 동작을 나타내는 키보드 키는 명시적으로 금지됩니다.

- 물리적으로 누르거나 손을 뗀 키에 대해 '키 누름' 또는 '키 해제됨' 이외의 신호 보내기.
- 키 조합 또는 시퀀스 에뮬레이트(예: ⌘-C를 보내는 복사 버튼 또는 시간이 지정된 이벤트 시퀀스를 생성하는 매크로).
- '길게 누르기'와 같은 시간이 지정된 사용자 조치 에뮬레이트.
- 다른 컨트롤 서피스의 상태에 따라 다른 HID 사용 보내기.

키보드에서 전송된 모든 HID 사용은 [직접적인 사용자 조치](#) (22페이지)에 대한 응답으로 발생해야 합니다.

키보드는 LED를 통합하여 다음을 표시할 수 있습니다.

- 기기의 Caps Lock 상태.
- Bluetooth 상태와 같은 연결 상태.
- 해당하는 경우 액세서리의 배터리 상태.

키보드는 기기에서 지원되지 않는 다른 상태 LED를 통합해서는 안 됩니다.

가능하면 키보드를 [트랙패드](#) (84페이지)와 통합하여 향상된 사용자 경험을 제공해야 합니다.

기계적 키 레이아웃은 ISO/IEC 9995-2, ANSI-INCITS 154-1988 또는 JIS X 6002-1980 표준을 기반으로 해야 합니다. 키보드 HID 설명자는 키보드 물리적 레이아웃 사용을 [표 14-5](#) (82페이지)에 정의된 적절한 레이아웃 코드로 설정해야 합니다.

키보드 HID 설명자는 *HID(Human Interface Device) 버전 1.11, 섹션 6.2.1 HID 설명자에 대한 기기 클래스 정의*에 정의된 대로 bCountryCode 필드를 적절한 국가 코드로 설정해야 합니다.

키보드 HID 설명자는 HID 키보드/키패드 페이지에 대한 지원을 선언해야 합니다. HID 보고 설명자는 효율성을 위해 [HID 보고 설명자 예시](#) (82페이지)에 표시된 대로 입력 사용을 최소 0에서 최대 255로 선언할 수 있습니다. 그렇지 않으면 설명자는 키보드가 보낼 수 있는 각 HID 키보드/키패드 페이지 사용을 개별적으로 열거해야 합니다.

키보드는 다음 HID 키보드/키패드 페이지 사용 신호를 내보내는 개별 키를 구현해야 합니다.

14. 키보드

14.1 요구 사항

표 14-1 키보드에서 사용하기 위한 필수 HID 키보드/키패드 페이지(0x07) 컨트롤

사용 ID	사용 이름	Apple 기능
0x0004	a 및 A	a 및 A
0x0005	b 및 B	b 및 B
0x0006	c 및 C	c 및 C
0x0007	d 및 D	d 및 D
0x0008	e 및 E	e 및 E
0x0009	f 및 F	f 및 F
0x000A	g 및 G	g 및 G
0x000B	h 및 H	h 및 H
0x000C	i 및 I	i 및 I
0x000D	j 및 J	j 및 J
0x000E	k 및 K	k 및 K
0x000F	l 및 L	l 및 L
0x0010	m 및 M	m 및 M
0x0011	n 및 N	n 및 N
0x0012	o 및 O	o 및 O
0x0013	p 및 P	p 및 P
0x0014	q 및 Q	q 및 Q
0x0015	r 및 R	r 및 R
0x0016	s 및 S	s 및 S
0x0017	t 및 T	t 및 T
0x0018	u 및 U	u 및 U
0x0019	v 및 V	v 및 V
0x001A	w 및 W	w 및 W
0x001B	x 및 X	x 및 X
0x001C	y 및 Y	y 및 Y
0x001D	z 및 Z	z 및 Z
0x001E	1 및 !	1 및 !
0x001F	2 및 @	2 및 @
0x0020	3 및 #	3 및 #
0x0021	4 및 \$	4 및 \$
0x0022	5 및 %	5 및 %
0x0023	6 및 ^	6 및 ^
0x0024	7 및 &	7 및 &
0x0025	8 및 *	8 및 *
0x0026	9 및 (9 및 (
0x0027	0 및)	0 및)

14. 키보드

14.1 요구 사항

사용 ID	사용 이름	Apple 기능
0x0028	Return/Enter	Return
0x002A	Delete/Backspace	Delete
0x002B	Tab	Tab
0x002C	Spacebar	Spacebar
0x002D	- 및 _	- 및 _
0x002E	= 및 +	= 및 +
0x002F	[및 {	[및 {
0x0030] 및 }] 및 }
0x0031	\ 및	\ 및
0x0033	; 및 :	; 및 :
0x0034	' 및 "	' 및 "
0x0035	억음 악센트 및 물결표	` 및 ~
0x0036	, 및 <	, 및 <
0x0037	. 및 >	. 및 >
0x0038	/ 및 ?	/ 및 ?
0x0039	CapsLock	Caps Lock
0x004F	RightArrow	오른쪽 화살표
0x0050	LeftArrow	왼쪽 화살표
0x0051	DownArrow	아래쪽 화살표
0x0052	UpArrow	위쪽 화살표
0x00E1	LeftShift	왼쪽 시프트
0x00E2	LeftAlt	왼쪽 옵션/Alt
0x00E3	LeftGUI	왼쪽 Command/⌘
0x00E5	RightShift	오른쪽 시프트
0x00E6	RightAlt	오른쪽 옵션/Alt
0x00E7	RightGUI	오른쪽 Command/⌘

키보드는 다음 HID 키보드/키패드 페이지 사용 신호를 내보내는 개별 키를 구현할 수 있습니다.

표 14-2 키보드에서 사용하기 위한 선택적 HID 키보드/키패드 페이지(0x07) 컨트롤

사용 ID	사용 이름	Apple 기능
0x0029	Escape	Escape
0x00E0	LeftControl	왼쪽 Control
0x00E4	RightControl	오른쪽 Control
0x004A	Home	Home
0x004D	End	End
0x0054	키패드 /	키패드 /
0x0055	키패드 *	키패드 *

14. 키보드

14.1 요구 사항

사용 ID	사용 이름	Apple 기능
0x0056	키패드 -	키패드 -
0x0057	키패드 +	키패드 +
0x0058	키패드 Enter	키패드 Enter
0x0059	키패드 1 및 End	키패드 1
0x005A	키패드 2 및 아래쪽 화살표	키패드 2
0x005B	키패드 3 및 PageDn	키패드 3
0x005C	키패드 4 및 왼쪽 화살표	키패드 4
0x005D	키패드 5	키패드 5
0x005E	키패드 6 및 오른쪽 화살표	키패드 6
0x005F	키패드 7 및 Home	키패드 7
0x0060	키패드 8 및 위쪽 화살표	키패드 8
0x0061	키패드 9 및 PageUp	키패드 9
0x0062	키패드 0 및 Insert	키패드 0
0x0063	키패드 . 및 Delete	키패드 .
0x0067	키패드 =	키패드 =

키보드는 다음 HID Consumer 페이지 사용 신호를 내보내는 개별 키를 구현할 수 있습니다.

표 14-3 키보드에서 사용하기 위한 HID Consumer 페이지(0x0C) 컨트롤

사용 ID	사용 이름	Apple 기능
0x0030	Power	Lock
0x0040	Menu	홈 버튼
0x006F	디스플레이 밝기 증가	더 밝게
0x0070	디스플레이 밝기 감소	더 어둡게
0x00B5	다음 트랙 스캔	오른쪽으로 전송
0x00B6	이전 트랙 스캔	왼쪽으로 전송
0x00CD	재생/일시 정지	재생/일시 정지
0x00E2	음소거	음소거
0x00E9	음량 증가	더 크게
0x00EA	음량 감소	더 작게
0x01AE	AL 키보드 레이아웃	화면 키보드 토글
0x029D	AC 키보드 레이아웃 선택	지구본 키
0x0221	AC 검색	Spotlight
0x025B	높이기	비슷한 노래 더 재생하기
0x025C	내리기	비슷한 노래 재생하기 않기
0x0262	장바구니에 추가	위시리스트에 추가
0x02C3	키보드 물리적 레이아웃	키보드 물리적 레이아웃, 표 14-5(82페이지)를 참조하십시오.

14. 키보드

14.2 예시

키보드는 다음 HID 일반 데스크탑 페이지 사용 신호를 내보내는 개별 키를 구현할 수 있습니다.

표 14-4 키보드에서 사용하기 위한 HID 일반 데스크탑 페이지(0x01) 컨트롤

사용 ID	사용 이름	Apple 기능
0x009B	시스템 방해금지 모드	집중 모드 토글

표 14-5 키보드 물리적 레이아웃 코드

값	설명
1	101(예: 미국) - ANSI
3	102(예: 독일어) - ISO
5	106(DOS/V 일본) - JIS

JIS 키보드는 일본어 Apple Magic Keyboard에 있는 추가 키도 구현해야 합니다. JIS 외 키보드에는 일본어 키를 구현해서는 안 됩니다.

표 14-6 JIS 키보드에서 사용하기 위한 필수 HID 키보드/키패드 페이지(0x07) 컨트롤

사용 ID	사용 이름	Apple 기능
0x0087	Keyboard International1	_
0x0089	Keyboard International3	¥
0x0090	LANG1	이전 언어로 전환
0x0091	LANG2	다음 언어로 전환

14.2 예시

[영어]

14.2.1 HID 보고 설명자 예시

[영어]

USAGE PAGE (Generic Desktop)	05 01
USAGE (Keyboard)	09 06
COLLECTION (Application)	A1 01
USAGE PAGE (LEDs)	05 08
LOGICAL MINIMUM (0)	15 00
LOGICAL MAXIMUM (1)	25 01
USAGE (Caps Lock)	09 02
REPORT SIZE (1)	75 01
REPORT COUNT (1)	95 01
OUTPUT (Data,Var,Abs)	91 02
REPORT SIZE (7)	75 07
REPORT COUNT (1)	95 01
OUTPUT (Cnst,Var,Abs)	91 03

14. 키보드

14.2 예시

```
USAGE PAGE (Keyboard)          05 07
USAGE MINIMUM (Keyboard Left Control) 19 E0
USAGE MAXIMUM (Keyboard Right GUI) 29 E7
REPORT SIZE (1)                75 01
REPORT COUNT (8)               95 08
INPUT (Data,Var,Abs)           81 02
LOGICAL MINIMUM (0)            15 00
LOGICAL MAXIMUM (255)          26 FF 00
USAGE MINIMUM (0)              19 00
USAGE MAXIMUM (255)            2A FF 00
REPORT SIZE (8)                75 08
REPORT COUNT (5)               95 05
INPUT (Data,Ary,Abs)           81 00
USAGE PAGE (Consumer Devices)  05 0C
LOGICAL MINIMUM (0)            15 00
LOGICAL MAXIMUM (1)            25 01
USAGE (Menu)                    09 40
USAGE (AC Search)               0A 21 02
USAGE (AL Keyboard Layout)      0A AE 01
USAGE (Scan Previous Track)     09 B6
USAGE (Play/Pause)              09 CD
USAGE (Scan Next Track)         09 B5
USAGE (Mute)                     09 E2
USAGE (Volume Down)             09 EA
USAGE (Volume Up)               09 E9
USAGE (Power)                    09 30
REPORT SIZE (1)                75 01
REPORT COUNT (10)              95 0A
INPUT (Data,Var,Abs)           81 02
REPORT SIZE (6)                75 06
REPORT COUNT (1)               95 01
INPUT (Cnst,Var,Abs)           81 03
END COLLECTION                  C0
```

15. 트랙패드

[영어]

기기에서 액세스리 트랙패드의 사용자 입력을 수락할 수 있습니다.

이 기능은 iPadOS 14.5 및 이후 버전에서 지원됩니다.

15.1 요구 사항

[영어]

액세서리 트랙패드는 다음을 충족해야 합니다.

- [HID\(Human Interface Device\)](#) (192페이지) 프로토콜 지원.
- Apple 브랜드 액세서리(예: Apple 공급업체 ID(VID)를 사용)로 식별되어서는 안됨.

다음 동작을 나타내는 액세서리 트랙패드는 명시적으로 금지됩니다.

- 터치 제스처의 조합 에뮬레이트.
- '길게 클릭하기', 드래그 및 확대/축소 제스처와 같은 시간이 지정된 사용자 조치 에뮬레이트.
- 다른 컨트롤 서피스의 상태에 따라 다른 HID 사용 보내기.

액세서리 트랙패드에서 전송된 모든 HID 보고는 [직접적인 사용자 조치](#) (22페이지)에 대한 응답으로 발생해야 합니다.

트랙패드는 디지털타이저 표면에서 발생하는 2~5개의 동시 접촉을 지원해야 합니다.

15.1.1 키보드와 통합

[영어]

액세서리 트랙패드는 [키보드](#) (78페이지)와 통합되어야 하며 두 가지 입력 방법을 동시에 지원해야 합니다. 키보드 및 트랙패드 입력이 모두 관련되는 상호 작용의 예는 다음과 같습니다.

- 커서 이동과 키보드 입력 사이에 빠르게 전환.
- 드래그를 수행하면서 보조 키 길게 누르기.
- ⌘-Tab 키를 눌러 앱 전환기를 표시한 다음 커서를 사용하여 앱 전환.
- 트랙패드를 사용하여 항목을 드래그한 다음 ⌘-Tab 키를 눌러 앱 전환.

15.1.2 HID 보고 설명자

[영어]

액세서리 트랙패드에 대한 HID 보고 설명자는 HID 디지털타이저 페이지에 대한 지원을 선언해야 합니다.

액세서리 트랙패드는 다음 HID 디지털타이저 페이지 사용을 구현해야 합니다.

표 15-1 액세서리 트랙패드에서 사용하기 위한 필수 HID 디지털라이저 페이지(0x0D) 컨트롤

사용 ID	사용 이름	Apple 기능
0x01	버튼 1	기본 버튼 상태
0x05	보고 ID	기능 보고 ID
0x22	손가락	접촉 모음 지점 수
0x30	X	접촉 위치의 X 좌표
0x31	Y	접촉 위치의 Y 좌표
0x38 또는 0x51	변환기 색인 또는 접촉 ID	손가락/접촉을 고유하게 식별하는 색인(0~4)
0x42	팁 스위치	디지털라이저 표면에 접촉이 있음
0x47	확신	의도되고 유효한 터치임
0x57	서피스 스위치	디지털라이저 표면 켜/끔

액세서리 트랙패드는 다음 HID 디지털라이저 페이지 사용을 구현할 수 있습니다. 다음과 같은 HID 사용이 권장됩니다.

표 15-2 액세서리 트랙패드에서 사용하기 위한 권장 HID 디지털라이저 페이지(0x0D) 컨트롤

사용 ID	사용 이름	Apple 기능
0x02	버튼 2	보조 버튼 상태
0x56	스캔 시간	상대 스캔 시간
0xA1	보고율	보고율(Hz)

15.1.3 공존성

[영어]

액세서리 트랙패드는 다음을 충족해야 합니다.

- Multi-Touch나 Apple Pencil의 성능을 저하해서는 안 됩니다.
- $6V_{pp}$ 를 초과하는 구동 전압을 지원하지 않습니다.
- 500kHz 미만의 구동 주파수를 지원하지 않습니다.
- 각각 최소 50kHz에서 분리된 3개 이상의 구동 주파수를 지원합니다.
- 유효 해상도가 120DPI 아래로 떨어지면 구동 주파수 간에 동적으로 전환됩니다. 예를 들어 외부 전원에서 50mV RMS 노이즈가 있는 경우 유효 분해능이 떨어질 수 있습니다.

액세서리 트랙패드는 사인파 협대역 구동 주파수를 지원해야 합니다.

15.1.4 성능

[영어]

액세서리 트랙패드는 다음을 충족해야 합니다.

- 디지털라이저 표면 전체에서 균일하게 작동합니다.
- 중심 간 거리가 8mm인 접점을 고유하게 감지합니다.
- 최소 5mm의 접점 크기를 감지합니다.
- 여러 손가락으로 탭하는 것과 한 손가락 드래그를 구분합니다.

- 유효 입력 분해능을 20 μ m 미만으로 유지하고 유효 입력 분해능보다 크거나 같은 위치 업데이트를 즉시 보고합니다.
- 유효 해상도를 600DPI 이상 유지합니다.
- 기기에 대해 가능한 가장 높은 보고율을 유지합니다. Apple은 60Hz 이상을 권장합니다.
- 패닝 대기 시간을 23ms 이하로 유지합니다.
- 터치다운 대기 시간을 35ms 이하로 유지합니다.
- 위치 정확도를 500 μ m 이하로 유지합니다.
- 고정 접점 지터를 210 μ m 이하로 유지합니다.
- 이상적인 라인에서 250 μ m 이상 벗어나지 않습니다.

15.1.5 입력 확산

[영어]

액세서리 트랙패드는 다음을 충족해야 합니다.

- 입력이 유효한 상태에서 유효하지 않은 상태로 전환될 때 확산 사용을 설정합니다. 최상의 사용자 경험을 얻으려면 접촉 전환이 빠르고 정확하며 안정적이어야 합니다. 접촉 분류가 부정확하거나 변동이 있으면 의도하지 않은 제스처의 인식, 중단 또는 의도된 제스처의 취소가 발생할 수 있습니다.
- 의도하지 않았거나 유효하지 않은 입력(예: 손바닥)을 감지 및 거부하면서 기기에 유효한 입력(예: 다중 접촉)을 계속 보고합니다.
- 유효한 큰 엄지손가락과 유효하지 않은 살짝 닿는 손바닥을 구별합니다.
- 추적 표면에서 1mm 이상 떨어진 입력은 거부합니다.

15.1.6 클릭하여 깨우기

[영어]

기기는 보고 ID 사용을 통해 표면 접촉을 보고해야 하는지를 트랙패드에 나타냅니다. 기기는 서피스 스위치 사용을 통해 버튼 클릭만 수락되는 클릭하여 깨우기 모드로 전환하도록 액세서리에 지시합니다. 트랙패드는 이 기회를 사용하여 디지털 표면 지속적으로 스캔할 필요가 없는 저전력 모드로 전환할 수 있습니다.

이 기능 보고는 정보 보고로도 사용됩니다. 기기는 열거 후 언제든지 액세서리 트랙패드에 쿼리하여 서피스 스위치의 현재 상태를 얻고 액세서리의 보고율을 얻을 수도 있습니다.

15.2 예시

[영어]

15.2.1 HID 보고 설명자 예시

[영어]

다음 설명자는 최대 5개의 동시 접촉을 지원하는 2개의 버튼이 탑재된 92.10mm x 50.60mm 크기의 트랙패드용입니다.

액세서리 트랙패드 펌웨어에서 이 HID 보고 설명자를 구현하려면 추가 수정이 필요할 수 있습니다. 구체적으로 다음과 같습니다.

- 액세서리 트랙패드의 물리적 크기와 일치하도록 각 손가락의 X(0x30) 및 Y(0x31) 위치에 대한 물리적 최대값을 수정합니다. 단위는 mm의 1/10입니다(0.1mm). 예에서 X는 0x0에서 0x0399(92.10mm)로 이동하고 Y는 0x0에서 0x01FA(50.60mm)로 이동합니다.

15. 트랙패드

15.2 예시

- 액세서리 트랙패드의 해상도와 일치하도록 각 손가락 위치의 X(0x30) 및 Y(0x31)에 대한 논리적 최대값을 수정합니다. 예에서 X(0x30)는 0에서 0x0451(해상도 92.10/1105 = ~0.083 mm)로 이동하고 Y(0x31)는 0에서 0x025F(동일한 해상도 50.60/607 = ~0.083 mm)로 이동합니다.

```
USAGE PAGE (Digitizer Device Page)          05 0D
USAGE (Touch Pad)                           09 05
COLLECTION (Application)                    A1 01
  REPORT_ID (3)                              85 03
  LOGICAL MAXIMUM (65535)                    27 FF FF 00 00
  USAGE (Relative Scan Time (DV=Dynamic Value)) 09 56
  REPORT SIZE (16)                          75 10
  REPORT COUNT (1)                          95 01
  INPUT (Data,Var,Abs)                       81 02
  LOGICAL MAXIMUM (1)                        25 01
  REPORT SIZE (1)                            75 01
  USAGE (Surface Switch)                     09 57
  FEATURE (Data,Var,Abs)                     B1 02
  LOGICAL MAXIMUM (32767)                    26 FF 7F
  REPORT SIZE (15)                           75 0F
  USAGE (Report Rate)                        09 A1
  FEATURE (Data,Var,Abs)                     B1 02
  USAGE PAGE (Button Page)                   05 09
  LOGICAL MAXIMUM (1)                        25 01
  USAGE MINIMUM (Button 1)                   19 01
  USAGE MAXIMUM (Button 2)                   29 02
  REPORT COUNT (2)                           95 02
  REPORT SIZE (1)                            75 01
  INPUT (Data,Var,Abs)                       81 02
  REPORT COUNT (6)                           95 06
  INPUT (Cost, Ary, Abs)                     81 01
  USAGE PAGE (Digitizer Device Page)          05 0D
  USAGE (Finger)                             09 22
  COLLECTION (Physical)                      A1 00
  USAGE (Tip Switch)                         09 42
  USAGE (Confidence)                         09 47
  REPORT COUNT (2)                           95 02
  INPUT (Data,Var,Abs)                       81 02
  LOGICAL MAXIMUM (5)                        25 05
  USAGE (Transducer Index)                   09 38
  REPORT SIZE (6)                            75 06
  REPORT COUNT (1)                           95 01
  INPUT (Data,Var,Abs)                       81 02
  USAGE PAGE (Generic Desktop Page)          05 01
  PHYSICAL MAXIMUM (921)                      46 99 03
  PHYSICAL MINIMUM (0)                       35 00
  LOGICAL MAXIMUM (1105)                     26 51 04
  REPORT SIZE (12)                           75 0C
  UNIT EXPONENT (Unit Value x .01)           55 0E
  GLOBAL UNIT (Distance in centimeters)      65 11
  USAGE (X)                                  09 30
  INPUT (Data,Var,Abs)                       81 02
  PHYSICAL MAXIMUM (506)                     46 FA 01
```

15. 트랙패드

15.2 예시

```
LOGICAL MAXIMUM (607)                26 5F 02
USAGE (Y)                             09 31
INPUT (Data,Var,Abs)                 81 02
END COLLECTION (Physical)            C0
USAGE PAGE (Digitizer Device Page)   05 0D
USAGE (Finger)                       09 22
COLLECTION (PHYSICAL)                A1 00
LOGICAL MAXIMUM (1)                  25 01
USAGE (Tip Switch)                   09 42
USAGE (Confidence)                   09 47
REPORT SIZE (1)                      75 01
REPORT COUNT (2)                     95 02
INPUT (Data,Var,Abs)                 81 02
USAGE (Transducer Index)             09 38
LOGICAL MAXIMUM (5)                  25 05
REPORT SIZE (6)                      75 06
REPORT COUNT (1)                     95 01
INPUT (Data,Var,Abs)                 81 02
USAGE PAGE (Generic Desktop Page)    05 01
PHYSICAL MAXIMUM (921)               46 99 03
LOGICAL MAXIMUM (1105)               26 51 04
REPORT SIZE (12)                     75 0C
USAGE (X)                             09 30
INPUT (Data,Var,Abs)                 81 02
PHYSICAL MAXIMUM (506)               46 FA 01
LOGICAL MAXIMUM (607)                26 5F 02
USAGE (Y)                             09 31
INPUT (Data,Var,Abs)                 81 02
END COLLECTION (Physical)            C0
USAGE PAGE (Digitizer Device Page)   05 0D
USAGE (Finger)                       09 22
COLLECTION (Physical)                A1 00
LOGICAL MAXIMUM (1)                  25 01
USAGE (Tip Switch)                   09 42
USAGE (Confidence)                   09 47
REPORT SIZE (1)                      75 01
REPORT COUNT (2)                     95 02
INPUT (Data,Var,Abs)                 81 02
USAGE (Transducer Index)             09 38
LOGICAL MAXIMUM (5)                  25 05
REPORT SIZE (6)                      75 06
REPORT COUNT (1)                     95 01
INPUT (Data,Var,Abs)                 81 02
USAGE PAGE (Generic Desktop Page)    05 01
PHYSICAL MAXIMUM (921)               46 99 03
LOGICAL MAXIMUM (1105)               26 51 04
REPORT SIZE (12)                     75 0C
USAGE (X)                             09 30
INPUT (Data,Var,Abs)                 81 02
PHYSICAL MAXIMUM (506)               46 FA 01
LOGICAL MAXIMUM (607)                26 5F 02
USAGE (Y)                             09 31
INPUT (Data,Var,Abs)                 81 02
```


15. 트랙패드

15.2 예시

```
END COLLECTION (PHYSICAL) C0
USAGE PAGE (Digitizer Device Page) 05 0D
USAGE (Finger) 09 22
COLLECTION (PHYSICAL) A1 00
LOGICAL MAXIMUM (1) 25 01
USAGE (Tip Switch) 09 42
USAGE (Confidence) 09 47
REPORT SIZE (1) 75 01
REPORT COUNT (2) 95 02
INPUT (Data,Var,Abs) 81 02
USAGE (Transducer Index) 09 38
LOGICAL MAXIMUM (5) 25 05
REPORT SIZE (6) 75 06
REPORT COUNT (1) 95 01
INPUT (Data,Var,Abs) 81 02
USAGE PAGE (Generic Desktop Page) 05 01
PHYSICAL MAXIMUM (921) 46 99 03
LOGICAL MAXIMUM (1105) 26 51 04
REPORT SIZE (12) 75 0C
USAGE (X) 09 30
INPUT (Data,Var,Abs) 81 02
PHYSICAL MAXIMUM (506) 46 FA 01
LOGICAL MAXIMUM (607) 26 5F 02
USAGE (Y) 09 31
INPUT (Data,Var,Abs) 81 02
END COLLECTION (Physical) C0
USAGE PAGE (Digitizer Device Page) 05 0D
USAGE (Finger) 09 22
COLLECTION (PHYSICAL) A1 00
LOGICAL MAXIMUM (1) 25 01
USAGE (Tip Switch) 09 42
USAGE (Confidence) 09 47
REPORT SIZE (1) 75 01
REPORT COUNT (2) 95 02
INPUT (Data,Var,Abs) 81 02
USAGE (Transducer Index) 09 38
LOGICAL MAXIMUM (5) 25 05
REPORT SIZE (6) 75 06
REPORT COUNT (1) 95 01
INPUT (Data,Var,Abs) 81 02
USAGE PAGE (Generic Desktop Page) 05 01
PHYSICAL MAXIMUM (921) 46 99 03
LOGICAL MAXIMUM (1105) 26 51 04
REPORT SIZE (12) 75 0C
USAGE (X) 09 30
INPUT (Data,Var,Abs) 81 02
PHYSICAL MAXIMUM (506) 46 FA 01
LOGICAL MAXIMUM (607) 26 5F 02
USAGE (Y) 09 31
INPUT (Data,Var,Abs) 81 02
END COLLECTION (Physical) C0
END COLLECTION (Application) C0
```

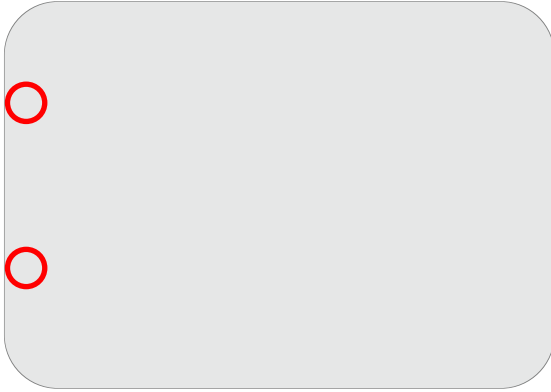
15.2.2 예시 트랙패드

[영어]

다음 HID 보고는 [HID 보고 설명자 예시](#)(86페이지)를 사용하는 60Hz 액세서리 트랙패드에 대한 것입니다.

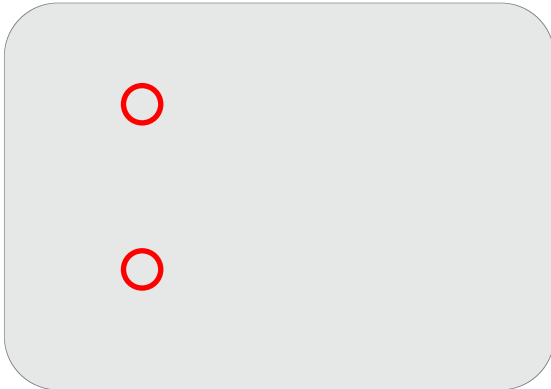
1. 액세서리 트랙패드의 표면에 두 접촉이 만들어집니다.

```
03000000 0300100F 0700C016 00000000 00000000 00000000
```



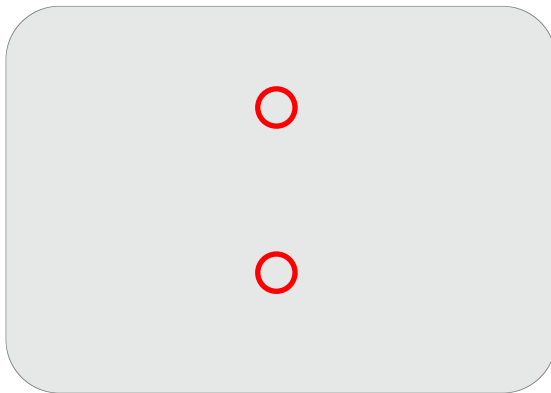
2. 두 접촉이 X축을 따라 동시에 이동합니다.

```
03A70000 0314110F 0714C116 00000000 00000000 00000000
```



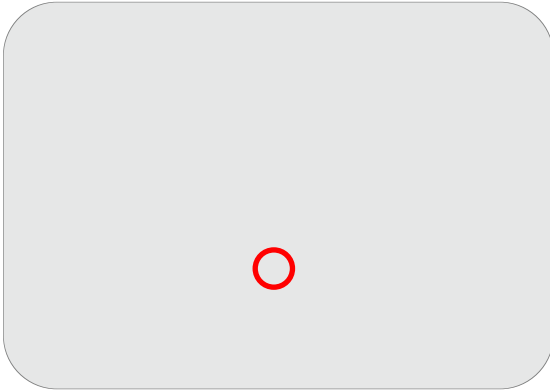
3. 두 접촉이 디지털러 표면의 중심에 도달할 때까지 계속 움직입니다.

```
034E0100 0328120F 0728C216 00000000 00000000 00000000
```

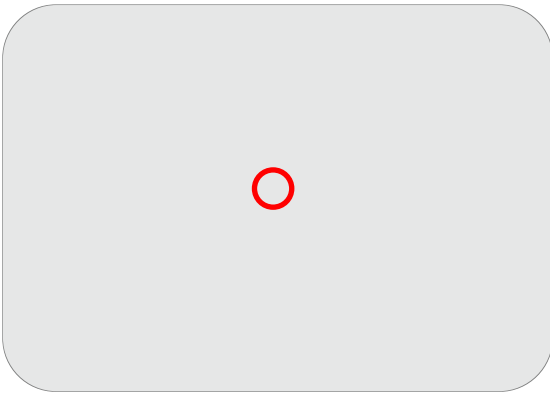


4. 한 접촉이 삭제됩니다. 삭제된 접촉에 대한 확신은 여전히 1이고 좌표는 변경되지 않습니다.

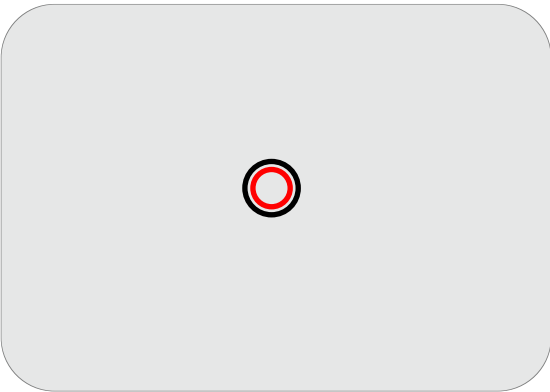
```
03F50100 0328120F 0628C216 00000000 00000000 00000000
```



5. 나머지 접촉은 디지털라이저 표면의 정확한 중심으로 이동합니다. 삭제된 접촉의 신뢰도와 좌표는 이제 0입니다.
039C0200 0328F212 00000000 00000000 00000000 00000000



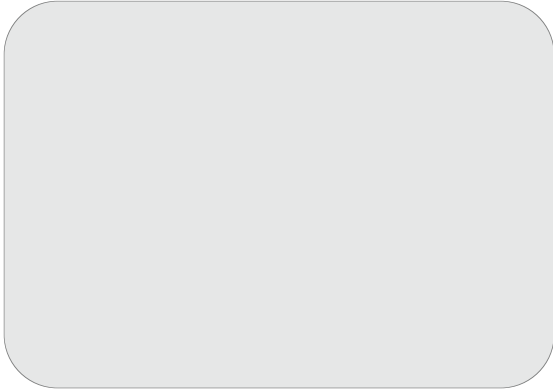
6. 버튼 1이 클릭되었습니다.
03430301 0328F212 00000000 00000000 00000000 00000000



7. 버튼 1의 클릭이 해제되고 접촉이 삭제됩니다. 삭제된 접촉에 대한 확신은 여전히 1이고 좌표는 변경되지 않습니다.
03EA0300 0228F212 00000000 00000000 00000000 00000000

15. 트랙패드

15.2 예시



16. 외장 저장 장치

[영어]

외장 저장(예: USB 드라이브 및 SD 카드 리더)을 지원하는 기기는 다음을 수행합니다.

- 파일 저장 및 접근.
- 사진 가져오기 및 내보내기.
- 비디오 녹화하기.

16.1 요구 사항

[영어]

액세서리는 다음을 사용하여 기기 간 데이터 이동을 지원할 수 있습니다.

- *USB 대용량 저장 장치 클래스 사양 개요, 버전 1.4*(<https://www.usb.org/document-library/mass-storage-class-specification-overview-14> 참조).
- [외부 액세서리 프로토콜](#)(134페이지).

16.2 초당 최대 60 프레임의 4K ProRes

[영어]

외부 USB 저장 장치에 초당 최대 60 프레임의 4K ProRes 촬영을 지원하려면 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 220MB/s 이상의 쓰기 속도 유지.
- USB 저장 장치의 용량이 다 찰 때까지 쓰기 속도 유지.
- 어느 시점에나 900mA 이하의 전류 소모. [액세서리 전원\(USB-C\)](#)(115페이지)을 참조하십시오.

17. AirPods 액세서리

[영어]

액세서리는 AirPods의 작동을 방해해서는 안 됩니다. 접촉 금지 영역은 기기 치수 도면에서 확인할 수 있습니다. 다음을 참조하십시오.

- [AirPods Pro\(2세대\)](#) (445페이지).
- [AirPods\(3세대\)](#) (447페이지).
- [AirPods Pro\(1세대\)](#) (449페이지).
- [AirPods\(1세대\)](#) 및 [AirPods\(2세대\)](#) (451페이지).

17.1 충전 케이스 덮개

[영어]

충전 케이스 덮개는 다음을 충족해야 합니다.

- AirPods 충전 케이스의 작동을 방해하지 않음.
- 금속 접촉 금지 영역 전체에 걸쳐 두께가 균일함.
- 두께가 2.5mm를 초과하지 않음. Apple은 유도 전력 송신기와의 최대 호환성을 위해 1.0mm를 권장합니다.

접촉 금지 영역은 기기 치수 도면에서 확인할 수 있습니다. 다음을 참조하십시오.

- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스\(USB-C\) 1/3](#) (439페이지).
- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스 1/3](#) (442페이지).
- [AirPods\(3세대\)용 MagSafe 충전 케이스](#) (446페이지).
- [AirPods Pro\(1세대\)용 무선 충전 케이스](#) (448페이지).
- [AirPods용 무선 충전 케이스](#) (450페이지).

케이스 덮개가 Apple Watch 충전기와 호환 가능하다고 표시하려면 Apple Watch 충전기 접촉 금지 영역을 가려서는 안 됩니다. 다음을 참조하십시오.

- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스\(USB-C\) 2/3](#) (440페이지).
- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스 2/3](#) (443페이지).

17.2 충전기

[영어]

충전 액세서리는 모든 충전 케이스와 물리적으로 호환되어야 합니다.

충전 액세서리는 다음을 포함해야 합니다.

- Lightning 커넥터는 [기기 전원\(Lightning\)](#) (125페이지)의 iPhone/iPod 요구 사항을 충족해야 합니다.
- 유도 전력 송신기는 [기기 전원\(유도성\)](#) (130페이지)의 요구 사항을 충족해야 합니다.

17.3 테스트 절차

[영어]

AirPods 액세서리에 대한 테스트 절차입니다.

17.3.1 전원

[영어]

AirPods 충전 케이스 덮개에 대한 전원 테스트 절차입니다.

17.3.1.1 장비

[영어]

전원 테스트 절차를 수행하는 데 필요한 장비는 다음과 같습니다.

- AirPods.
- AirPods 충전 케이스.
- AirPods 충전 케이스 덮개.
- Apple MagSafe 충전기.
- iOS 17.0 및 이후 버전을 실행 중인 기기.

17.3.1.2 테스트 환경 및 설정

[영어]

1. AirPods를 충전 케이스에 삽입합니다.
2. 기기의 잠금을 해제하고 충전 케이스 뚜껑을 엽니다.
3. 필요한 경우 AirPods를 기기와 페어링합니다.
4. 기기를 사용하여 다음에 대한 충전 상태를 확인합니다.
 - a. 충전 케이스가 80% 미만임.
 - b. AirPods이 50% 미만임.
5. 충전 케이스 뚜껑을 닫습니다.
6. MagSafe 충전기가 정상 작동하는 전원에 연결되어 있는지 확인합니다.
7. 충전 케이스를 평평한 표면의 MagSafe 충전기에 놓습니다.
8. 충전 케이스 LED가 즉시 켜지는지 확인합니다.
9. 충전 케이스 LED를 30초 동안 모니터링하고 LED가 꺼지는지 확인합니다.
10. 충전 케이스를 탭하고 LED가 즉시 켜지는지 확인합니다.

17.3.1.3 MagSafe 충전

[영어]

1. 액세서리를 AirPods 충전 케이스에 부착합니다.
2. 충전 케이스 및 부착된 액세서리를 평평한 표면의 MagSafe 충전기에 놓습니다.
3. 충전 케이스 LED가 즉시 켜지는지 확인합니다.
4. 충전 케이스 LED를 30초 동안 모니터링하고 LED가 꺼지는지 확인합니다.
5. 충전 케이스를 탭하고 LED가 즉시 켜지는지 확인합니다.

18. Watch 밴드

[영어]

잘 디자인된 시계 밴드는 Apple Watch의 작동을 방해하지 않으면서 Apple Watch에 안전하게 부착됩니다. 접촉 금지 영역이 정의된 Apple Watch 치수 도면은 [기기 치수 도면](#)(237페이지)을 참조하십시오.

18.1 요구 사항

[영어]

Apple Watch용 시계 밴드는 [Apple Watch 밴드 인터페이스](#)(98페이지)와 연결하기 위해 두 개의 러그를 포함해야 합니다. Apple Watch는 고정밀 인터페이스 프로파일을 사용합니다. 샘플 2D 러그 프로파일은 <https://developer.apple.com/accessories/apple-watch-lug-profile.zip>를 참조하십시오. 러그는 실수로 시계 밴드에서 분리되는 것을 방지하기 위해 '러그 걸쇠' 기능을 사용하여 시계 밴드 결합 슬롯에 고정되어야 합니다.

시계 밴드와 러그의 노출된 가장자리는 장비 가장자리의 날카로움에 대한 UL 1439 테스트 및 BS EN 71-1:2014, *완구 안전 - 기계적 및 물리적 특성을 통과해야 합니다.*

러그 걸쇠는 펼쳐진 위치에서 걸리지 않아야 합니다.

시계 밴드는 마그네틱 충전기를 통합해서는 안 됩니다.

시계 밴드 및 러그는 다음을 충족해야 합니다.

- ASTM B117에 명시된 72시간 염수 분무 테스트를 눈에 띄는 부식이 없는 상태로 통과함.
- Apple Watch에 설치된 상태에서 5~20kgf의 횡방향 미는 힘을 견딤.
- ISO-6245:1996, *다이빙 시계 사양*, 섹션 7.3에 명시된 20kgf 이상의 견인력을 견딤.
- 시계 밴드 분리 버튼을 누르면 Apple Watch에서 쉽게 분리됨.
- Apple Watch의 무게를 고려함.

시계 밴드는 사용자가 Apple Watch 심박 센서 및 Apple Watch의 후면과 직접 피부 접촉을 유지할 수 있도록 해야 하며, 시계 밴드 소재의 변화나 치수 변경을 보완할 수 있도록 충분한 여유를 포함해야 합니다. 그렇지 않으면 Apple Watch 손목 감지 및 Apple Pay 기능을 방해할 수 있습니다. 시계 밴드는 다음을 충족해야 합니다.

- 길이 조정 간격이 각 조정 위치의 가운데를 기준으로 7mm 이내임.
- 사용자가 편안하면서도 딱 맞게 착용할 수 있도록 충분한 조절 기능을 제공하여 Apple Watch가 착용자의 피부에 쓸리지 않음.

운동 중에 사용하기 위한 시계 밴드는 Apple Watch 심박 센서와의 호환성을 유지하기 위해 모든 범위의 동작에서 딱 맞는 상태를 유지해야 합니다.

Apple은 러그 본체에 다음 소재를 권장합니다.

- 75 쇼어 A 실리콘.

18. Watch 밴드

18.1 요구 사항

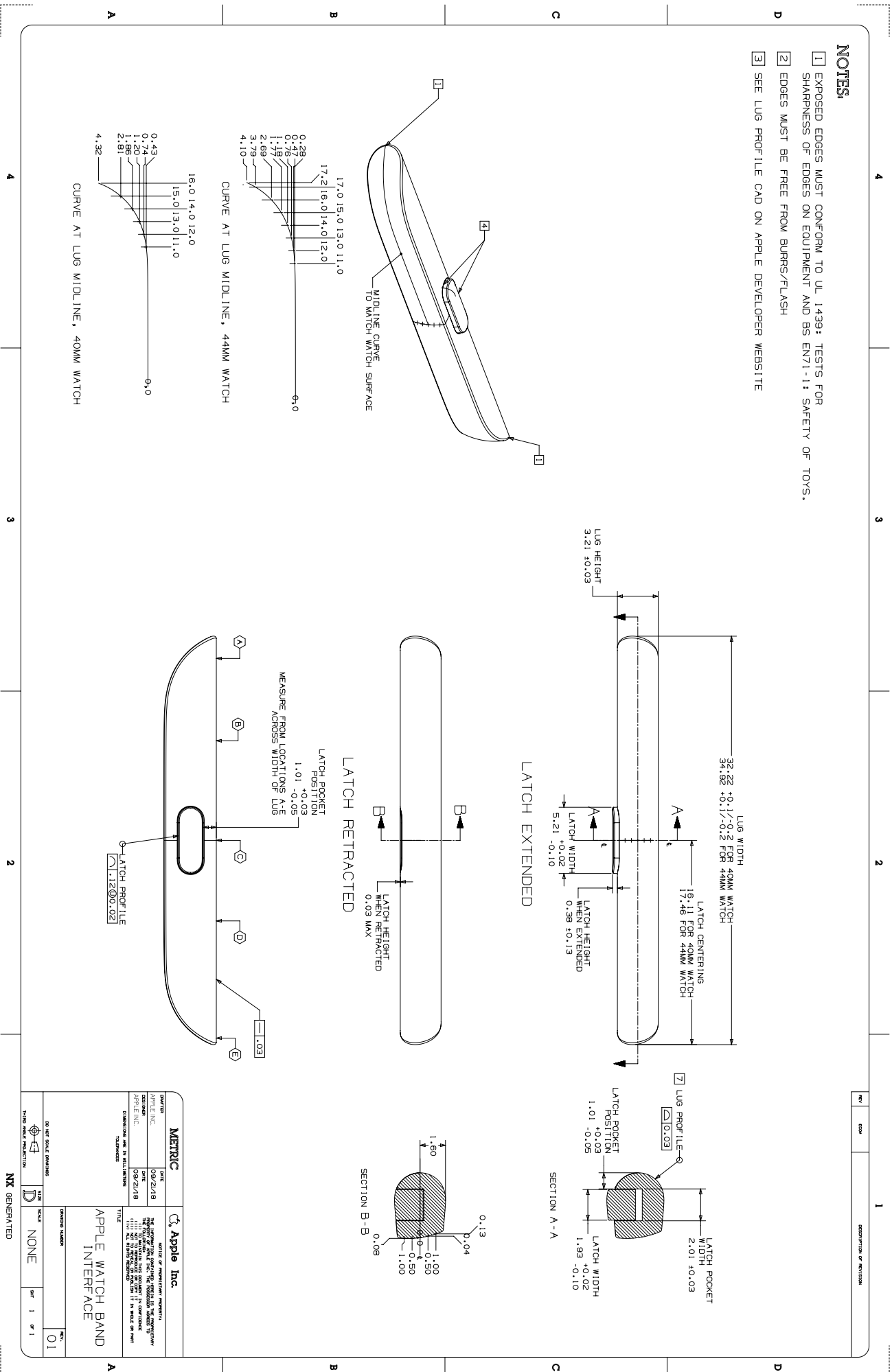
- 50~55% 유리 함유 나일론.
- 240~270HV 316L/EN 1.4435 스테인리스 스틸.

Apple은 러그 걸쇠에 다음 소재를 권장합니다.

- 50~55% 유리 함유 나일론.
- 240~270HV 316L/EN 1.4435 스테인리스 스틸.

Apple Watch용 시계 밴드는 시계 밴드가 판매되는 지역에 적용되는 환경 규제 및 다음에 해당하는 제한을 포함하여 적용되는 물질 또는 소재 제한을 준수해야 합니다.

- EU REACH 규정 EC 1907/2006의 요구 사항에 따라 유기 주석 화합물, PFOS, PFOA, 프탈레이트, 아조 염료, 폴리브롬화 비페닐(PBB) 및 PAH.
- EU REACH 규정 EC 1907/2006의 요구 사항에 따라 장기간 피부와 접촉하는 표면의 니켈 침출물.
- EU 지침 2009/48/EC의 요구 사항에 따라 카드뮴, 납, 6가 크롬 및 니켈.
- EU 지침 EC 93/42/EEC의 요구 사항에 따라 천연고무 라텍스.
- EU 규정 412/2012의 요구 사항에 따라 디메틸푸마레이트(DMFu).
- 섬유에 대한 중국 GB 18401 및 가죽에 대한 중국 GB 20400의 요구 사항에 따라 pH 및 포름알데히드.
- 제품 또는 포장의 멸종 위기에 처한 동식물의 종(미국 레이시법).
- 폴리브롬화 디페닐 에테르(PBDE).



18.3 예시 Apple Watch 러그 조립

조립 지침은 [Apple Watch 러그 예시](#) (101페이지) 및 고정 장치가 있는 조립 고정대를 기반으로 합니다.

시계 밴드를 Apple Watch에 안전하게 부착하려면 러그의 올바른 조립이 중요합니다. 잘못 조립하면 Apple Watch 및/또는 시계 밴드가 손상될 수 있습니다.

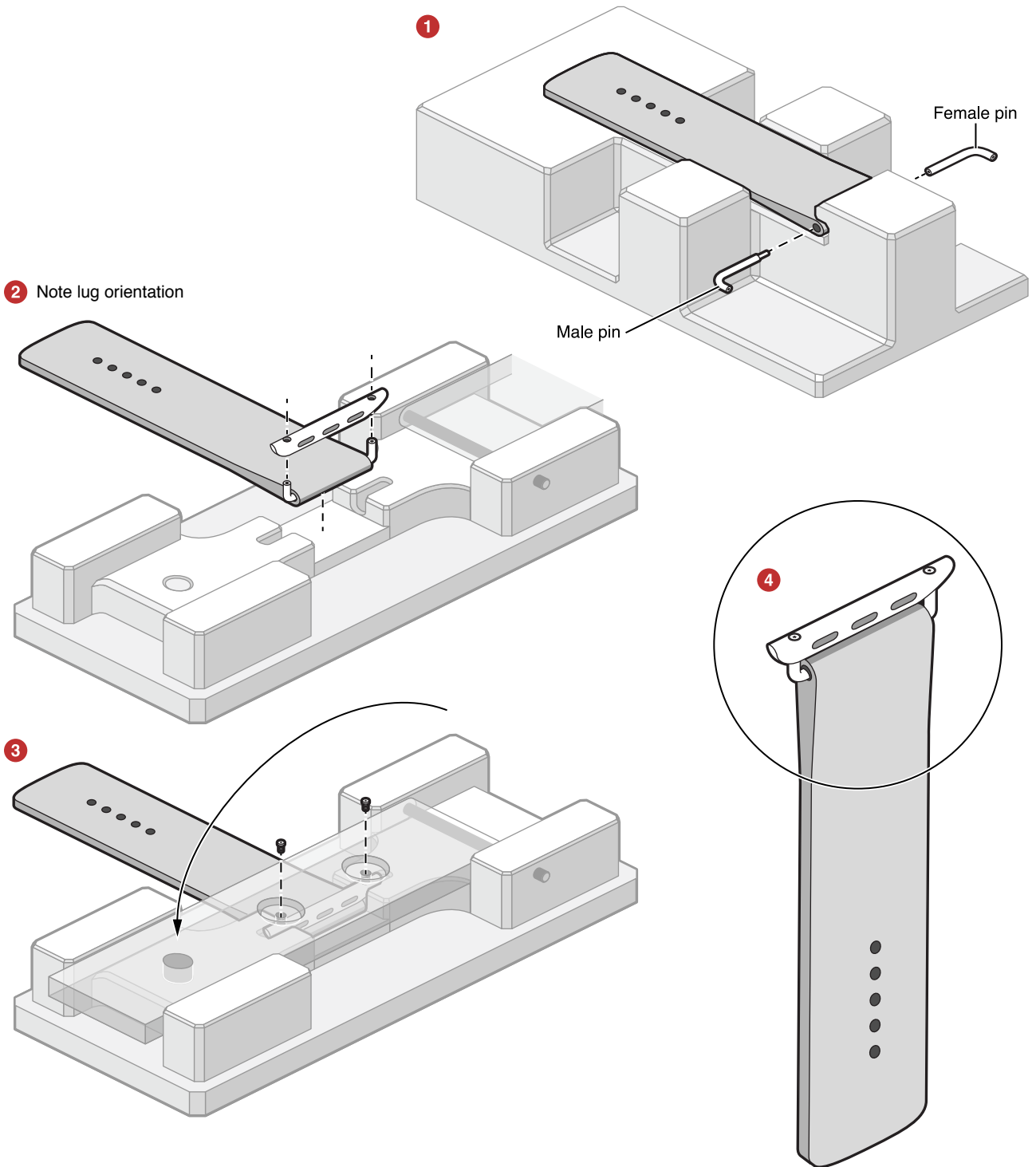
나사산은 Loctite 435로 고정해야 합니다. 이전에 설치/사용된 나사를 재사용해서는 안 됩니다.

조립 고정대는 러그 조립물을 제자리에 고정해야 하며 고정 장치는 나사를 삽입하는 동안 러그를 누르고 있어야 합니다.

다음과 같이 시계 밴드와 러그를 조립합니다. [그림 18-1](#) (100페이지)을 참조하십시오.

1. 하드 스톱까지 피메일 핀의 긴 끝을 시계 밴드에 가볍게 삽입합니다. 시계 밴드에 뒤틀림이나 손상이 없는지 확인합니다.
2. 피메일 핀과 서로 맞물려 두 핀이 함께 장착될 때까지 메일 핀의 긴 끝을 밴드의 다른 쪽에 가볍게 삽입합니다. 시계 밴드에 뒤틀림이나 손상이 없는지 확인합니다.
3. 러그 하단의 구멍을 피메일 및 메일 핀의 노출된 끝부분에 정렬합니다. 시계 밴드에 따라 방향이 바뀌는 러그 걸쇠의 상단/하단에 주의합니다. 걸쇠는 손목의 바깥쪽 시계 밴드에 있어야 합니다.
4. Loctite 435를 나사산에 바릅니다.
5. 다음 사양을 사용하여 두 나사를 모두 설치합니다.
 - 토크: 1.1kgf-cm \pm 10%
 - RPM: 120 \pm 10%
6. 1200~1400럭스에서 나사의 견고함과 교차 체결을 육안으로 검사합니다.
7. 나사가 카운터보어의 가장 낮은 부분보다 약간 아래에 있고 러그의 긴 축과 평행하게 보이는지 확인합니다.
8. 나사가 손상되지 않고 평평하며 카운터보어와 동심인지 확인합니다.

그림 18-1 Apple Watch 러그 조립 고정대

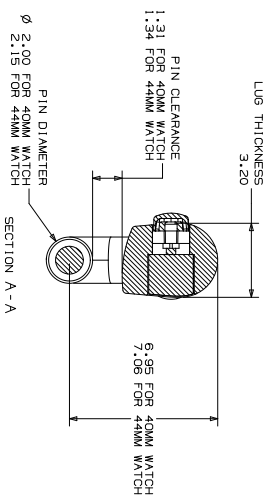
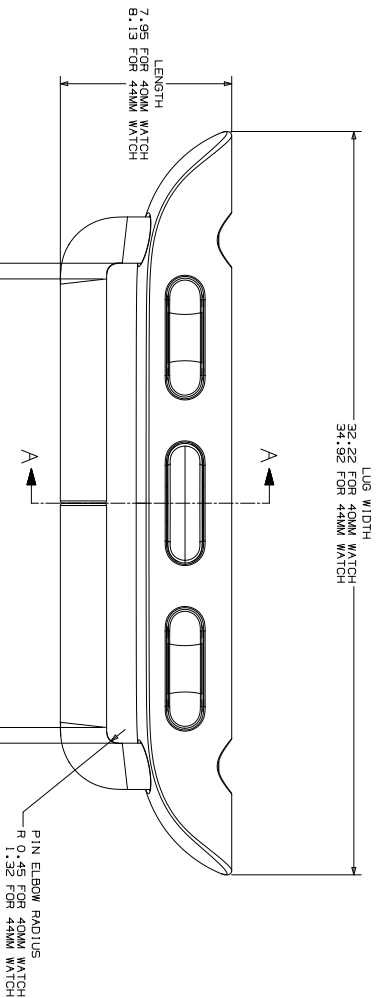
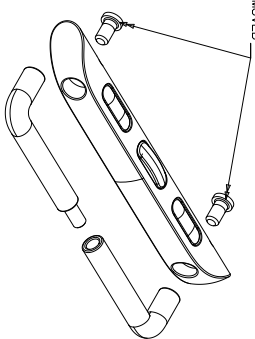


18.4 예시 Apple Watch 리그

[영01]

- NOTES:** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
1. EXPOSED EDGES MUST CONFORM TO UL 1439: TESTS FOR SHARPNESS OF EDGES ON EQUIPMENT AND BS EN71-1: SAFETY OF TOYS.

2X M1.2 SCREW WITH THREADLOCKER
SCREW TO BE DISCARDED AND REPLACED IF REMOVED



METRIC		Apple Inc.	
DATE	09/21/18	DATE	09/21/18
DESIGNED BY	APPLE INC.	DESIGNED BY	APPLE INC.
DATE	09/21/18	DATE	09/21/18
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TITLE			
APPLE WATCH LUG			
DRAWING NUMBER			
NONE			
SHEET 1 OF 4			
REV. 01			

DO NOT SCALE DRAWING
HAND MAKE MODIFICATION
NX GENERATED

19. 스탠바이 마운트

[영어]

스탠바이는 iPhone이 가로 방향으로 잠겨 있고 충전 중일 때 멀리서도 한눈에 정보를 볼 수 있도록 설계된 전체 화면 경험을 iPhone 사용자에게 제공합니다. 스탠바이는 다양한 위젯을 표시하도록 맞춤화할 수 있으며 실시간 현황, Siri, 수신 전화 및 알림을 지원합니다. 스탠바이는 사용자가 MagSafe를 사용할 때 선호하는 보기를 기억합니다.

이 기능은 iOS 17.0 및 이후 버전에서 지원됩니다.

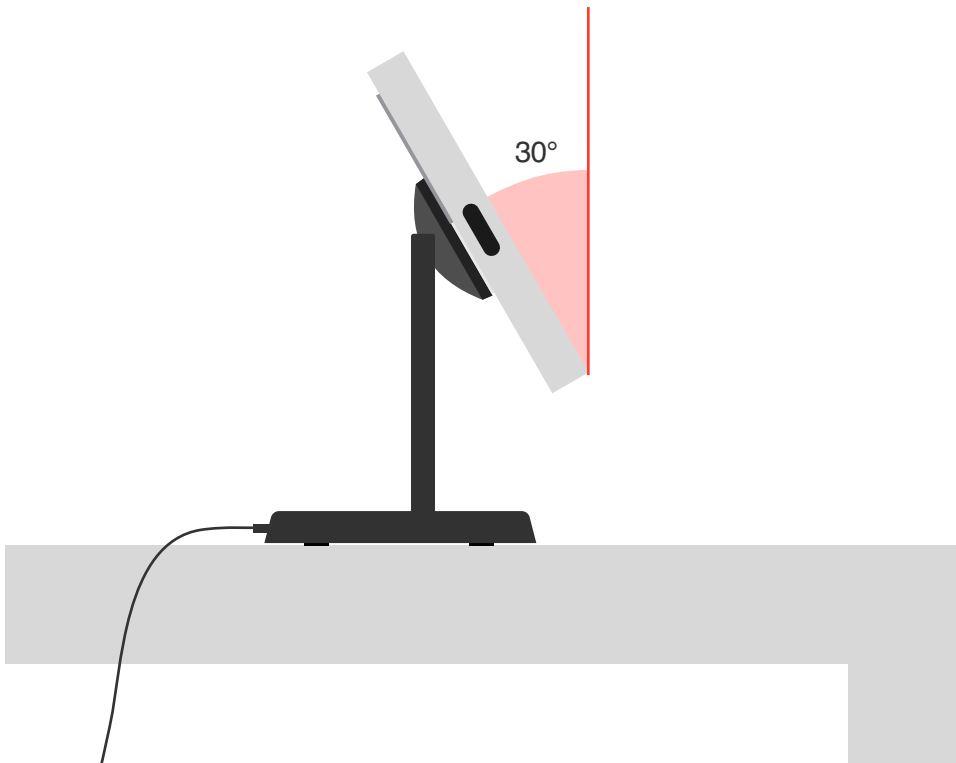
그림 19-1 스탠바이 예시



19.1 제품 디자인

[영어]

그림 19-2 스탠바이 마운트 예시



스탠바이 마운트는 다음을 충족해야 합니다.

- 가로 방향을 지원해야 합니다.
- 유도성 또는 유선 기기 충전을 지원해야 합니다.
- 기기 덮개 유리 또는 기기 센서에 방해되거나 접촉해서는 안 됩니다.
- [굽힘 및 손상](#)(25페이지)을 입혀서는 안 됩니다.
- 기기의 자유로운 회전을 방지해야 합니다.
- 최적의 가시성을 위해 최소 30°의 조정 가능한 후방 기울기를 지원해야 합니다.
- 의도하지 않게 스탠바이가 종료되지 않도록 안정적이어야 합니다.
- [컨트롤 접근](#)(32페이지)을 방해해서는 안 됩니다.
- [MagSafe 액세스리 자석 어레이](#)(148페이지)를 구현해야 합니다.

19.2 테스트 절차

[영어]

19.2.1 장비

[영어]

필요한 장비는 다음과 같습니다.

- iOS 17.0 및 이후 버전을 실행 중인 지원되는 기기.
- 액세서리에 통합되어 있지 않은 경우 충전기.

19.2.2 스탠바이 활성화

[영어]

1. 잠긴 기기를 가로 방향으로 액세서리에 부착합니다.
2. 액세서리에 유도성 또는 유선 충전 기능이 통합되어 있지 않은 경우 충전기에 부착합니다.
3. 기기가 몇 초 내에 스탠바이 상태로 전환되는지 확인합니다.

19.2.3 제품 디자인

[영어]

스탠바이 마운트가 다음 요구 사항을 충족하는지 확인합니다.

1. 가로 방향을 지원함.
2. 기기 덮개 유리 또는 기기 센서를 방해하거나 접촉하지 않음.
3. 기기에 긁힘 또는 손상을 입히지 않음.

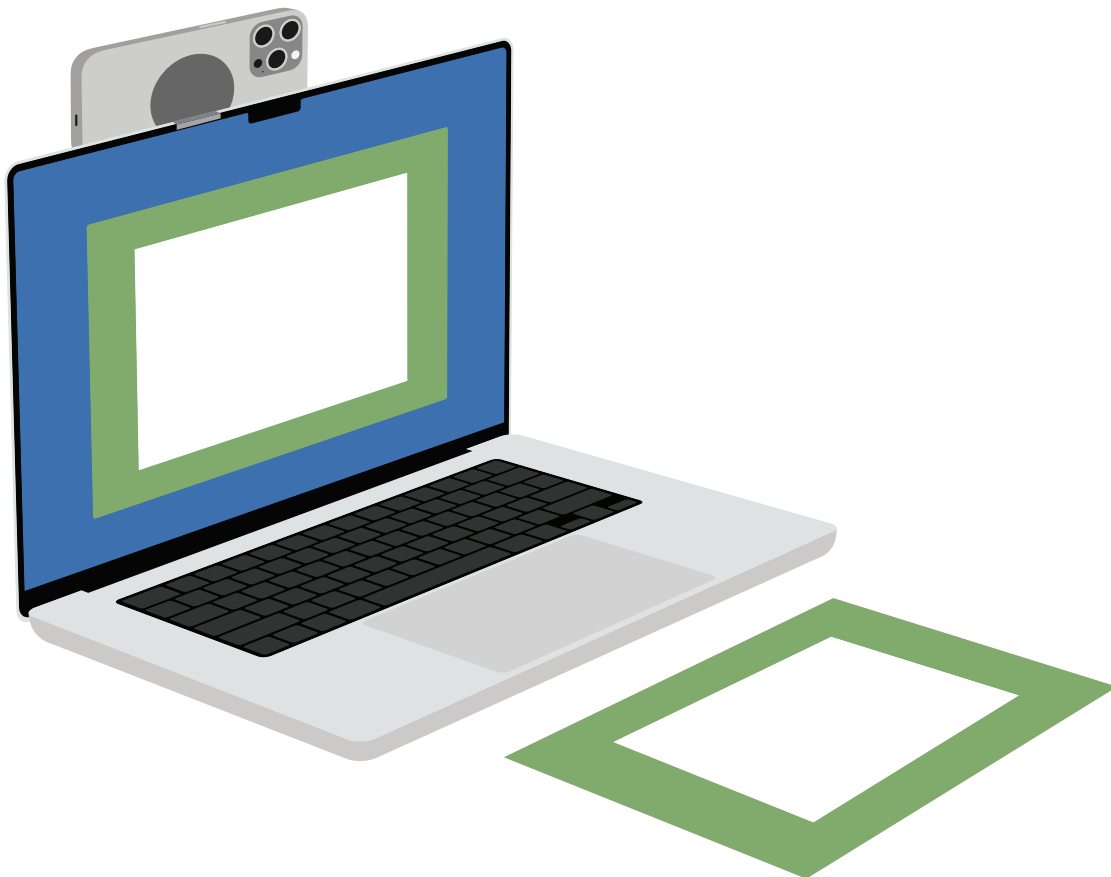
20. 연속성 카메라 마운트

[영어]

연속성 카메라를 통해 기기 카메라를 Apple TV 또는 Mac과 함께 사용할 수 있으며 인물 사진 모드, 스튜디오 조명, 센터 스테이지 및 데스크뷰 비디오 효과를 지원합니다. 자세한 내용은 <https://support.apple.com/ko-kr/HT213244>을 참조하십시오. 이 기능은 iOS 16.0, iPadOS 16.0, macOS 13.0 Ventura, tvOS 17.0 및 이후 버전과 Apple TV 4K(2세대) 및 이후 모델에서 지원됩니다.

연속성 카메라 마운트는 FaceTime 및 기타 앱과 함께 사용할 수 있는 최적의 높이와 각도로 기기를 안전하게 고정합니다.

그림 20-1 연속성 카메라 MacBook 데스크뷰 예시



센터 스테이지 및 데스크뷰는 다음 기기에서 지원됩니다.

- iPhone 15 Pro Max

- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11

스튜디오 조명은 iPhone SE(3세대)를 포함한 iPhone 12 및 이후 모델에서 지원됩니다.

기기를 웹캠으로 사용하는 기능 및 인물 사진 모드는 iPhone XR 및 이후 모델에서 지원됩니다.

20.1 제품 디자인

[영어]

연속성 카메라 마운트는 다음과 같아야 합니다.

- 세로 및 가로 방향의 기기를 지원해야 합니다.
- USB-C 케이블 또는 Lightning-USB 충전/동기화 케이블을 사용할 수 있어야 합니다.
- 기기 덮개 유리에 접촉하거나, 기기 카메라 시야를 차단하거나, 주변광 센서를 가리지 않아야 합니다. [기기 치수 도면](#)(237페이지)을 참조하십시오.
- [글힘 및 손상](#)(25페이지)을 입혀서는 안 됩니다.
- 기기의 자유로운 회전을 방지해야 합니다.
- 데스크뷰를 지원하려면 최소 228mm의 높이에서 기기 카메라 렌즈를 활성화해야 합니다.
- [컨트롤 접근](#)(32페이지)을 방해해서는 안 됩니다.
- [MagSafe 액세스리 자석 어레이](#)(148페이지)를 구현해야 합니다.
- [삼각대 연결](#)(30페이지)을 지원해야 합니다.

다음 시나리오에서 사용되는 연속성 카메라 마운트에는 추가 요구 사항이 적용됩니다.

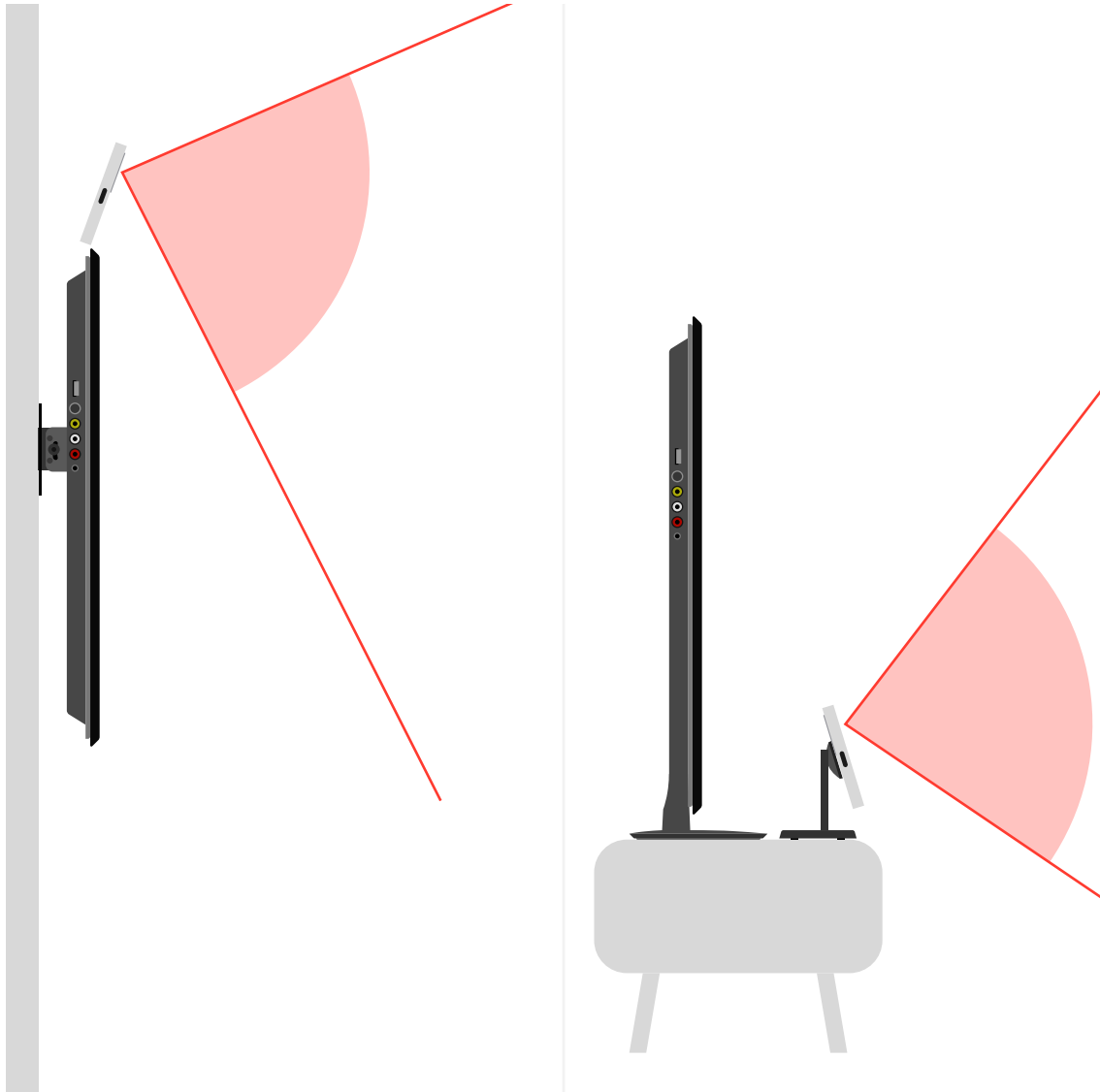
- [Apple TV 마운트](#)(107페이지)
- [MacBook 마운트](#)(108페이지)

- [iMac 또는 디스플레이 마운트\(109페이지\)](#)

20.2 Apple TV 마운트

[영어]

그림 20-2 Apple TV 마운트 예시



Apple TV용으로 디자인된 연속성 카메라 마운트는 다음을 충족해야 합니다.

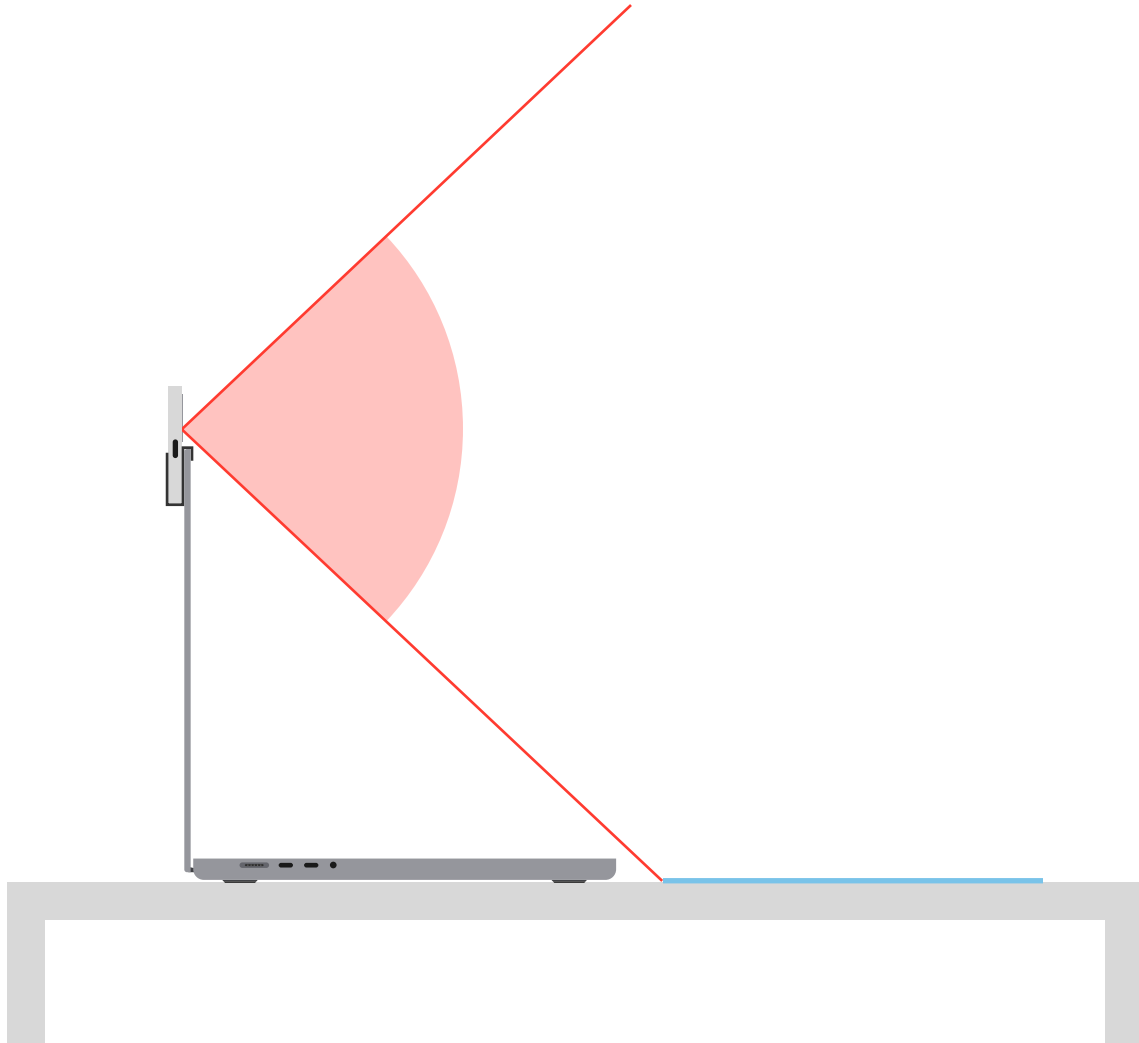
- TV 상단에 부착하거나 TV 앞에 놓을 때 안정적이어야 합니다.
- 디스플레이 유리(활성 및 비활성 영역)에 접촉해서는 안 됩니다.
- 기기가 TV와 함께 닫히거나 끼지 않아야 합니다.

- 위쪽 및 아래쪽 기울기를 지원해야 합니다.

20.3 MacBook 마운트

[영어]

그림 20-3 MacBook 마운트 예시



MacBook, MacBook Air 및 MacBook Pro용으로 디자인된 연속성 카메라 마운트는 다음을 충족해야 합니다.

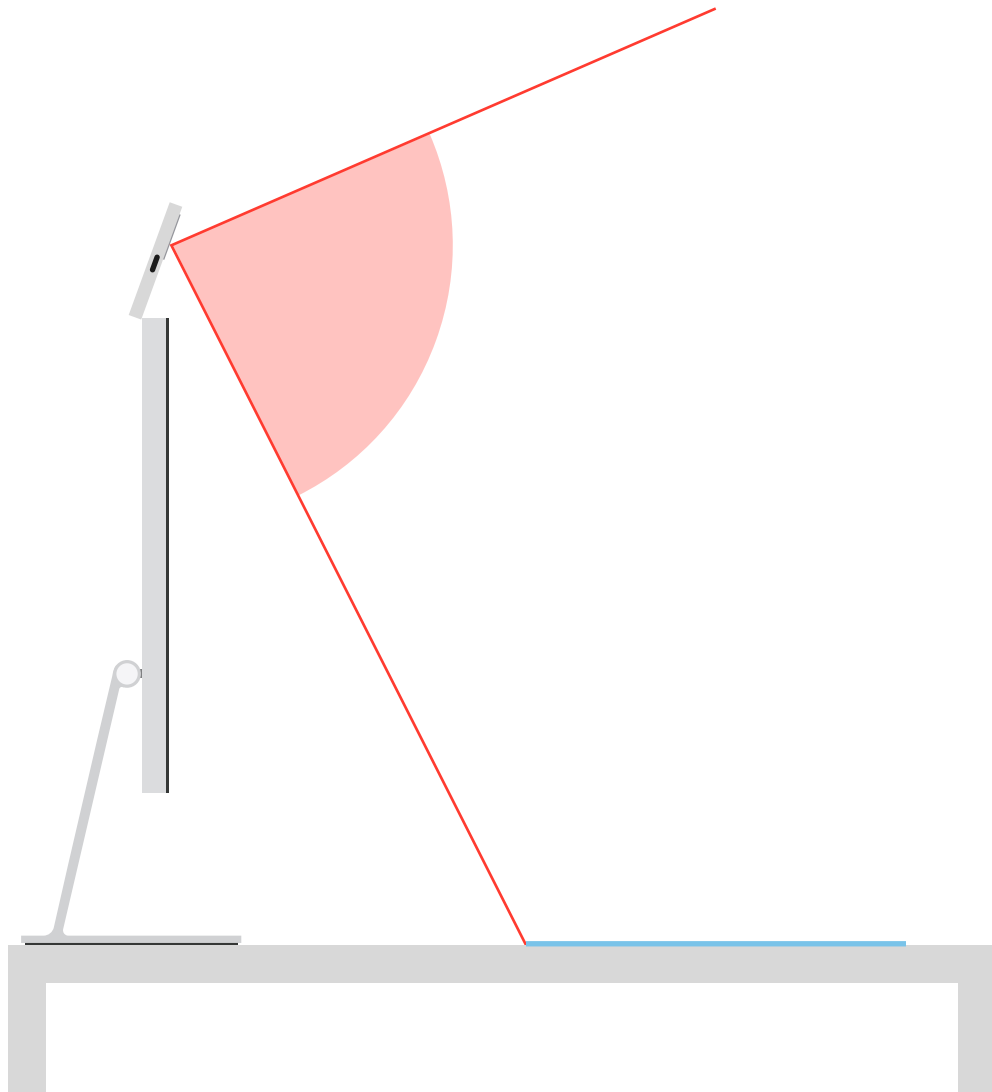
- MacBook에 굽힘 또는 손상을 입혀서는 안 됩니다.
- MacBook 디스플레이 유리(활성 및 비활성 영역)에 접촉해서는 안 됩니다.
- MacBook을 완전히 닫는 것을 방해하거나 방지하지 않아야 합니다.
- 기기가 MacBook과 함께 닫히거나 끼지 않아야 합니다.
- MacBook 디스플레이 유리, 카메라 또는 기타 센서의 어떤 부분도 덮거나 접촉해서는 안 됩니다.

- 데스크뷰를 지원하려면 세로 방향에서 0°에서 12°까지 하향 기울임을 지원해야 합니다.
- 디스플레이의 안정성을 유지하기 위해 크기를 최소화해야 합니다.

20.4 iMac 또는 디스플레이 마운트

[영어]

그림 20-4 디스플레이 마운트 예시



iMac 또는 디스플레이용으로 디자인된 연속성 카메라 마운트는 다음을 충족해야 합니다.

- iMac 또는 디스플레이에 긁힘 또는 손상을 입혀서는 안 됩니다.
- 디스플레이 유리(활성 및 비활성 영역)에 접촉해서는 안 됩니다.
- 기기가 iMac 또는 디스플레이와 함께 닫히거나 끼지 않아야 합니다.

- 디스플레이 유리, 카메라, 마이크 또는 기타 센서의 어떤 부분도 덮거나 접촉해서는 안 됩니다.
- 데스크뷰를 지원하려면 0°에서 30°까지 하향 기울임을 지원해야 합니다.

20.5 테스트 절차

[영어]

20.5.1 장비

[영어]

이 절차에서 테스트를 수행하는 데 필요한 장비는 다음과 같습니다.

- iOS 16.0 및 이후 버전을 실행 중인 지원되는 기기.
- 마운트가 Apple TV용으로 디자인된 경우:
 - tvOS 17.0 및 이후 버전을 실행 중이고 TV에 연결된 Apple TV 4K(2세대) 및 이후 모델.
- 마운트가 Mac용으로 디자인된 경우:
 - macOS 13.0 Ventura 및 이후 버전을 실행 중인 Mac 컴퓨터.
 - 마운트가 MacBook용으로 디자인된 경우 MacBook, MacBook Air 및 MacBook Pro.
 - 마운트가 iMac용으로 디자인된 경우 iMac.
 - 마운트가 외장 디스플레이용으로 디자인된 경우 다양한 디스플레이.
 - USB-C 케이블.
 - Lightning-USB 충전/동기화 케이블.
- 이중 인증이 활성화되어 있으며 기기, Apple TV 및 모든 Mac 컴퓨터에서 사용되는 Apple ID.
- 마운트가 삼각대 연결용으로 디자인된 경우 삼각대.

20.5.2 Apple TV에서 연속성 카메라 활성화하기

[영어]

연속성 카메라를 활성화하기 위해 Apple TV 및 기기를 구성하려면 다음을 수행합니다.

1. Apple TV에서 FaceTime을 엽니다.
2. 기기 Apple ID와 일치하는 사용자를 선택합니다.
3. 기기를 사용하여 연속성 카메라 알림을 선택하고 동의를 선택합니다.
4. 연속성 카메라 마운트에 기기를 부착합니다.
5. 연속성 카메라 보기가 FaceTime에 표시됩니다.

20.5.3 Mac에서 연속성 카메라 활성화하기

[영어]

연속성 카메라를 활성화하기 위해 Mac 및 기기를 구성하려면 다음을 수행합니다.

1. 케이블을 사용하여 기기를 Mac에 연결합니다.
2. Mac이 신뢰할 수 있는 컴퓨터가 아닌 경우 기기의 '이 컴퓨터 신뢰' 알림에서 신뢰를 선택합니다.
3. 연속성 카메라를 무선으로 사용하려면 케이블을 분리합니다.
4. 연속성 카메라 마운트에 기기를 부착합니다.
5. Mac에서 FaceTime을 엽니다.
6. 'iPhone을 Mac용 카메라로 사용' 알림이 표시되는 경우 계속을 선택합니다.

7. 비디오 메뉴에서 연속성 카메라 옵션을 선택합니다.
8. 연속성 카메라 보기가 FaceTime에 표시됩니다.

Mac 및/또는 기기가 잠자기 모드로 전환된 후 다시 연결하려면 다음을 수행합니다.

1. 기기 및 Mac을 깨웁니다.
2. 유선 연결의 경우 케이블을 사용하여 기기를 Mac에 연결하고 무선 연결의 경우 케이블을 분리합니다.
3. 연속성 카메라 마운트에 기기를 부착합니다.
4. Mac에서 FaceTime을 열고 비디오 메뉴에서 연속성 카메라를 선택합니다.
5. 연속성 카메라 보기가 FaceTime에 표시됩니다.

20.5.4 제품 디자인

[영어]

연속성 카메라 마운트가 다음 요구 사항을 충족하는지 확인합니다.

1. 세로 및 가로 방향을 지원합니다.
2. 기기 덮개 유리에 접촉하거나, 기기 카메라 시야를 차단하지 않습니다.
3. 기기에 굽힘 또는 손상을 입히지 않습니다.
4. 삼각대용으로 디자인된 경우 ISO 1222:2010을 준수합니다.

마운트가 Apple TV용으로 디자인된 경우 마운트가 다음 요구 사항을 충족하는지 확인합니다.

1. TV 상단에 부착하거나 TV 앞에 놓을 때 안정적입니다.
2. 디스플레이 유리에 접촉하지 않습니다.
3. 기기가 TV와 함께 닫히거나 끼지 않습니다.

마운트가 MacBook, iMac 또는 디스플레이용으로 디자인된 경우 마운트가 다음 요구 사항을 충족하는지 확인합니다.

1. 디스플레이 유리에 접촉하지 않습니다.
2. MacBook, iMac 또는 디스플레이 카메라 시야를 가리지 않습니다.
3. 기기가 MacBook, iMac 또는 디스플레이와 함께 닫히거나 끼지 않습니다.
4. 기기, MacBook, iMac 또는 디스플레이에 굽힘 또는 손상을 입히지 않습니다.
5. USB-C 케이블 또는 Lightning-USB 충전/동기화 케이블을 사용할 수 있습니다.

20.5.5 센터 스테이지

[영어]

센터 스테이지는 Mac 제어 센터에서 사용할 수 있는 비디오 효과입니다. 비디오 효과를 선택하고 센터 스테이지를 활성화하면 사용자가 연속성 카메라 시야 내에서 움직일 때 비디오가 사용자를 따라갑니다. 비디오가 확대 및 축소되고 왼쪽에서 오른쪽으로, 오른쪽에서 왼쪽으로, 위아래로 패닝되어 사용자를 프레임 안에 유지합니다.

1. 기기가 Mac에서 사용되는 것과 동일한 Apple ID 계정에 로그인되어 있는지 확인합니다.
2. 기기를 MacBook, iMac, 디스플레이, 삼각대 또는 독립형 지지대의 마운트에 놓습니다.
3. 센터 스테이지를 활성화한 상태 및 활성화하지 않은 상태에서 Photo Booth 앱을 사용하여 마운트 테스트를 수행합니다.
 - a. Mac에서 Photo Booth 앱을 열고 카메라 메뉴를 사용하여 연속성 카메라를 선택합니다.
 - b. 스틸 사진 모드를 사용합니다.
4. Mac 제어 센터 메뉴를 사용하여 비디오 효과를 선택하고 센터 스테이지를 활성화합니다.

5. 센터 스테이지 얼굴 추적을 사용하여 세로 및 가로 방향에서 각 사진 사이에 5초를 기다리면서 다양한 위치에서 사진을 캡처합니다.
6. Mac 제어 센터 메뉴를 사용하여 비디오 효과를 선택하고 센터 스테이지를 비활성화합니다.
7. 세로 및 가로 방향에서 각 사진 사이에 5초를 기다리면서 사진을 캡처합니다.
8. Photo Booth 필름 스트립 기능을 사용하여 테스트 중에 찍은 모든 사진이 다음 요구 사항을 충족하는지 확인합니다.
 - a. 컴퓨터에 저장됨.
 - b. 볼 때 명확하게 표시됨.
 - c. 세로 및 가로 방향에서 마운트로 인한 이상 항목이 보이지 않아야 함.

20.5.6 데스크뷰

[영어]

데스크뷰는 Mac 제어 센터에서 사용할 수 있는 비디오 효과입니다. 비디오 효과를 선택하고 데스크뷰를 활성화하면 확인 대화 상자가 나타난 다음 별도의 데스크뷰 윈도우가 열립니다. 연속성 카메라 마운트의 기울기 각도와 마운트 위치에 따라 데스크뷰 시야가 결정됩니다. 필요에 따라 기울기 각도를 조정하여 데스크탑 주제를 표시합니다. 원격 시청자가 발표자의 관점에서 주제를 볼 수 있습니다. 데스크뷰 윈도우를 닫으면 데스크뷰가 비활성화됩니다.

1. 기기가 Mac에서 사용되는 것과 동일한 Apple ID 계정에 로그인되어 있는지 확인합니다.
2. 기기를 MacBook, iMac, 디스플레이, 삼각대 또는 독립형 지지대의 마운트에 놓습니다.
3. 데스크뷰 비디오 효과가 활성화된 상태에서 FaceTime 앱을 사용하여 마운트 테스트를 수행합니다.
 - a. Mac에서 FaceTime 앱을 열고 비디오 메뉴를 사용하여 연속성 카메라를 선택합니다.
 - b. Mac 제어 센터 메뉴를 사용하여 비디오 효과를 선택하고 데스크뷰를 활성화합니다.
 - c. 데스크뷰 윈도우가 표시되는지 확인합니다.
4. 가로 및 세로 방향 모두에서 다음을 수행합니다.
 - a. 연속성 카메라 마운트의 기울기 각도를 조정하여 데스크뷰 윈도우에 데스크탑 주제를 표시합니다.
 - b. 데스크탑 주제가 데스크뷰 윈도우에 보이고 명확하게 표시되는지 확인합니다.
 - c. 데스크뷰 윈도우에서 마운트로 인한 이상 항목이 보이지 않는지 확인합니다.
 - d. 데스크뷰가 데스크탑 주제를 표시하는 동안 사용자의 얼굴이 FaceTime에 계속 표시되는지 확인합니다.

기능

21. Bluetooth 액세서리 식별

[영어]

이 장에서는 표준 Bluetooth 프로파일에서 지원하는 기능 외에도 액세서리 기능을 확장하는 Apple 특유 Bluetooth 명령에 대해 설명합니다.

Apple 특유의 기능을 활성화하려면 액세서리에서 **HFP 명령 AT+XAPL** (114페이지)을 지원해야 하며, 여기에서 액세서리의 지원되는 기능에 대한 정확한 정보를 제공합니다. 기기에서는 이 명령으로 전송된 정보를 사용하여 사용자 설정 명령을 활성화하거나 비활성화합니다.

액세서리에서 기기에 대한 HFP 서비스 레벨 연결(SLC)을 성공적으로 설정한 후 다음 AT+XAPL 명령을 보내야 합니다. 액세서리는 먼저 AT+XAPL 명령을 보낸 뒤에 추가적인 Apple 특유 명령을 보내야 합니다. **Siri** (165페이지) 및 **Bluetooth 헤드셋 배터리 잔량 표시** (122페이지)를 참조하십시오.

21.1 HFP 명령 AT+XAPL

[영어]

설명: 액세서리의 사용자 설정 AT 명령을 활성화합니다.

이니시에이터: Bluetooth 액세서리

형식: AT+XAPL=*vendorID-productID-버전,기능*

매개변수:

- *vendorID*: 0x 접두사를 제외한 제조업체의 공급업체 ID에 대한 16진수 값의 문자열 표현.
- *productID*: 0x 접두사를 제외한 제조업체의 제품 ID에 대한 16진수 값의 문자열 표현.
- *버전*: 소프트웨어 버전.
- *기능*: 비트 필드의 십진수 표현. 사용 가능한 기능은 다음과 같습니다.
 - 비트 0 = 예약됨
 - 비트 1 = 액세서리에서 배터리 보고를 지원함(배터리로 작동하는 액세서리에만 사용됨).
 - 비트 2 = 액세서리가 Dock에 연결되거나 전원이 공급됨(배터리로 작동하는 액세서리에만 사용됨).
 - 비트 3 = 액세서리에서 Siri 상태 보고를 지원함.
 - 비트 4 = 액세서리에서 노이즈 감소(NR) 상태 보고를 지원함.
 - 다른 모든 값은 예약되어 있음.

예: AT+XAPL=ABCD-1234-0100,10(배터리 보고 및 Siri 상태를 지원함)

응답: +XAPL=iPhone,*기능*

22. 액세서리 전원(USB-C)

[영어]

이 장은 USB-C 커넥터가 통합된 기기에 적용됩니다.

액세서리는 액세서리 전원을 통해 기기에서 일정량의 전력을 끌어오므로 배터리를 통합하거나 외부 전원에 연결할 필요가 없습니다. 이렇게 하면 사용자가 액세서리를 모니터링하고 충전할 필요가 없으며 기기에 전원이 유지되는 한 액세서리가 작동할 수 있습니다. 기기에 임시로 연결되도록 설계된 액세서리가 액세서리 전원을 사용하기에 적합합니다.

기기에서 전원을 끌어오는 액세서리는 다음을 준수해야 합니다.

- [USB Type-C 케이블 및 커넥터 사양 버전 2.2](#).
- 액세서리가 [USB 전력 공급](#)(186페이지)을 지원하는 경우 [USB 전력 공급 사양, 개정판 3.1, 버전 1.3](#).

액세서리 전원을 쓰면 좋은 액세서리는 다음과 같습니다.

- 헤드셋.
- 어댑터(69페이지).
- 키보드(78페이지).
- [외장 저장 장치](#)(93페이지).

22.1 사용 가능한 전류

[영어]

다음 표에 액세서리에 사용 가능한 전류가 나열되어 있습니다.

표 22-1 사용 가능한 전류

기기	기본값	USBType-C전류(187페이지)	USB전력공급(186페이지)
iPhone 15 Pro Max	900 mA	900 mA	900mA(4.5W)
iPhone 15 Pro	900 mA	900 mA	900mA(4.5W)
iPhone 15 Plus	500 mA	500 mA	900mA(4.5W)
iPhone 15	500 mA	500 mA	900mA(4.5W)
iPad Pro 12.9(6세대)	900 mA	3.0 A	3.0 A(15 W)
iPad Pro 12.9(5세대)	900 mA	3.0 A	3.0 A(15 W)
iPad Pro 12.9(4세대)	900 mA	1.5 A	1.5 A(7.5 W)
iPad Pro 12.9(3세대)	900 mA	1.5 A	1.5 A(7.5 W)
iPad Pro 11(4세대)	900 mA	3.0 A	3.0 A(15 W)
iPad Pro 11(3세대)	900 mA	3.0 A	3.0 A(15 W)
iPad Pro 11(2세대)	900 mA	1.5 A	1.5 A(7.5 W)

기기	기본값	USBType-C전류 (187페이지)	USB전력공급 (186페이지)
iPad Pro 11(1세대)	900 mA	1.5 A	1.5 A(7.5 W)
iPad Air(5세대)	900 mA	1.5 A	1.5 A(7.5 W)
iPad Air(4세대)	900 mA	1.5 A	1.5 A(7.5 W)
iPad mini(6세대)	900 mA	1.5 A	1.5 A(7.5 W)
iPad(10세대)	500 mA	1.5 A	1.5 A(7.5 W)

22.2 FRS(Fast Role Swap)

[영어]

USB-C 커넥터가 있는 iPad는 *USB 전력 공급 사양, 개정판 3.1, 버전 1.3*에 정의된 FRS(Fast Role Swap) 기능을 지원 합니다.

22.3 테스트 절차

[영어]

22.3.1 최대 액세서리 전력

[영어]

이 테스트 절차는 기기에서 전력을 끌어오는 액세서리에 적용됩니다. 액세서리는 최대 성능으로 실행되어야 합니다.

이 테스트 절차의 예시 액세서리는 USB 3 호스트에서 최대 900mA를 끌어온다고 표시된 외장 USB 3 드라이브입니다. 액세서리는 대용량 파일을 읽고 쓰는 방식으로 실행됩니다. 다양한 액세서리 유형에 대해 필요에 따라 이 절차를 조정합니다.

22.3.1.1 장비

[영어]

필요한 장비는 다음과 같습니다.

- APFS 포맷의 외장 USB 드라이브(예시 액세서리).
- USB-C를 지원하는 Mac.
- USB-IF 인증 USB-C-USB-C 전 기능 케이블.
- 전류 프로브가 있는 오실로스코프.
- 필요한 경우 USB-C 브레이크아웃 보드.

22.3.1.2 설정

[영어]

1. 전류 프로브를 사용하여 오실로스코프를 액세서리의 전류 루프 회로 또는 USB-C 브레이크아웃 보드에 연결합니다.
2. 오실로스코프 구성 설정이 다음과 일치하는지 확인합니다.
 - a. 획득: >5M 샘플/초.
 - b. 전류 채널: 200mA/div.
 - c. 수평 채널: 100µs/div.
 - d. 전압 채널: 1V/div, 대역폭 제한.

22. 액세서리 전원(USB-C)

22.3 테스트 절차

- e. 무한 지속성(각 테스트 케이스 전에 재설정).
 - f. 7개 분할을 볼 수 있도록 오프셋을 아래로 조정.
 - g. 윈도우를 최대화하기 위해 오프셋을 왼쪽으로 조정.
 - h. 트리거: 현재 채널, 포지티브 임계값, 900mA, 일반 모드.
3. USB-C 케이블을 사용하여 Mac에 외장 USB 드라이브를 연결합니다.
 4. Mac에서 터미널을 실행하고 다음 명령을 입력합니다.
 - `dd if=/dev/random of=~/Desktop/testfile.dat count=1024 bs=78643200`
 5. 새로 생성된 ~/Desktop/testfile.dat 파일이 테스트에 사용할 파일입니다.

22.3.1.3 테스트 케이스

[영어]

22.3.1.3.1 열거

[영어]

1. Mac 시스템 리포트에 외장 USB 드라이브가 완전히 열거되는지 확인합니다.
 - a. Apple 메뉴() > '이 Mac에 관하여'를 선택합니다.
 - b. '추가 정보...'를 선택합니다.
 - c. '시스템 리포트...'를 선택합니다.
 - d. 사이드바에서 USB를 선택합니다.
2. 액세서리가 USB 기기 트리에 표시되는지 확인합니다.
3. 표시된 속도가 다음 중 하나인지 확인합니다.
 - a. 최대 5Gb/초.
 - b. 최대 10Gb/초.

22.3.1.3.2 유틸

[영어]

1. 유틸 상태에서 최대 전류를 기록합니다.
2. 최대 전류가 900mA를 초과하지 않는지 확인합니다.

22.3.1.3.3 USB 드라이브에 쓰기

[영어]

1. Finder를 사용하여 testfile.dat 파일을 Mac에서 USB 드라이브로 복사합니다.
2. 최대 전류를 기록합니다.
3. 최대 전류가 900mA를 초과하지 않는지 확인합니다.

22.3.1.3.4 USB 드라이브에서 읽기

[영어]

1. Finder를 사용하여 testfile.dat 파일을 USB 드라이브에서 Mac으로 복사합니다.
2. 최대 전류를 기록합니다.
3. 최대 전류가 900mA를 초과하지 않는지 확인합니다.

23. 액세서리 전원(Lightning)

[영어]

액세서리는 액세서리 전원을 통해 기기에서 일정량의 전력을 끌어오므로 배터리를 통합하거나 외부 전원에 연결할 필요가 없습니다. 이렇게 하면 사용자가 액세서리를 모니터링하고 충전할 필요가 없으며 기기에 전원이 유지되는 한 액세서리가 작동할 수 있습니다. 기기에 임시로 연결되도록 설계된 액세서리가 액세서리 전원을 사용하기에 적합합니다.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

24. 앱 탐색

[영어]

액세서리는 앱 탐색 기능을 통해 액세서리와 통신할 수 있는 기기에 설치된 앱 목록을 검색할 수 있습니다. 목록을 사용하려면 [앱 실행](#)(120페이지)을 참조하십시오.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

25. 앱 실행

[영어]

앱 실행 기능을 지원하는 액세서리는 기기에서 앱을 대신하여 앱을 실행하도록 요청할 수 있습니다.

그림 25-1 앱 실행 알림



자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서\(22페이지\)](#)를 참조하십시오.

26. 앱 일치

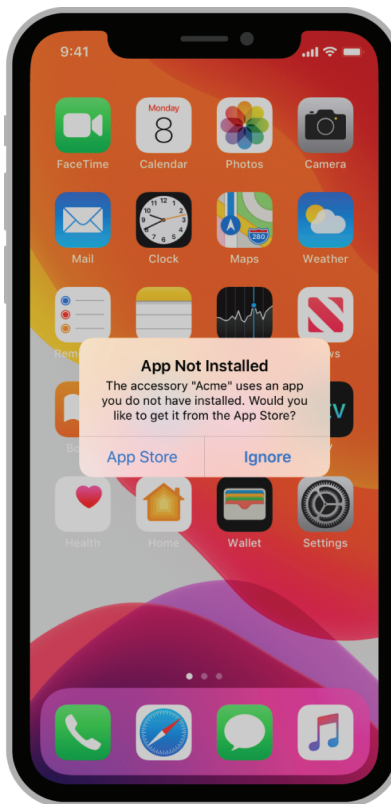
[영어]

앱 일치 기능을 통해 외부 액세스리 프로토콜 기능을 지원하는 액세스리를 App Store의 호환되는 앱과 일치시킬 수 있습니다.

액세서리를 처음 연결하면 기기에서 사용자에게 App Store에 방문하여 호환되는 앱을 볼 것인지 물어봅니다. 이후에 사용자는 **설정 > 일반 > 정보 > '액세서리 이름' > '이 액세스리용 앱 검색'**을 사용하여 이 작업을 반복할 수 있습니다.

일치하는 앱은 한 가지 예외를 제외하고 알파벳 순서로 나열됩니다. 여러 개발 팀/회사의 앱과 호환되는 액세스리인 경우, 선호하는 팀의 앱을 목록 상단에 배치하는 기본 팀 ID를 액세스리에서 제공할 수 있습니다.

그림 26-1 앱 일치 알림



자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

27. Bluetooth 헤드셋 배터리 잔량 표시

[영어]

모든 핸드프리 Bluetooth 헤드셋 액세서리는 배터리 잔량을 기기의 상태 막대에 표시기 아이콘으로 사용자에게 표시할 수 있습니다. 이 기능은 iPhone, iPod touch 및 iPad를 비롯한 핸드프리 프로파일(Hands-Free Profile)을 지원하는 모든 기기에서 지원됩니다.

헤드셋 배터리 표시는 두 개의 Apple 특유 Bluetooth HFP AT 명령인 [HFP 명령 AT+XAPL](#)(114페이지) 및 [HFP 명령 AT+IPHONEACCEV](#)(122페이지)로 구현됩니다.

27.1 HFP 명령 AT+IPHONEACCEV

[영어]

설명: 헤드셋 상태 변경을 보고합니다.

이니시에이터: 헤드셋 액세서리

형식: AT+IPHONEACCEV=*키/값 쌍의 개수*, *키1*, *값1*, *키2*, *값2*, ...

매개변수:

- *키/값 쌍의 개수*: 다음에 오는 매개변수의 개수.
- *키*: 보고하는 변경 유형:
 - 1 = 배터리 잔량
 - 2 = Dock 상태
- *값*: 변경의 값:
 - 배터리 잔량: '0'과 '9' 사이의 문자열 값
 - Dock 상태: 0 = Dock에 연결되지 않음, 1 = Dock에 연결됨

예: AT+IPHONEACCEV=1, 1, 3

28. 기기 전원(USB-C)

[영어]

액세서리로 USB-C를 사용하여 기기에 전원을 공급할 수 있습니다.

Apple은 가능하면 최상의 사용자 경험을 제공하기 위해 기기에 전력을 공급할 것을 권장합니다.

기기에 전원을 공급하는 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 통합 [USB-C 플러그](#)(226페이지) 또는 USB-C 케이블을 통해 기기에 연결합니다.
- [USB Type-C 전류](#)(187페이지)를 사용하여 전력 용량을 식별하고 더 높은 전력을 제공하려면 [USB 전력 공급](#)(186페이지)을 사용해야 합니다. <https://support.apple.com/ko-kr/HT208137>을 참조하십시오.
- 사용자가 액세서리를 '끔' 상태로 전환하기 위해 직접적인 조치를 취하지 않는 한 전력을 항상 공급해야 합니다. 전력을 항상 공급하지 않으면 액세서리가 부팅하기에 배터리 잔량이 너무 부족한 기기를 충전할 수 없게 됩니다.

액세서리는 [USB Type-C 전류](#)(187페이지)와 함께 [iAP2](#)(191페이지) 프로토콜을 사용하여 초기 연결 후 사용 가능한 전류를 보다 세밀하게 제어할 수 있습니다. 액세서리는 [USB 전력 공급](#)(186페이지)과 함께 사용 가능한 전류를 조정하기 위해 [iAP2](#)(191페이지)를 사용해서는 안 됩니다.

USB-C 콘센트에서 전원을 공급하는 액세서리는 [전력 공급하기](#)(230페이지)를 참조하십시오.

28.1 외부 전원

[영어]

외부 전원에서 전력을 끌어와 해당 전력의 전부 또는 일부를 기기에 공급하는 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 전원 용량을 식별하고 이에 따라 기기에 보고합니다.
- 기기가 외부 전원 에 직접 연결된 경우 외부 전원 에 일반적으로 전력을 끌어오는 것보다 더 많은 전력을 끌어오도록 기기를 조작하지 않습니다.
- 해당하는 경우 액세서리가 소비하는 전력량에 따라 사용 가능한 전력을 줄입니다.

외부 전원 에서 전력을 끌어오는 액세서리는 전원을 사용할 수 없음 또는 감소된 잔량에서만 사용 가능함(예: 내장 배터리 사용) 또는 사용자가 외부 전원(예: AC 전원 어댑터 또는 AC '주' 전원 콘센트)에서 액세서리를 뽑은 경우를 기기에 알릴 수 있습니다. 사용자가 외부 전원을 다시 연결하면 기기에 다시 전력이 공급되고 업데이트된 전력 공급 용량 변경 사항을 전달해야 합니다.

외부 USB 전원 공급 장치/케이블과 관련된 추가 요구 사항은 [AC 전원 어댑터](#)(71페이지), [통합 USB 콘센트](#)(25페이지) 및 [사용자 제공 케이블 및 AC 전원 어댑터](#)(25페이지)를 참조하십시오.

28.2 전원 상태 변경

[영어]

액세서리는 다음과 같은 경우를 제외하고 기기에 제공되는 전력량을 변경해서는 안 됩니다.

- 사용자가 액세서리를 켜거나 끄기 위해 직접 조치를 취함.
- 외부 전원(예: 주 전원 또는 배터리)을 액세서리에 연결하거나 액세서리에서 분리함.
- 액세서리의 내장 전원(예: 배터리)이 더 이상 명시한 충전 성능을 제공할 수 없는 수준까지 소모 또는 로드되거나 이전에 명시한 수준 이상의 전력을 이제 공급할 수 있음.

29. 기기 전원(Lightning)

[영어]

액세서리는 Lightning을 사용하여 기기에 전원을 공급할 수 있습니다.

Apple은 가능하면 최상의 사용자 경험을 제공하기 위해 기기에 전력을 공급할 것을 권장합니다.

기기에 전력을 공급하는 액세서리는 통합 Lightning 커넥터 또는 USB-Lightning 케이블을 통해 기기에 연결해야 합니다. 통합 Lightning 커넥터를 통합하려면 액세서리 개발자가 [Apple MFi 사용권 프로그램](#)(23페이지)의 회원이어야 합니다.

액세서리는 다음 중 한 가지 방식으로 기기에 전력을 공급해야 합니다.

- 직접 충전([직접 전원](#)(125페이지) 참조).
- 외부 전원의 전력을 관리([외부 전원](#)(125페이지) 참조).

기기와의 데이터 통신 가능성이 없는 액세서리는 기기에 직접 전력을 공급해야 합니다([직접 전원](#)(125페이지) 참조).

29.1 직접 전원

[영어]

직접 전력을 공급하는 액세서리는 사용자가 액세서리를 '꿈' 상태로 전환하기 위해 직접적인 조치를 취하지 않는다면 전력을 항상 공급해야 합니다. 전력을 항상 공급하지 않으면 액세서리가 부팅하기에 배터리 잔량이 너무 부족한 기기를 충전할 수 없게 됩니다.

모든 액세서리 전원 테스트는 기기가 아닌 프로그래밍 가능한 부하를 사용하여 수행해야 합니다. 기기 전력 유입은 환경 요인에 따라 달라집니다.

29.2 외부 전원

[영어]

외부 전원에서 전력을 끌어와 해당 전력의 전부 또는 일부를 기기에 공급하는 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 전원 용량을 식별하고 이에 따라 기기에 보고해야 합니다.
- 기기가 외부 전원과 직접 연결된 경우 외부 전원에서 일반적으로 전력을 끌어오는 것보다 더 많은 전력을 끌어오도록 기기를 조작해서는 안 됩니다.
- 외부 전원으로 전력을 공급할 수 있는 경우 호환된다고 표시한 최소 전력보다 더 적은 전력을 끌어오도록 기기를 조작해서는 안 됩니다([USB 커넥터를 사용하여 전력 공급하기](#)(126페이지) 참조).

외부 전원에서 전력을 끌어오는 액세서리는 전원을 사용할 수 없음 또는 감소된 잔량에서만 사용 가능함(예: 내장 배터리 사용) 또는 사용자가 외부 전원(예: AC 전원 어댑터 또는 AC '주' 전원 콘센트)에서 액세서리를 뽑은 경우를 기기에 알릴 수 있습니다. 사용자가 외부 전원을 다시 연결하면 기기에 다시 전력이 공급되고 업데이트된 전력 공급 용량 변경 사항을 전달해야 합니다.

외부 USB 전원 공급 장치/케이블과 관련된 추가 요구 사항은 [AC 전원 어댑터](#)(71페이지), [통합 USB 콘센트](#)(25페이지) 및 [사용자 제공 케이블 및 AC 전원 어댑터](#)(25페이지)를 참조하십시오.

29.3 성능 명시하기

[영어]

성능을 명시하는 방법은 액세서리에서 충전에 사용하는 콘센트에 따라 다릅니다.

- USB-A 콘센트인 경우, 다음 중 하나를 사용하여 전력 공급 성능을 명시해야 합니다.
 - [USB 전력 성능 공급업체 요청](#)(182페이지).
 - [USB D+/D- 저항 네트워크](#)(183페이지).
- USB-C 콘센트인 경우,
 - 다음 중 하나를 사용하여 전력 공급 성능을 명시해야 합니다.
 - [USB Type-C 전류](#)(187페이지).
 - [USB 전력 공급](#)(186페이지).
 - 액세서리가 기기와 데이터 통신을 수행하지 않는 경우 *USB 배터리 충전 사양 버전 1.2*도 충족해야 합니다.

29.4 USB 커넥터를 사용하여 전력 공급하기

[영어]

액세서리는 다음으로부터 전력을 공급합니다.

- USB-C 콘센트([USB-C 콘센트](#)(229페이지) 참조).
- USB-A 콘센트([USB-A 콘센트](#)(225페이지) 참조).

29.5 여러 커넥터에 레이블링하기

[영어]

액세서리에 서로 다른 기기와 호환되는 커넥터가 여러 개 있는 경우 iPad를 iPhone/iPod 호환 커넥터에 물리적으로 연결할 수 없는 경우가 아니라면 iPad 호환 커넥터에 'iPad'라는 텍스트로 레이블을 지정해야 합니다.

29.6 iPhone 급속 충전(20 W)

[영어]

iPhone '급속 충전'(<https://support.apple.com/ko-kr/HT208137>)을 광고하는 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- [USB 전력 공급](#)(186페이지)을 지원함.
- USB PD를 사용하여 최소 20W(9V에서 2.22A)를 공급함.
- 다음 iPhone 모델 중 하나 이상은 호환된다고 주장할 수 있습니다.
 - iPhone 14 Pro Max
 - iPhone 14 Pro
 - iPhone 14 Plus
 - iPhone 14

29. 기기 전원(Lightning)

29.6 iPhone 급속 충전(20 W)

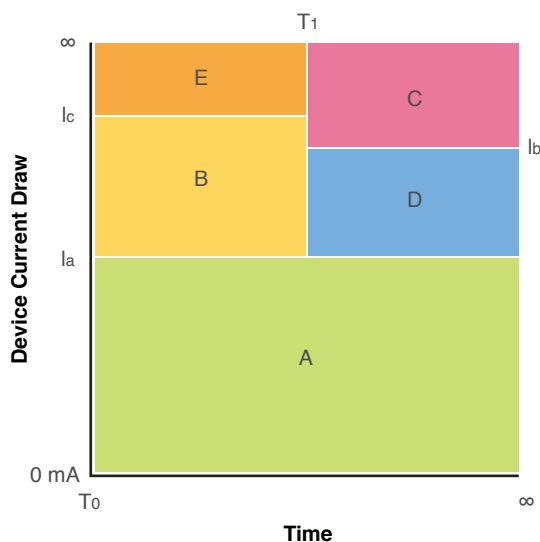
- iPhone SE(3세대)
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone SE(2세대)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPhone 8 Plus
- iPhone 8

충전 케이블과 같은 액세서리는 다양한 전원 및 기기와의 호환성을 제공하기 위해 최대 60W(20V에서 3A)를 지원할 수 있어야 합니다.

29.7 과전류 및 쇼트서킷 보호

[영어]

그림 29-1 과전류 및 쇼트서킷 보호



충전 액세서리는 표 29-1(128페이지), 표 29-2(128페이지) 및 표 29-3(128페이지)에 따라 그림 29-1(128페이지)의 각 영역에 대해 과전류 및 쇼트서킷 보호를 구현해야 합니다.

표 29-1 과전류/쇼트서킷 보호 전류 임계값

임계값	정의
I_a	액세서리 공칭 출력 전류(예: 1000mA, 2100mA, 2400mA, 3000mA).
I_b	$I_a + 60\%$.
I_c	Lightning 기기 전력에서 측정된 액세서리 출력 전압이 2V 미만으로 하락하게 되는 최저 기기 전류 유입.

표 29-2 과전류/쇼트서킷 보호 시간 임계값

임계값	정의
T_0	기기 과도 전류 유입 시작.
T_1	액세서리 과전류/쇼트서킷 글리치 제거/디바운싱 시간은 $T_0 + 1ms$ 이상이어야 합니다.

표 29-3 과전류/쇼트서킷 보호 동작

영역	이름	액세서리 동작
A	정상 작동	액세서리에서 출력 전류를 제한하거나 차단해서는 안 됩니다.

29. 기기 전원(Lightning)

29.8 과전류 및 쇼트서킷 보호 재설정

영역	이름	액세서리 동작
B	과전류 과도 전류	액세서리에서 출력 전류를 차단해서는 안 됩니다. 액세서리에서 출력 전류를 I_a 이상으로 제한할 수 있습니다.
C	과전류	액세서리에서 출력 전류를 차단해야 합니다.
D	잠재적 과전류	액세서리에서 출력 전류를 차단할 수 있습니다.
E	잠재적 쇼트서킷	Lightning 기기 전원 전압이 2V 미만으로 떨어지면 액세서리에서 쇼트서킷 보호를 작동할 수 있음. 액세서리에서 기기 전류 유입에 대한 쇼트서킷 보호를 작동해서는 안 됩니다.

29.8 과전류 및 쇼트서킷 보호 재설정

[영어]

액세서리 과전류 및 쇼트서킷 보호는 기계 작동 없이 재설정되어야 합니다.

29.9 전원 상태 변경

[영어]

액세서리는 다음과 같은 경우를 제외하고 기기에 제공되는 전력량을 변경해서는 안 됩니다.

- 사용자가 액세서리를 켜거나 끄기 위해 직접 조치를 취함.
- 외부 전원(예: 주 전원 또는 배터리)을 액세서리에 연결하거나 액세서리에서 분리함.
- 액세서리의 내장 전원(예: 배터리)이 더 이상 명시한 충전 성능을 제공할 수 없는 수준까지 소모 또는 로드되거나 이전에 명시한 수준 이상의 전력을 이제 공급할 수 있음.

30. 기기 전원(유도성)

[영어]

액세서리는 특히 다음과 같이 유도 전력 송신기를 사용하는 기기에 전력을 공급할 수 있습니다.

- [Qi 무선 충전\(130페이지\)](#)
- [MagSafe\(131페이지\)](#)

30.1 Qi 무선 충전

[영어]

[Qi 무선 충전\(130페이지\)](#)을 지원하는 기기는 다음과 같습니다.

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone SE(3세대)
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone SE(2세대)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPhone 8 Plus

- iPhone 8
- AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스(USB-C)
- AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스
- AirPods(3세대)용 MagSafe 충전 케이스
- AirPods용 무선 충전 케이스

Qi 송신기가 통합된 액세서리는 내장된 Qi 인증 하위 시스템을 사용하거나 *Qi 무선 전력 전송 시스템, Power Class 0 사양*, 버전 1.2.4(<https://www.wirelesspowerconsortium.com> 참조)에 따라 Qi 인증을 받아야 합니다.

30.2 MagSafe

[영어]

MagSafe를 지원하는 기기는 다음과 같습니다.

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스(USB-C)
- AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스
- AirPods(3세대)용 MagSafe 충전 케이스

MagSafe에 대한 정보는 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

30.3 전자파 적합성(EMC)

[영어]

유도성 기기 전원을 제공하는 액세서리는 전자파 적합성을 갖추도록 설계해야 합니다.

30. 기기 전원(유도성)

30.3 전자파 적합성(EMC)

Apple은 완제품에 대한 EMC 규정 요구 사항을 준수하기 위해 충전 코일에서 자기장을 차폐하고 케이블에 저임피던스 차폐 종단을 유지할 것을 권장합니다. 구현, 최종 컴플라이언스 테스트, 보고서 작성 및 레이블 지정은 제품을 마케팅하고 생산하는 회사의 책임입니다.

케이블 종단은 방출물을 감소하는 데 중요한 역할을 합니다. 케이블 종단 및 커넥터는 충전 코일에서 멀리 떨어져 있어야 하며, 케이블은 충전 표면에서 멀리 떨어져 있어야 합니다.

방출물이 발생하는 경우 케이블에 클램프 고정 페라이트/흡수재를 추가하면 방출물 감소에 도움이 됩니다. 선택한 페라이트/흡수재 소재는 결함 주파수로 평가된 것이어야 합니다.

액세서리가 지원되는 사용 사례에 따라 다음 전원 공급 장치를 사용하여 테스트를 수행해야 합니다.

- Apple USB-C 전원 어댑터:
 - Apple 140W USB-C 전원 어댑터
 - Apple 96W USB-C 전원 어댑터
 - Apple 70W USB-C 전원 어댑터
 - Apple 67W USB-C 전원 어댑터
 - Apple 30W USB-C 전원 어댑터
 - Apple 20W USB-C 전원 어댑터
 - Apple 35W 듀얼 USB-C 포트 컴팩트 전원 어댑터
 - Apple 35W 듀얼 USB-C 포트 전원 어댑터
- Apple USB-A 전원 어댑터:
 - Apple 12W USB 전원 어댑터
 - Apple 5W USB 전원 어댑터
 - 모델 A1385(미국)
 - 모델 A1400(국제)
 - 모델 A1552(영국)
 - 모델 A1443(중국)
 - 모델 A1444(오스트레일리아)
 - 모델 A1486(브라질)
 - 모델 A1487(한국)
 - 모델 A1501(아르헨티나)
- Apple Mac 컴퓨터:
 - Apple MacBook Pro
 - Apple MacBook Air

위에 명시된 것과 다른 전원을 사용하는 경우 전원이 켜져 있는 동안 방출물 테스트를 수행해야 합니다.

위의 사용 사례 외에도 방출물을 확인하기 위해 충전 기기를 유휴 상태에서 테스트해야 합니다.

방출물 테스트는 아래에 언급된 표준에 따라 수행해야 합니다.

- FCC CFR 47, Part 15
- ICES-003, Issue 5, CAN/CSA-CEI/IEC CISPR 22-10
- CISPR 22: 2008

30. 기기 전원(유도성)

30.3 전자파 적합성(EMC)

- EN 55022: 2010
- AS/NZS CISPR 22:2009, TCVN 7189:2009
- VCCI V-3/2013.04
- GB 9254-2008, GB 17625.1-2012, GB 17625.2-2007, CNS 13438-2006
- CISPR 24: 2010
- EN 55024: 2010

가장 높은 방출물 조합이 확인되면 해당 구성에서 완전한 테스트를 수행해야 합니다. 일부 규제 분야에는 EMC 인증이 필요할 수 있습니다.

31. 외부 액세서리 프로토콜

[영어]

외부 액세서리(EA) 프레임워크는 읽기/쓰기 바이트스트림 인터페이스를 제공하는 EA 세션을 사용하여 하나 이상의 앱과 통신할 수 있는 수단을 액세서리에 제공합니다. 액세서리 개발자는 응용 프로그램과 액세서리 간의 맞춤형 프로토콜을 지정합니다. 액세서리와 응용 프로그램 간 통신 프로토콜의 설계 및 유지 관리는 전적으로 액세서리 개발자 및 앱 개발자의 책임입니다. 외부 액세서리 프레임워크 문서는 <https://developer.apple.com/documentation/externalaccessory>에서 찾을 수 있습니다.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서\(22페이지\)](#)를 참조하십시오.

32. HID 헤드셋 리모컨

[영어]

기기가 헤드셋에서 사용자 입력을 받아 오디오 음량과 미디어 재생을 제어할 수 있습니다.

32.1 요구 사항

[영어]

HID 헤드셋 원격 제어를 구현하는 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 다음 중 하나를 사용하여 기기에 연결합니다.
 - [USB-C 플러그](#)(226페이지).
 - [Bluetooth](#)(195페이지).

HID 헤드셋 리모컨은 [HID\(휴먼 인터페이스 기기\)](#)(192페이지) 프로토콜을 지원해야 합니다.

헤드셋 리모컨에 대한 HID 보고 설명자는 HID 소비자 및/또는 전화 통신 페이지에 대한 지원을 선언해야 하며 [표 32-1](#)(135페이지) 및 [표 32-2](#)(135페이지)의 사용만 전송해야 합니다.

표 32-1 헤드셋 리모컨에서 사용하기 위한 HID 소비자 페이지(0x0C) 컨트롤

사용 ID	사용 이름	Apple 기능
0x00B5	다음 트랙 스캔	오른쪽으로 전송
0x00B6	이전 트랙 스캔	왼쪽으로 전송
0x00B9	임의 재생	셔플
0x00BC	반복	반복
0x00E2	음소거	음소거
0x00E9	음량 증가	음량 높이기
0x00EA	음량 감소	음량 낮추기
0x025B	높이기	비슷한 노래 더 재생하기
0x025C	내리기	비슷한 노래 재생하기 않기

표 32-2 헤드셋 리모컨에서 사용하기 위한 HID 전화 통신 페이지(0x0B) 컨트롤

사용 ID	사용 이름	Apple 기능
0x0021	플레이스	중앙

사용자가 '오른쪽으로 전송' 또는 '왼쪽으로 전송' 기능에 해당하는 액세서리 컨트롤 서피스를 길게 누르면 기기는 현재 재생 중인 미디어 항목 내에서 앞뒤로 이동할 수 있습니다. 액세서리는 동일한 기능에 대해 사용자에게 별도의 '앞으로 빨리감기' 또는 '뒤감기' 컨트롤 서피스를 제공해서는 안 됩니다.

32.2 예시

[영어]

32.2.1 헤드셋 리모컨 예시 HID 보고 설명자(전화 통신)

[영어]

다음 샘플 HID 설명자는 전화 통신 및 음량 제어를 구현하는 방법을 보여 줍니다.

```

USAGE_PAGE (Consumer Devices) 05 0C
USAGE (Consumer Control)      09 01
COLLECTION (Application)      A1 01
  LOGICAL_MINIMUM (0)         15 00
  LOGICAL_MAXIMUM (1)         25 01
  REPORT_SIZE (1)              75 01
  REPORT_COUNT (2)             95 02
  USAGE (Volume Increment)     09 E9 // Volume Up
  USAGE (Volume Decrement)     09 EA // Volume Down
  INPUT (Data,Var,Abs)         81 02
  USAGE_PAGE (Telephony)       05 0B
  REPORT_COUNT (1)             95 01
  USAGE (Flash)                09 21 // Center
  INPUT (Data,Var,Abs)         81 02
  REPORT_SIZE (5)              75 05
  REPORT_COUNT (1)             95 01
  INPUT (Cnst, Var, Abs)       81 03
END_COLLECTION                 C0

```

각 보고는 1바이트이며 각 비트는 기능 중 하나에 해당합니다. 예를 들어 다음 샘플 보고는 언급된 버튼이 눌렸음을 전달합니다.

- 음량 높이는 0x01입니다.
- 음량 낮추기는 0x02입니다.
- 중앙은 0x04입니다.

32.2.2 헤드셋 리모컨 예시 HID 보고 설명자(미디어 재생)

[영어]

다음 샘플 HID 설명자는 미디어 재생 제어를 구현하는 방법을 보여 줍니다.

```

USAGE_PAGE (Consumer Devices) 05 0C
USAGE (Consumer Control)      09 01
COLLECTION (Application)      A1 01
  LOGICAL_MINIMUM (0)         15 00
  LOGICAL_MAXIMUM (1)         25 01
  REPORT_SIZE (1)              75 01
  REPORT_COUNT (7)            95 07

```


32. HID 헤드셋 리모컨

32.2 예시

```
USAGE (Scan Next Track)      09 B5    // Transport Right
USAGE (Scan Previous Track)  09 B6    // Transport Left
USAGE (Mute)                  09 E2    // Mute
USAGE (Shuffle)               09 B9    // Shuffle
USAGE (Repeat)                09 BC    // Repeat
USAGE (Promote)               0A 5B 02 // Play More Like This
USAGE (Demote)                0A 5C 02 // Play Less Like This
INPUT (Data,Var,Abs)         81 02
END COLLECTION                C0
```

각 보고는 1바이트이며 각 비트는 기능 중 하나에 해당합니다. 예를 들어 다음 샘플 보고는 언급된 버튼이 눌렸음을 전달합니다.

- 오른쪽으로 전송은 0x01입니다.
- 왼쪽으로 전송은 0x02입니다.
- 음소거는 0x04입니다.

32.2.3 헤드셋 리모컨 예시 HID 보고 설명자(전화 통신 및 미디어 재생)

[영어]

다음 샘플 HID 설명자는 Apple 헤드셋 리모컨에 있는 동일한 컨트롤과 함께 가능한 모든 미디어 재생 컨트롤을 구현하는 방법을 보여 줍니다.

```
USAGE_PAGE (Consumer Devices) 05 0C
USAGE (Consumer Control)      09 01
COLLECTION (Application)      A1 01
  LOGICAL_MINIMUM (0)         15 00
  LOGICAL_MAXIMUM (1)        25 01
  REPORT_SIZE (1)             75 01
  REPORT_COUNT (9)           95 09
  USAGE (Scan Next Track)     09 B5    // Transport Right
  USAGE (Scan Previous Track) 09 B6    // Transport Left
  USAGE (Mute)                 09 E2    // Mute
  USAGE (Shuffle)              09 B9    // Shuffle
  USAGE (Repeat)               09 BC    // Repeat
  USAGE (Promote)              0A 5B 02 // Play More Like This
  USAGE (Demote)               0A 5C 02 // Play Less Like This
  USAGE (Volume Increment)     09 E9    // Volume Up
  USAGE (Volume Decrement)     09 EA    // Volume Down
  INPUT (Data,Var,Abs)         81 02
  USAGE_PAGE (Telephony)       05 0B
  REPORT_COUNT (1)             95 01
  USAGE (Flash)                09 21    // Center
  INPUT (Data,Var,Abs)         81 02
  REPORT_SIZE (5)              75 05
  REPORT_COUNT (1)             95 01
  INPUT (Cnst, Var, Abs)       81 03
END COLLECTION                C0
```

각 보고는 2바이트입니다. 비트는 위에서 아래로('오른쪽으로 전송'에서 '중앙'으로) 할당됩니다. 예를 들어 다음 샘플 보고는 언급된 버튼이 눌렸음을 전달합니다.

- 오른쪽으로 전송은 0x0100입니다.

- 왼쪽으로 전송은 0x0200입니다.
- 음소거는 0x0400입니다.
- 음량 높이는 0x8000입니다.
- 음량 낮추기는 0x0001입니다.
- 중앙은 0x0002입니다.

33. 위치 정보

[영어]

액세서리는 위치 기능을 통해 NMEA(National Marine Electronics Association) 문장 형식으로 GNSS(Global Navigation Satellite System) 및 센서 데이터(예: 속도)를 기기에 제공할 수 있습니다. 기기는 추가 정보를 사용하여 내장 위치 서비스를 강화할 수 있습니다. 예를 들어 일부 외부 액세서리는 더 정확하거나 빈번한 위치 업데이트를 제공합니다. 또한 기기는 자체 전원으로 구동되는 외부 액세서리의 위치 정보를 사용하여 전력을 절약할 수 있습니다.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

34. MagSafe Attach

MagSafe Attach를 지원하는 기기는 다음과 같습니다.

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini

MagSafe 케이스(31페이지)는 다음을 충족해야 합니다.

- MagSafe 지원 기기와 호환된다고 주장해야 합니다.
- [MagSafe 케이스 자석 어레이](#)(141페이지)가 포함되어 있어야 합니다.

기타 MagSafe 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- MagSafe 지원 기기와 호환된다고 주장해야 합니다.
- [MagSafe 액세서리 자석 어레이](#)(148페이지)가 포함되어 있어야 합니다.

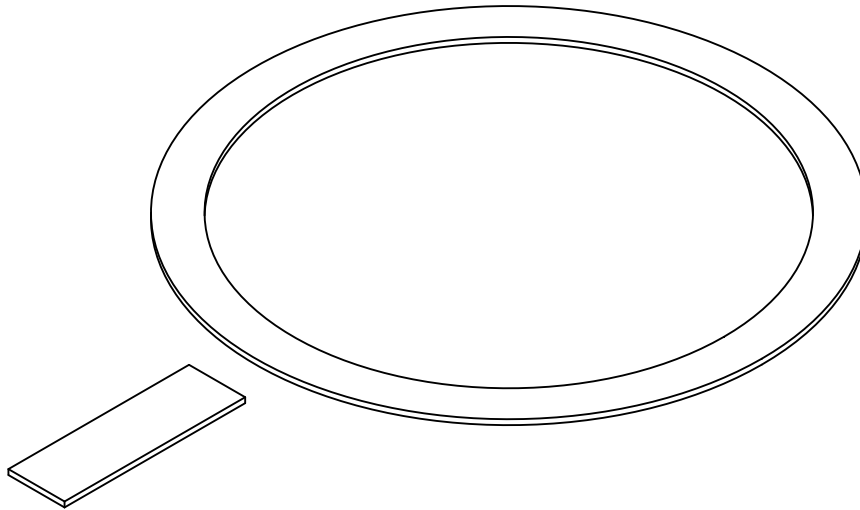
Apple은 다음 자석 어레이 공급업체를 권장합니다.

- Ningbo Sanhuan Magsound Industry & Trade Co., Ltd.(<https://magsound.com>)
- Phone In Mag Electronics Co., Ltd.(<http://www.phonein.com.tw>)
- Quadrant Solutions, Inc.(<https://www.quadrant.us>)

34.1 MagSafe 케이스 자석 어레이

[영어]

그림 34-1 MagSafe 케이스 자석 어레이



34.1.1 제품 디자인

[영어]

MagSafe 케이스 자석 어레이를 통합하는 모든 케이스는 다음을 충족해야 합니다.

- 기기를 돌려싸야 합니다.
- 두께가 2.1mm 이하로 균일해야 합니다. Apple에서는 2.0mm를 권장합니다.
- 자석에 의존하지 않고 기기에 단단히 부착되어야 합니다.
- MagSafe 자석이 아닌 케이스 뒷면의 자석과 통합되어서는 안 됩니다.
- [케이스](#)(31페이지)에 대한 요구 사항을 준수해야 합니다.
- 다음과 호환되어야 합니다.
 - Apple MagSafe 충전기.
 - Apple MagSafe 배터리 팩.
 - MagSafe형 iPhone 가죽 카드지갑.

34.1.2 기계

[영어]

MagSafe 케이스 자석 어레이에 포함되는 모든 자석은 동일한 평면에 배치되어야 합니다.

케이스 및 MagSafe 케이스 자석 어레이는 MagSafe 액세서리가 최대 반경 1.55mm 내에서 자성에 이끌려 저절로 정렬되도록 해야 합니다.

34. MagSafe Attach

34.1 MagSafe 케이스 자석 어레이

34.1.2.1 자석

[영어]

모든 MagSafe 케이스 자석은 7 μ m~13 μ m 두께로 NiCuNi 도금 마감된(또는 이와 유사한 마감) N45SH 네오디뮴이어야 하며 표 34-1(142페이지)의 요구 사항을 충족해야 합니다.

표 34-1 자석 특성

특성	최소	최대
Br	13.2kGs	13.6kGs
Hcb	12.75kOe	
Hcj	20.50kOe	
BHmax	43MGOe	46MGOe

34.1.2.2 자석 어레이

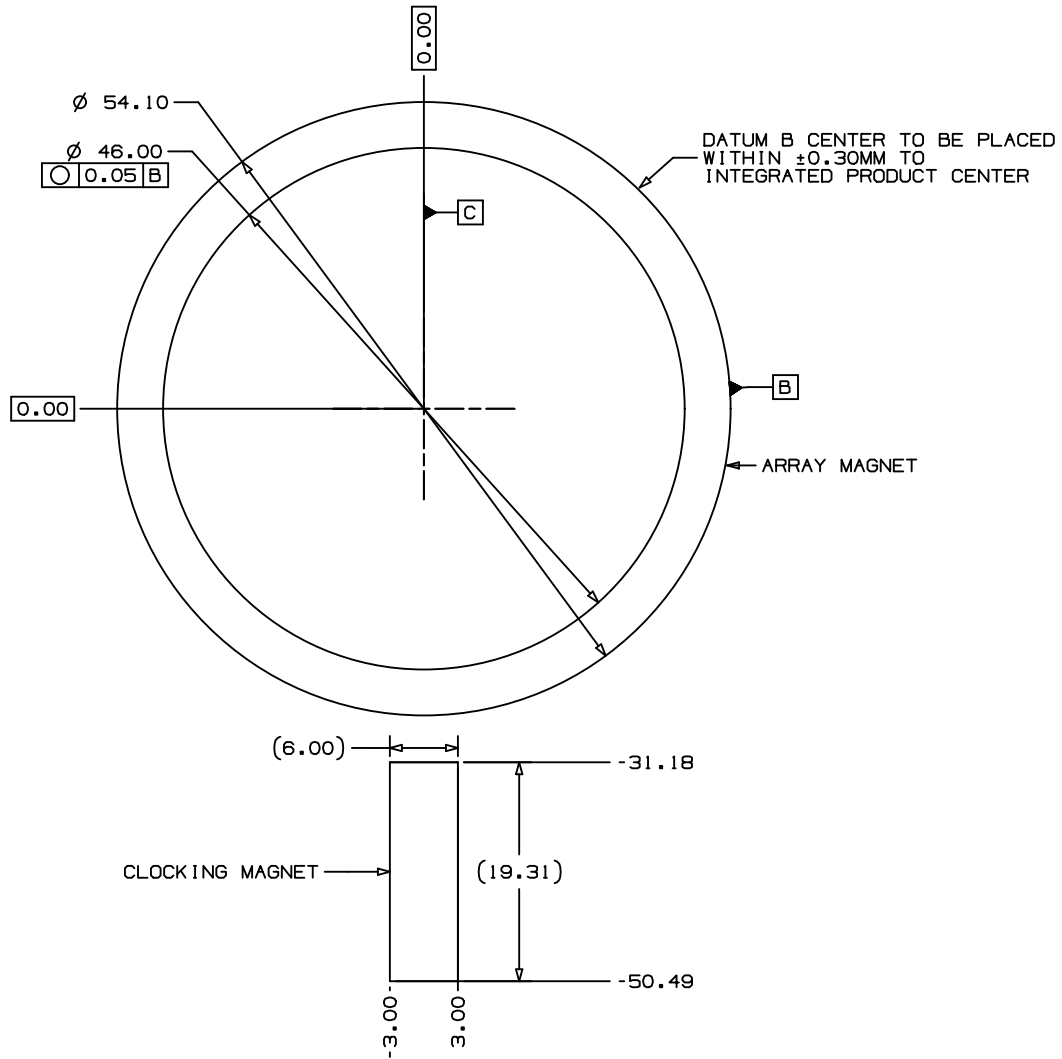
[영어]

자석은 그림 34-2(143페이지), 그림 34-3(144페이지) 및 그림 34-4(144페이지)에 표시된 도면 및 극성에 따라 케이스에 배치되어야 합니다.

34. MagSafe Attach

34.1 MagSafe 케이스 자석 어레이

그림 34-2 MagSafe 자석 어레이 도면



34. MagSafe Attach

34.1 MagSafe 케이스 자석 어레이

그림 34-3 MagSafe 자석 링 도면 및 극성

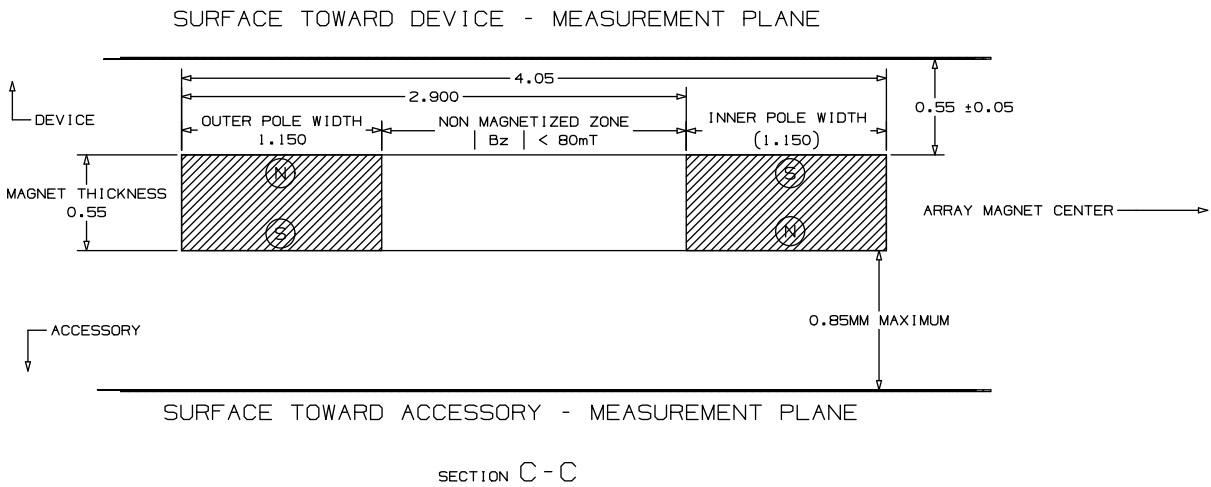
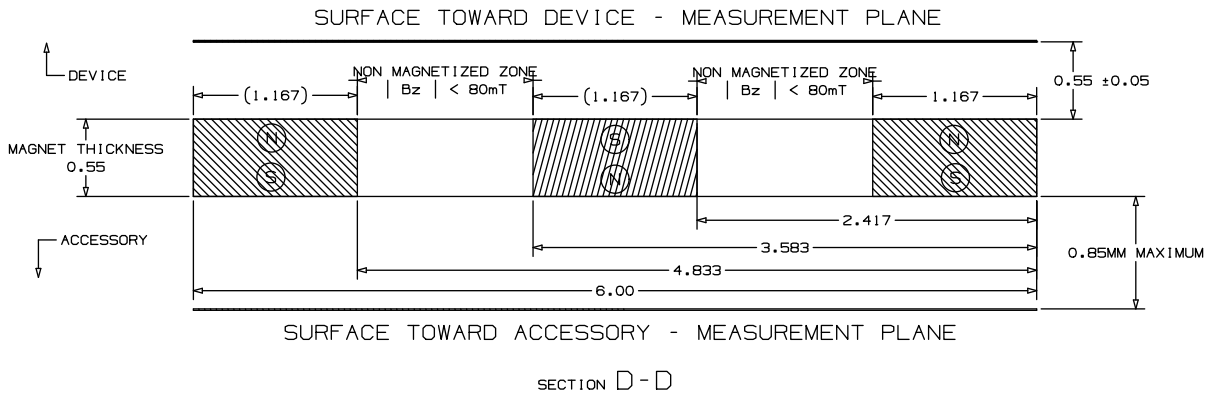


그림 34-4 MagSafe 방향 자석 도면 및 극성



MagSafe 케이스 자석 링의 선속 밀도는 [그림 34-5](#)(145페이지)의 8개 선(S1~S8)에 걸쳐 [표 34-2](#)(145페이지) 및 [표 34-3](#)(146페이지)을 준수해야 합니다.

34. MagSafe Attach

34.1 MagSafe 케이스 자석 어레이

그림 34-5 MagSafe 선속 밀도 측정 평면

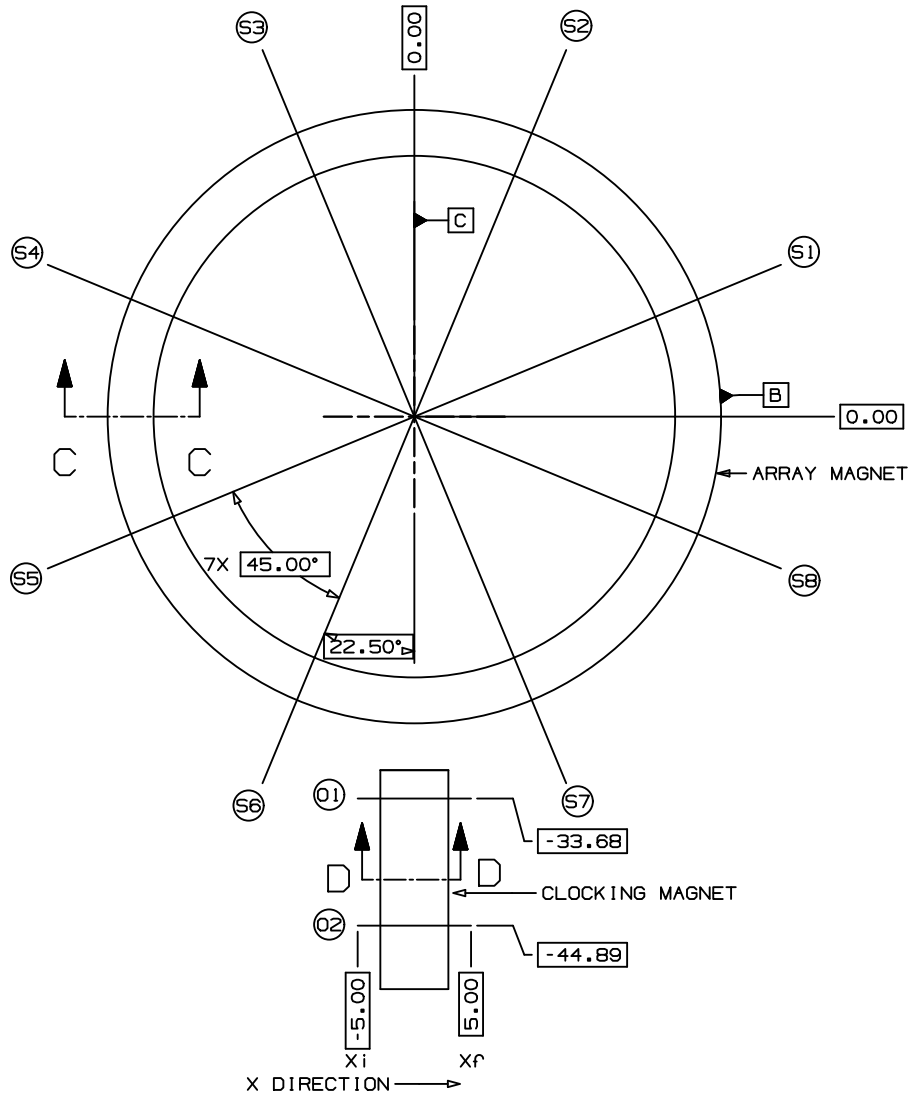


표 34-2 자석 링 표면에서 0.55mm 지점의 기기 측 선속 밀도

최소 r	최대 r	최소 Bz	최대 Bz	최소 Bxy	최대 Bxy
	19.5mm	-0.020T	0.020T		0.025T
19.5mm	23 mm				0.075T
23 mm	24 mm	-0.170T	-0.125T		
24 mm	26 mm			0.095T	0.1325T
26 mm	27 mm	0.125T	0.170T		
27 mm	30 mm				0.075T

34. MagSafe Attach

34.1 MagSafe 케이스 자석 어레이

최소 r	최대 r	최소 Bz	최대 Bz	최소 Bxy	최대 Bxy
30 mm		-0.020T	0.000T		0.025T

표 34-3 자석 링 표면에서 0.80mm 지점의 액세서리 측 선속 밀도

최소 r	최대 r	최소 Bz	최대 Bz	최소 Bxy	최대 Bxy
	19.5mm	-0.020T	0.020T		0.025T
19.5mm	23 mm				0.065T
23 mm	24 mm	-0.120T	-0.085T		
24 mm	26 mm			0.070T	0.100T
26 mm	27 mm	0.85T	0.120T		
27 mm	30 mm				0.065T
30 mm		-0.020T	0.000T		0.025T

MagSafe 케이스 방향 자석의 선속 밀도는 [그림 34-5](#)(145페이지)의 2개 선(O1 및 O2)에 걸쳐 [표 34-4](#)(146페이지) 및 [표 34-5](#)(146페이지)를 준수해야 합니다.

표 34-4 방향 자석 표면에서 0.55mm 지점의 기기 측 선속 밀도

최소 x	최대 x	최소 Bz	최대 Bz	최소 Bxy	최대 Bxy
	-5.0 mm	-0.020T	0.020T		0.025T
-5.0 mm	-4.5 mm	-0.020T	0.020T		
-4.5 mm	-2.75 mm			0.080T	0.110T
-2.75 mm	-2.0 mm	0.125T	0.175T		
-2.0 mm	-0.5 mm			0.110T	0.155T
-0.5 mm	0.5 mm	-0.1925T	-0.140T		
0.5 mm	2.0 mm			0.110T	0.155T
2.0 mm	2.75 mm	0.125T	0.175T		
2.75 mm	4.0 mm			0.080T	0.110T
4.0 mm	5.0 mm	-0.020T	0.020T		
5.0 mm		-0.020T	0.020T		0.025T

표 34-5 방향 자석 표면에서 0.80mm 지점의 액세서리 측 선속 밀도

최소 x	최대 x	최소 Bz	최대 Bz	최소 Bxy	최대 Bxy
	-5.0 mm	-0.020T	0.020T		0.025T
-5.0 mm	-4.5 mm	-0.020T	0.020T		

34. MagSafe Attach

34.1 MagSafe 케이스 자석 어레이

최소 x	최대 x	최소 Bz	최대 Bz	최소 Bxy	최대 Bxy
-4.5 mm	-2.75 mm			0.050T	0.070T
-2.75 mm	-2.0 mm	0.085T	0.120T		
-2.0 mm	-0.5 mm			0.0825T	0.115T
-0.5 mm	0.5 mm	-0.140T	-0.0975T		
0.5 mm	2.0 mm			0.0825T	0.115T
2.0 mm	2.75 mm	0.085T	0.120T		
2.75 mm	4.0 mm			0.050T	0.070T
4.0 mm	5.0 mm	-0.020T	0.020T		
5.0 mm		-0.020T	0.020T		0.025T

34.1.2.3 자력

[영어]

Apple MagSafe 충전기와 같은 MagSafe 액세서리를 분리하는 데 필요한 케이스 뒷면의 수직항력은 표 34-6(147페이지)의 요구 사항을 충족해야 합니다.

표 34-6 자력

시나리오	최소	최대
기기에 부착된 케이스	800gf	1100gf
케이스만	600gf	900gf

34.1.3 자기 간섭

[영어]

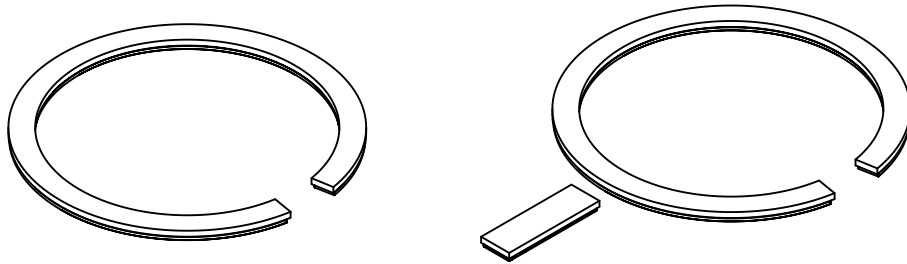
MagSafe 자석 어레이를 통합한 모든 케이스는 다음을 방해해서는 안 됩니다.

- 전자기 유도 충전.
- 부착된 MagSafe형 iPhone 가죽 카드지갑의 마그네틱 카드.

34.2 MagSafe 액세서리 자석 어레이

[영어]

그림 34-6 MagSafe 액세서리 자석 어레이 옵션



MagSafe 액세서리 자석 어레이는 [자석 링](#)(149페이지)으로 구현되어야 합니다. 자석 링을 통해 어떤 방향으로든 기기와 액세서리를 부착할 수 있게 됩니다. 특정 방향을 지원하려면 액세서리에 [방향 자석](#)(151페이지)을 어레이의 일부로 포함할 수 있습니다.

34.2.1 제품 디자인

[영어]

MagSafe 액세서리 자석 어레이를 통합하는 액세서리는 기기를 둘러싸서는 안 됩니다.

34.2.2 기계

[영어]

액세서리는 기기를 방해하거나 기기에 [굽힘 및 손상](#)(25페이지)을 입혀서는 안 됩니다.

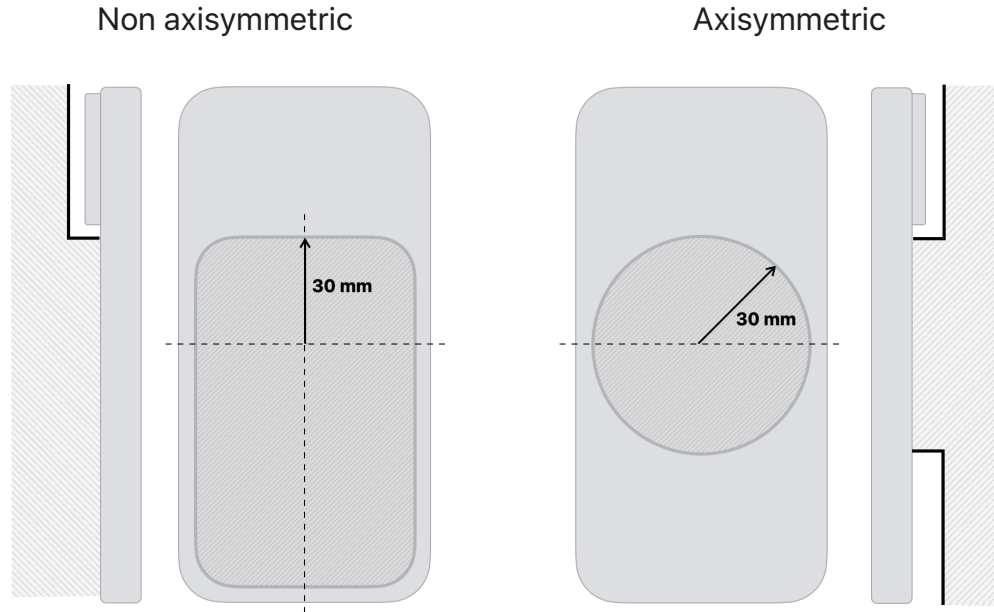
기기와의 간섭을 피하기 위해 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 자석 링 표면의 중심에서 기기의 상단 가장자리를 향해 지원되는 모든 기기 방향으로 30mm를 초과해서는 안 됩니다. 기기를 어떤 방향으로든 부착할 수 있는 경우 액세서리는 자석 링 표면의 중심 주위 반경이 30mm를 초과해서는 안 됩니다.
- 30mm 유지 제한을 초과하는 액세서리의 모든 부분은 기기 후면(결합 표면)으로부터 5mm의 간격을 유지합니다.
- [MagSafe 액세서리 인클로저 입체적인 구조](#)(155페이지) 내에서 벗어나지 않습니다.

34. MagSafe Attach

34.2 MagSafe 액세서리 자석 어레이

그림 34-7 MagSafe 액세서리 간격



MagSafe 액세서리 자석 어레이에 포함되는 모든 자석은 동일한 평면에 배치되어야 합니다.

MagSafe 액세서리의 자석 링(149페이지)은 최대 반경 1.55mm 이내에서 자성에 이끌려 기기의 자석 링에 저절로 정렬되어야 합니다.

34.2.2.1 자석

[영어]

모든 MagSafe 액세서리 자석은 7 μ m~13 μ m 두께로 NiCuNi 도금 마감된(또는 이와 유사한 마감) N48H 네오디뮴이어야 하며 표 34-7(149페이지)의 요구 사항을 충족해야 합니다.

표 34-7 자석 특성

특성	최소	최대
Br	13.7kGs	14.1kGs
Hcb	13.25kOe	
Hcj	17kOe	
BHmax	45MGOe	48MGOe

34.2.2.2 자석 링

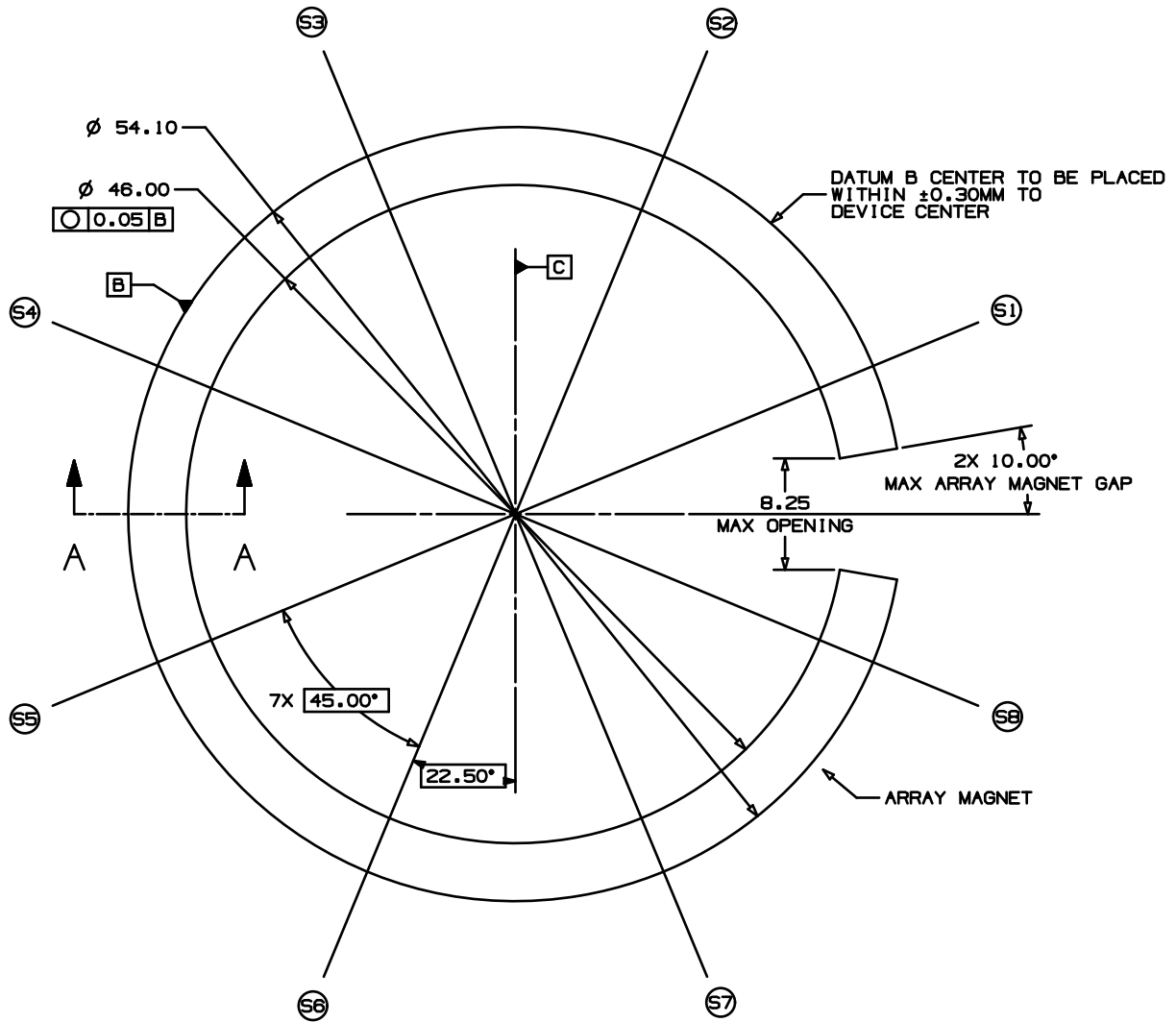
[영어]

자석 링은 그림 34-8(150페이지) 및 그림 34-9(151페이지)의 도면 및 극성 요구 사항에 따라 액세서리에 배치되어야 합니다.

34. MagSafe Attach

34.2 MagSafe 액세서리 자석 어레이

그림 34-8 MagSafe 자석 링 도면



34. MagSafe Attach

34.2 MagSafe 액세서리 자석 어레이

그림 34-9 MagSafe 자석 링 도면 및 극성

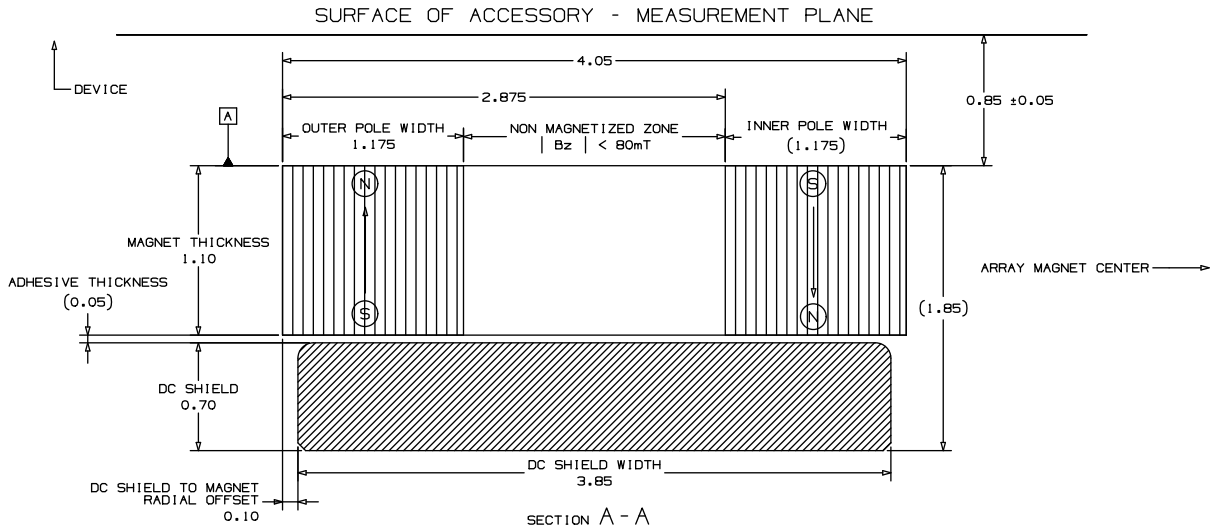


그림 34-9(151페이지)에서 지정된 DC 차폐의 추가 요구 사항은 DC 차폐(154페이지)를 참조하십시오.

MagSafe 액세서리 자석 링의 선속 밀도는 그림 34-8(150페이지)의 8개 선(S1~S8)에 걸쳐 표 34-8(151페이지)을 준수해야 합니다.

표 34-8 자석 링 표면에서 0.85mm 지점의 선속 밀도

최소 r	최대 r	최소 Bz	최대 Bz	최소 Bxy	최대 Bxy
0 mm	19.5mm	-0.025T	0.025T		0.025T
19.5mm	23 mm				0.075T
23 mm	24.5 mm	-0.215T	-0.155T		
24.5 mm	25.5 mm			0.170T	0.215T
25.5 mm	27 mm	0.155T	0.215T		
27 mm	30 mm				0.075T
30 mm		-0.025T	0.025T		0.025T

34.2.2.3 방향 자석

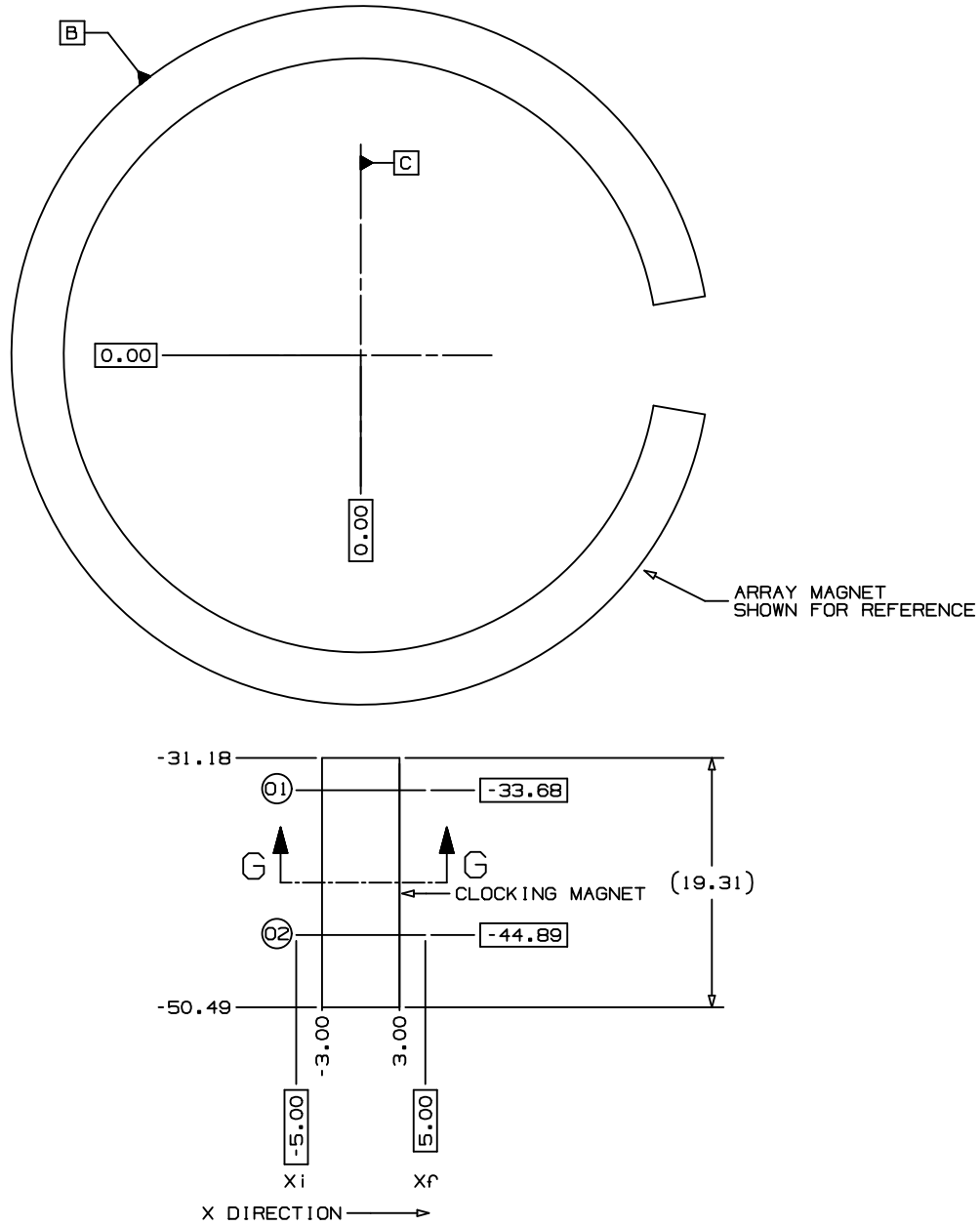
[영어]

방향 자석이 포함된 경우 자석은 그림 34-10(152페이지) 및 그림 34-11(153페이지)에 따라 배치되어야 합니다.

34. MagSafe Attach

34.2 MagSafe 액세서리 자석 어레이

그림 34-10 MagSafe 방향 자석 도면



34. MagSafe Attach

34.2 MagSafe 액세서리 자석 어레이

그림 34-11 MagSafe 방향 자석 도면 및 극성

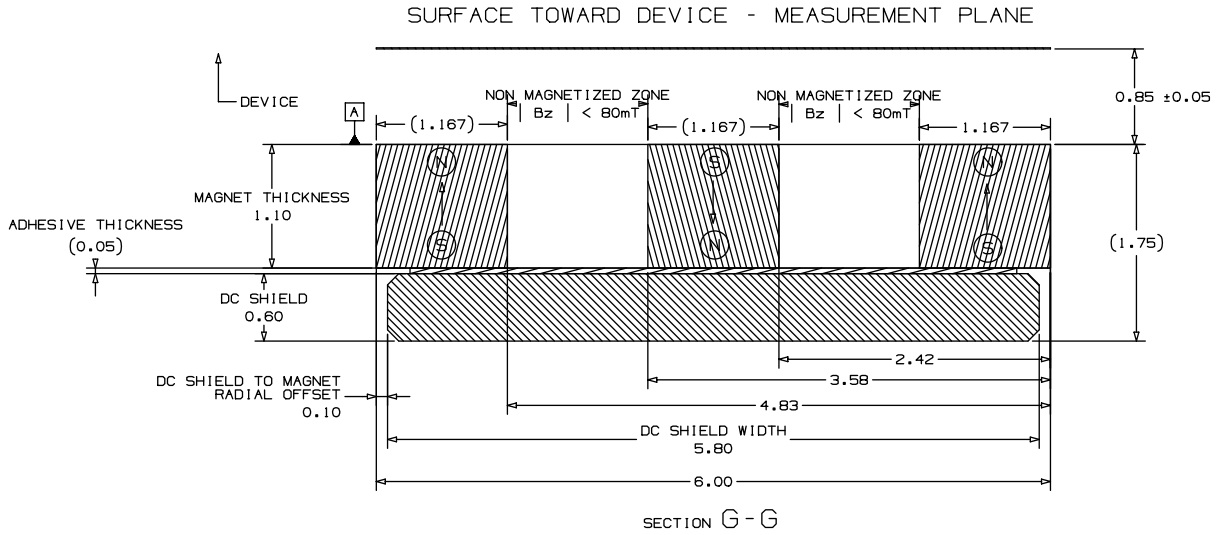


그림 34-11(153페이지)에서 지정된 DC 차폐의 추가 요구 사항은 DC 차폐(154페이지)를 참조하십시오.

MagSafe 액세서리 방향 자석의 선속 밀도는 그림 34-10(152페이지)의 2개 선(O1 및 O2)에 걸쳐 표 34-9(153페이지)를 준수해야 합니다.

표 34-9 방향 자석 표면에서 0.85mm 지점의 선속 밀도

최소 x	최대 x	최소 Bz	최대 Bz	최소 Bxy	최대 Bxy
	-5.0 mm	-0.025T	0.025T		0.025T
-5.0 mm	-4.5 mm	-0.025T	0.025T		
-4.5 mm	-3.0 mm			0.0625T	0.0875T
-3.0 mm	-2.0 mm	0.145T	0.195T		
-2.0 mm	-0.5 mm			0.165T	0.215T
-0.5 mm	0.5 mm	-0.250T	-0.185T		
0.5 mm	2.0 mm			0.165T	0.215T
2.0 mm	3.0 mm	0.145T	0.195T		
3.0 mm	4.0 mm			0.0625T	0.0875T
4.0 mm	5.0 mm	-0.025T	0.025T		
5.0 mm		-0.025T	0.025T		0.025T

34.2.2.4 자력

[영어]

MagSafe 액세서리를 분리하는 데 필요한 기기 뒷면의 수직항력은 표 34-10(154페이지)의 요구 사항을 충족해야 합니다.

34. MagSafe Attach

34.2 MagSafe 액세서리 자석 어레이

표 34-10 자력

시나리오	최소	최대
기기에 부착된 액세서리	650gf	900gf

34.2.2.5 DC 차폐

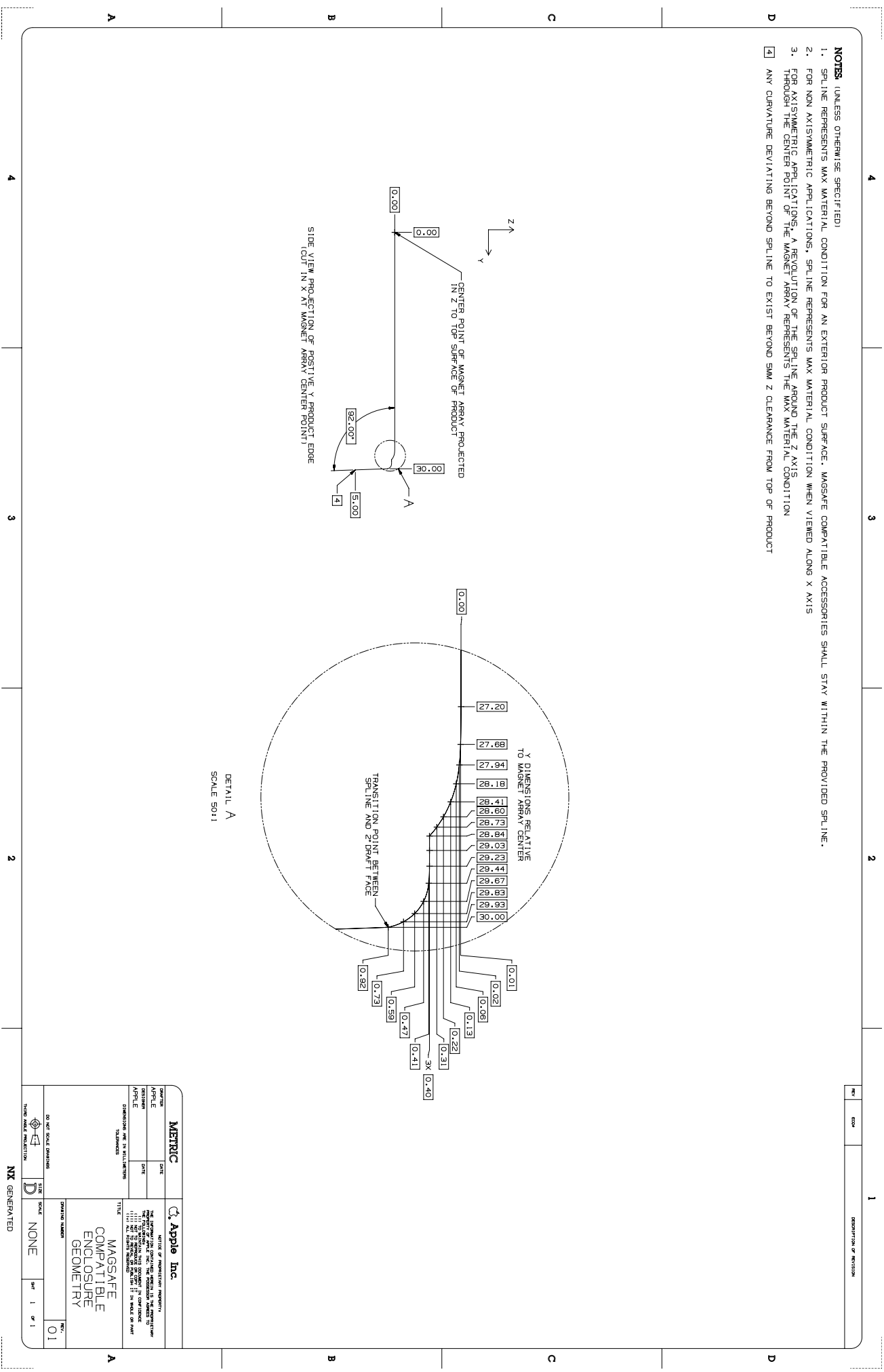
[영어]

DC 차폐는 ASTM848에 따라 5 μ m~10 μ m 두께로 Ni 도금 마감된(또는 이와 유사한 마감) 저탄소강(1010, DT4 또는 이와 유사한 소재)이어야 합니다.

DC 차폐의 포화 선속 밀도(B_{sat})는 최소 2.0T이어야 합니다.

34.3 MagSafe 액세서리 인클로저 임체적인 구조

[영아]



34.4 테스트 절차 [영어]

34.4.1 MagSafe 케이스 자석 어레이 [영어]

34.4.1.1 케이스 두께 [영어]

34.4.1.1.1 장비 [영어]

- 디지털 두께 게이지(예: Mitutoyo 547-520S).

34.4.1.1.2 절차 [영어]

1. 디지털 두께 게이지를 사용하여 다음 위치에서 두께가 2.1mm 이하인지 확인합니다.
 - 자석 링을 따라 4개 지점.
 - 방향 자석을 따라 2개 지점.

34.4.1.2 액세서리 간격 [영어]

34.4.1.2.1 장비 [영어]

- MagSafe 지원 기기.
- Apple MagSafe 배터리 팩.

34.4.1.2.2 절차 [영어]

1. 케이스를 기기에 부착합니다.
2. Apple MagSafe 배터리 팩을 케이스 뒷면에 부착합니다.
3. 케이스가 Apple MagSafe 배터리 팩을 방해하지 않으며 결합 표면만 접촉하는지 확인합니다.

34.4.1.3 자력 [영어]

34.4.1.3.1 장비 [영어]

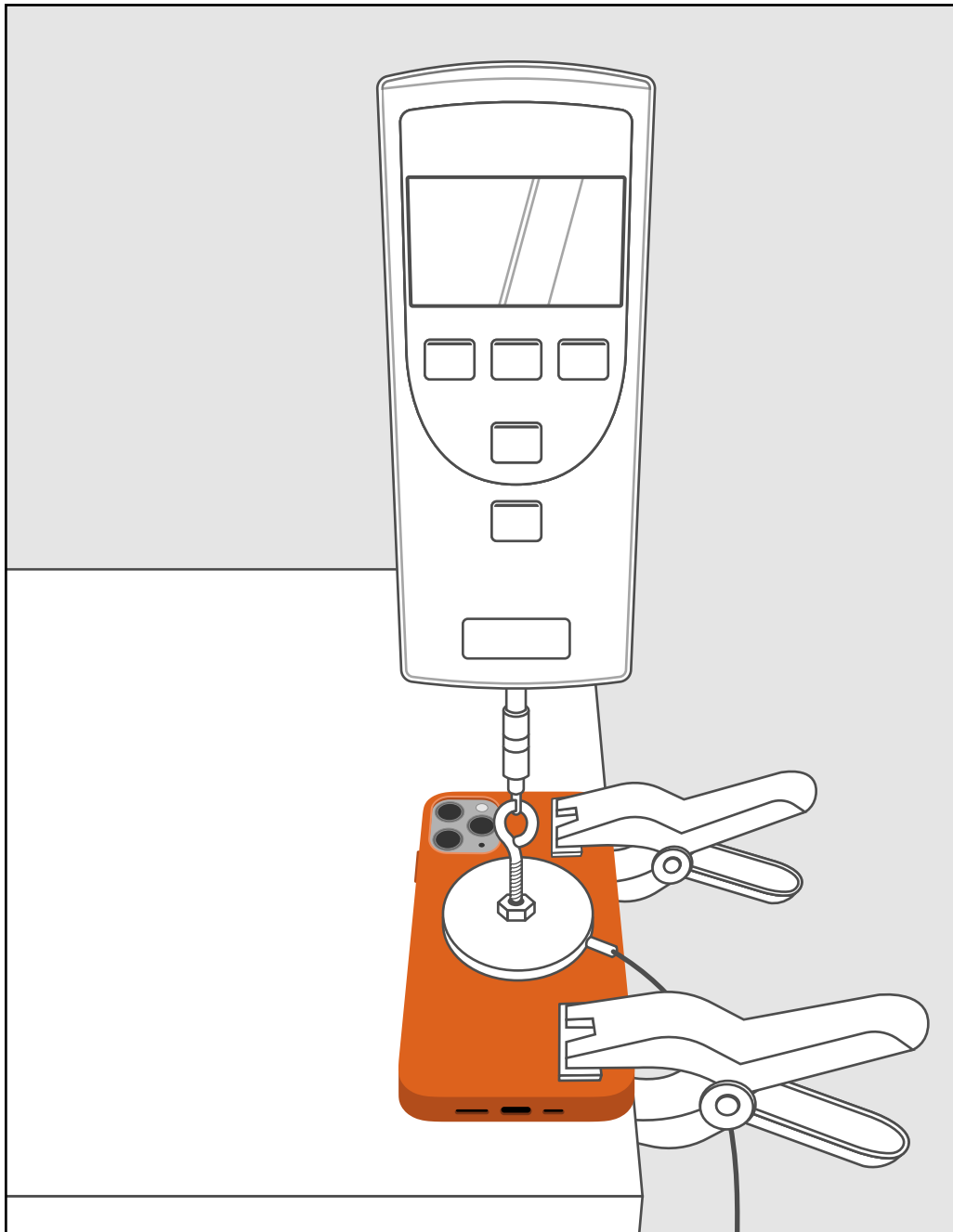
- MagSafe 지원 기기.
- 뒷면에 비자기 아이렛 나사가 단단히 부착된 Apple MagSafe 충전기. 아이렛을 당기면 충전기 중앙에 힘이 가해져야 합니다.
- 피크 값을 측정할 수 있는 디지털 포스 게이지(예: Chatillon DFX II).
- 디지털 포스 게이지용 후크 부착.
- 클램프.

34.4.1.3.2 절차

[영어]

1. 케이스를 기기에 부착합니다.
2. 디스플레이가 아래를 향하도록 기기를 평평한 표면에 놓고 제자리에 단단히 고정합니다. [그림 34-12](#)(158페이지)를 참조하십시오.
3. 다음 단계를 5회 반복합니다.
 - a. 개조된 Apple MagSafe 충전기를 케이스 뒷면에 부착하여 Apple MagSafe 충전기가 자기적으로 정렬되도록 합니다.
 - b. 포스 게이지 후크를 아이렛에 연결합니다. [그림 34-12](#)(158페이지)를 참조하십시오.
 - c. 포스 게이지의 피크 포스 값을 재설정합니다.
 - d. Apple MagSafe 충전기 및 아이렛 어셈블리가 케이스에서 분리될 때까지 포스 게이지를 수직으로 당깁니다.
 - e. 포스 게이지에 표시된 최대 포스 값을 기록합니다.
4. 피크 포스를 5회 측정하여 평균을 계산합니다.
5. 평균 포스가 800gf~1100gf 범위 내에 있는지 확인합니다.

그림 34-12 자력 테스트 설정



34.4.1.4 MagSafe형 iPhone 가죽 카드지갑 감지

[영어]

34.4.1.4.1 장비

[영어]

- MagSafe 지원 기기.
- MagSafe형 iPhone 가죽 카드지갑.

34.4.1.4.2 절차

[영어]

1. 케이스를 기기에 부착합니다.
2. 지갑을 케이스 뒷면에 부착합니다.
3. 기기에 지갑 애니메이션이 표시되는지 확인합니다.

34.4.1.5 MagSafe형 iPhone 가죽 카드지갑의 마그네틱 카드

[영어]

34.4.1.5.1 장비

[영어]

- MagSafe 지원 기기.
- MagSafe형 iPhone 가죽 카드지갑.
- 다음 공급업체의 카드와 같은 저보자력(LoCo) 마그네틱 카드:
 - American Card Service.
 - Allsafe.
 - CI Solutions.
 - PSA.
- 다음과 같은 LoCo 카드 리더/라이터:
 - Q-card Mag3x.
 - Magtek InSpec 9000.
 - Misiri X6BT.
 - Deftun MSR605X.

34.4.1.5.2 절차

[영어]

1. 액세서리를 기기에 부착합니다.
2. 3가지 브랜드의 LoCo 카드에 다음 절차를 반복합니다.
 - a. LoCo 카드에 정보를 입력한 다음 읽을 수 있는지 확인합니다.
 - b. 카드의 마그네틱 스트라이프가 자석을 향하게 하여 LoCo 카드를 지갑에 삽입합니다.
 - c. 카드를 추가로 지갑에 넣어 LoCo 카드가 지갑의 자석 면과 접촉하도록 합니다.
 - d. 지갑을 (기기에 부착된) 액세서리에 부착합니다.
 - e. 10초 동안 기다립니다.
 - f. 액세서리에서 지갑을 제거합니다.
 - g. 지갑에서 LoCo 카드를 꺼냅니다.
 - h. LoCo 카드를 읽을 수 있고 올바른 정보가 표시되는지 확인합니다.

34.4.2 MagSafe 액세서리 자석 어레이

[영어]

34.4.2.1 방향 자석

[영어]

액세서리에 방향 자석이 포함된 경우 다음을 수행합니다.

1. 직선자를 사용하여 자석 링과 방향 자석의 기기 접촉 표면이 동일 평면에 있는지 확인합니다(동일한 평면에 정렬됨).
2. MagSafe 지원 기기를 액세서리에 부착하고 방향 자석에 맞춥니다. 다음 사이에 간격이 없는지 확인합니다.
 - MagSafe 자석 링과 기기.
 - MagSafe 방향 자석과 기기.

35. 미디어 보관함 접근

[영어]

액세서리는 미디어 보관함 기능을 통해 기기의 미디어 보관함(미디어 항목 자체가 아님)의 메타데이터 콘텐츠를 다운로드하고 미디어 항목의 재생을 요청할 수 있습니다. 이 기능은 다음과 같은 하위 기능으로 나뉩니다.

- 미디어 보관함 정보는 기기의 사용 가능한 미디어 보관함에 대해 액세서리에 알려 줍니다.
- 미디어 보관함 업데이트는 특정 미디어 보관함의 업데이트된 콘텐츠 보기를 액세서리에 제공합니다.
- 미디어 보관함 재생을 통해 액세서리는 미디어 보관함에서 하나 이상의 항목에 대한 재생을 요청할 수 있습니다.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

36. MIDI(Musical Instrument Digital Interface)

[영어]

호환되는 USB 및 Bluetooth 저에너지 MIDI 액세서리는 Core MIDI 프레임워크를 사용하는 iOS 17.0, iPadOS 17.0, macOS 14.0 Sonoma 앱과 직접 연결될 수 있습니다. <https://developer.apple.com/documentation/coremidi>를 참조하십시오.

36.1 요구 사항

[영어]

MIDI를 USB 기기로 지원하는 액세서리는 MIDI 스트리밍 IN 엔드포인트를 구현하고 다음 중 하나를 지원해야 합니다.

- *MIDI 기기용 USB 기기 클래스 정의, 버전 2.0*(<https://www.usb.org/document-library/usb-class-definition-midi-devices-v20> 참조).
- *MIDI 기기용 USB 기기 클래스 정의, 버전 1.0*(<https://www.usb.org/document-library/usb-midi-devices-10> 참조).

Bluetooth 저에너지를 통해 MIDI를 지원하는 액세서리는 다음을 지원해야 합니다.

- *BLE-MIDI(MIDI Association MIDI over Bluetooth Low Energy), 버전 1.0a*(<https://www.midi.org/specifications-old/item/bluetooth-le-midi> 참조).

36.2 테스트 절차

[영어]

개발자는 오디오 MIDI 설정 앱과 해당 MIDI 스튜디오 및 테스트 MIDI 설정 기능을 사용하여 macOS 14.0 Sonoma에 대해 액세서리 디자인을 테스트해야 합니다. <https://support.apple.com/ko-kr/guide/audio-midi-setup/welcome/mac>에서 사용 설명서를 참조하십시오.

37. 지금 재생 중 업데이트

[영어]

지금 재생 중 기능을 통해 액세서리가 기기의 현재 '지금 재생 중' 미디어 소스 및 미디어 항목에 대한 정보를 표시할 수 있습니다. 미디어 소스에는 기기의 내장 Apple Music 및 Apple 비디오 앱과 지금 재생 중 메타데이터 생성을 지원하는 특정 타사 iOS 앱이 포함됩니다. iOS SDK 설명서의 *MPNowPlayingInfoCenter*를 참조하십시오. 액세서리의 변경 요청 여부와 관계없이 액세서리는 지금 재생 중 미디어 소스 및 미디어 항목을 언제든지 변경할 수 있도록 준비해야 합니다.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

38. 대역 외 Bluetooth 페어링

[영어]

Bluetooth 및 유선 전송을 사용하여 기기에 연결하는 기능이 포함된 액세서리는 대역 외 Bluetooth 페어링 기능을 사용하여 Bluetooth 연결 설정을 간소화해야 합니다.

예를 들어 Lightning-USB 충전/동기화 케이블 또는 Lightning-USB 액세서리 케이블을 사용하여 최초 연결 시 Bluetooth 페어링 정보를 교환할 수 있습니다. 이렇게 하면 다음을 수행하는 방법을 설명하기 위해 사용 설명서가 필요하지 않게 되거나 필요성이 줄어들 수 있습니다.

- 액세서리를 탐색 가능 및 페어링 가능 모드로 전환하기.
- 설정 앱을 사용하여 기기에서 Bluetooth 페어링 시작하기.
- 액세서리의 연동 앱 다운로드 및 앱에서 페어링 시작하기.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

39. Siri

[영어]

Siri를 통해 사용자가 주로 음성을 사용하여 기기와 다양한 상호 작용을 수행할 수 있습니다.

Siri를 지원하는 액세서리는 Siri 마이크 아이콘과 유사한 아이콘을 사용해서는 안 됩니다.

이 장의 나머지 부분은 HFP 명령을 사용하여 Bluetooth를 통해 Siri를 지원하는 액세서리에 적용됩니다.

다른 전송 및 프로토콜을 사용하여 Siri를 지원하려면 액세서리 개발자가 [Apple MFi 사용권 프로그램](#) (23페이지)의 회원이어야 합니다.

39.1 사용자 설정 Siri 명령 활성화하기

[영어]

HFP 명령을 사용하여 Bluetooth를 통해 Siri를 지원하는 액세서리는 [HFP 명령 AT+XAPL](#) (114페이지)을 지원해야 합니다. 기기에서는 이 명령으로 전송된 정보를 사용하여 Siri와 관련된 사용자 설정 명령을 활성화하거나 비활성화합니다.

Siri 상태 이벤트를 받으려면 액세서리에서 기기에 대한 HFP 서비스 레벨 연결(SLC)을 성공적으로 설정한 후 AT+XAPL 명령을 보내야 합니다. 액세서리는 먼저 AT+XAPL 명령을 보낸 뒤에 아래에 설명된 추가 Siri 관련 명령을 보내야 합니다.

39.2 Siri 사용 가능 여부 정보 얻기

[영어]

HFP 프로파일 연결을 설정한 후 액세서리에서 Siri를 사용할 수 있고 기기에서 활성화되었는지 확인할 수 있습니다. Siri 상태 변경에 대한 알림을 받을 수도 있습니다. Siri가 비활성화된 경우 음성 명령이 대신 활성화됩니다.

39.2.1 연결 시 상태 정보 얻기

[영어]

액세서리에서 HFP 서비스 레벨 연결(SLC)을 성공적으로 설정하고 AT+XAPL 명령을 보낸 후 다음 명령을 보내야 합니다.

39.2.1.1 HFP 명령 AT+APLSIRI?

[영어]

설명: Siri 상태 정보를 가져오는 AT 명령.

이니시에이터: 액세서리

형식: AT+APLSIRI?

응답: +APLSIRI: 값

39. Siri

39.3 Siri 세션 시작하기

정의된 값:

- 0 = 이 플랫폼에서 Siri를 사용할 수 없음.
- 1 = Siri를 사용할 수 있고 활성화되었음.
- 2 = Siri를 사용할 수 있지만 활성화되지 않음.

예: +APLSIRI:1(Siri를 사용할 수 있고 활성화되었음)

39.2.2 기기에서 Siri 사용 가능 여부 업데이트 받기

[영어]

초기화가 완료된 후 Siri 상태가 변경되는 경우 기기에서 다음 알림을 액세스러리로 전송합니다. 이 알림은 액세스러리가 기기와 연결된 후 AT+APLSIRI? 명령을 전송하여 한 번 이상 Siri 상태를 요청하고, 기기는 Siri를 사용할 수 있으며 활성화되었다고 액세스러리에 보고한 경우에만 제공됩니다.

39.2.2.1 HFP 명령 +APLSIRI

[영어]

설명: Siri 상태의 변경을 나타내는 요청되지 않은 이벤트.

이니시에이터: 기기

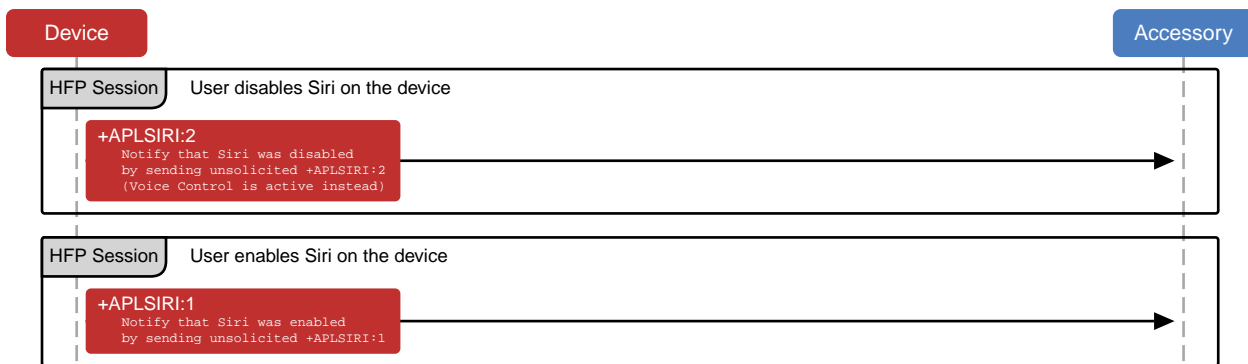
형식: +APLSIRI:값

정의된 값:

- 1 = Siri를 사용할 수 있고 활성화되었음.
- 2 = Siri를 사용할 수 있지만 활성화되지 않음.

예: +APLSIRI:2(Siri를 사용할 수 있지만 활성화되지 않음)

그림 39-1 기기의 설정에서 Siri 비활성화/활성화



39.3 Siri 세션 시작하기

[영어]

액세스러리 및 기기 모두에서 Siri에 대한 지원이 설정되면 액세스러리 또는 기기 중 한 곳에서 Siri 세션을 시작할 수 있습니다.

39.3.1 액세서리에서 세션 시작하기

[영어]

액세서리는 직접적인 사용자 조치가 있을 때만 Siri 세션을 시작해야 합니다.

액세서리는 Bluetooth **핸즈프리 프로파일(Hands-Free Profile)** 사양 (**핸즈프리 프로파일(Hands-Free Profile) 1.6** 프로파일 사양, **섹션 4.25**)에 정의된 음성 인식 명령 AT+BVRA를 사용하여 Siri 세션을 시작해야 합니다.

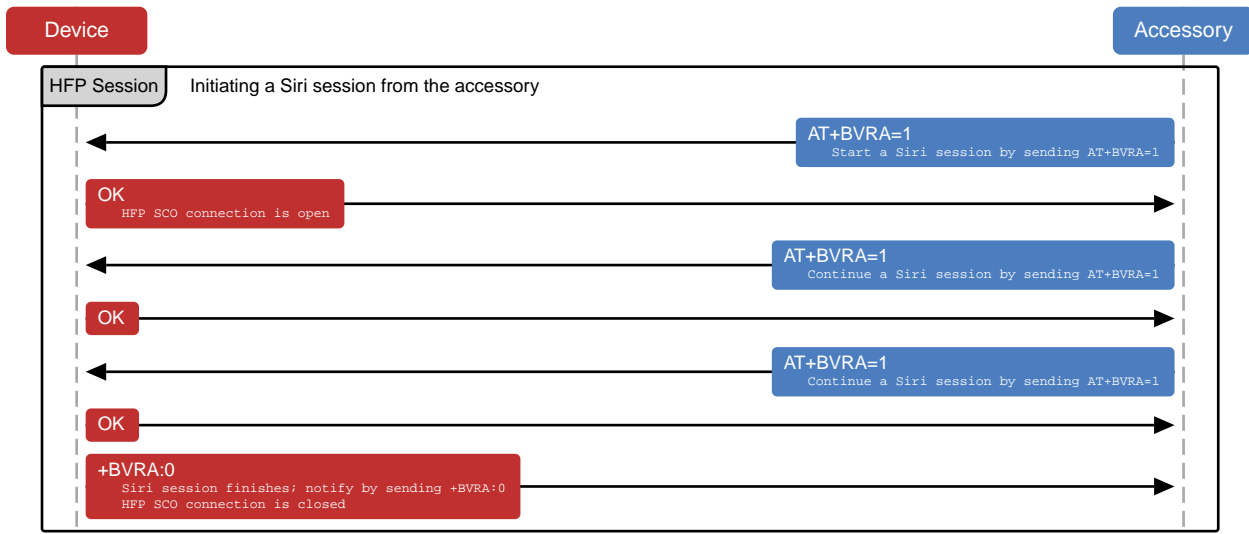
HFP 프로파일이 연결되어 있고 SLC가 존재해야 합니다.

액세서리에서 다음 명령 순서를 사용해야 합니다.

- 액세서리에서 AT+BVRA=1 명령을 기기로 전송함.
- 기기에서 OK 응답을 전송함.
- 기기에서 Siri 세션을 활성화하고 오디오를 위한 동기식 접속(SCO)을 생성함.
- Siri 세션이 완료되지 않은 경우 대화를 계속하기 위해 액세서리에서 AT+BVRA=1을 전송해야 합니다. 이 단계는 여러 번 필요할 수도 있습니다.
- Siri 세션이 완료되면 기기에서 +BVRA:0 결과 코드를 액세서리로 전송함.
- 기기에서 SCO 연결을 끊음.

Siri 세션이 활성화되어 있는 동안 액세서리에서 사용자가 대화를 계속하고 현재 상황에 대한 후속 질문을 할 수 있도록 해야 합니다. 그렇게 하려면 Siri가 이미 활성화된 후 +BVRA:0 명령을 받기 전에도 액세서리에서 AT+BVRA=1 명령을 기기로 전송할 수 있어야 합니다. **그림 39-2**(167페이지)에서는 액세서리가 Siri를 작동시키고, 실행 중인 세션이 두 번 계속되고, Siri가 완료되면 기기에서 세션을 닫는 경우의 상호 작용에 대한 개요를 보여 줍니다.

그림 39-2 액세서리에서 Siri 세션 시작하기



39.3.2 기기에서 세션 시작하기

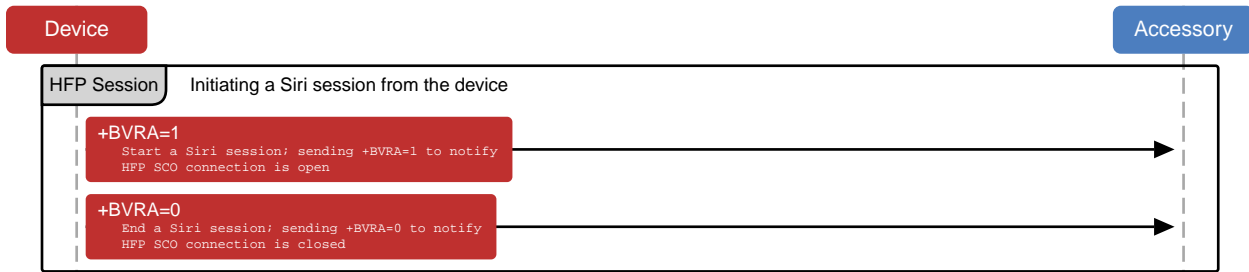
[영어]

액세서리에서 음성 인식 명령을 지원하는 경우 기기에서 Siri 세션의 시작을 나타내기 위해 +BVRA 이벤트를 전송합니다. Bluetooth *핸즈프리 프로파일(Hands-Free Profile)* 1.6 사양, 섹션 4.34.1, 'Bluetooth 정의된 AT 기능'에 설명된 대로 액세서리에서 음성 인식에 대한 지원을 활성화한 뒤 그 사실을 기능 응답에 나타내야 합니다. 구체적으로 AT+BRSF 명령에서 HFP 프로파일이 연결되어 있고, SLC가 존재해야 하고, 음성 인식 활성화(비트 3)가 켜져 있어야 합니다. 액세서리에서 음성 인식 활성화를 지원하는 경우 기기에서 Siri 세션에 가상 통화 기능을 사용하지 않습니다.

액세서리에서 다음 명령 순서를 사용해야 합니다.

- 기기에서 +BVRA:1 이벤트를 액세서리로 전송함.
- 기기에서 Siri 세션을 활성화하고 오디오를 위한 SCO 연결을 생성함.
- Siri 세션이 완료되면 기기에서 +BVRA:0 결과 코드를 액세서리로 전송함.
- 기기에서 SCO 연결을 끊음.

그림 39-3 기기에서 Siri 세션 시작하기

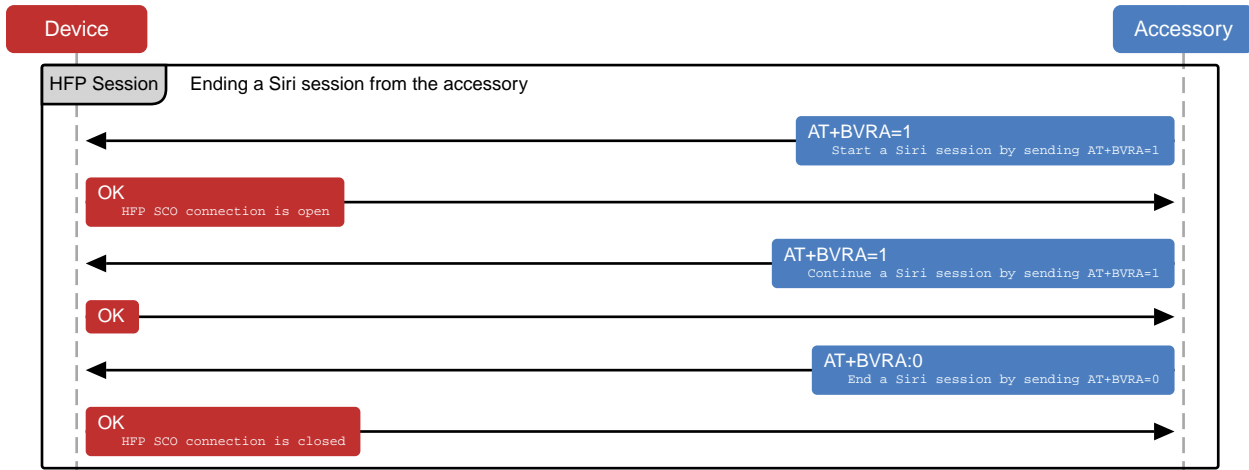


39.3.3 액세서리에서 세션 종료하기

[영어]

Siri 세션이 실행되고 나면 액세서리에서 AT+BVRA=0 명령을 기기로 전송하여 세션을 종료할 수 있어야 합니다. [그림 39-4](#) (169 페이지)에서는 액세서리에서 실행 중인 Siri 세션을 종료하는 예를 보여 줍니다. 액세서리는 직접적인 사용자 조치가 있을 때만 활성 세션을 종료해야 합니다.

그림 39-4 액세서리에서 Siri 세션 종료하기



39.4 Siri Eyes Free 모드

[영어]

Siri Eyes Free 모드는 디스플레이 정보가 포함된 Siri 응답을 제어하는 기능이며 필요에 따라 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다. Siri Eyes Free 모드에서는 사용자 경험이 운전 중인 상황에 맞게 조정되고 주로 음성을 사용하여 Siri와 상호 작용하므로 사용자가 화면을 보는 빈도를 최소화합니다. Siri Eyes Free 모드는 Bluetooth 지원 차량 엔터테인먼트 시스템에서만 지원되며 다른 액세서리에서 사용해서는 안 됩니다. 음성 명령을 사용하여 Siri Eyes Free를 시작해서는 안 됩니다.

기기에서 HFP AT 명령 AT+APLEFM을 수신하여 Siri Eyes Free 모드를 활성화하거나 비활성화합니다.

이 명령은 시각적 정보가 포함되거나 사용자 상호 작용이 필요한 Siri 응답을 기기에서 수정하는 데 사용됩니다. 사용자는 시작된 Siri 사용 사례에 따라 적절한 오디오 피드백 및 음성 명령을 사용할 수 있습니다.

Siri Eyes Free 모드는 기본적으로 비활성화되어 있습니다. 액세서리에서 Siri Eyes Free 모드가 활성화되고 나면 액세서리에서 이 모드를 비활성화하거나 Bluetooth 연결이 끊어질 때까지 액세서리에서 시작된 모든 후속 Siri 세션에 대해 Siri Eyes Free 모드가 활성화된 상태로 유지됩니다.

39.4.1 HFP 명령 AT+APLEFM

[영어]

설명: 액세서리에서 이 명령을 전송하여 Siri Eyes Free 모드의 기본 상태를 기기에 알립니다.

이니시에이터: 액세서리

형식: AT+APLEFM=*값*

응답: OK

정의된 값:

- 0x00 = Siri Eyes Free 모드 비활성화.

- 0x01 = Siri Eyes Free 모드 활성화.
- 0x02~0xFF = 예약됨

예: AT+APLEFM=1

39.5 음성 인식 향상하기

[영어]

Siri 세션 중에 액세서리에서 기기로 보내는 마이크 오디오는 음성 인식에 적합해야 합니다. 최적의 음성 인식을 위한 오디오 요구 사항은 최적의 사람 인식(예: 셀룰러 전화 통화 중)을 위한 요구 사항과 다를 수 있습니다.

에코 또는 피드백 노이즈를 제거하기 위해 오디오 신호를 필터링할 수 있습니다.

Siri 입력으로 최상의 오디오 품질을 제공하려면 액세서리에서 다음 권장 사항을 준수해야 합니다.

- **에코 제거 및 노이즈 차단(EC/NR):** 지향성 마이크 및 향상된 SNR을 제공하는 마이크 어레이를 사용한 선형 빔포밍이 권장됩니다. 음성 신호에 다른 영향을 미치지 않으면서 원치 않는 오디오 소스(예: 시스템의 오디오 출력)를 줄이기 위한 선형 에코 제거도 권장됩니다. 그러나 단일 채널 노이즈 감소 방법(예: 스펙트럼 삭제)은 음성 인식 정확성을 저해할 수 있으므로 적용해서는 안 됩니다. 마찬가지로 자동 게인 제어(AGC, Automatic Gain Control), 잔류 에코 차단 및 파형에서 음성 이외의 구간을 지우려는 시도를 적용해서는 안 됩니다.
- **신호 게인:** 신호 레벨을 조정할 때 액세서리는 모든 상황에서 아티팩트, 끊김 및 클리핑을 피해야 합니다. 자동 게인 제어는 권장하지 않습니다. 액세서리에서 신호 게인을 조정하는 경우 음성이 나올 때마다 게인을 일정하게 유지해야 합니다. 액세서리의 업링크 출력에서 측정된 공칭 레벨은 전체 스케일(dBFS(A))에 비례한 단위로 표현되는 A 가중치 $-30\text{dB} \pm 2\text{dB}$ RMS(root-mean-square)가 되어야 합니다. 또는 ITU 측정 절차를 사용하면 공칭 레벨은 $13\text{dB} \pm 2\text{dB}$ SLR이 될 수 있습니다.
- **신호 대 잡음비(SNR):** 평균 SNR은 20dB 이상이어야 합니다. 20dB 미만인 경우 인식률에 영향을 미칩니다.
- **잔향:** 200ms 미만의 RT60 시간을 유지해야 합니다.

39.5.1 광대역 음성 지원

[영어]

Siri를 사용하는 액세서리는 향상된 오디오 품질과 음성 인식 성능을 위해 16kHz 광대역 음성 오디오를 지원해야 합니다. 광대역 음성 오디오에 대한 자세한 내용은 Bluetooth *핸즈프리 프로파일(Hands-Free Profile) 1.6* 사양을 참조하십시오. 협대역 오디오 신호(8kHz)는 지원되지만 권장되지는 않습니다.

39.6 Siri 경험 최적화

[영어]

Siri 세션을 시작할 때 액세서리에서 자체 경고음이나 구두 안내(예: "...음성으로 전화 걸기..."라는 안내)를 함께 사용해서는 안 됩니다. Siri 세션이 활성화되면 기기에서 Siri가 명령을 받을 준비가 되었음을 나타내는 두 번의 경고음을 보냅니다. 다른 오디오 알림을 추가하면 시스템에 지연만 발생하게 됩니다.

액세서리는 기기에서 각 Siri 세션을 종료할 때까지 기다려야 합니다.

액세서리는 사용자가 상호 작용을 통해 종료하라고 요청하지 않는 한 AT+BVRA=0 명령을 보내서는 안 됩니다.

사용자가 항상 Siri 시작 경고음을 들을 수 있도록 액세서리에서 SCO 연결 활성화 후 200ms 이내에 오디오를 렌더링할 수 있어야 합니다.

39.7 일반적인 Siri 응용 프로그램

[영어]

Siri는 메시지를 보내고, 관심 장소를 찾고, 전화를 거는 등 여러 가지 일을 할 수 있습니다. Siri 기능이 계속해서 증가함에 따라 최초 통합 후에 추가 사용 사례가 제공될 수 있습니다. Siri Eyes Free 모드에서는 사용자 경험이 운전 중인 상황에 맞게 조정되어 있으므로 접근할 수 없는 사용 사례도 있습니다.

39.7.1 연결이 설정된 후 초기화 절차

[영어]

그림 39-5(171페이지)에서는 기기에서 Siri를 사용할 수 있도록 액세서리가 작동해야 하는 순서를 설명합니다. HFP 프로파일 연결이 설정된 후 액세서리에서 먼저 AT+XAPL을 전송하여 사용자 설정 Siri 명령을 활성화하고 지원하는 기능을 제공해야 합니다. 기기로부터 확인을 받은 후 액세서리는 AT+APLSIRI? 명령을 사용하여 Siri의 사용 가능 여부를 확인해야 합니다.

Bluetooth 지원 인포테인먼트 시스템이 장착된 차량은 초기화 중에 Siri Eyes Free 모드도 활성화할 수 있습니다. 이 과정은 그림 39-6(172페이지)에서 자세히 설명합니다.

그림 39-5 Siri 초기화 절차

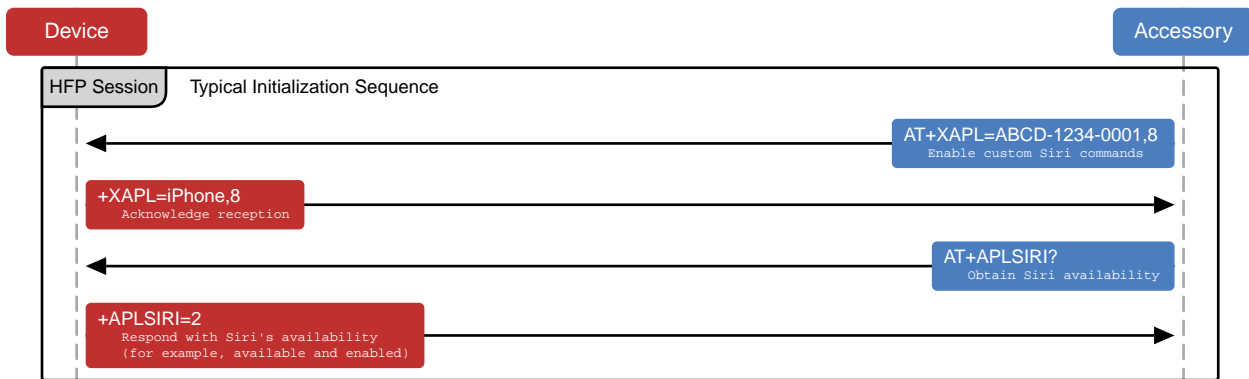
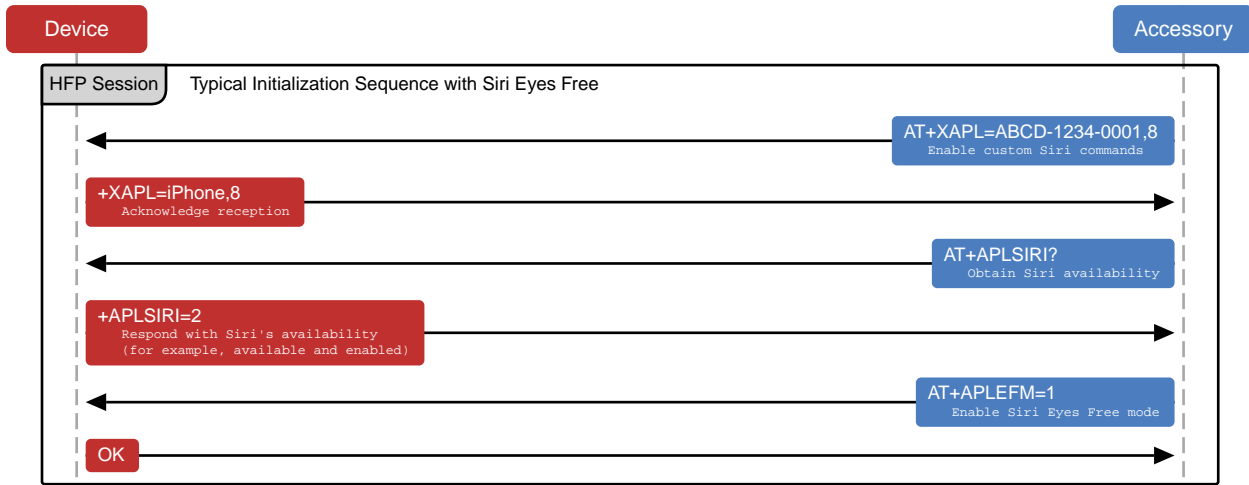


그림 39-6 Siri Eyes Free 포함 Siri 초기화 절차



39.7.2 Siri를 사용하여 전화 걸기

[영어]

사용자가 요청하면 Siri가 발신 전화 통화를 시작할 수 있습니다. Bluetooth(195페이지)에 설명된 대로 기기에서 HFP 통화 신호를 시작하여 전화 통화를 겁니다. 액세서리는 Siri 세션 도중 또는 Siri 세션 후에 언제든지 기기에서 신호를 보내면 핸드프리 다이얼링으로 전환할 수 있어야 합니다.

39.7.3 Siri를 사용한 오디오 라우팅 및 미디어 재생

[영어]

Siri는 기기의 미디어 재생을 제어할 수 있으므로 사용자가 음악을 재생 또는 일시 정지하려는 것을 Siri가 확인하면 미디어 재생을 시작하거나 일시 정지하거나 재개합니다. 기기에서는 재생 상태의 변경 및 관련 트랙 정보를 나타내는 알림을 액세서리로 전송합니다. 액세서리에서는 알림에 응답하고, 요청된 대로 음악 재생을 시작하거나 중단하고, 올바른 재생 상태(예: 임의 재생, 반복)를 업데이트해야 합니다.

액세서리는 Siri 세션이 끝난 후 재생 상태를 강제로 변경해서는 안 됩니다. Siri가 시작되기 전에 음악이 재생 중이었다면 재생을 계속해야 하며, 일시 정지였다면 일시 정지 상태를 유지해야 합니다.

Siri가 음악 재생을 시작하면 액세서리에서 Bluetooth 또는 유선 연결을 사용하여 기기에서 오디오를 수신하는 방식에 따라 오디오 소스와 일치하도록 현재 오디오 경로를 설정해야 합니다.

사용 가능한 미디어 재생 알림은 사용 중인 오디오 경로에 따라 다음과 같이 다릅니다.

- Bluetooth 오디오 경로는 알림(202페이지) 및 A2DP 프로파일을 사용하여 수신된 오디오 데이터(204페이지)에 설명된 접근 방식을 사용해야 합니다.
- 유선 오디오 경로는 iAP2를 사용해야 합니다.

39.7.4 Siri를 사용한 턴 바이 턴 경로 안내

[영어]

Siri는 턴 바이 턴 경로 안내를 제공하는 능동적인 경로 안내를 시작할 수 있습니다. 기기가 활성화 소스이고 이미 음악을 재생 중인 경우 턴 바이 턴 경로 안내가 오디오 스트림의 일부로 믹싱됩니다. 기기에서 음악을 재생하지 않는 경우 액세서리에서 턴 바이 턴 경로 안내를 활성화 오디오 소스와 함께 믹싱할 수 있어야 합니다.

기기에서는 Bluetooth를 통해서만 턴 바이 턴 경로 안내를 전달하도록 액세서리에 알립니다. 음악 재생과 턴 바이 턴 경로 안내 알림을 구별하는 방법에 대한 자세한 내용은 [알림](#) (202페이지)에서 확인할 수 있습니다.

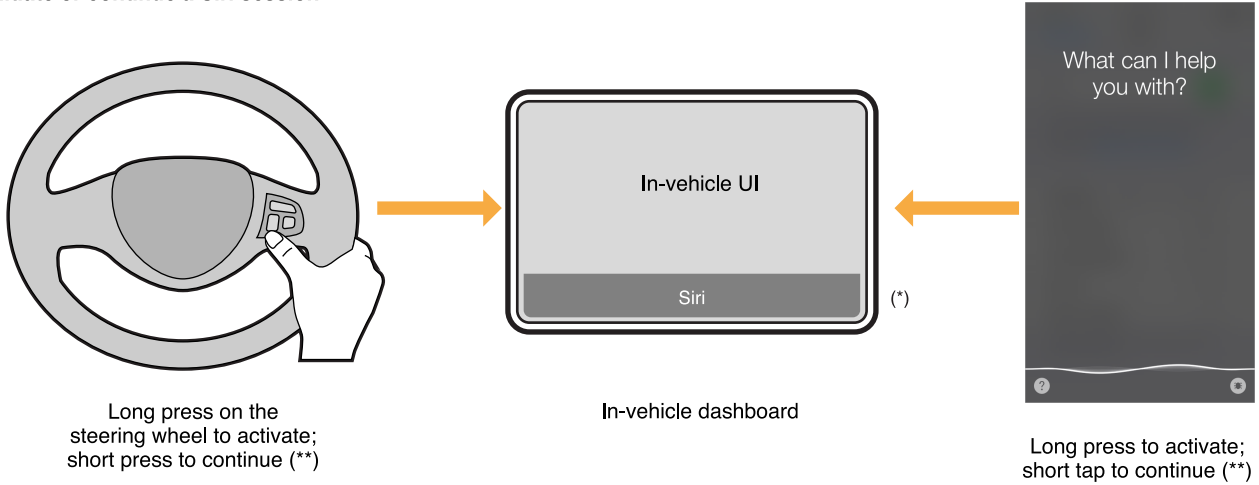
39.8 차량에서 Siri Eyes Free와의 사용자 상호 작용

[영어]

Siri Eyes Free 모드를 사용하는 차량에서는 기존의 차량 내 엔터테인먼트 시스템 및 컨트롤과 Siri 경험을 통합해야 합니다. 차량은 Siri 세션을 시작하고, 계속하고 종료하는 편리한 인터페이스를 제공해야 합니다. Siri 세션이 실행되면 차량에서 음성 인식이 사용 중임을 나타내는 시각적 정보를 표시해야 합니다. [그림 39-7](#) (174페이지)에서는 Siri 상호 작용을 어떻게 설계해야 하는지 설명합니다.

그림 39-7 Siri Eyes Free 사용자 상호 작용

Initiate or continue a Siri session



End a Siri session

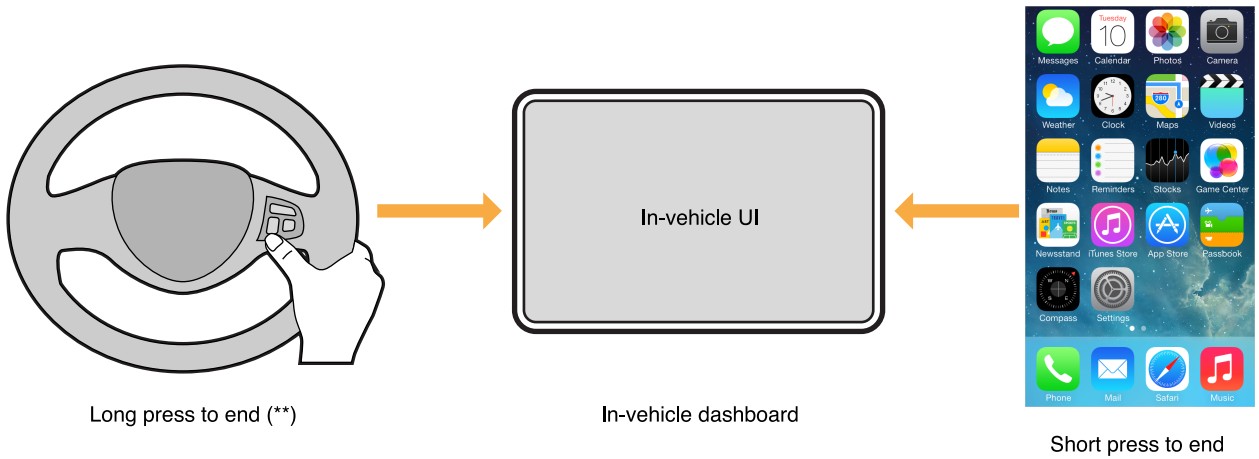


그림 39-7(174페이지)에 표시된 대로,

- (*) 액세서리에서 Siri가 활성화되었음을 나타내려면 다음 중 한 가지를 수행해야 합니다.
 - 추가 텍스트 또는 아이콘 없이 'Siri'라는 단어를 대문자로 표시함.
 - Siri 마이크 아이콘과 유사하지 않은 일반적인 텍스트 또는 아이콘을 사용함.
- (**) 차량에 핸들 컨트롤이 장착된 경우 핸들에 Siri 세션을 시작, 계속, 종료할 수 있는 전용 버튼이 있거나 버튼을 길게 누르는 동작을 할 수 있어야 합니다. 버튼을 길게 누르는 시간은 600ms 이하여야 합니다. 핸들 컨트롤을 사용할 수 없는 경우 Siri 세션을 시작하고, 계속하고, 종료하려면 차량 내 사용자 인터페이스에서 소프트 버튼을 사용할 수 있어야 합니다.

차량에서 Siri Eyes Free 모드가 활성화되면 기기 화면에 Siri 콘텐츠가 표시되지 않습니다. 차량에서 Siri 세션이 활성화되었을 때 기기가 잠겨 있으면 잠긴 상태로 유지되고 화면이 켜지지 않습니다. Eyes Free 세션 중에 사용자가 기기의 잠금을 해제하거나 수동으로 기기를 활성화하면 기기가 활성 Siri 세션 중이라는 알림이 표시되지만 Siri 콘텐츠는 시각적으로 표시되지 않습니다.

39.9 기기에서 Siri 활성화/비활성화하기

[영어]

사용자는 기기의 설정 메뉴에서 Siri를 비활성화하거나 활성화할 수 있습니다. Siri가 비활성화된 경우 음성 명령이 기기의 인식 엔진이 되어 기본적으로 작동합니다. 액세서리는 다음 중 하나를 선택할 수 있습니다.

- **그림 39-8**(175페이지)에서와 같이 음성 명령을 활성화함(Siri가 활성화된 것과 동일한 방식으로).
- **그림 39-9**(175페이지)에서와 같이 경고 메시지를 표시하고 기기에 활성화 명령을 보내지 않음.

그림 39-8 Siri가 비활성화됨 - 음성 명령 활성화하기

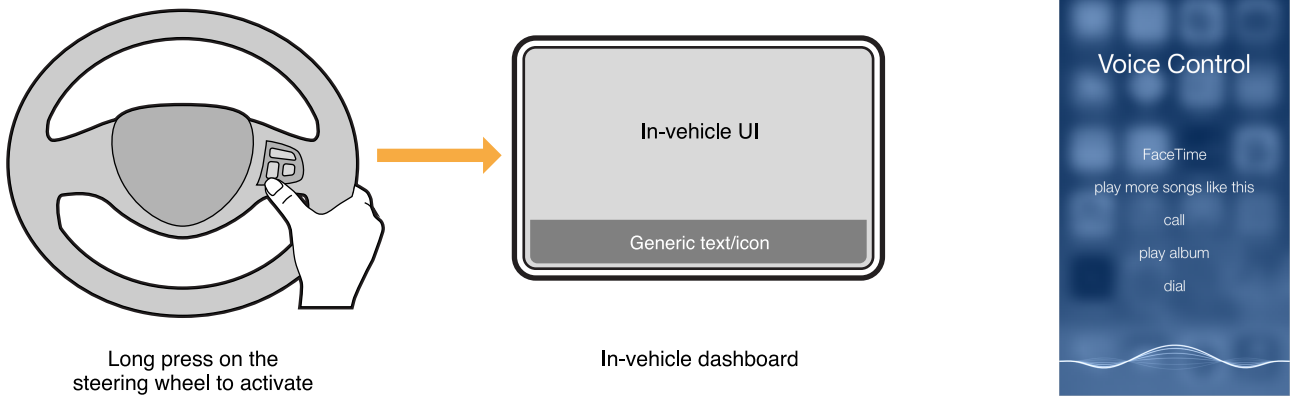
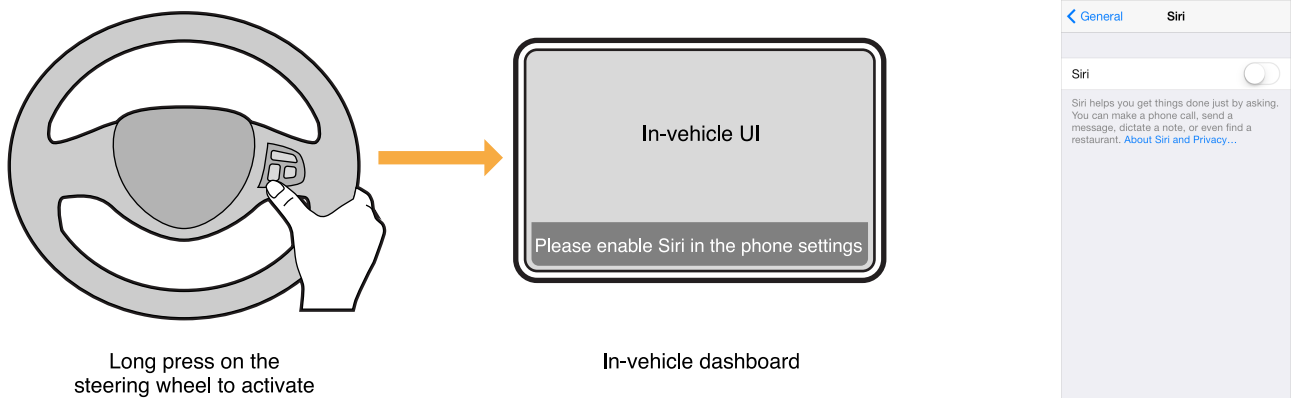


그림 39-9 Siri가 비활성화됨 - 경고 메시지 표시하기



39.10 테스트 절차

[영어]

39.10.1 Siri Eyes Free

[영어]

다음 테스트 절차는 Siri Eyes Free와 상호 작용하는 액세서리에 적용됩니다.

이상적인 테스트 운영자는 북미 영어 원어민입니다. 운영자의 모국어가 북미 영어가 아닌 경우 Siri를 운영자의 모국어로 설정하고 제공된 문구를 해당 언어로 번역합니다.

39.10.1.1 일반

[영어]

1. 페어링하여 iPhone과 헤드 유닛 사이에 Bluetooth 핸드프리 프로파일(HFP, Hands-Free Profile) 연결을 설정합니다. 차량 핸들 버튼에서 Siri를 활성화합니다(예: 길게 누름).
 - a. Siri 세션이 시작된 후 iPhone 화면이 비활성 상태로 유지되는지 관찰합니다(화면을 수동으로 활성화하면 기기에 시각적 표시기가 표시됨).
 - b. Siri 시작음이 차량 스피커를 통해 완전히 들리는지 확인합니다.
 - c. Siri 세션이 활성화되었음을 나타내는 차량 내 사용자 인터페이스(UI)의 시각적 알림을 관찰합니다(예: 텍스트 알림, 화면 UI).
2. 차량 핸들 버튼에서 Siri를 활성화하고 "철수에게 어떻게 지내냐고 문자 보내."라고 말합니다. 메시지를 계속 말하는 동안 차량 핸들 버튼을 눌러 Siri를 취소합니다.
 - a. iPhone 화면이 비활성 상태로 유지되는지 확인합니다(수동으로 활성화하면 iPhone에 시각적 표시기가 사라짐).
 - b. 차량 내 Siri UI 상호 작용이 닫히고 헤드 유닛이 Siri 상호 작용 전의 이전 상태로 돌아가는지 확인합니다.
3. 차량 핸들 버튼에서 Siri를 활성화하고 "부산 날씨는 어때?"라고 말합니다. Siri가 일기 예보에 대해 응답할 때까지 기다립니다. 일기 예보가 완료되면 차량 핸들 버튼에서 Siri를 다시 시작하고 "강릉은 어때?"라고 말합니다.
 - a. iPhone에 시각적 표시기가 여전히 활성화되어 있는지 확인합니다.
 - b. Siri 시작음을 듣습니다.
 - c. 차량 UI가 Siri 세션이 활성화되었음을 나타내는지 확인합니다.
 - d. Siri가 강릉의 일기 예보에 대해 응답하는지 확인합니다.
4. 차량용 UI에서 Siri를 활성화/취소/재개하는 화면 제어 항목을 제공하는 경우 모든 화면 제어 항목에 대해 1~3단계를 반복합니다.
5. 차량 핸들 버튼에서 Siri를 활성화하고 "몇 시야?"라고 말합니다. 현재 시간을 듣고 Siri 또는 iPhone과 상호 작용하지 않습니다. 5초가 지난 후 다음을 수행합니다.
 - a. iPhone에 시각적 Siri 세션 표시기가 더 이상 표시되지 않는지 관찰합니다.
 - b. Siri 상호 작용을 위한 차량 내 UI가 닫혔는지 확인합니다.
 - c. 헤드 유닛이 Siri 상호 작용 전의 이전 상태로 돌아갔는지 확인합니다.
6. 차량 스피커에서 FM 라디오를 듣습니다(예: A2DP 스트리밍 아님). iPhone의 홈 버튼을 길게 눌러 iPhone에서 Siri를 활성화합니다.
 - a. Siri 세션이 활성화되었음을 나타내는 차량 내 UI의 시각적 알림을 관찰합니다(텍스트 알림, 화면 UI 등).
 - b. iPhone 화면의 Siri 상호 작용을 관찰하고 "몇 시야?"라고 묻습니다.
 - c. Siri가 응답한 후 iPhone의 잠자기/깨우기 또는 측면 버튼을 눌러서 화면을 다시 잠그고 Siri 세션을 닫습니다.
7. iPhone에서 설정으로 이동하여 Siri를 끕니다. 헤드 유닛에서 Siri를 활성화합니다. 실제 구현에 따라 다음 중 하나를 관찰합니다. (a) Siri 대신 음성 명령이 시작됨, (b) 헤드 유닛에 Siri Eyes Free를 사용할 수 없다는 경고가 표시됨.
8. iPhone에서 설정으로 이동하여 Siri를 다시 켵니다. 헤드 유닛 및 iPhone의 홈 버튼에서 Siri를 활성화/취소할 수 있는지 확인합니다.
9. iPhone의 설정을 사용하여 Bluetooth를 끕니다. Siri를 시작할 수 없는지 확인합니다.

10. iPhone의 설정을 사용하여 Bluetooth를 다시 켭니다. Bluetooth HFP 프로파일이 다시 연결되어 헤드 유닛 및 iPhone의 홈 버튼에서 Siri를 활성화/취소할 수 있는지 확인합니다.
11. iPhone의 상태 막대에 액세스러리 배터리 상태 잔량 표시기 아이콘이 표시되지 않는지 확인합니다.

39.10.1.2 Siri 대화

[영어]

1. 차량 핸들 버튼에서 Siri를 활성화하고 "연락처 이름 삽입에게 문자 메시지 보내 줘"라고 말합니다. Siri가 "어떤 내용을 전달할까요?"라고 물어보면 간단한 메시지를 지시합니다. 테스터가 지시한 메시지를 Siri가 다시 읽어 주면 "검토해 줘."라고 말합니다. Siri가 메시지를 다시 읽어 주면 "검토해 줘."라고 다시 말합니다. 이 단계를 5회까지 반복하여 헤드 유닛에서 Siri와의 긴 상호 작용을 처리할 수 있는지 확인합니다. 마지막에 "보내줘."라고 말하여 메시지가 전송되는지 확인합니다. 시작음이 들리는지 확인하고 메시지가 전송되는지 확인합니다. Siri 세션이 종료된 후 오디오 재생이 Siri가 활성화되기 전의 상태로 돌아갔는지 확인합니다. 즉, 오디오가 일시 정지 상태였다면 일시 정지를 유지하고 재생 중이었다면 재생을 재개해야 합니다.
2. 차량 핸들 버튼에서 Siri를 시작하고 길 안내를 요청합니다. 내비게이션이 시작될 때까지 대화를 계속 진행합니다. Siri 세션이 종료된 후 오디오 재생이 Siri가 활성화되기 전의 상태로 돌아가는지 확인합니다. 즉, 오디오가 일시 정지 상태였다면 일시 정지를 유지하고 재생 중이었다면 재생을 재개해야 합니다.
3. 차량 핸들 버튼에서 Siri를 시작하고 "웹에서 북극곰 검색해."라고 말합니다. Siri Eyes Free 모드가 켜지고 Siri가 이 사용 사례를 차단하는지 확인합니다. 일부 구현의 경우 차량용 키트에서 Siri Eyes Free를 활성화하기 전에 차량이 움직이고 있어야 합니다.
4. 차량 핸들 버튼에서 Siri를 시작하고 "런던은 지금 몇 시야?"라고 말합니다. Siri가 응답하면 5초가 경과하기 전에 Siri를 다시 시작하고(예: 핸들 버튼을 짧게 누름) Siri가 다시 활성화되는지 확인합니다. "샌프란시스코는?"이라고 말합니다. (다른 도시 이름을 사용하여) 반복하고 마지막 응답으로부터 5초 이내에 핸들 버튼을 짧게 누르면 이 대화를 무한정 계속할 수 있는지 확인합니다.

39.10.1.3 Bluetooth HFP A2DP 음악

[영어]

1. Bluetooth A2DP 연결을 설정하고 헤드 유닛에서 Bluetooth 오디오 소스로 전환합니다. Siri를 활성화하고 "다음 트랙"이라고 말합니다. 트랙이 넘어가고 오디오가 차량 스피커를 통해 재생되는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.
2. Siri를 활성화하고 "음악 일시 정지해."라고 말합니다. Siri가 종료된 후에도 오디오가 일시 정지 상태를 유지하는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.
3. 헤드 유닛에서 음악 재생을 일시 정지합니다(AVRCP 명령 사용). Siri를 활성화하고 "몇 시야?"라고 묻습니다. Siri 세션이 종료된 후에도 음악 재생이 일시 정지 상태를 유지하는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.
4. 헤드 유닛에서 FM 라디오로 전환합니다. Siri를 활성화하고 "음악 재생해."라고 말합니다. 헤드 유닛에서 자동으로 Bluetooth 오디오로 전환되고 iPhone 음악이 재생되는지 확인합니다. 선택한 트랙의 시작 부분이 들리는지 즉, 건너뛰는 오디오 패킷이 없는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.
5. Siri를 활성화하고 "모든 노래 임의 재생해."라고 말합니다. 헤드 유닛에서 지금 재생 중 트랙 정보를 올바르게 업데이트하는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.

6. Siri를 활성화하고 특정 아티스트 또는 제목을 재생하라고 요청합니다. 음악이 시작된 후 Siri 세션이 닫히는지 확인합니다. 화면에 올바른 메타데이터가 표시되는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.

39.10.1.4 통화

[영어]

1. Siri를 활성화하고 전화번호가 두 개 이상인 연락처에 전화를 겁니다(예: 집 및 휴대전화). 어느 전화번호로 전화를 걸지 물어보는 Siri의 응답을 기다립니다. "집"이라고 대답합니다. 헤드 유닛에서 통화 전환을 올바르게 처리하고 차량 화면에 표시된 Siri UI가 닫히는지 확인합니다.
2. iPhone에서 음악이 재생되는 동안 Siri를 활성화하고 "연락처 삽입에게 전화해 줘"라고 말합니다. 헤드 유닛에서 통화 전환을 올바르게 처리하는지 확인합니다. 전화를 받고 상대방이 끊은 뒤에 iPhone 음악 재생이 재개되는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.
3. iPhone에서 음악이 재생되는 동안 Siri를 시작하고 "연락처 삽입에게 전화해 줘"라고 말합니다. 헤드 유닛에서 통화 전환을 올바르게 처리하는지 확인합니다. 전화를 받고 헤드 유닛에서 끊은 뒤에 iPhone 음악 재생이 재개되는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.
4. Siri 세션 중에 헤드 유닛에서 수신 전화를 받습니다. 헤드 유닛에서 통화 신호를 올바르게 처리하고 전화를 받으면 전화 UI로 전환되는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.

39.10.1.5 Bluetooth + 유선 iAP2

[영어]

1. Lightning 커넥터를 사용하여 헤드 유닛에 기기를 연결합니다(iPhone 5). iPod 음악으로 전환하고 오디오가 재생되는지 확인합니다. Siri를 활성화하고 "다음 트랙"이라고 말합니다. 트랙이 넘어가고 헤드 유닛에 메타데이터가 올바르게 표시되는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.
2. 헤드 유닛 UI에서 한 곡의 노래가 포함된 플레이리스트를 선택하고 재생을 시작합니다. 차량 핸들에서 Siri를 시작하고 "노래가 (a) 싱글 앨범의 플레이리스트에 포함된 곡이 아니며, (b) 앨범의 0번 트랙이 아닌 노래인지 확인하여 들어줘"라고 말합니다. 새 노래가 재생되기 시작하고 헤드 유닛에 새 노래의 트랙 메타데이터가 올바르게 표시되는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.
3. 헤드 유닛 UI에서 임의 재생을 끕니다. 그런 다음 Siri를 시작하고 "모든 노래 임의 재생해."라고 말합니다. 헤드 유닛 UI에서 임의 재생 표시기가 업데이트되고 현재 재생 중인 새 노래에 대한 올바른 트랙 메타데이터가 올바르게 표시되는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.
4. 헤드 유닛에서 FM 라디오로 전환합니다. Siri를 활성화하고 "음악 재생해."라고 말합니다. 헤드 유닛에서 자동으로 iPod 오디오 소스로 전환되고 스피커를 통해 iPod 오디오 재생이 시작되는지 확인합니다. 선택한 트랙의 시작 부분에서 건너뛰는 오디오가 없는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.
5. 헤드 유닛에서 음악 재생을 일시 정지합니다(iAP2 명령 사용). Siri를 활성화하고 "몇 시야?"라고 묻습니다. Siri 세션이 종료된 후에도 음악 재생이 일시 정지 상태를 유지하는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.
6. iPhone에서 음악이 재생되는 동안 Siri를 시작하고 "연락처 삽입에게 전화해 줘"라고 말합니다. 헤드 유닛에서 통화 전환을 올바르게 처리하는지 확인합니다. 전화를 받고 상대방이 끊은 뒤에 iPhone 음악 재생이 재개되는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.

39. Siri

39.10 테스트 절차

7. iPhone에서 음악이 재생되는 동안 Siri를 시작하고 "연락처 *삽입*에게 전화해 줘"라고 말합니다. 헤드 유닛에서 통화 전환을 올바르게 처리하는지 확인합니다. 전화를 받고 헤드 유닛에서 끊은 뒤에 iPhone 음악 재생이 재개되는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.
8. 헤드 유닛에서 음악 재생을 일시 중지합니다(iAP2 명령 사용). Siri를 시작하고 "연락처 *이름 삽입*에게 전화해 줘"라고 말합니다. 헤드 유닛에서 통화 전환을 올바르게 처리하는지 확인합니다. 전화를 받고 상대방이 끊은 후에도 iPhone 음악 재생이 일시 중지 상태로 유지되는지 확인합니다. 차량 내 Siri UI가 닫히고 헤드 유닛이 초기 상태로 돌아가는지 확인합니다.

40. Wi-Fi 정보 공유

[영어]

Wi-Fi 구성 정보를 기기와 액세서리 간에 교환할 수 있습니다.

기기는 액세서리와 Wi-Fi 구성 정보를 공유할 수 있습니다. 액세서리에서 이 절차를 시작할 수 있지만 사용자가 기기에서 이 정보를 공유할 권한을 부여해야 합니다. 기기는 현재 연결된 Wi-Fi 네트워크에 대한 정보만 공유할 수 있으며, 이 기능은 RADIUS 또는 MAC 주소 필터링과 같은 다른 라우터 구성 접근 제어 메커니즘을 고려하지 않습니다.

그림 40-1 Wi-Fi 정보 공유 알림



자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서\(22페이지\)](#)를 참조하십시오.

프로토킴

41. USB 전력 성능 공급업체 요청

[영어]

액세서리가 USB 호스트이고 **iAP2**(191페이지)를 구현하지 않는 경우 액세서리에서 Apple 특유 USB 공급업체 요청을 전송하여 기기에 사용 가능한 전력이 얼마나 있는지 알릴 수 있습니다. 이러한 경우 액세서리에서 열거하고 기기가 있음을 식별한 다음 공급업체 요청을 보내야 합니다. 액세서리에서 기기를 열거할 때마다 공급업체 요청을 보내야 합니다.

표 41-1 비 iAP2 액세서리 USB 내장 호스트에 대한 USB 공급업체 요청

필드	값	설명
bmRequestType	0x40	기기-호스트 요청, 공급업체 정의 유형, 기기가 수신자임.
bRequest	0x40	공급업체 정의 USB에서 기능 요청이 활성화됨.
wValue	설명 참조.	충전 전류 사용 가능, 500mA의 간격으로 표시됨. 500(1000mA 충전 전류 사용 가능), 1,000(1,500mA 충전 전류 사용 가능), 1,600(2,100mA 충전 전류 사용 가능), 1,900(2,400mA 충전 전류 사용 가능) 또는 2,500(3,000mA 충전 전류 사용 가능)이어야 함.
wIndex	설명 참조.	wValue와 같아야 함.
wLength	0	0바이트 예상됨.

42. USB D+/D- 저항 네트워크

[영어]

다음 중 아무것도 구현하지 않은 액세서리는 USB 저항 네트워크를 사용하여 전류 기능을 식별할 수 있습니다.

- [iAP2\(191페이지\)](#).
- [USB 전력 성능 공급업체 요청\(182페이지\)](#).
- [USB Type-C 전류\(187페이지\)](#).
- [USB 전력 공급\(186페이지\)](#).

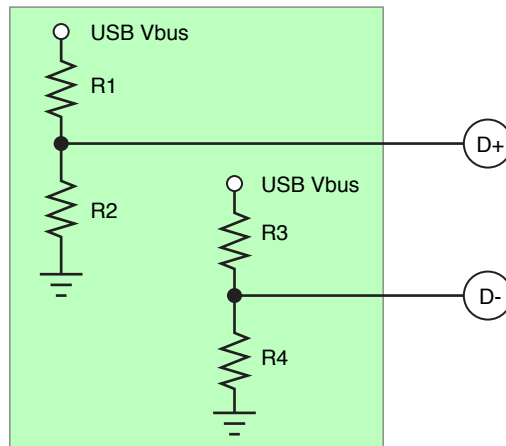
기기 전력 유입은 환경 요인에 따라 달라집니다. 모든 액세서리 전원 테스트는 기기가 아닌 프로그래밍 가능한 부하를 사용하여 수행해야 합니다.

42.1 전원 기능 명시하기

[영어]

액세서리는 [그림 42-1\(183페이지\)](#)에 표시된 대로 USB D+ 및 USB D- 핀을 저항 네트워크에 연결해야 합니다.

그림 42-1 USB D+/D- 저항 네트워크



USB 저항 네트워크를 사용하는 액세서리의 모든 iOS 기기 호환 커넥터에는 고유한 저항 세트가 있어야 합니다. 액세서리는 커넥터가 기기와 호환되는지에 관계없이 모든 커넥터가 사용 중일 때 필요한 총 전류를 공급할 수 있어야 합니다.

액세서리에서 다음 방법 중 하나를 사용하여 충전을 활성화하거나 기기가 있음을 감지하지 않는 한 저항 네트워크는 항상 연결되어 있어야 합니다. 이러한 경우에는 즉시 저항 네트워크를 제시해야 합니다. 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 직접적인 사용자 조치에 따라 충전을 활성화함.
- 접촉 스위치와 같은 전기 기계적 수단을 사용하여 기기가 부착됨을 감지함.

42. USB D+/D- 저항 네트워크

42.2 전원 전류 제한 식별하기

액세서리에서 기기가 있음을 감지하기 위해 USB D+ 및 USB D- 핀을 모니터링해서는 안 됩니다.

[그림 42-1](#)(183페이지)에 명시된 네트워크를 구현하는 데 사용되는 모든 저항의 허용 오차는 1% 이상이 되어야 합니다. 다른 수단을 사용하여 USB D+/D- 핀의 전압을 구동하여 저항 네트워크를 에뮬레이션해서는 안 됩니다.

표 42-1 USB D+/D- 저항 값

최대 전류	R1	R2	R3	R4
3000 mA	43.2kΩ	49.9kΩ	24.9kΩ	49.9kΩ
2400mA	43.2kΩ	49.9kΩ	43.2kΩ	49.9kΩ
2100 mA	43.2kΩ	49.9kΩ	75.0kΩ	49.9kΩ
1000 mA	75.0kΩ	49.9kΩ	43.2kΩ	49.9kΩ

42.2 전원 전류 제한 식별하기

[영어]

액세서리는 USB VBUS 전압 및 저항 허용 오차의 변동을 고려해야 합니다.

저항 네트워크 값과 해당하는 전류 소스 제한은 다음 절차를 사용하여 식별해야 합니다.

1. ADC를 사용하여 VBUS 전압을 읽습니다. 값이 4.5V 미만이면 저항이 감지되지 않습니다.
2. D+ 및 D- 라인을 풀다운하고 ADC를 사용하여 전압을 읽습니다. 두 개의 전압값 중 하나가 1V보다 작은 경우 저항이 감지되지 않습니다.
3. D+ 및 D- 풀다운을 비활성화하고 전압을 정상으로 되돌립니다.
4. ADC를 사용하여 D+ 및 D- 전압을 읽고 각각 R1 및 R3의 값을 각각 결정합니다.
 - 전압이 2.995V(1MΩ 부하 임피던스 기준)를 초과하는 경우 저항 값을 24.9kΩ으로 가정합니다.
 - 전압이 2.320V와 2.995V(1MΩ 부하 임피던스 기준) 사이인 경우 저항 값을 43.2kΩ으로 가정합니다.
 - 전압이 2.320V(1MΩ 부하 임피던스 기준) 미만인 경우 저항 값을 75.0kΩ으로 가정합니다.
5. [표 42-2](#)(184페이지)에 따라 최대 전류를 결정합니다.
6. 저항 값을 식별할 수 없는 경우 *USB 배터리 충전 사양 버전 1.2*에 따라 사용 가능한 전원을 확인합니다.

표 42-2 USB D+/D- 저항 값

최대 전류	R1	R2	R3	R4
1000 mA	24.9kΩ	49.9kΩ	24.9kΩ	49.9kΩ
1000 mA	24.9kΩ	49.9kΩ	43.2kΩ	49.9kΩ
1000 mA	24.9kΩ	49.9kΩ	75.0kΩ	49.9kΩ
3000 mA	43.2kΩ	49.9kΩ	24.9kΩ	49.9kΩ
2400mA	43.2kΩ	49.9kΩ	43.2kΩ	49.9kΩ
2100 mA	43.2kΩ	49.9kΩ	75.0kΩ	49.9kΩ
1000 mA	75.0kΩ	49.9kΩ	24.9kΩ	49.9kΩ
1000 mA	75.0kΩ	49.9kΩ	43.2kΩ	49.9kΩ

42. USB D+/D- 저항 네트워크

42.2 전원 전류 제한 식별하기

최대 전류	R1	R2	R3	R4
500 mA	75.0k Ω	49.9k Ω	75.0k Ω	49.9k Ω

43. USB 전력 공급

[영어]

USB-PD(USB 전력 공급)를 사용하여 직접 전력을 공급하거나 USB-PD 소스에서 전력을 끌어오는 액세서리는 *USB 전력 공급 사양, 개정판 3.1, 버전 1.3*을 준수해야 합니다.

USB PD를 구현하는 액세서리는 USB-IF의 실리콘 테스트 ID로 USB-IF 인증을 받은 PD 컨트롤러를 통합해야 합니다 (<https://www.usb.org/products> 참조).

Apple은 USB PD 테스트 및 준수 확인을 위해 GRL-USB-PD-C2(<https://www.graniteriverlabs.com/en-us/test-solutions/protocol-power-test-solutions/usb-pd-c2> 참조)를 권장합니다.

44. USB Type-C 전류

[영어]

USB Type-C 전류를 사용하여 직접 충전하거나 USB Type-C 전류 소스에서 전력을 끌어오는 액세서리는 *USB Type-C 케이블 및 커넥터 사양 버전 2.2*, 섹션 4.6.2를 준수해야 합니다.

Apple은 USB Type-C 전류 테스트 및 준수 확인을 위해 GRL-USB-PD-C2(<https://www.graniteriverlabs.com/en-us/test-solutions/protocol-power-test-solutions/usb-pd-c2> 참조)를 권장합니다.

45. 고급 오디오 배포 프로파일(A2DP, Advanced Audio Distribution Profile)

[영어]

액세서리는 [Bluetooth](#)(195페이지)를 통해 고급 오디오 배포 프로파일(A2DP, Advanced Audio Distribution Profile)을 구현하여 iOS 기기 및 Mac 컴퓨터에서 오디오를 수신할 수 있습니다.

기기의 오디오 콘텐츠는 크게 다음 두 가지 카테고리로 분류할 수 있습니다.

- 음악, 비디오 또는 게임과 같은 응용 프로그램의 오디오 콘텐츠.
- 경고 및 알림을 위해 시스템에서 생성된 사운드.

A2DP는 스피커와 헤드셋에 구현되는 경우가 많습니다.

A2DP를 구현하는 액세서리는 [Bluetooth](#)(195페이지)에 명시된 모든 요구 사항을 충족해야 합니다.

45.1 Bluetooth A2DP 사양

[영어]

고급 오디오 배포 프로파일(Advanced Audio Distribution Profile)을 구현하는 액세서리는 [Bluetooth 고급 오디오 배포 프로파일\(Advanced Audio Distribution Profile\)](#) 사양, 버전 1.2의 요구 사항을 충족해야 합니다.

45.1.1 AVDTP 트랜잭션

[영어]

액세서리는 기기의 5초 RTX_SIG_TIMER가 만료되거나 기기에서 신호 채널을 종료하기 전에 오디오/비디오 배포 전송 프로토콜(AVDTP, Audio/Video Distribution Transport Protocol) 신호 트랜잭션에 응답해야 합니다. [Bluetooth 오디오/비디오 배포 전송 프로토콜\(Audio/Video Distribution Transport Protocol\)](#), 버전 1.3의 섹션 6.2 '트랜잭션 모델' 및 섹션 6.4 '신호 명령 세트'를 참조하십시오.

45.2 서브밴드 코덱(SBC)

[영어]

iOS 기기 및 Mac 컴퓨터에 적용할 수 있으며 A2DP 사양의 섹션 4.3.2에 정의된 SBC 코덱 특정 정보 요소가 [표 45-1](#)(188페이지)에 나열되어 있습니다.

표 45-1 iOS 기기 및 Mac 컴퓨터용 서브밴드 코덱 정보 요소

요소	값
샘플링 주파수	44,100Hz
채널 모드	스테레오

요소	값
블록 길이	16
서브밴드	8
할당 방법	음량
비트 풀 범위	2~53. iOS 기기 및 Mac 컴퓨터용 액세서리는 53을 지원해야 합니다.

45.3 MPEG 2/4 AAC 코덱

[영어]

고급 오디오 배포 프로파일(Advanced Audio Distribution Profile) 사양, 버전 1.2의 섹션 4.5에 정의된 대로 기기는 비필수 코덱 MPEG-2/4 AAC를 지원합니다. 액세서리는 AAC 코덱이 주어진 비트율에 대해 더 높은 오디오 품질을 제공하므로 SBC 외에도 AAC 코덱을 사용해야 합니다.

참고:

다음 사양에서는 Apple에서 구현한 MPEG-2/4 AAC 코덱에 대한 세부 사항을 제공합니다. 충돌이 발생하는 경우 A2DP 사양이 적용됩니다.

A2DP 사양의 섹션 4.5에 정의된 MPEG 2/4 AAC 코덱 특정 정보 요소가 [표 45-2](#)(189페이지)에 나열되어 있습니다.

표 45-2 기기용 MPEG-2/4 AAC 코덱 정보 요소

요소	값
대상체 유형	MPEG-2 AAC LC
샘플링 주파수	44,100Hz
채널	2
비트율	264,630bps
VBR	0

기기의 AAC 오디오 스트림 패킷은 [표 45-3](#)(189페이지)에 표시된 구조를 갖습니다.

표 45-3 기기용 AAC 오디오 패킷

L2CAP	AVDTP	MPEG-4 LATM	MPEG-4 AAC
헤더	헤더	AudioMuxElement	오디오 페이로드

A2DP 사양의 섹션 4.5.4에 정의된 AAC 미디어 페이로드 형식은 *IETF RFC 3016*의 섹션 4에 정의된 대로 LATM을 사용하여 형식이 지정됩니다. 다음 참고 사항은 [표 45-3](#)(189페이지)에 표시된 패킷 필드에 적용됩니다.

- 각 기기의 AAC 스트리밍 채널에 권장되는 L2CAP MTU 값은 885바이트임.
- AVDTP 헤더는 RFC 3016의 그림 4에 RTP로 표시되어 있으며 Bluetooth 오디오/비디오 배포 전송 프로토콜(Audio/Video Distribution Transport Protocol), 버전 1.2의 섹션 7.2.1에 정의된 헤더임.

- AudioMuxElement는 RFC 3016의 RTP 페이로드와 동일함. 이는 ISO/IEC 14496-3:2009, 서브파트 1의 섹션 1.7.3, 표 1.41에 정의되어 있습니다. AudioMuxElement에 대한 muxConfigPresent 인수는 RFC 3016의 섹션 4.1에서 권장하는 대로 1(대역 내 모드)로 설정됩니다. RFC 3016의 섹션 4.3에서 권장하는 대로 하나의 AudioMuxElement만 각 AVDTP 패킷에 배치됩니다.
- A2DP 사양의 섹션 4.5.4에서 권장하는 대로 오디오 페이로드를 MPEG-4를 사용하여 인코딩함.
- 액세서리는 AAC-LC VBR을 지원하고 오디오 간격 없이 비트율 변경을 처리해야 함. 기기에서 콘텐츠에 따라 AAC 비트율이 달라짐.

45.4 테스트 절차

[영어]

45.4.1 오디오 품질

[영어]

다음 각 시나리오에서 오디오 품질 문제가 없는지 확인합니다.

1. Apple Music 앱에서 음악을 스트리밍합니다.
2. Apple Music 앱 내의 라디오 스테이션에서 음악을 스트리밍합니다.
3. Apple Podcasts 앱을 사용하여 오디오를 스트리밍합니다.

45.4.2 오디오 전환

[영어]

1. A2DP 스트리밍 중에 오디오를 기기로 전환한 다음 액세서리로 다시 전환합니다.
2. 오디오가 의도한 소스로 전달되었는지, Bluetooth로 다시 전환하면 오디오 품질이 양호한지 확인합니다.

45.4.3 HFP 상호 작용

[영어]

1. A2DP 중에 수신/발신 전화를 겁니다.
2. 오디오가 통화 중에는 일시 중단되고 통화 후에는 재개되는지 확인합니다.

45.4.4 Siri

[영어]

1. A2DP 중에 Siri를 작동합니다.
2. 오디오가 Siri 세션 후에 재개되는지 확인합니다.

45.4.5 비디오 재생

[영어]

1. 비디오를 시청하면서 A2DP를 스트리밍합니다.
2. 오디오/비디오 동기화 및 품질이 양호한지 확인합니다.

46. iAP2

[영어]

액세서리는 iAP2 프로토콜을 사용하여 다음과 같은 고급 기기 기능에 접근할 수 있습니다.

- [외부 액세서리 프로토콜](#)(134페이지)을 사용하여 타사 iOS/iPadOS 앱과 안전하게 통신하기.
- [미디어 보관함 접근](#)(161페이지) 및 [지금 재생 중 업데이트](#)(163페이지)를 사용하여 미디어 보관함에 접근하고 앨범 아트워크 가져오기.
- [앱 실행](#)(120페이지)을 사용하여 앱 실행하기.
- [앱 탐색](#)(119페이지)을 사용하여 호환되는 앱 탐색하기.
- [앱 일치](#)(121페이지)를 사용하여 사용자가 App Store에서 호환되는 앱을 찾도록 지원하기.
- [위치 정보](#)(139페이지)를 사용하여 GNSS 위치 데이터 제공하기.
- [대역 외 Bluetooth 페어링](#)(164페이지) 및 [Wi-Fi 정보 공유](#)(180페이지)를 통해 연결 지원하기.

자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

47. HID(Human Interface Device)

[영어]

기기는 외장 키보드, 트랙패드, 마우스 및 게임 컨트롤러와 같은 HID(Human Interface Device) 액세서리의 입력을 수락하고 출력을 보낼 수 있습니다. 이 기능은 기기의 모든 앱에 대해 시스템 전체에서 사용할 수 있으며 iOS, iPadOS 및 tvOS에 내장된 기능을 지원합니다. 액세서리가 특정 타사 앱에 휴먼 인터페이스 입력 이벤트를 제공하도록 설계된 경우 액세서리는 대신 외부 액세서리 프로토콜 기능을 사용해야 합니다. 자세한 내용은 [액세서리 인터페이스 사양 설명서](#)(22페이지)를 참조하십시오.

HID 프로토콜은 다음을 통해 구현할 수 있습니다.

- USB
- Bluetooth

47.1 요구 사항

[영어]

HID 프로토콜을 지원하는 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 액세서리는 해당 HID 설명자에 선언된 물리적 또는 가상 컨트롤 서피스의 변경에 대한 HID 보고만 보내야 합니다.
- 액세서리는 해당 물리적 또는 가상 컨트롤 서피스의 상태가 변경되지 않은 경우 HID 보고를 보내서는 안 됩니다. 예를 들어 사용자가 '재생/일시 정지' 전용 버튼을 누르지 않는 한 액세서리는 '재생/일시 정지' 이벤트를 생성해서는 안 됩니다.
- 각 HID 보고는 해당 HID 설명자에 설명된 대로 정확한 바이트 수를 포함해야 합니다.
- 액세서리는 HID 보고를 보낸 후 기기의 해당 상태 변경을 예상하거나 가정해서는 안 됩니다.
- 달리 명시되지 않는 한 다음을 준수해야 합니다.
 - 액세서리는 HID 설명자에 선언된 모든 HID 사용을 생성하고 수신할 수 있어야 합니다.
 - 액세서리의 선언된 HID 사용은 물리적 또는 가상 컨트롤 서피스에 1:1 기준으로 직접 매핑되어야 합니다. 예를 들어 '재생/일시 정지'라고 레이블이 지정된 버튼은 '재생' 또는 '일시 정지' 사용이 아닌 재생/일시 정지 HID 사용을 전송해야 합니다. 노브, 조이스틱 및 방향 패드와 같은 복합 컨트롤은 다중 컨트롤 서피스로 간주될 수 있습니다. 예를 들어 시계 방향 및 반시계 방향 회전은 별도의 HID 사용에 매핑될 수 있습니다.
 - HID 보고를 생성하는 물리적 또는 가상 컨트롤 서피스에는 결과 기기 동작에 해당하는 적절한 아이콘 또는 텍스트로 레이블이 지정되어야 합니다. 예를 들어 재생/일시 정지 버튼에는 '재생/일시 정지'라는 텍스트 또는 재생/일시 정지 아이콘으로 레이블이 지정되어야 합니다.
 - 액세서리는 해당 물리적 또는 가상 컨트롤 서피스의 각 직접적인 사용자 조치에 대한 응답으로 하나의 HID 보고를 보내야 합니다. 예는 다음과 같습니다.
 - 사용자가 버튼을 누르면 하나의 '버튼 눌림' HID 보고가 기기로 전송됩니다.
 - 사용자가 버튼에서 손을 떼면 하나의 '버튼 해제됨' HID 보고가 기기로 전송됩니다.

47.1.1 보고 설명자

[영어]

바이트 경계 내에 맞추기 위해 패킷을 패딩할 때 각 기본 항목 태그(입력, 출력 또는 기능)가 일정하게 표시되어야 합니다. 패딩 비트는 0으로 설정해야 합니다.

변수 유형 입력/출력 필드를 정의할 때는 다음 중 하나를 충족해야 합니다.

- 보고 횟수는 지정된 사용 횟수와 일치해야 합니다.
- 보고 크기는 8이 되어야 하고 보고 횟수는 멀티바이트 블랍 크기에 해당해야 합니다.

47.1.2 USB

[영어]

USB를 통해 HID를 구현하는 경우 액세서리는 *Human Interface Device에 대한 기기 클래스 정의 1.11*(<https://www.usb.org/hid> 참조)을 준수해야 합니다.

47.2 테스트 절차

[영어]

47.2.1 일반

[영어]

1. 액세서리가 구성요소의 HID 설명자에 선언된 모든 HID 사용을 생성하고 수신하는지 확인합니다.
2. 컨트롤 서피스의 상태가 변경되지 않은 경우(즉, HID 보고 폴링 없음) 액세서리가 HID 보고를 보내지 않는지 확인합니다.
3. 액세서리에 액세서리 HID 사용을 생성하는 물리적 또는 가상 컨트롤 서피스가 있는 경우 컨트롤에 결과 기기 동작에 해당하는 적절한 아이콘 또는 텍스트로 레이블이 지정되어 있는지 확인합니다(예: 재생/일시 정지 버튼에 '재생/일시 정지'라는 텍스트 또는 재생/일시 정지 아이콘으로 레이블이 지정되어 있음).
4. HID 사용이 물리적 또는 가상 컨트롤에 1:1 기준으로 매핑되어 있는지 확인합니다(예: 재생 버튼이 재생/일시 정지가 아닌 재생 사용만 전송함).
5. 해당 물리적 또는 가상 컨트롤 서피스의 각 직접적인 사용자 조치에 대한 응답으로 하나의 액세서리 HID 사용 보고가 전송되는지 확인합니다. 예를 들어 사용자가 버튼을 누르면 하나의 '버튼 눌림' 사용 보고가 전송되고, 사용자가 버튼에서 손을 떼면 별도의 '버튼 해제됨' 사용 보고가 전송됩니다.

전송

48. Bluetooth

[영어]

Bluetooth 기술이 통합된 액세서리는 이 장에 설명된 요구 사항을 준수해야 합니다.

액세서리는 *Bluetooth 핵심 사양(Bluetooth Core Specification)* 버전 2.1 + EDR 이후 버전을 지원해야 합니다.

48.1 향상된 데이터 속도

[영어]

Bluetooth 2.0 사양에 도입된 향상된 데이터 속도(EDR) 기능을 통해 액세서리가 더욱 효율적으로 통신할 수 있습니다. 액세서리는 다음과 같은 이유로 EDR을 사용해야 합니다.

- EDR은 기본 데이터 속도(BDR)에 비해 고속 데이터 전송을 제공함.
- EDR은 더 짧은 시간에 더 많은 데이터 비트를 전송하여 더 효율적으로 통신함.
- EDR은 전송된 비트당 전력 소비를 줄임.
- EDR은 사용 시간을 줄여 Wi-Fi 및 기타 Bluetooth 액세서리와의 공존성을 향상함.
- EDR은 멀티포인트 구성에서 성능을 향상함.

48.2 적응형 주파수 호핑

[영어]

Bluetooth 1.2 사양에 도입된 적응형 주파수 호핑(AFH)은 Wi-Fi 및 기타 연결된 Bluetooth 액세서리와의 공존성을 향상합니다. 액세서리는 AFH를 사용해야 합니다.

48.3 저전력 소비를 위한 스니프 모드

[영어]

전력 소비를 최소화하는 모든 모바일 기기에 중요합니다. 따라서 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- Bluetooth 스니프 모드를 지원하고 요청해야 함.
- 스니프 모드 요청을 수락하고 Bluetooth 사양의 유효한 매개변수를 지원해야 함.
- 15ms의 스니프 간격을 지원해야 함.
- 스니프 서브레이팅을 지원해야 함.
- 연결된 후 스니프 모드를 재조정해서는 안 됨.
- 다음과 같은 스니프 모드 값을 사용해야 함.
 - 최대 간격 : 15ms
 - 최소 간격 : 15ms
 - 스니프 시도: 1

- 스니프 시간 초과: 0

iOS 기기 및 Mac 컴퓨터와 호환되는 액세서리는 가능한 한 자주 스니프 모드를 사용해야 합니다. 특히 Bluetooth 링크를 통해 전송되는 데이터가 거의 없거나 전혀 없는 경우에는 더 그렇습니다. 스니프 모드는 전력 소비 이점 외에도 Wi-Fi와의 향상된 안테나 공유를 지원합니다.

스니프 모드 매개변수는 사용 모델 및 Bluetooth 프로파일에 따라 다릅니다. 액세서리는 특정 사용 모델에 적합한 매개변수로 스니프 모드를 요청해야 합니다. 액세서리에서 스니프 모드 요청을 보내지 않는 경우 기기에서 스니프 모드 요청을 보낼 수 있습니다. 기기에서 스니프 모드 요청을 보내면 액세서리는 협상 없이 요청 및 매개변수를 수락해야 합니다.

액세서리에서 스니프 모드를 요청하는 경우 액세서리는 Bluetooth 링크가 간섭에 덜 민감하도록 스니프 간격을 Bluetooth 베이스밴드 링크 감시 신호 제한 시간(Link Supervision Timeout)(198페이지)의 1/3 미만으로 설정해야 합니다. 링크를 더 견고하게 유지하려면 액세서리에서 여러 번의 스니프 시도 대신 짧은 스니프 간격을 사용해야 합니다.

스니프 간격이 1초 이상인 링크는 스니프 시도 수를 계산할 때 고려해야 하는 상관 윈도우를 넓게 열도록 만듭니다. 1초 미만인 스니프 간격에서는 여러 번의 스니프 시도를 통해 링크를 더 견고하게 유지할 수 있지만 전력 소비가 증가합니다.

48.4 역할 및 토폴로지 관리

[영어]

액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 기기 역할 전환 요청을 수락함.
- 기기에서 역할 전환 요청을 거부하면 계속 연결함.

Bluetooth 연결에는 다음 두 가지 엔터티가 있습니다.

- 중앙 엔터티는 공통 클록 및 주파수 호핑 동기화 참조를 설정합니다.
- 주변 엔터티는 중앙 엔터티와 동기화됩니다.

중앙 엔터티는 여러 주변 엔터티와 동기화되어 피코넷을 형성할 수 있습니다. 또한 중앙 엔터티는 다른 중앙 엔터티의 주변 엔터티가 될 수 있습니다. 즉, 스캐터넷을 생성합니다.

여러 iOS 기기 또는 Mac 컴퓨터에 동시에 연결되는 액세서리는 스캐터넷 생성을 지원해야 합니다.

기기가 피코넷 간을 번갈아 연결하여 스캐터넷이 복잡해지기 때문에 제한된 대역폭을 낭비하게 됩니다. 네트워크 토폴로지를 효율적으로 관리하는 것은 성능을 최대화하는 데 중요합니다. 현재 토폴로지에 따라 기기에서 역할 전환을 요청할 수 있으며 액세서리는 요청을 수락해야 합니다. 최적이 아닌 토폴로지는 오디오 품질과 사용자 경험을 저하시킬 수 있으므로 기기는 토폴로지 문제로 인해 역할 전환 요청을 거부할 수도 있습니다.

더 빈번하게 발생하는 시나리오에서 중앙 엔터티는 기기가 되어야 하므로 액세서리는 중앙 엔터티가 될 것을 요청해서는 안 됩니다. 중앙 엔터티를 고집하는 액세서리는 전체적인 사용자 경험에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다.

48.5 확장형 조회 응답(Extended Inquiry Response)

[영어]

액세서리는 확장형 조회 응답(Extended Inquiry Response) 패킷에 다음 정보를 제공해야 합니다.

- 액세서리의 전체 또는 단축 로컬 이름.
- TX 전력 레벨.

Bluetooth 인식 중에 기기는 가능한 경우 액세서리 이름을 표시합니다. 확장형 조회 응답(Extended Inquiry Response) 을 통해 액세서리에서 조회 응답의 일부로 자신의 로컬 이름 및 기타 정보를 사전에 전송할 수 있으므로 인식 절차의 속도와 효율 성이 향상됩니다.

액세서리 로컬 이름은 콜론 ':' 또는 세미콜론 ';' 없이 액세서리의 레이블 지정 및 포장과 일치해야 합니다. 사용자가 동일한 이름 을 사용하는 여러 액세서리를 동시에 접할 가능성이 있는 경우, 액세서리에서 일련 번호 또는 MAC 주소의 마지막 몇 자리와 같 이 구별되는 최대 6자리의 문자를 로컬 이름에 추가할 수 있습니다. 액세서리에서 사용자가 로컬 이름 매개변수를 사용자 정의할 수 있도록 허용하는 경우, 액세서리에서 초기 기본 설정 이름으로 복원할 수 있는 수단이 제공되어야 합니다.

48.6 보안 심플 페어링(Secure Simple Pairing)

[영어]

액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 보안 심플 페어링(Secure Simple Pairing)을 사용함.
- 수치 비교 방법을 지원하는 디스플레이 및 입력 기기가 포함된 경우 이 방법을 사용함.

보안 심플 페어링(Secure Simple Pairing)은 보안을 크게 향상하며 Bluetooth 2.1 사양의 필수 보안 기능입니다. 중간자 (man-in-the-middle) 공격으로부터 보호하려면 가능한 경우 수치 비교 연관 모델을 사용해야 합니다. *Bluetooth 핵심 사양(Bluetooth Core Specification)*, Version 2.1 + EDR의 볼륨 1, 섹션 5.4를 참조하십시오.

48.7 페어링 버튼

[영어]

액세서리에 전용 페어링 컨트롤 레이블이 지정된 경우 공식 Bluetooth 브랜딩을 사용해야 합니다. <https://www.bluetooth.com/develop-with-bluetooth/marketing-branding/>를 참조하십시오.

48.8 기기 클래스(CoD)

[영어]

iOS 기기 및 Mac 컴퓨터에서는 UI 용도 또는 특정 기능을 구성하기 위해 액세서리의 기기 클래스를 사용합니다. 액세서리는 Bluetooth SIG에 정의된 메이저 기기 클래스(Major Device Class) 및 마이너 기기 클래스(Minor Device Class)를 사용하여 해당 기기 클래스를 정확하게 설정해야 합니다. *Bluetooth 핵심 사양(Bluetooth Core Specification)*, 버전 5.0 의 볼륨 3, 파트 C, 섹션 3.2.4를 참조하십시오. 예를 들어 차량에서 작동하도록 설계된 오디오/비디오 액세서리는 메이저 기기 클래스를 '오디오/비디오'로, 마이너 기기 클래스를 '카 오디오'로 설정해야 합니다.

48.9 링크 감시 신호 제한 시간(Link Supervision Timeout) [영어]

링크 감시 신호 제한 시간(Link Supervision Timeout)은 액세서리와 기기 사이의 연결 손실을 감지하는 데 사용됩니다. 액세서리는 중앙 엔터티인 경우 RF 신호의 예측할 수 없는 특성을 파악해야 하고 기기에서는 다른 동시 무선 시스템을 서비스해야 하므로 링크 감시 신호 제한 시간(Link Supervision Timeout)을 2초 이상으로 설정해야 합니다.

48.10 지연 보고 [영어]

iOS 8.2부터 기기는 Bluetooth 오디오/비디오 배포 전송 프로토콜(Audio/Video Distribution Transport Protocol), 버전 1.3에 지정된 지연 보고 명령을 지원합니다. 액세서리는 비디오 재생의 오디오/비디오 동기화를 향상하기 위해 이 정보를 제공해야 합니다. 액세서리는 1000ms를 초과하는 지연을 보고해서는 안 되며 지연을 초당 1회 이상 업데이트해서는 안 됩니다.

48.11 프로파일 [영어]

관련 Apple Bluetooth 프로파일 기술 문서(<https://support.apple.com/ko-kr/102842>)에서는 기기에서 지원하는 프로파일의 전체 목록을 제공합니다. Bluetooth 사양은 이러한 기기와 호환되는 액세서리를 디자인하기 위한 시작점입니다. 다음 섹션에서는 액세서리 개발자가 뛰어난 결과를 얻는 데 도움이 되는 공통 프로파일에 대한 추가 정보 및 요구 사항을 제공합니다.

48.11.1 기기 ID 프로파일(DID) [영어]

액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- Bluetooth 기기 ID 프로파일, 버전 1.3 및 이후 버전을 지원함.
- Bluetooth SIG에서 공급업체 ID 값(VID)으로 지정한 할당된 번호 사양의 회사 식별자를 사용함(<https://www.bluetooth.com/specifications/assigned-numbers/> 참조) Bluetooth SIG 회사 식별자가 없는 제조업체의 경우 Bluetooth HID 프로파일 액세서리에 USB 구현자 포럼(USB-IF)(<https://www.usb.org/getting-vendor-id> 참조)에서 할당된 VID를 사용할 수 있습니다.
- 최종 제품 제조업체의 VID 값을 사용함.
- Bluetooth SIG에서 Apple에 할당된 회사 ID 또는 USB 구현자 포럼에서 Apple에 할당된 공급업체 ID를 사용하지 않음.
- 공급업체 ID 소스 필드를 사용하여 공급업체 ID 필드에 사용된 값이 할당된 조직을 식별함. *Bluetooth 기기 ID 프로파일 사양*의 섹션 5.6을 참조하십시오.
- 제품을 고유하게 식별하는 ProductID 값을 사용함.
- 소프트웨어 버전을 고유하게 식별하는 버전 값을 사용함.

기기 ID 레코드를 통해 기기는 원격 액세서리와 통신할 때 Bluetooth 사양의 대체 해석을 연결하는 데 사용되는 원격 액세서리의 구현을 식별할 수 있습니다. 기기 ID 레코드의 정보가 사용 중인 구현을 고유하게 식별하는 것이 중요합니다.

Bluetooth 차량용 키트 기기의 경우 동일한 차량용 키트가 서로 다른 차량 모델에 사용될 수 있습니다. 이상적으로는 두 개의 차량용 키트가 서로 다른 ProductID를 사용해야 합니다. 그러나 하드웨어, 소프트웨어 및 기능이 동일한 차량용 키트라면 동일한 ProductID를 사용하는 것이 허용됩니다. 전혀 다른 구현인 경우에는 서로 다른 ProductID를 사용해야 합니다. 액세서리에서 보조 기기 ID 레코드를 사용하여 제품 ID 또는 모델 번호를 고유하게 식별할 수도 있습니다.

48.11.2 서비스 검색 프로토콜(Service Discovery Protocol)

[영어]

서비스 검색 프로토콜(Service Discovery Protocol) 서비스 레코드 캐싱을 용이하게 하기 위해 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- ServiceDiscoveryServer 서비스 클래스를 지원함.
- ServiceDatabaseState 속성을 지원함.
 - 속성의 값은 레코드 내의 SDP 서비스 레코드 또는 속성이 추가, 제거 또는 수정될 때마다 변경되어야 합니다.
 - 속성의 값은 RFCOMM 채널 프로토콜 매개변수에 따라 변경되지 않아야 합니다. 기기는 연결 시 이러한 값을 개별적으로 쿼리합니다.

48.11.3 핸드프리 프로파일(HFP, Hands-Free Profile)

[영어]

핸드프리 프로파일(Hands-Free Profile)을 지원하는 액세서리는 *Bluetooth 핸드프리 프로파일(Hands-Free Profile) 사양*, 버전 1.5 및 이후 버전의 요구 사항을 충족해야 합니다. 별도의 Apple 요구 사항이 이 섹션에 명시되어 있습니다.

원격 액세서리는 전화 통신에 Bluetooth *핸드프리 프로파일(Hands-Free Profile)*을 사용할 수 있습니다. 최상의 사용자 경험을 제공하려면 원격 액세서리는 Bluetooth 사양에서 선택 사항인 다음 기능을 지원해야 합니다.

48.11.3.1 원격 오디오 음량 제어

[영어]

HFP를 지원하는 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- *Bluetooth 핸드프리 프로파일(Hands-Free Profile) 사양*, 버전 1.5의 섹션 4.28에 설명된 대로 기기에서 핸드프리 액세서리의 스피커 음량을 제어할 수 있도록 원격 오디오 음량 제어를 지원함.
- AT+BRSF= 명령과 함께 전송된 SupportedFeatures 비트맵에서 원격 음량 제어 비트를 설정함.

사용자가 원격 액세서리에서 직접 제어하는 대신 기기를 통해 출력 음량을 제어하는 것이 더 쉬운 상황도 있습니다. 예를 들어 차량 탑승자(또는 주차된 차량인 경우 운전자)가 휴대폰의 음량 슬라이더를 사용하여 오디오 음량을 제어할 수 있습니다. 음량 제어 동기화에 대한 설명은 *Bluetooth 핸드프리 프로파일(Hands-Free Profile) 사양*, 버전 1.5의 섹션 4.48.2에 나와 있습니다.

48.11.3.2 이벤트 보고 표시기(Indicator Event Reporting)

[영어]

HFP를 지원하는 액세서리는 이벤트 보고 표시기(Indicator Event Reporting)를 사용해야 하며 반복적인 상태 폴링을 수행하지 않아야 합니다.

iOS 기기 및 Mac 컴퓨터는 HFP 버전 1.5에 지정된 모든 필수 및 선택 사항 표시기를 지원해야 합니다(service, call, callsetup, callheld, signal, roam, battchg). AT+CIND? 명령을 사용하여 불필요한 상태 폴링을 최소화하려면 원격 액세스서리에서 AT+CMER 명령을 전송하여 이벤트 보고 표시기(Indicator Event Reporting)를 활성화해야 합니다. 그런 다음 상태가 변경되면 기기에서 +CIEV 이벤트를 전송합니다. 원격 액세스서리는 HFP 사양에 따라 AT+CIND=? 및 AT+CIND? 명령을 사용하여 초기 상태를 요청해야 합니다.

48.11.3.3 음성 인식 활성화

[영어]

HFP를 지원하는 액세스서리는 다음을 충족해야 합니다.

- Bluetooth *핸즈프리 프로파일(Hands-Free Profile) 사양*, 버전 1.5의 섹션 4.25에 설명된 대로 오디오 게이트웨이 및 핸드프리 모두에서 시작된 음성 인식 활성화를 지원함.
- AT+BRSF= 명령과 함께 전송된 'SupportedFeatures' 비트맵에서 음성 인식 활성화 비트를 설정함.

iOS 기기 및 Mac 컴퓨터는 원격(핸즈프리) 액세스서리 및 iOS(오디오 게이트웨이) 액세스서리에서 시작된 음성 인식을 지원합니다.

48.11.3.4 에코 제거 및 노이즈 감소

[영어]

Bluetooth *핸즈프리 프로파일(Hands-Free Profile) 사양*, 버전 1.5의 섹션 4.24에 설명된 대로 핸드프리 액세스서리에서 로컬로 에코 제거 및 노이즈 감소를 수행하면 액세스서리는 AT+NREC 명령을 전송하여 기기에서 에코 제거 및 노이즈 감소 기능을 꺼야 합니다.

iOS 기기 및 Mac 컴퓨터에서는 기본적으로 에코 제거 및 노이즈 감소 기능을 지원합니다. 핸드프리 액세스서리에서 에코 제거 및 노이즈 감소를 수행하는 경우 중복 오디오 처리로 인한 불필요한 오디오 품질 저하를 방지하기 위해 액세스서리는 기기(오디오 게이트웨이)에서 이러한 기능을 꺼야 합니다.

48.11.3.5 대역 내 벨소리

[영어]

Bluetooth *핸즈프리 프로파일(Hands-Free Profile) 사양*, 버전 1.5의 섹션 4.13.1에 명시된 대로 HFP를 지원하는 액세스서리는 대역 내 벨소리도 지원해야 합니다. 사용자가 기기에서 벨소리를 설정하면 핸드프리 액세스서리에서 동일한 벨소리가 울려야 합니다.

48.11.3.6 동기식 접속

[영어]

HFP를 지원하는 액세스서리는 다음을 충족해야 합니다.

- eSCO 매개변수 세트 S2 및 S3를 지원하고 이러한 설정에 대한 요청을 수락함. Bluetooth *핸즈프리 프로파일(Hands-Free Profile) 사양* 버전 1.5의 섹션 5.6을 참조하십시오.
- 동기식 접속을 설정할 때 eSCO 매개변수 세트 S2 또는 S3를 요청함. eSCO 매개변수 세트 S1을 요청해서는 안 됩니다.
- SCO/eSCO 연결이 설정된 후 40ms 이내에 오디오를 렌더링함.

eSCO 패킷 유형은 패킷 재전송을 제공하지만, 기존의 SCO 패킷은 재전송되지 않습니다. 이는 오디오 품질과 사용자 경험을 향상합니다. eSCO 패킷 유형 2-EV3 및 3-EV3는 패킷 간의 시간 간격을 크게 설정하여 Wi-Fi 성능을 향상하고 다른 동시 Bluetooth 연결에서 데이터를 전송할 시간을 얻을 수 있습니다.

Apple은 SCO 연결에 2-EV3 및 3-EV3 패킷을 사용할 것을 적극적으로 권장합니다. HV3 패킷은 사용하지 않는 것이 좋습니다. HV3 패킷은 더 많은 링크 시간을 필요로 하며 RF 간섭이 있는 경우 오디오 성능에 영향을 미치는 오디오 패킷의 재전송을 허용하지 않습니다.

48.11.3.7 광대역 음성

[영어]

Bluetooth *핸즈프리 프로파일(Hands-Free Profile) 사양*, 버전 1.6의 섹션 5.7.4에 설명된 대로 HFP를 지원하는 액세서리는 광대역 음성을 지원해야 합니다. 광대역 음성을 지원하는 경우 액세서리는 T2 링크 매개변수 설정을 지원해야 합니다.

iOS 5 및 이후 버전을 실행 중인 기기에서 광대역 음성을 지원합니다. 기기 및 액세서리에서 모두 광대역 음성을 지원하는 경우 기기는 셀룰러 통화, FaceTime 및 Siri와 같은 eSCO 연결 시나리오에 광대역 음성을 사용합니다.

48.11.4 메시지 접근 프로파일(MAP, Message Access Profile)

[영어]

메시지 접근 프로파일(Message Access Profile)을 지원하는 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- *Bluetooth 메시지 접근 프로파일(Message Access Profile) 사양*, 버전 1.1의 섹션 4.1에 설명된 대로 메시지 알림을 지원해야 함.
- *메시지 접근 프로파일(Message Access Profile) 사양*, 버전 1.1의 섹션 4.5에 설명된 대로 연결이 설정된 직후 알림에 등록해야 함.

iOS 13.0 및 이후 버전을 실행 중인 기기에서 MAP 1.1을 지원합니다.

48.11.5 오디오/비디오 원격 제어 프로파일(AVRCP, Audio/Video Remote Control Profile)

[영어]

오디오/비디오 원격 제어 프로파일(Audio/Video Remote Control Profile)을 지원하는 액세서리는 *Bluetooth 오디오/비디오 원격 제어 프로파일(Audio/Video Remote Control Profile) 사양*, 버전 1.4의 요구 사항을 충족해야 합니다. 별도의 Apple 요구 사항이 이 섹션에 명시되어 있습니다.

48.11.5.1 지원되는 작동

[영어]

iOS 기기 및 Mac 컴퓨터는 패스스루 명령에서 다음 operation_ID를 지원합니다.

- Play
- Stop
- Pause
- Fast Forward
- Rewind
- Forward
- Backward

48.11.5.2 반복 및 임의 재생 모드

[영어]

AVRCP 대상 역할을 하는 모든 기기는 반복 및 임의 재생 모드를 지원합니다. *Bluetooth 오디오/비디오 원격 제어 프로파일 (Audio/Video Remote Control Profile) 사양*, 버전1.4의 섹션 6.5.4 및 6.4.3에 설명된 대로 AVRCP 컨트롤러는 SetPlayerApplicationSettingValue를 사용하여 기기에 값을 설정하고 GetPlayerApplicationSettingValue를 사용하여 값을 읽을 수 있습니다.

48.11.5.3 알림

[영어]

AVRCP를 지원하는 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 알림에 등록해야 함.
- 반복적인 기기 상태 폴링을 수행해서는 안 됨.

Bluetooth 오디오/비디오 원격 제어 프로파일 (Audio/Video Remote Control Profile) 사양, 버전1.4의 섹션 6.7에 설명된 대로 AVRCP 대상 역할의 모든 기기는 알림 등록을 지원합니다. RegisterNotification 및 GetPlayStatus 명령이 지원되는 알림은 다음과 같습니다.

- EVENT_PLAYBACK_STATUS_CHANGED
- EVENT_TRACK_CHANGED
- EVENT_NOW_PLAYING_CONTENT_CHANGED
- EVENT_AVAILABLE_PLAYERS_CHANGED
- EVENT_ADDRESSED_PLAYER_CHANGED
- EVENT_VOLUME_CHANGED

48.11.5.4 재생/일시 정지 버튼

[영어]

AVRCP를 지원하고 재생/일시 정지 컨트롤 서피스를 구현하는 액세서리는 재생 또는 일시 정지 명령을 보내기 전에 AVRCP [알림](#) (202페이지)을 사용하여 기기의 재생 상태를 확인해야 합니다. [지원되는 작동](#) (201페이지)을 참조하십시오. 구체적으로 다음과 같습니다.

- 기기에서 일시 정지 상태임을 액세서리에 알리는 경우 액세서리의 재생/일시 정지 컨트롤 서피스를 누르면 재생 명령을 전송해야 함.
- 기기에서 재생 중 상태임을 액세서리에 알리는 경우 액세서리의 재생/일시 정지 컨트롤 서피스를 누르면 일시 정지 명령을 전송해야 함.
- 액세서리는 재생/일시 정지 컨트롤 서피스를 누른 횟수에 따라 기기의 재생 상태를 유추해서는 안 됩니다.

48.11.5.5 음량 처리

[영어]

Bluetooth 오디오/비디오 원격 제어 프로파일 (Audio/Video Remote Control Profile) 사양, 버전 1.4의 섹션 6.13에 설명된 대로 AVRCP를 지원하는 액세서리는 절대 음량을 지원해야 합니다.

AVRCP 컨트롤러 역할의 모든 기기는 음량 처리를 지원합니다.

48.11.5.6 브라우징

[영어]

AVRCP의 일부로 브라우징(컨트롤러 역할)을 지원하는 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 연결 시 전체 라이브러리에 대한 인덱스를 구성하거나 캐시로 저장하려고 시도해서는 안 됨. 기기에 수만 개의 미디어 항목이 있을 수 있으며 각 항목은 계층 구조에 여러 번 나타날 수 있습니다.
- 폴더를 탐색할 때 모든 항목을 가져와서는 안 됨. 사용자에게 표시된 항목만 가져와야 함. 액세서리는 사용자 인터페이스의 반응성을 향상하기 위해 몇 가지 항목을 미리 가져올 수 있습니다.
- 항목을 재정렬해서는 안 됨(예: 알파벳순).
- 특히 루트 폴더에서 정적으로 정의할 UID를 가정해서는 안 됨. 폴더 및 항목의 순서와 UID는 향후 버전에서 언제든지 변경될 수 있습니다.
- EVENT_UIDS_CHANGED 알림을 받은 후 SetBrowsedPlayer 명령을 전송해야 함.
- PlayItem 명령으로 전달된 UID로 인해 미디어 플레이어에서 해당 UID를 재생한다고 가정해서는 안 됨.

현재 내장 음악 앱에서만 브라우징을 지원합니다. 플레이어 간에 전환할 때 EVENT_AVAILABLE_PLAYERS_CHANGED 알림 및 EVENT_ADDRESSED_PLAYER_CHANGED 알림이 생성됩니다. UI에서 현재 브라우징을 사용할 수 있는지 확인하기 위해 나열된 플레이어의 기능 비트 마스크를 검토해야 합니다.

iOS 6.0 및 이후 버전을 실행 중인 모든 기기에서 AVRCP 브라우징을 지원합니다.

48.11.5.7 iOS 앱 제공 메타데이터

[영어]

기기에서 실행되는 오디오 앱은 iOS 미디어 플레이어 프레임워크를 사용하여 현재 오디오 스트림에 대한 메타데이터를 AVRCP 사용 액세서리에 제공할 수 있습니다. 이러한 메시지의 요구 사항 및 사용법은 Apple Media Player 프레임워크 문서의 MPNowPlayingInfoCenter 클래스에서 확인할 수 있습니다.

48.11.6 고급 오디오 배포 프로파일(A2DP, Advanced Audio Distribution Profile)

[영어]

[고급 오디오 배포 프로파일\(A2DP, Advanced Audio Distribution Profile\)](#)(188페이지)을 참조하십시오.

48.12 오디오 라우팅

[영어]

액세서리는 기기에서 제공하는 다양한 오디오 콘텐츠를 구분하고 재생 동작을 결정할 수 있습니다.

액세서리는 다음 두 개의 Bluetooth 프로파일 중 하나를 사용하여 기기에서 보낸 오디오 데이터를 수신할 수 있습니다.

- eSCO 채널을 사용하는 HFP.
- ACL 채널을 사용하는 A2DP.

기기는 오디오 콘텐츠를 사용하는 방법에 따라 사용할 채널을 결정합니다. 양방향 통신용으로 생성된 오디오 경로(예: 전화 통화 또는 FaceTime)는 오디오 데이터 전송에 항상 HFP(eSCO) 경로를 사용합니다. 음악 및 이와 유사한 콘텐츠는 A2DP 채널 경로를 사용합니다. 정의된 경로가 없는 경우 오디오 재생의 기본값은 기기로 설정됩니다.

48.12.1 HFP 프로파일을 사용하여 수신된 오디오 데이터

[영어]

HFP(eSCO) 경로를 사용하여 전송된 대부분의 오디오 콘텐츠에는 양방향 통신이 필요합니다. HFP(eSCO)가 사용되는 시나리오에는 셀룰러 통화, FaceTime 및 음성 사서함이 포함되지만 이에 국한되지 않습니다.

액세서리 스피커 및 마이크는 HFP(eSCO) 경로 전용이어야 하며 다른 오디오 소스와 혼합해서는 안 됩니다.

48.12.2 A2DP 프로파일을 사용하여 수신된 오디오 데이터

[영어]

A2DP 프로파일을 사용하여 전송된 오디오 콘텐츠는 크게 다음 두 가지 카테고리 분류할 수 있습니다.

- 음악, 비디오 또는 게임과 같은 응용 프로그램의 오디오 콘텐츠.
- 경고 및 알림에 사용되는 시스템에서 생성된 사운드.

48.12.2.1 오디오 콘텐츠와 시스템 사운드 구별하기

[영어]

음악과 같은 콘텐츠는 오디오/비디오 원격 제어 프로파일(AVRCP, Audio/Video Remote Control Profile) 버전 1.3 및 이후 버전에 대한 지원을 추가하여 시스템 사운드와 구별할 수 있습니다. AVRCP 프로파일을 사용하면 액세서리에서 알림을 사용하여 오디오 재생 기기 상태를 알 수 있습니다. [오디오/비디오 원격 제어 프로파일\(AVRCP, Audio/Video Remote Control Profile\)](#)(201페이지)을 참조하십시오.

기기에서 음악 콘텐츠를 재생하기 위해 A2DP 채널을 통해 오디오 재생을 시작하면 AVRCP 알림, EVENT_PLAYBACK_STATUS_CHANGED가 전송되어 재생 상태가 Play 상태로 변경되었음을 나타냅니다. [오디오/비디오 원격 제어 프로파일\(Audio/Video Remote Control Profile\) 사양](#), 버전1.4의 섹션 6.7.2를 참조하십시오. 이는 A2DP 프로파일을 사용하여 전송된 오디오 데이터에 음악이 포함되어 있음을 나타냅니다. 기기에서 시스템 사운드를 재생하기 위해 A2DP 채널을 통해 오디오 재생을 시작하면 AVRCP 알림이 전송되지 않습니다.

[그림 48-1](#)(205페이지) 및 [그림 48-2](#)(205페이지)에서 음악 재생을 위한 알림과 시스템 사운드를 위한 알림의 차이를 보여줍니다.

그림 48-1 오디오 재생(예: 음악) 시작

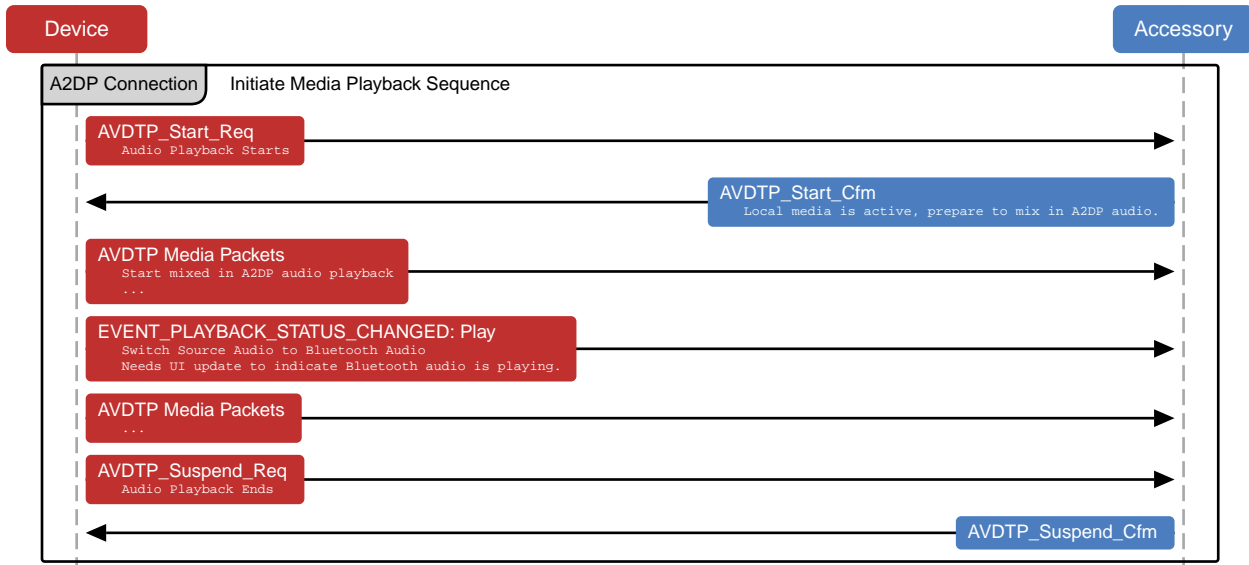
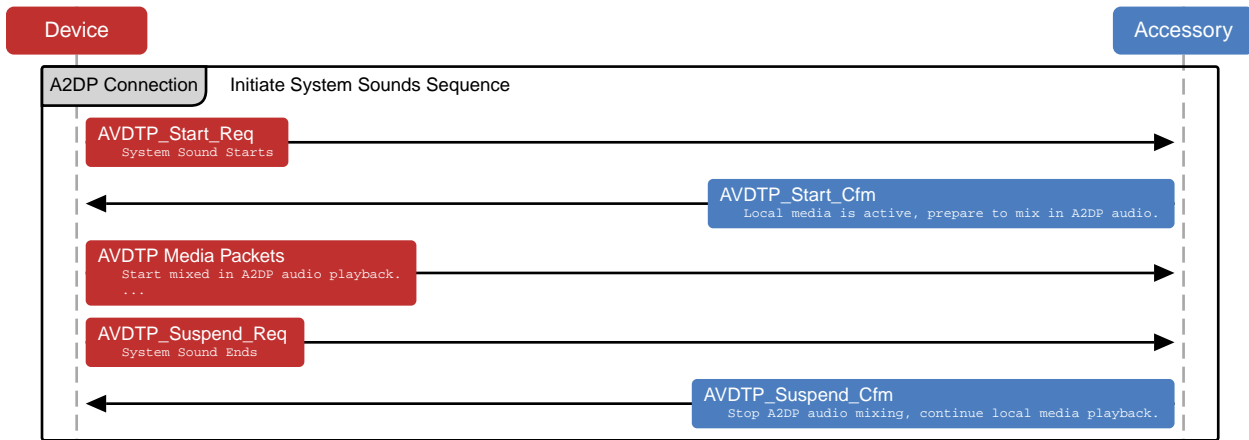


그림 48-2 시스템 사운드(예: 턴 바이 턴 경로 안내) 시작



48.12.2.2 A2DP의 예상 오디오 라우팅 동작

[영어]

액세서리는 A2DP 채널을 통해 전송되는 오디오 콘텐츠에 따라 오디오 라우팅 동작을 조정해야 합니다.

오디오 데이터에 음악이 포함된 경우 액세서리 스피커에서 Bluetooth 링크를 사용하여 들어오는 오디오 데이터만 처리하고 다른 오디오 재생은 일시 정지되어야 합니다. 오디오 데이터에 시스템 사운드가 포함된 경우 액세서리에서 원하는 대로 오디오를 렌더링할 수 있어야 합니다. 액세서리에서 다른 소스의 오디오를 재생하는 경우 기기에서 기존 오디오 재생을 일시 정지할 필요가 없으며 시스템 사운드 데이터를 기존 트랙과 혼합하여 재생할 수 있습니다.

48.13 HID

[영어]

Bluetooth를 통해 HID를 구현할 때 액세서리는 다음을 준수해야 합니다.

- Bluetooth HID 프로파일 1.1을 지원해야 함.
- [저전력 소비를 위한 스니프 모드](#)(195페이지)를 지원해야 함.
- 스니프 서브레이팅에 대해 SDP에서 다음 매개변수를 사용해야 함.
 - HIDSSRHostMaxLatency - 450ms(720 슬롯)
 - HIDSSRHostMinTimeout - 45ms(72 슬롯)
- 22바이트 이하의 일반적인 보고 패킷을 사용해야 함. 이는 L2CAP 및 HID 헤더가 있는 DH1 패킷에 맞을 만큼 소량입니다.

49. Bluetooth 저에너지(BLE)

[영어]

Bluetooth 4.0 사양에는 제한된 배터리 리소스를 사용하는 액세서리를 대상으로 하는 무선 기술인 Bluetooth 저에너지(BLE)가 도입되었습니다. Bluetooth 저에너지를 지원하는 경우 액세서리는 이 섹션의 지침을 따라야 합니다.

49.1 역할

[영어]

액세서리는 *Bluetooth 4.0* 사양, 볼륨 3, 파트 C, 섹션 2.2.2.3에 정의된 대로 주변 기기 역할 또는 섹션 2.2.2.1에 정의된 대로 Broadcaster 역할 중 하나를 구현해야 합니다.

49.2 광고 채널

[영어]

액세서리는 각 광고 이벤트 시 3개의 광고 채널(37, 38 및 39) 모두에 광고해야 합니다. *Bluetooth 4.0* 사양, 볼륨 6, 파트 B, 섹션 4.4.2.1을 참조하십시오.

49.3 광고 PDU

[영어]

액세서리는 다음 광고 PDU 중 하나를 사용해야 합니다.

- ADV_IND
- ADV_NOCONN_IND
- ADV_SCAN_IND

ADV_DIRECT_IND를 사용해서는 안 됩니다. *Bluetooth 4.0* 사양, 볼륨 6, 파트 B, 섹션 2.3.1을 참조하십시오.

49.4 광고 데이터

[영어]

Bluetooth 핵심 사양(Bluetooth Core Specification) 부록, 파트 A에 설명된 대로 액세서리에서 전송한 광고 데이터에는 적어도 다음 정보가 포함되어야 합니다.

- 플래그
- TX 전력 레벨
- 로컬 이름
- 서비스

로컬 이름은 액세서리의 표시 및 포장과 일치해야 하며 콜론 ':' 또는 세미콜론 ';'을 포함해서는 안 됩니다.

예를 들어 소비 전력을 줄여야 하거나 일부 광고 데이터가 광고 PDU에 맞지 않는 경우 액세서리에서 로컬 이름 및 TX 전력 레벨 데이터를 SCAN_RSP PDU에 넣을 수 있습니다. 기기 상태에 따라 기기에서 능동 스캐닝을 수행하지 못할 수도 있습니다.

항상 광고 PDU에 기본 서비스를 광고해야 합니다. 보조 서비스를 광고해서는 안 됩니다. 액세서리의 기본 사용 사례에 중요하지 않은 서비스는 광고 PDU의 공간이 제한된 경우 생략될 수 있습니다.

SCAN_RSP PDU의 광고 데이터 및 스캔 응답 데이터는 *Bluetooth 4.0 사양*, 볼륨 3, 파트 C, 섹션 18의 형식 지침을 준수해야 합니다. 길이 필드부터 시작하고 AD 유형 및 AD 데이터 순입니다.

49.5 광고 간격

[영어]

액세서리는 먼저 권장 광고 간격인 20ms를 적어도 30초 동안 사용해야 합니다.

처음 30초 이내에 인식되지 않는 경우 다음 긴 간격 중 하나를 사용하여 기기에서 발견될 가능성을 높일 것을 권장합니다.

- 152.5ms
- 211.25ms
- 318.75ms
- 417.5ms
- 546.25ms
- 760ms
- 852.5ms
- 1022.5ms
- 1285ms

참고:

일반적으로 광고 간격이 길수록 발견 및 연결 시간이 길어지지만 액세서리의 전력 소비를 낮출 수 있습니다.

49.6 연결 매개변수

[영어]

중앙 기기와 주변 기기가 모두 연결 매개변수 요청 절차를 지원하는 경우 둘 중 하나가 해당 절차를 사용해야 합니다. 기기에서는 주변 기기 기본 연결 매개변수 특성에 있는 매개변수를 읽거나 사용하지 않습니다. 자세한 내용은 *Bluetooth 5.3 사양* 볼륨 6, 파트 B, 섹션 5.1.1 연결 업데이트 절차를 참조하십시오.

이 섹션의 지침을 충족하지 않을 경우 연결 매개변수 요청이 거부될 수 있습니다.

일반 연결 매개변수 요청 지침은 다음과 같습니다.

- 주변 기기 지연 ≤ 30 연결 간격
- 6~18초의 감독 제한 시간

49. Bluetooth 저에너지(BLE)

49.7 데이터 패킷 길이 확장

- 간격 최소값 $\geq 15\text{ms}$
- 간격 최소값은 15ms의 배수
- 다음 중 하나를 충족합니다.
 - 간격 최소값보다 15ms 이상 큰 간격 최대값
 - 간격 최대값과 간격 최소값이 모두 15ms
- 간격 최대값 * (주변 기기 지연 + 1) $\leq 6\text{초}$
- 감독 제한 시간 > 간격 최대값 * (주변 기기 지연 + 1) * 3

Bluetooth 저에너지 HID가 액세서리의 연결된 서비스 중 하나인 경우 일부 기기에서 11.25ms 이하의 연결 간격을 수락할 수 있습니다.

참고:

간격 최대값과 간격 최소값이 모두 15ms인 경우, 일부 기기(예: Apple Watch)는 전력과 성능의 제약 사이에서 더 균형을 맞추기 위해 30ms 간격을 제공합니다.

Apple Watch 연결 매개변수 요청 지침은 다음과 같습니다.

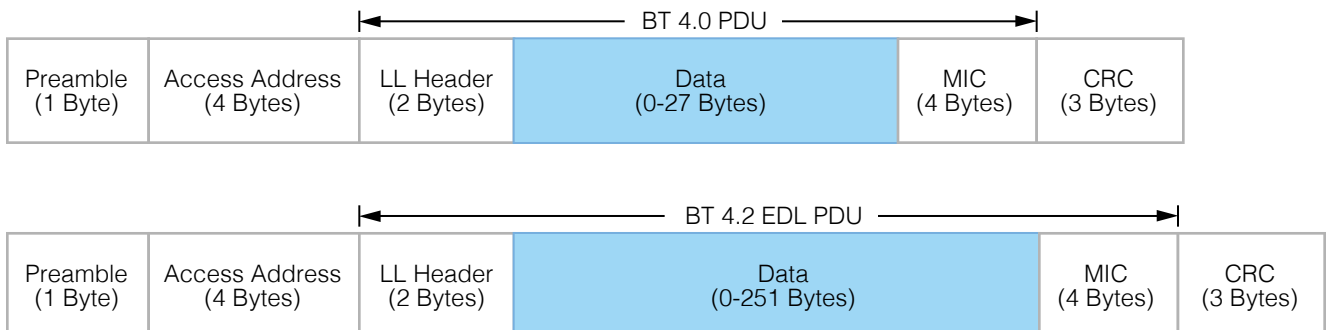
- 간격 최소값 $\geq 30\text{ms}$
- 간격 최소값은 30ms의 배수
- 다음 중 하나를 충족합니다.
 - 간격 최소값보다 30ms 이상 큰 간격 최대값
 - 간격 최대값과 간격 최소값이 모두 30ms

49.7 데이터 패킷 길이 확장

[영어]

데이터 패킷 길이 확장은 최대 데이터 길이를 27에서 251로 늘립니다. 패킷당 데이터 길이를 크게 사용할수록 무선 효율이 향상되고 응용 프로그램 데이터 속도가 크게 증가하며 배터리 사용 시간이 향상됩니다. 자세한 내용은 *Bluetooth 5.0 사양*, 볼륨 6, 파트 B, 섹션 4.6.6을 참조하십시오.

그림 49-1 데이터 패킷 길이 확장



액세서리는 기기에서 최상의 성능을 발휘할 수 있도록 데이터 패킷 길이 확장을 지원해야 합니다.

중앙 기기로 작동하는 iOS 기기 및 Mac 컴퓨터에서는 연결 이벤트 길이, 시스템 토폴로지, 프로토콜 등의 다양한 요소에 따라 최적의 데이터 패킷 길이를 협상합니다.

49.8 개인 정보 보호

[영어]

액세서리는 모든 상황에서 분석 가능한 개인 주소(RPA, Resolvable Private Address)를 확인할 수 있어야 합니다. 개인 정보 보호 문제로 인해 기기에서는 *Bluetooth 4.0* 사양, 볼륨 3, 파트 C, 섹션 10.8에 정의된 대로 임의 기기 주소를 사용합니다.

49.9 권한

[영어]

액세서리는 서비스 및 특성을 인식하기 위해 페어링, 인증, 암호화 등의 특별한 권한을 요구해서는 안 됩니다. 고유값 또는 설명자 값에만 접근하기 위한 특별한 권한이 필요할 수 있습니다. *Bluetooth 4.0* 사양, 볼륨 3, 파트 G, 섹션 8.1, 다섯 번째 단락을 참조하십시오.

49.10 페어링

[영어]

액세서리는 불완전 인증 오류 코드를 사용하여 ATT 요청이 거부될 때까지 페어링을 요청해서는 안 됩니다. 자세한 내용은 *Bluetooth 4.0* 사양, 볼륨 3, 파트 F, 섹션 4를 참조하십시오.

보안상의 이유로 액세서리에서 중앙 기기와 본딩 관계가 필요한 경우 주변 기기는 불완전 인증 오류 코드를 사용하여 적절하게 ATT 요청을 거부해야 합니다. 결과적으로 기기에서 필요한 보안 절차를 진행할 수 있습니다.

마찬가지로 기기가 중앙 기기 및 GATT 서버로 작동하는 경우 불완전 인증 오류 코드를 사용하여 ATT 요청을 거부할 수 있습니다. 액세서리는 이에 대응하여 페어링을 위한 보안 절차를 시작해야 합니다.

기기에 따라 페어링에 사용자 인증이 필요할 수 있습니다. 액세서리가 기기와 페어링이 완료되면 액세서리는 나중에 사용할 수 있도록 중앙 기기 및 주변 기기의 배포 키를 모두 유지해야 합니다. 더 이상 페어링이 필요하지 않은 경우 액세서리는 두 키 세트를 모두 삭제해야 합니다.

49.11 MTU 크기

[영어]

패킷 길이 확장을 지원하는 액세서리는 MTU 교환 요청 핸드셰이크를 수행하기 전에 패킷 길이 업데이트 절차를 수행해야 합니다([데이터 패킷 길이 확장](#)(209페이지) 참조).

MTU 교환 요청 핸드셰이크를 수행하는 중에 기기에서 기본값보다 큰 MTU 크기를 지원하고 요청합니다. *Bluetooth 4.0* 사양, 볼륨 3, 파트 F, 섹션 3.2.8을 참조하십시오.

ATT 클라이언트로 작동할 때 기기는 Bluetooth 토폴로지, 연결 이벤트 길이, 최대 데이터 길이, 프로토콜(GATT 또는 연결 지향 L2CAP) 등의 요소에 따라 최적의 MTU 크기를 요청합니다.

ATT 서버로 작동하는 액세서리는 기기의 MTU 요청과 동일하거나 큰 MTU를 선택해야 합니다.

49.12 서비스

[영어]

49.12.1 일반 접근 프로파일(Generic Access Profile) 서비스

[영어]

액세서리는 *Bluetooth 4.0* 사양, 볼륨 3, 파트 C, 섹션 12.1에 따라 기기 이름 특성을 구현해야 합니다. 기기 이름 특성은 쓰기 가능한 상태여야 합니다.

49.12.2 일반 속성 프로파일(Generic Attribute Profile) 서비스

[영어]

액세서리에 사용 기간 동안 서비스를 변경할 수 있는 권한이 있는 경우에만 액세서리에서 서비스 변경 특성을 구현해야 합니다.

기기는 서비스 변경 특성을 사용하여 기기에서 이전에 읽은(캐시된) 정보에 의존할 수 있는지 확인할 수 있습니다. *Bluetooth 4.0* 사양, 볼륨 3, 파트 G, 섹션 7.1을 참조하십시오.

49.12.3 기기 정보 서비스

[영어]

액세서리는 기기 정보 서비스를 구현해야 합니다. 이 서비스의 서비스 UUID를 광고 데이터에 광고해서는 안 됩니다. 지원해야 하는 특성은 다음과 같습니다.

- 제조업체 이름 문자열(최대 26자).
- 모델 번호 문자열(최대 26자).
- 펌웨어 수정 문자열
- 소프트웨어 수정 문자열

49.12.4 사용 가능한 서비스

[영어]

iOS 7.0에서는 모든 기기에서 배터리 서비스, 현재 시간 서비스 및 Apple 알림 센터 서비스(ANCS)를 액세서리에 제공할 수 있습니다. 현재 시간 서비스는 현재 시간 및 현지 시간 정보 특성을 지원합니다. 이 서비스는 현재 시간이 변경될 때 '조정 사유'(Adjust Reason)를 제공하지 않습니다. ANCS는 UUID로 7905F431-B5CE-4E99-A40F-4B1E122D00D0을 사용합니다.

이러한 서비스는 연결 직후에 사용 가능성이 보장되지 않으며, 서비스가 제공될 때 알림을 받기 위해 액세서리에서 서비스 변경 특성(*Bluetooth 4.0* 사양, 볼륨 3, 파트 G, 섹션 7.1 참조)의 고유값 표시를 지원해야 합니다. 페어링되어 있고 사용 가능한 서비스 중 하나를 사용하는 동안 기기에서 액세서리에 대한 연결을 유지합니다.

49.13 GATT 서버

[영어]

iOS 6.0에서는 기기에서 액세서리를 사용할 수 있도록 응용 프로그램이 GATT 서버에 서비스 및 특성을 제공할 수 있습니다. 이 섹션의 권장 사항은 이러한 경우의 액세서리에 적용됩니다.

다음 서비스는 iOS에서 내부적으로 구현되며, 타사 iOS 응용 프로그램에서 게시해서는 안 됩니다.

- 일반 속성 프로파일(Generic Attribute Profile) 서비스
- 일반 접근 프로파일(Generic Access Profile) 서비스
- Bluetooth 저에너지 HID 서비스
- 배터리 서비스
- 현재 시간 서비스
- Apple 알림 센터 서비스

데이터베이스 콘텐츠는 언제든지 변경될 수 있으므로 기기에서 GAP 서비스 변경 특성을 구현합니다. 따라서 액세서리는 이 특성의 고유값 표시를 지원해야 하며, 표시를 수신하면 그에 따라 데이터베이스 캐시를 무효화해야 합니다. *Bluetooth 4.0* 사양, 볼륨 3, 파트 G, 섹션 7.1을 참조하십시오.

액세서리는 ATT/GATT 요청 및 명령의 사용을 최소화해야 하며 필요한 항목만 전송해야 합니다. 예를 들어 액세서리에서 특정 서비스를 찾을 때 GATT 모든 서비스 검색(GATT Discover All Services)을 사용하지 마십시오. 대신 서비스 UUID별 기본 서비스 검색(Discover Primary Service By Service UUID)을 사용하십시오. 사용 시간이 적을수록 액세서리 및 기기에서 모두 전력 소비가 감소하고 성능이 향상됩니다.

타사 iOS 응용 프로그램에서 액세서리의 서비스를 검색할 때 다음 서비스는 iOS에서 내부적으로 사용되며 발견된 서비스 목록에서 필터링됩니다.

- 일반 속성 프로파일(Generic Attribute Profile) 서비스
- 일반 접근 프로파일(Generic Access Profile) 서비스
- Bluetooth 저에너지 HID 서비스
- Apple 알림 센터 서비스

액세서리는 모든 오류를 적절하게 처리할 수 있을 만큼 충분히 견고해야 합니다. 페어링 및 고유값 읽기/쓰기는 해당 서비스를 소유하는 응용 프로그램이 전면에 있지 않고 백그라운드에서 실행될 수 없는 경우 실패할 수 있습니다.

ATT 쓰기 요청 준비(ATT Prepare Write Request)가 사용되는 경우 대기 중인 모든 속성은 동일한 GATT 서비스에 포함됩니다.

모음

50. Apple USB-C 아날로그 헤드셋 모듈

[영어]

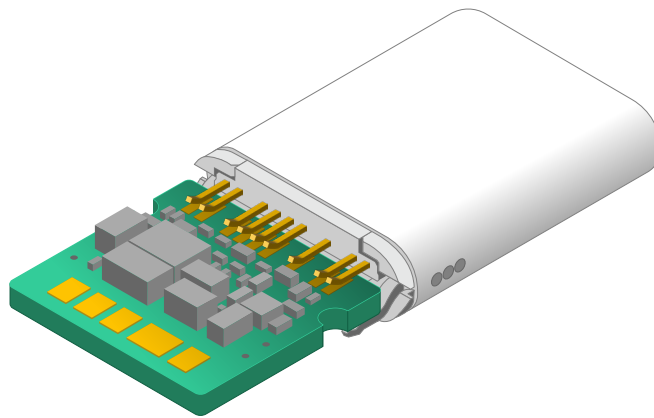
참고:

개발자 미리보기

다음 장은 미리보기이며 액세서리 개발에 사용하기 위한 것이 아닙니다. 이 내용의 정확성이 검토되었지만 최종적인 것은 아닙니다. Apple은 액세서리 개발자가 여기에 설명된 액세서리 인터페이스 기능의 채택을 계획하는 데 도움을 주기 위해 이 콘텐츠를 제공합니다. 이 정보는 변경될 수 있습니다.

Apple USB-아날로그 헤드셋 모듈(C125)을 사용하여 Apple Music Lossless 및 Hi-Res Lossless를 지원하는 [헤드셋](#)(74페이지)을 만들 수 있습니다.

그림 50-1 Apple USB-C 아날로그 헤드셋 모듈(C125)



50.1 개요

[영어]

C125는 USB-C 플러그가 통합된 USB 오디오 기기 클래스 2.0 준수 코덱입니다.

C125는 다음을 지원합니다.

- 16비트 및 24비트 샘플.
- 44.1kHz, 48kHz 모노 마이크 입력.
- 44.1kHz, 48kHz, 96kHz(선택적으로 192kHz 및 384kHz) 스테레오 헤드폰 레벨 출력.

- 음량 높이기, 음량 낮추기, 중앙 버튼.

C125를 USB-C-3.5mm 헤드셋 잭 어댑터에 사용해서는 안 됩니다.

50.1.1 추가 사양 및 지원

[영어]

C125에 대한 추가 소프트웨어 및 지원은 Cirrus Logic, Inc.에서 제공됩니다. <https://www.cirrus.com/support/>에서 시작하십시오.

50.2 기계

[영어]

C125의 기계적 특징은 다음과 같습니다.

- 통합 USB-C 커넥터.
- 캡슐화되지 않음.
- -20°C~65°C의 작동 온도 범위.

치수 도면은 [C125 치수](#)(217페이지)를 참조하십시오.

이 장에서 달리 명시하지 않는 한 액세서리는 USB-C 커넥터 통합 요구 사항을 충족해야 합니다. [기계](#)(226페이지)를 참조하십시오.

C125 헤드셋은 다음을 충족해야 합니다.

- C125의 양면 캡슐화.
- SUS 실드로 C125 전자 부품 보호.
- SUS 실드를 C125 접지 링에 레이저 용접.

50.3 패드 할당

[영어]

[그림 50-2](#)(216페이지) 및 [표 50-1](#)(216페이지)에 C125 패드의 레이아웃, 이름, 설명, 할당이 자세히 나와 있습니다.

그림 50-2 C125 패드

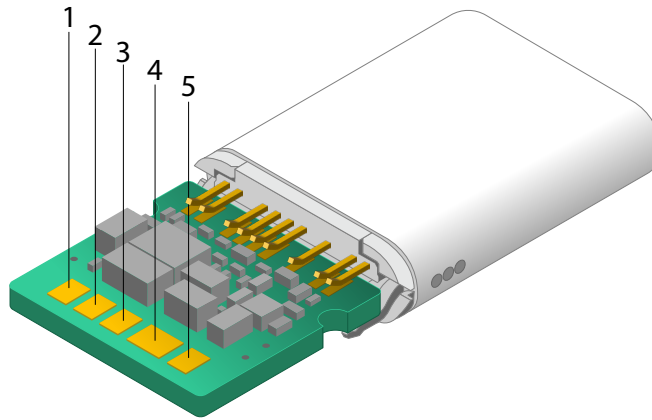


표 50-1 C125 패드 할당

패드	이름	할당
1	왼쪽 드라이버	왼쪽 드라이버
2	마이크 바이어스	마이크 바이어스
3	예약됨	NC
4	접지	오른쪽 리턴, 왼쪽 리턴, 마이크 리턴
5	오른쪽 드라이버	오른쪽 드라이버

50.4 전기

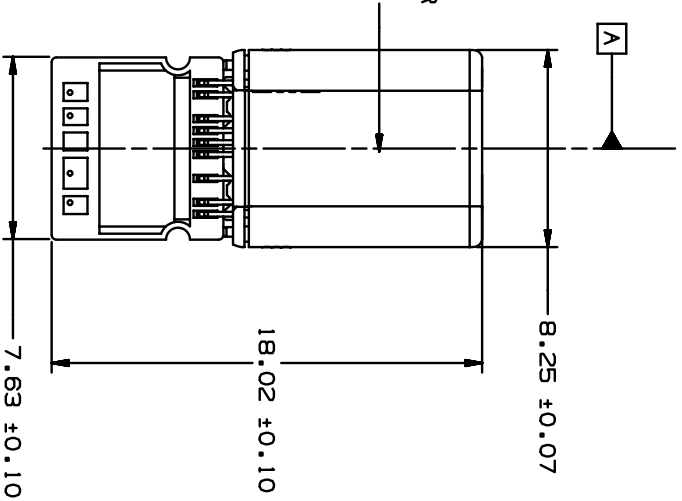
[영어]

C125 헤드셋에는 [Apple 헤드셋 리모컨 및 마이크 송신기](#) (219페이지)가 포함되어 있습니다.

C125 실드는 전기 접지로 취급될 수 있습니다.

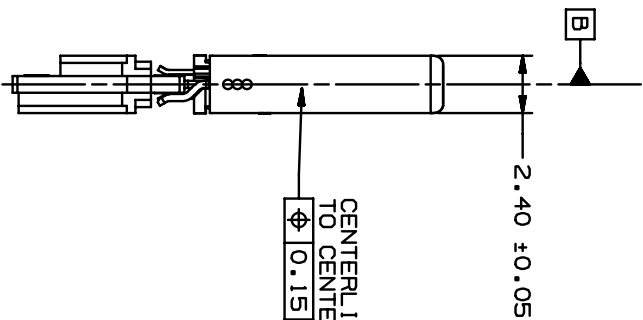
NOTES: (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

CENTERLINE CONNECTOR
TO CENTERLINE PCB
Ø 0.151 A

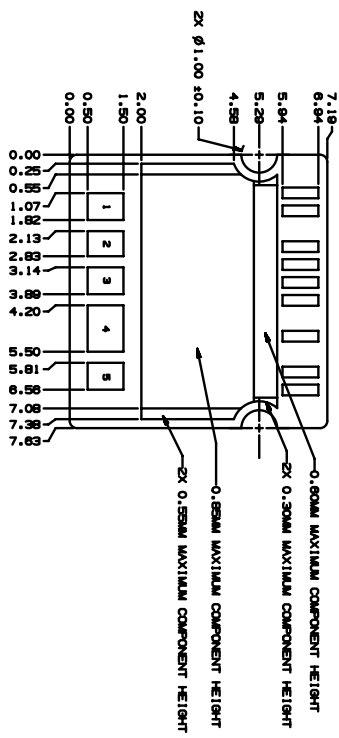


TOP VIEW

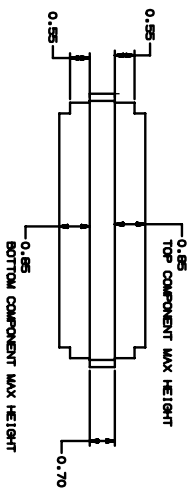
CENTERLINE CONNECTOR
TO CENTERLINE PCB
Ø 0.151 B



BOTTOM AS VIEWED FROM TOP



TOP AS VIEWED FROM TOP



METRIC		Apple Inc.	
SYMBOL	UNIT	THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED EXCEPT WHERE SHOWN OTHERWISE. IT IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE KEPT IN CONFIDENCE.	
DESCRIPTION	DATE	THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS TO BE KEPT IN CONFIDENCE. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.	
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		DRAWING NUMBER: 50.5 C125 DATE: 10/10/2023 VERSION: 1.0	
TOLERANCES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED		DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED	
X.XX ± 0.02 X.XXX ± 0.10 X.XXX ± 0.050 ANGLES ± 0.5° DO NOT SCALE DIMENSIONS		DRAWING NUMBER: 50.5 C125 DATE: 10/10/2023 VERSION: 1.0	
		NONE	

구성요소

51. Apple 헤드셋 리모컨 및 마이크 송신기

[영어]

참고:

개발자 미리보기

다음 장은 미리보기이며 액세서리 개발에 사용하기 위한 것이 아닙니다. 이 내용의 정확성이 검토되었지만 최종적인 것은 아닙니다. Apple은 액세서리 개발자가 여기에 설명된 액세서리 인터페이스 기능의 채택을 계획하는 데 도움을 주기 위해 이 콘텐츠를 제공합니다. 이 정보는 변경될 수 있습니다.

기기는 [Apple USB-C 아날로그 헤드셋 모듈\(214페이지\)](#)을 사용하여 Apple 헤드셋 리모컨 및 마이크 송신기가 통합된 [헤드셋\(74페이지\)](#)에서 버튼 누름 정보를 수신할 수 있습니다.

51.1 요구 사항

[영어]

헤드셋 리모컨 및 마이크 송신기를 구현하는 액세서리는 다음 요구 사항을 준수해야 합니다.

- 원격 마이크는 사용자가 착용할 때 헤드셋 드라이버 중심에서 120~160mm 떨어진 곳에 위치해야 합니다.
- 기기를 헤드셋에 연결하는 플러그에서 시작되는 6개의 전선(다음 신호에 해당)이 있어야 합니다.
 - 오른쪽 드라이버
 - 오른쪽 리턴
 - 왼쪽 드라이버
 - 왼쪽 리턴
 - 마이크 바이어스
 - 마이크 리턴
- 모든 신호는 각각의 구성요소에 대해 별도로 실행되어야 합니다.
- 음량 높이기, 음량 낮추기 및 중앙 버튼 기능을 위한 3개의 실물 원격 버튼이 있어야 합니다.

헤드셋 리모컨 및 마이크 송신기가 통합된 헤드셋은 MEMS 아날로그 마이크를 통합해야 합니다.

헤드셋 드라이버는 다음을 충족해야 합니다.

- 최소 부하 임피던스: 16Ω.
- 최대 부하 정전용량: 150pF.

헤드셋은 다음 구성 중 하나를 구현해야 합니다. 마이크 및 리모컨 버튼은 헤드셋의 왼쪽이나 오른쪽에 위치할 수 있습니다.

그림 51-1 USB-C 아날로그 헤드셋 모듈(C125) 예시 A

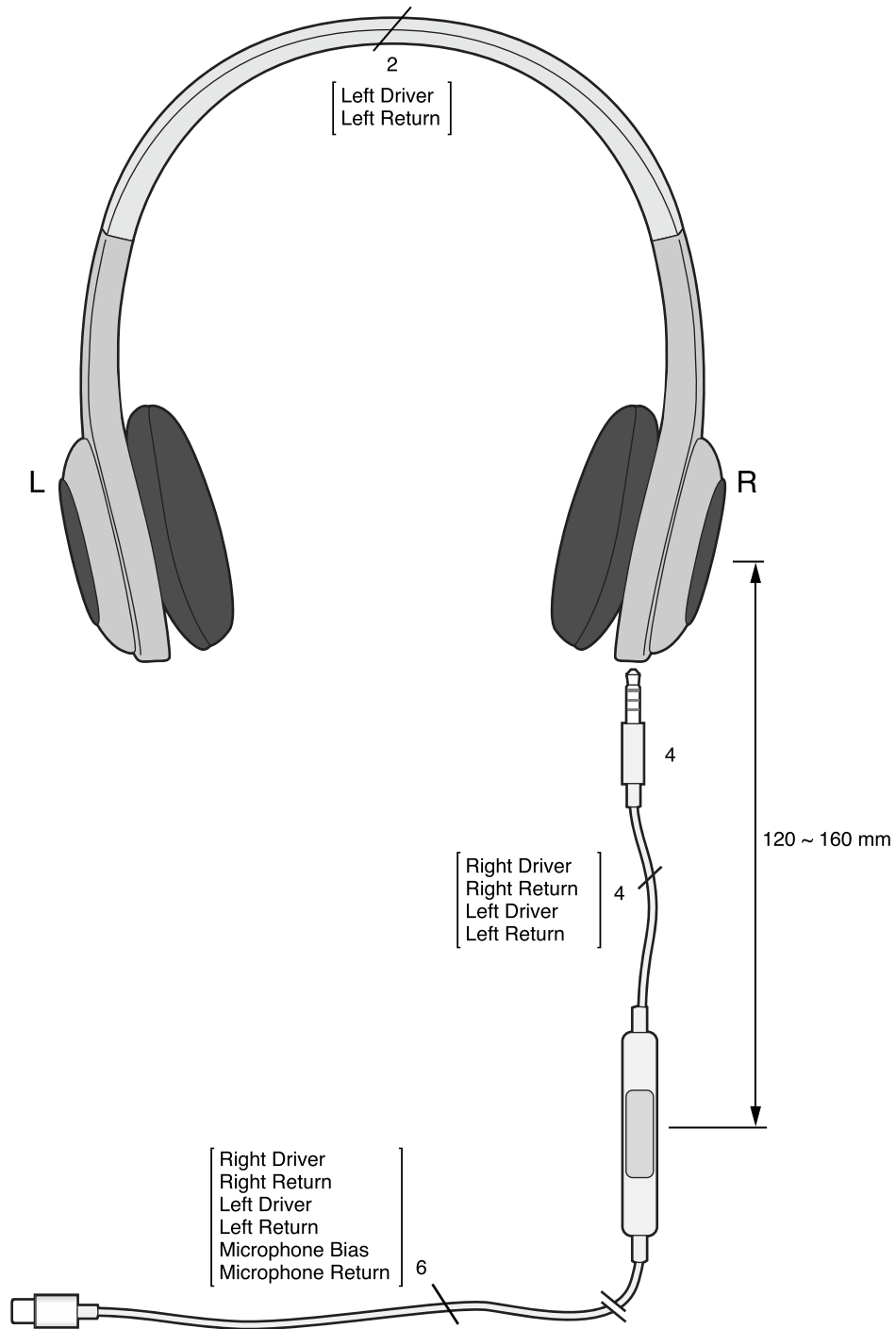


그림 51-2 USB-C 아날로그 헤드셋 모듈(C125) 예시 B

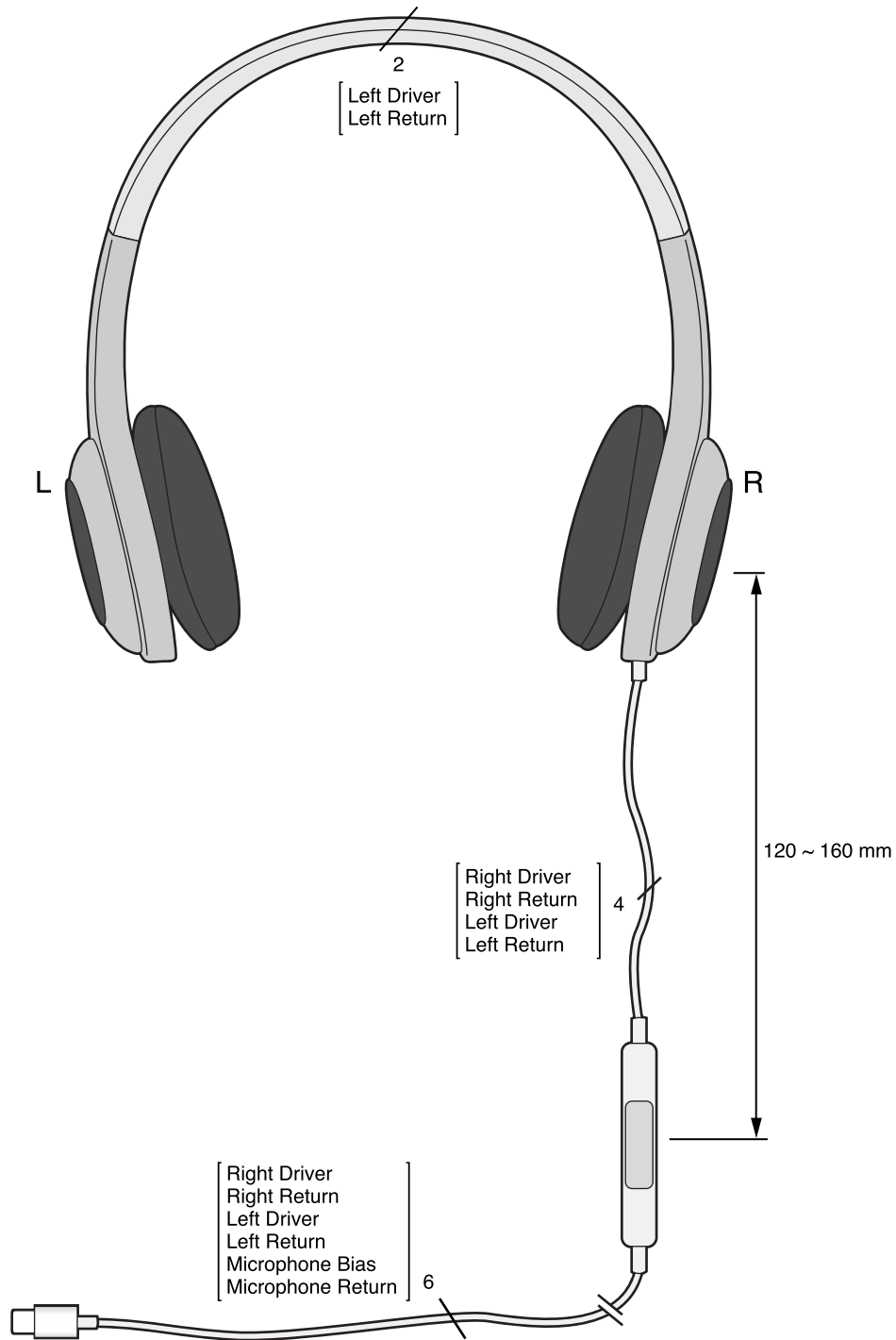


그림 51-3 USB-C 아날로그 헤드셋 모듈(C125) 예시 C

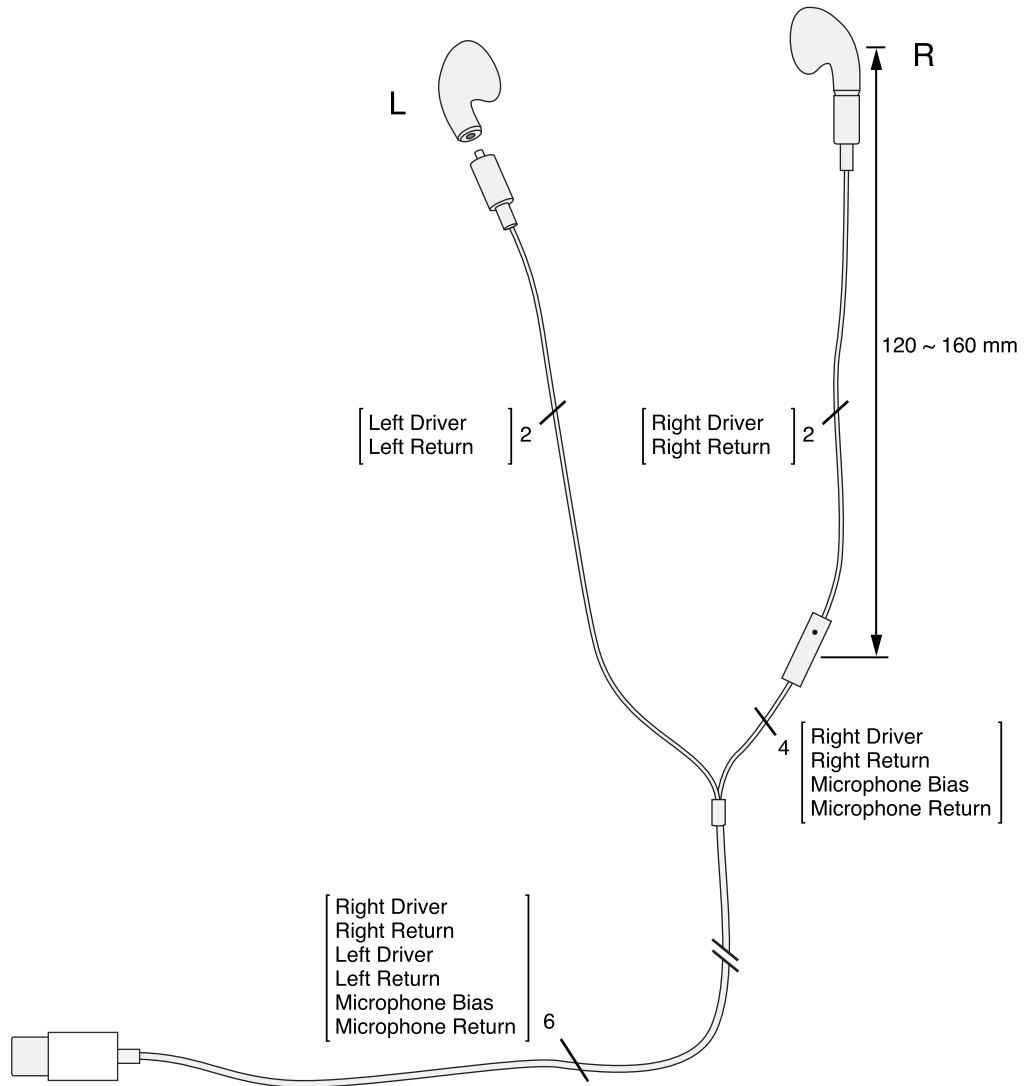
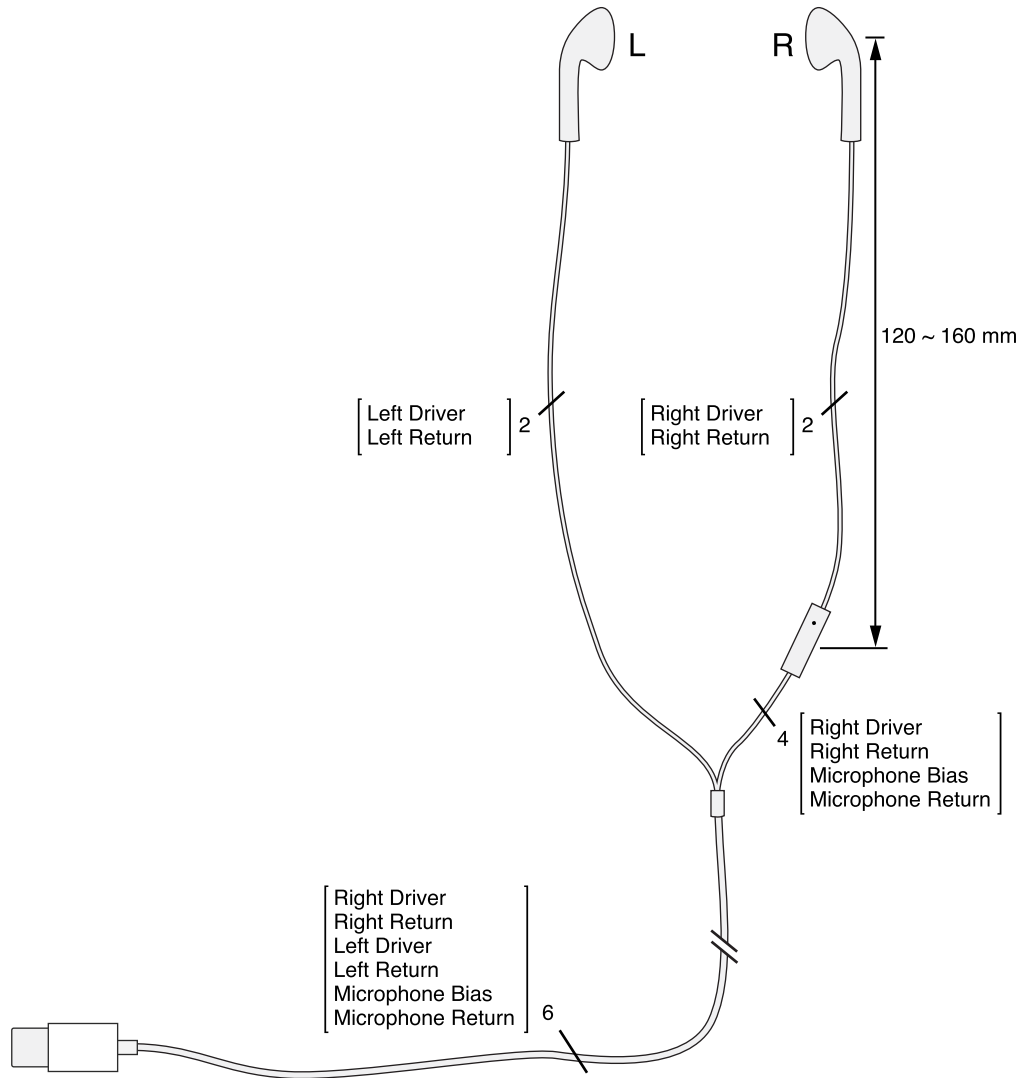


그림 51-4 USB-C 아날로그 헤드셋 모듈(C125) 예시 D



커넥터

52. USB-A 콘센트

[영어]

액세서리에 USB-A 콘센트를 포함하여 다음을 수행할 수 있습니다.

- 기기에 전력 공급하기.

52.1 기계

[영어]

USB-A 콘센트는 해당하는 모든 USB-IF 기계 사양을 충족하거나 초과해야 합니다.

52.2 전기

[영어]

USB-A 콘센트는 해당하는 모든 USB-IF 전기 사양을 충족하거나 초과해야 합니다.

53. USB-C 플러그

[영어]

USB-C 플러그가 통합된 액세서리는 *USB Type-C 케이블 및 커넥터 사양 버전 2.2*를 준수해야 합니다.

액세서리에 USB-C 플러그를 포함하여 다음을 수행할 수 있습니다.

- 기기에 전력 공급하기.
- USB Type-C 전류 소스에서 전력 끌어오기.
- USB 전력 공급 소스에서 전력 끌어오기.
- USB 전용 충전 포트 및 USB 호스트에서 전력 끌어오기.

USB-C 플러그를 포함하면 이점을 누릴 수 있는 액세서리에는 케이블, 헤드셋, 배터리 팩 및 어댑터가 있습니다.

53.1 기계

[영어]

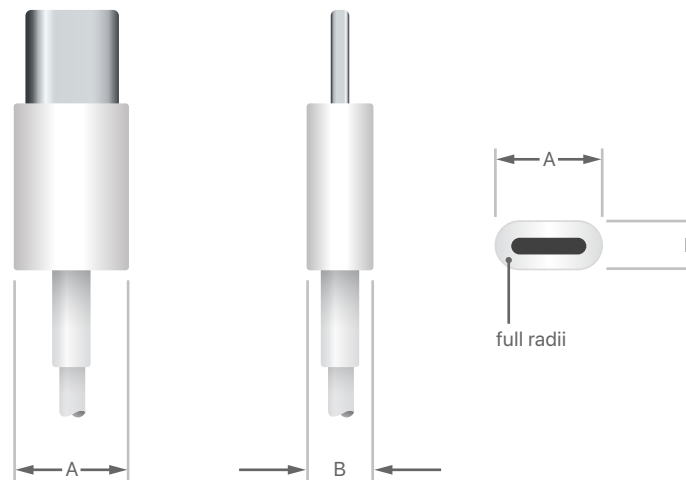
USB-C 플러그에는 USB-IF에서 할당한 *커넥터 테스트 ID*가 있어야 합니다(<https://www.usb.org/products> 참조).

USB-C 플러그가 통합된 액세서리는 *USB Type-C 케이블 및 커넥터 사양 버전 2.2*에 명시된 대로 USB-C 플러그 인터페이스 치수를 준수해야 합니다.

USB-C 플러그 인클로저는 [그림 53-1](#)(226페이지)에 표시된 다음 치수를 초과해서는 안 됩니다.

- 'A' ≤ 12.35mm
- 'B' ≤ 6.5mm

그림 53-1 USB-C 플러그 예시



USB-C 플러그 인클로저는 다양한 케이스와의 호환성을 최대화하기 위해 전체 반경의 모서리가 둥글어야 합니다. [USB-C 콘센트 액세스리 접촉 금지 영역](#)(231페이지)을 참조하십시오.

53.2 전기

[영어]

53.2.1 전력 끌어오기

[영어]

USB-C 플러그에서 전력을 끌어오는 액세스리는 다음을 충족해야 합니다.

- 모든 [USB Type-C 전류](#)(187페이지) 소스를 올바르게 식별함.
- 모든 USB 전용 충전 포트(DCP)를 [USB 배터리 충전 사양 버전 1.2](#)에 정의된 대로 올바르게 식별함.
- USB 호스트에 연결하면 USB 기기로 열거하고 다음을 수행합니다.
 - 성공적으로 열거될 때까지 100mA 이상의 전류를 끌어오지 않음.
 - USB 기기 설명자에서 500mA 이하의 충전 전류를 요청함.
- USB 전원에서 위의 방법 중 하나를 사용하여 공급할 수 있다고 주장하는 양보다 많은 전력을 끌어오지 않음.

또한 액세스리는 모든 [USB 전력 공급](#)(186페이지) 소스를 올바르게 식별할 수 있습니다.

기기에서 전력을 끌어오는 액세스리는 다음 프로토콜 중 하나를 사용하여 전력을 공급할 수 있습니다.

- [USB Type-C 전류](#)(187페이지)
- [USB 전력 공급](#)(186페이지)

53.2.2 전력 공급하기

[영어]

USB-C 플러그를 사용하여 기기에 전력을 공급하는 액세스리는 다음을 충족해야 합니다.

- 최소 15W(5.0V에서 3A)의 전력을 제공해야 함.
- [USB Type-C 전류](#)(187페이지)를 지원해야 함.
- [USB 전력 공급](#)(186페이지)을 지원해야 함.
- 콘센트에 와트 단위로 공급되는 전력량을 표시해야 합니다.

53.3 테스트 절차

[영어]

이 섹션에서는 USB-C 플러그 테스트 절차를 설명합니다.

53.3.1 기계

[영어]

USB-C 플러그의 치수가 인터페이스 치수를 준수하는지 확인합니다.

53.3.2 커넥터 테스트 ID

[영어]

액세서리의 USB-C 플러그에 USB-IF에서 할당한 커넥터 테스트 ID가 있는지 확인합니다(<https://www.usb.org/products> 참조).

53.3.3 전력 끌어오기

[영어]

이 절차는 USB-C 플러그를 사용하여 전력을 끌어오는 액세서리에 적용됩니다.

필요한 장비는 다음과 같습니다.

- Apple 140W USB-C 전원 어댑터
- Apple 96W USB-C 전원 어댑터
- Apple 70W USB-C 전원 어댑터
- Apple 67W USB-C 전원 어댑터
- Apple 30W USB-C 전원 어댑터
- Apple 20W USB-C 전원 어댑터
- Apple 35W 듀얼 USB-C 포트 컴팩트 전원 어댑터
- Apple 35W 듀얼 USB-C 포트 전원 어댑터
- 번들 USB-C 전원 어댑터(해당하는 경우)

전원 식별에는 다음 테스트 케이스가 적용됩니다.

1. 액세서리가 모든 Apple 브랜드 또는 번들 전원 소스를 올바르게 식별하는지 다음과 같이 확인합니다.
 - a. 각 USB-C 전원 어댑터가 올바르게 식별되고 전원을 공급하는지 확인합니다.
2. 액세서리가 Mac 및 iPad를 올바르게 식별하는지 다음과 같이 확인합니다.
 - a. Mac이 올바르게 식별되고 전원을 공급하는지 확인합니다.
 - b. iPad가 올바르게 식별되고 전원을 공급하는지 확인합니다.

54. USB-C 콘센트

[영어]

USB-C 콘센트가 통합된 액세서리는 *USB Type-C 케이블 및 커넥터 사양 버전 2.2*를 준수해야 합니다.

액세서리에 USB-C 콘센트를 포함하여 다음을 수행할 수 있습니다.

- 기기에 전력 공급하기.
- Apple 브랜드 전원에서 전력 끌어오기.
- USB Type-C 전류 소스에서 전력 끌어오기.
- USB 전력 공급 소스에서 전력 끌어오기.
- USB 전용 충전 포트 및 USB 호스트에서 전력 끌어오기.

USB-C 콘센트를 포함함으로써 혜택을 받는 액세서리에는 [AC 전원 어댑터](#)(71페이지), [배터리 팩](#)(73페이지) 및 스피커가 있습니다.

54.1 기계

[영어]

USB-C 콘센트는 USB-IF 인증을 받아야 하며 USB-IF의 *커넥터 테스트 ID*가 있어야 합니다 (<https://www.usb.org/products> 참조).

USB-C 콘센트가 통합된 액세서리는 *USB Type-C 케이블 및 커넥터 사양 버전 2.2*에 명시된 대로 USB-C 콘센트 인터페이스 치수를 준수해야 합니다.

권장 최소 [USB-C 콘센트 액세서리 접촉 금지 영역](#)(231페이지)을 참조하십시오.

54.2 전기

[영어]

54.2.1 전력 끌어오기

[영어]

USB-C 콘센트에서 전력을 끌어오는 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 모든 Apple 브랜드 전원을 올바르게 식별함.
- 모든 [USB Type-C 전류](#)(187페이지) 소스를 올바르게 식별함.
- USB 호스트에 연결하면 USB 기기로 열거하고 다음을 수행합니다.
 - 성공적으로 열거될 때까지 100mA 이상의 전류를 끌어오지 않음.
 - USB 기기 설명자에서 500mA 이하의 충전 전류를 요청함.
- 모든 USB 전용 충전 포트(DCP)를 *USB 배터리 충전 사양 버전 1.2*에 정의된 대로 올바르게 식별함.

- USB 전원에서 위의 방법 중 하나를 사용하여 공급할 수 있다고 표시된 양보다 많은 전력을 끌어오지 않음.

또한 액세서리는 모든 [USB 전력 공급](#) (186페이지) 소스를 올바르게 식별할 수 있습니다.

54.2.2 전력 공급하기

[영어]

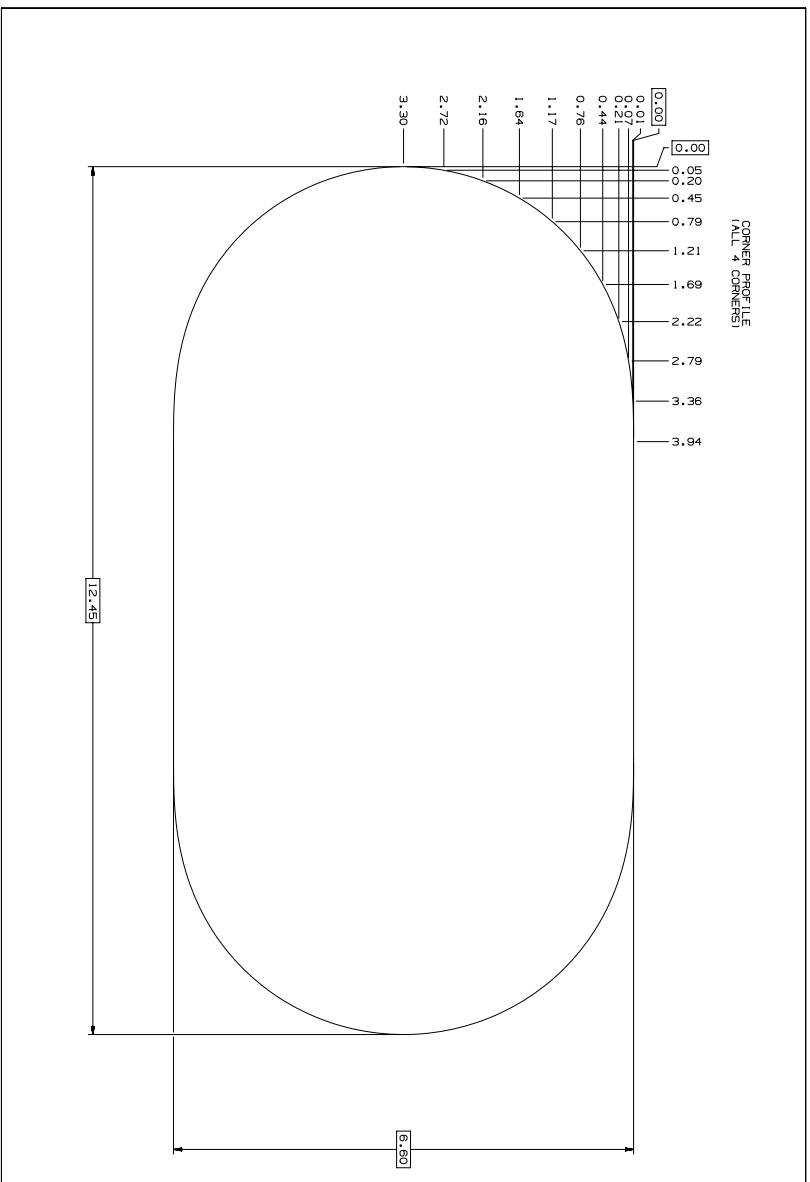
USB-C 콘센트를 사용하여 기기에 전력을 공급하는 액세서리는 다음을 충족해야 합니다.

- 최소 15W(5.0V에서 3A)의 전력을 제공해야 함.
- [USB Type-C 전류](#) (187페이지)를 지원해야 함.
- [USB 전력 공급](#) (186페이지)을 지원해야 함.
- 콘센트에 와트 단위로 공급되는 전력량을 표시해야 합니다.

54.3 USB-C 콘센트 액세스사리 접촉 금지 영역

[영어]

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)



METRIC		Apple Inc.	
SECTION	DATE	NAME OF MANUFACTURING COMPANY	
DESIGNED	DATE	PROJECT NO. OF THE COMPANY ORDER TO WHICH THIS DRAWING IS REFERRED	
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		TITLE	
TOLERANCES		DRAWING NUMBER	
DO NOT SCALE DRAWINGS		SCALE	
HIND MARK PROJECTION		30 : 1	
NX GENERATED		SHEET 1 OF 1	
PROFILE, USB-C		REV.	

54.4 테스트 절차

[영어]

이 섹션에서는 USB-C 콘센트 테스트 절차를 설명합니다.

54.4.1 커넥터 테스트 ID

[영어]

액세서리의 USB-C 콘센트에 USB-IF에서 할당한 커넥터 테스트 ID가 있는지 확인합니다(<https://www.usb.org/products> 참조).

54.4.2 전력 끌어오기

[영어]

이 절차는 USB-C 콘센트를 사용하여 전력을 끌어오는 액세서리에 적용됩니다.

54.4.2.1 장비

[영어]

필요한 장비는 다음과 같습니다.

- Apple USB-C 충전 케이블(1m)
- Apple USB-C 충전 케이블(2 m)
- 번들 USB-C-USB-C 케이블(해당하는 경우)
- 번들 USB-A-USB-C 케이블(해당하는 경우)
- 타사 USB-A-USB-C 케이블
- Apple 140W USB-C 전원 어댑터
- Apple 96W USB-C 전원 어댑터
- Apple 70W USB-C 전원 어댑터
- Apple 67W USB-C 전원 어댑터
- Apple 30W USB-C 전원 어댑터
- Apple 20W USB-C 전원 어댑터
- Apple 35W 듀얼 USB-C 포트 컴팩트 전원 어댑터
- Apple 35W 듀얼 USB-C 포트 전원 어댑터
- Apple 12W USB 전원 어댑터
- Apple 5W USB 전원 어댑터
- 번들 USB-C 전원 어댑터(해당하는 경우)
- 번들 USB-A 전원 어댑터(해당하는 경우)

54.4.2.2 테스트 케이스

[영어]

전원 식별에는 다음 테스트 케이스가 적용됩니다.

1. 액세서리가 모든 Apple 브랜드 또는 번들 전원 어댑터를 올바르게 식별하는지 다음과 같이 확인합니다.
 - a. 각 USB-A-USB-C 케이블을 사용하여 각 USB-A 전원 어댑터가 올바르게 식별되고 전원을 공급하는지 확인합니다.

- b. 각 USB-C-USB-C 케이블을 사용하여 각 USB-C 전원 어댑터가 올바르게 식별되고 전원을 공급하는지 확인합니다.
2. 액세서리가 Mac 및 iPad를 올바르게 식별하는지 다음과 같이 확인합니다.
 - a. 각 USB-A-USB-C 케이블 및 USB-C-USB-C 케이블을 사용하여 Mac이 올바르게 식별되고 전원을 공급하는지 확인합니다.
 - b. 각 USB-A-USB-C 케이블 및 USB-C-USB-C 케이블을 사용하여 iPad가 올바르게 식별되고 전원을 공급하는지 확인합니다.

54.4.3 전력 공급하기

[영어]

이 절차는 USB-C 콘센트를 사용하여 전력을 공급하는 액세서리에 적용됩니다.

54.4.3.1 장비

[영어]

필요한 장비는 다음과 같습니다.

- Apple USB-C-Lightning 케이블(1m)
- Apple USB-C-Lightning 케이블(2 m)
- Apple USB-C 충전 케이블(1m)
- Apple USB-C 충전 케이블(2 m)
- 번들 USB-C-USB-C 케이블(해당하는 경우)

54.4.3.2 테스트 케이스

[영어]

기기 전력 공급에는 다음 테스트 케이스가 적용됩니다.

1. 액세서리가 올바르게 기기에 전력을 공급하는지 다음과 같이 확인합니다.
 - a. 각 USB-C-Lightning 케이블을 사용하여 액세서리가 USB Type-C 전류 또는 USB-PD로 최소 15W의 전력 공급 성능을 식별하는지 확인합니다.
 - b. 각 USB-C-Lightning 케이블을 사용하여 액세서리가 기기에 전력을 공급하는지 확인합니다.
2. 액세서리가 Mac 및 iPad를 올바르게 식별하는지 다음과 같이 확인합니다.
 - a. 각 USB-C-USB-C 케이블을 사용하여 액세서리가 올바르게 식별되고 Mac으로 전원을 공급하는지 확인합니다.
 - b. 각 USB-C-USB-C 케이블을 사용하여 액세서리가 올바르게 식별되고 iPad로 전원을 공급하는지 확인합니다.

도구

55. Accessory Developer Assistant(ADA)

[영어]



이 사양의 일부 테스트 절차에서는 App Store(<https://apps.apple.com/kr/app/accessory-developer-assistant/id1635862694>)에서 제공되는 Accessory Developer Assistant 앱을 사용해야 합니다.

Accessory Developer Assistant 앱을 사용하여 다음과 같은 기능에 대한 iPhone 및 iPad 성능을 확인하십시오.

- [자동 초점 및 광학 이미지 흔들림 보정](#) (59페이지)
- [나침반](#) (60페이지)

55.1 자동 초점 및 광학 이미지 흔들림 보정 테스트 프로파일

[영어]

[자동 초점 및 광학 이미지 흔들림 보정](#) (59페이지) 테스트 절차를 수행하려면 추가 프로파일을 설치해야 합니다.

1. 기기를 사용하여 https://download.developer.apple.com/Developer_Tools/Accessory_Developer_Assistant_Camera_Test_Profile/ADACamera.mobileconfig에서 ADA 카메라 테스트 프로파일에 접근합니다.
2. 기기에 프로파일을 설치합니다.
3. 설정 > 프로파일 다운로드로 이동하여 설치를 완료합니다.
4. 기기를 재시동합니다.

참고 자료

56. 기기 치수 도면

[영어]

이 장에는 다음 치수 도면이 포함되어 있습니다.

- iPhone 15 Pro Max 1/3 (243페이지)
- iPhone 15 Pro Max 2/3 (244페이지)
- iPhone 15 Pro Max 3/3 (245페이지)
- iPhone 15 Pro 1/3 (246페이지)
- iPhone 15 Pro 2/3 (247페이지)
- iPhone 15 Pro 3/3 (248페이지)
- iPhone 15 Plus 1/3 (249페이지)
- iPhone 15 Plus 2/3 (250페이지)
- iPhone 15 Plus 3/3 (251페이지)
- iPhone 15 1/3 (252페이지)
- iPhone 15 2/3 (253페이지)
- iPhone 15 3/3 (254페이지)
- iPhone 14 Pro Max 1/3 (255페이지)
- iPhone 14 Pro Max 2/3 (256페이지)
- iPhone 14 Pro Max 3/3 (257페이지)
- iPhone 14 Pro 1/3 (258페이지)
- iPhone 14 Pro 2/3 (259페이지)
- iPhone 14 Pro 3/3 (260페이지)
- iPhone 14 Plus 1/3 (261페이지)
- iPhone 14 Plus 2/3 (262페이지)
- iPhone 14 Plus 3/3 (263페이지)
- iPhone 14 1/3 (264페이지)
- iPhone 14 2/3 (265페이지)
- iPhone 14 3/3 (266페이지)
- iPhone SE(3세대) 및 iPhone SE(2세대) (283페이지)
- iPhone 13 Pro Max 1/2 (267페이지)
- iPhone 13 Pro Max 2/2 (268페이지)
- iPhone 13 Pro 1/2 (269페이지)
- iPhone 13 Pro 2/2 (270페이지)
- iPhone 13 1/2 (271페이지)
- iPhone 13 2/2 (272페이지)
- iPhone 13 mini 1/2 (273페이지)
- iPhone 13 mini 2/2 (274페이지)

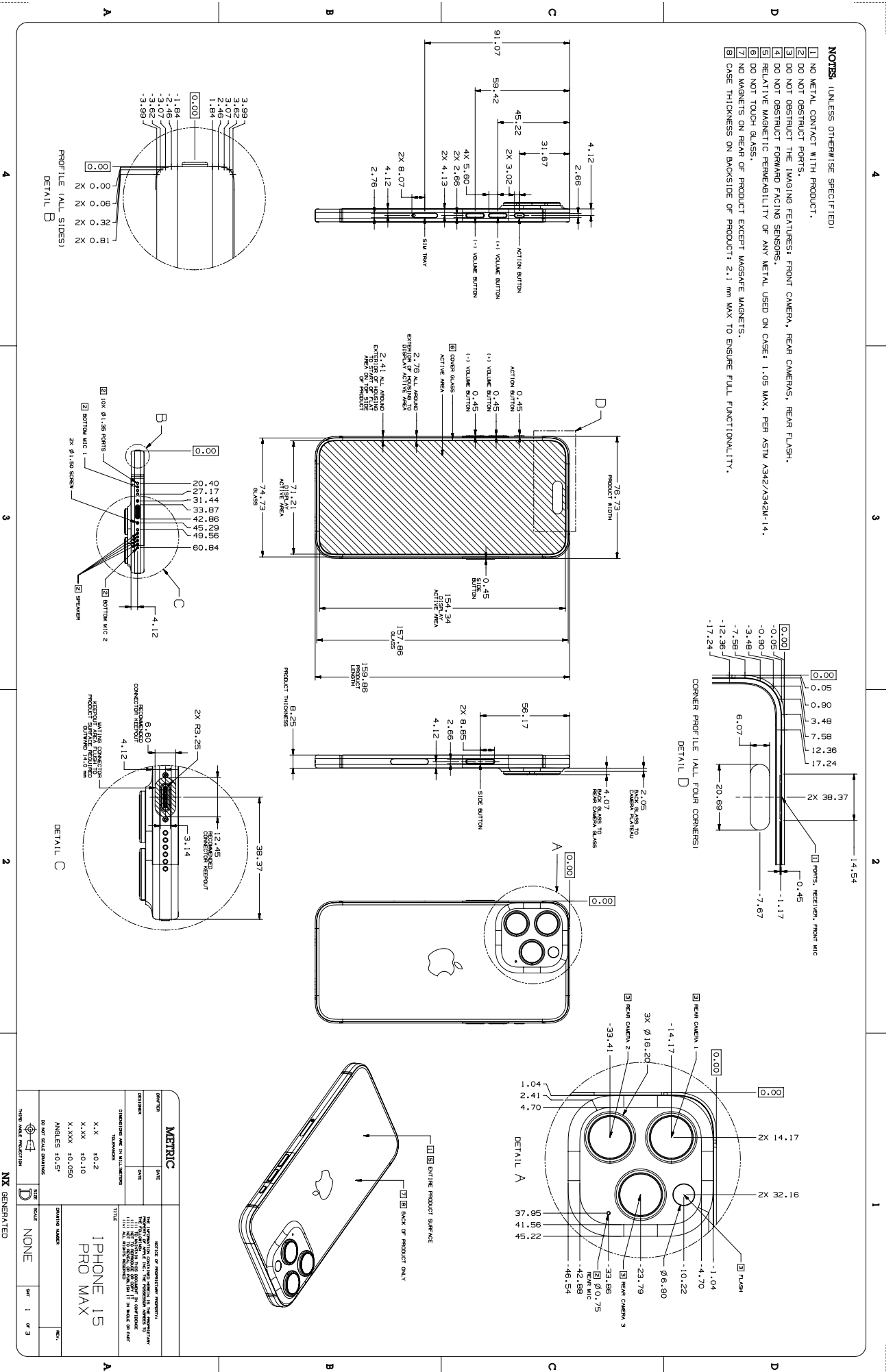
- iPhone 12 Pro Max 1/2(275페이지)
- iPhone 12 Pro Max 2/2(276페이지)
- iPhone 12 Pro 1/2(277페이지)
- iPhone 12 Pro 2/2(278페이지)
- iPhone 12 1/2(279페이지)
- iPhone 12 2/2(280페이지)
- iPhone 12 mini 1/2(281페이지)
- iPhone 12 mini 2/2(282페이지)
- iPhone 11 Pro Max(284페이지)
- iPhone 11 Pro(285페이지)
- iPhone 11(286페이지)
- iPhone XS Max(287페이지)
- iPhone XS(288페이지)
- iPhone XR(289페이지)
- iPhone X(290페이지)
- iPhone 8 Plus(291페이지)
- iPhone 8(292페이지)
- iPhone 7 Plus(293페이지)
- iPhone 7(294페이지)
- iPhone 6s Plus(295페이지)
- iPhone 6s(296페이지)
- iPhone 6 Plus(297페이지)
- iPhone 6(298페이지)
- iPhone 5s 및 iPhone SE(299페이지)
- iPhone 5c(300페이지)
- iPhone 5(301페이지)
- iPad Pro 12.9(6세대) 1/5(302페이지)
- iPad Pro 12.9(6세대) 2/5(303페이지)
- iPad Pro 12.9(6세대) 3/5(304페이지)
- iPad Pro 12.9(6세대) 4/5(305페이지)
- iPad Pro 12.9(6세대) 5/5(306페이지)
- iPad Pro 11(4세대) 1/5(307페이지)
- iPad Pro 11(4세대) 2/5(308페이지)
- iPad Pro 11(4세대) 3/5(309페이지)
- iPad Pro 11(4세대) 4/5(310페이지)
- iPad Pro 11(4세대) 5/5(311페이지)
- iPad(10세대) 1/6(312페이지)
- iPad(10세대) 2/6(313페이지)
- iPad(10세대) 3/6(314페이지)
- iPad(10세대) 4/6(315페이지)

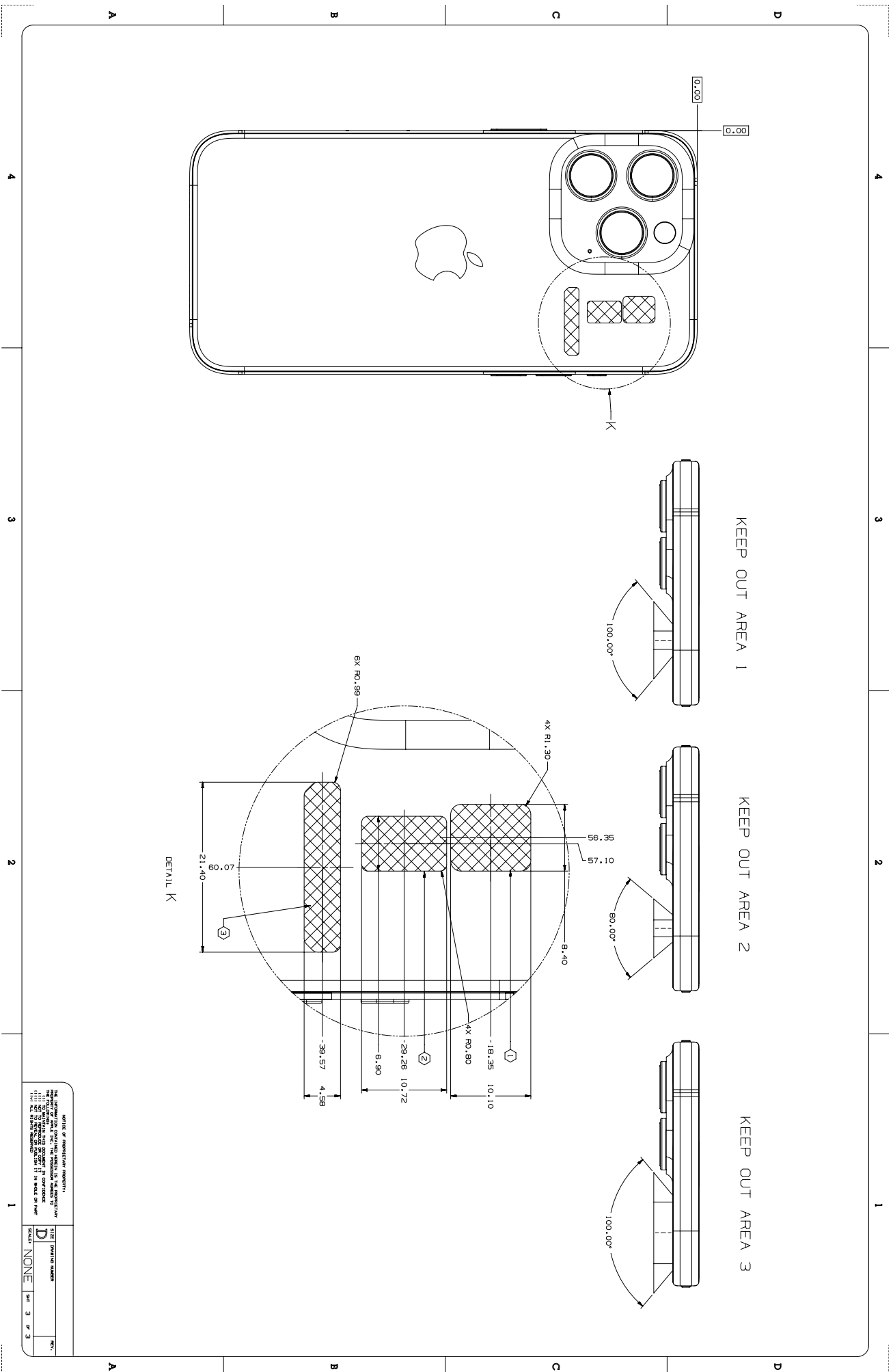
- iPad(10세대) 5/6(316페이지)
- iPad(10세대) 6/6(317페이지)
- iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 1/5(318페이지)
- iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 2/5(319페이지)
- iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 3/5(320페이지)
- iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 4/5(321페이지)
- iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 5/5(322페이지)
- iPad mini(6세대) 1/6(323페이지)
- iPad mini(6세대) 2/6(324페이지)
- iPad mini(6세대) 3/6(325페이지)
- iPad mini(6세대) 4/6(326페이지)
- iPad mini(6세대) 5/6(327페이지)
- iPad mini(6세대) 6/6(328페이지)
- iPad(9세대), iPad(8세대) 및 iPad(7세대) 1/4(329페이지)
- iPad(9세대), iPad(8세대) 및 iPad(7세대) 2/4(330페이지)
- iPad(9세대), iPad(8세대) 및 iPad(7세대) 3/4(331페이지)
- iPad(9세대), iPad(8세대) 및 iPad(7세대) 4/4(332페이지)
- iPad Pro 12.9(5세대) 1/5(333페이지)
- iPad Pro 12.9(5세대) 2/5(334페이지)
- iPad Pro 12.9(5세대) 3/5(335페이지)
- iPad Pro 12.9(5세대) 4/5(336페이지)
- iPad Pro 12.9(5세대) 5/5(337페이지)
- iPad Pro 11(3세대) 1/5(338페이지)
- iPad Pro 11(3세대) 2/5(339페이지)
- iPad Pro 11(3세대) 3/5(340페이지)
- iPad Pro 11(3세대) 4/5(341페이지)
- iPad Pro 11(3세대) 5/5(342페이지)
- iPad Pro 12.9(4세대) 1/5(343페이지)
- iPad Pro 12.9(4세대) 2/5(344페이지)
- iPad Pro 12.9(4세대) 3/5(345페이지)
- iPad Pro 12.9(4세대) 4/5(346페이지)
- iPad Pro 12.9(4세대) 5/5(347페이지)
- iPad Pro 11(2세대) 1/5(348페이지)
- iPad Pro 11(2세대) 2/5(349페이지)
- iPad Pro 11(2세대) 3/5(350페이지)
- iPad Pro 11(2세대) 4/5(351페이지)
- iPad Pro 11(2세대) 5/5(352페이지)
- iPad Air(3세대) Wi-Fi 1/3(353페이지)
- iPad Air(3세대) Wi-Fi 2/3(354페이지)
- iPad Air(3세대) Wi-Fi 3/3(355페이지)

- iPad Air(3세대) Wi-Fi + Cellular 1/3(356페이지)
- iPad Air(3세대) Wi-Fi + Cellular 2/3(357페이지)
- iPad Air(3세대) Wi-Fi + Cellular 3/3(358페이지)
- iPad mini(5세대) Wi-Fi 1/3(359페이지)
- iPad mini(5세대) Wi-Fi 2/3(360페이지)
- iPad mini(5세대) Wi-Fi 3/3(361페이지)
- iPad mini(5세대) Wi-Fi + Cellular 1/3(362페이지)
- iPad mini(5세대) Wi-Fi + Cellular 2/3(363페이지)
- iPad mini(5세대) Wi-Fi + Cellular 3/3(364페이지)
- iPad Pro 12.9(3세대) 1/3(365페이지)
- iPad Pro 12.9(3세대) 2/3(366페이지)
- iPad Pro 12.9(3세대) 3/3(367페이지)
- iPad Pro 11(1세대) 1/3(368페이지)
- iPad Pro 11(1세대) 2/3(369페이지)
- iPad Pro 11(1세대) 3/3(370페이지)
- iPad Pro 12.9(2세대) Wi-Fi(371페이지)
- iPad Pro 12.9(2세대) Wi-Fi + Cellular(372페이지)
- iPad Pro 12.9(2세대) 자석/홀효과 센서 1/2(373페이지)
- iPad Pro 12.9(2세대) 자석/홀효과 센서 2/2(374페이지)
- iPad Pro 10.5 Wi-Fi(375페이지)
- iPad Pro 10.5 Wi-Fi + Cellular(376페이지)
- iPad Pro 10.5 자석/홀효과 센서 1/2(377페이지)
- iPad Pro 10.5 자석/홀효과 센서 2/2(378페이지)
- iPad(5세대 및 6세대) Wi-Fi + Cellular(379페이지)
- iPad(5세대 및 6세대) 자석/홀효과 센서 1/2(380페이지)
- iPad(5세대 및 6세대) 자석/홀효과 센서 2/2(381페이지)
- iPad Pro 9.7 Wi-Fi(382페이지)
- iPad Pro 9.7 Wi-Fi + Cellular(383페이지)
- iPad Pro 9.7 자석/홀효과 센서 1/2(384페이지)
- iPad Pro 9.7 자석/홀효과 센서 2/2(385페이지)
- iPad Pro 12.9(1세대) Wi-Fi(386페이지)
- iPad Pro 12.9(1세대) Wi-Fi + Cellular(387페이지)
- iPad Pro 12.9(1세대) 자석/홀효과 센서 1/2(388페이지)
- iPad Pro 12.9(1세대) 자석/홀효과 센서 2/2(389페이지)
- iPad mini 4 Wi-Fi(390페이지)
- iPad mini 4 Wi-Fi + Cellular(391페이지)
- iPad mini 4 자석/홀효과 센서(392페이지)
- iPad Air 2 Wi-Fi(393페이지)
- iPad Air 2 Wi-Fi + Cellular(394페이지)
- iPad mini 2 및 iPad mini 3 Wi-Fi(395페이지)

- iPad mini 2 및 iPad mini 3 Wi-Fi + Cellular(396페이지)
- iPad Air Wi-Fi(397페이지)
- iPad Air Wi-Fi + Cellular(398페이지)
- iPad mini Wi-Fi(399페이지)
- iPad mini Wi-Fi + Cellular(400페이지)
- iPad(4세대) Wi-Fi(401페이지)
- iPad(4세대) Wi-Fi + Cellular(402페이지)
- iPod touch(6세대) 및 iPod touch(7세대)(403페이지)
- iPod touch(5세대)(404페이지)
- Apple Watch Ultra 2, 1/3(405페이지)
- Apple Watch Ultra 2, 2/3(406페이지)
- Apple Watch Ultra 2, 3/3(407페이지)
- Apple Watch Series 9, 45 mm(408페이지)
- Apple Watch Series 9, 41 mm(409페이지)
- Apple Watch Ultra, 1/3(410페이지)
- Apple Watch Ultra, 2/3(411페이지)
- Apple Watch Ultra, 3/3(412페이지)
- Apple Watch Series 8, 45 mm(413페이지)
- Apple Watch Series 8, 41mm(414페이지)
- Apple Watch SE, 44mm(415페이지)
- Apple Watch SE, 40 mm(416페이지)
- Apple Watch Series 7, 45mm(417페이지)
- Apple Watch Series 7, 41mm(418페이지)
- Apple Watch Series 6, 44mm(419페이지)
- Apple Watch Series 6, 40 mm(420페이지)
- Apple Watch SE(1세대), 44mm(421페이지)
- Apple Watch SE(1세대), 40mm(422페이지)
- Apple Watch Series 5, 44mm(423페이지)
- Apple Watch Series 5, 40 mm(424페이지)
- Apple Watch Series 5 세라믹, 44 mm(425페이지)
- Apple Watch Series 5 세라믹, 40 mm(426페이지)
- Apple Watch Series 4, 44mm(427페이지)
- Apple Watch Series 4, 40 mm(428페이지)
- Apple Watch Series 3 세라믹, 42mm(429페이지)
- Apple Watch Series 3 세라믹, 38 mm(430페이지)
- Apple Watch Series 3 금속, 42mm(431페이지)
- Apple Watch Series 3 금속, 38 mm(432페이지)
- Apple Watch Series 2 세라믹, 42mm(433페이지)
- Apple Watch Series 2 세라믹, 38 mm(434페이지)
- Apple Watch Series 2 금속, 42mm(435페이지)

- [Apple Watch Series 2 금속, 38 mm\(436페이지\)](#)
- [Apple Watch\(1세대\) 및 Apple Watch Series 1, 42 mm\(437페이지\)](#)
- [Apple Watch\(1세대\) 및 Apple Watch Series 1, 38 mm\(438페이지\)](#)
- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스\(USB-C\) 1/3\(439페이지\)](#)
- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스\(USB-C\) 2/3\(440페이지\)](#)
- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스\(USB-C\) 3/3\(441페이지\)](#)
- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스 1/3\(442페이지\)](#)
- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스 2/3\(443페이지\)](#)
- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스 3/3\(444페이지\)](#)
- [AirPods Pro\(2세대\)\(445페이지\)](#)
- [AirPods\(3세대\)용 MagSafe 충전 케이스\(446페이지\)](#)
- [AirPods\(3세대\)\(447페이지\)](#)
- [AirPods Pro\(1세대\)용 무선 충전 케이스\(448페이지\)](#)
- [AirPods Pro\(1세대\)\(449페이지\)](#)
- [AirPods용 무선 충전 케이스\(450페이지\)](#)
- [AirPods\(1세대\) 및 AirPods\(2세대\)\(451페이지\)](#)
- [AirTag\(452페이지\)](#)
- [Apple TV 4K\(3세대\)\(453페이지\)](#)
- [Siri Remote\(3세대\)\(454페이지\)](#)





UNIT: MILLIMETER

THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED HEREIN. ALL RIGHTS ARE RESERVED.

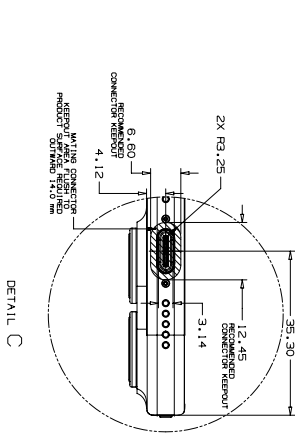
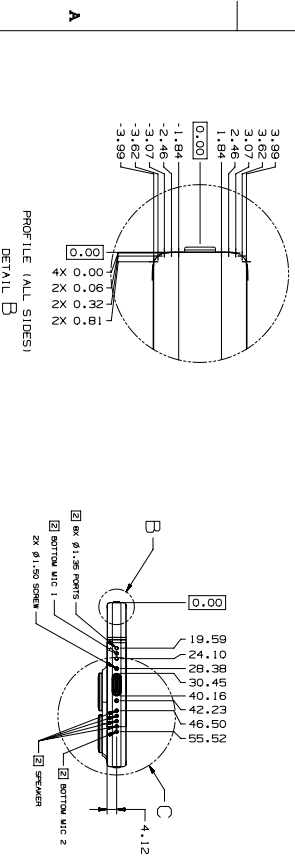
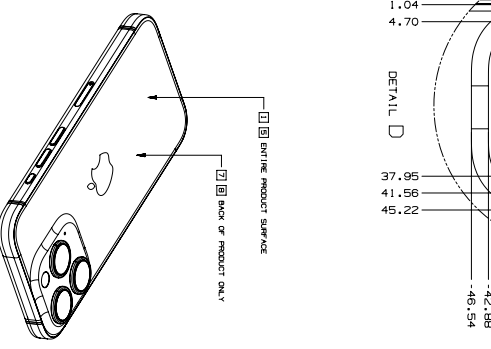
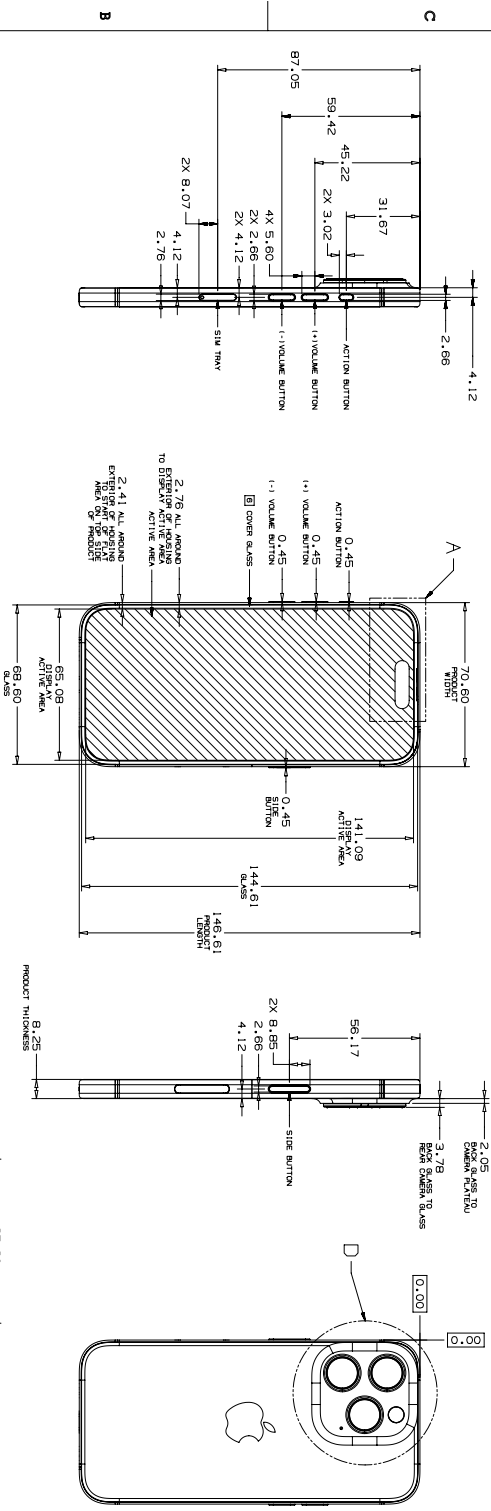
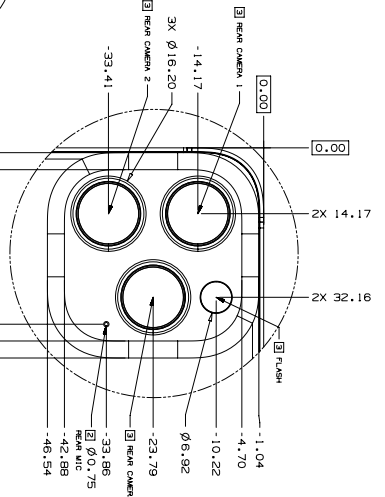
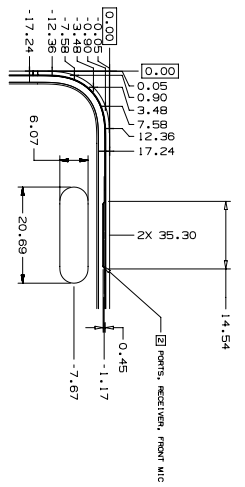
REV.	DATE	DESCRIPTION
1		INITIAL DESIGN
2		REVISION
3		REVISION

DESIGNER: NONE

DATE: NONE

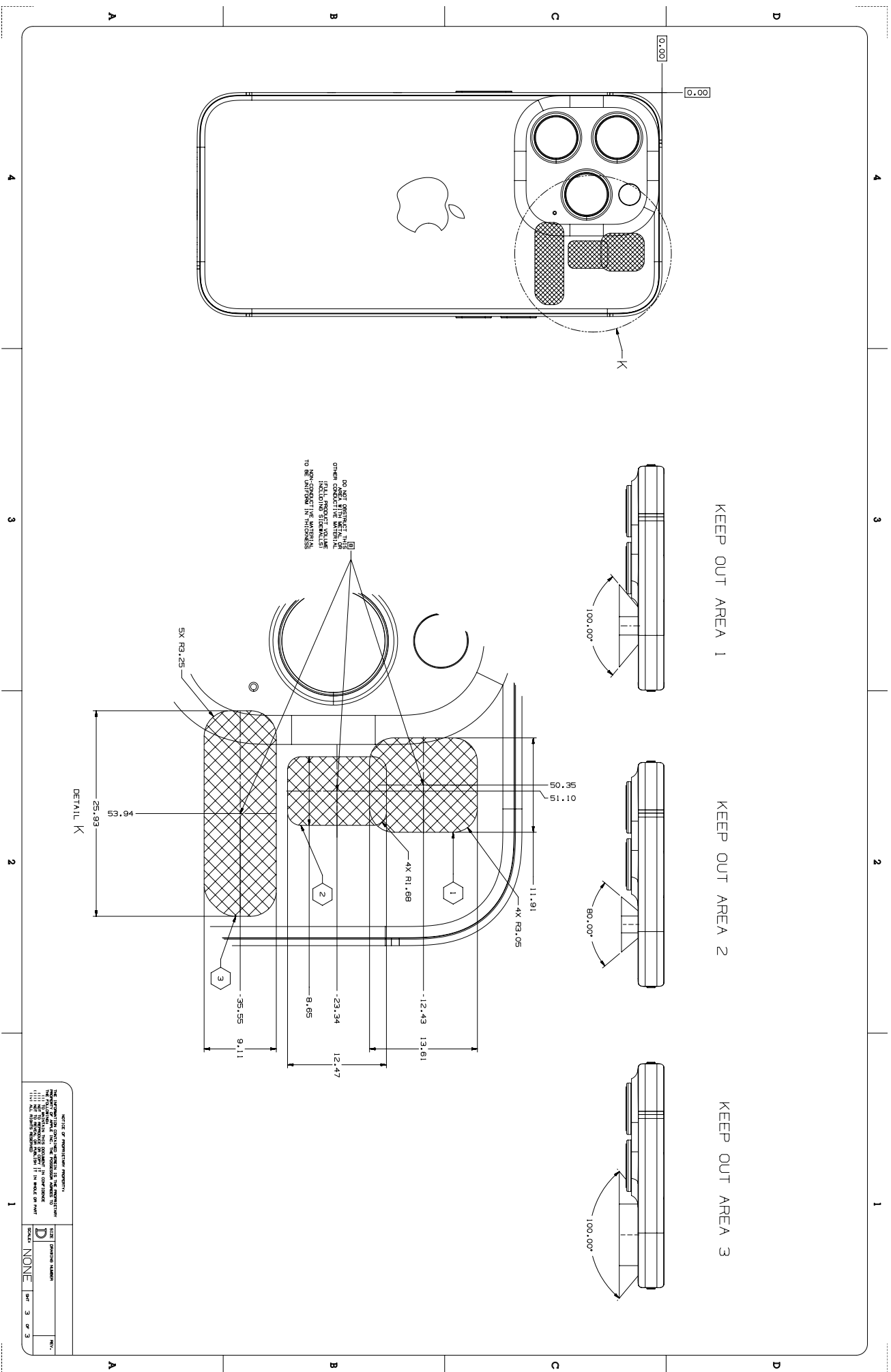
SHEET: 3 OF 3

- NOTES:** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 NO METAL CONTACT WITH PRODUCT.
 - 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 - 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
 - 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
 - 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
 - 6 DO NOT TOUCH GLASS.
 - 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
 - 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



METRIC		UNIT	
DESIGN	DATE	REV	DATE
<p>THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. THE DESIGN, CONSTRUCTION, MANUFACTURE AND USE OF ANY PRODUCT THAT INCORPORATES ANY OF THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS AT THE USER'S SOLE RISK.</p>			
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
X.X	+0.2		
X.XX	+0.10		
X.XXX	+0.050		
ANGLES: 10, 5°			
DO NOT SCALE DRAWINGS			
DRAWING NUMBER		SCALE	SHEET 1 OF 3
NONE		NONE	
<p>iPhone 15 Pro</p>			

NX GENERATED



DATE OF REVISION: 2023-10-10

THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS UNCLASSIFIED. IT IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS UNCLASSIFIED. IT IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS UNCLASSIFIED. IT IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS UNCLASSIFIED.

REV.	REV.	REV.
1	2	3
1	2	3
1	2	3

DATE: 2023-10-10

DESIGNER: NONE

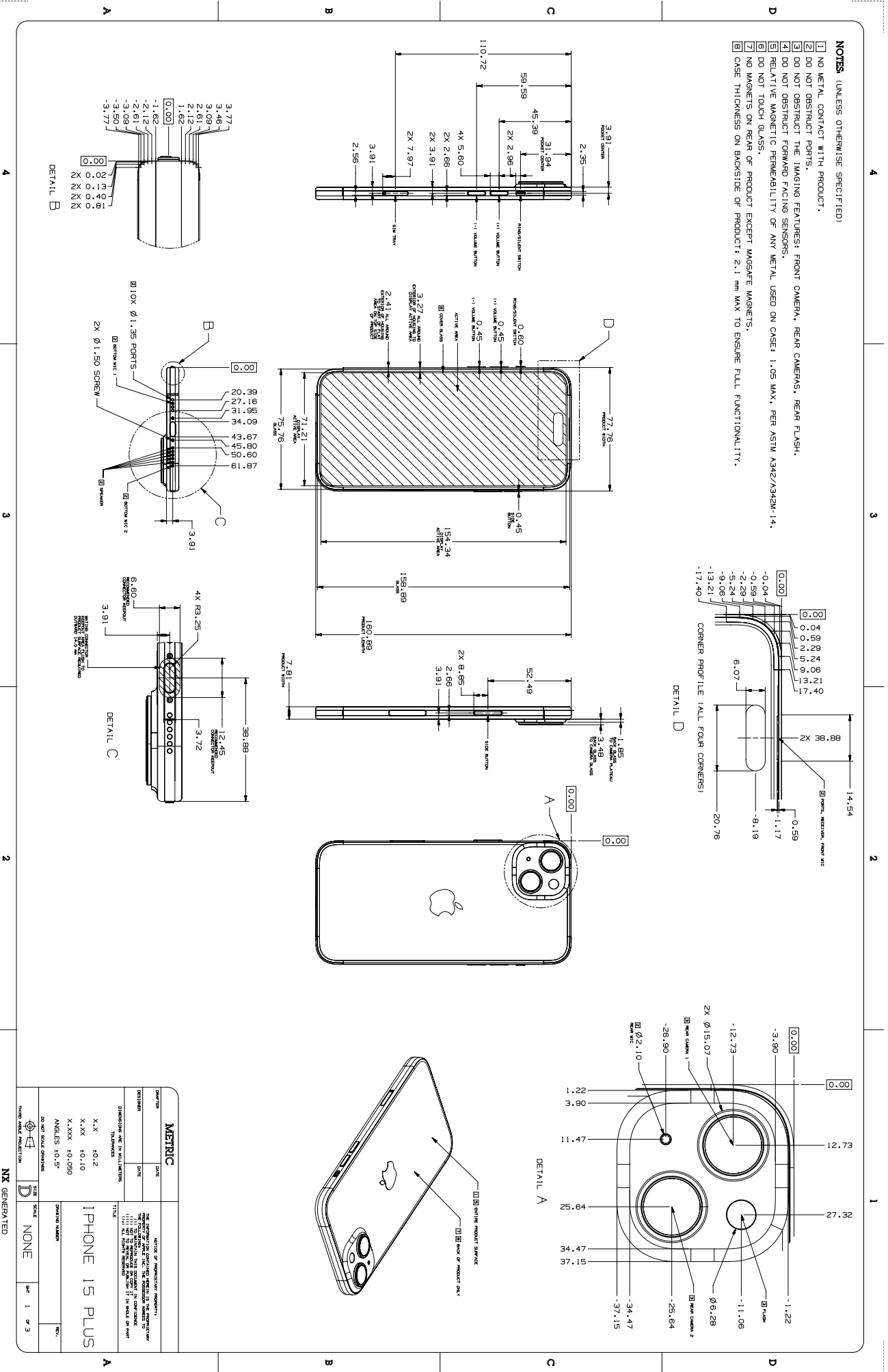
CHK: NONE

APP: NONE

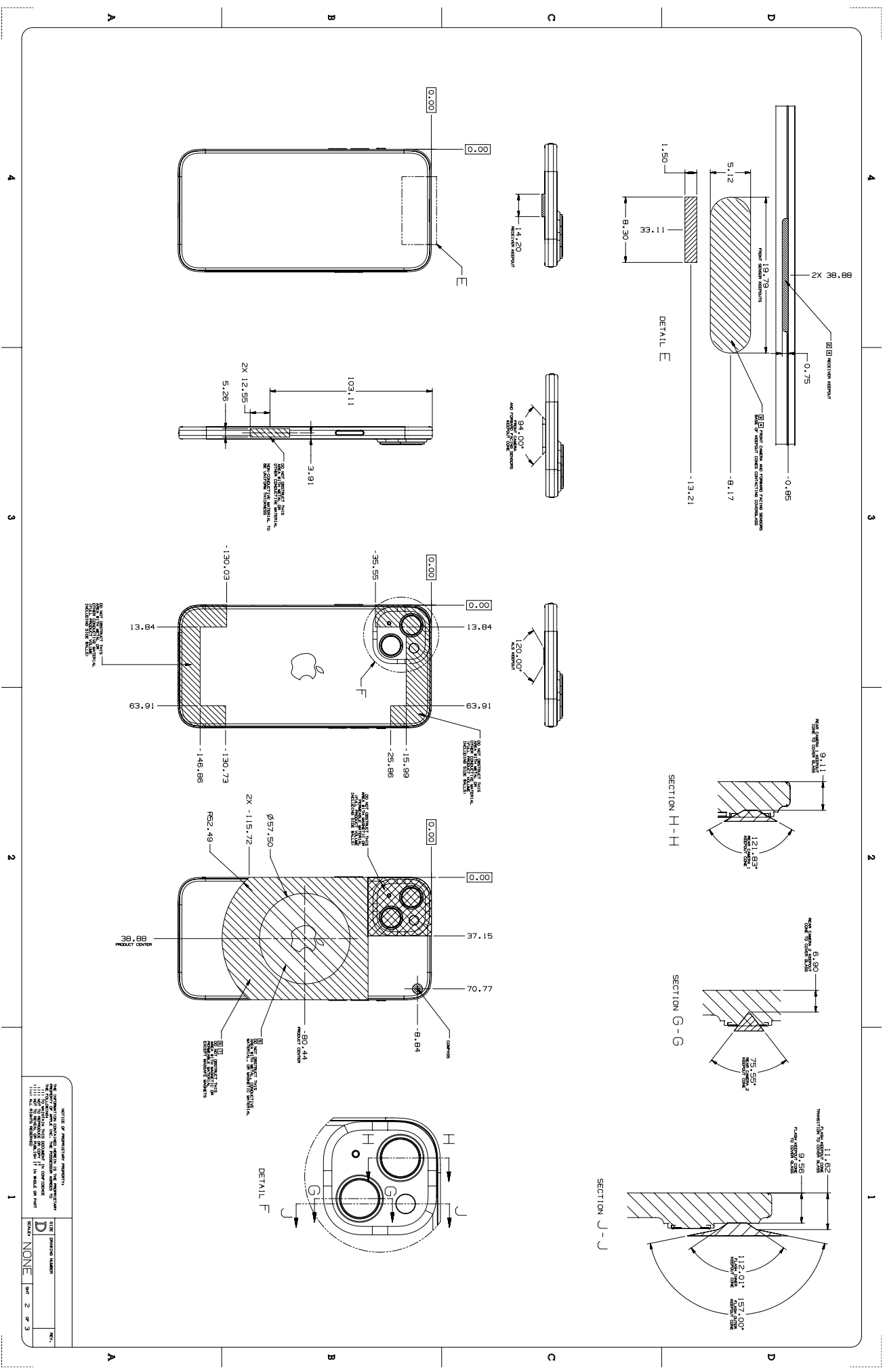
REV: NONE

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 NO METAL CONTACT WITH PRODUCT.
- 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES! FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX., PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
- 8 NO MAGNETS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX. TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.
- 9 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX. TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.

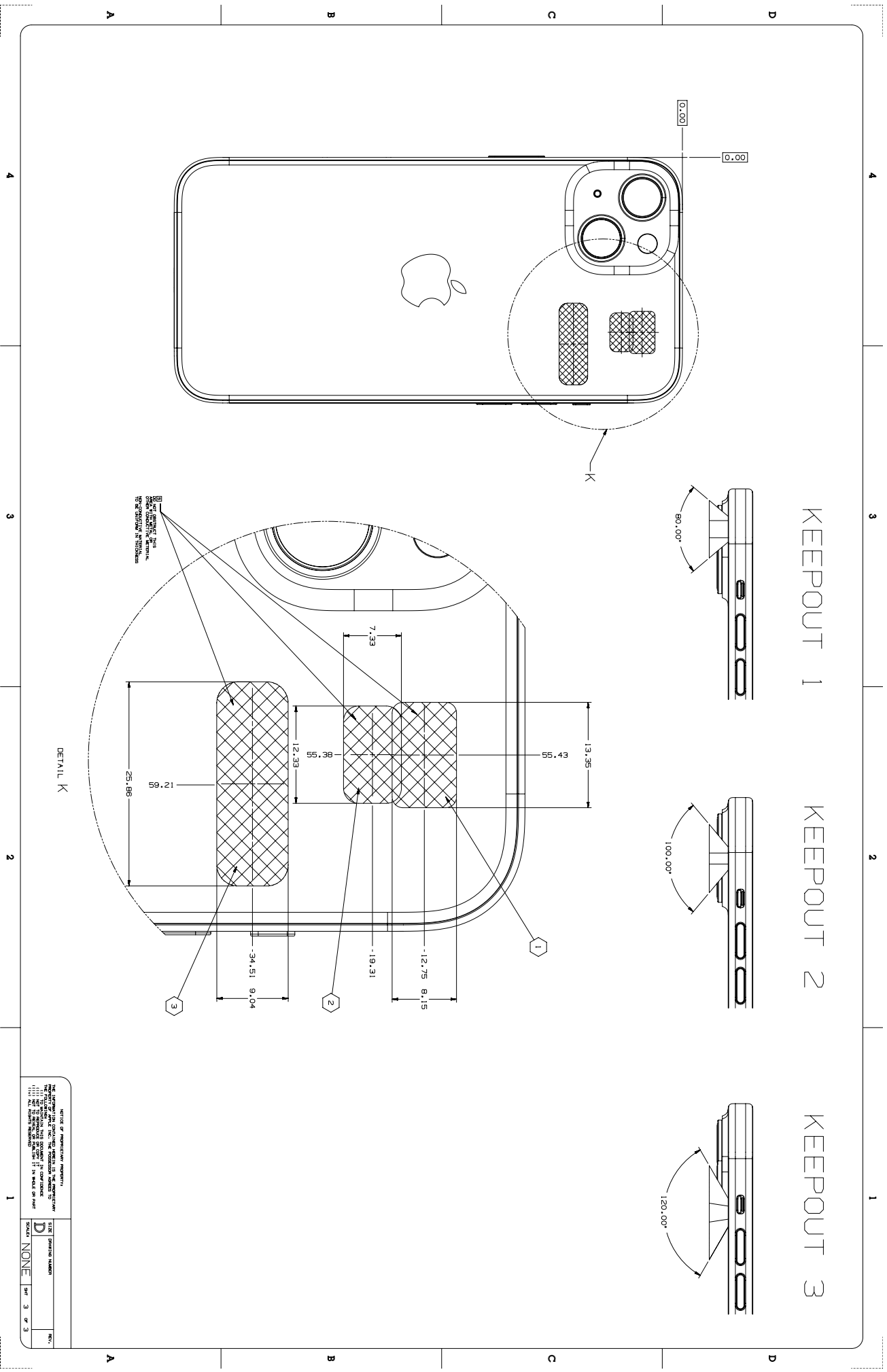


MATERIAL		FINISH	
DESCRIPTION	DATE	TYPE	SCALE
REVISIONS	DATE	BY	SCALE
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
X.X	+0.2		
X.XX	+0.10		
X.XXX	+0.050		
ANGLES ±0.5°			
DO NOT SCALE DRAWINGS			
HIDDEN LINE REPRESENTATION			
NONE		SCALE	SHEET 1 OF 3
IPHONE 15 PLUS			
NX GENERATED			



56.9 iPhone 15 Plus 3/3

[영의1]

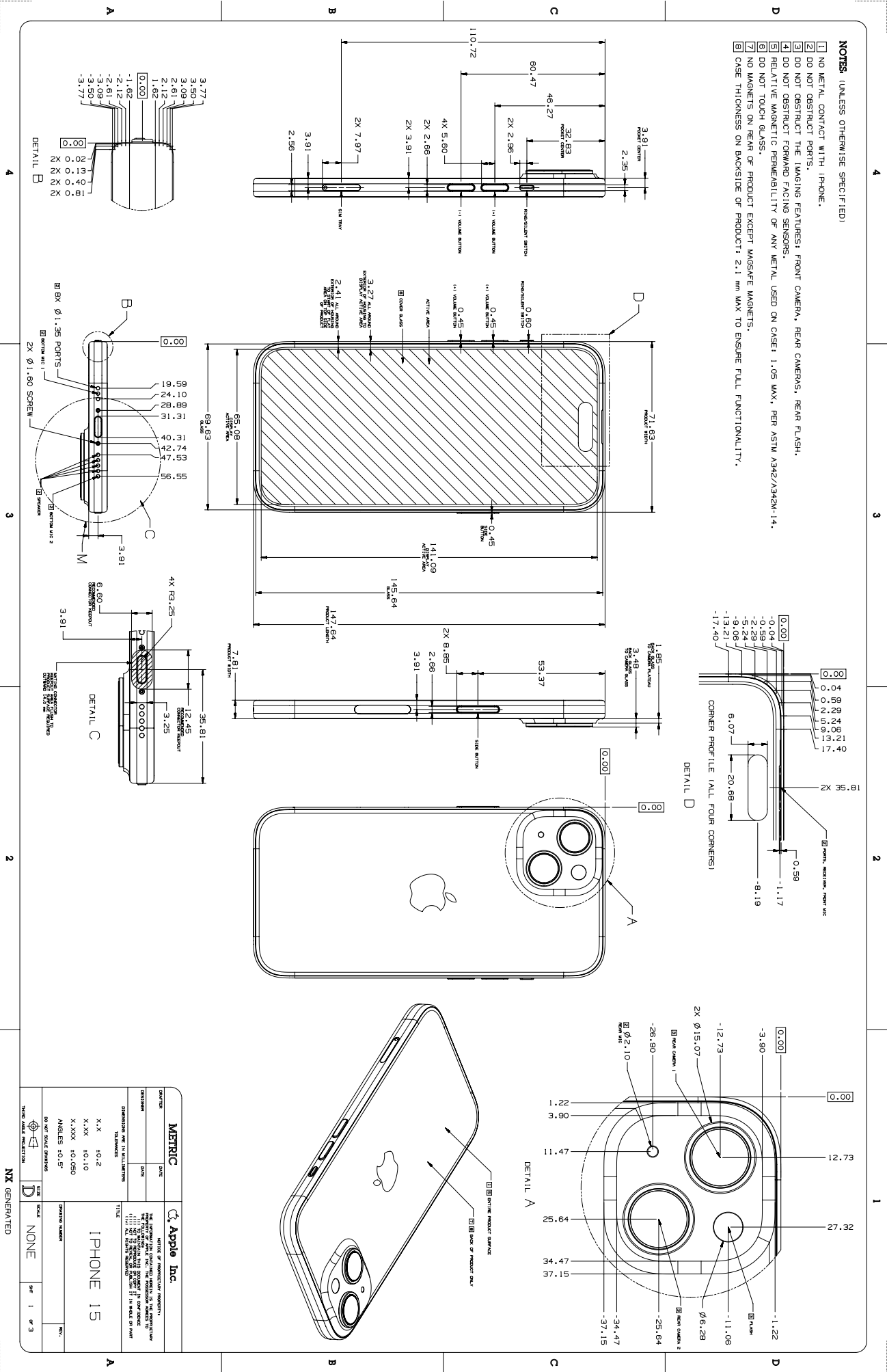


DATE OF REVISION: 05/04/2023
THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS PROVIDED AS IS. APPLE INC. MAKES NO WARRANTY, REPRESENTATION OR ENDORSEMENT OF ANY KIND FOR THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. IF YOU HAVE ANY QUESTIONS, PLEASE CONTACT APPLE INC. AT 1-800-MY-APPLE.

REV. 1

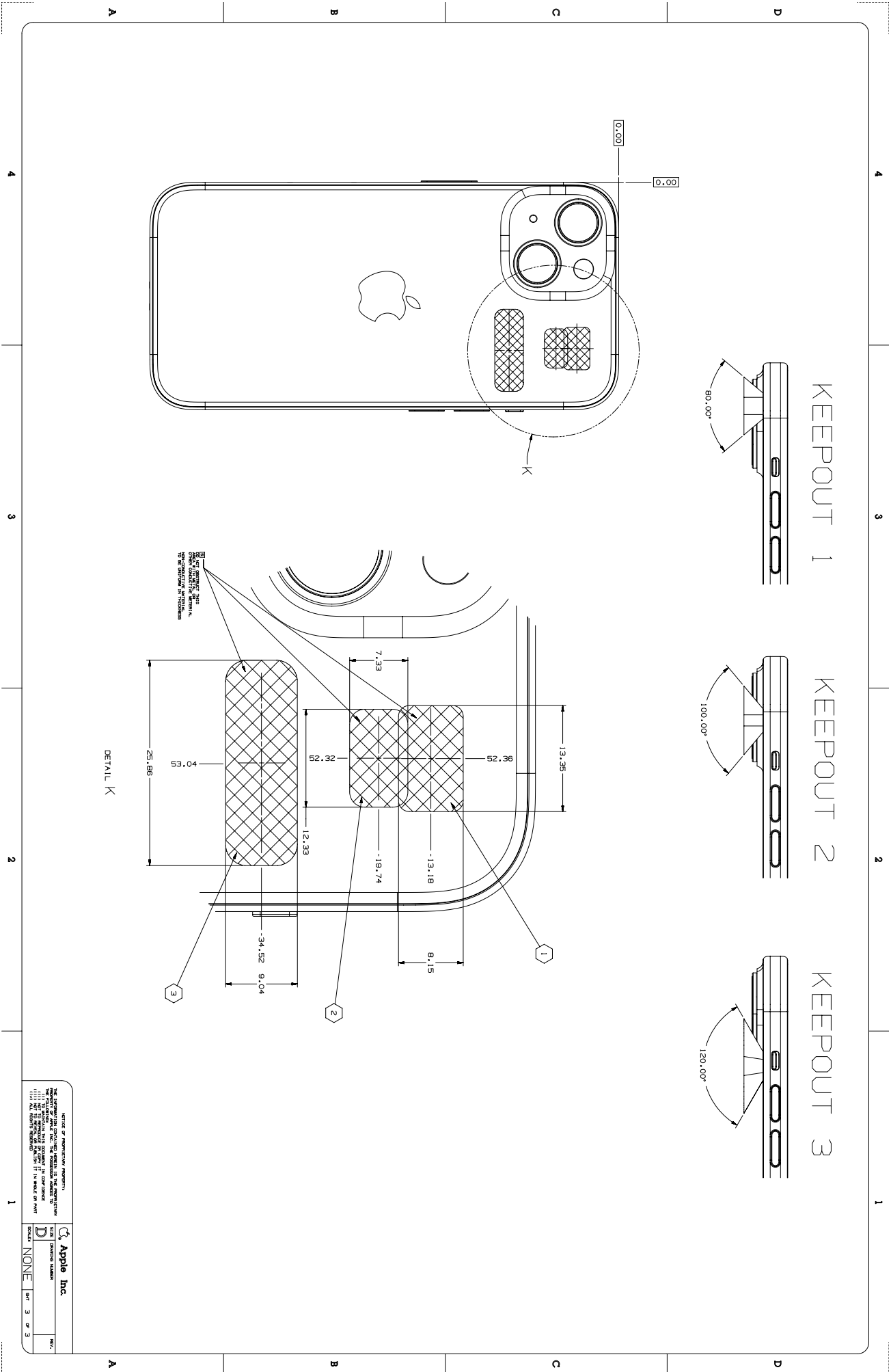
TYPE	DESIGN NUMBER
D	NONE
PACKAGE	SHEET 3 OF 3

- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
 - DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
 - DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
 - DO NOT OBSTRUCT MAGNETIC PENETRABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
 - RELATIVE MAGNETIC PENETRABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
 - DO NOT TOUCH GLASS.
 - NO METALS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MASS/SAFE METALS.
 - CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 MM MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



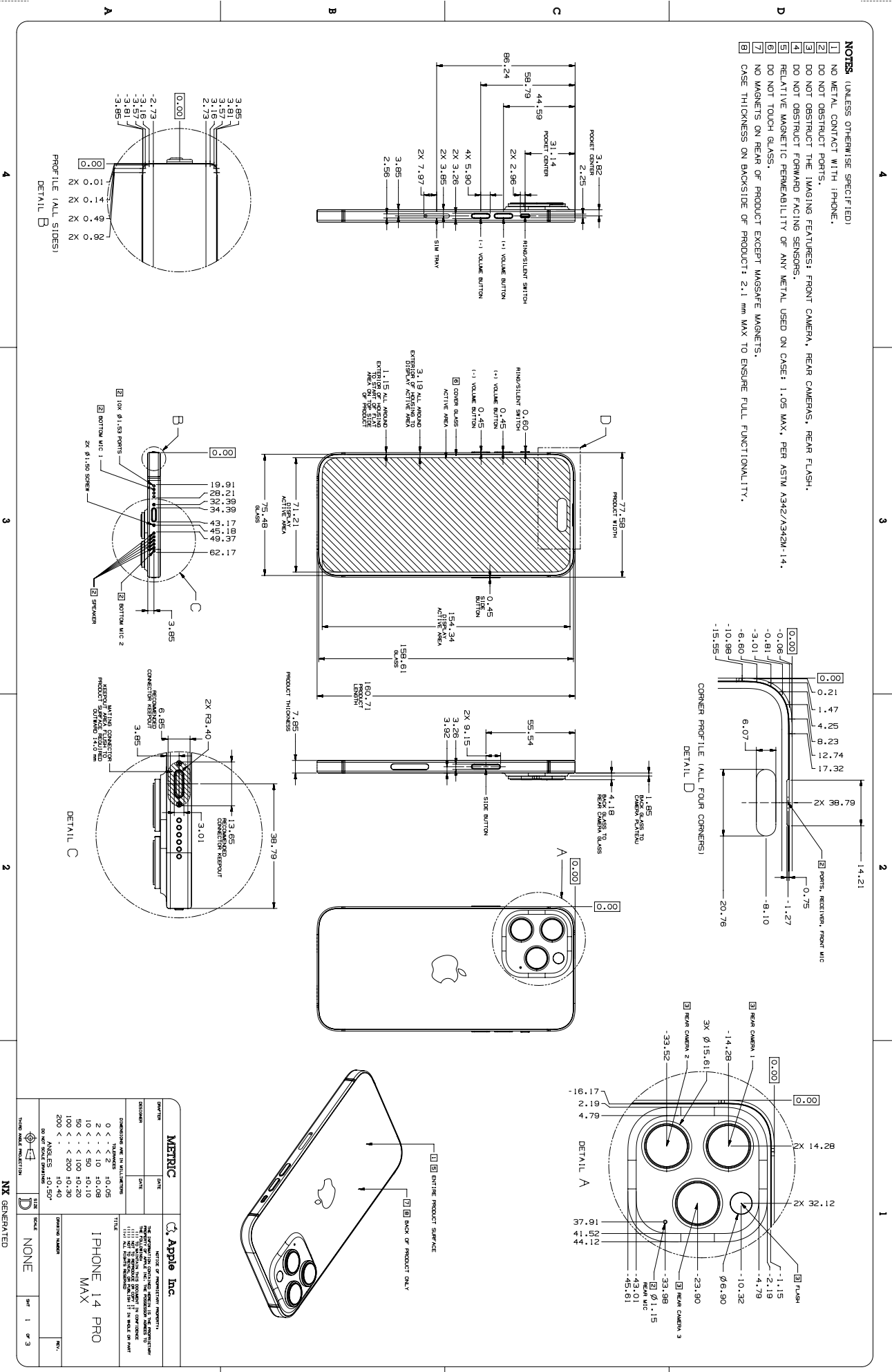
SECTION	DATE	BY	CHKD.
METRIC			
Apple Inc. NOTICE OF PROPRIETARY INFORMATION THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS LOANED TO YOUR COMPANY FOR YOUR COMPANY'S USE ONLY. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR DISTRIBUTED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.			
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		TOLERANCES	
X.X	+0.2	X.XX	+0.10
X.XXX	+0.050	ANGLES	+0.5°
DO NOT SCALE DRAWINGS		DRAWING NUMBER	
NONE		SCALE NONE	
HIND MADE INDICATION		SHEET 1 OF 3	

NX GENERATED

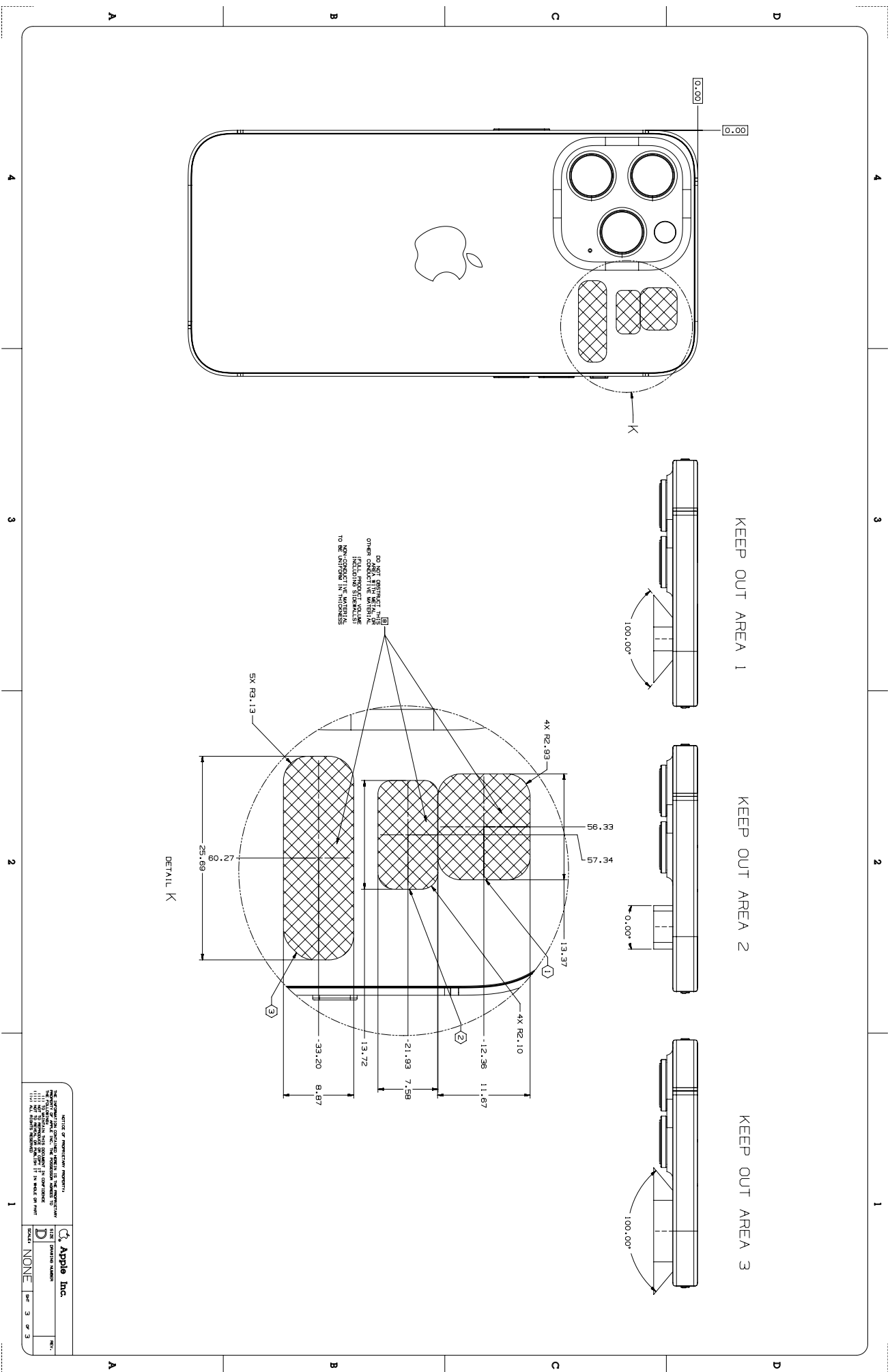


56.13 iPhone 14 Pro Max 1/3

- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
 - 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 - 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
 - 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
 - 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
 - 6 DO NOT TOUCH GLASS.
 - 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
 - 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.

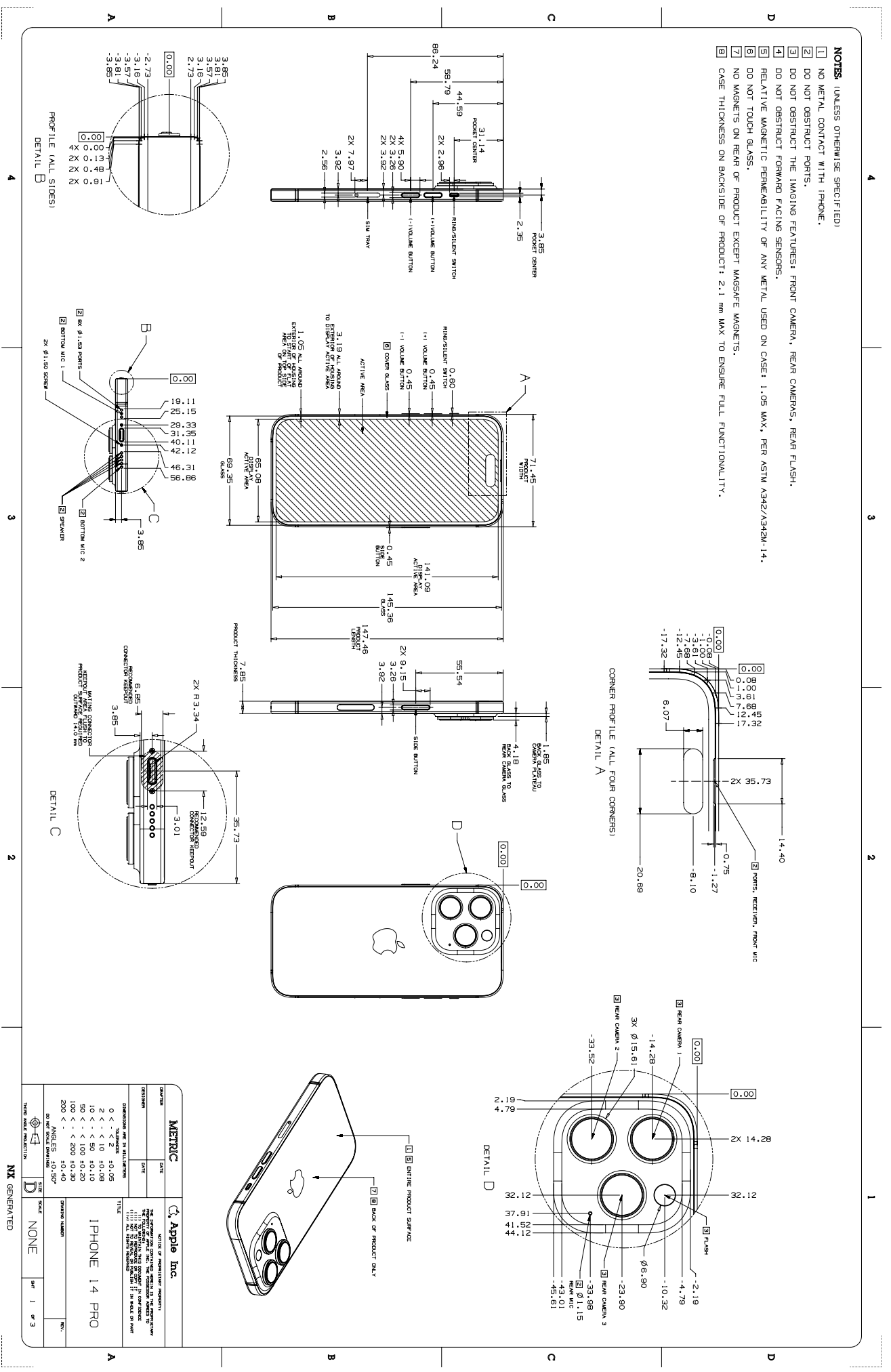


SECTION	DATE	BY
METRIC		
<p>Apple Inc.</p> <p>THE APPLE LOGO AND THE APPLE INC. LOGO ARE TRADEMARKS OF APPLE INC. © 2023 APPLE INC.</p> <p>ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.</p> <p>UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, DIMENSIONS ARE TO BE TAKEN TO THE CENTER OF THE FEATURE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.</p>		
<p>TOLERANCES</p> <p>0 < - < .2 ±0.05</p> <p>2 < - < 10 ±0.08</p> <p>10 < - < 50 ±0.10</p> <p>50 < - < 100 ±0.20</p> <p>100 < - < 200 ±0.30</p> <p>200 < - < 1000 ±0.50</p>		
<p>ANGLES 10°, 15°, 30°</p>		
<p>DO NOT SCALE DRAWING</p>		
<p>NO HIDDEN LINES</p>		
<p>SCALE NONE</p>		
<p>SHEET 1 OF 3</p>		



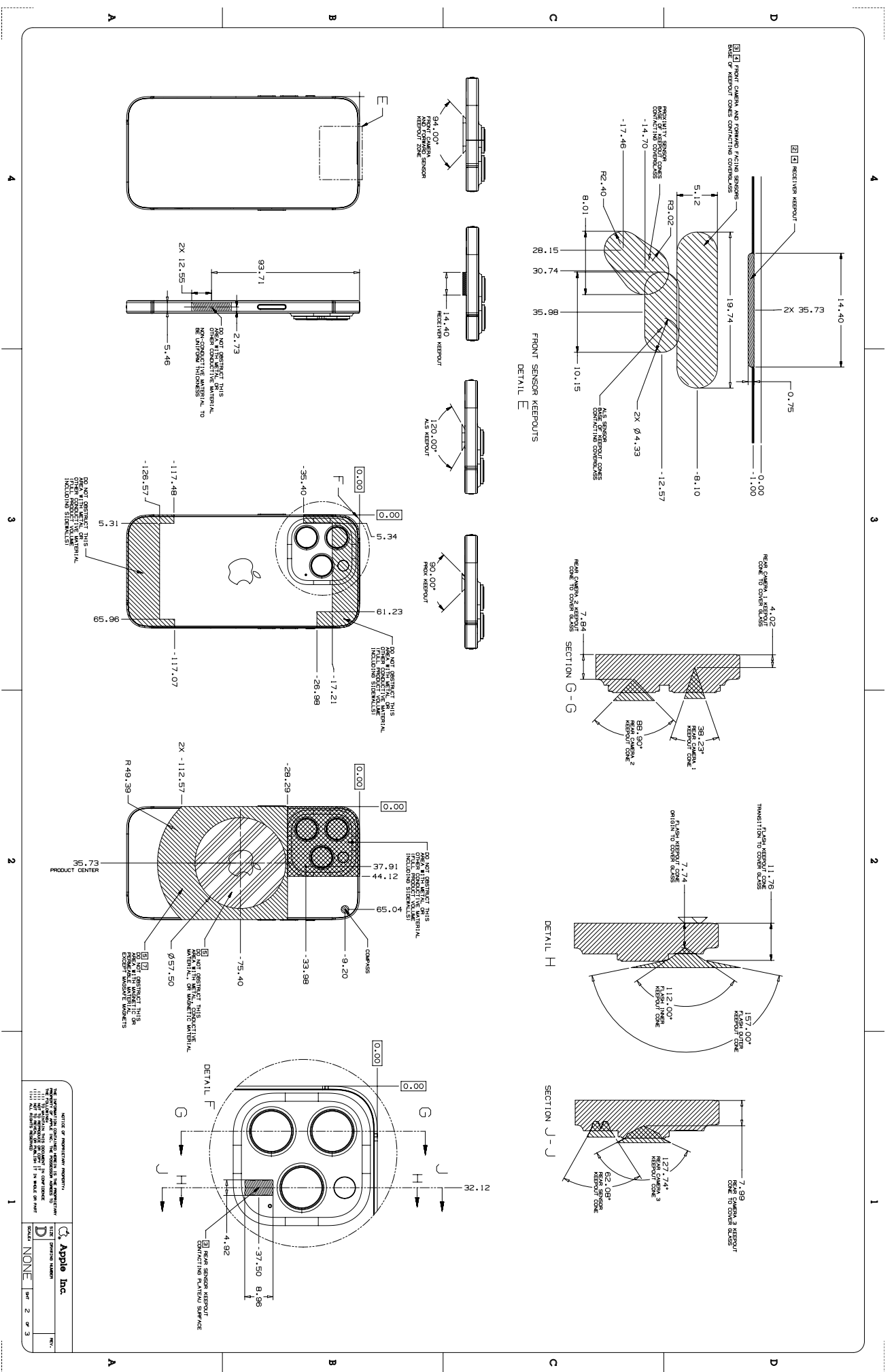
DATE OF SUBMISSION: 2023-10-10
 THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED AND IS NOT TO BE RELEASED TO THE PUBLIC WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC. © 2023 APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED.

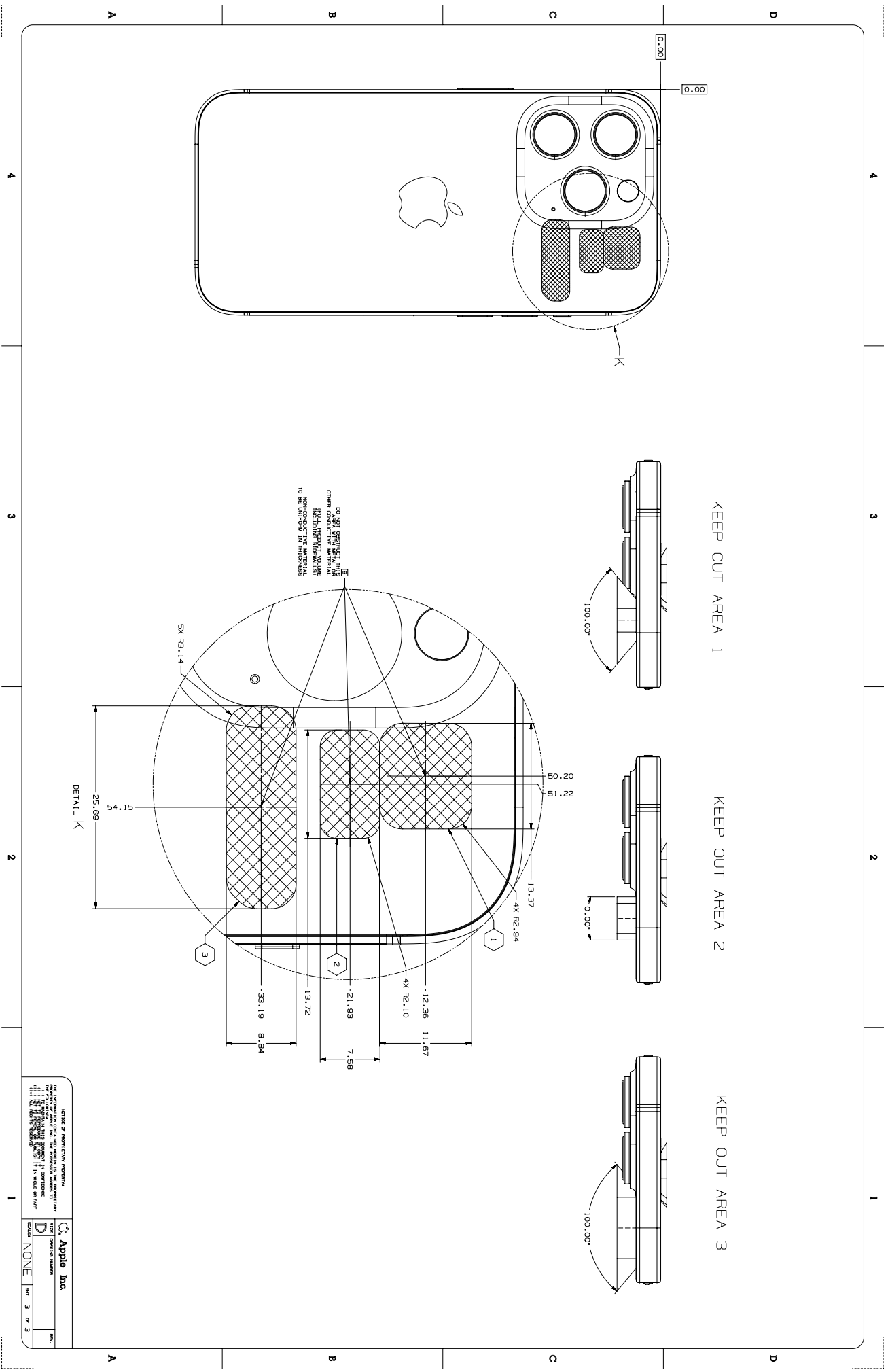
Apple Inc.
 PART NUMBER: NONE
 REVISION: 3 OF 3



SECTION	DATE	SCALE
METRIC		NONE

Apple Inc.		IPHONE 14 PRO	
DESIGNED	DATE	ENGINEER	DATE
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
0 < - < 2	±0.05		
2 < - < 10	±0.08		
10 < - < 50	±0.10		
50 < - < 100	±0.20		
100 < - < 200	±0.30		
200 < - < 300	±0.50		
ANGLES 10°-150°			
DO NOT SCALE DIMENSIONS			
HIDDEN LINE REJECTION		SCALE NONE	
NX GENERATED		SHEET 1 OF 3	

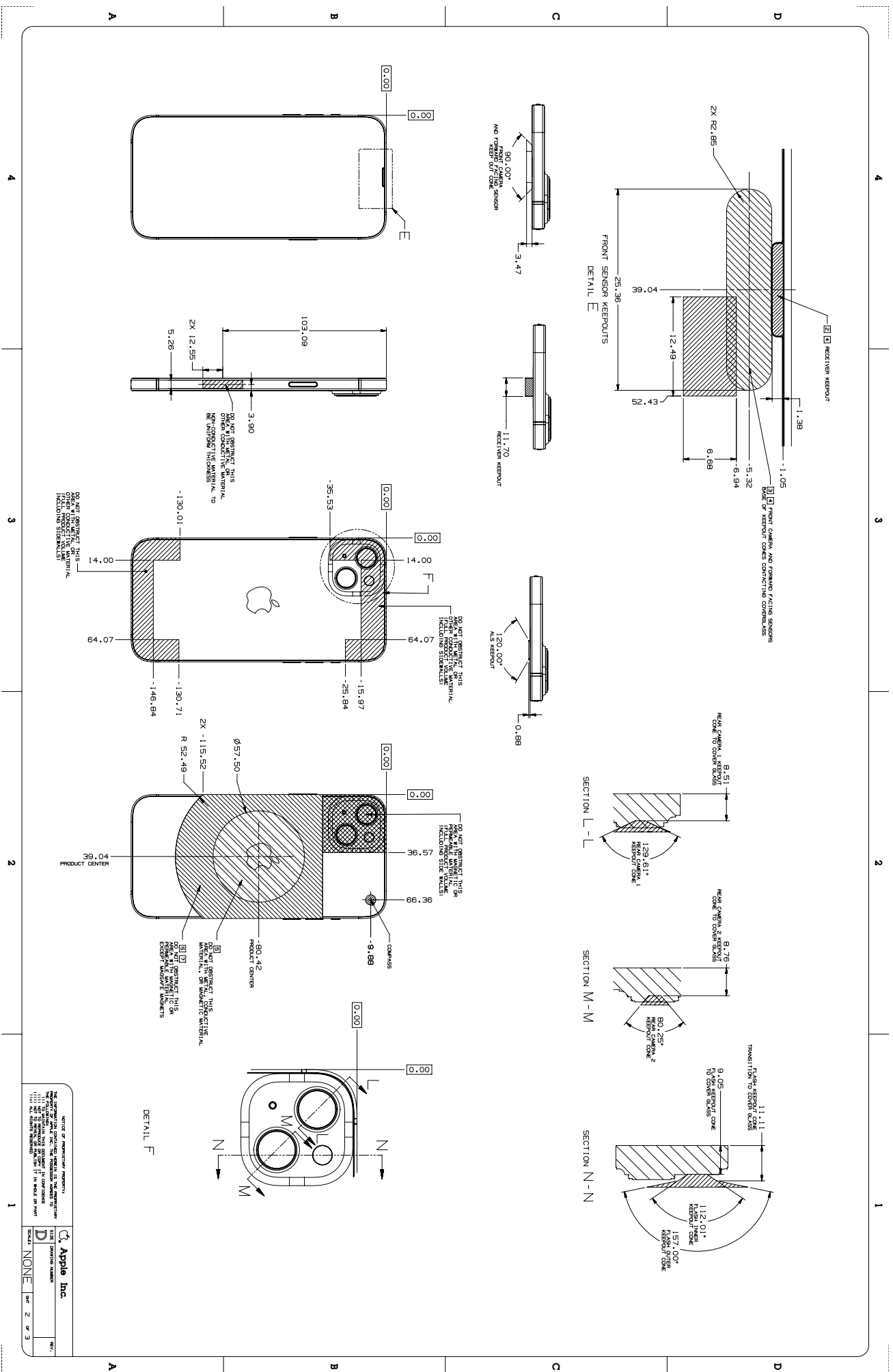




DATE OF SUBMISSION: 2023.07.27
 THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS UNCLASSIFIED.
 THIS DRAWING IS UNCLASSIFIED.
 ALL RIGHTS RESERVED.
 11111
 11111
 11111
 11111
 11111
 11111
 11111
 11111
 11111
 11111

Apple Inc.
 PART NUMBER: NONE
 REVISION: NONE

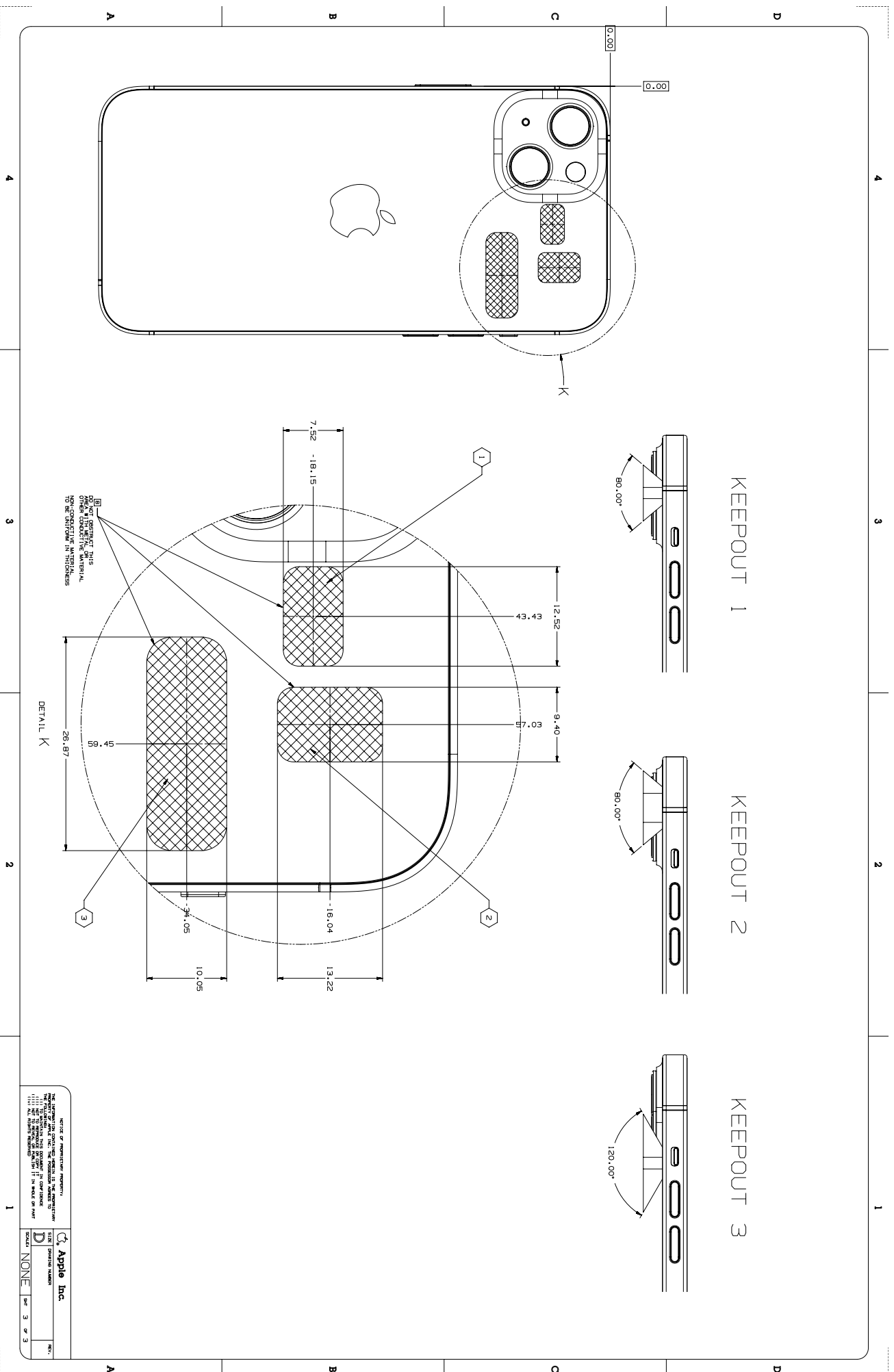
REV. 3 OF 3

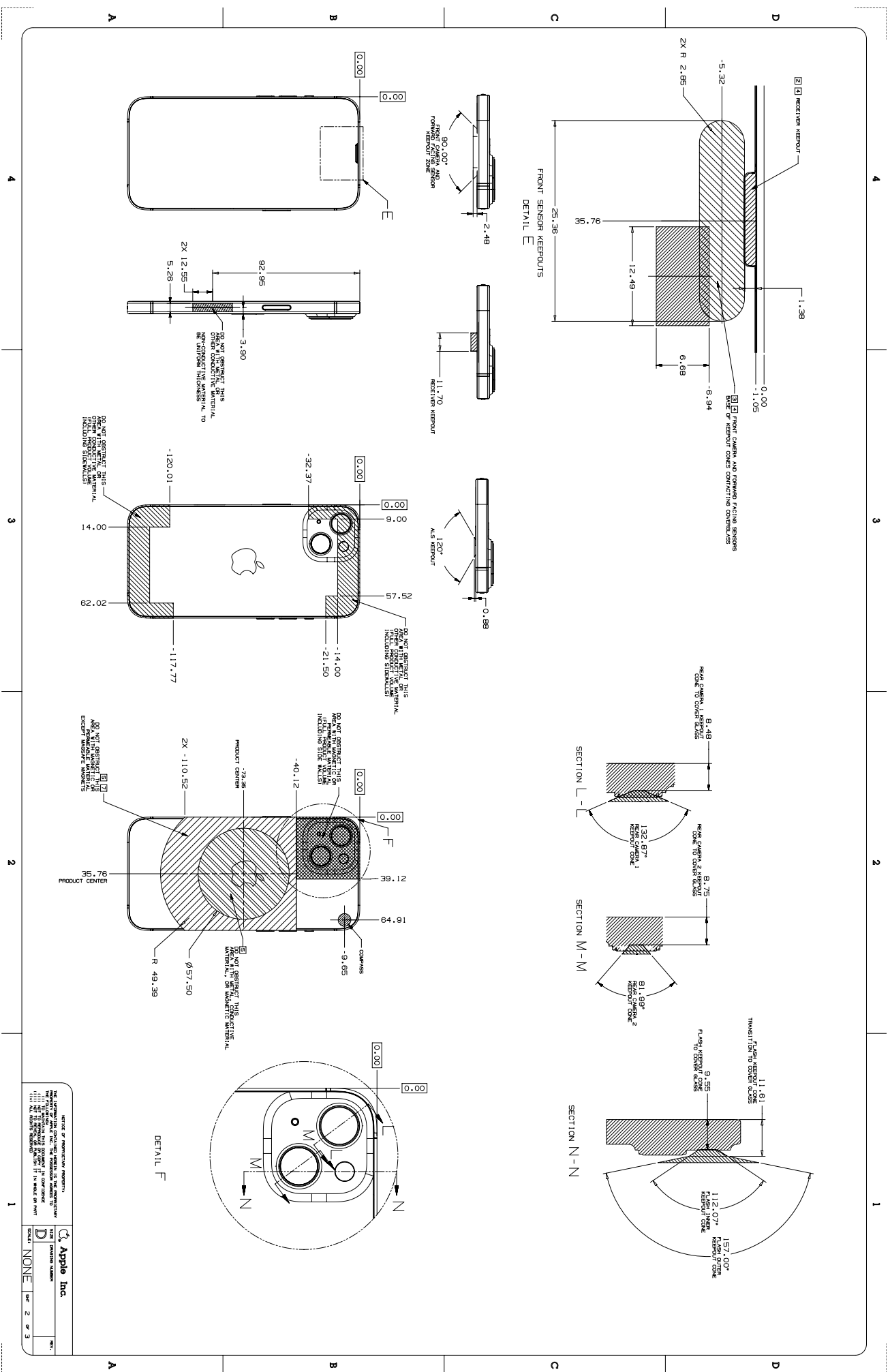


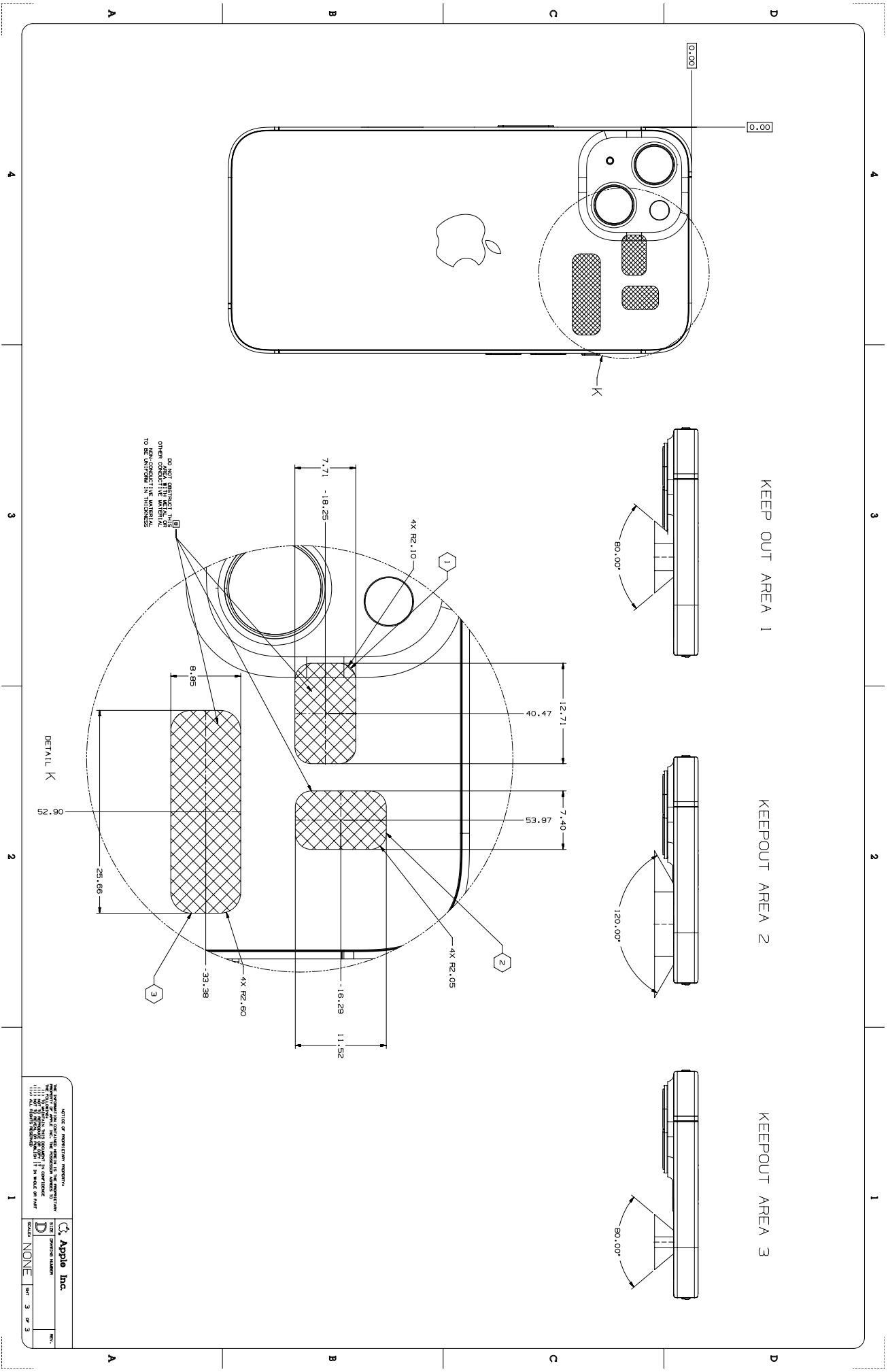
APPLE INC. (SEAL) 12/05/22
 THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS CONFIDENTIAL. ALL RIGHTS RESERVED.
 11000 AVENUE OF SCIENCE, SUITE 1200, DUBLIN, CA 94568
 1-800-MY-APPLE (1-800-692-7753)

Apple Inc.
 PRODUCT NUMBER
 NONE

REV. 2 OF 3

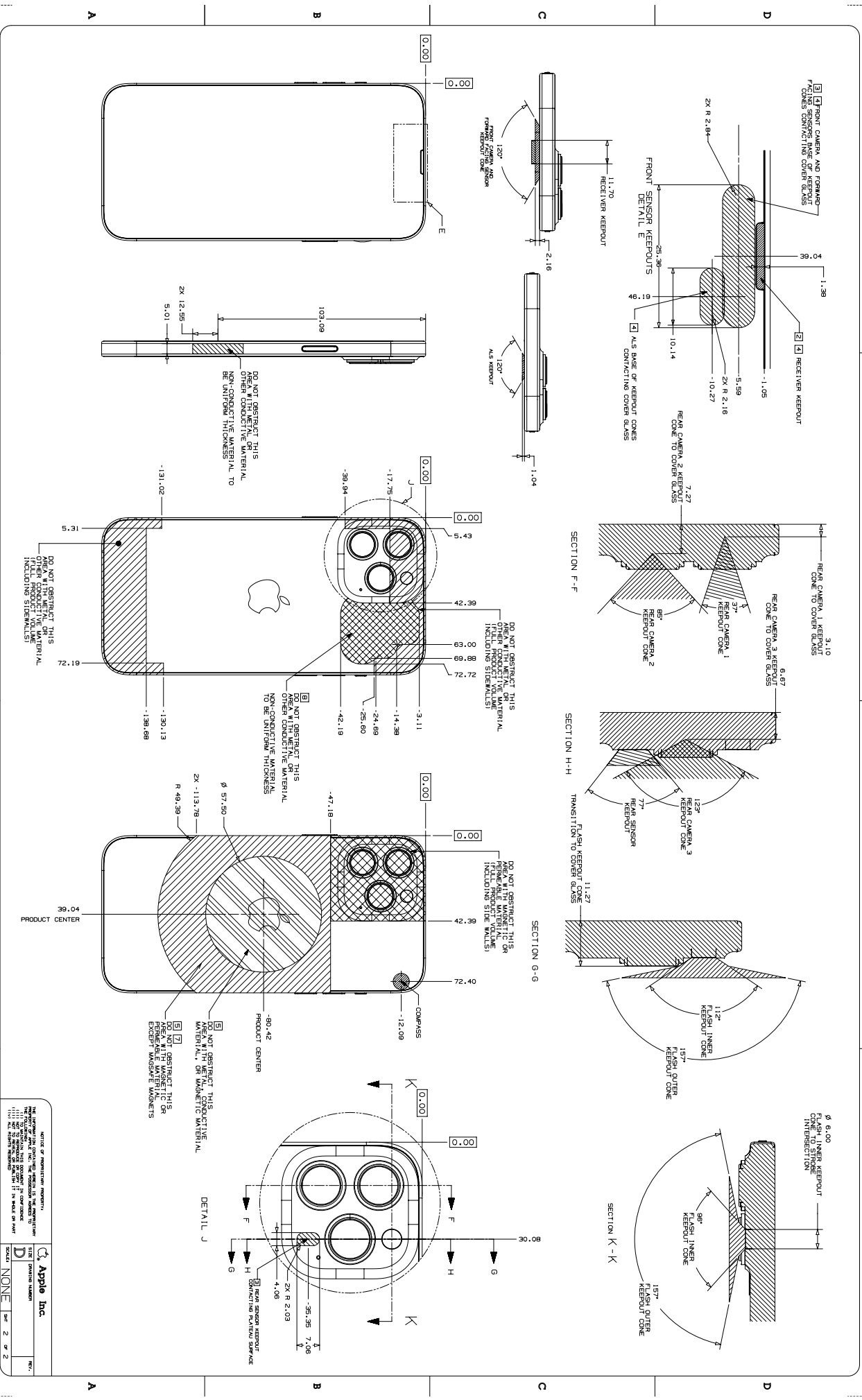


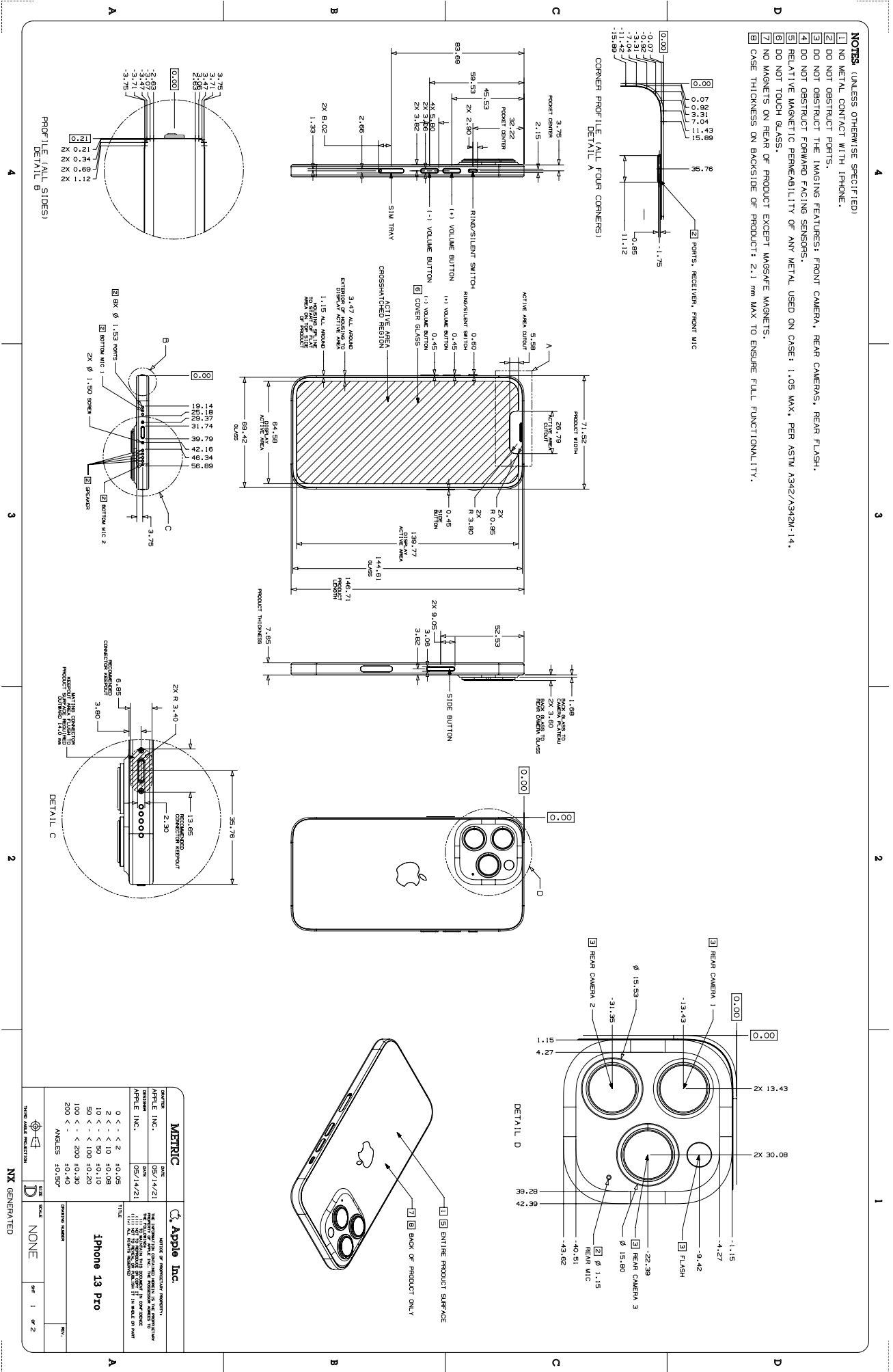




DATE OF REVISION: 05/2023
 THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE KEPT CONFIDENTIAL. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED IN THE REQUEST FOR INFORMATION. IT IS TO BE DESTROYED OR RECYCLED AS APPROPRIATE.
 1101
 1102
 1103
 1104
 1105
 1106
 1107
 1108
 1109
 1110
 1111
 1112
 1113
 1114
 1115
 1116
 1117
 1118
 1119
 1120

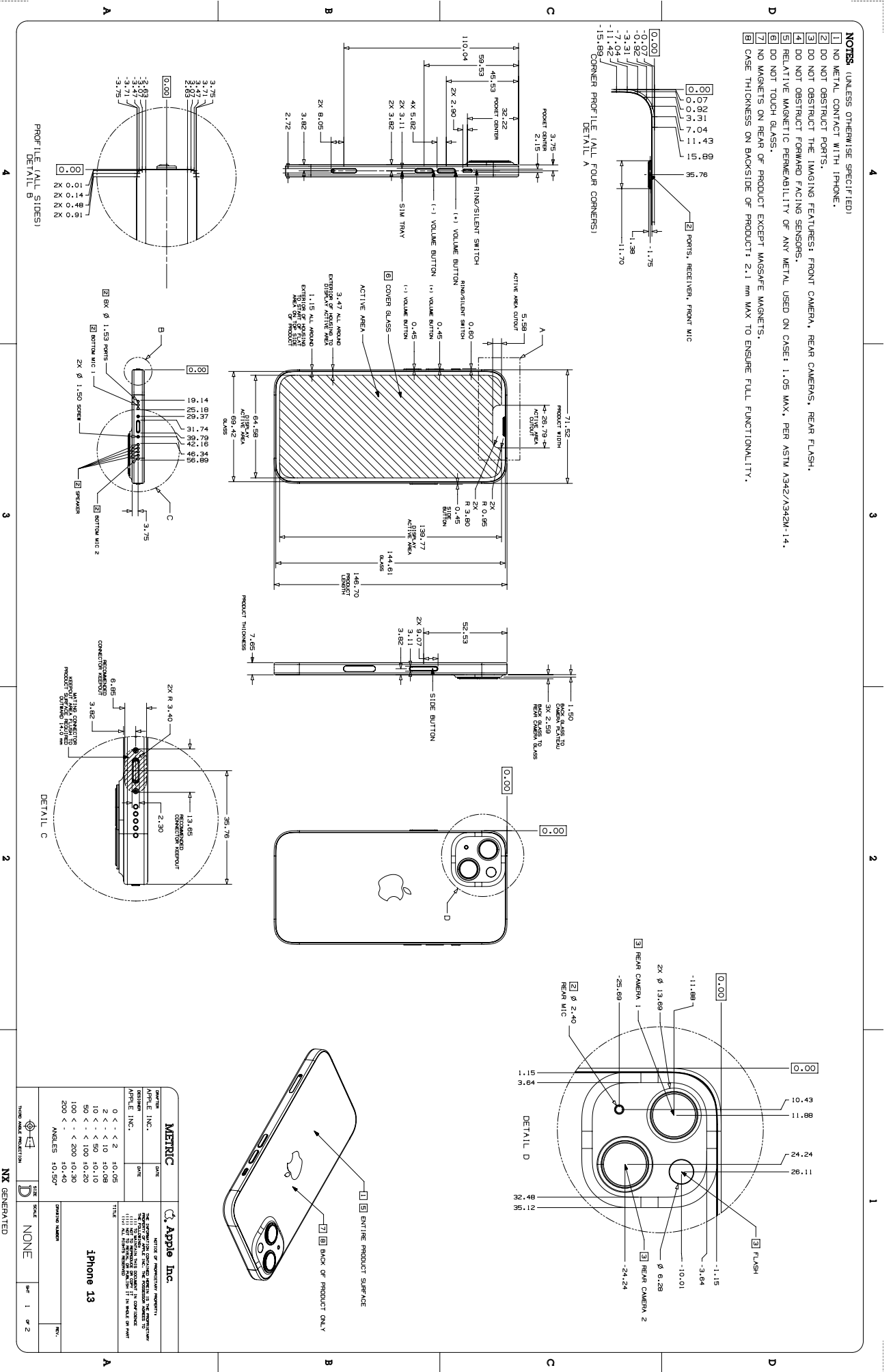
Apple Inc.	REV.
iPhone 14 3/3 Back Cover	
D	
NONE	
SHT 3	OF 3





NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

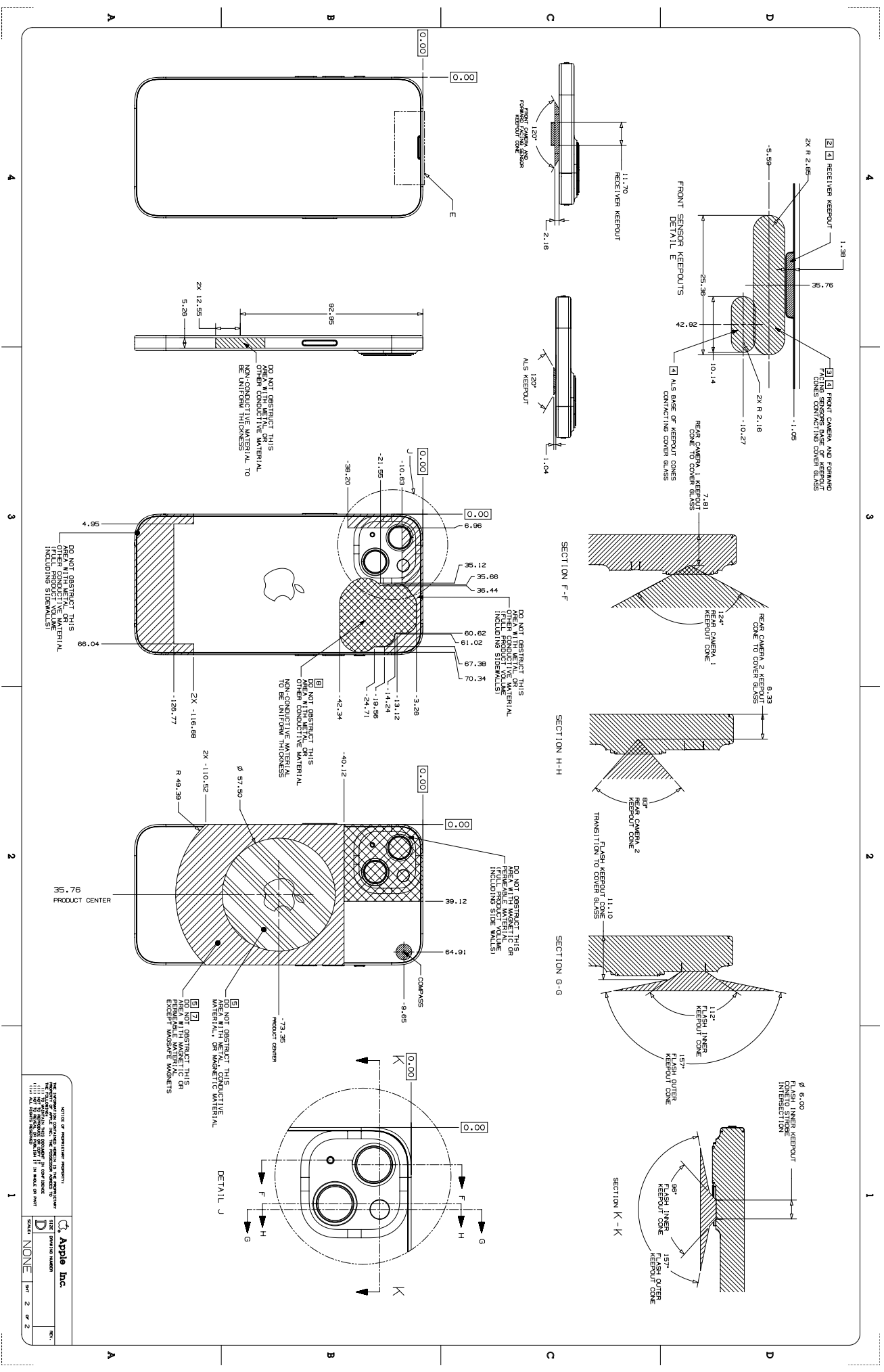
- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX. PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
- 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.

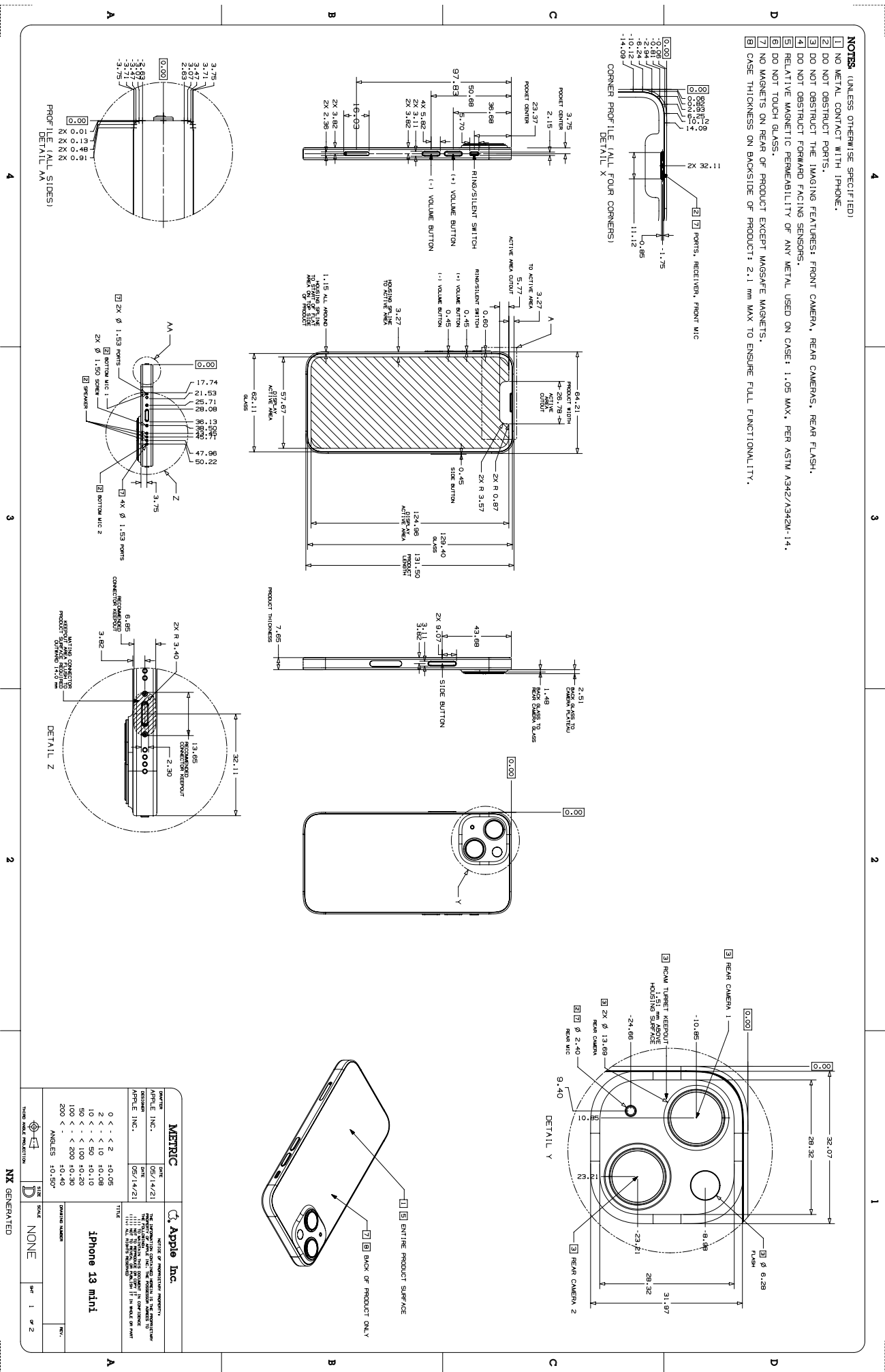


METRIC		Apple Inc.	
UNIT	SCALE	DATE	REV.
0 < < < 2	+0.05		
2 < < < 10	+0.08		
10 < < < 50	+0.10		
50 < < < 100	+0.20		
100 < < < 200	+0.30		
200 < < <	+0.40		
ANGLES		+0.50°	

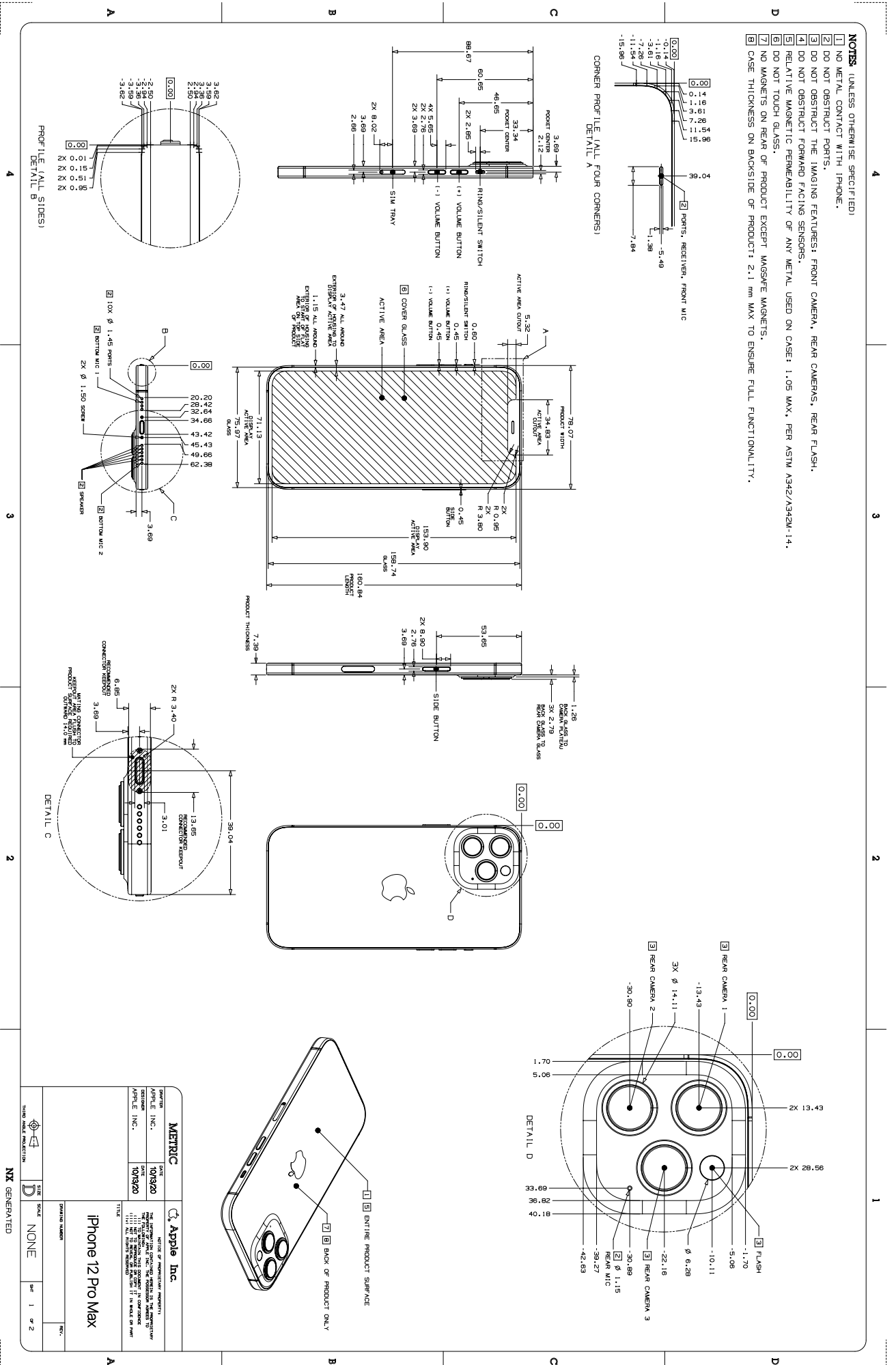
DATE	SCALE	REV.
	NONE	1 of 2

iPhone 13



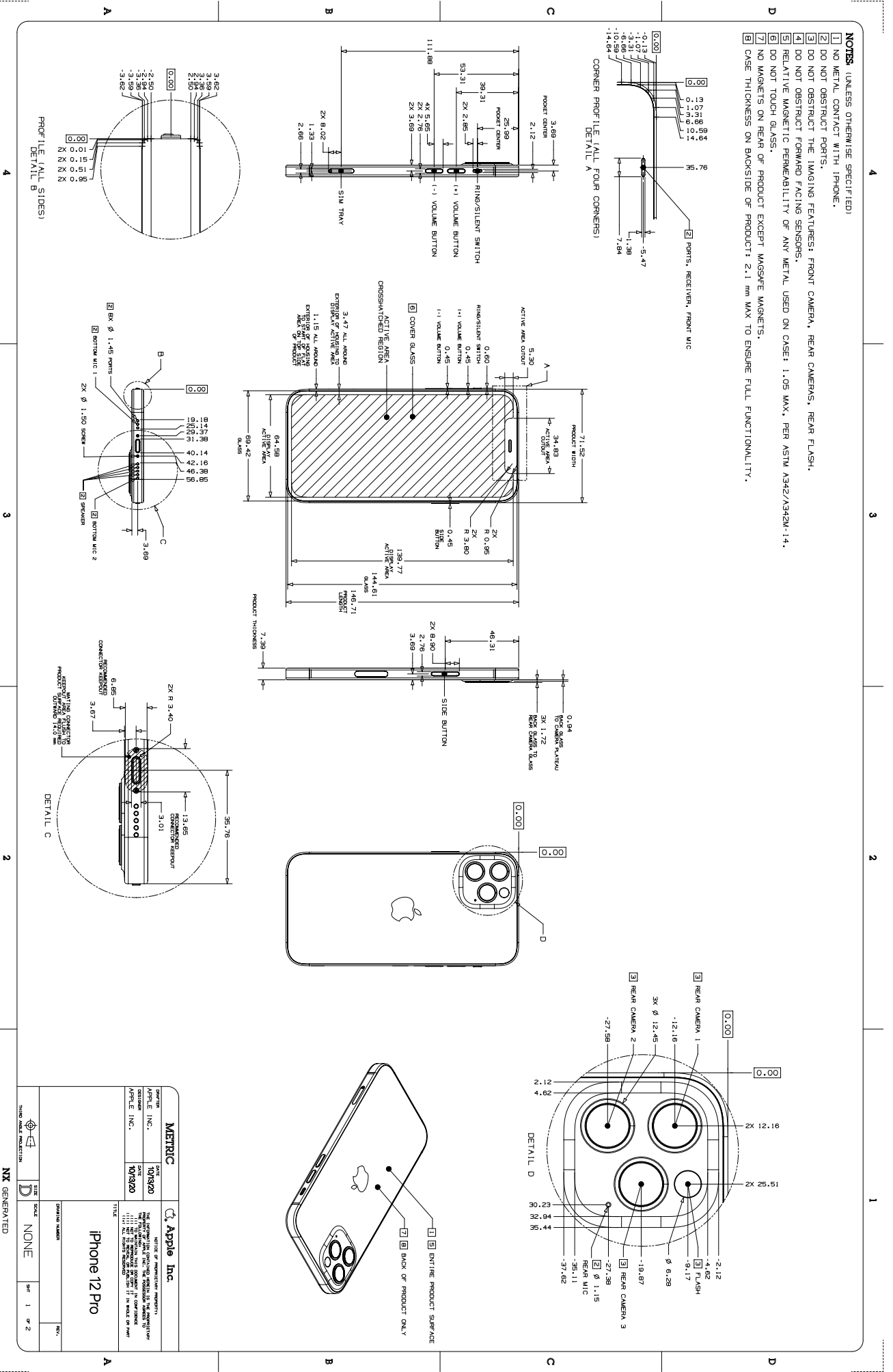


56.33 iPhone 12 Pro Max 1/2

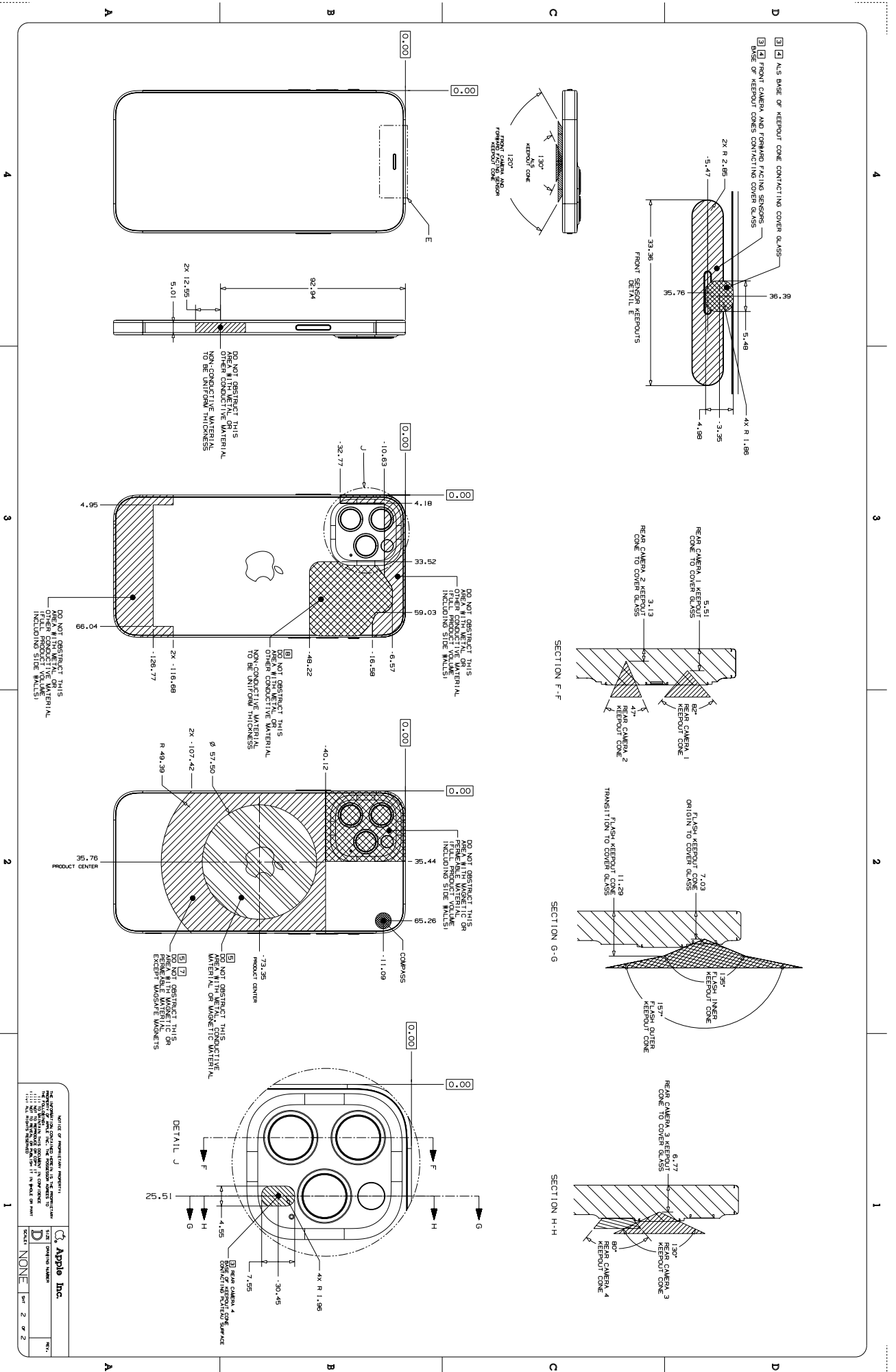


NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX. PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
- 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



METRIC		Apple Inc.	
DATE	10/9/20	THE APPLE LOGO AND "APPLE" ARE TRADEMARKS OF APPLE INC.	
REVISED	10/9/20	THE "iPhone 12 Pro" AND "iPhone 12 Pro Max" ARE TRADEMARKS OF APPLE INC.	
DATE	10/9/20	THE "iPhone 12 Pro" AND "iPhone 12 Pro Max" ARE TRADEMARKS OF APPLE INC.	
TITLE		iPhone 12 Pro	
DRAWN			
CHECKED			
SCALE	NONE		
SHEET	1	OF	2

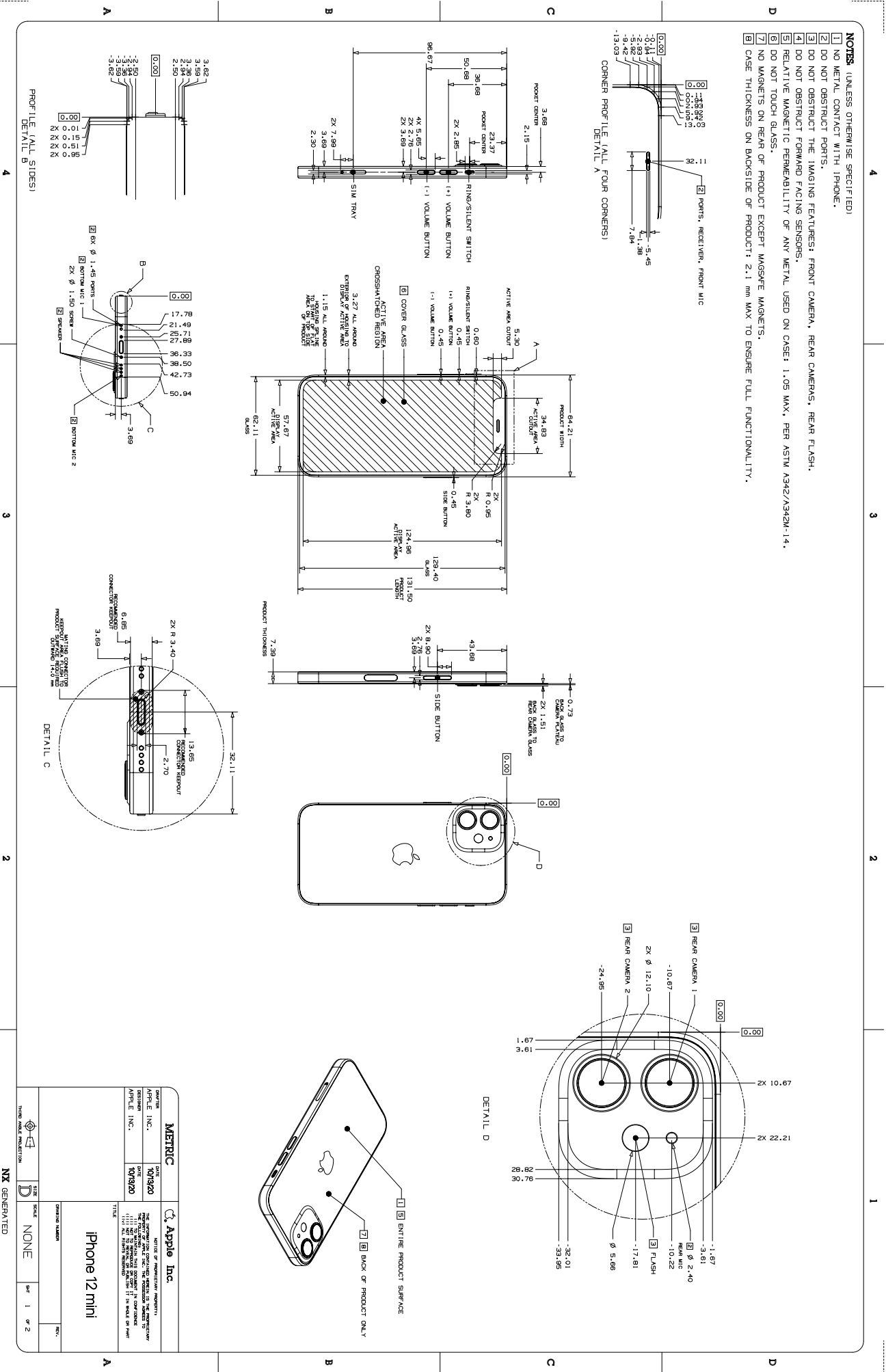


Apple Inc.
 1 Apple Park Way
 Cupertino, CA 95014
 © 2023 Apple Inc. All rights reserved. Learn more about Apple products at apple.com

56.39 iPhone 12 mini 1/2

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX., PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
- 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



PROFILE (ALL SIDES)
DETAIL B

PROFILE (ALL SIDES)
DETAIL A

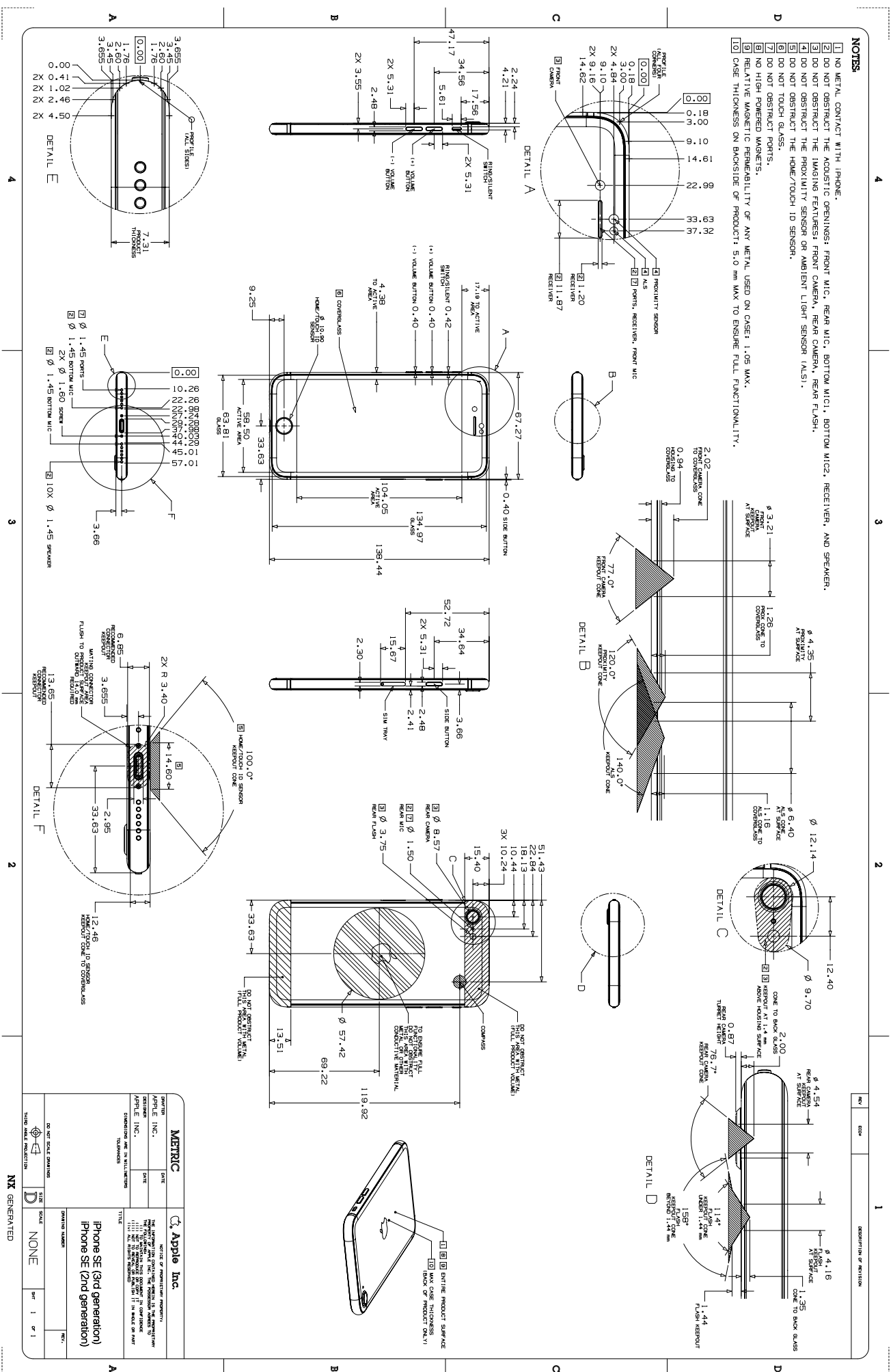
PROFILE (ALL SIDES)
DETAIL C

FRONT VIEW
DETAIL D

REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHK	APP
1	10/19/20	INITIAL DESIGN			
2	10/19/20	DESIGN CHANGES			

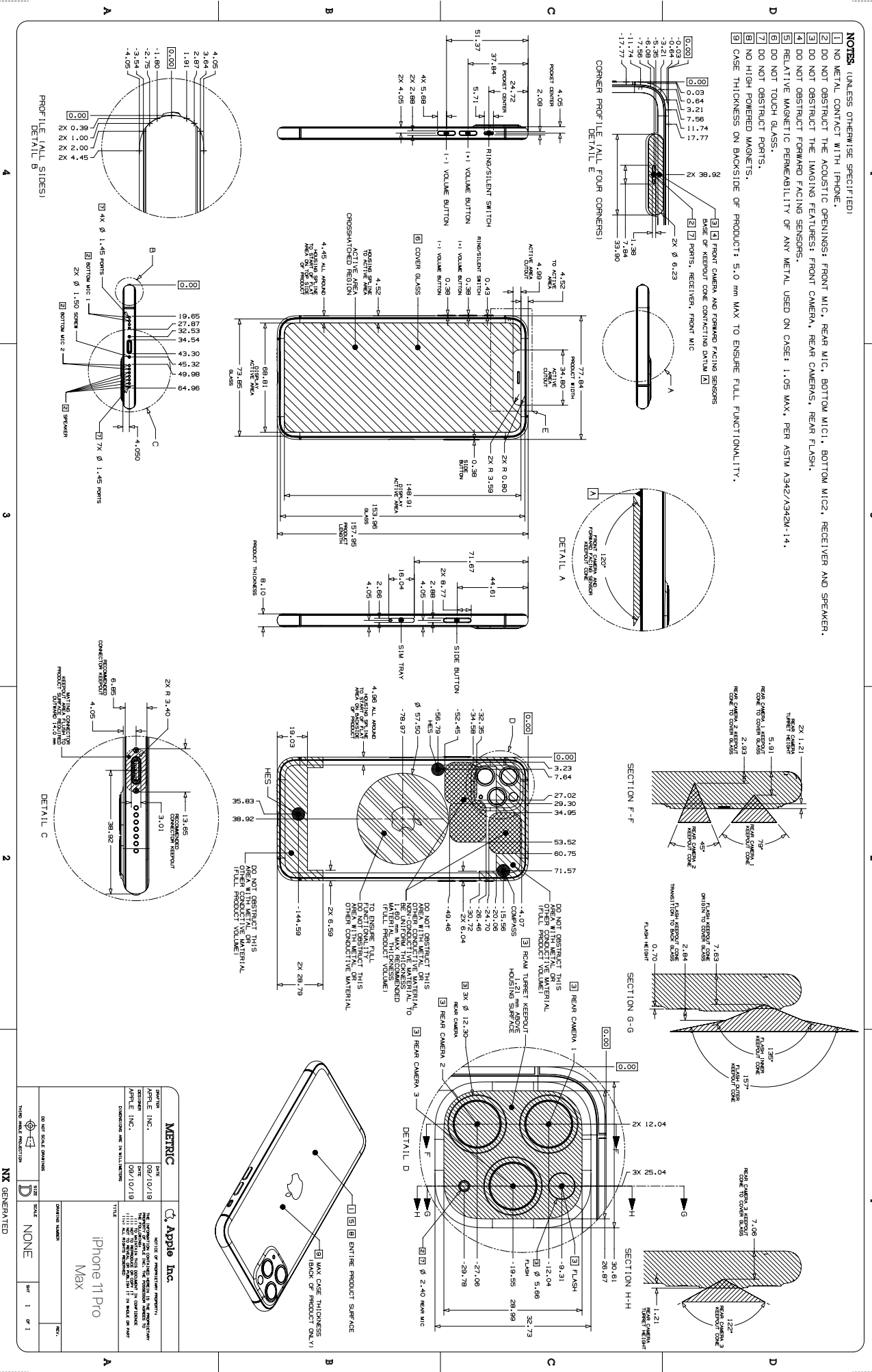
DRAWN BY: **MX**
 CHECKED BY: **MX**
 DATE: 10/19/20

Apple Inc.
 iPhone 12 mini
 PART NUMBER: 1111111111



NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

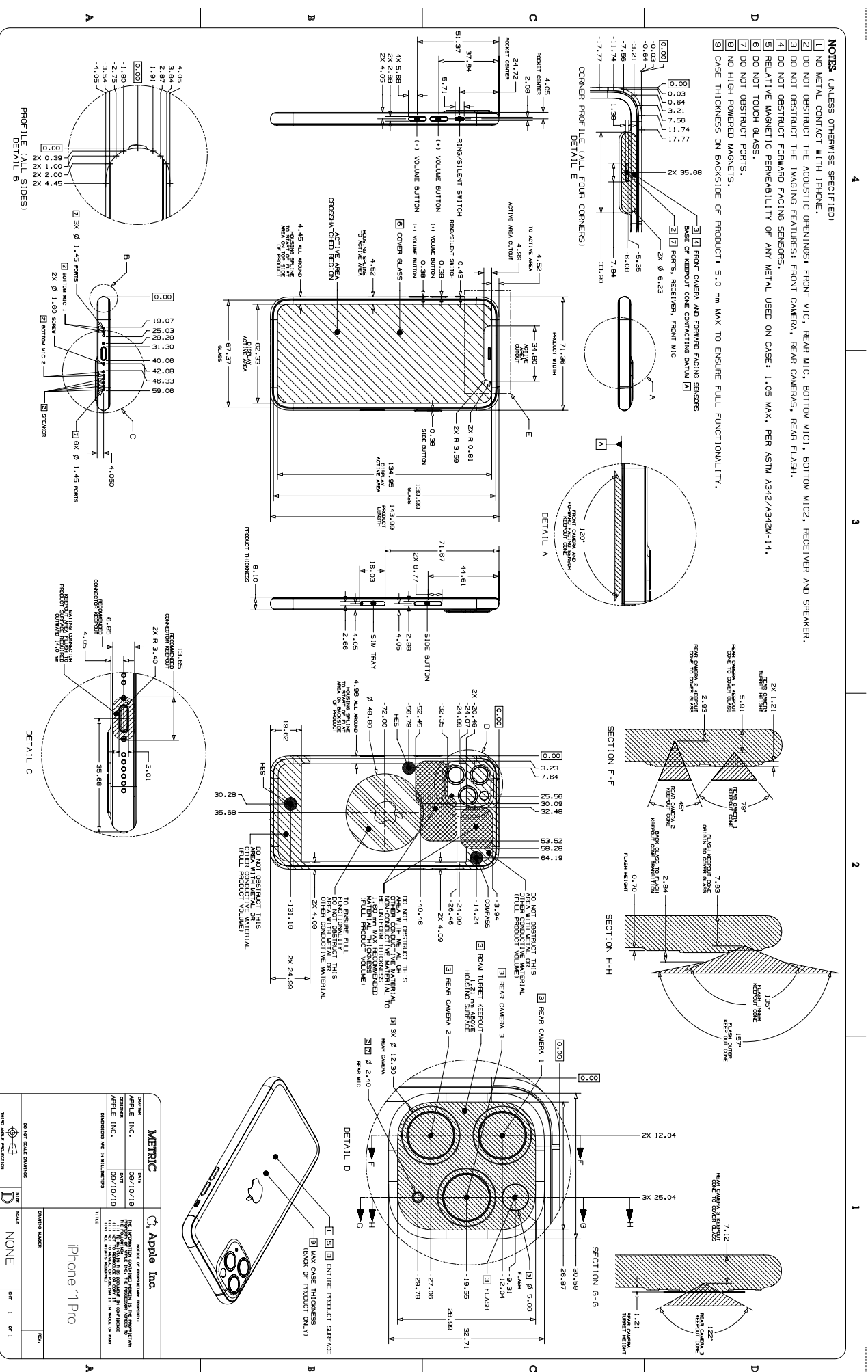
- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER AND SPEAKER.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 8 NO HIGH POWERED MAGNETS.
- 9 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 5.0 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



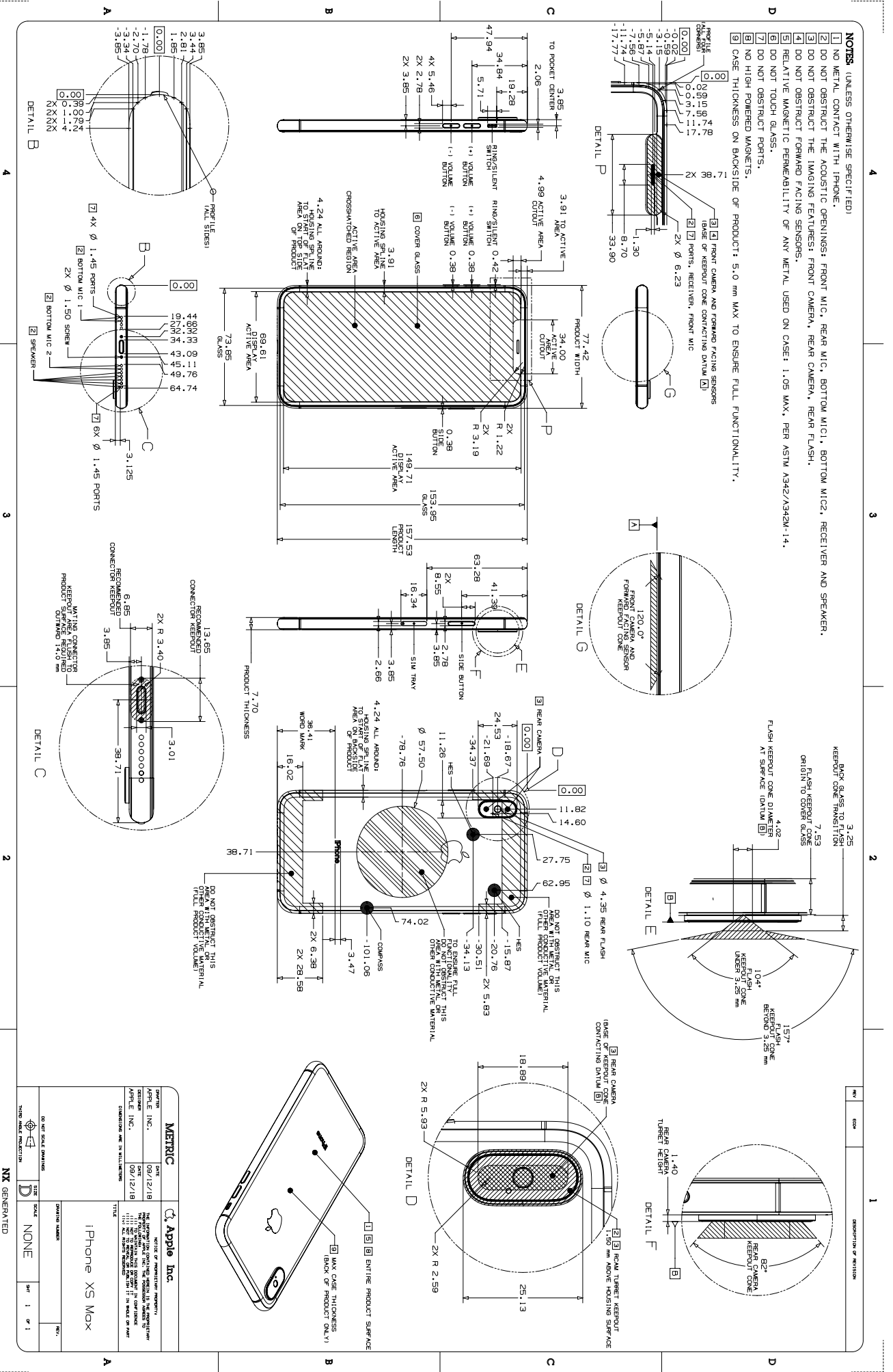
METRIC		Apple Inc.	
DATE	DATE	VERSION	DATE
09/10/18	09/10/18	1	09/10/18
THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS UNCLASSIFIED. IT IS TO BE KEPT UNCLASSIFIED AND IS TO BE RELEASED TO THE PUBLIC IN FULL IN ACCORDANCE WITH THE FOIA.			
DRAWING NO. 56.42 iPhone 11 Pro Max			
TITLE			
DRAWING NUMBER			
DO NOT SCALE DIMENSIONS			
HIDE MAKE PROJECTION			
NONE			
SHEET 1 OF 1			

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER AND SPEAKER.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 8 NO HIGH POWERED MAGNETS.
- 9 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 5.0 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.

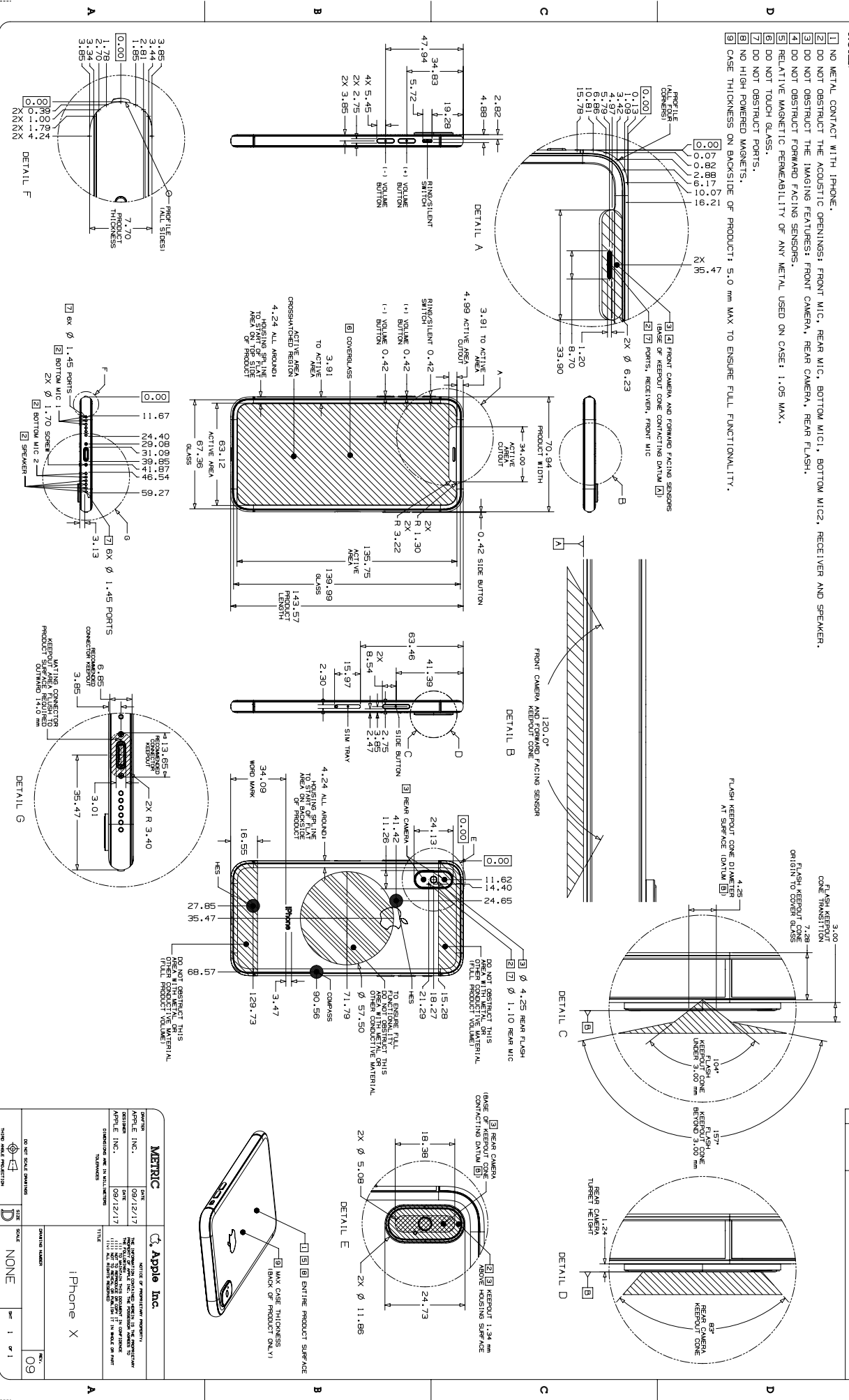


METRIC		Apple Inc.	
DATE	VERSION	DATE	VERSION
09/10/18		09/10/18	
09/10/19		09/10/19	
<p>NOTICE OF REVISIONS AND REVISIONS:</p> <p>REVISION 1: 09/10/19 - THE APPROVAL OF THIS REVISION WAS NOT OBTAINED BY THE CUSTOMER. THIS REVISION IS FOR INTERNAL USE ONLY AND IS NOT TO BE USED FOR PRODUCTION.</p>			
DRAWING NUMBER		TITLE	
NONE		iPhone 11 Pro	
<p>DO NOT SCALE DIMENSIONS</p> <p>SCALE: NONE</p> <p>DATE: 09/10/19</p> <p>BY: 1</p> <p>CHK: 1</p> <p>APP: 1</p>			



NOTES:

- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER AND SPEAKER.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX.
- 6 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 7 NO HIGH POWERED MAGNETS.
- 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 5.0 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



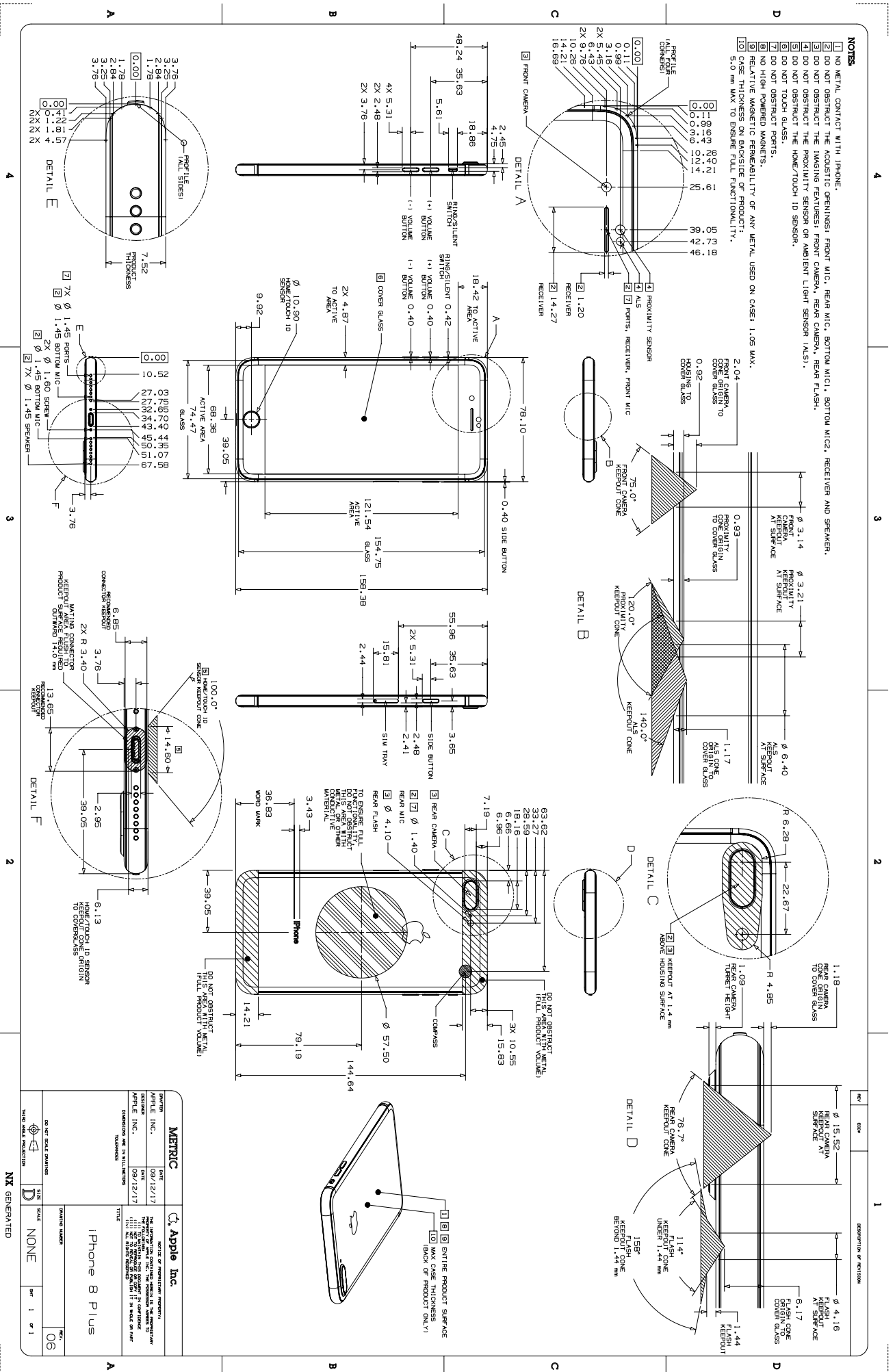
DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD	APP'D
09/12/17	DATE			
09/12/17	DATE			
09/12/17	DATE			

METRIC Apple Inc.

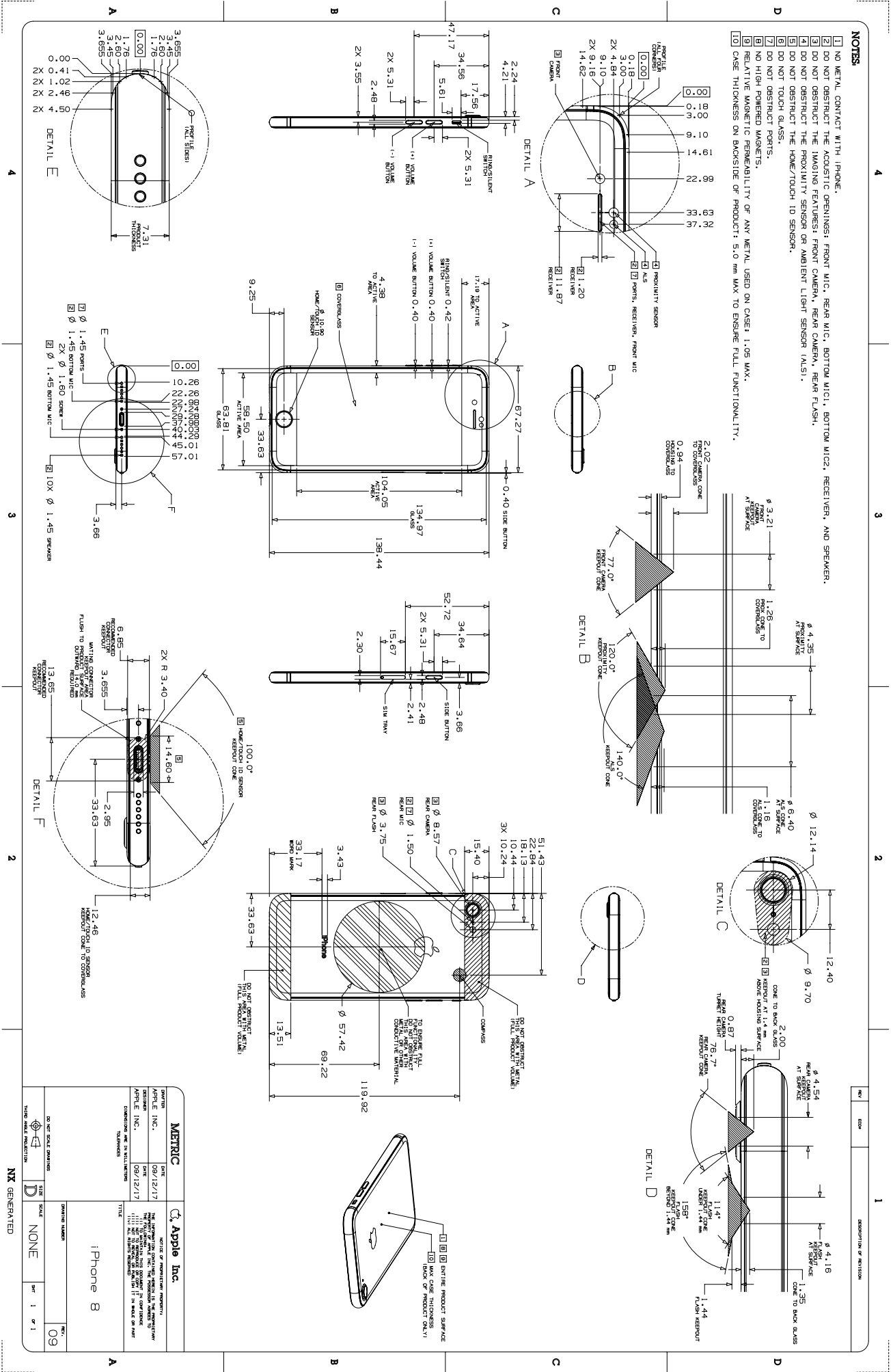
VOICE OF CUSTOMER/REMARKS:
 THE INFORMATION ON THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.

DATE: 09/12/17
 DRAWING NO: 56.48
 TITLE: iPhone X

DO NOT SCALE DRAWING
 HIDE HIDE PROJECTION
 NONE
 SHEET 1 OF 1



- NOTES:**
- NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
 - DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC2, RECEIVER, AND SPEAKER.
 - DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
 - DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS).
 - DO NOT TOUCH GLASS.
 - DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 - NO HIGH POWERED MAGNETS.
 - RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX.
 - CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 5.0 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



REV	DESCRIPTION	DATE
1	ISSUED FOR PRODUCTION	09/12/17
2	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17
3	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17
4	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17

REV	DESCRIPTION	DATE
1	ISSUED FOR PRODUCTION	09/12/17
2	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17
3	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17
4	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17

REV	DESCRIPTION	DATE
1	ISSUED FOR PRODUCTION	09/12/17
2	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17
3	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17
4	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17

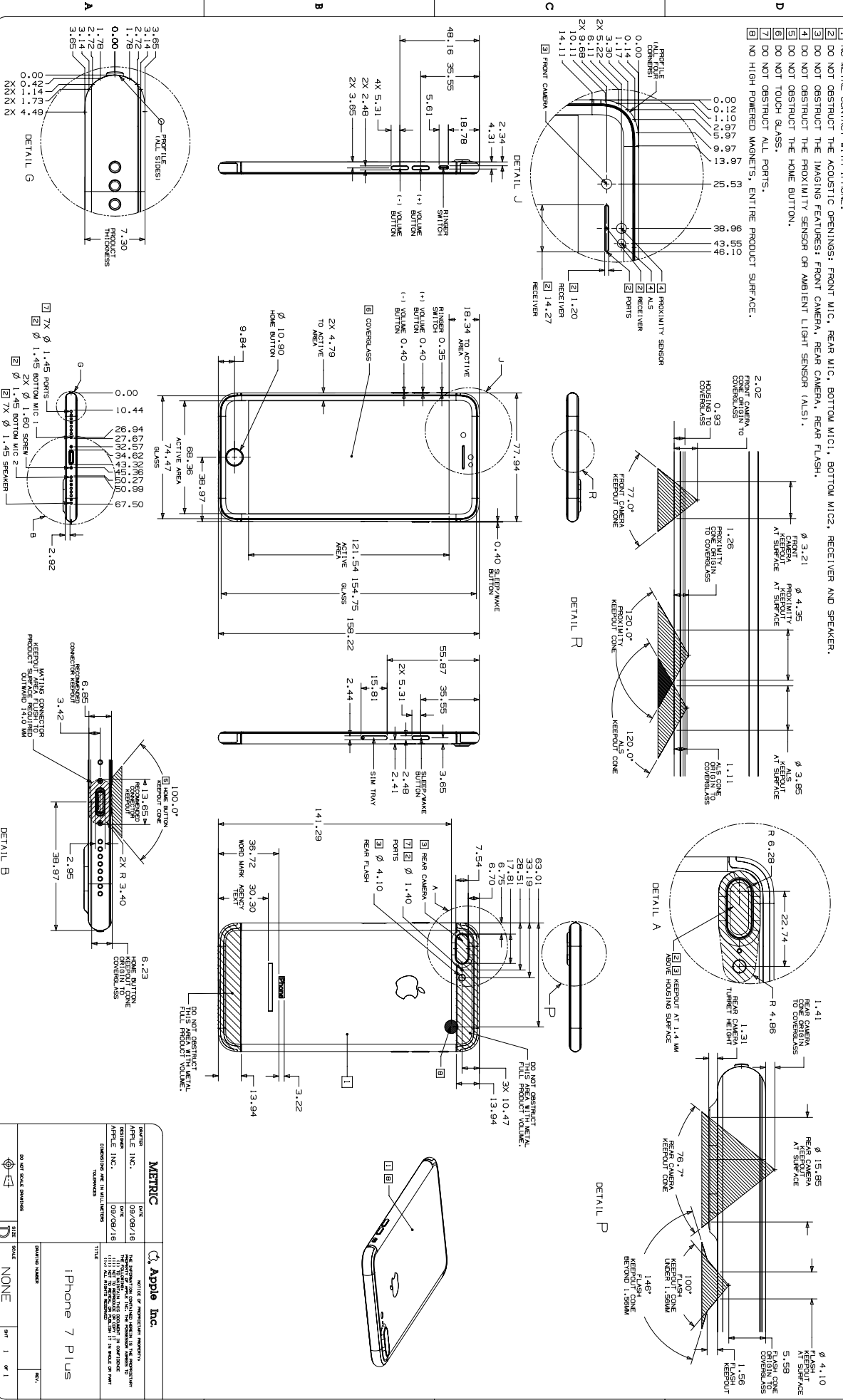
REV	DESCRIPTION	DATE
1	ISSUED FOR PRODUCTION	09/12/17
2	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17
3	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17
4	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17

REV	DESCRIPTION	DATE
1	ISSUED FOR PRODUCTION	09/12/17
2	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17
3	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17
4	REVISED PER THE DESIGN CHANGES	09/12/17

DO NOT SCALE DIMENSIONS
 THIS DRAWING IS FOR INFORMATION ONLY
 DRAWN: [Name]
 CHECKED: [Name]
 DATE: [Date]
 SCALE: NONE
 SHEET: 1 OF 1
 NX GENERATED

NOTES:

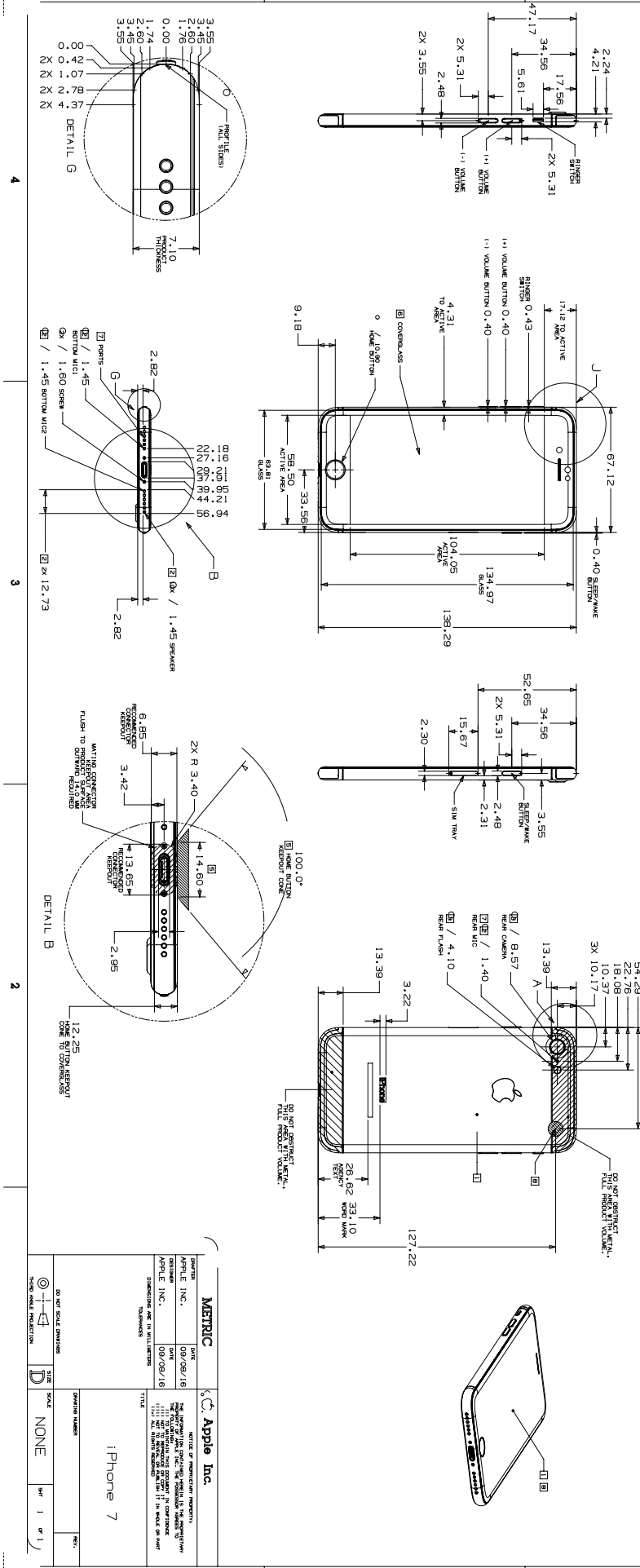
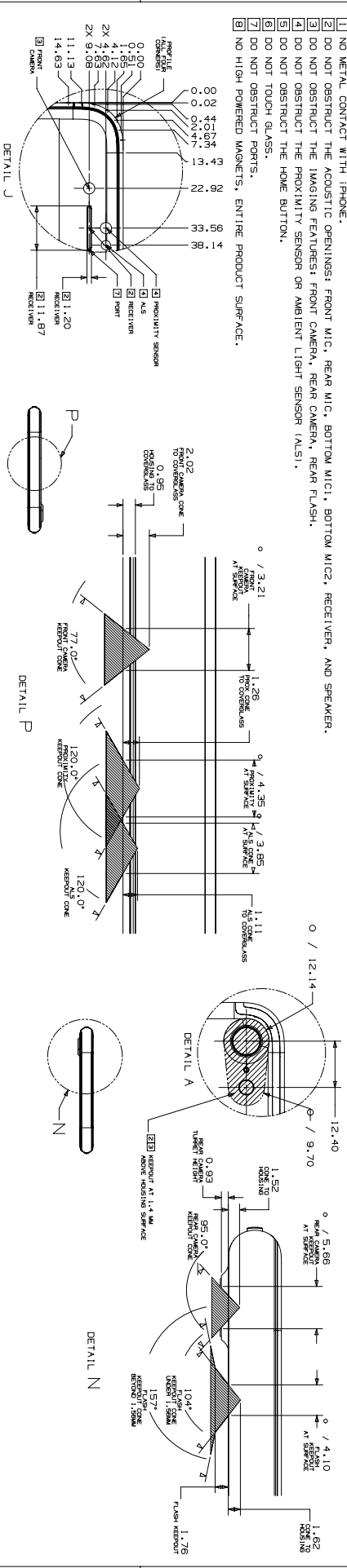
- NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS; FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER AND SPEAKER.
- DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
- DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS).
- DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
- DO NOT TOUCH GLASS.
- DO NOT OBSTRUCT ALL PORTS.
- NO HIGH POWERED MAGNETS, ENTIRE PRODUCT SURFACE.



METRIC		Apple Inc.	
DATE	DESCRIPTION	DATE	DESCRIPTION
09/08/18	REVISION	09/08/18	REVISION
DRAWING NAME IN ALL CAPS		DRAWING NUMBER	
TITLE		SHEET NUMBER	
iPhone 7 Plus		SHEET 1 OF 1	

DO NOT SCALE DIMENSIONS
HARD COPY PROJECTION
NX GENERATED

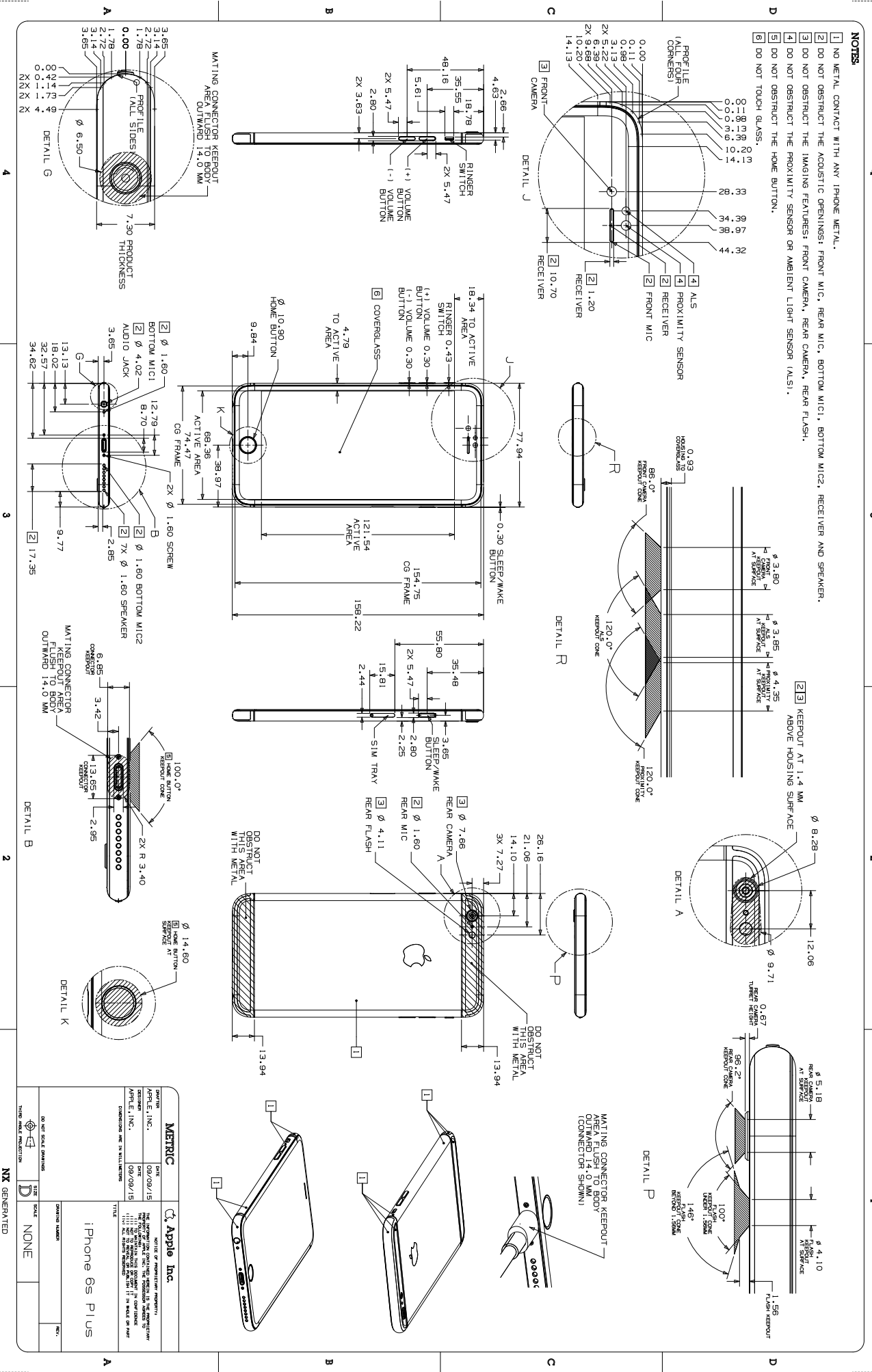
- NOTES**
- NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
 - DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER, AND SPEAKER.
 - DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
 - DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS).
 - DO NOT TOUCH GLASS.
 - DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
 - DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 - NO HIGH POWERED MAGNETS, ENTIRE PRODUCT SURFACE.



METRIC		Apple Inc.	
DATE	09/08/18	REVISION	09/08/18
APPROVED		DESIGNED	
<p>THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS TO BE USED FOR THE DESIGN AND MANUFACTURE OF THE PRODUCT IDENTIFIED HEREIN. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.</p>			
TITLE		iPhone 7	
<p>DO NOT SCALE DRAWINGS</p>			
SCALE	NONE	SHEET	1 OF 1

NOTES

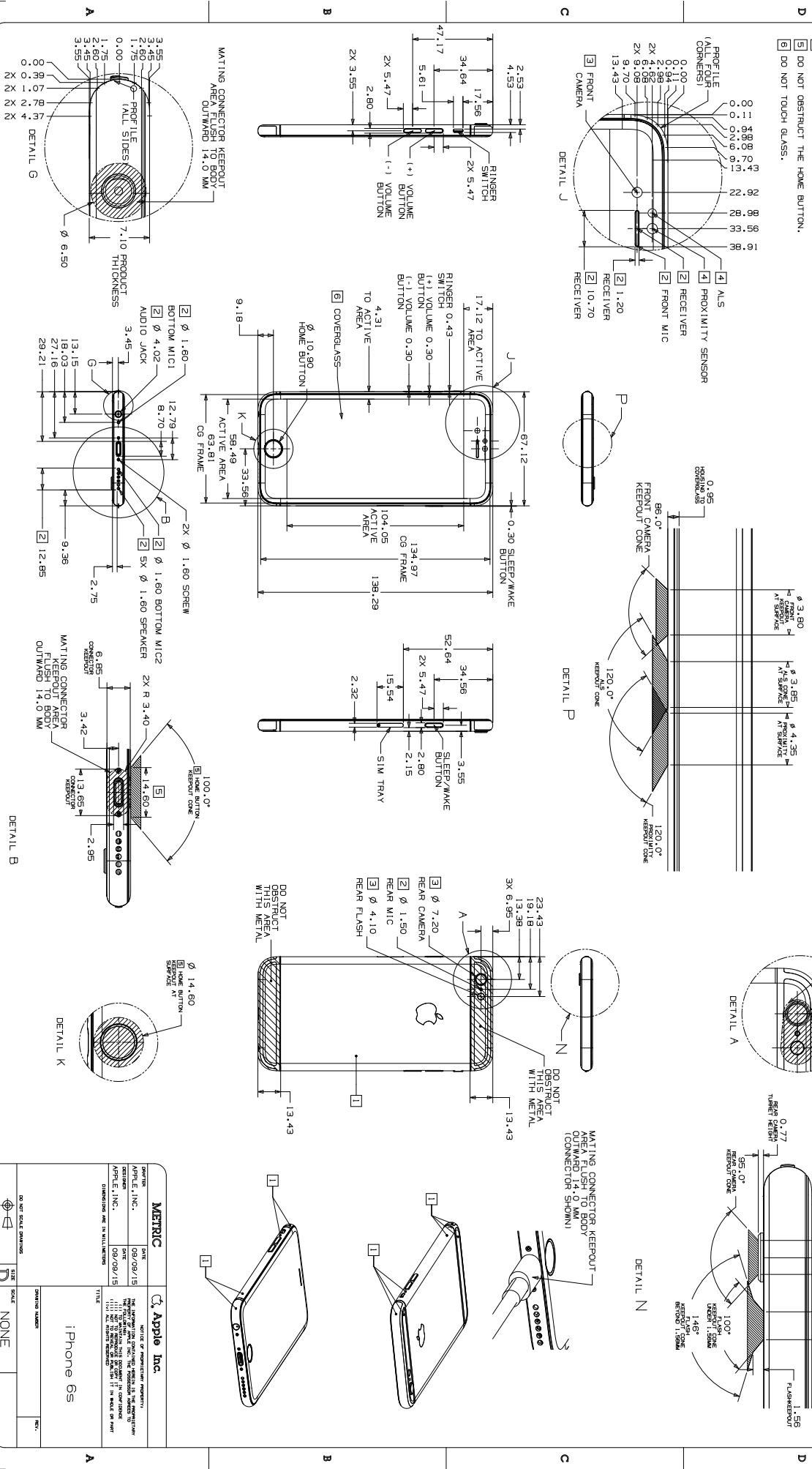
- 1 NO METAL CONTACT WITH ANY IPHONE METAL.
- 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER AND SPEAKER.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS).
- 5 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.



METRIC		Apple Inc.	
DATE	DATE	REV	SCALE
09/08/15	09/08/15		NONE
<p>THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS TO BE USED FOR THE DESIGN AND MANUFACTURE OF THE PRODUCT IDENTIFIED HEREIN. IT IS TO BE KEPT IN CONFIDENTIALITY AND NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.</p>			
DRAWING NUMBER		TITLE	
NONE		iPhone 6s Plus	

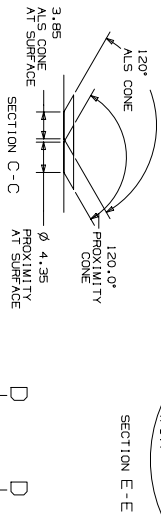
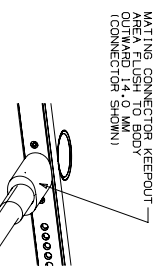
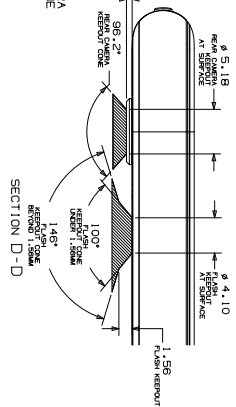
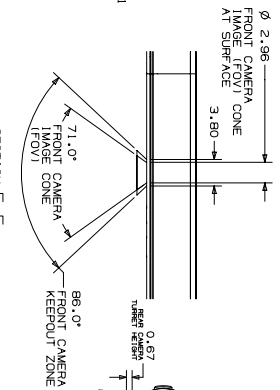
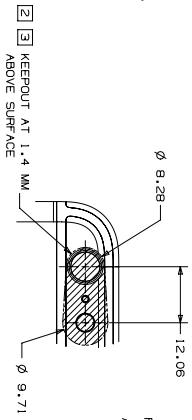
MX GENERATED

- NOTES:**
- 1 NO METAL CONTACT WITH ANY IPHONE METAL.
 - 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: REAR MIC, REAR MIC2, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER, AND SPEAKER.
 - 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
 - 4 DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS).
 - 5 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
 - 6 DO NOT TOUCH GLASS.

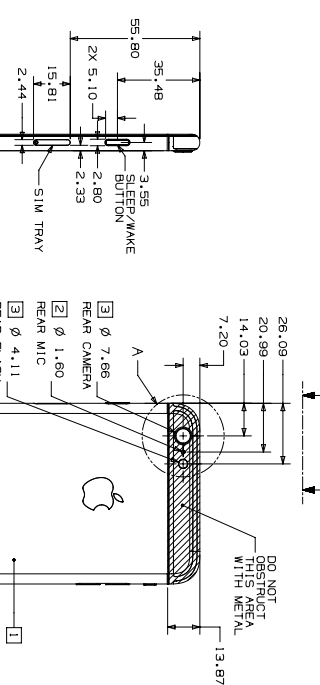


METRIC DATE: 09/09/15 DESIGNED BY: APPLE, INC. DATE: 09/09/15 CHECKED BY: APPLE, INC. DATE: 09/09/15 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS TITLES: iPhone 6s		APPLE INC. NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS: THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. THE DESIGN, NAME, OR REGISTERED TRADEMARK OF APPLE INC. IS USED UNDER LICENSE BY APPLE INC. FOR THE PURPOSES OF THIS DRAWING. ALL OTHER TRADEMARKS ARE THE PROPERTY OF THEIR RESPECTIVE OWNERS.	
DO NOT SCALE DRAWINGS THIRD ANGLE PROJECTION NX GENERATED	THE SCALE D NONE	DRAWING NUMBER NONE	REV. NONE

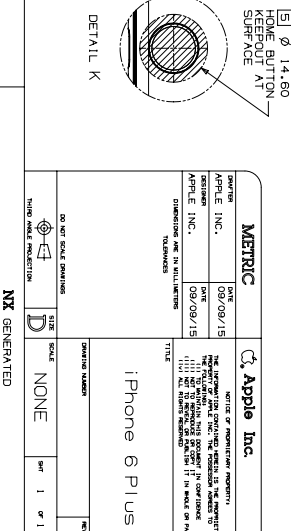
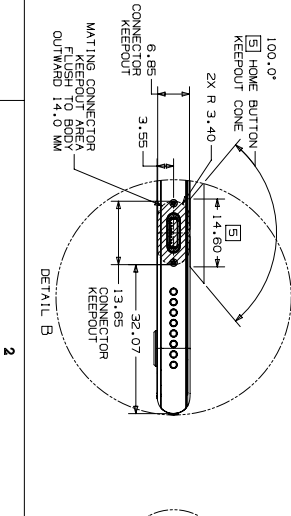
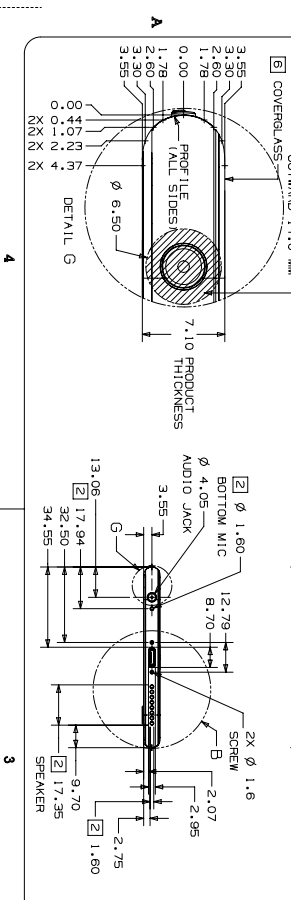
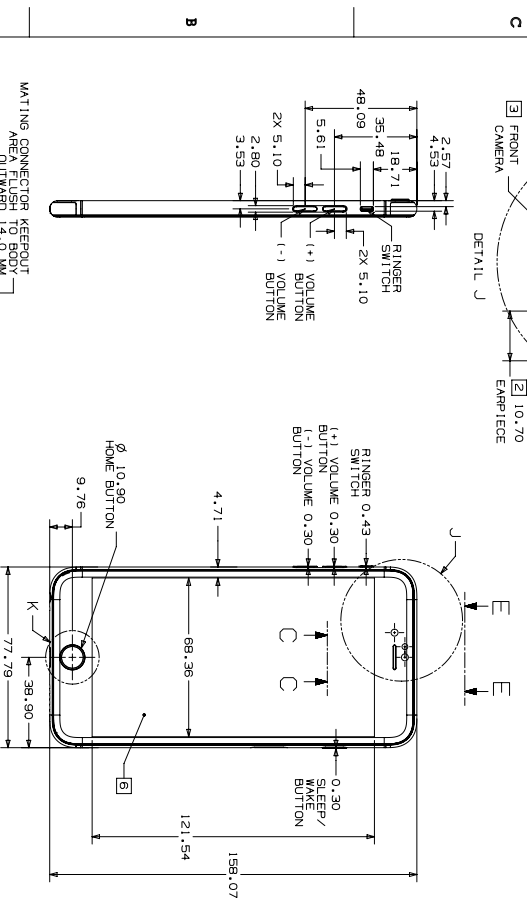
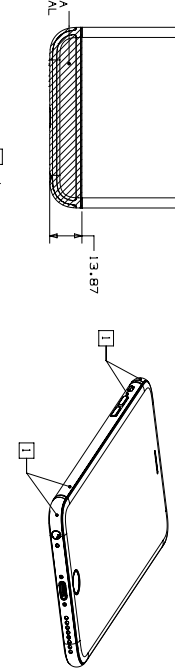
- NOTES**
- 1 NO METAL CONTACT WITH iPhone METAL.
 - 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC, EARPIECE, AND SPEAKER.
 - 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
 - 4 DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR ALS (AMBIENT LIGHT SENSOR).
 - 5 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
 - 6 DO NOT TOUCH GLASS.



DO NOT OBSTRUCT THIS AREA WITH METAL



DO NOT OBSTRUCT THIS AREA WITH METAL



METRIC

DATE	09/08/15
APPROVED BY	Apple Inc.
DESIGNED BY	Apple Inc.
DATE	09/08/15
ENGINEER	Apple Inc.
DATE	09/08/15

Apple Inc. is the registered trademark of Apple Computer, Inc., registered in the U.S. and other countries. All other marks contained herein are the property of their respective owners.

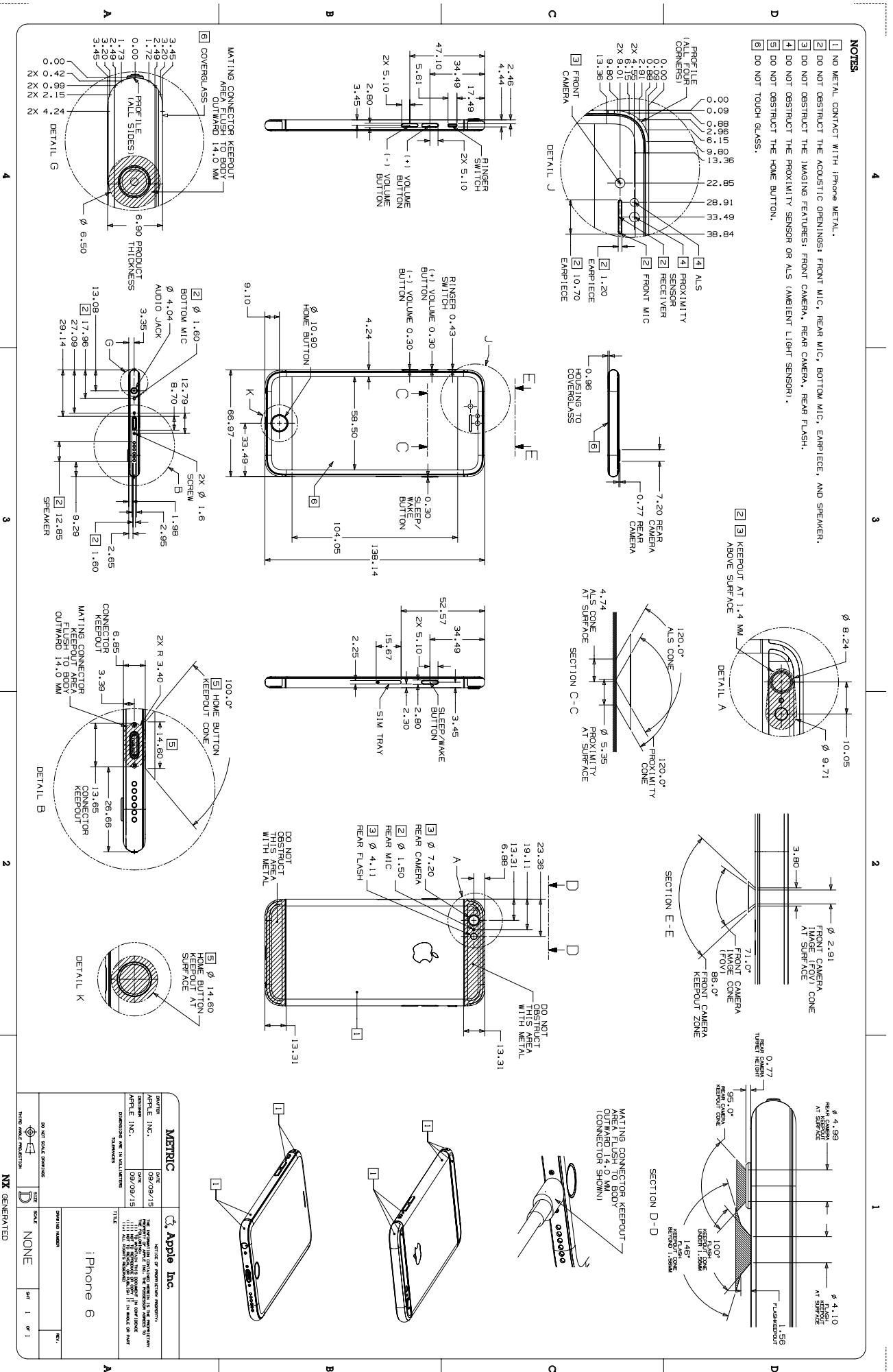
iPhone 6 Plus

DATE: 09/08/15

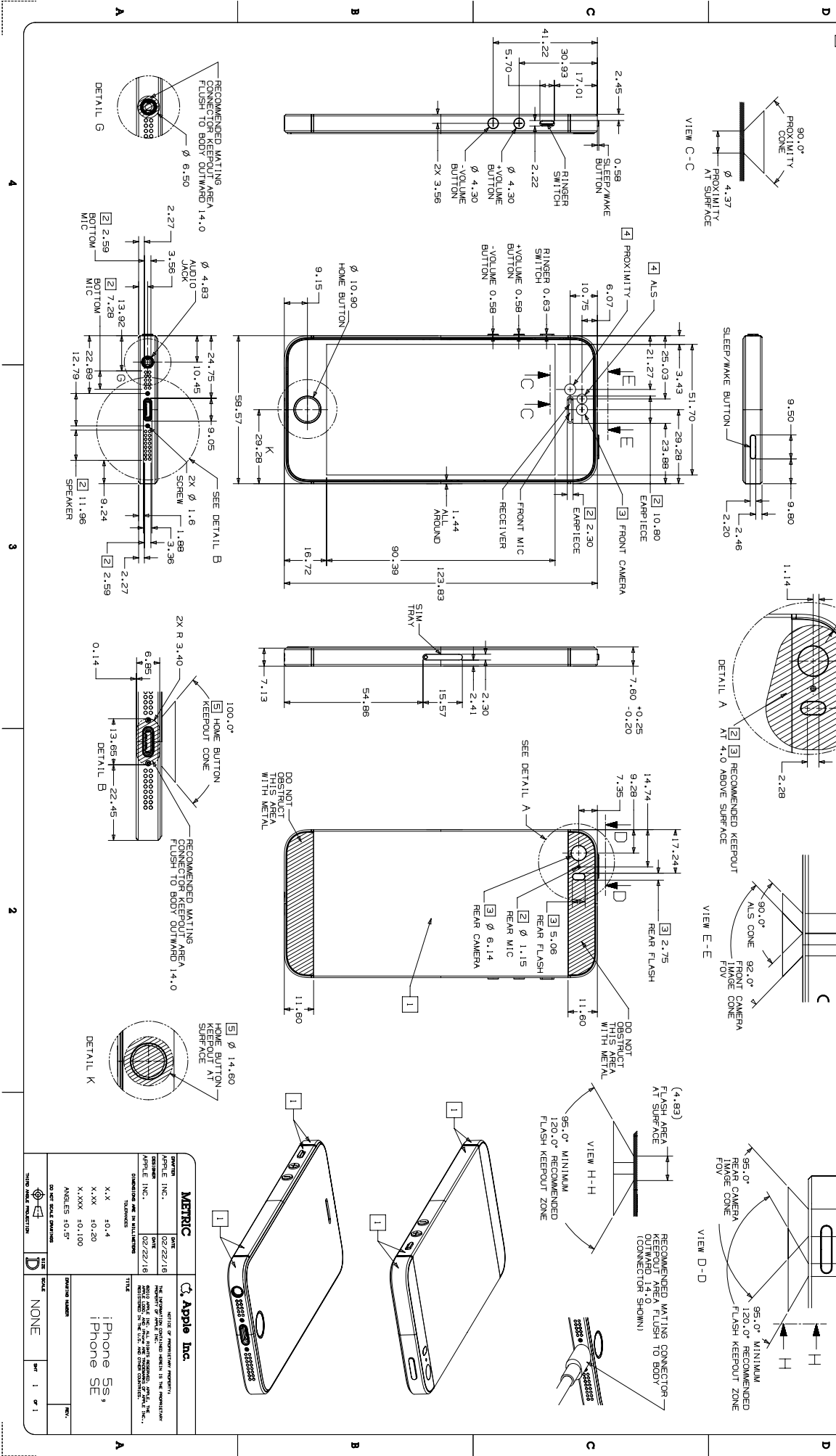
SCALE: NONE

REV: 1 OF 1

Apple Inc.



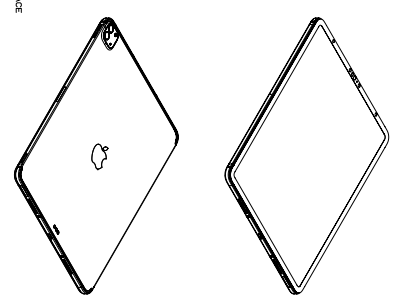
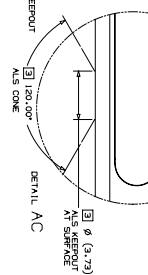
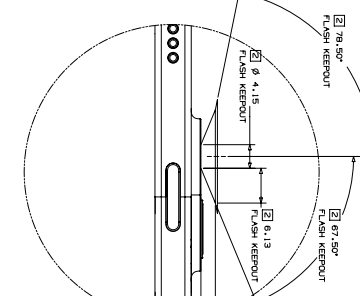
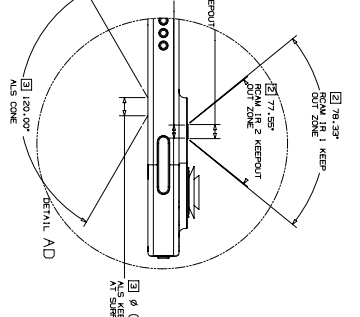
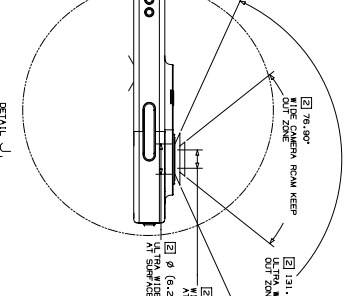
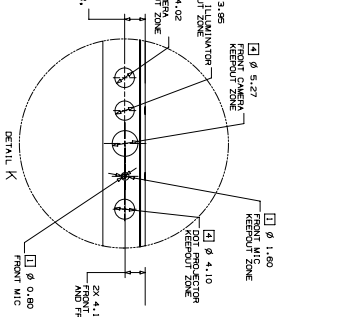
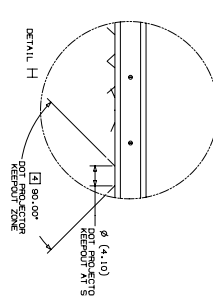
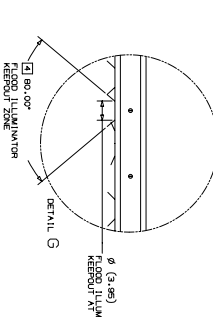
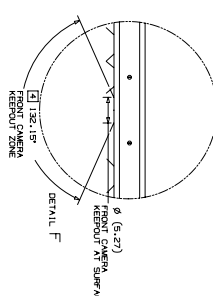
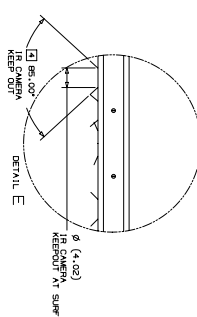
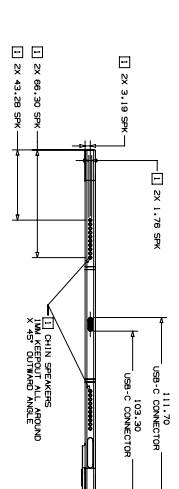
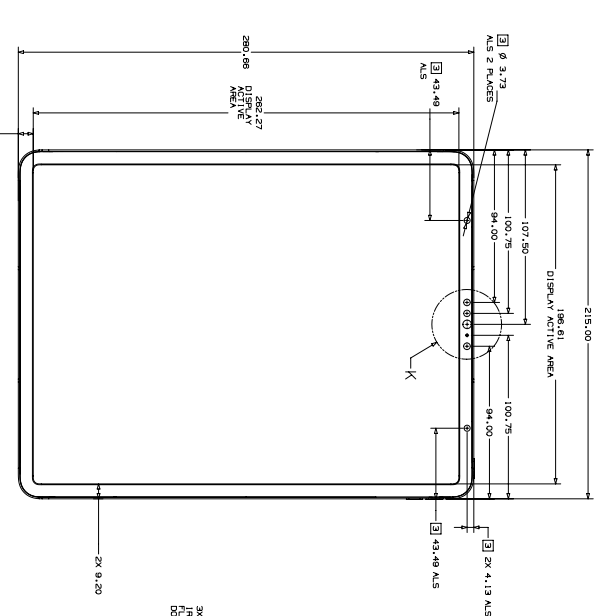
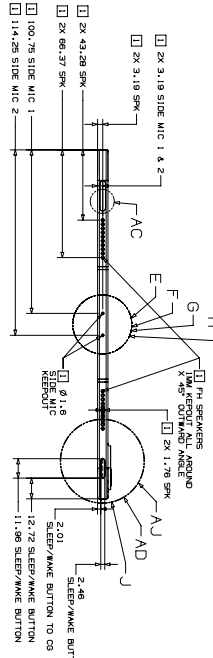
- *NOTES
- NO METAL CONTACT WITH IPHONE METAL.
 - DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, EARPIECE, AND SPEAKER.
 - DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
 - DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR ALS (AMBIENT LIGHT SENSOR).
 - DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.



METRIC		DATE	
REVISED	DATE	REVISED	DATE
1	02/22/16	1	02/22/16
APPLE INC. Apple Inc. 1 Infinite Loop, Cupertino, CA 95014, USA TEL: +1 415 924 6453 FAX: +1 415 924 6453 WWW: WWW.APPLE.COM			
DRAWING NAME: iPhone SE (PRODUCT)			
DRAWING NUMBER: iPhone SE (PRODUCT)			
SCALE: 1:1			
SHEET: 1 of 1			

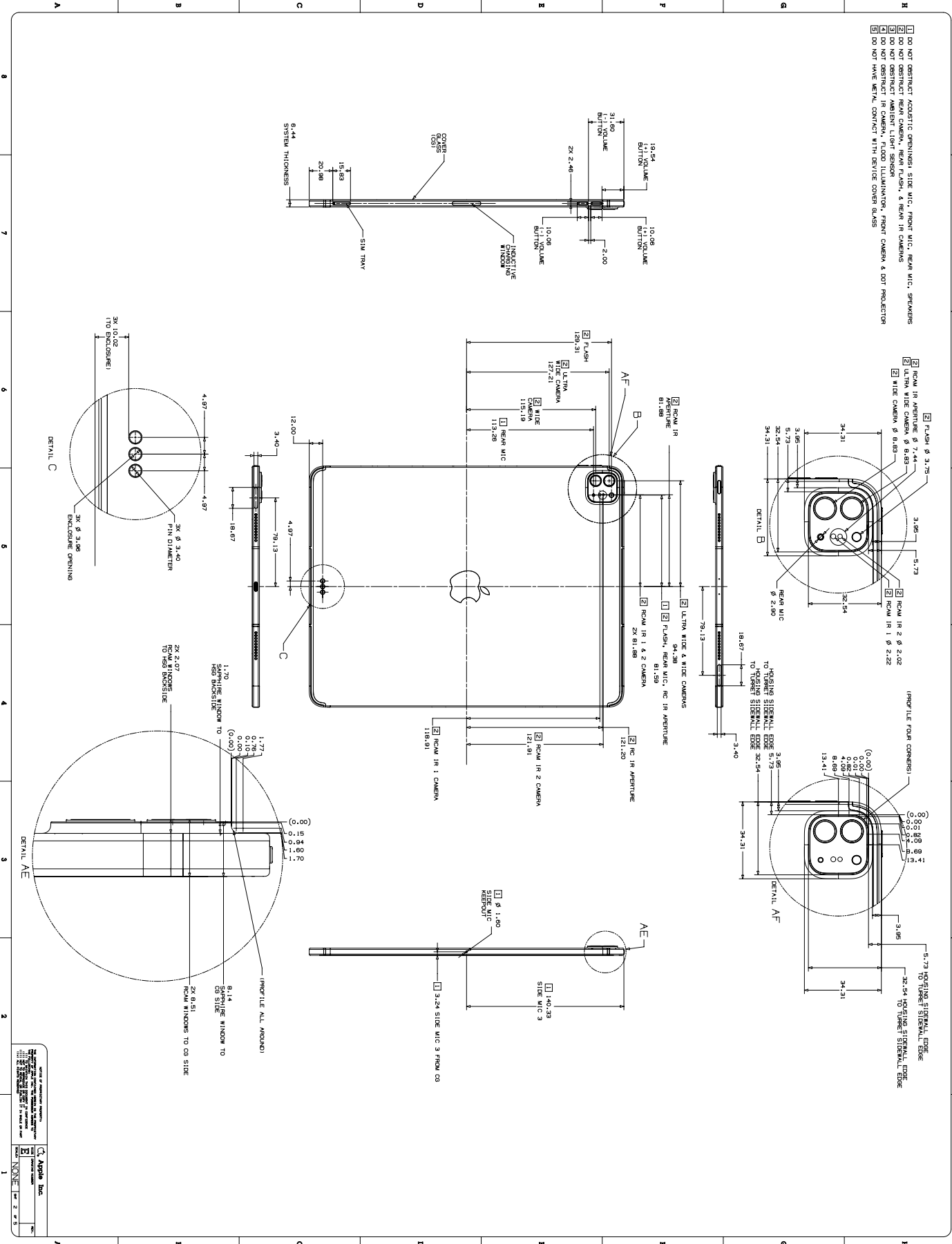
56.60 iPad Pro 12.9(6세대) 1/5

- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED):
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, FRONT MIC, REAR MIC, SPEAKERS
 - 2 DO NOT OBSTRUCT REAR CAMERA, REAR FLASH, & REAR IR CAMERAS
 - 3 DO NOT OBSTRUCT FRONT CAMERA, FRONT ILLUMINATOR, FRONT CAMERA & DOT PROJECTOR
 - 4 DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FRONT ILLUMINATOR, FRONT CAMERA & DOT PROJECTOR
 - 5 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS



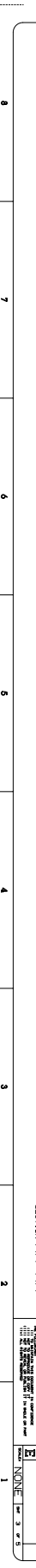
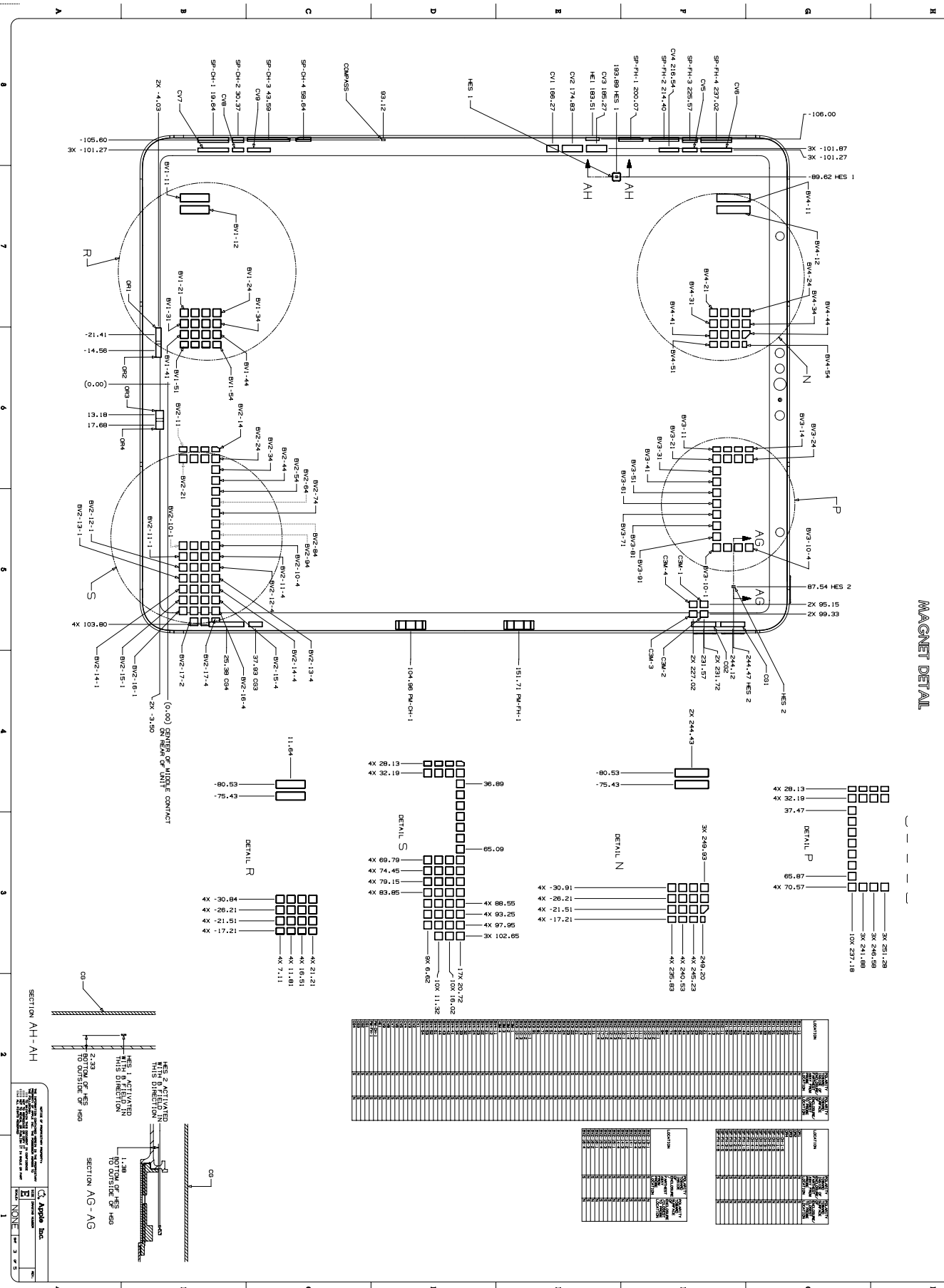
METRIC		Apple Inc.	
UNIT	mm	DATE	10/10/2023
SCALE	1:1	DESIGNED BY	Apple Inc.
ASSEMBLY NAME		COLLAPSED REAR CAMERA	REVISION 1
PART NAME		IPAD PRO 12.9 (6TH GENERATION)	NO. OF PARTS
PART NUMBER		IPADPRO129-000000000	NO. OF PARTS
PART NUMBER		IPADPRO129-000000000	NO. OF PARTS
PART NUMBER		IPADPRO129-000000000	NO. OF PARTS
PART NUMBER		IPADPRO129-000000000	NO. OF PARTS
PART NUMBER		IPADPRO129-000000000	NO. OF PARTS
PART NUMBER		IPADPRO129-000000000	NO. OF PARTS
PART NUMBER		IPADPRO129-000000000	NO. OF PARTS
PART NUMBER		IPADPRO129-000000000	NO. OF PARTS
PART NUMBER		IPADPRO129-000000000	NO. OF PARTS
PART NUMBER		IPADPRO129-000000000	NO. OF PARTS

- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, FRONT MIC, REAR MIC, SPEAKERS
- 2 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR
- 3 DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FLUOR ILLUMINATOR, FRONT CAMERA & DOT PROJECTOR
- 4 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS

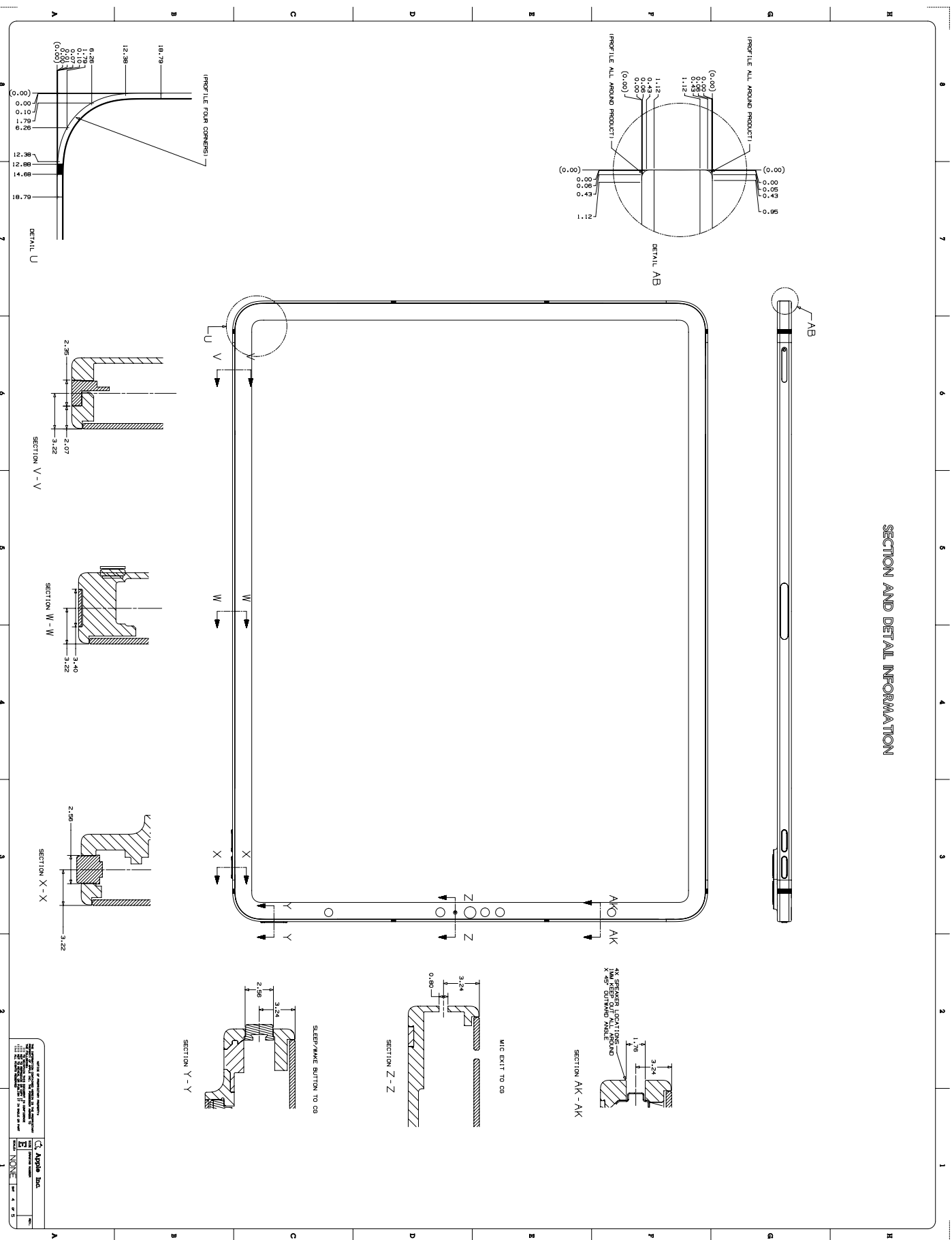


Material	Part Name	Quantity	Notes
Aluminum	Front Case	1	
Aluminum	Rear Case	1	
Aluminum	Bottom Case	1	
Aluminum	Top Case	1	
Aluminum	Left Case	1	
Aluminum	Right Case	1	
Aluminum	Home Indicator	1	
Aluminum	Front Camera	1	
Aluminum	Rear Camera	1	
Aluminum	Front Microphone	1	
Aluminum	Rear Microphone	1	
Aluminum	Speaker	2	
Aluminum	Light Sensor	1	
Aluminum	IR Camera	1	
Aluminum	Wide Camera	1	
Aluminum	Ultra-wide Camera	1	
Aluminum	Dot Projector	1	
Aluminum	Fluor Illuminator	1	
Aluminum	Sim Tray	1	
Aluminum	Cover Glass	1	

MAGNET DETAIL

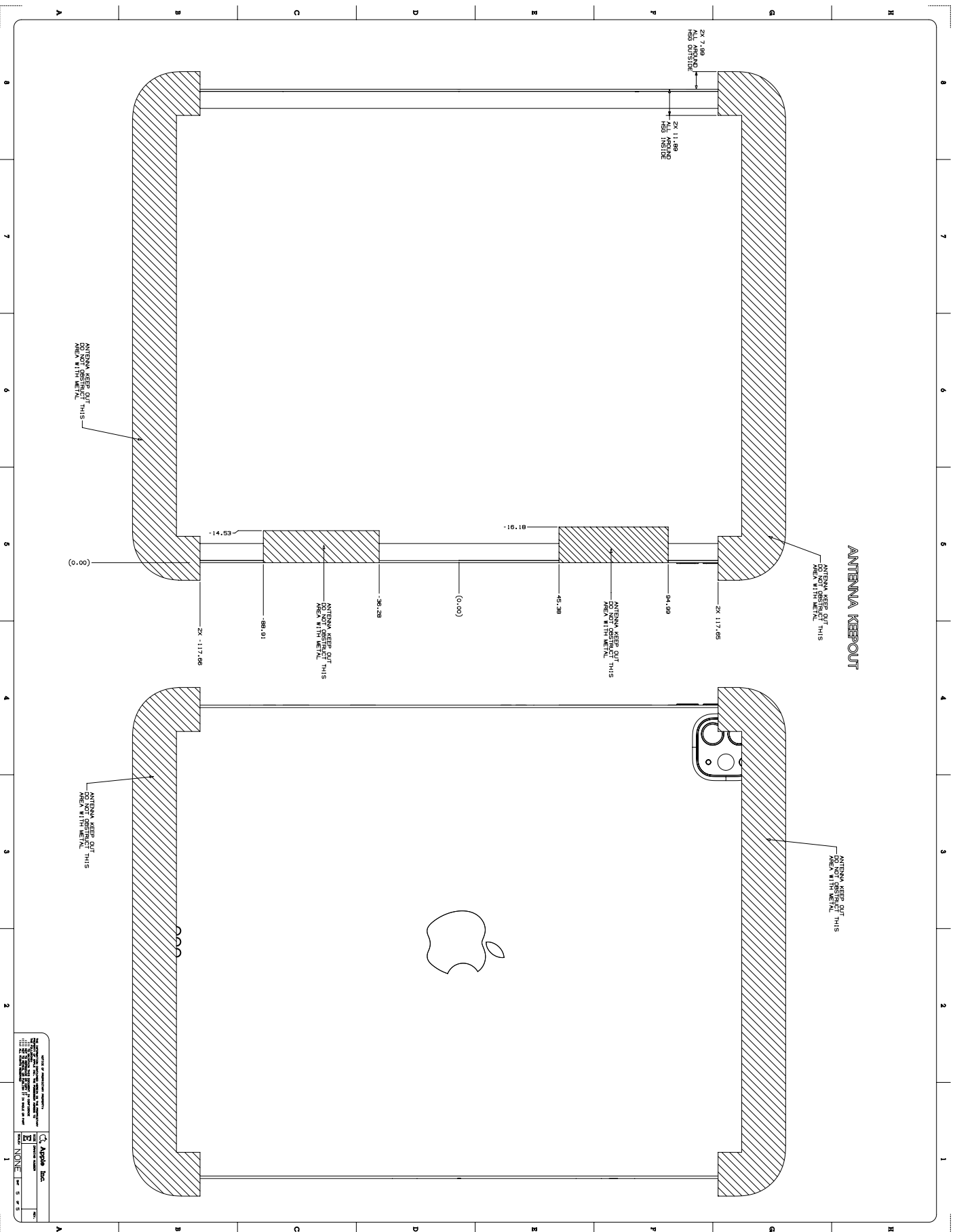


SECTION AND DETAIL INFORMATION



REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD
1				
2				
3				
4				
5				

Apple Inc.
Apple logo
3167 S. DIABLO AVE. CUPERTINO, CA 95014
© 2023 Apple Inc. All rights reserved.

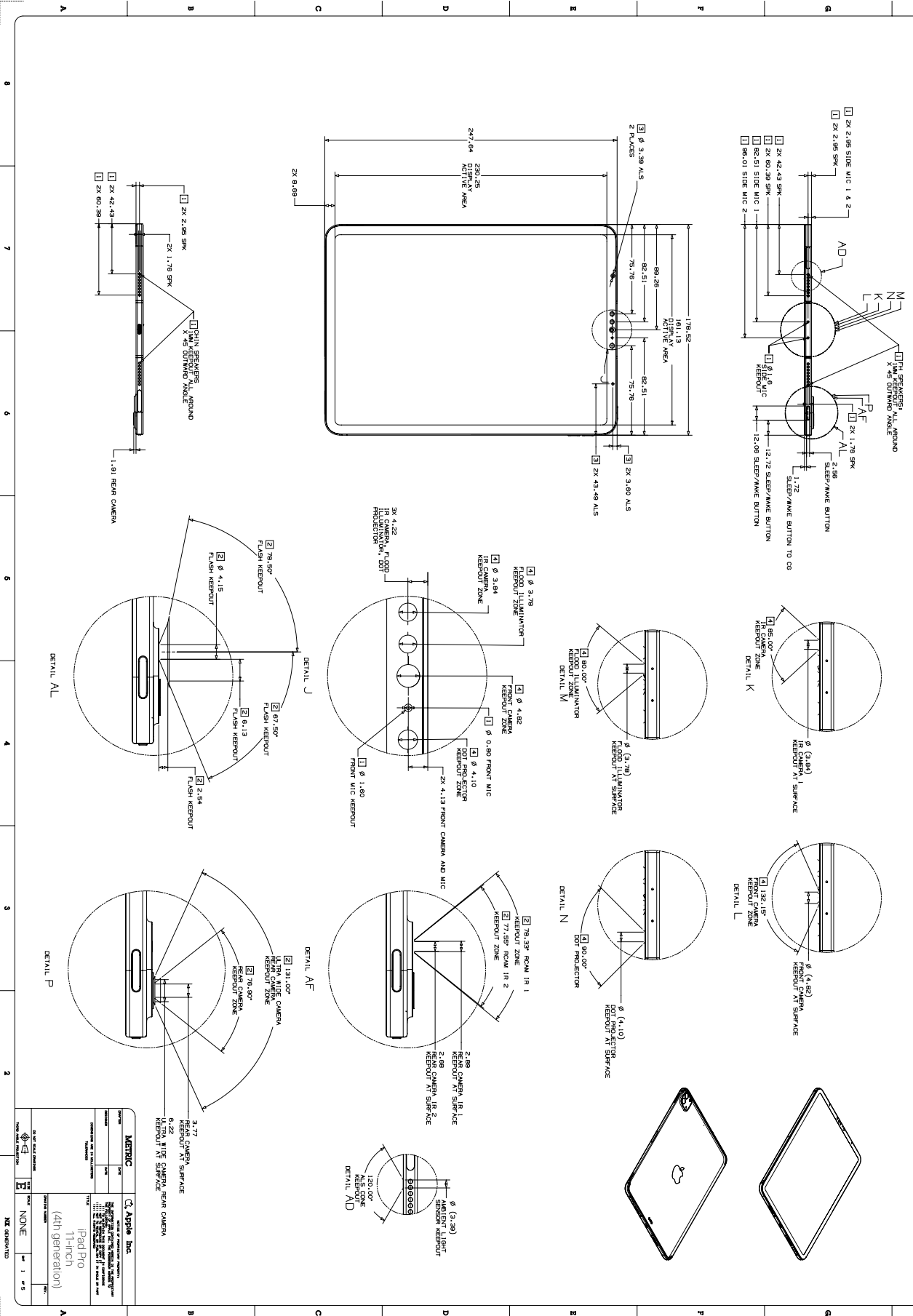


Apple Inc.	
Model	None
Part Number	None
Revision	1
Date	2023-10-10
Author	Apple Inc.
Checker	Apple Inc.
Apprver	Apple Inc.
Released	Apple Inc.
Quantity	1
Unit	mm
Scale	1:1
Sheet	1 of 1

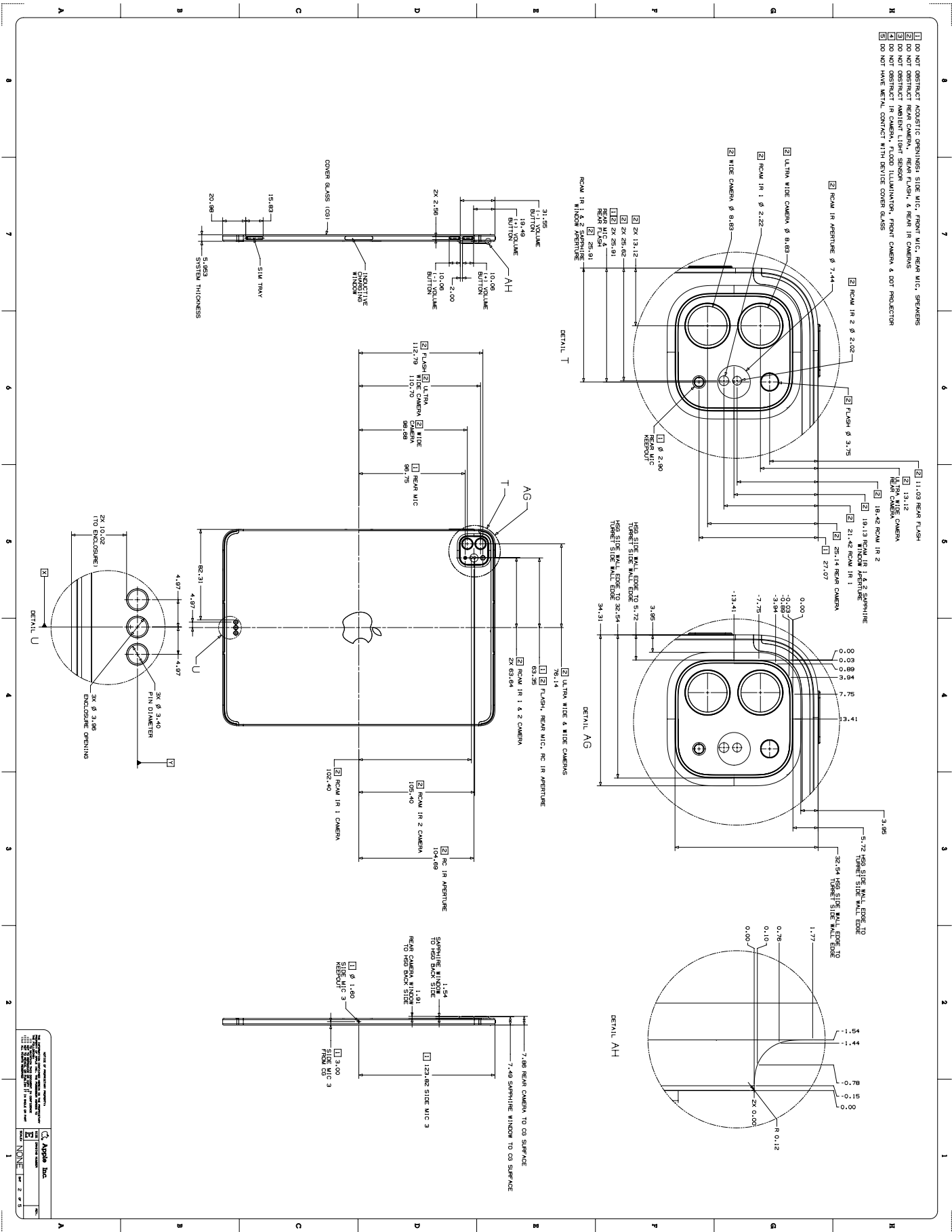
56.65 iPad Pro 11(4세대) 1/5

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED):

- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, FRONT MIC, REAR MIC, SPEAKERS
- 2 DO NOT OBSTRUCT FINGERPRINT SENSOR, IR CAMERA, FLOOR ILLUMINATOR, FRONT IR CAMERAS
- 3 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR
- 4 DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FLOOR ILLUMINATOR, FRONT CAMERA & DOT PROJECTOR
- 5 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS



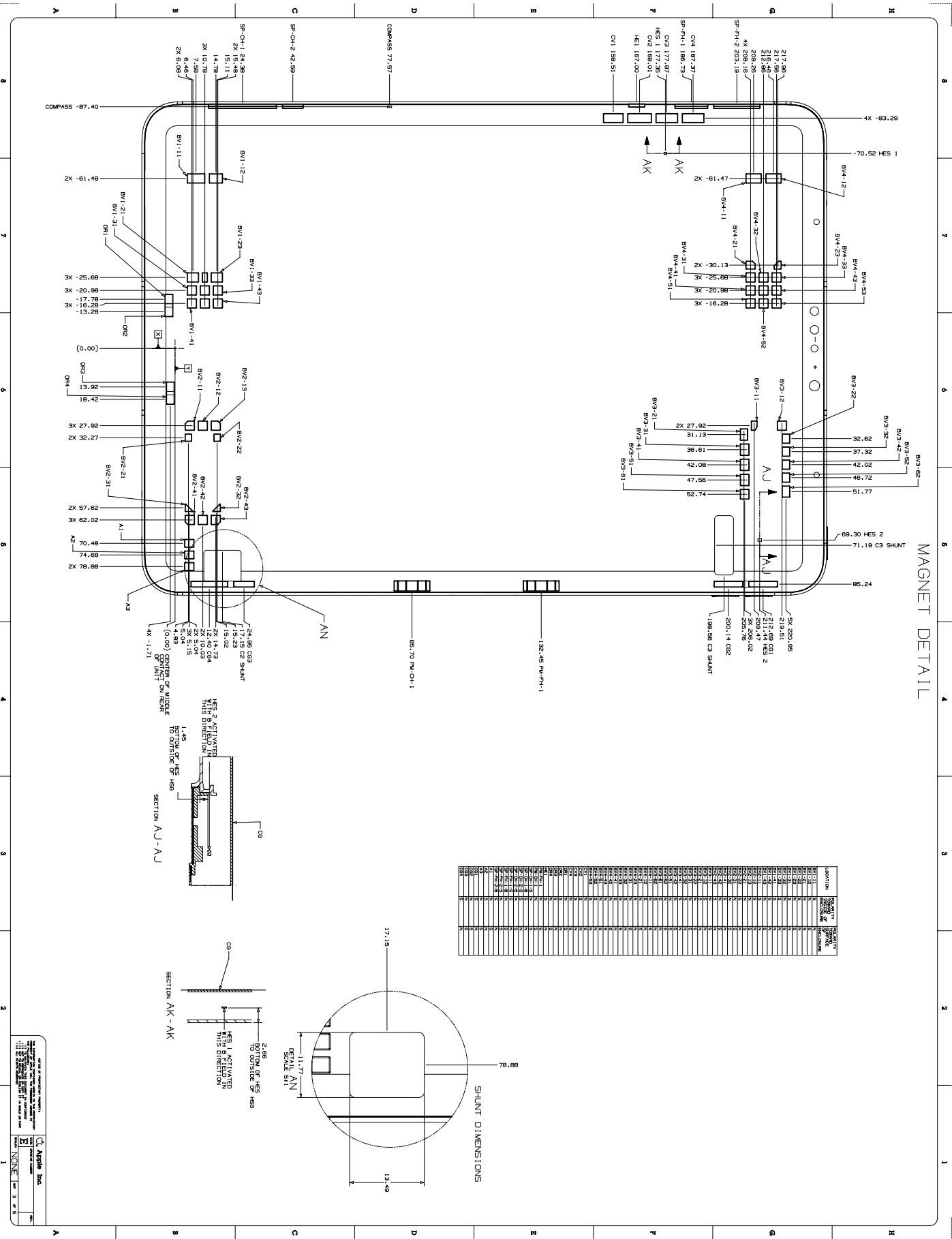
2023-10-10 | Copyright © 2023 Apple Inc. 모든 권리 보유.

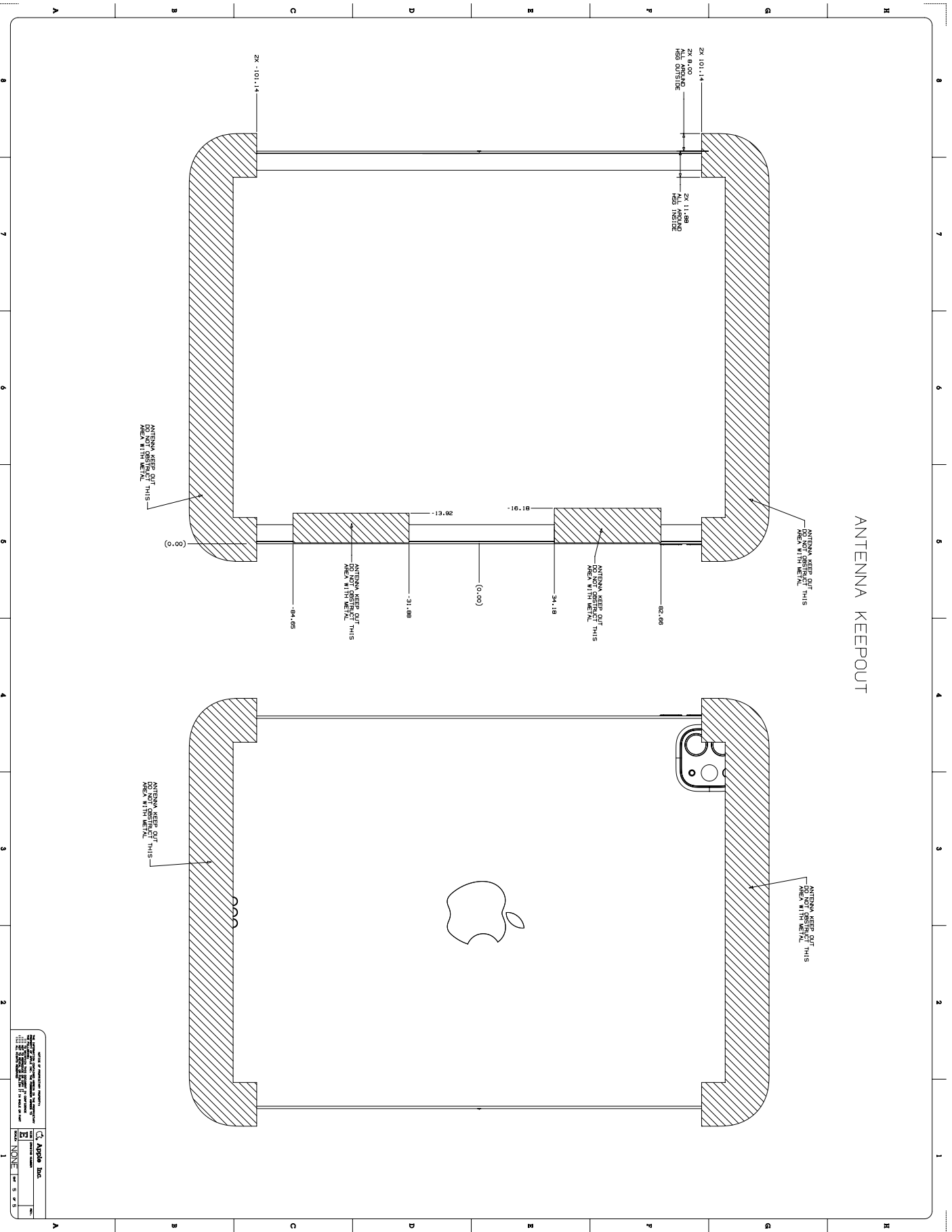


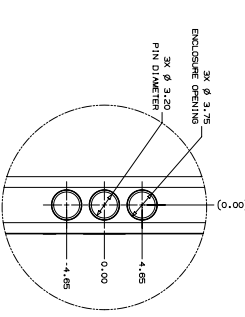
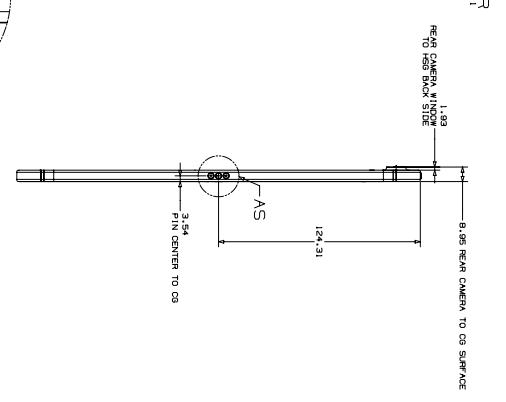
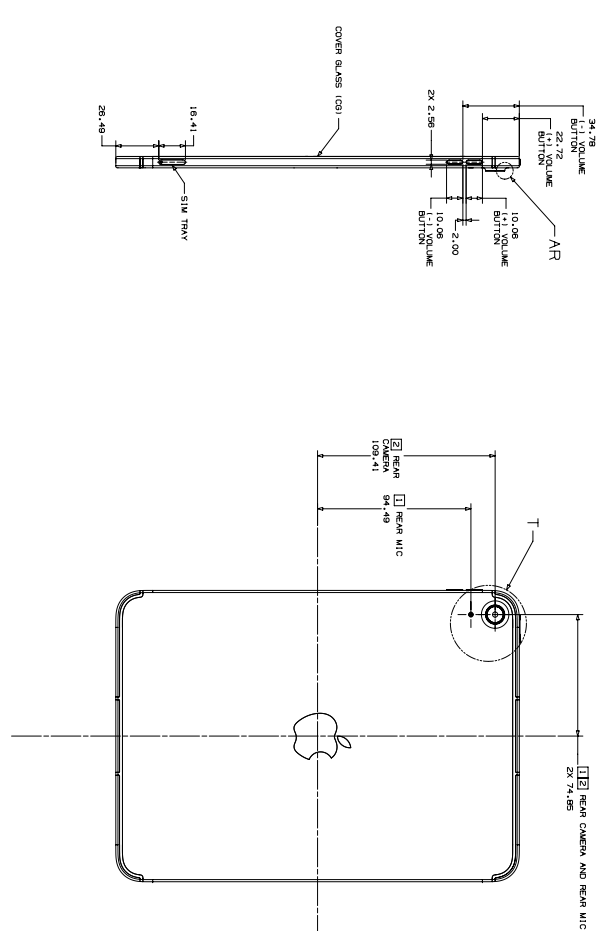
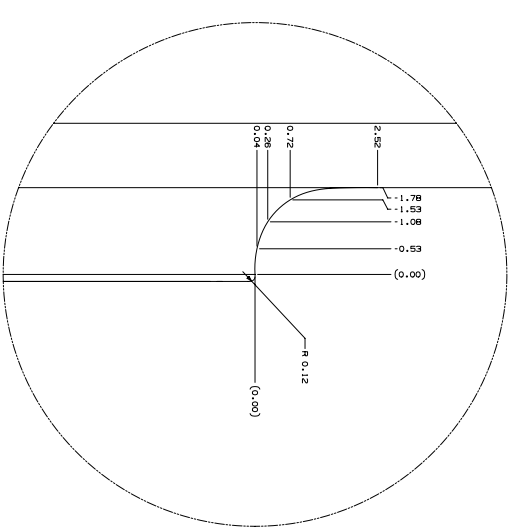
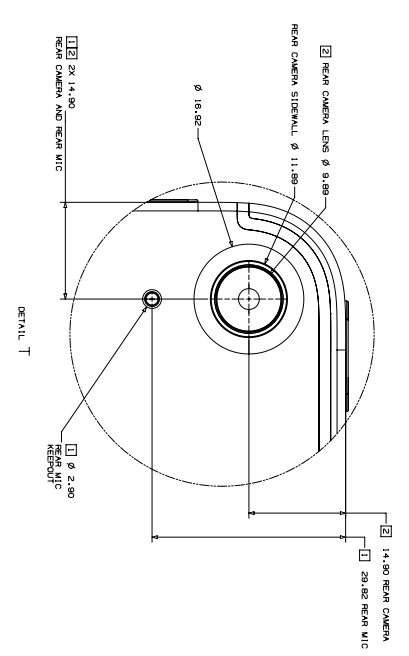
- DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS SIDE MIC, FRONT MIC, REAR MIC, SPEAKERS
- DO NOT OBSTRUCT REAR CAMERA, REAR FLASH, & REAR IR CAMERAS
- DO NOT OBSTRUCT FRONT CAMERA, FRONT FLASH, & FRONT IR CAMERAS
- DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FLOOD ILLUMINATION, FRONT CAMERA & DOT PROJECTOR
- DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS

REV	DESCRIPTION	DATE
1	ISSUED FOR MANUFACTURE	2023.09.28
2	REVISED	2023.10.10
3	REVISED	2023.10.10
4	REVISED	2023.10.10
5	REVISED	2023.10.10

MAGNET DETAIL





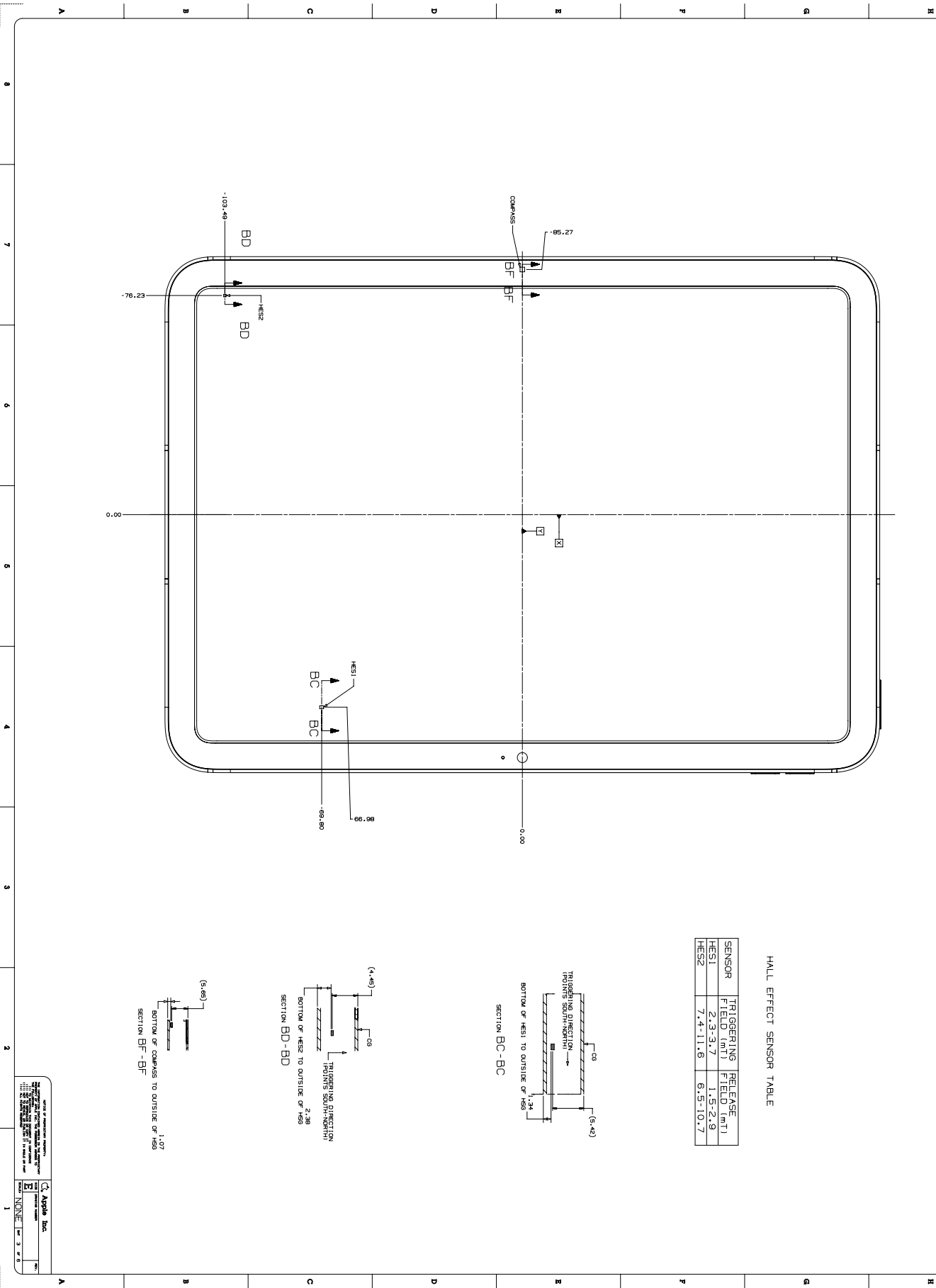


SCALE AS

SCALE AS

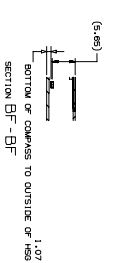
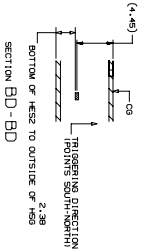
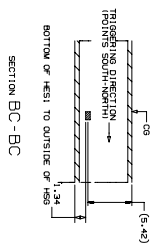
DATE	DESCRIPTION	BY	CHECKED
2023-10-10	56.71 iPad(10세대) 2/6	Apple Inc.	Apple Inc.
1	INITIAL RELEASE	Apple Inc.	Apple Inc.

HALL EFFECT SENSORS AND COMPASS

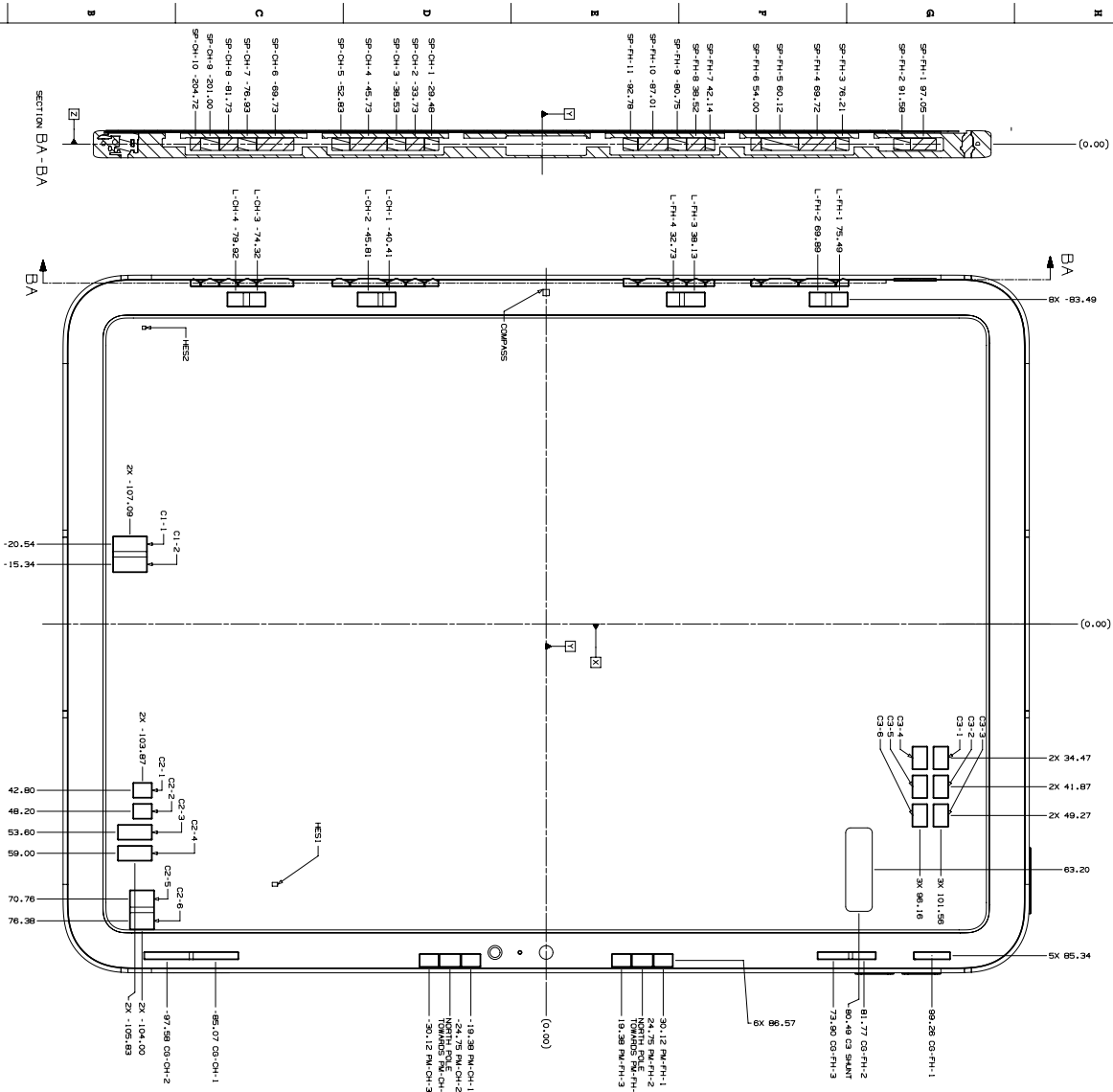


HALL EFFECT SENSOR TABLE

SENSOR	TRIGGERING FIELD (mT)	RELEASE FIELD (mT)
HES1	2.3-3.7	1.5-2.9
HES2	7.4-11.6	6.5-10.7



Apple Inc.
 Apple logo
 Apple Inc.
 314



MAGNET DETAIL

COORDINATES ARE FOR MAGNET CENTER POSITION

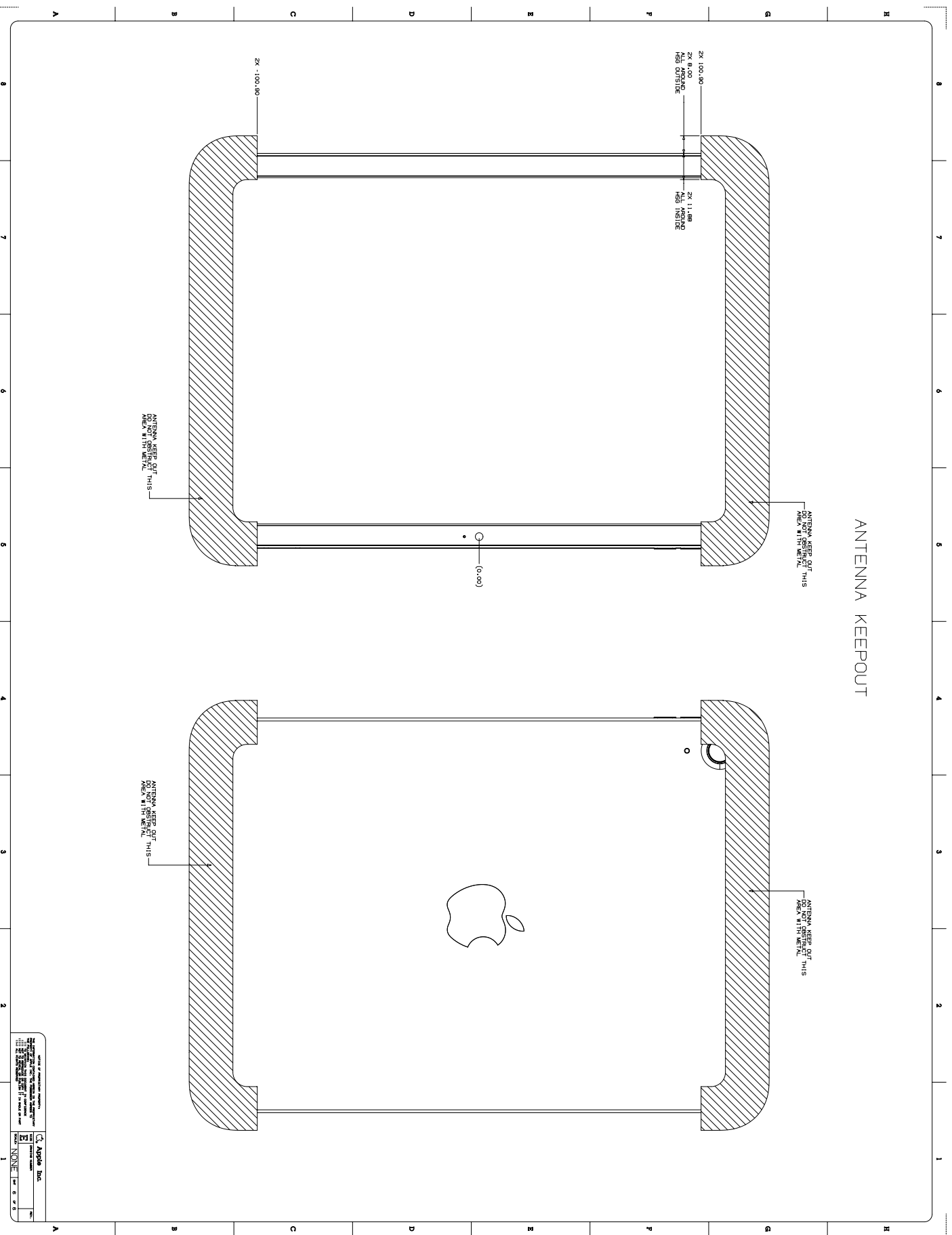
MAGNET TABLE

LOCATION	QUANTITY TOWARDS ENCLOSURE	QUANTITY AWAY FROM ENCLOSURE	MAGNET CENTER TO ID	THICKNESS 1/2 MIN	WIDTH 1/2 MIN	LENGTH 1/2 MIN
PM-CH-1	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
PM-CH-2	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
PM-CH-3	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
PM-CH-4	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
PM-CH-5	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
PM-CH-6	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
PM-CH-7	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
PM-CH-8	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
PM-CH-9	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
PM-CH-10	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
PM-CH-11	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
CM-CH-1	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
CM-CH-2	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
CM-CH-3	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
CM-CH-4	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
L-CH-1	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
L-CH-2	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
L-CH-3	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
L-CH-4	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110

SHUNT TABLE

LOCATION	SHUNT	ASSEMBLY TO ID	TO 5,414	THICKNESS 0.15	WIDTH 6.84	LENGTH 21.47
CM-CH-1	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
CM-CH-2	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
CM-CH-3	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110
CM-CH-4	S	S	3,240	3,189	3,500	5,110

Apple Inc. logo and manufacturing information including 'MADE IN CHINA', '© 2023 Apple Inc.', and 'Model Number: N00999'.

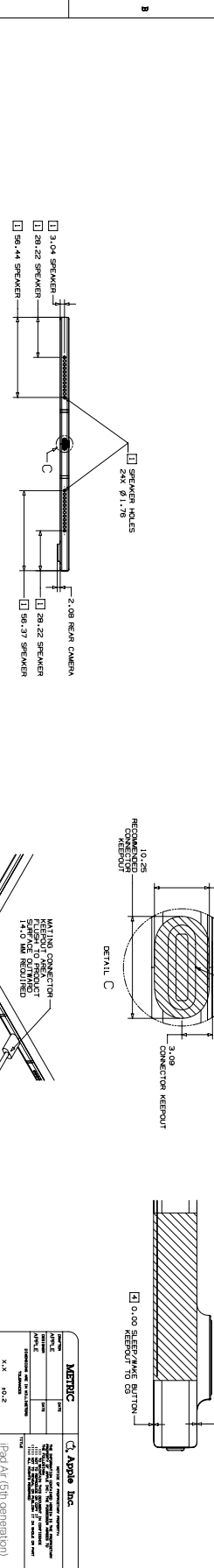
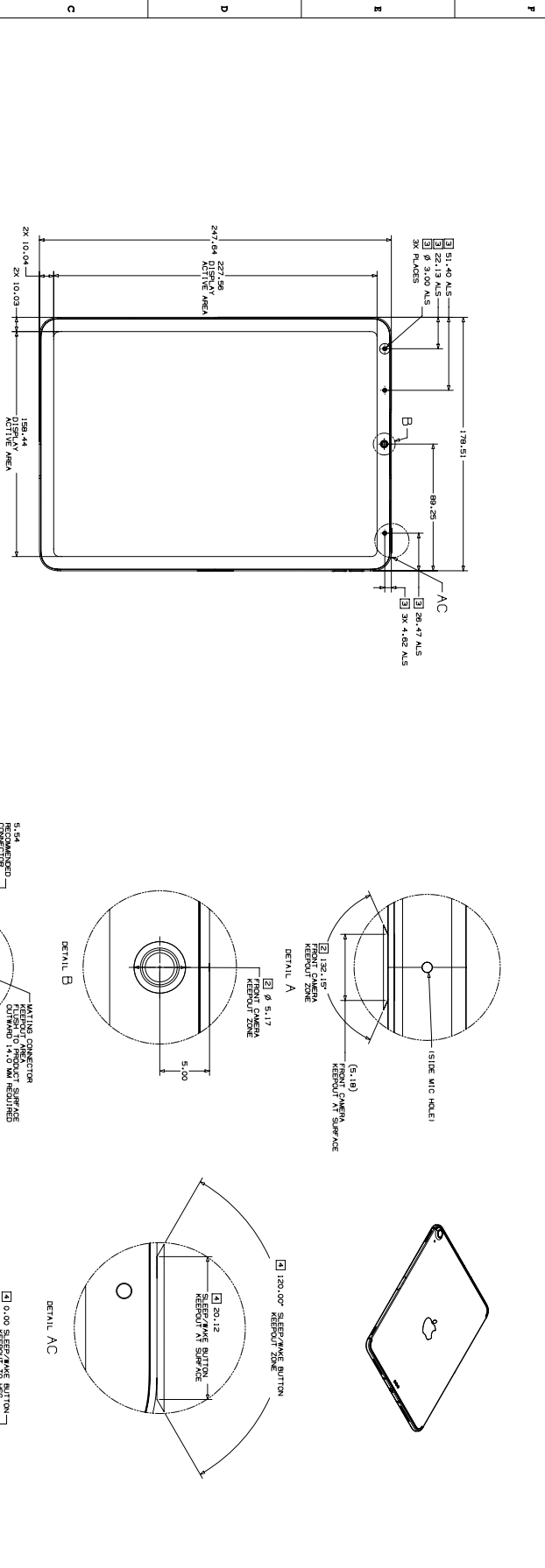
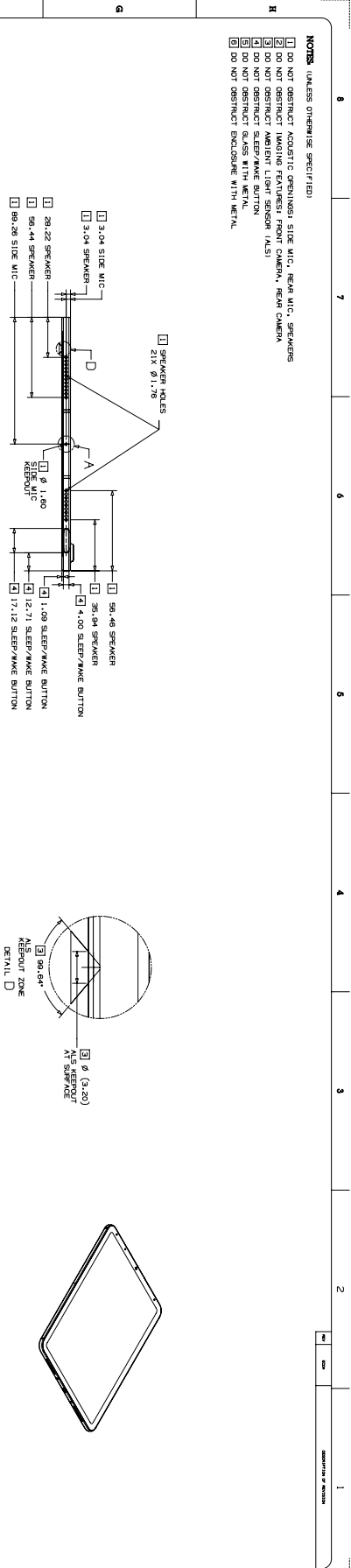


Apple Inc.	
Model Name	IPAD10,2
Part Name	ANTENNA KEEP-OUT REGION ORIENT THIS AREA WITH METAL
Part Number	22000000
Revision	1
Material	NONE
Color	0
Quantity	1

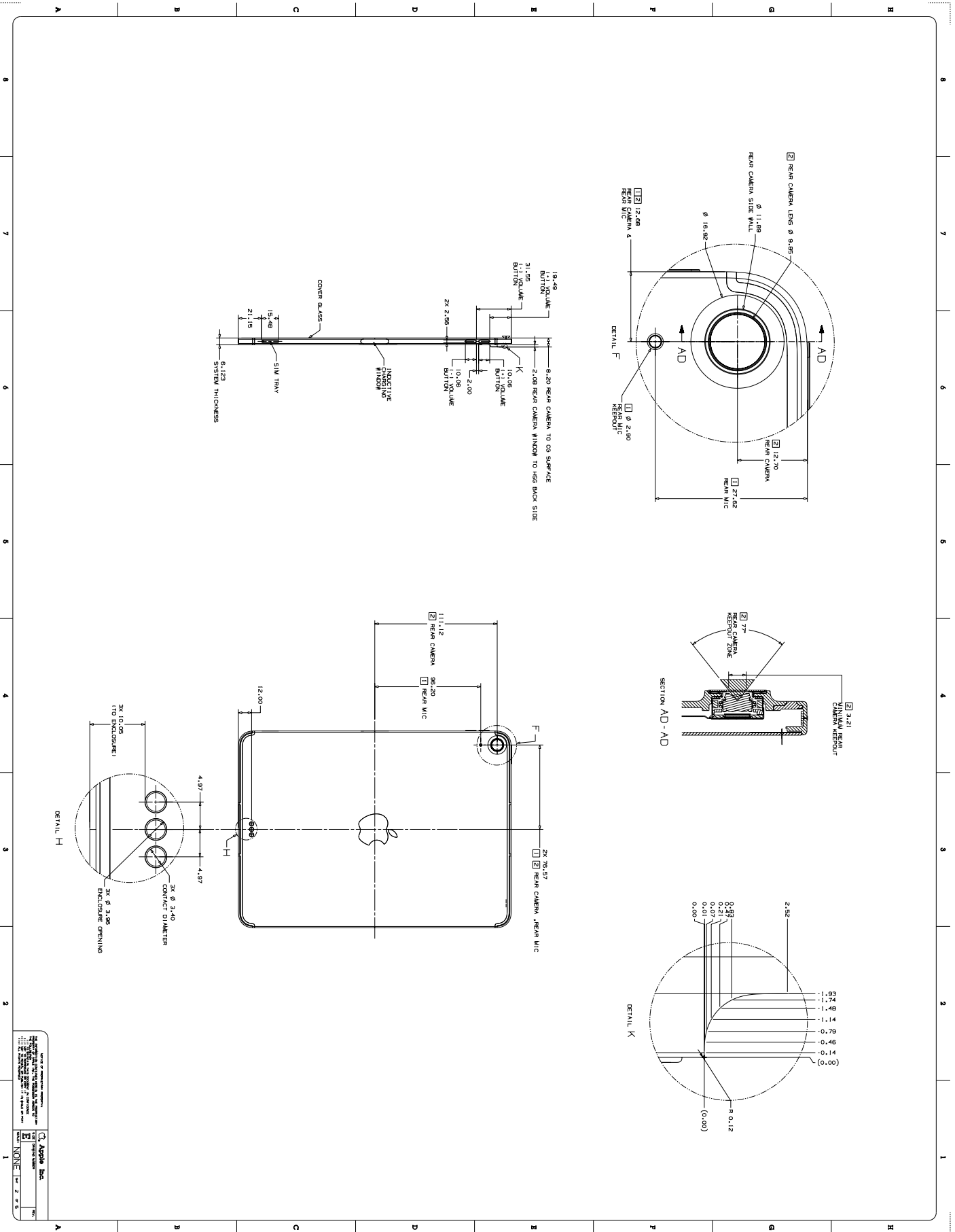
56.76 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 1/5

[영어]

- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC PENETRANCE; SIDE MIC, NEAR MIC, SPEAKERS
 - 2 DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES; FRONT CAMERA, REAR CAMERA
 - 3 DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES; FRONT CAMERA, REAR CAMERA
 - 4 DO NOT OBSTRUCT SLEEP/WAKE BUTTON
 - 5 DO NOT OBSTRUCT SLAS; WITH METAL
 - 6 DO NOT OBSTRUCT ENCLOSURE WITH METAL

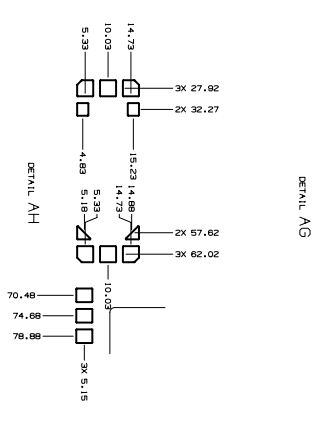
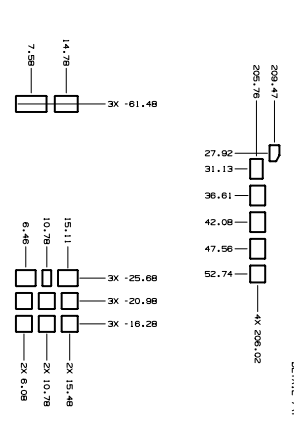
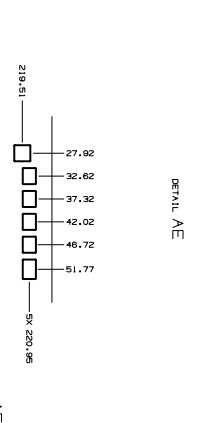
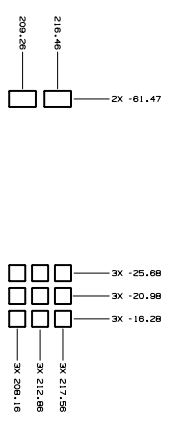
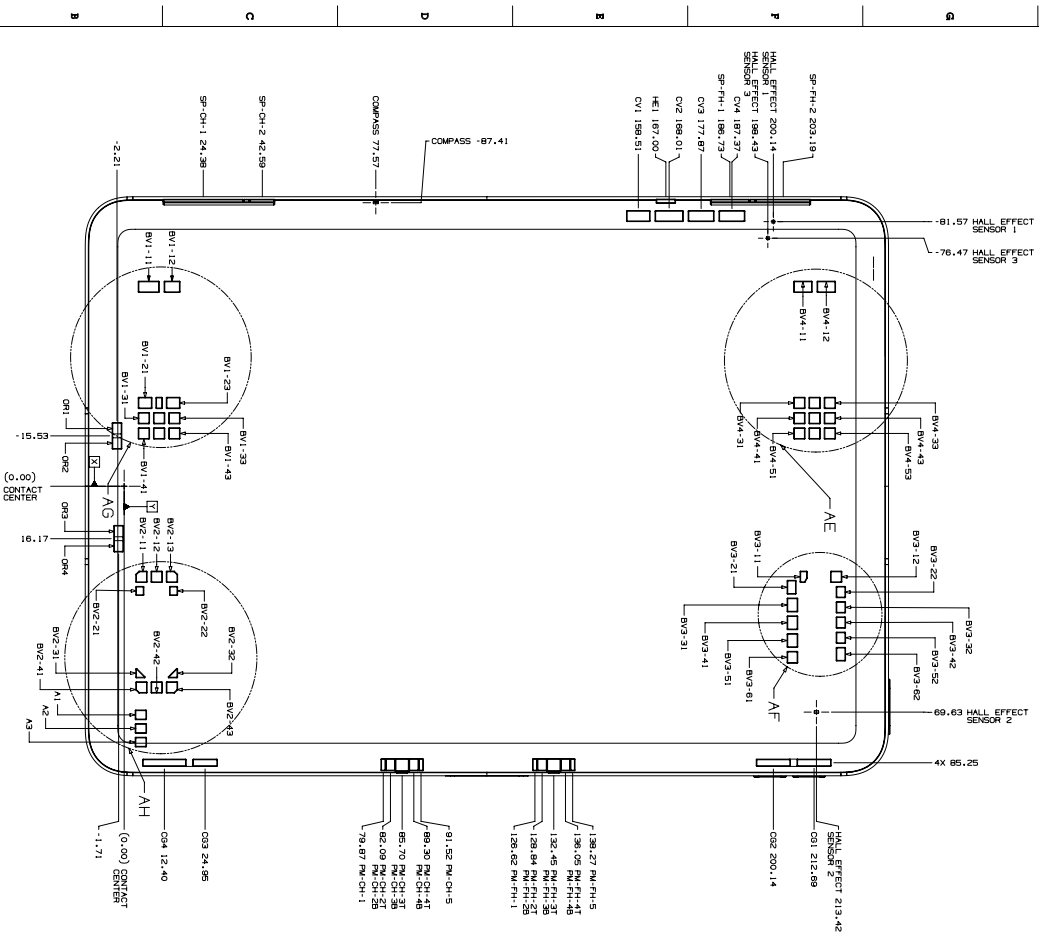


MATERIAL		Apple Inc.	
TYPE	IPAD AIR (5TH GENERATION)	DATE	11/01/2021
DESCRIPTION	IPAD AIR (5TH GENERATION)	REVISION	01
PART NUMBER	110,000,000	ASSEMBLY	110,000,000
QUANTITY	1	UNIT	EA
REVISION	01	DATE	11/01/2021
BY	Apple Inc.	CHECKED	Apple Inc.
DATE	11/01/2021	APPROVED	Apple Inc.
SCALE	1:1	DRAWN	Apple Inc.
UNIT	MILLIMETERS	DESCRIPTION	IPAD AIR (5TH GENERATION)
TOLERANCES		REVISION	01
FINISHES		DATE	11/01/2021
ASSEMBLY		BY	Apple Inc.
TESTING		CHECKED	Apple Inc.
INSPECTION		DATE	11/01/2021
REVISION	01	DESCRIPTION	IPAD AIR (5TH GENERATION)
DATE	11/01/2021	BY	Apple Inc.
SCALE	1:1	CHECKED	Apple Inc.
UNIT	MILLIMETERS	APPROVED	Apple Inc.
DRAWN	Apple Inc.	DATE	11/01/2021
DESCRIPTION	IPAD AIR (5TH GENERATION)	REVISION	01



DATE	DESCRIPTION	APPROVED
2023-10-10	56.77 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 2/5	[Signature]
2023-10-10	56.77 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 2/5	[Signature]
2023-10-10	56.77 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 2/5	[Signature]
2023-10-10	56.77 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 2/5	[Signature]
2023-10-10	56.77 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 2/5	[Signature]
2023-10-10	56.77 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 2/5	[Signature]
2023-10-10	56.77 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 2/5	[Signature]
2023-10-10	56.77 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 2/5	[Signature]
2023-10-10	56.77 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 2/5	[Signature]
2023-10-10	56.77 iPad Air(5세대) 및 iPad Air(4세대) 2/5	[Signature]

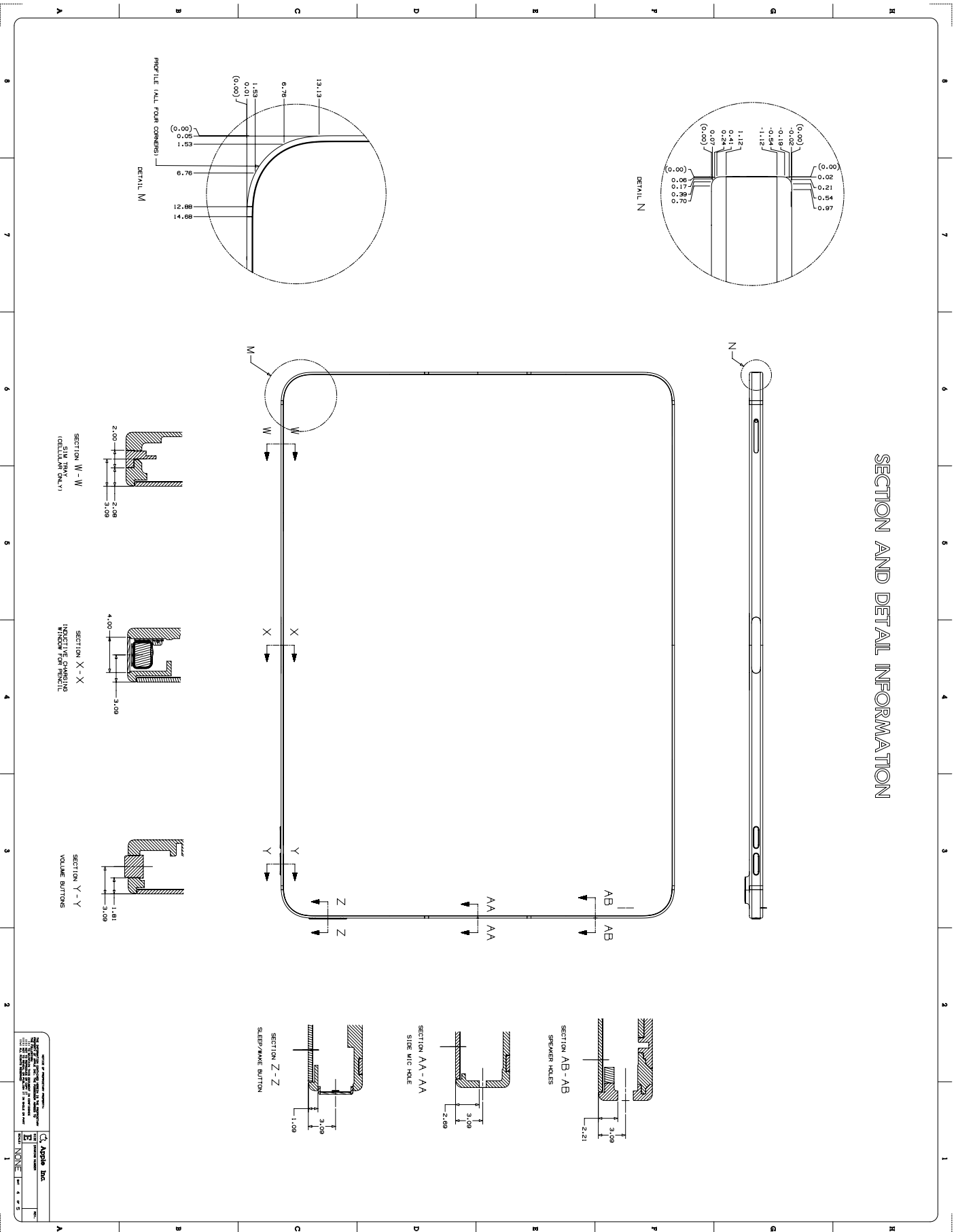
MAGNET DETAIL



LOCATION	PART NUMBER	REMARKS	REWORK PRODUCT
BV1-11	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-12	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-13	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-14	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-15	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-16	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-17	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-18	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-19	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-20	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-21	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-22	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-23	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-24	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-25	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-26	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-27	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-28	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-29	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-30	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-31	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-32	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-33	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-34	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-35	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-36	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-37	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-38	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-39	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-40	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-41	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-42	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-43	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-44	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-45	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-46	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-47	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-48	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-49	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-50	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-51	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-52	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-53	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-54	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-55	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-56	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-57	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-58	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-59	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-60	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-61	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-62	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-63	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-64	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-65	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-66	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-67	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-68	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-69	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-70	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-71	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-72	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-73	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-74	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-75	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-76	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-77	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-78	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-79	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-80	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-81	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-82	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-83	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-84	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-85	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-86	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-87	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-88	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-89	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-90	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-91	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-92	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-93	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-94	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-95	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-96	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-97	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-98	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-99	SP-FH-1	SP-FH-1	N
BV1-100	SP-FH-1	SP-FH-1	N

Apple Inc.
 Copyright © 2023 Apple Inc. All rights reserved.
 NONE 1 3 5

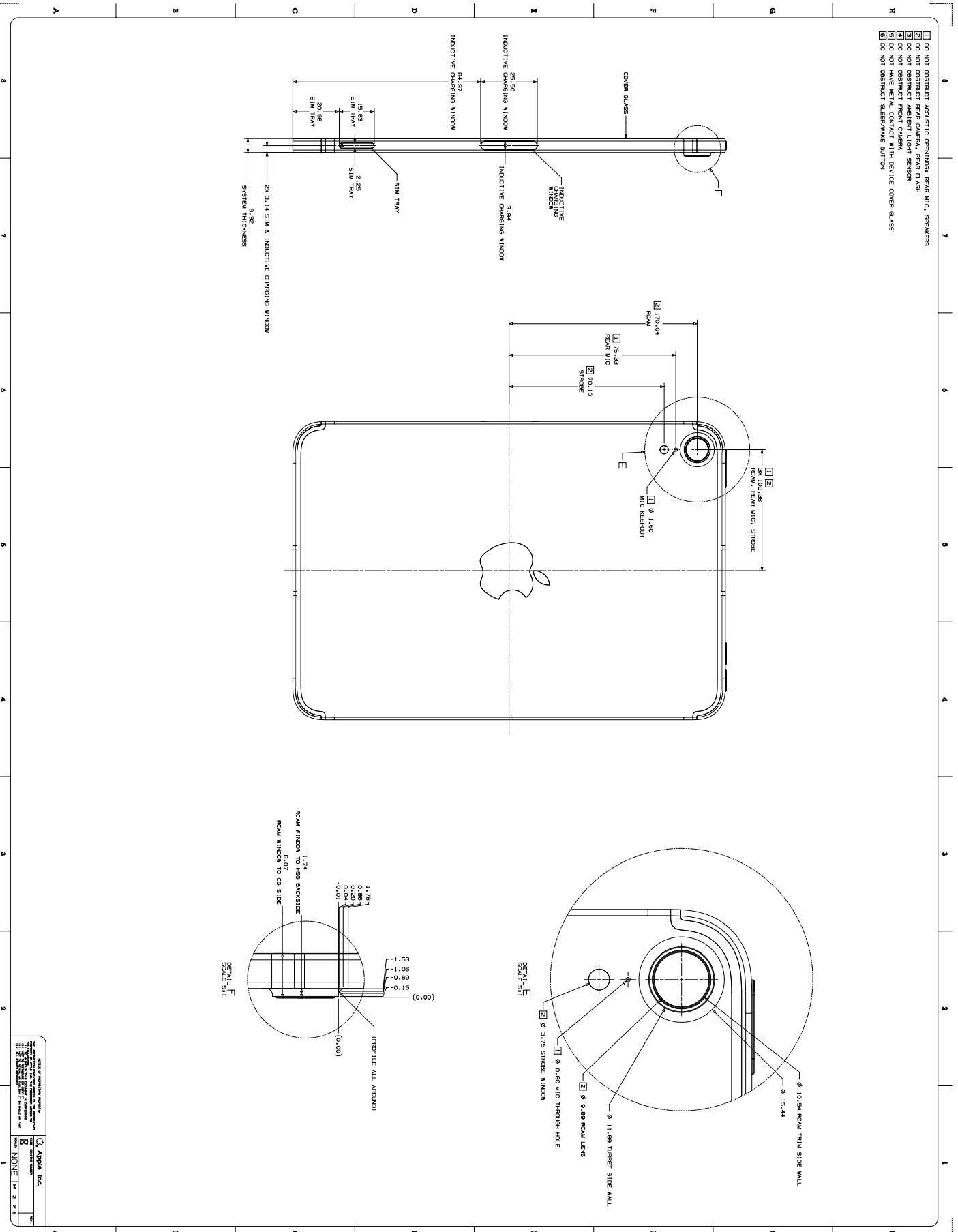
SECTION AND DETAIL INFORMATION



56.82 iPad mini(6세대) 2/6

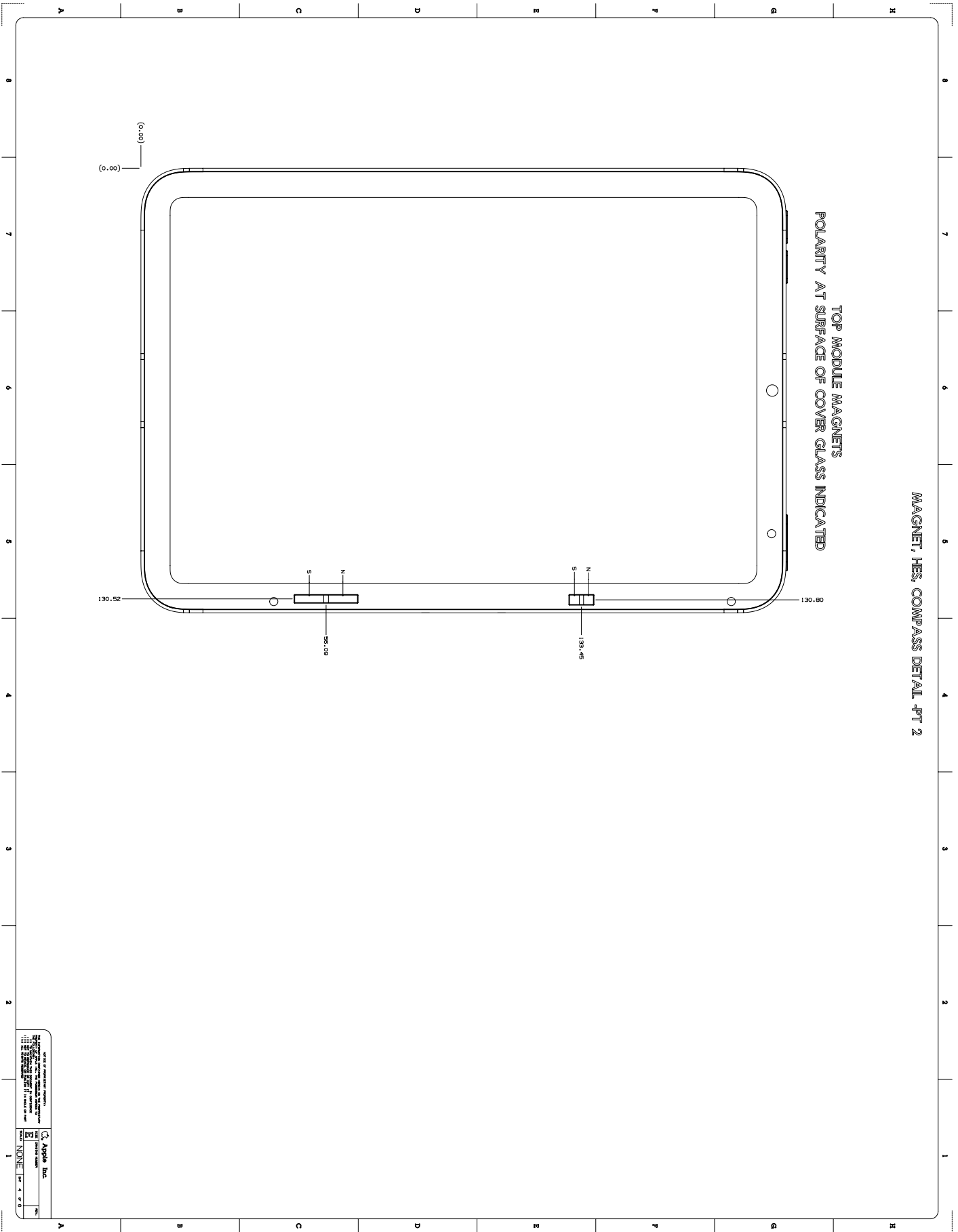
[영의1]

- [1] DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS! REAR MIC, SPEAKERS
- [2] DO NOT OBSTRUCT REAR CAMERA, REAR FLASH
- [3] DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR
- [4] DO NOT OBSTRUCT PROXIMITY SENSOR
- [5] DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS
- [6] DO NOT OBSTRUCT SLEEP/WAKE BUTTON

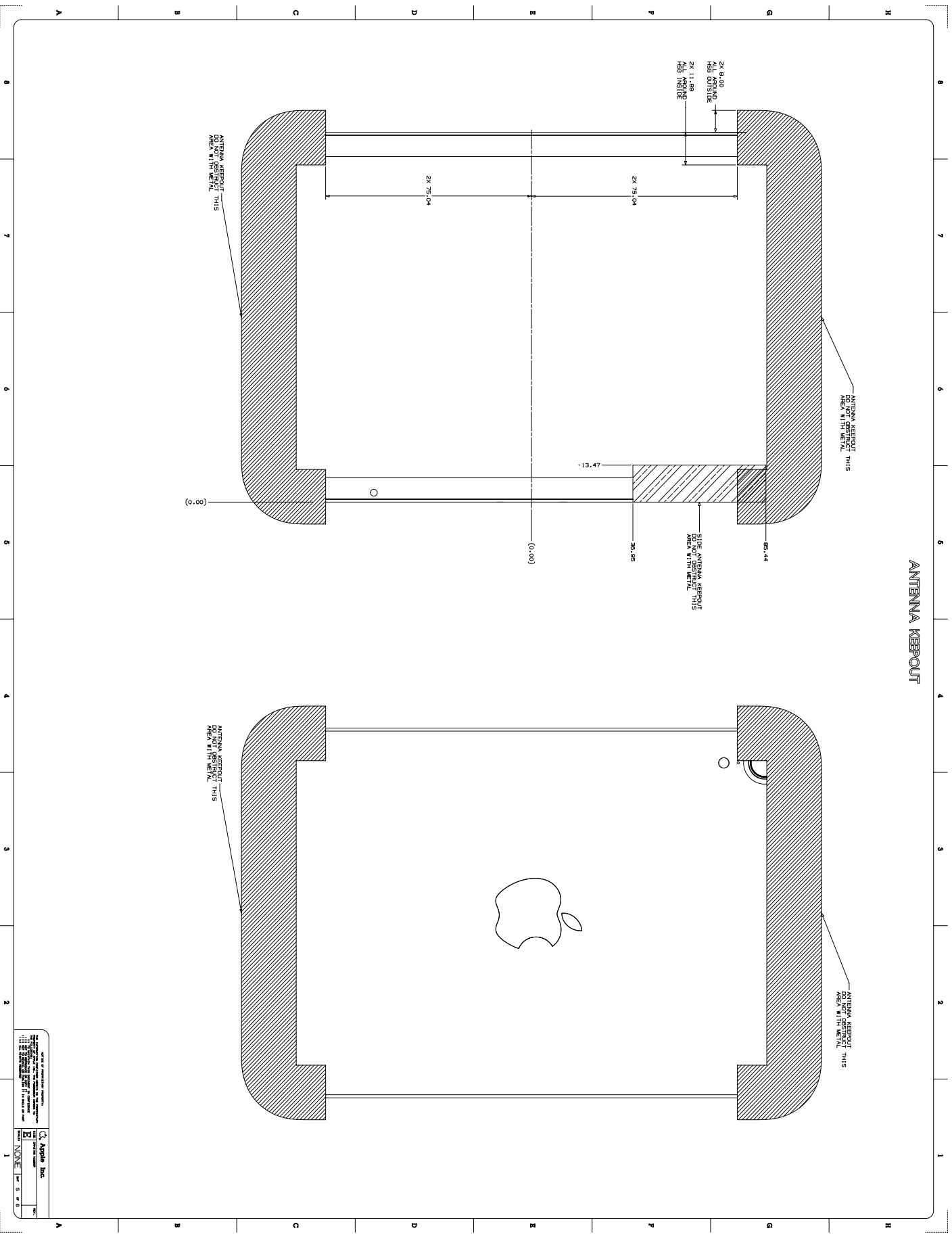


Apple Inc.	
Model: A2602	Part Number: 917-00000
Material: Aluminum	Color: Space Gray
Weight: 203g	Dimensions: 119.1 x 84.8 x 7.5mm

MAGNET, HES, COMPASS DETAIL -PT 2



<small> Apple, the Apple logo, iPad, and iPad mini are trademarks of Apple Inc., registered in the United States and other countries. All other marks contained herein are trademarks of their respective owners. </small>	
<small> Apple Inc. 1 Apple Park Way Cupertino, CA 95014 © 2023 Apple Inc. All rights reserved. </small>	<small> Apple Inc. 1 Apple Park Way Cupertino, CA 95014 © 2023 Apple Inc. All rights reserved. </small>

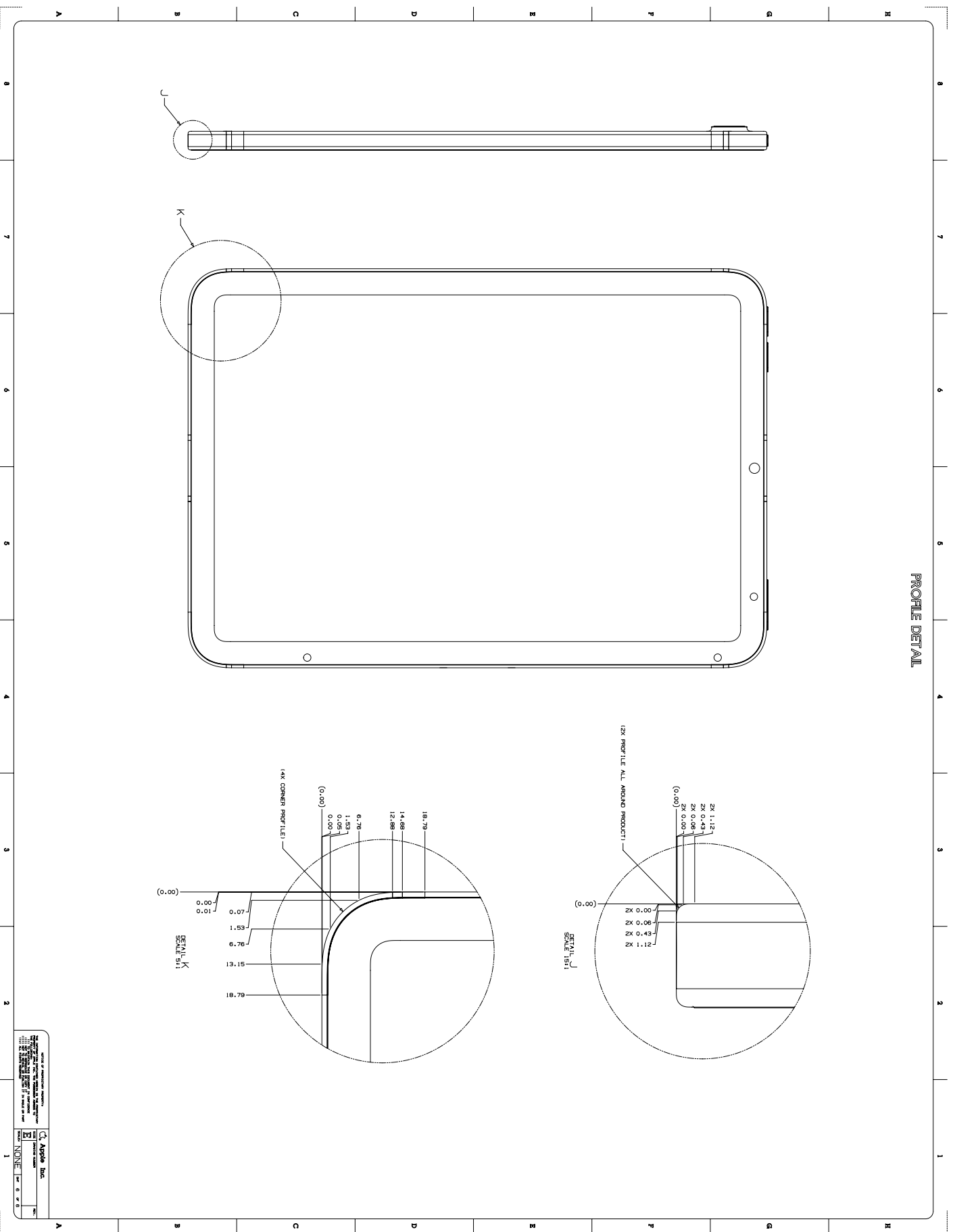


Model of Antenna Assembly		Apple Inc.	
Part Name	56.85 iPad mini(6세대) 5/6	Part Number	56.85 iPad mini(6세대) 5/6
Material	None	Material	None
Revision	1	Revision	1

56.86 iPad mini(6세대) 6/6

[영01]

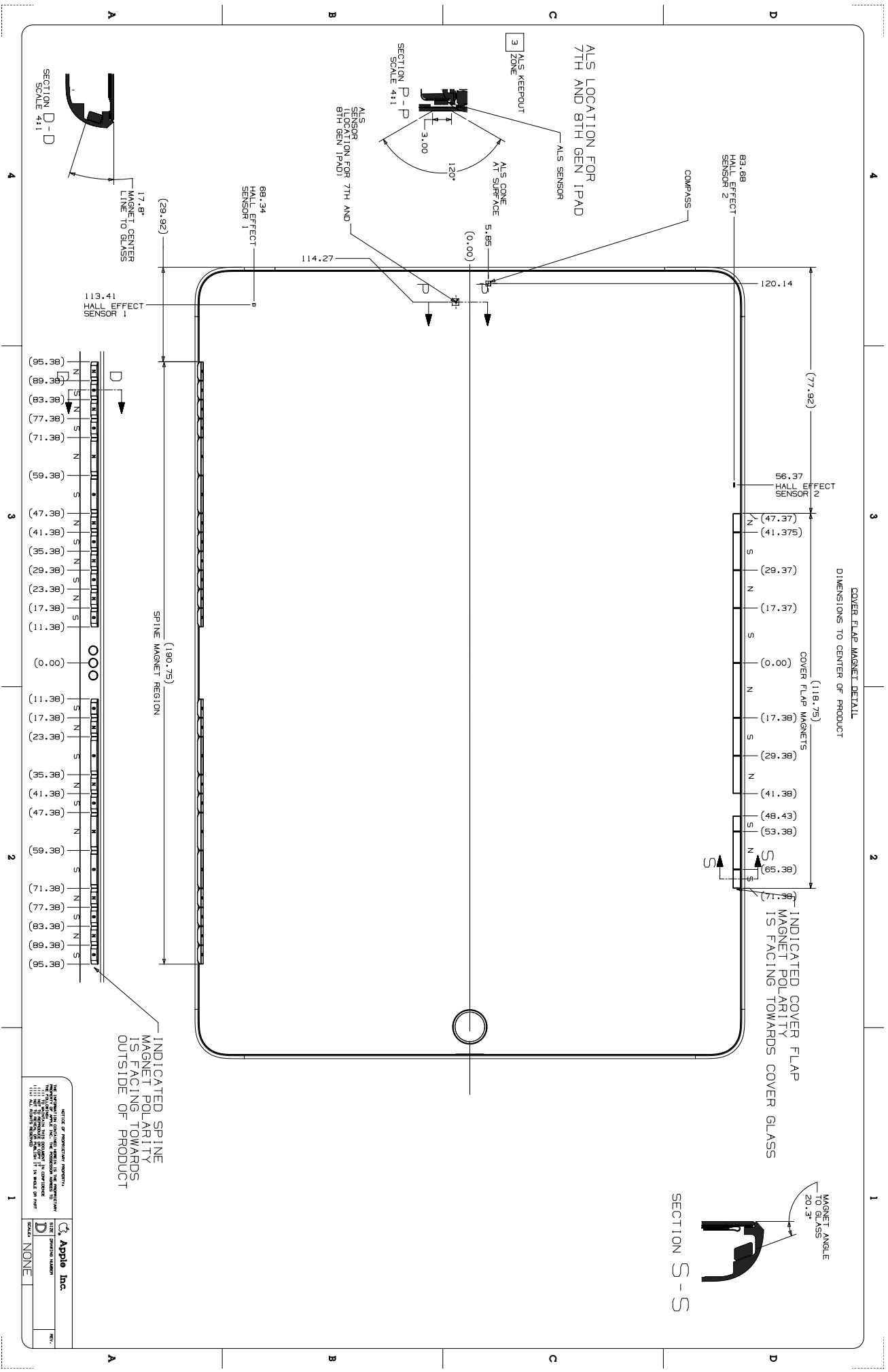
PROFILE DETAIL



Apple Inc. (Registered Trademark)	
Model Name	Apple iPad mini
Model Number	A2602
Color	None
Material	Aluminum
Weight	203.10g
Dimensions	119.1mm x 83.6mm x 7.5mm
Release Date	2021
Country of Origin	China
Apple Logo	Apple
Apple Logo	Apple
Apple Logo	Apple
Apple Logo	Apple
Apple Logo	Apple

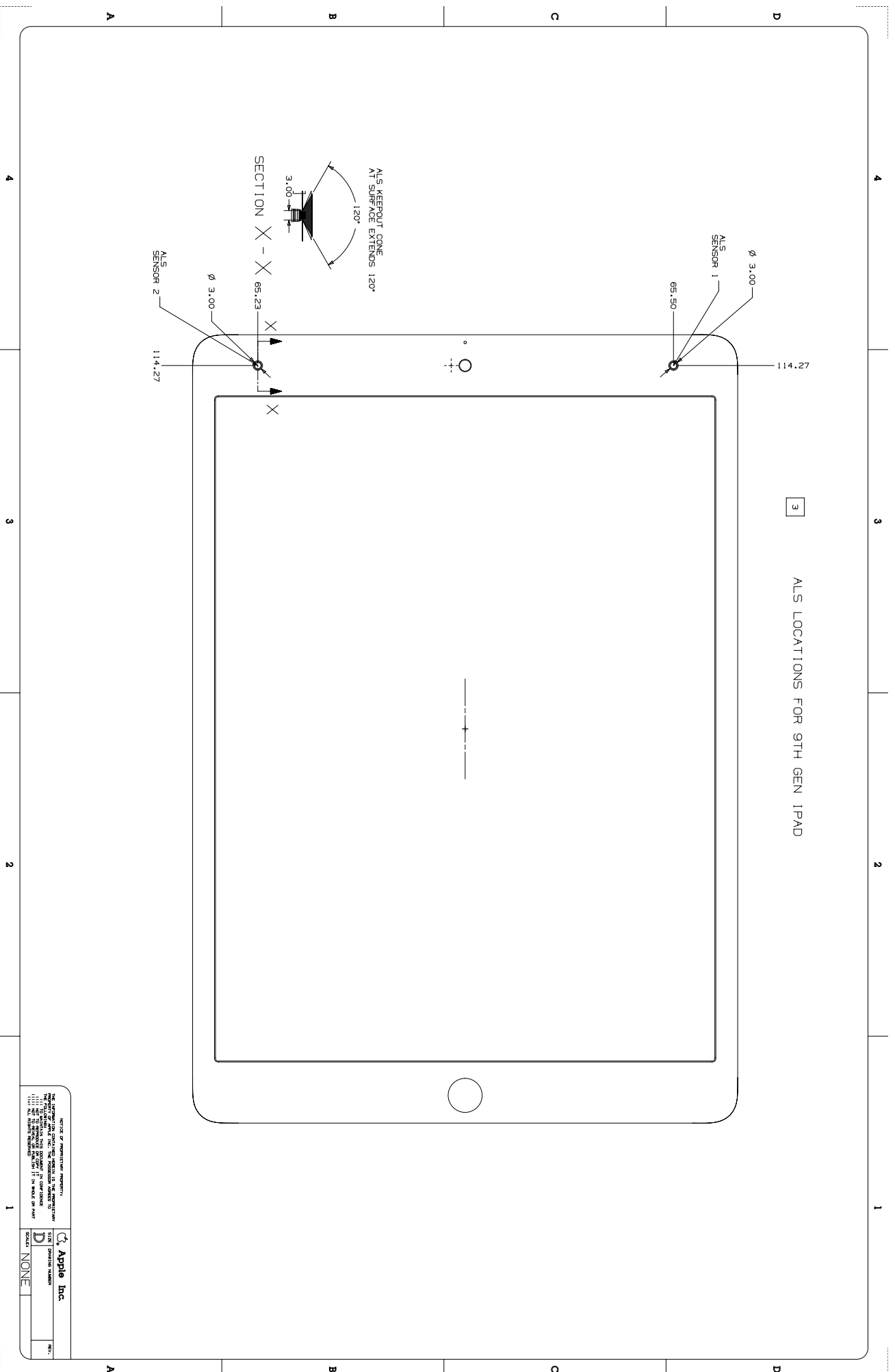
56.88 iPad(9세대), iPad(8세대) 및 iPad(7세대) 2/4

[영역1]



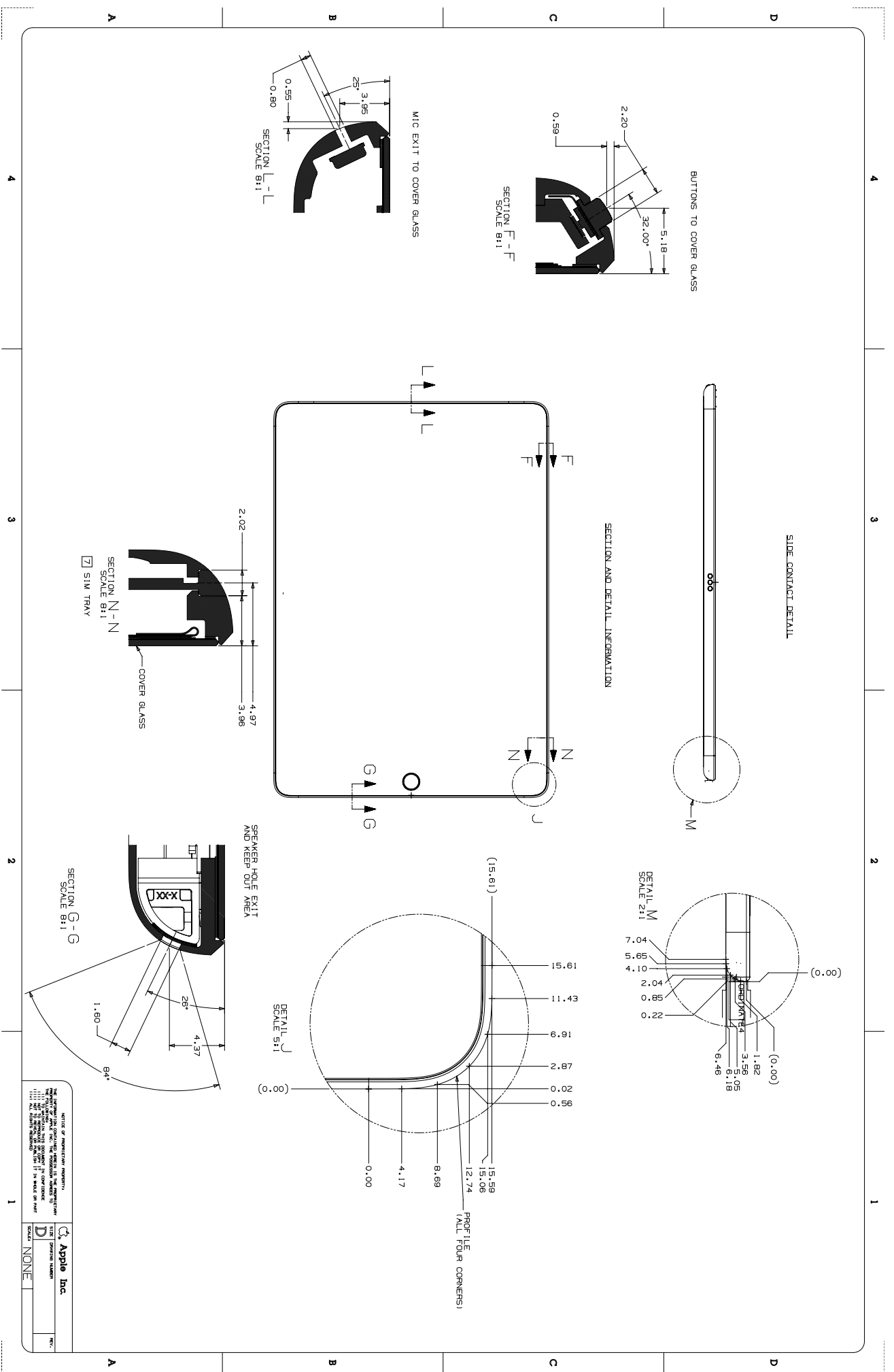
56.89 iPad(9세대), iPad(8세대) 및 iPad(7세대) 3/4

[영어]

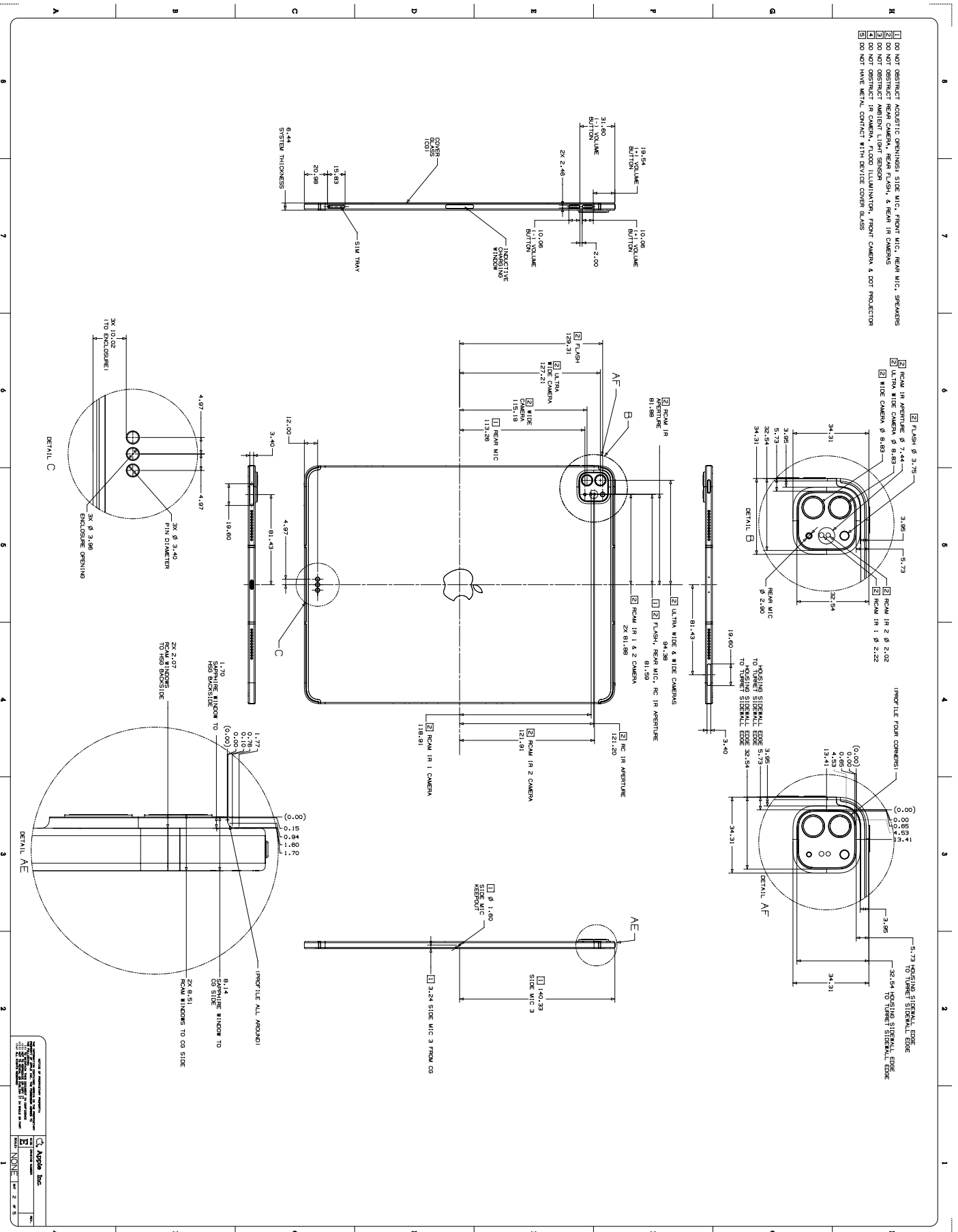


56.90 iPad(9세대), iPad(8세대) 및 iPad(7세대) 4/4

[영어]

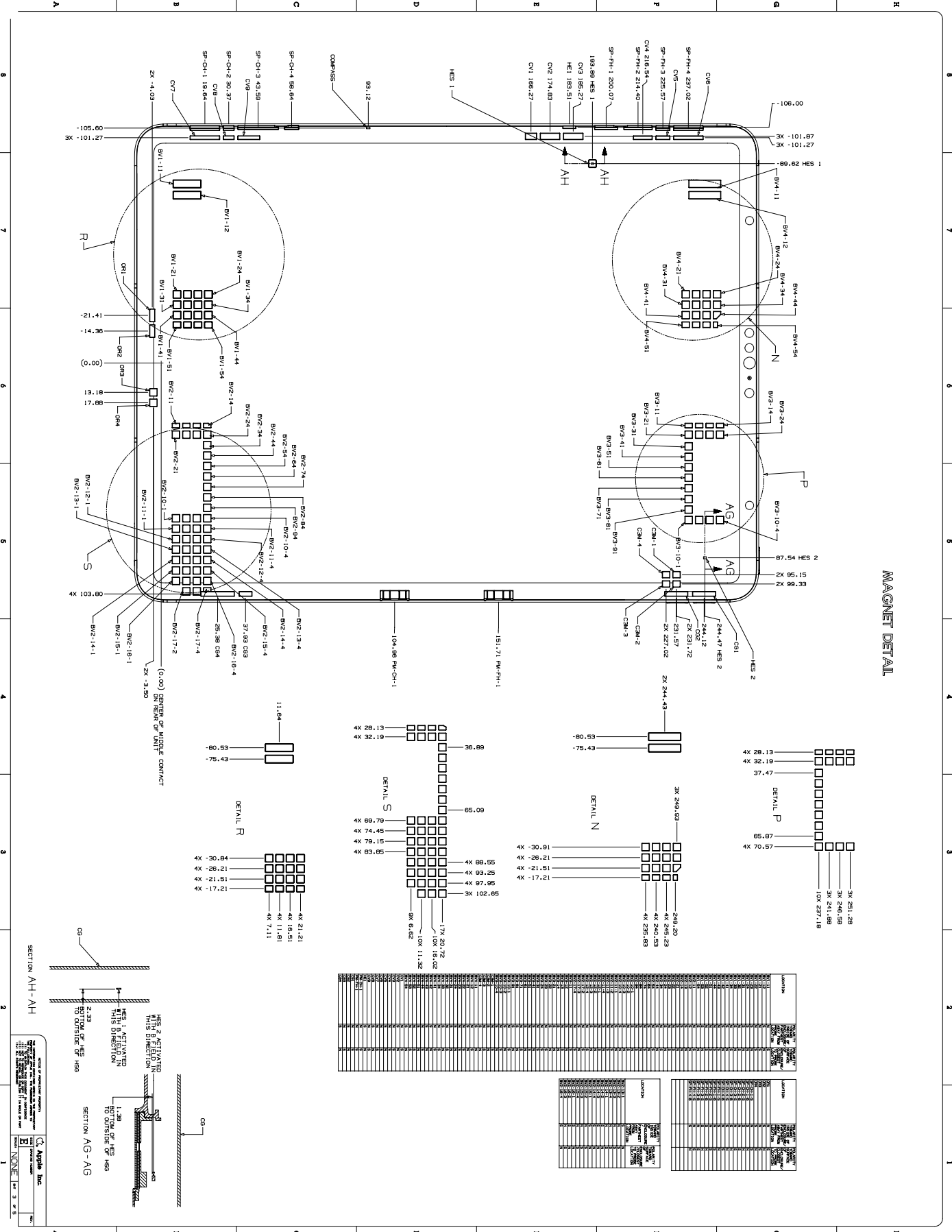


SECTION OF INDUSTRIAL DESIGN	
THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE KEPT CONFIDENTIAL AND NOT TO BE DISCLOSED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.	
DATE	11/11/2022
DESIGNER	Apple Inc.
TYPE	Product Design
SCALE	NONE

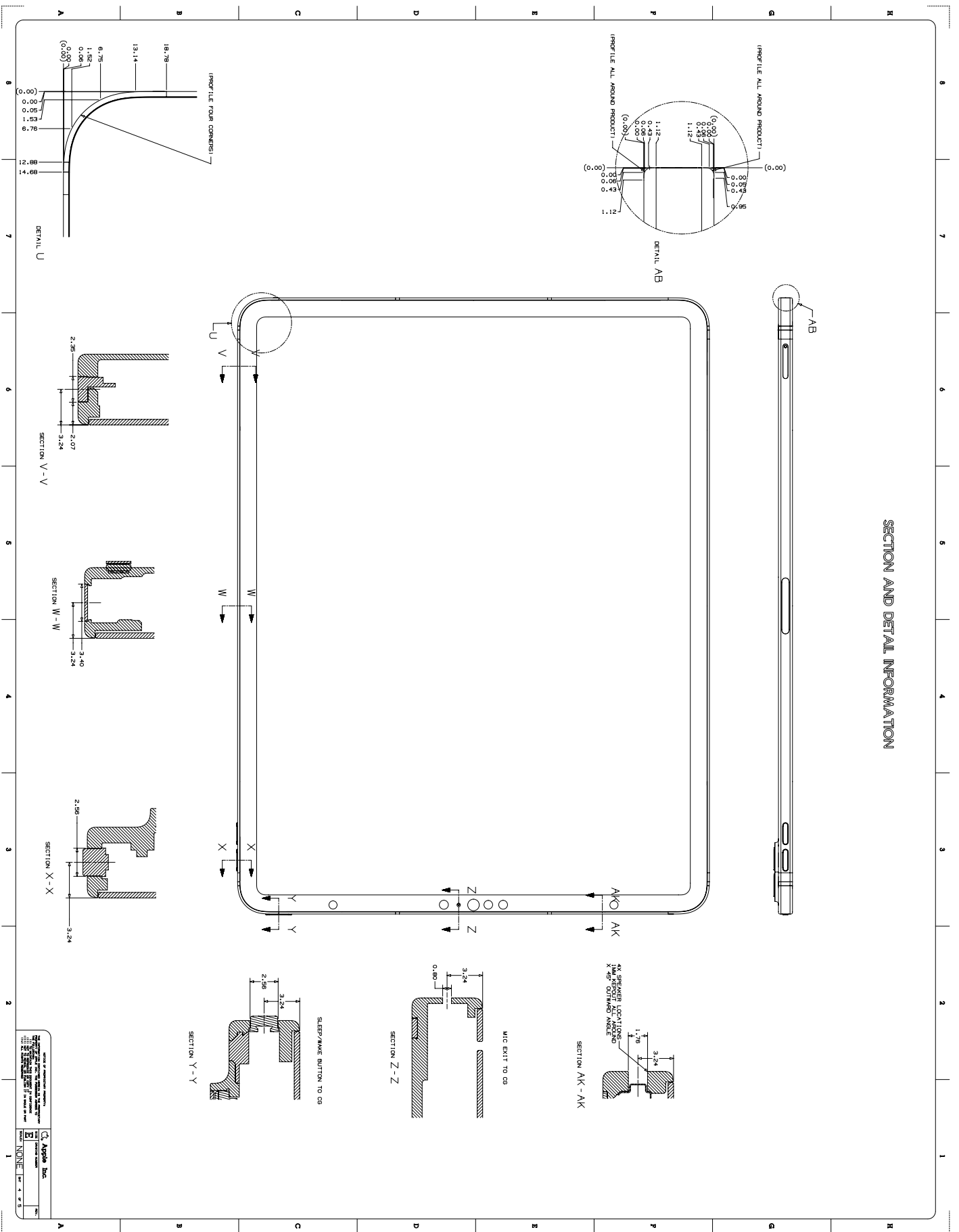


Apple Inc.	Apple Inc.
Copyright © 2023 Apple Inc. All rights reserved.	Copyright © 2023 Apple Inc. All rights reserved.
Apple, the Apple logo, iPad Pro, and 12.9-inch (diagonal) iPad Pro are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. iPad is a trademark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.	Apple, the Apple logo, iPad Pro, and 12.9-inch (diagonal) iPad Pro are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. iPad is a trademark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.
Apple reserves the right to change specifications without notice.	Apple reserves the right to change specifications without notice.

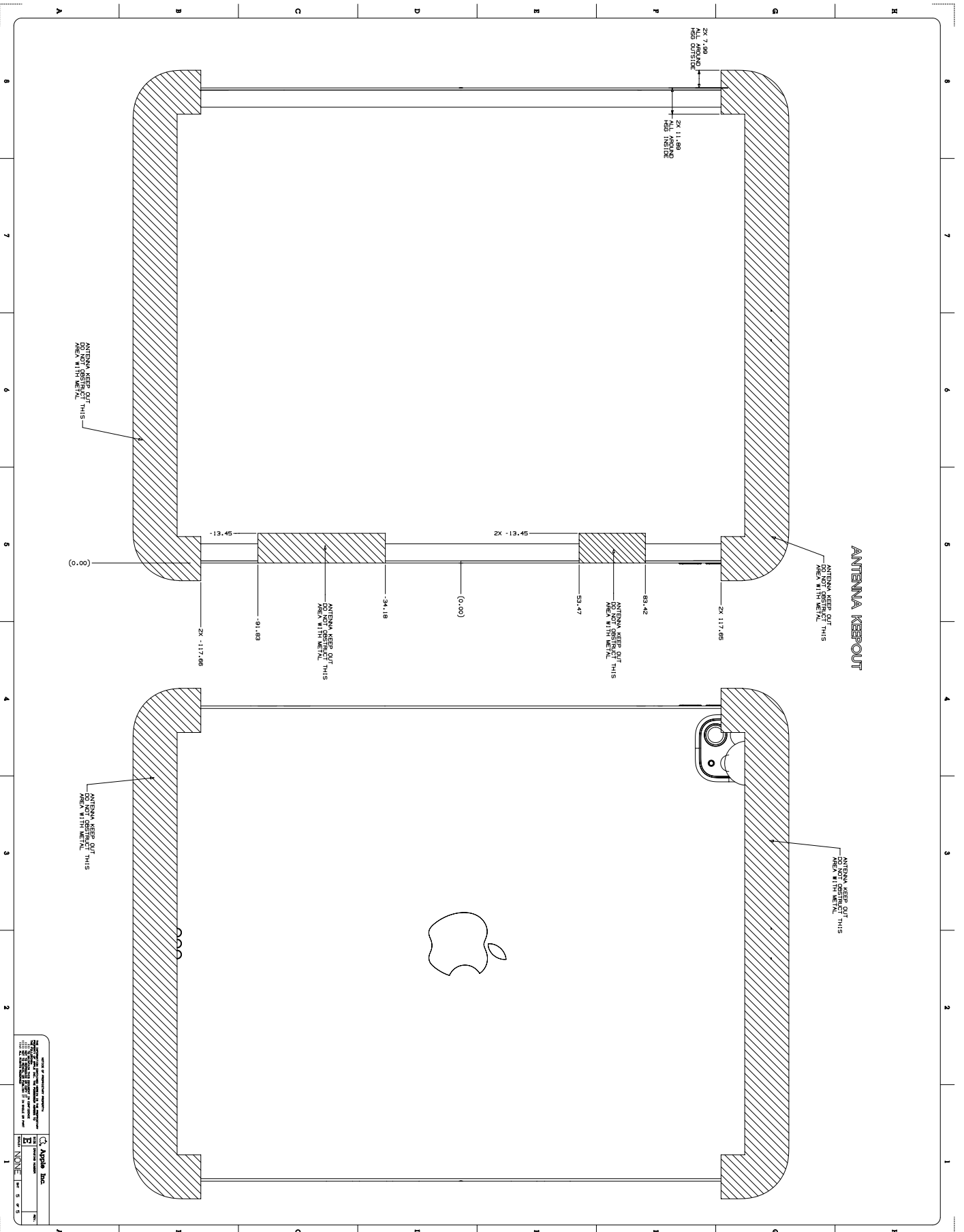
MAGNET DETAIL



SECTION AND DETAIL INFORMATION

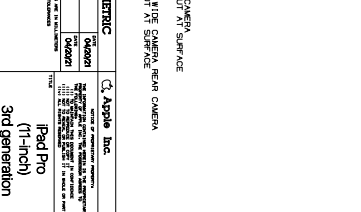
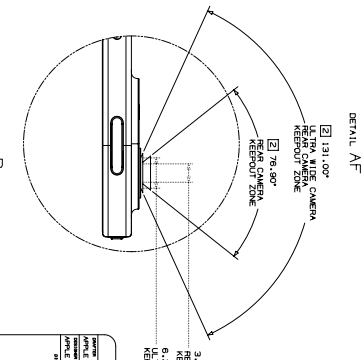
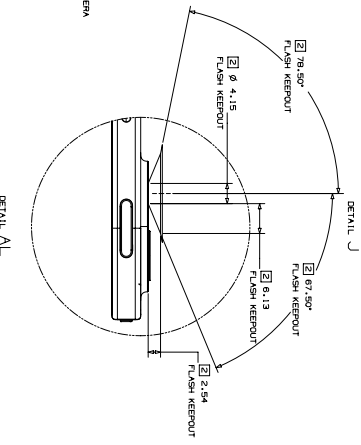
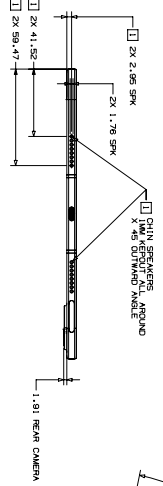
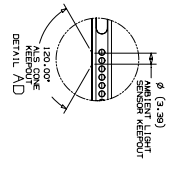
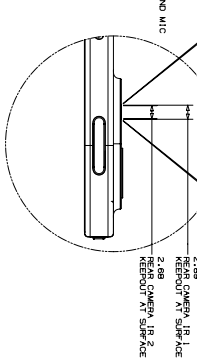
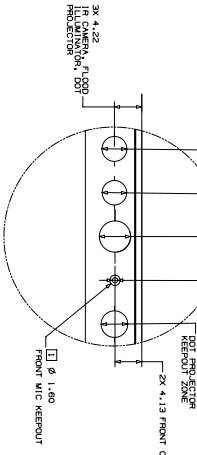
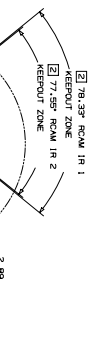
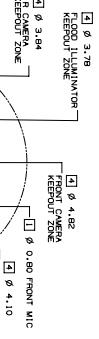
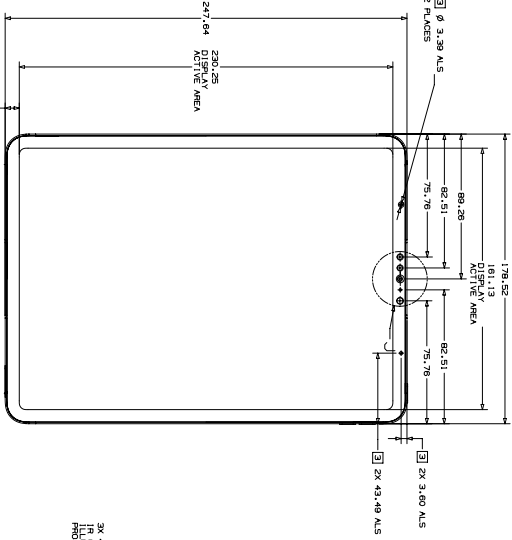
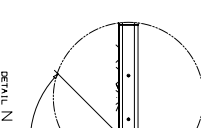
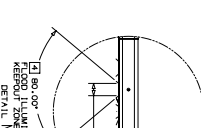
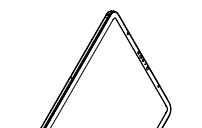
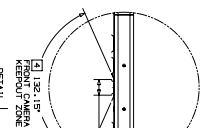
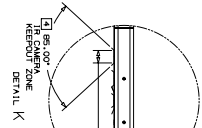
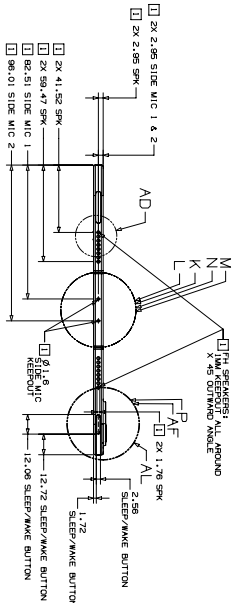


Section or subsection identifier: 56.94 iPad Pro 12.9(5세대) 4/5
 Revision: 1
 Date: 2023-10-10
 Author: Apple Inc.
 Part: iPad Pro 12.9(5세대) 4/5
 Material: NONE
 Other: NONE



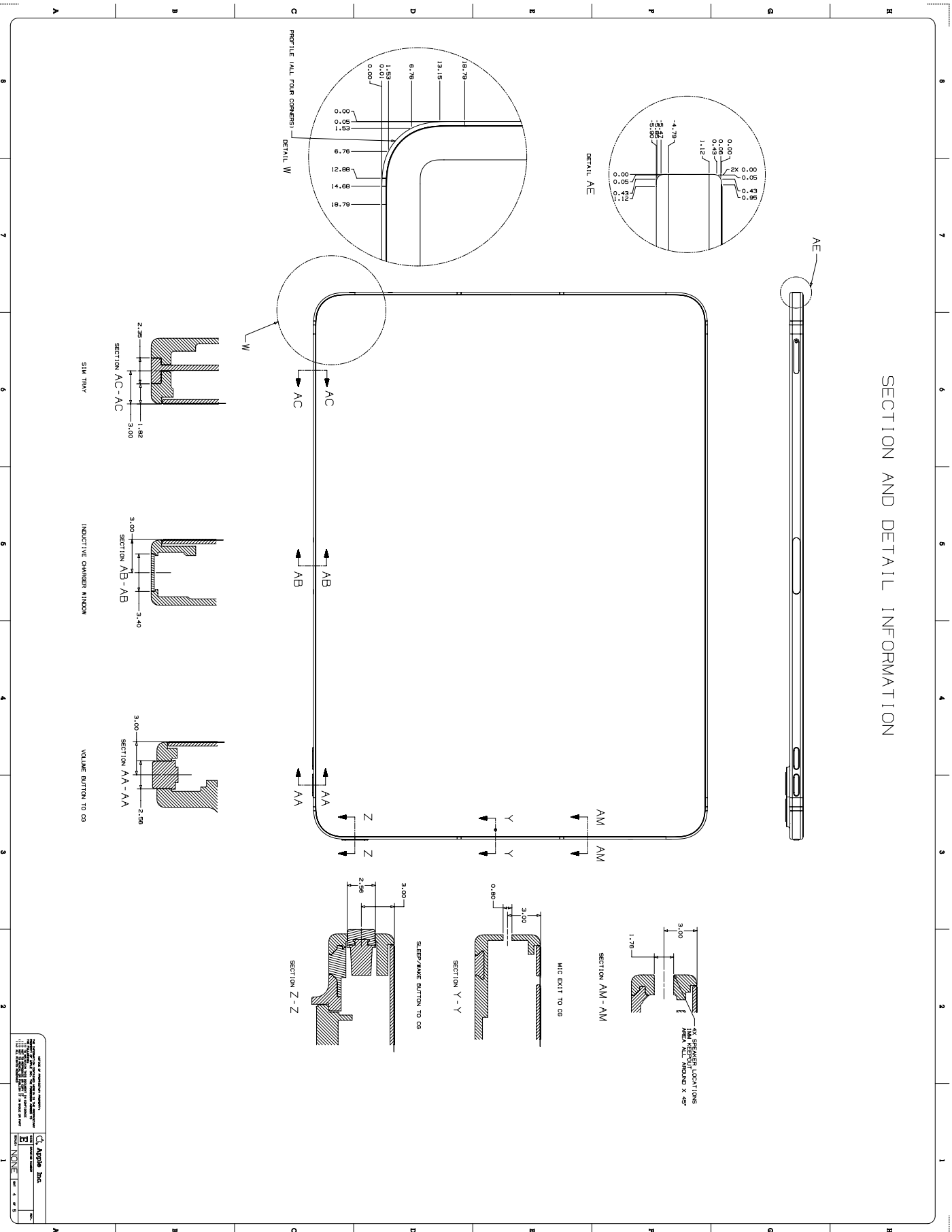
NAME OF MANUFACTURER (REQUIRED)		APPLE INC.
MODEL OF PRODUCT (REQUIRED)		
DATE OF MANUFACTURE (REQUIRED)		NONE
MATERIAL (REQUIRED)		
FINISH (REQUIRED)		
COLOR (REQUIRED)		
TOLERANCES (REQUIRED)		
DIMENSIONS (REQUIRED)		
DRAWING NUMBER (REQUIRED)		
DRAWING SCALE (REQUIRED)		
DRAWING DATE (REQUIRED)		
DRAWING TIME (REQUIRED)		
DRAWING LOCATION (REQUIRED)		
DRAWING PERSON (REQUIRED)		
DRAWING APPROVER (REQUIRED)		
DRAWING CHECKER (REQUIRED)		
DRAWING REVIEWER (REQUIRED)		
DRAWING APPROVAL (REQUIRED)		
DRAWING REVISION (REQUIRED)		
DRAWING NOTES (REQUIRED)		

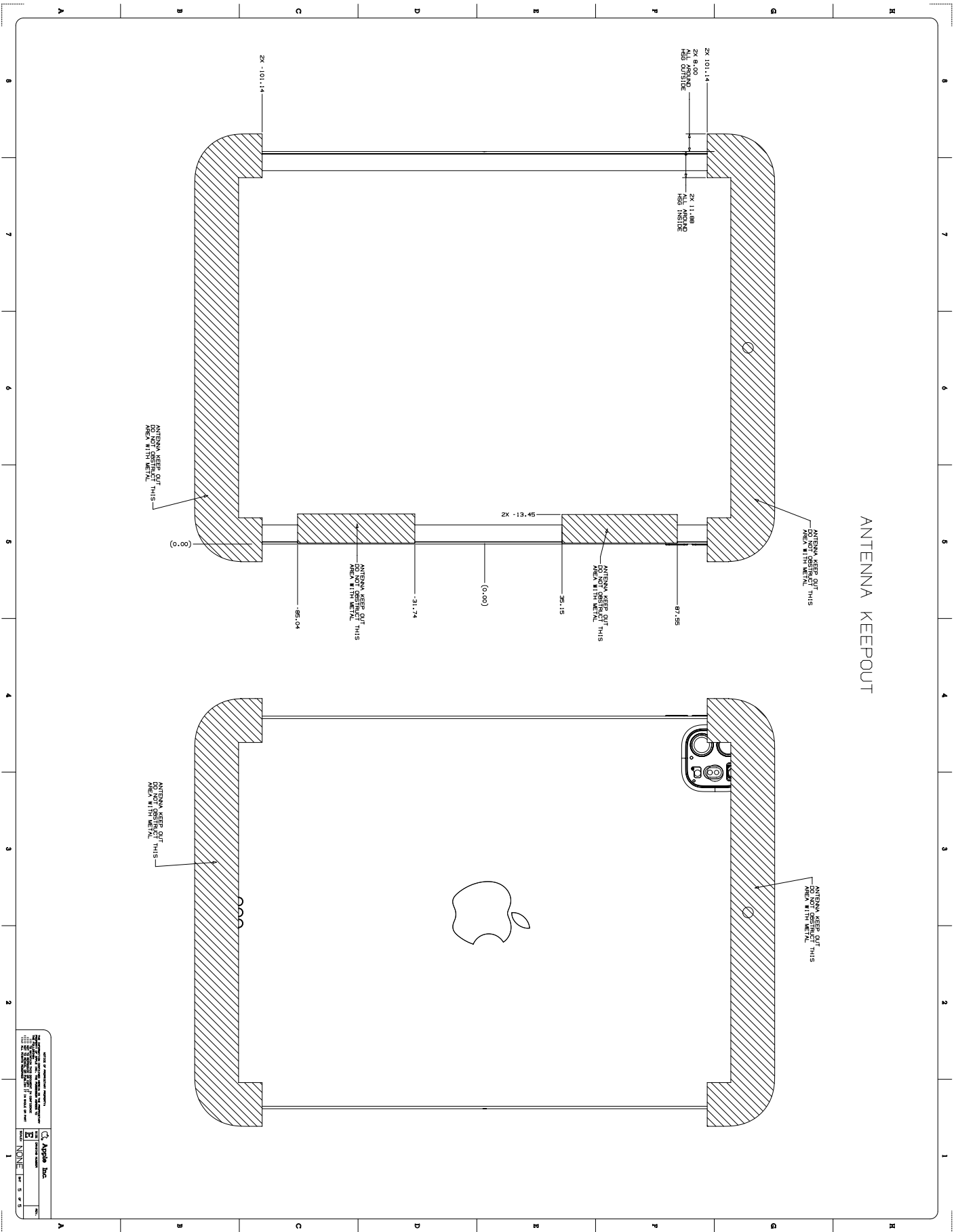
- NOTES** UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, FRONT MIC, REAR MIC, SPEAKERS
 - 2 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR
 - 3 DO NOT OBSTRUCT FRONT LIGHT SENSOR
 - 4 DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FLOOD ILLUMINATOR, FRONT CAMERA & DOT PROJECTOR
 - 5 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS



METRIC UNIT OF MEASUREMENT: MILLIMETER DIMENSIONS: DIMENSIONS IN PARENTHESES ARE IN INCHES DECIMALS: DIMENSIONS ARE GIVEN TO THE CLOSEST DECIMAL UNLESS OTHERWISE SPECIFIED FRACTIONS: DIMENSIONS ARE GIVEN TO THE CLOSEST 1/16 INCH UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ANGLES: DIMENSIONS ARE GIVEN TO THE CLOSEST DEGREE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED SURFACES: DIMENSIONS ARE GIVEN TO THE CLOSEST 0.005 MILLIMETER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED TOLERANCES: DIMENSIONS ARE GIVEN TO THE CLOSEST 0.005 MILLIMETER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED FINISHES: DIMENSIONS ARE GIVEN TO THE CLOSEST 0.005 MILLIMETER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED WEIGHTS: DIMENSIONS ARE GIVEN TO THE CLOSEST 0.005 MILLIMETER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED	
MODEL NO. 11,287 PART NO. 11,287 PART NAME 11,287	MODEL NO. 11,287 PART NO. 11,287 PART NAME 11,287
MADE IN CHINA © Apple Inc. iPad Pro (11-inch) 3rd generation 3	MADE IN CHINA © Apple Inc. iPad Pro (11-inch) 3rd generation 3

SECTION AND DETAIL INFORMATION





ANTENNA KEEP-OUT

ANTENNA KEEP OUT THIS AREA WITH METAL

ANTENNA KEEP OUT THIS AREA WITH METAL

ANTENNA KEEP OUT THIS AREA WITH METAL

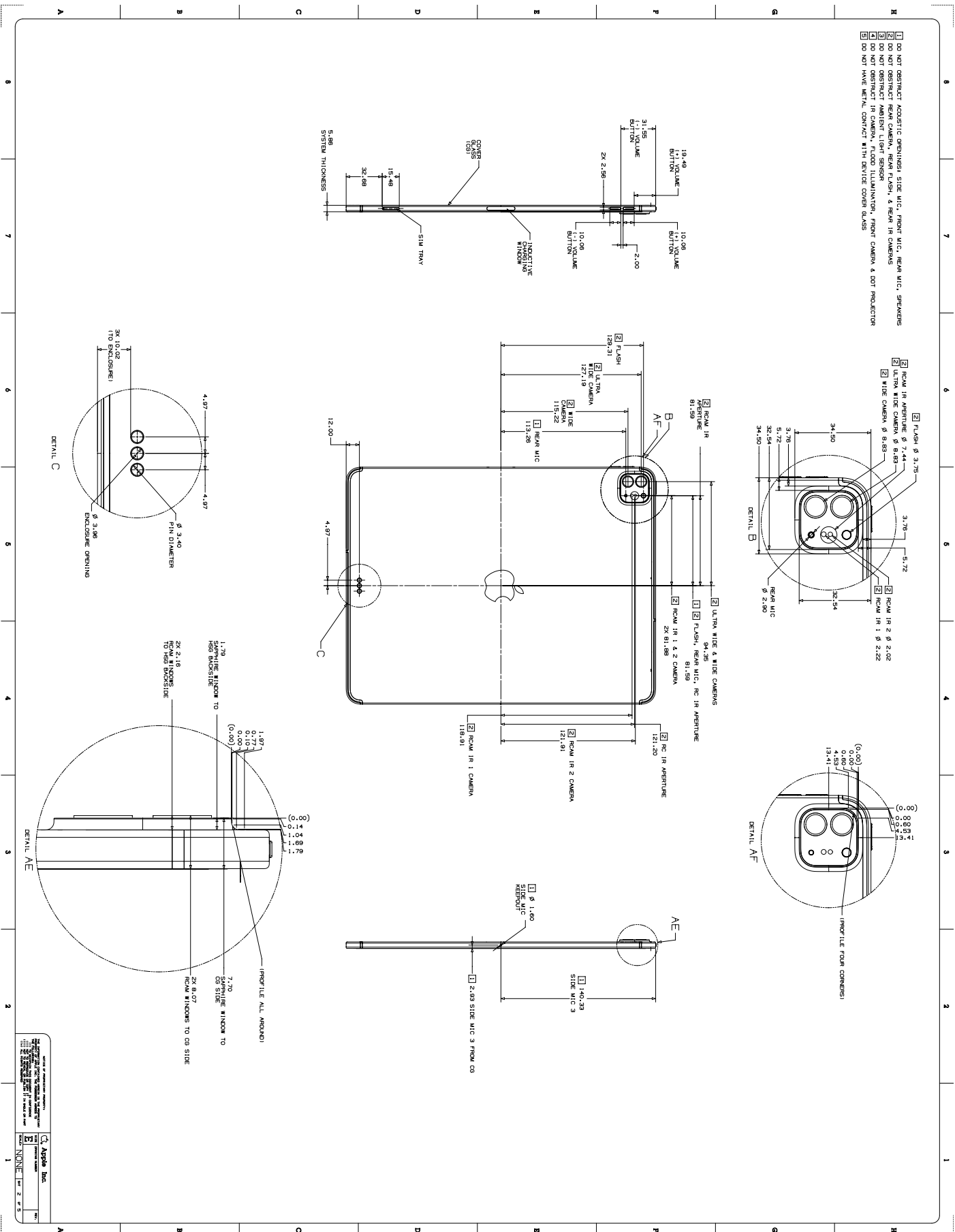
ANTENNA KEEP OUT THIS AREA WITH METAL

ANTENNA KEEP OUT THIS AREA WITH METAL

Apple Inc.	
Model Name	56.100
Material	Aluminum
Finish	None
Color	None
Part Number	56.100
Revision	1
Created	2023-10-10
By	Apple Inc.
For	Apple Inc.

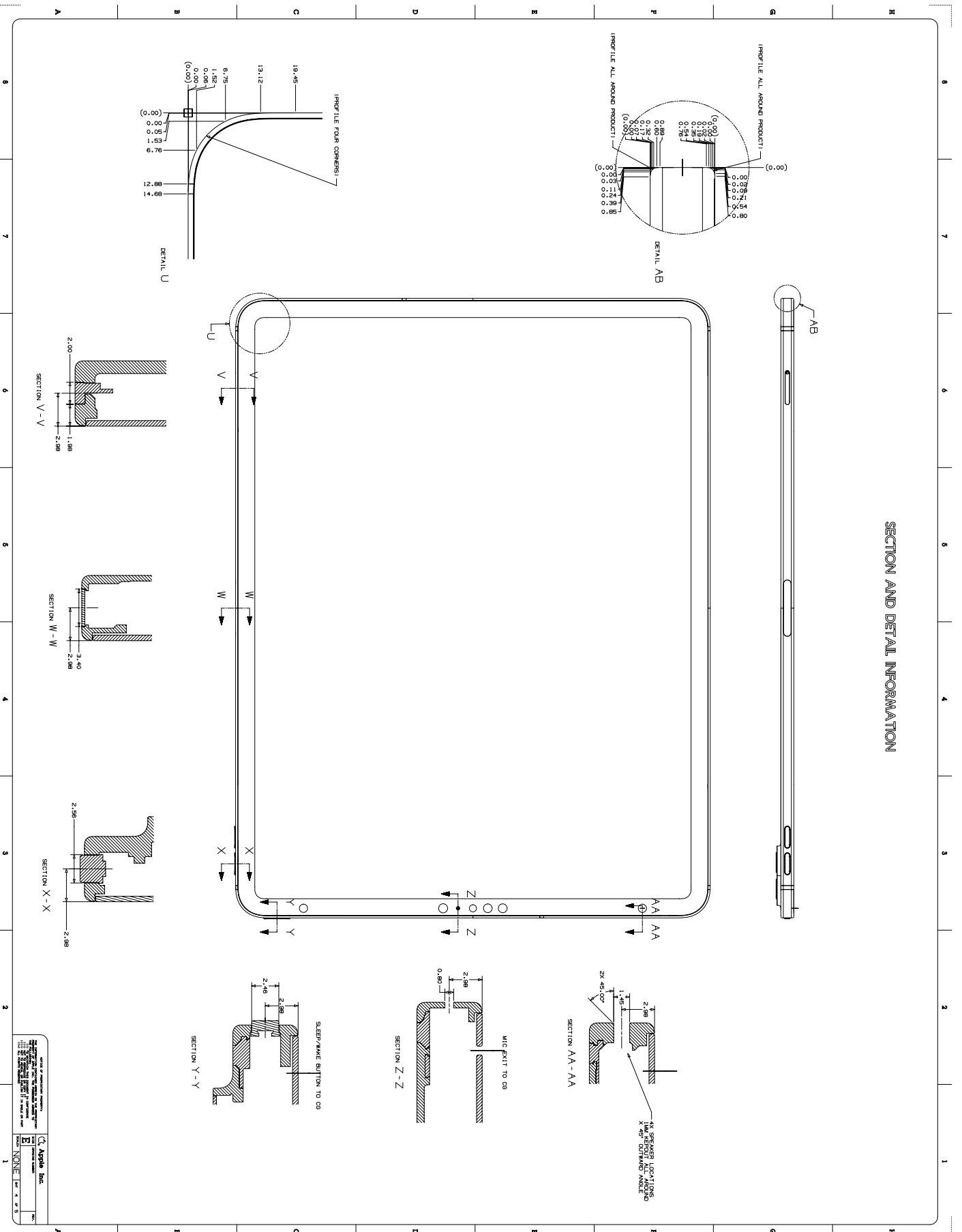
56.102 iPad Pro 12.9(4세대) 2/5

[영01]

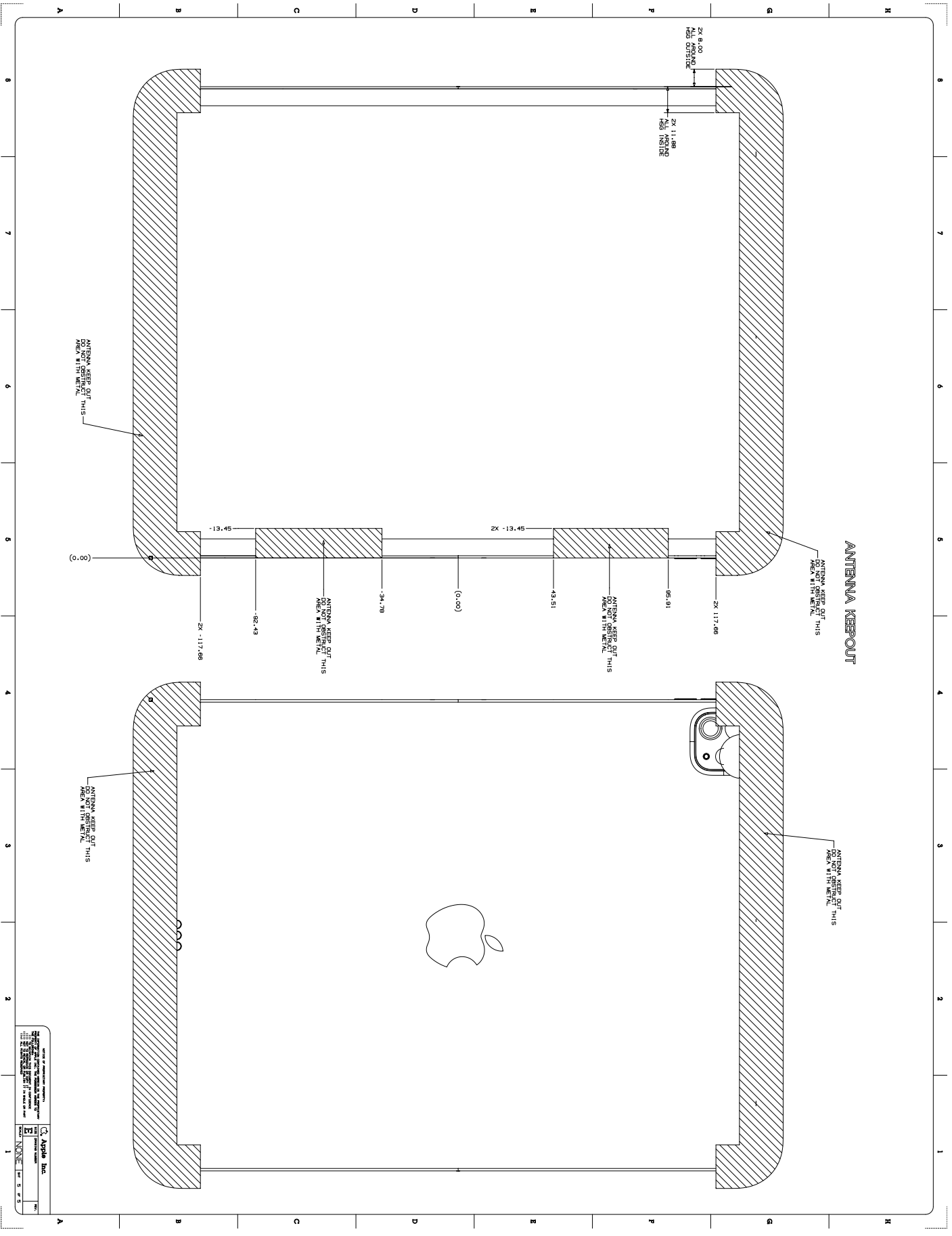


APPROVED BY:	DATE:
DESIGNED BY:	DATE:
CHECKED BY:	DATE:
DRAWN BY:	DATE:
SCALE:	1
TITLE:	Apple Inc.
CUSTOMER:	Apple Inc.
PROJECT:	Apple Inc.
DATE:	Apple Inc.

SECTION AND DETAIL INFORMATION



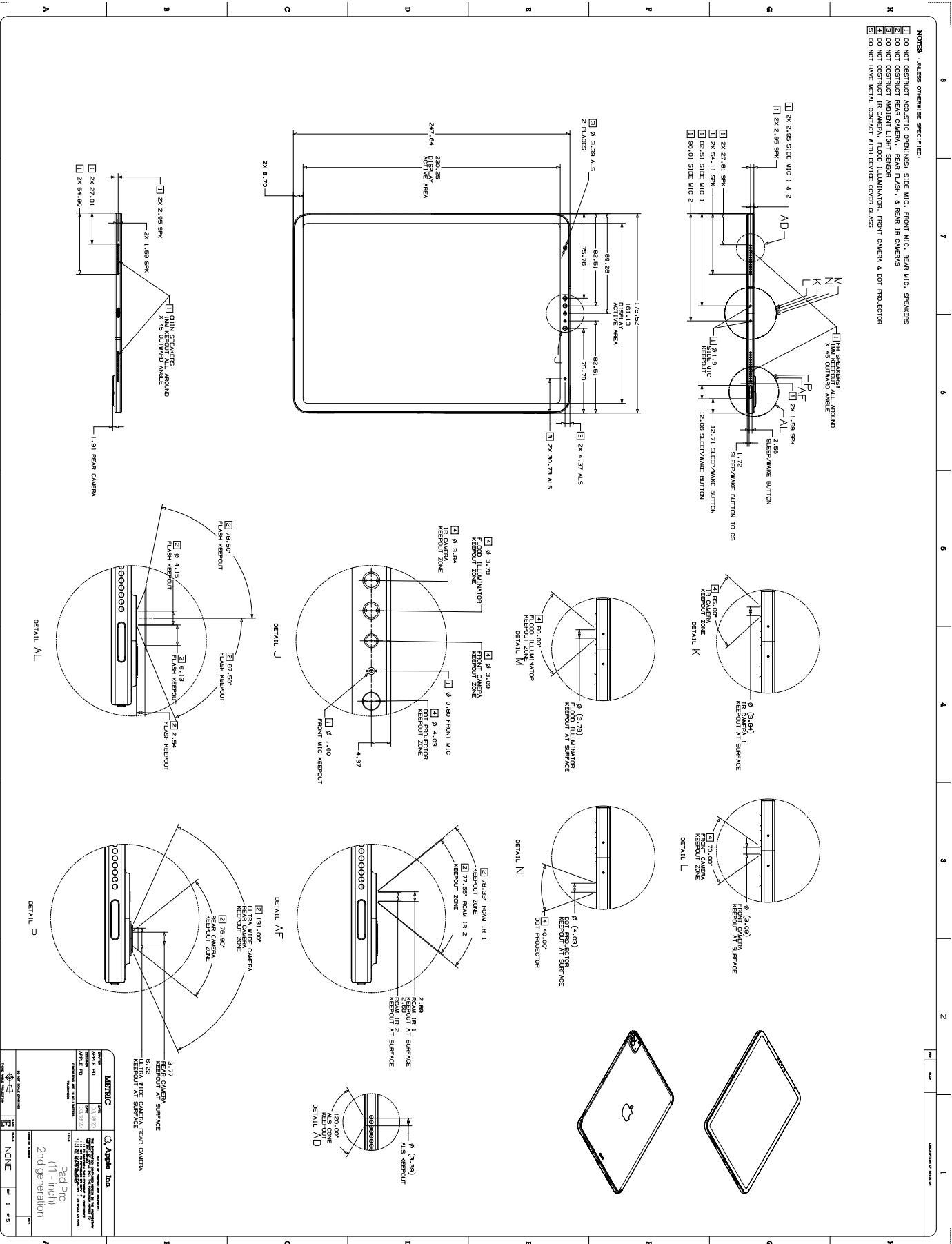
Apple Inc. 346	Apple Inc. 346
-------------------	-------------------



Apple Inc.	
Model of component assembly	56.105 iPad Pro 12.9(4세대) 5/5
Part Name	ANTENNA KEEP OUT AREA WITH METAL
Part Number	NONE
Rev.	1

NOTES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:

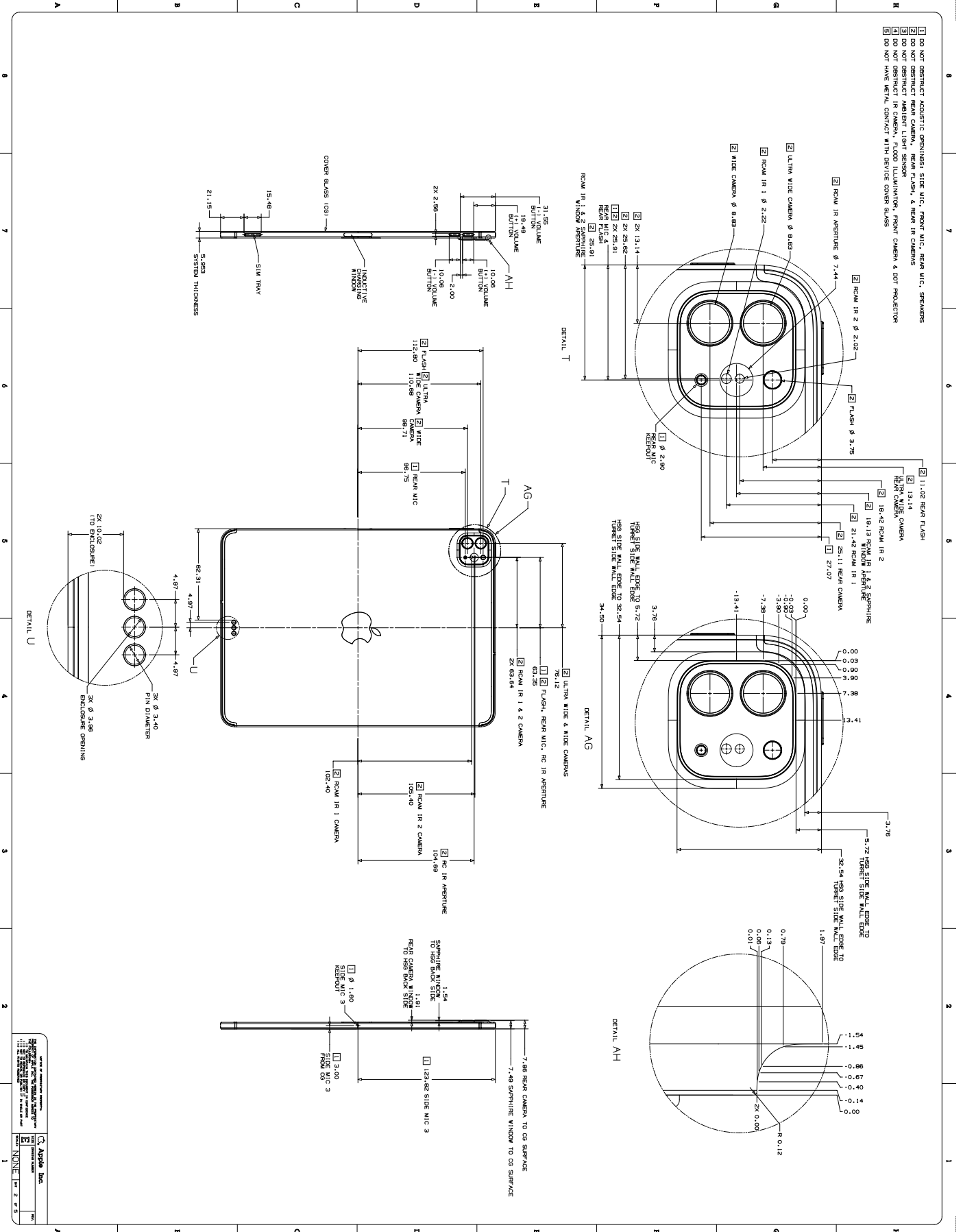
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, FRONT MIC, REAR MIC, SPEAKERS
- 2 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: FLASH, FRONT IR CAMERA
- 3 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: FLASH, REAR IR CAMERA
- 4 DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FLOOR ILLUMINATOR, FRONT CAMERA & DOT PROJECTION
- 5 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS

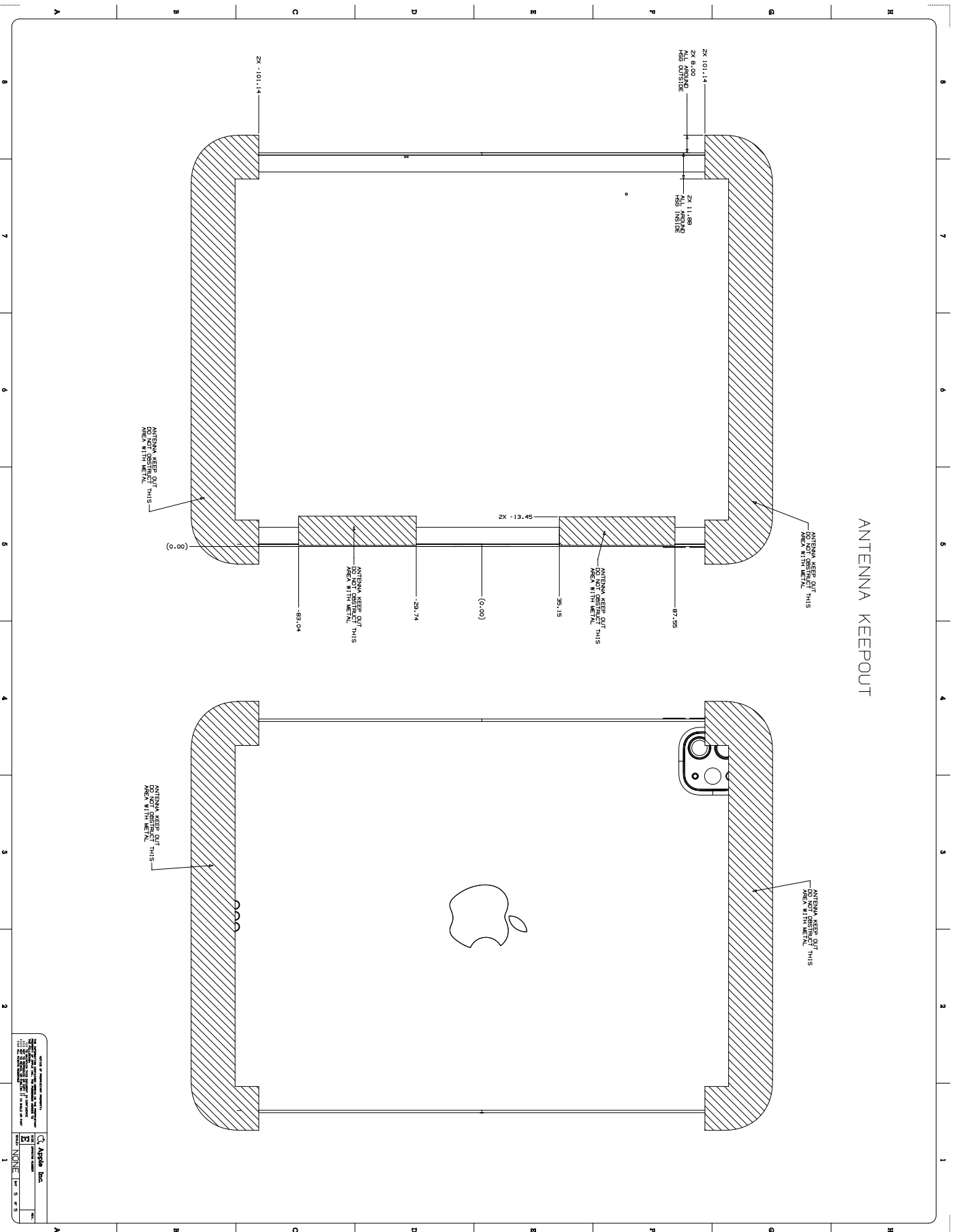


METRIC

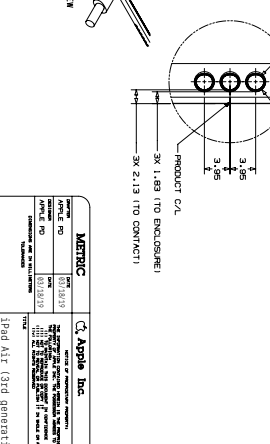
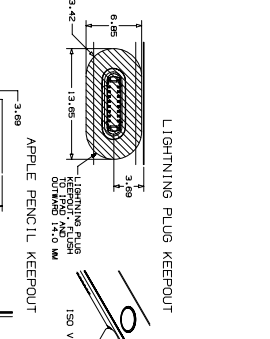
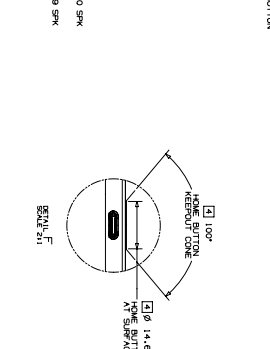
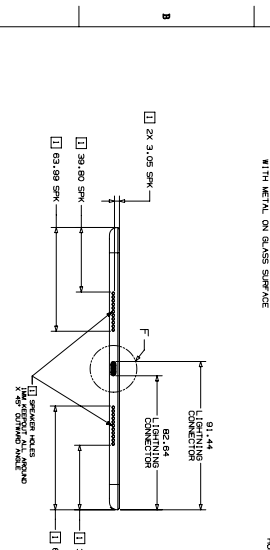
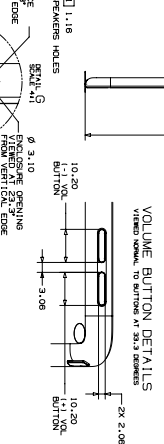
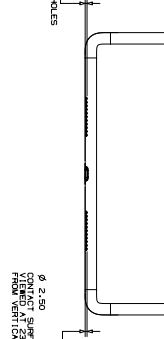
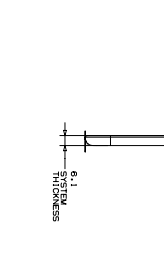
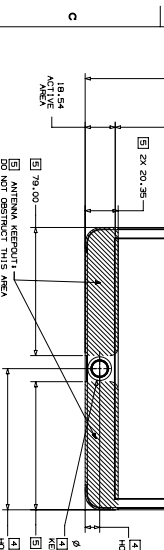
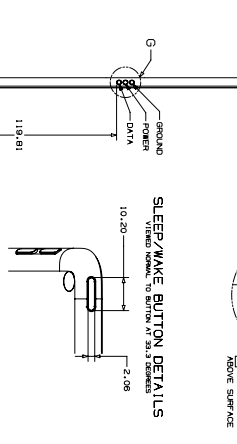
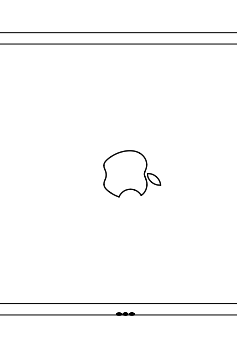
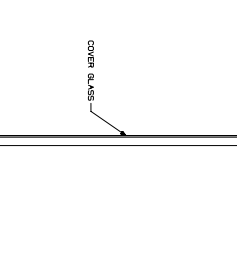
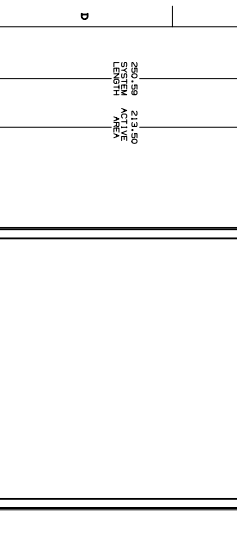
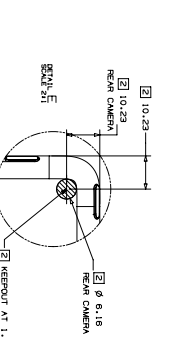
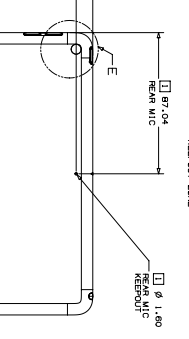
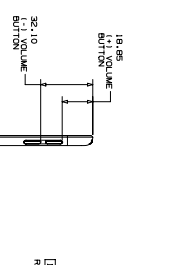
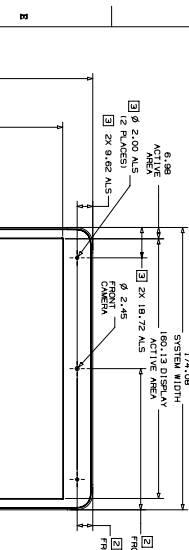
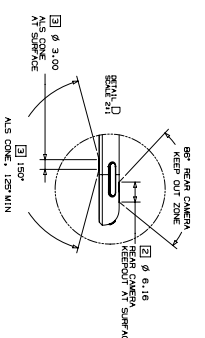
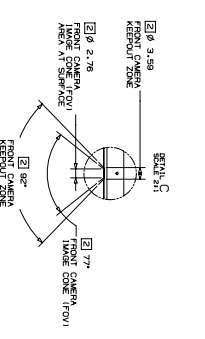
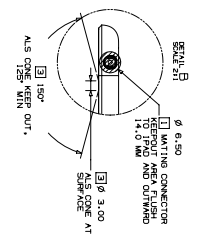
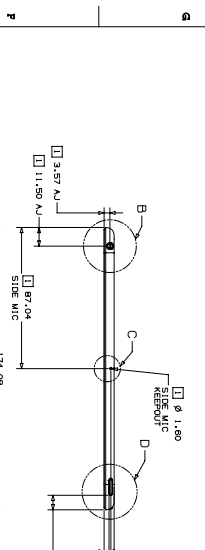
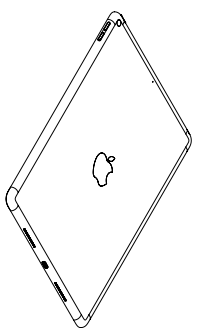
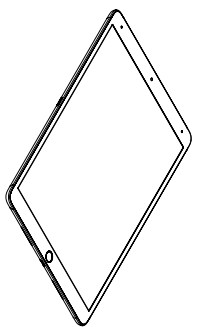
MODEL NO.	IPAD13,2
REV.	001
DATE	2022.07.20
DESIGNER	
CHECKER	
DRWG. NO.	001
SCALE	1:1
UNIT	MM
PROJECT NAME	iPad Pro (11-inch) 2nd generation
REV.	NONE
DATE	2022.07.20
BY	
CHECK	
DATE	

Apple Inc.



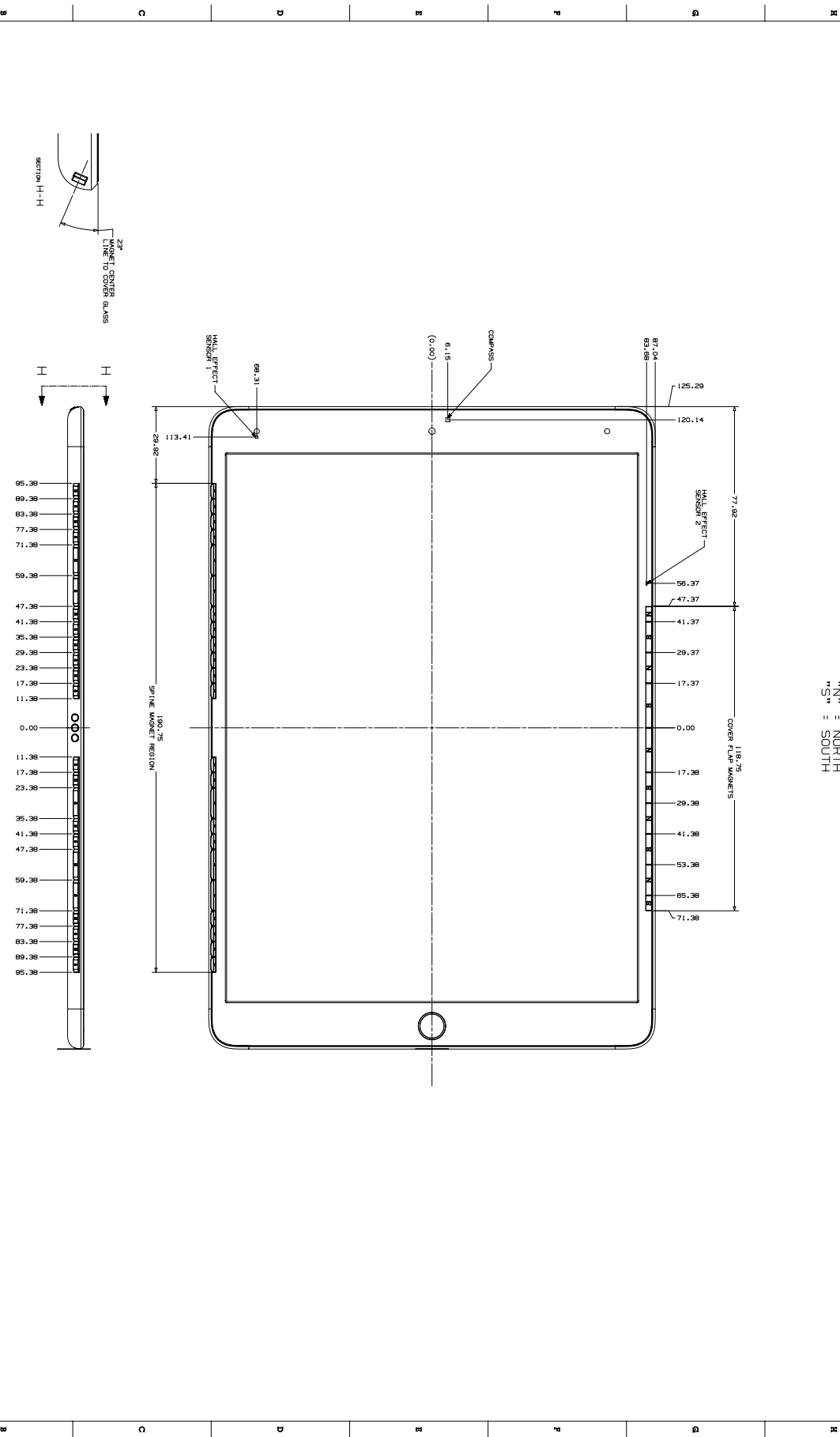


- NOTES**
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
 - 2 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA
 - 3 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
 - 4 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
 - 5 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS



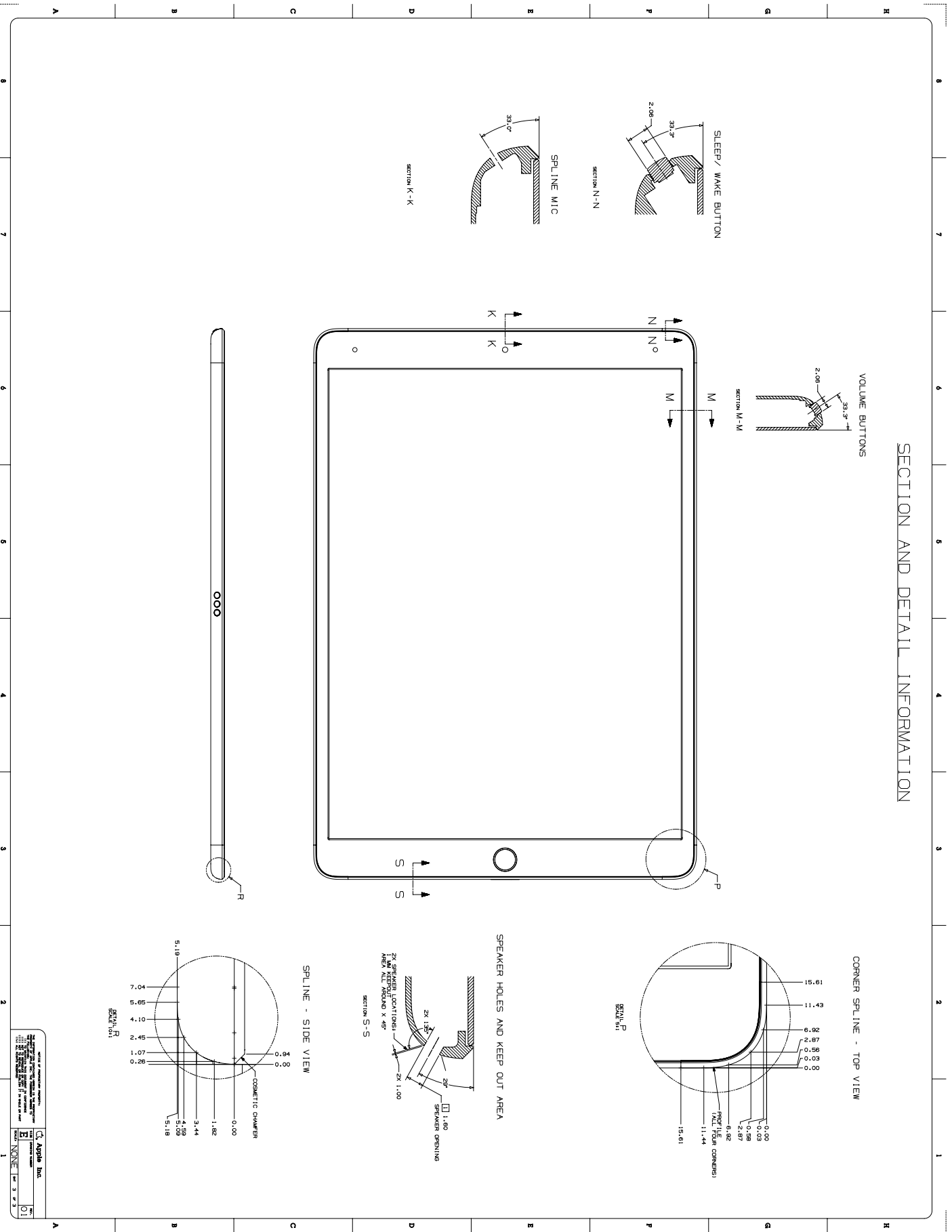
MATERIAL		Apple Inc.	
ITEM NO.	REV.	DATE	DESCRIPTION
56.111	1	11/11/13	3rd Generation iPad Air
DESIGNED BY: Apple Inc. DESIGNER: Apple Inc.			
DRAWN BY: Apple Inc. DRAWING NO: 56.111			
CHECKED BY: Apple Inc. CHECKED NO: 56.111			
DATE OF RELEASE: 11/11/13			
REVISIONS			
NONE			
SCALE: 1 : 1			
DRAWN BY: Apple Inc. DRAWING NO: 56.111			
CHECKED BY: Apple Inc. CHECKED NO: 56.111			

COVER FLAP MAGNET DETAIL
 POLARITY SHOWN NORMAL TO GLASS
 DIMENSIONS TO CENTER OF PRODUCT
 N = NORTH
 S = SOUTH



DATE	DESCRIPTION	BY	CHK
2023-10-10	56.112 iPad Air(3세대) Wi-Fi 2/3	01	
Apple Inc. 354			

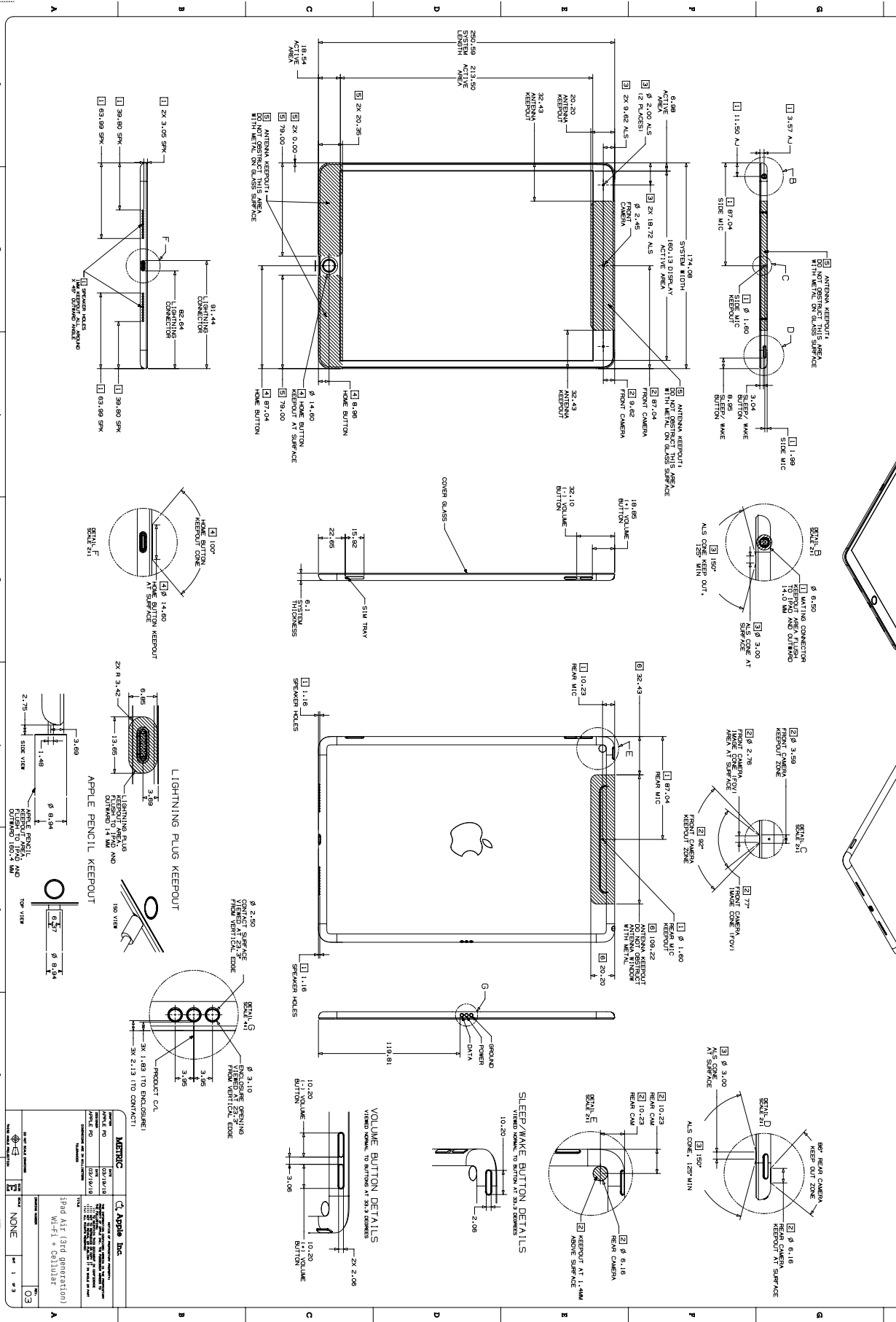
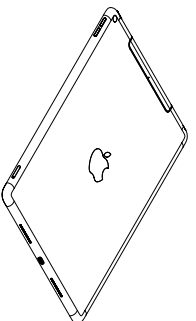
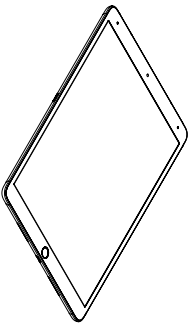
SECTION AND DETAIL INFORMATION



Apple Inc. 1 Apple Park Way Cupertino, CA 95014 Apple, the Apple logo, iPad, and Wi-Fi are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. © 2023 Apple Inc. All rights reserved.		Apple Inc. 01
DATE	REV	BY
2023-10-10	01	NON

NOTE:

- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC GRILLS: SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
- 2 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
- 5 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS
- 6 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE ENCLOSURE



LIGHTNING PLUS KEYPLOT

3.89
1.48
6.86
13.06
2X R 3.42
3.80
1.80 (170 ENCLOSURE)
1.80 (170 CONTACT)

APPLE PENCIL KEYPLOT

3.688
2.75 (SIDE VIEW)
1.48
6.94
9.24
1.80 (170)

VOLUME BUTTON DETAILS

VIEWED NORMAL TO BUTTONE AT 35.3 DEGREE

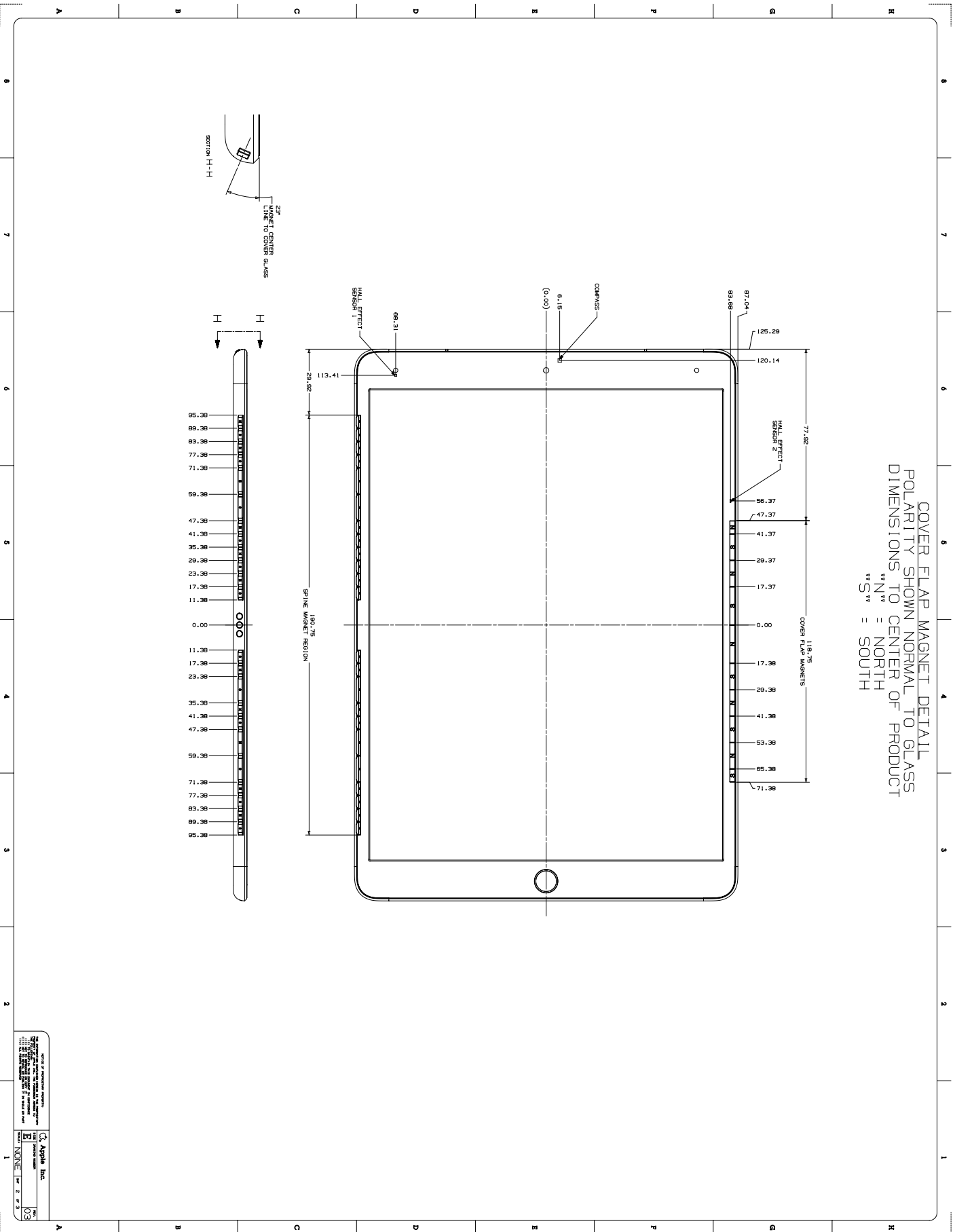
2X 2.06
10.20
3.00

SLEEP/WAKE BUTTON DETAILS

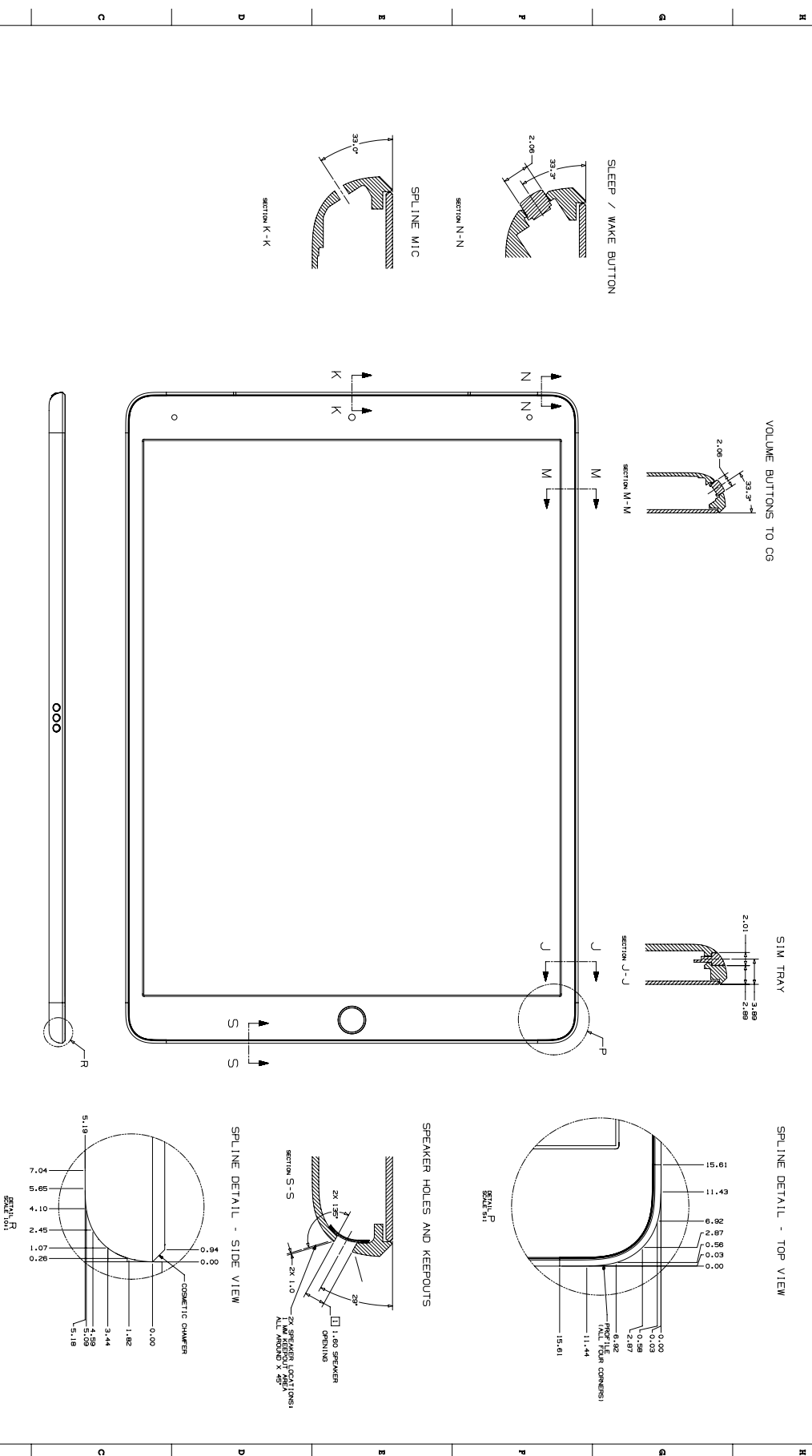
VIEWED NORMAL TO BUTTONE AT 35.3 DEGREE

2.08
10.20
3.00

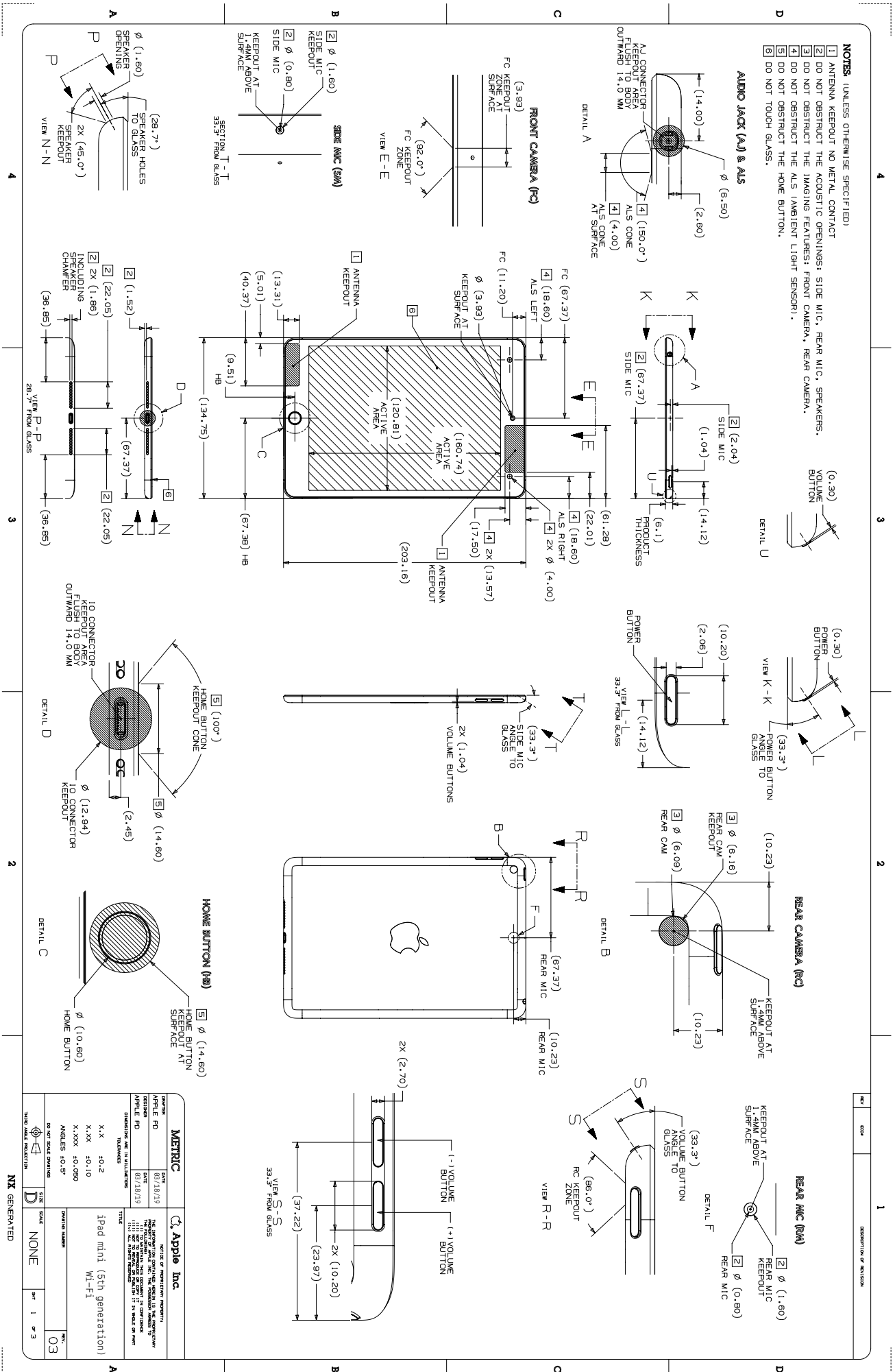
MECHANICAL		
DATE:	11/18/11	BY: [Signature]
SCALE:	1:1 (2D/3D)	DRAWN BY: [Signature]
APPROVED BY:	[Signature]	DATE:
Apple Inc. 3501 Market Street, Santa Clara, CA 95051		
iPad Air (3rd generation) Wi-Fi + Cellular		
NONE 1 * 2		

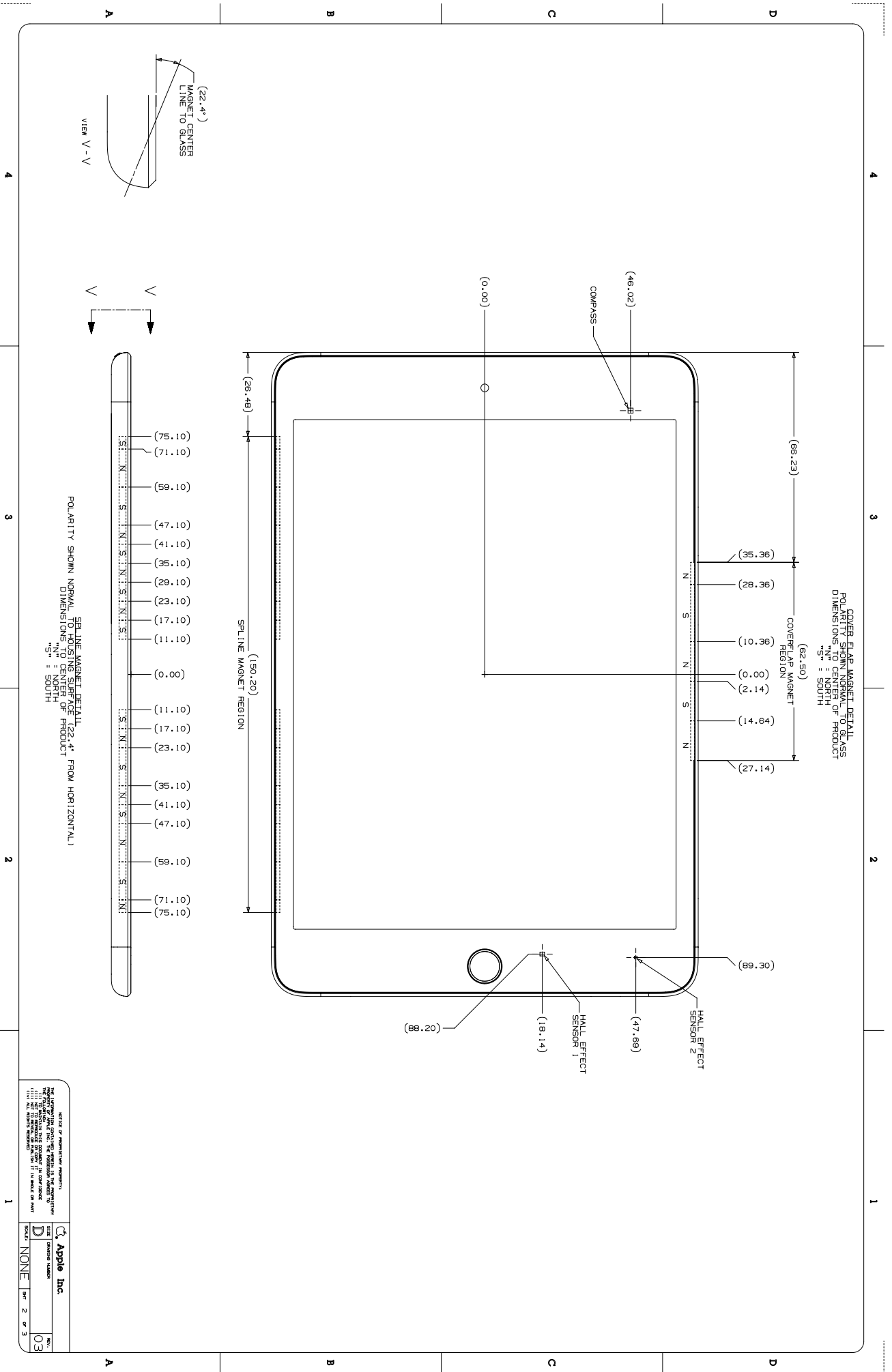


SECTION AND DETAIL INFORMATION



SECTION OF INFORMATION APPLICABLE TO:		Apple Inc.
DATE	REV.	DESCRIPTION
2023-10-10	03	NOISE



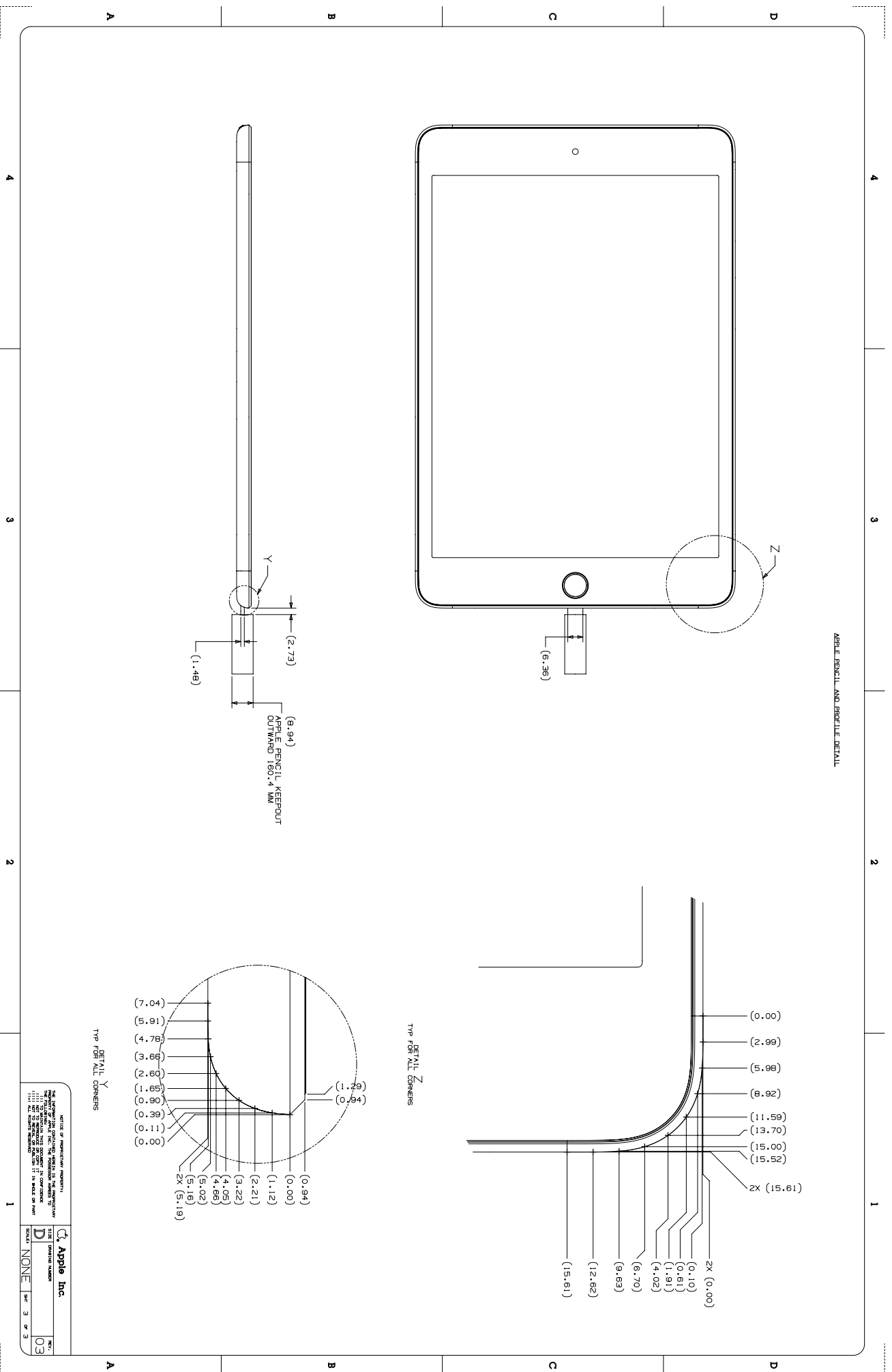


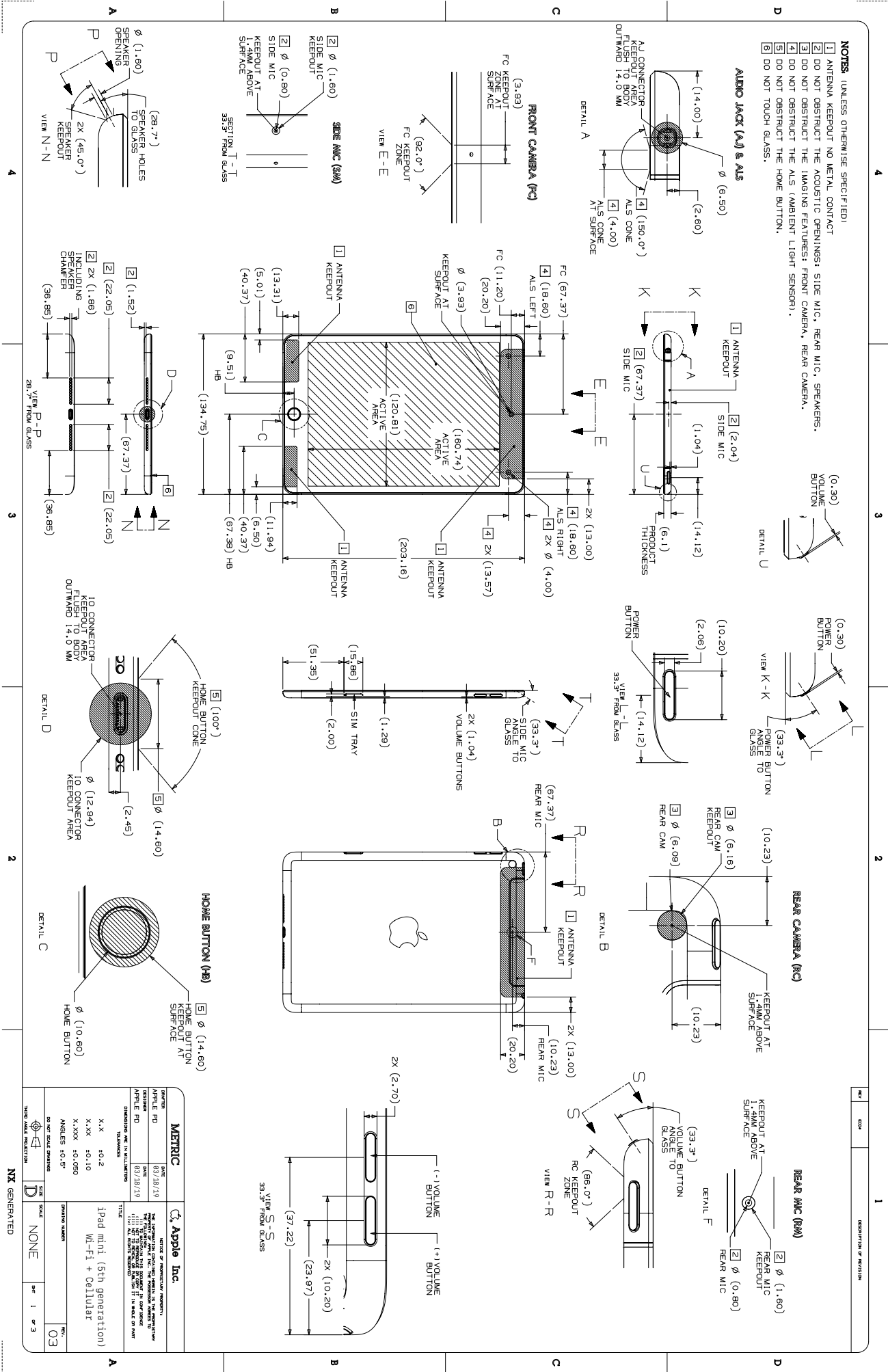
ALL RIGHTS RESERVED. APPLE INC. IS THE REGISTERED SERVICE MARK OF APPLE INC. IN THE UNITED STATES AND OTHER COUNTRIES. "APPLE" AND "IPAD" ARE TRADEMARKS OF APPLE INC. MADE IN CHINA.

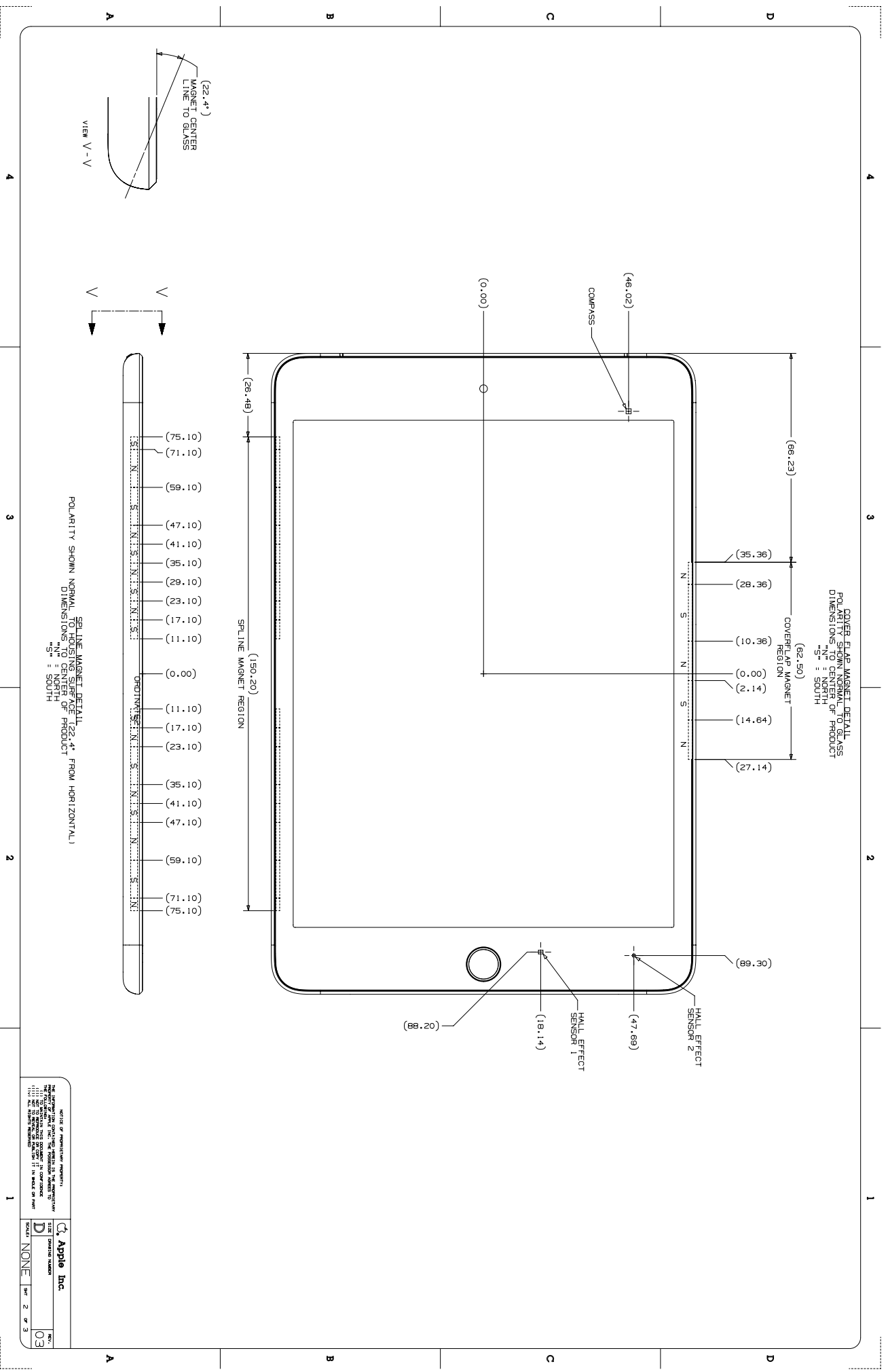
Apple Inc.
D NONE 2 of 3

56.119 iPad mini(5세대) Wi-Fi 3/3

[영01]



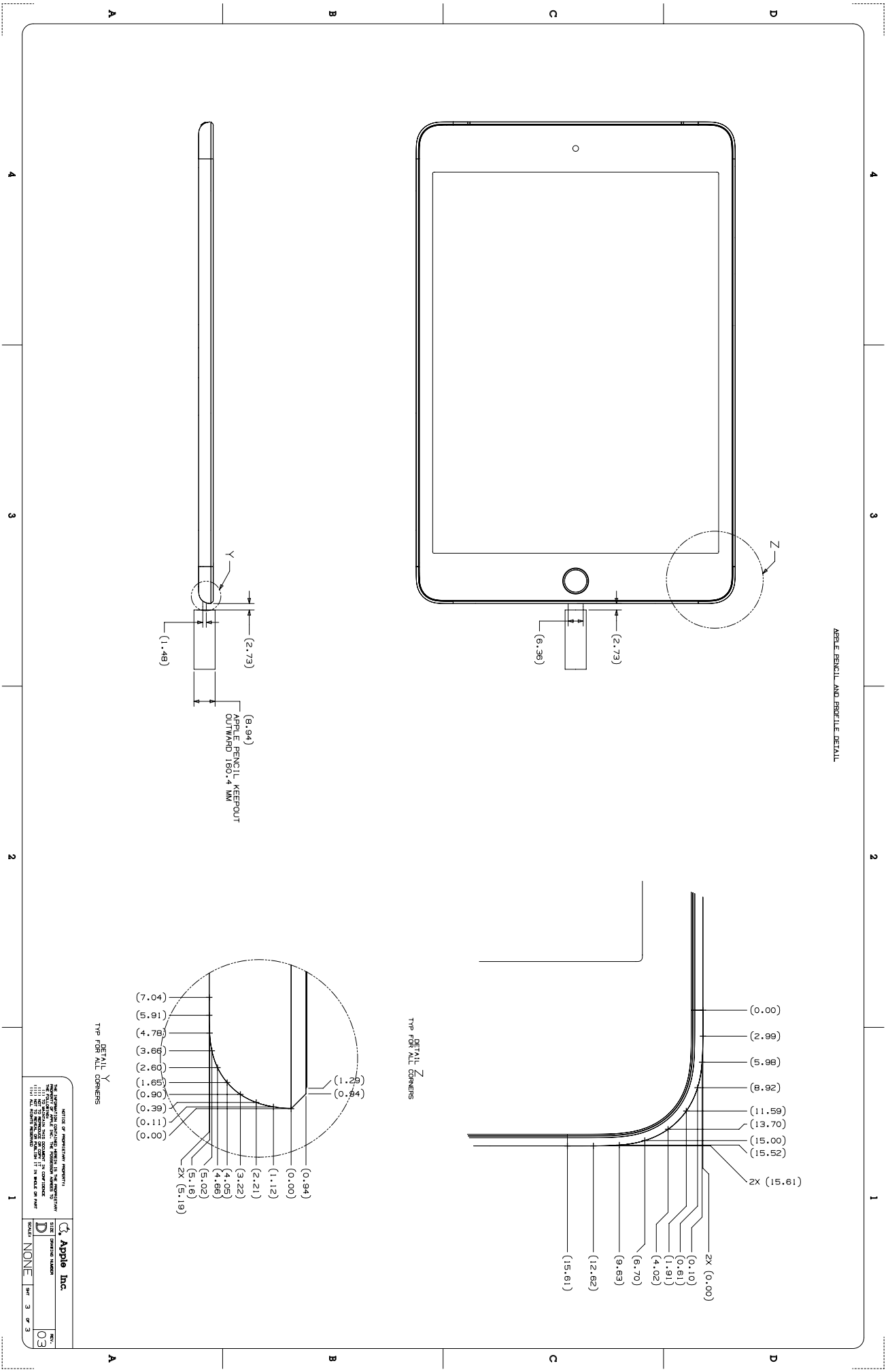




56.122 iPad mini(5세대) Wi-Fi + Cellular 3/3

[영01]

APPLE PENCIL AND PROFILE DETAIL



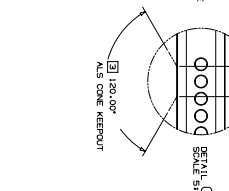
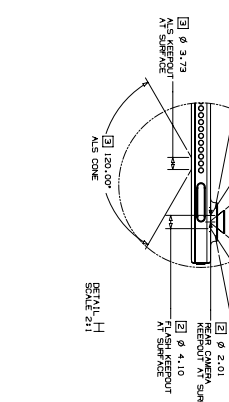
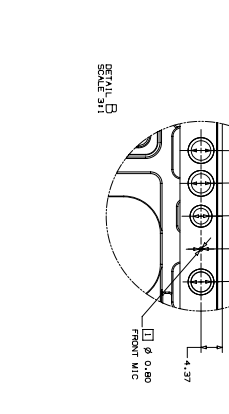
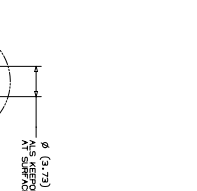
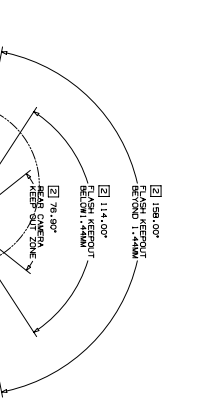
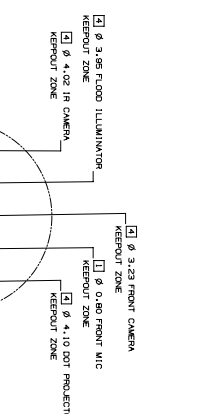
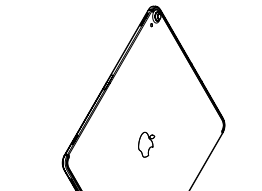
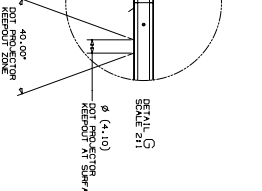
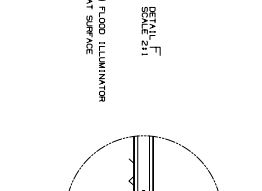
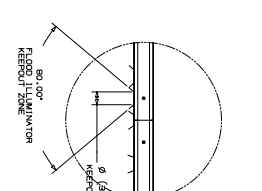
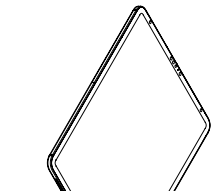
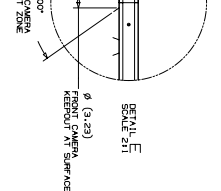
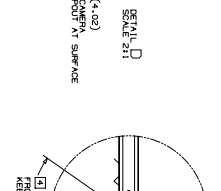
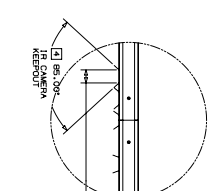
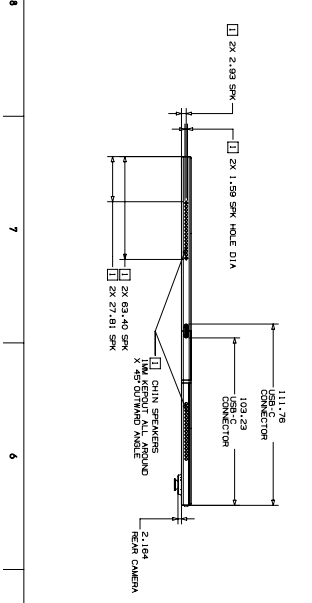
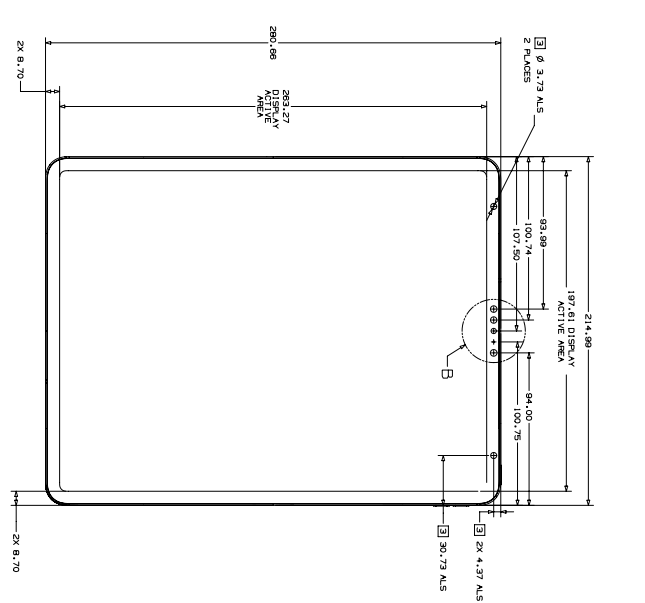
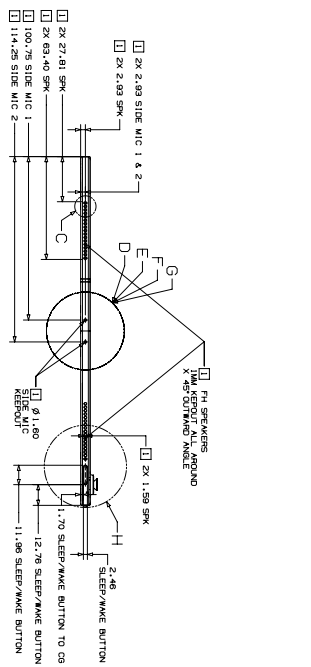
Apple Inc.

 THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED HEREIN.

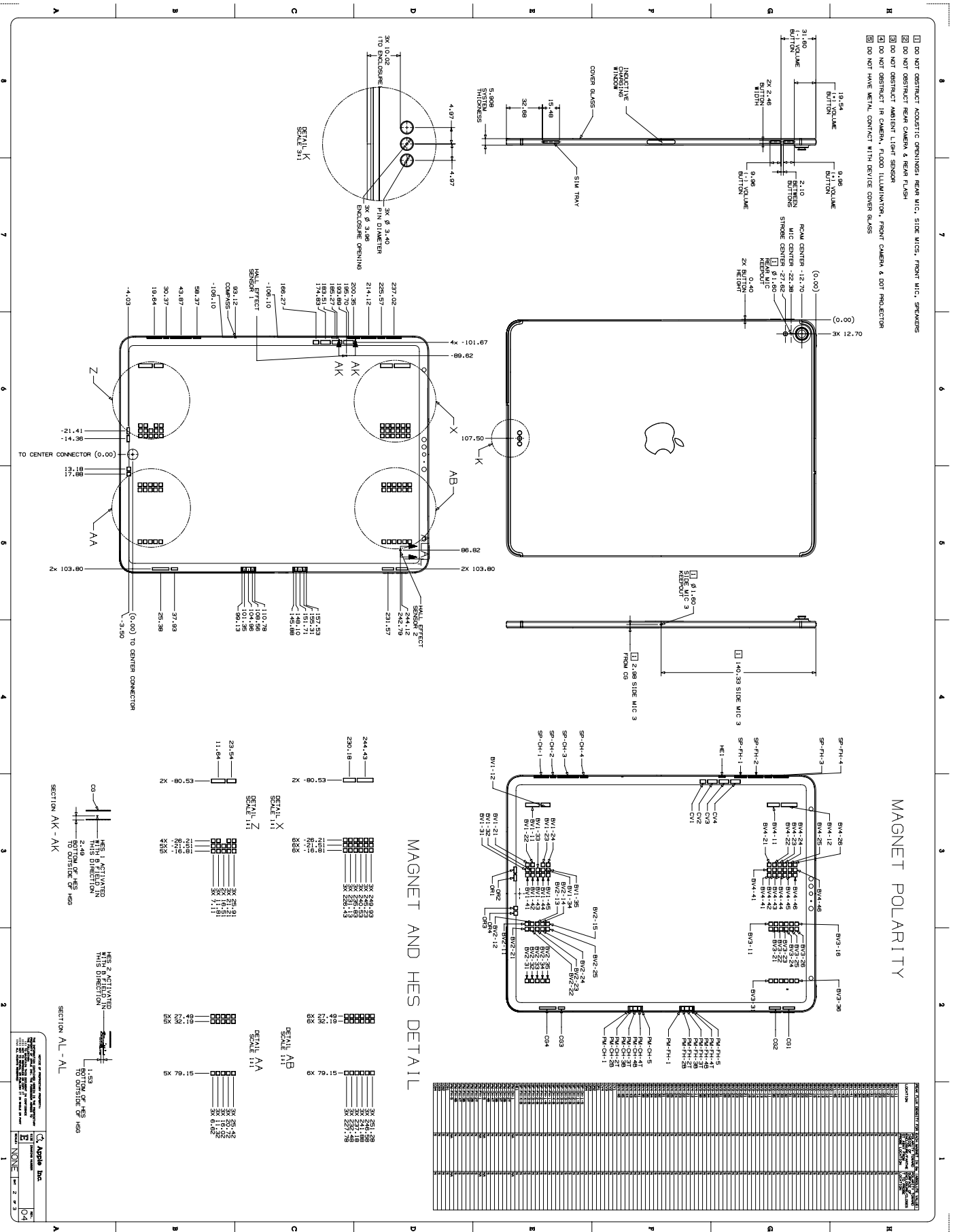
 ALL RIGHTS RESERVED.

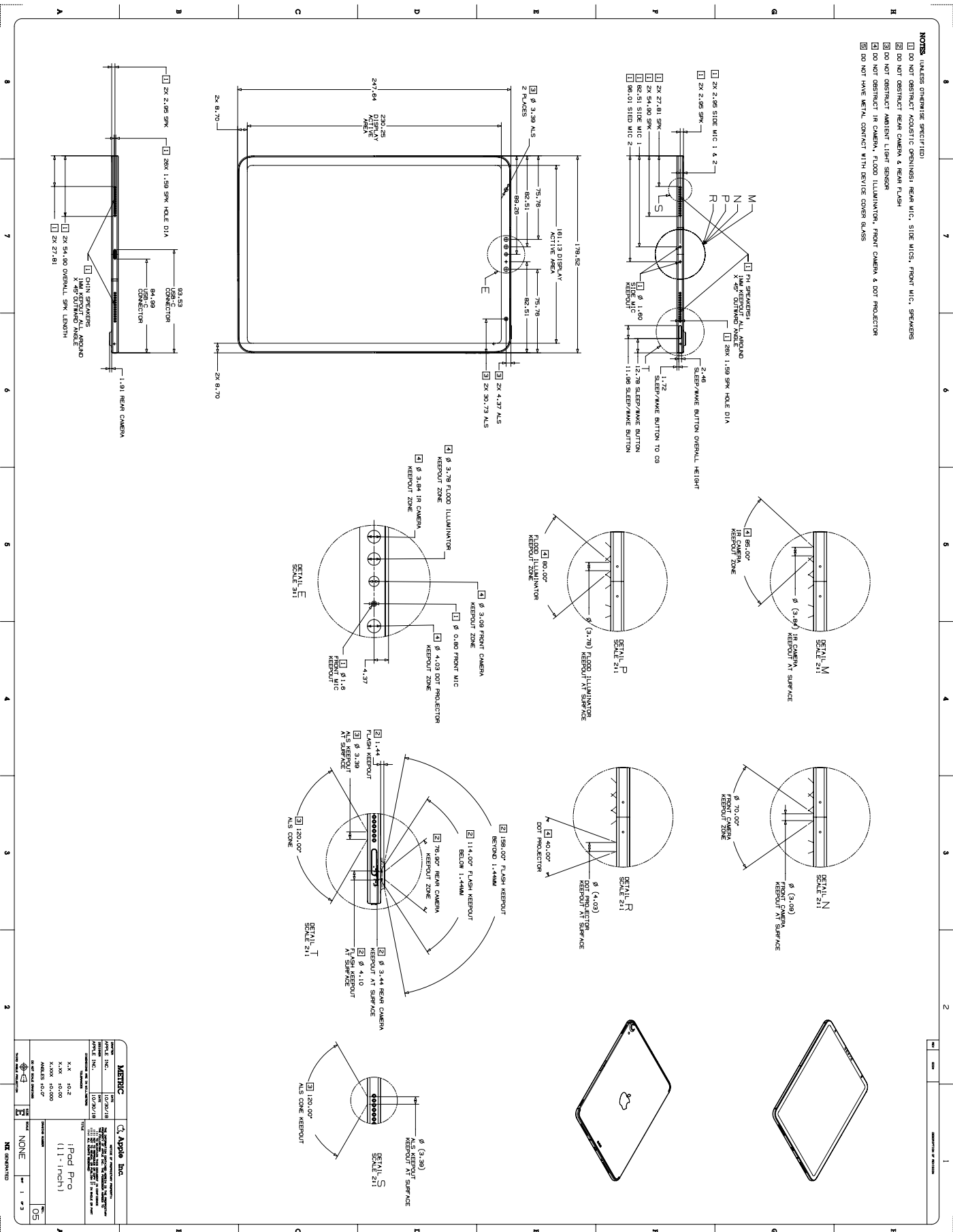
 © 2023 Apple Inc.

- NOTES: (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS! REAR MIC, SIDE MICS, FRONT MIC, SPEAKERS
 - 2 DO NOT OBSTRUCT REAR CAMERA & REAR FLASH
 - 3 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR
 - 4 DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FLOOD ILLUMINATOR, FRONT CAMERA & DOT PROJECTOR
 - 5 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS



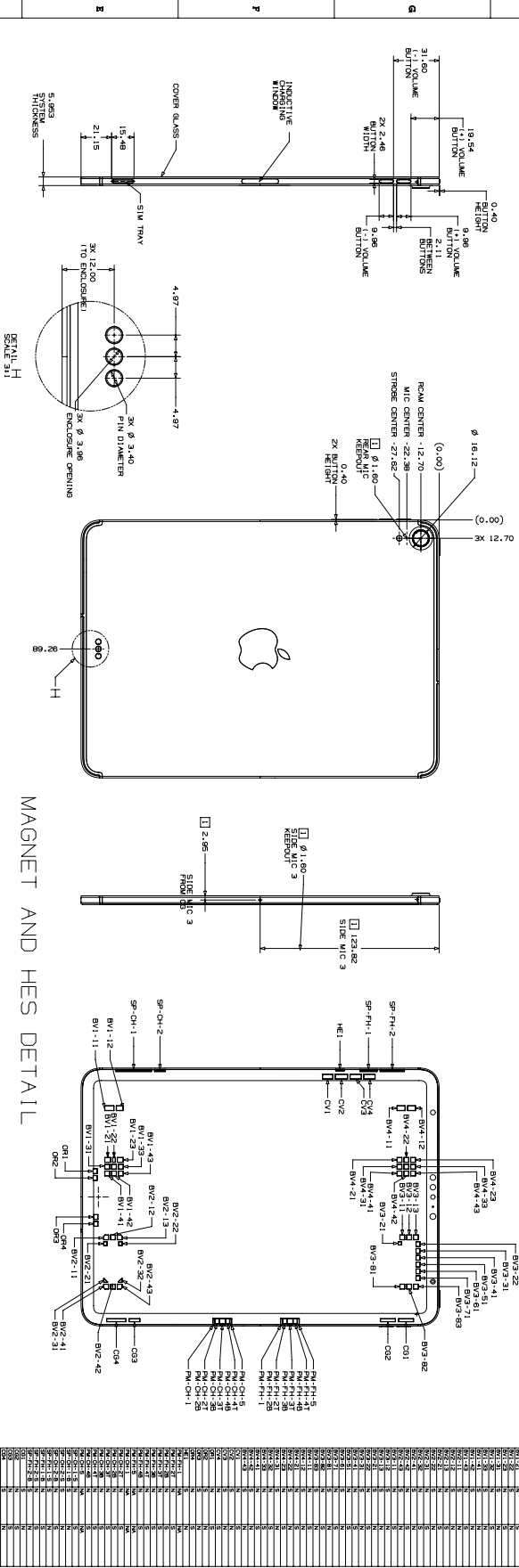
METRIC		Apple Inc.	
DATE:	10/10/2023	DESIGNER:	Apple Inc.
TIME:	10:00:00	STATUS:	NEW
PROJECT:	IPAD PRO 12.9 (3rd Generation)	REVISION:	04
DESCRIPTION:	IPAD PRO 12.9 (3rd Generation)	SCALE:	1:1
UNIT:	MILLIMETER	ORIGIN:	Apple Inc.
SCALE:	1:1	DATE:	10/10/2023
DRAWN BY:	Apple Inc.	CHECKED BY:	Apple Inc.
DATE:	10/10/2023	SCALE:	1:1



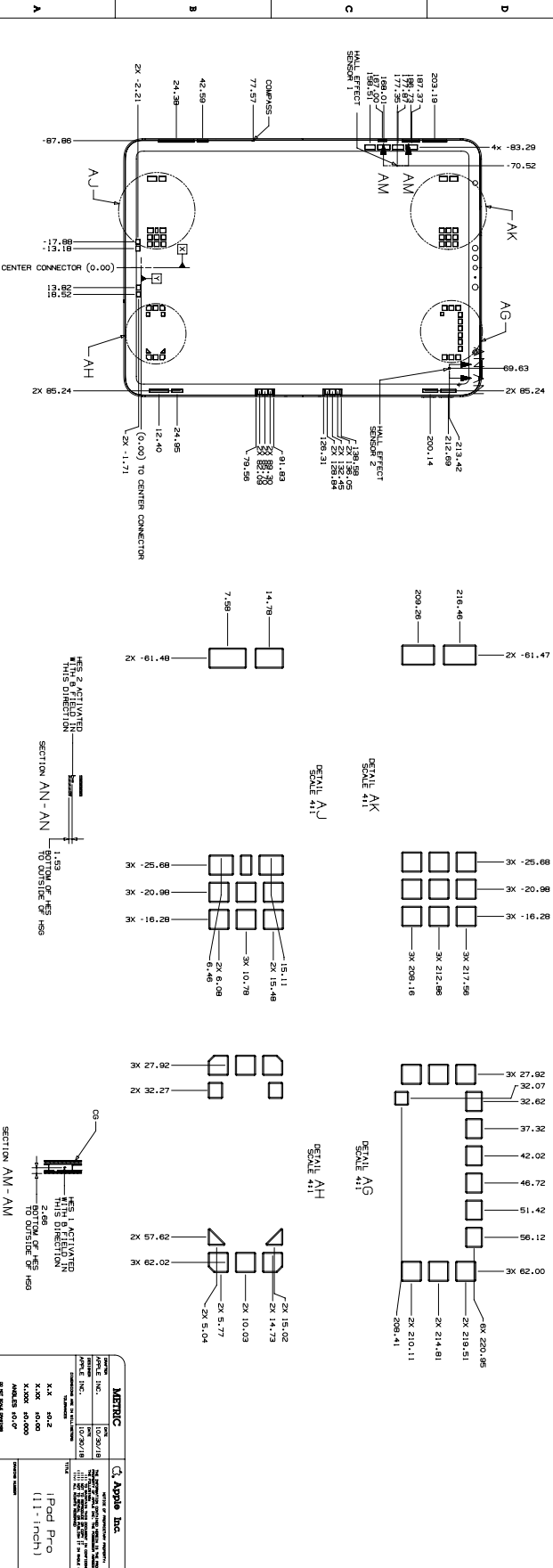


- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED):
- DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS, REAR MIC, SIDE MICS, FRONT MIC, SPEAKERS
 - DO NOT OBSTRUCT REAR CAMERA & REAR FLASH
 - DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR
 - DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FLUORO ILLUMINATION, FRONT CAMERA & DOT PROJECTOR
 - DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS

MAGNETS POLARITY

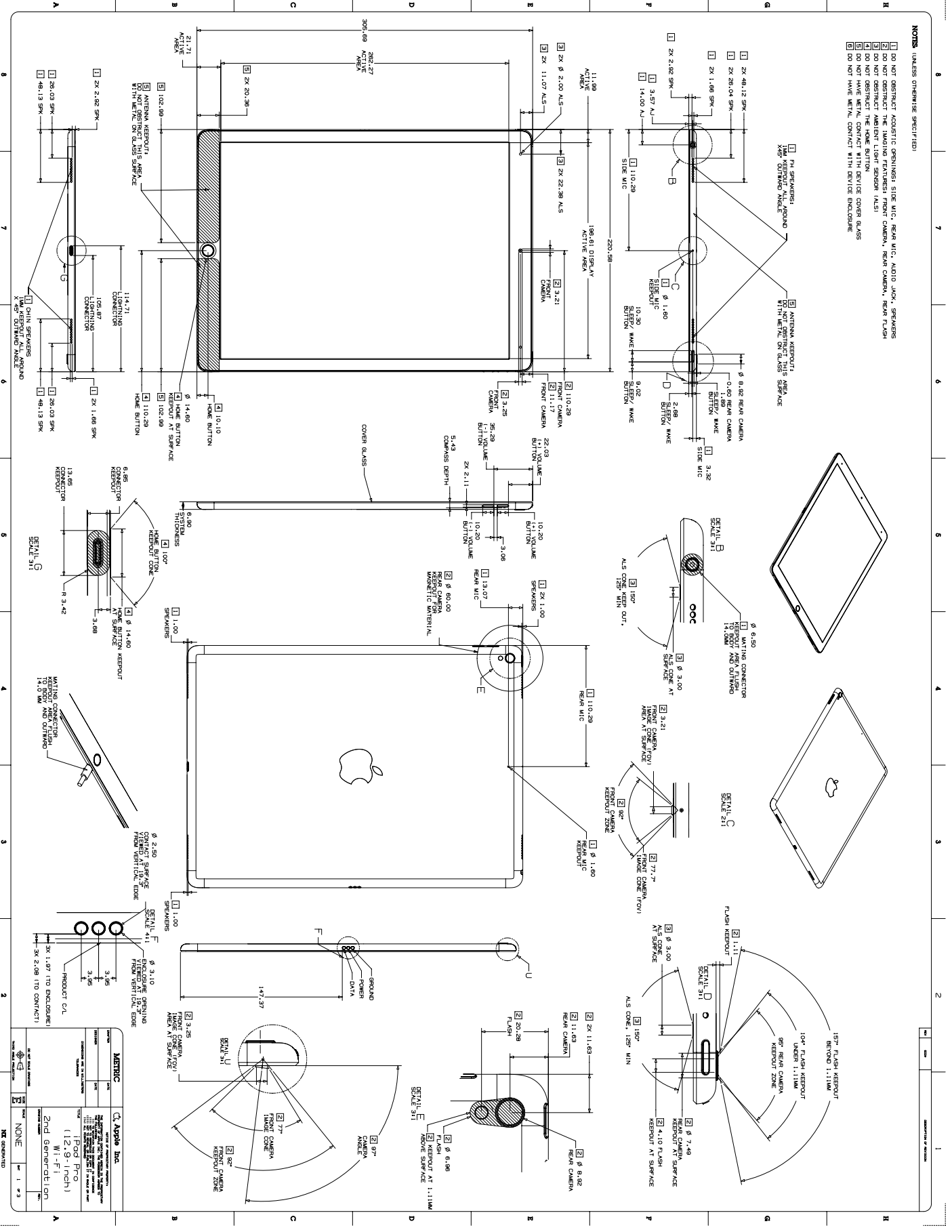


MAGNET AND HES DETAIL



PART INFORMATION		DRAWING INFORMATION	
DATE: 2018-05-25	SCALE: 2:1	DRAWN: A.S.	REV: 05
REV: 05	DATE: 2018-05-25	DESIGNED: A.S.	DRAWN: A.S.
TITLE: iPad Pro (11-inch)		PART NAME: HES 1 ACTIVATED WITH BIFILAM	
DRAWN BY: A.S.		DRAWN DATE: 2018-05-25	
CHECKED BY: A.S.		CHECK DATE: 2018-05-25	
APPROVED BY: A.S.		APPROVE DATE: 2018-05-25	
DRAWING NUMBER: 56.127-002-000		DRAWING SUBTITLE: HES 1 ACTIVATED WITH BIFILAM	
DRAWING SCALE: 2:1		DRAWING UNIT: MM	
DRAWING SHEET: 2 OF 3		DRAWING SHEET: 2 OF 3	

- NOTES: (LASSER OPERATIONS SPECIFIED)**
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
 - 2 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH
 - 3 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
 - 4 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS
 - 5 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE ENCASEMENT

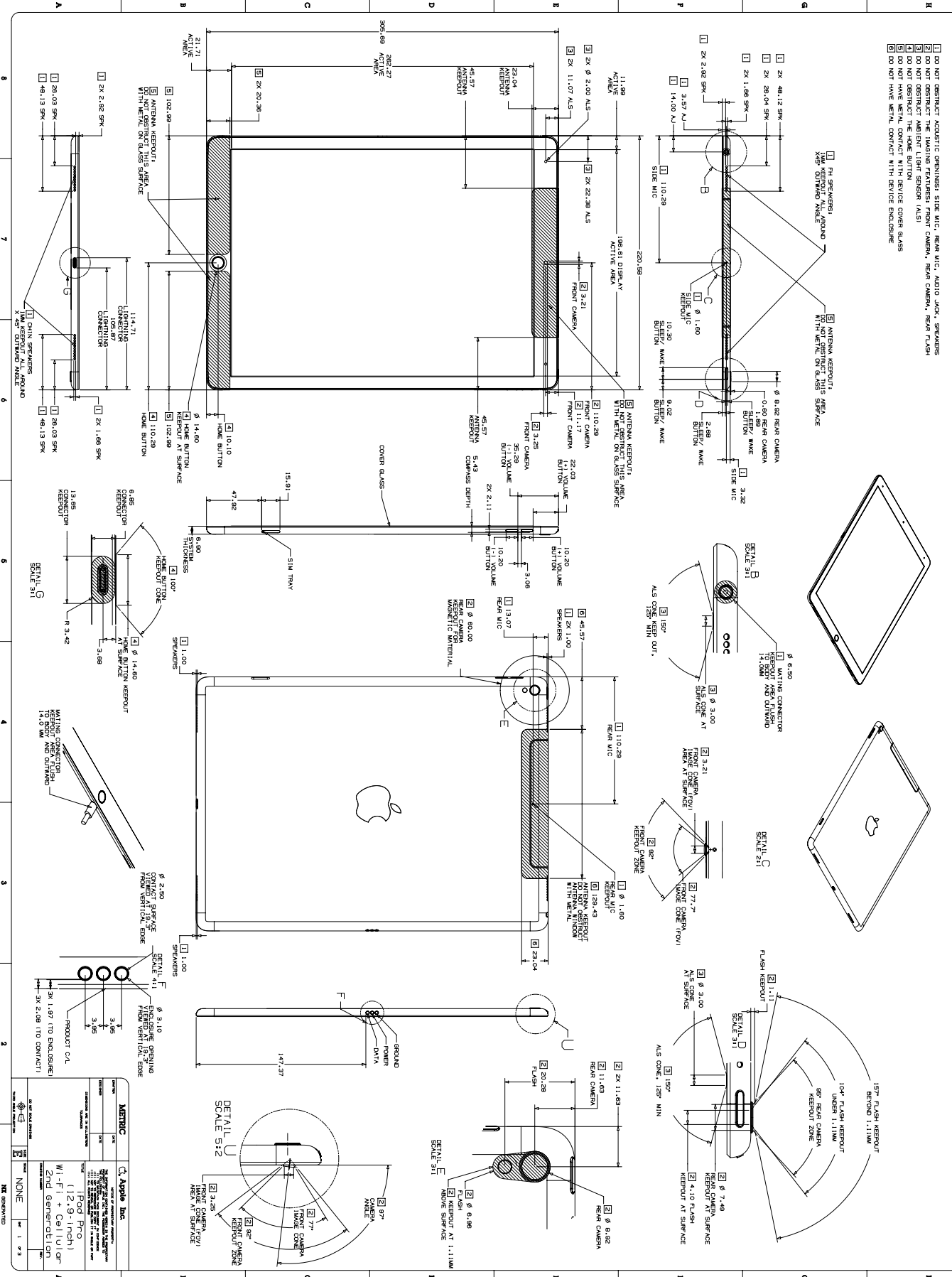


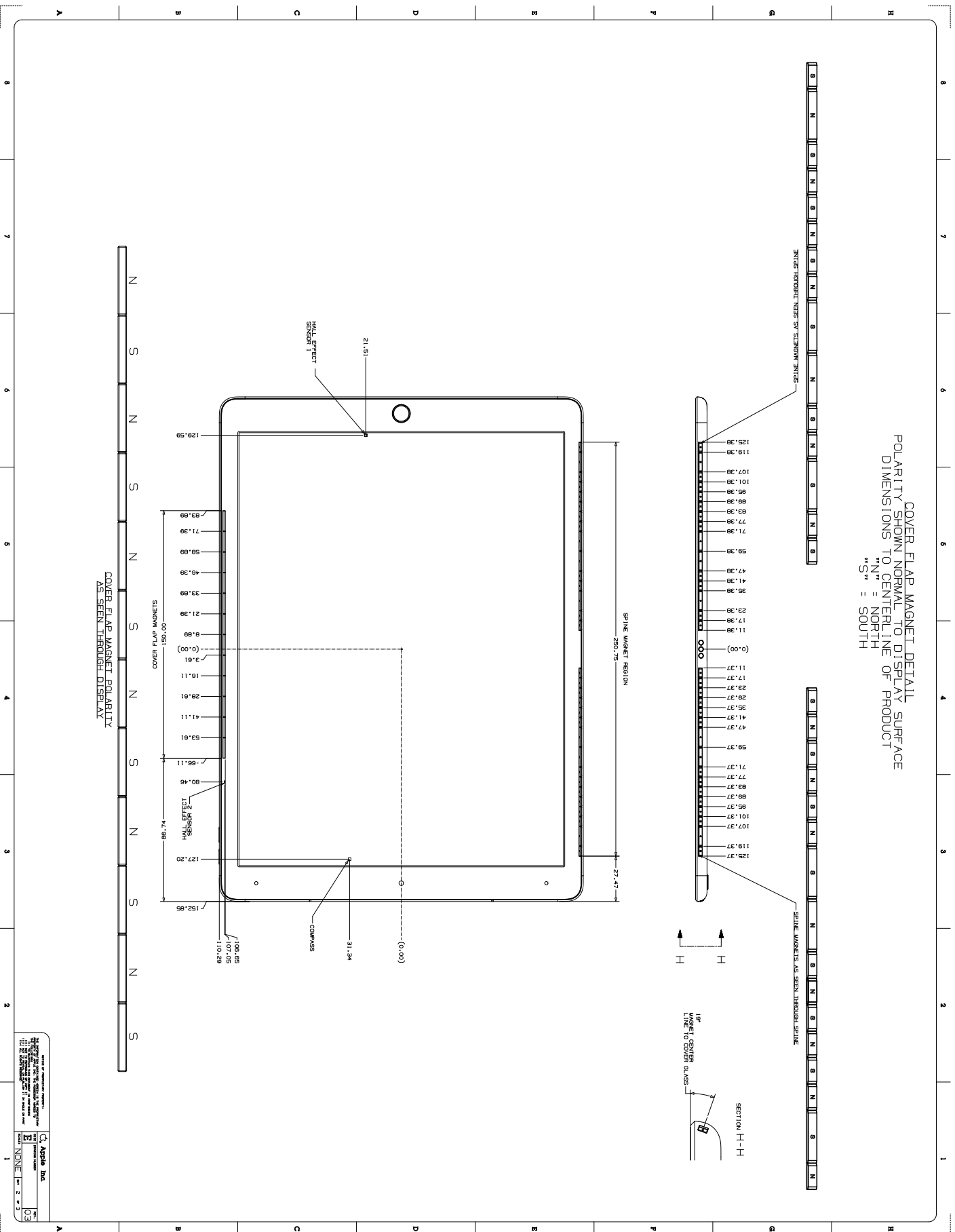
Metric	Value
Model	56.129
Product Name	12.9" iPad Pro (2nd generation) Wi-Fi
Material	Aluminum
Color	Space Gray
Weight	~782g
Dimensions (L x W x H)	284.1 x 187.5 x 7.85 mm
Diagonal Screen Size	12.9" (diagonal)
Resolution	2732 x 2048 pixels
Camera	12MP Wide Camera, 10MP Ultra Wide Camera, LiDAR Scanner
Audio	Two 2.42mm Tweeter Speakers, Two 2.42mm Bass Tweeter Speakers
Connectivity	Wi-Fi 6E, Bluetooth 5.3, USB-C
Other	Apple M2 chip, Touch ID

56.130 iPad Pro 12.9(2세대) Wi-Fi + Cellular

NOTE: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:

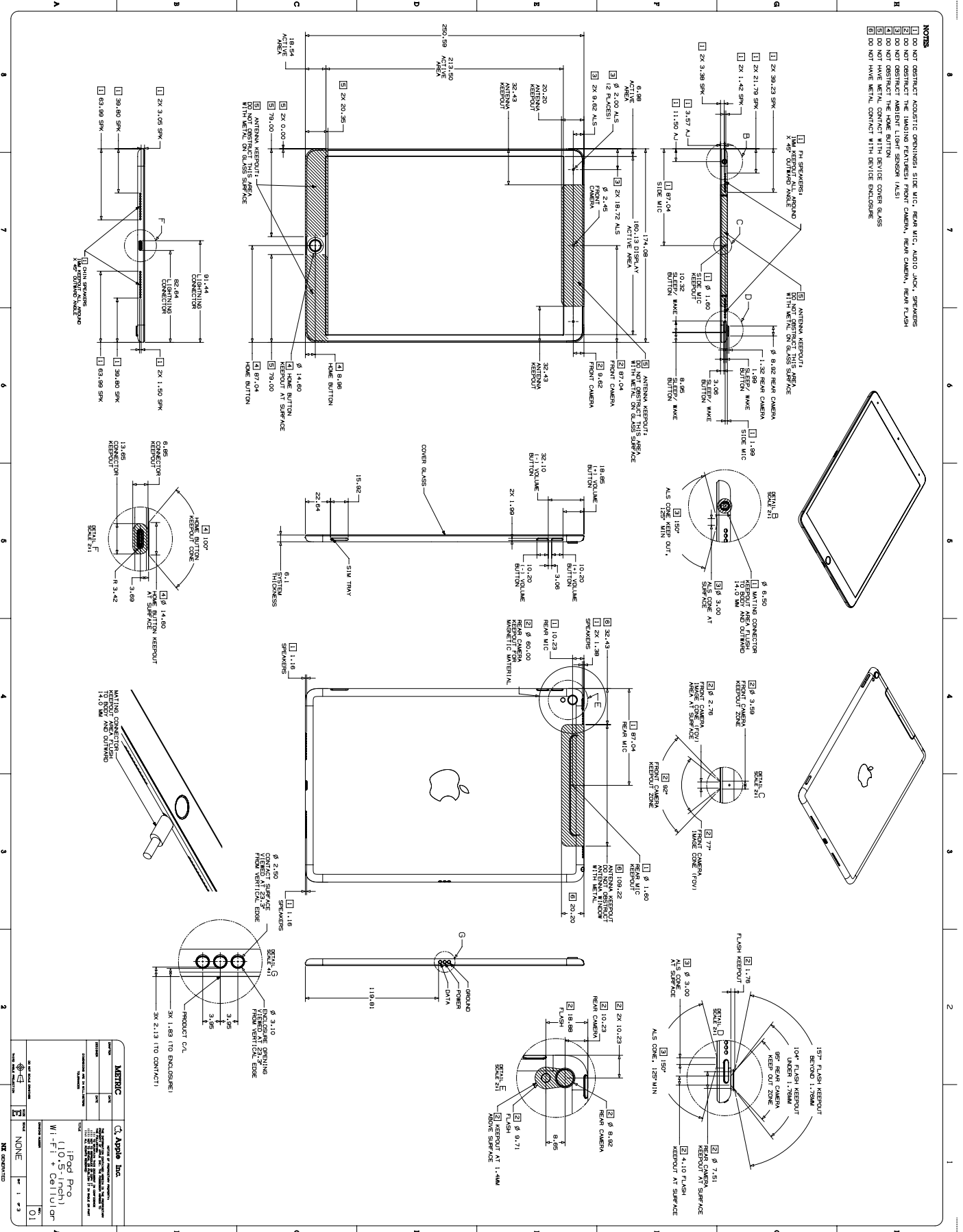
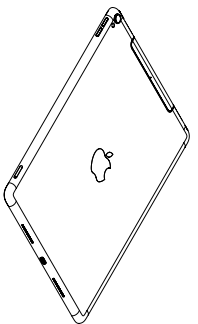
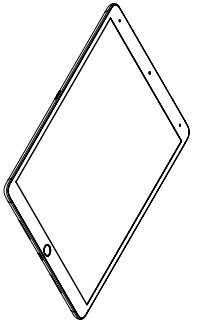
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACQUISITION OPENS: SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
- 2 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
- 4 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS
- 5 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE ENCLOSURE





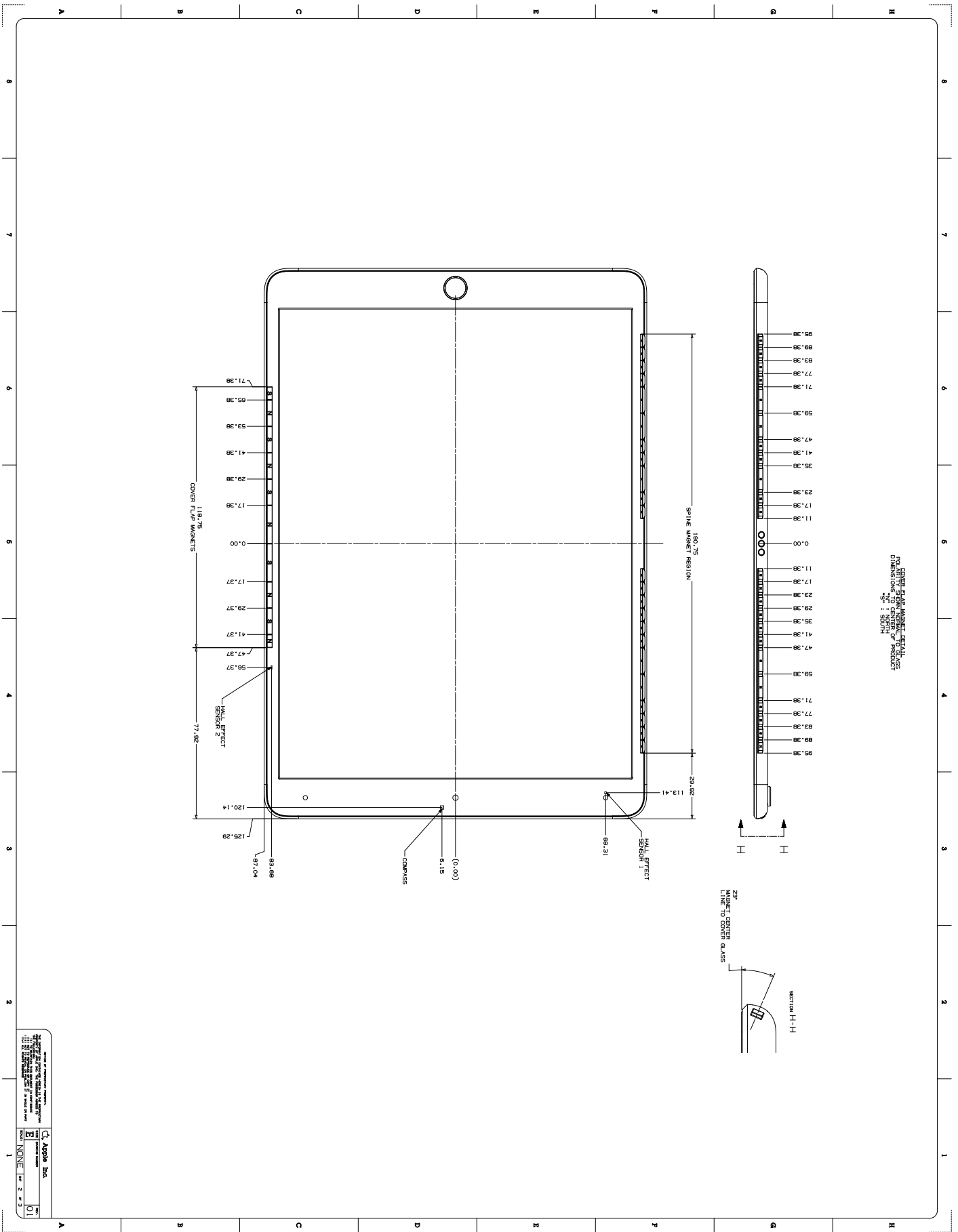
NOTES:

- 1 DO NOT DESTRUCT ACOUSTIC OPENINGS, SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
- 2 DO NOT DESTRUCT THE IMAGING FEATURES FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH
- 3 DO NOT DESTRUCT THE AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
- 4 DO NOT DESTRUCT THE HOME BUTTON
- 5 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS
- 6 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE ENCLOSURE



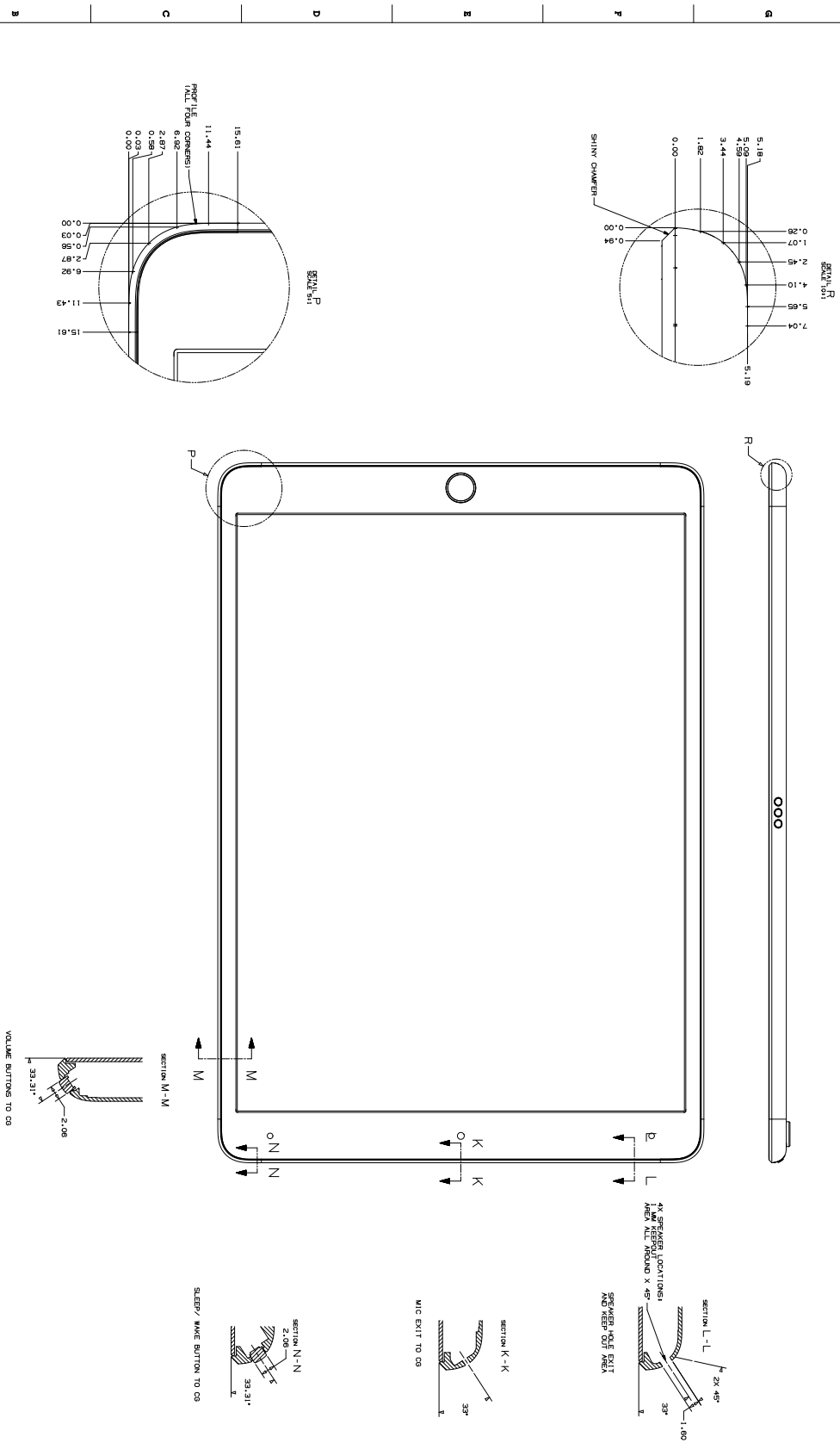
MATERIAL		Apple Inc.	
DATE:	REVISION:	DATE:	REVISION:
10/10/13	1	10/10/13	1
10.5" iPad Pro (10.5") Wi-Fi + Cellular PRODUCT CL NONE NONE 01			





REVISIONS		
1	01	
Apple Inc.		
NONE		

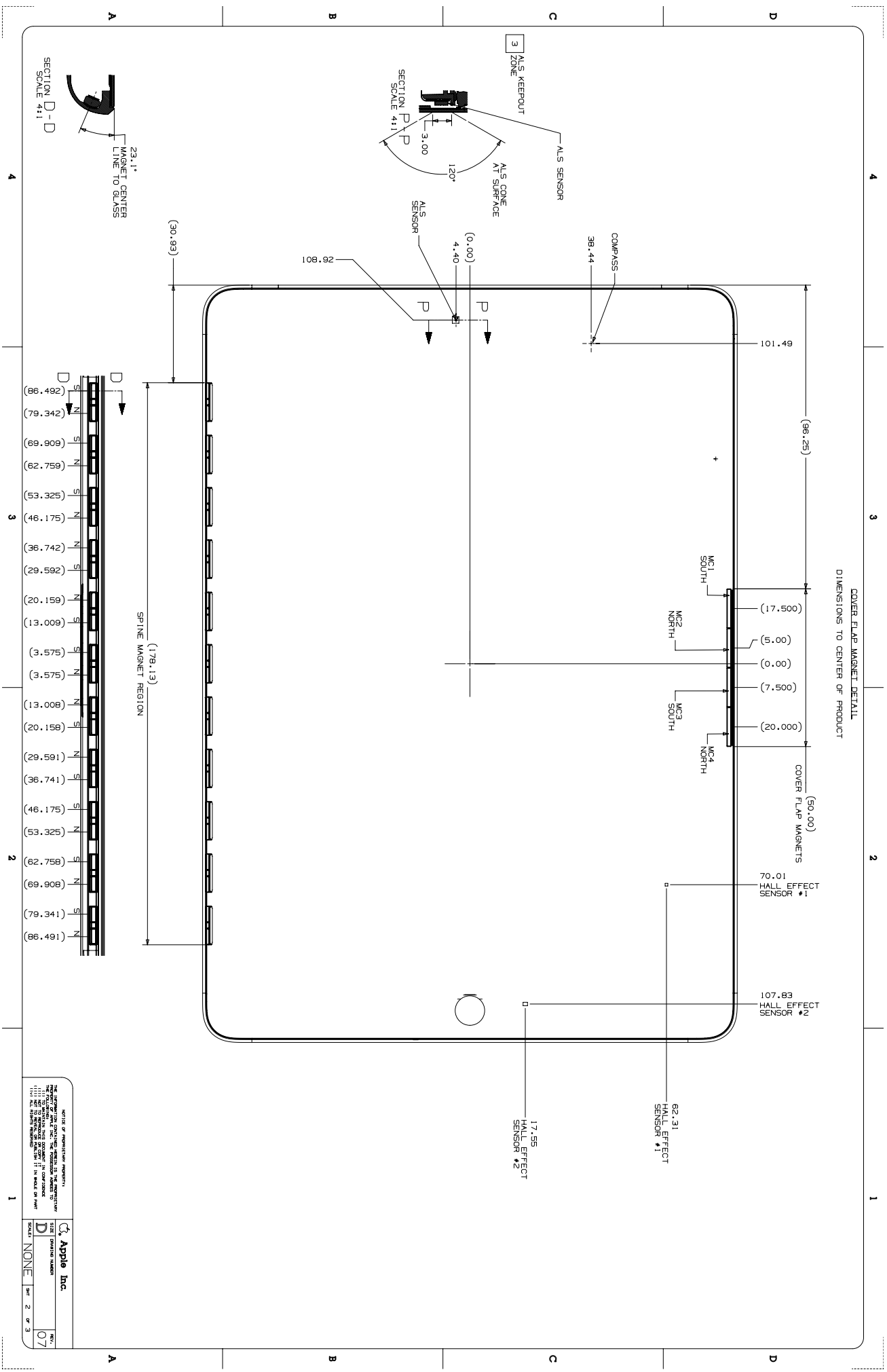
SECTION AND DETAIL INFORMATION



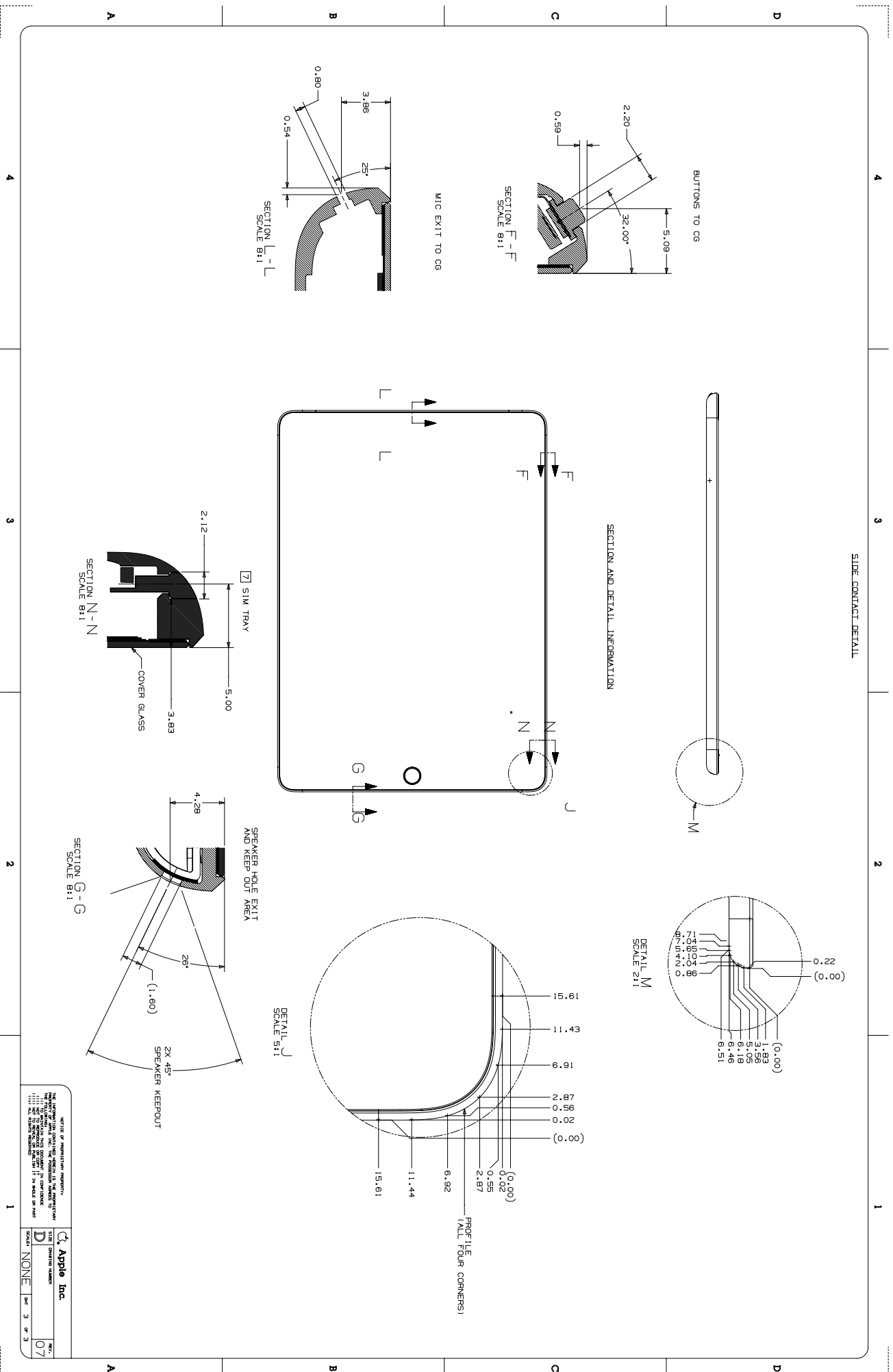
SECTION OF INFORMATION		Apple Inc.
DATE	REV	01
DESCRIPTION	REVISION	NONE
DATE	REV	3 2

56.138 iPad(5세대 및 6세대) 자석/홀효과 센서 1/2

[영어]



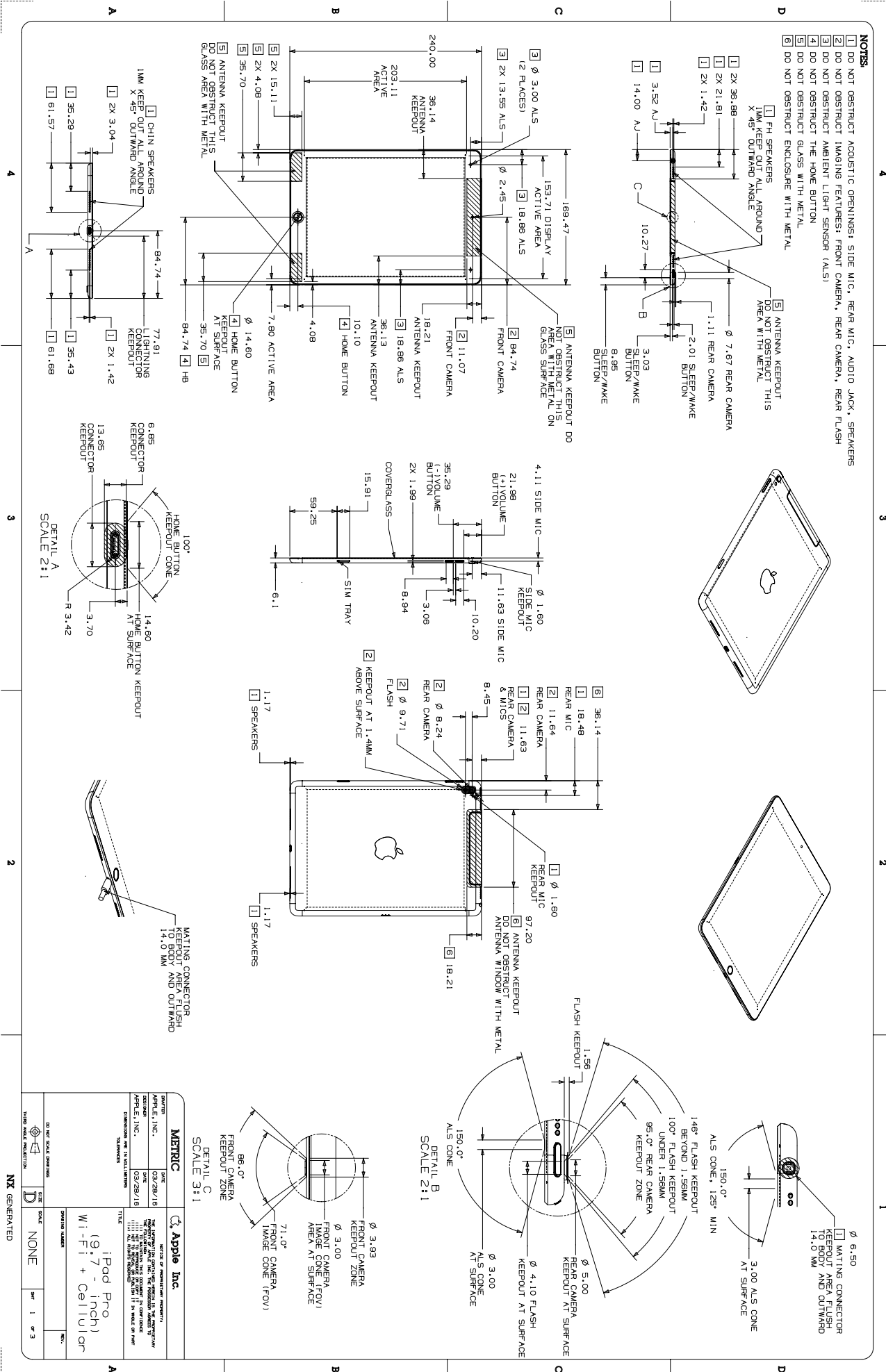
DATE OF REVISION: 06/10/2013 THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFICALLY INDICATED. IT IS NOT TO BE DISTRIBUTED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.	Apple Inc. TYPE: Revision Number NUMBER: NONE PART: 2 OF 3 REV: 07
--	--



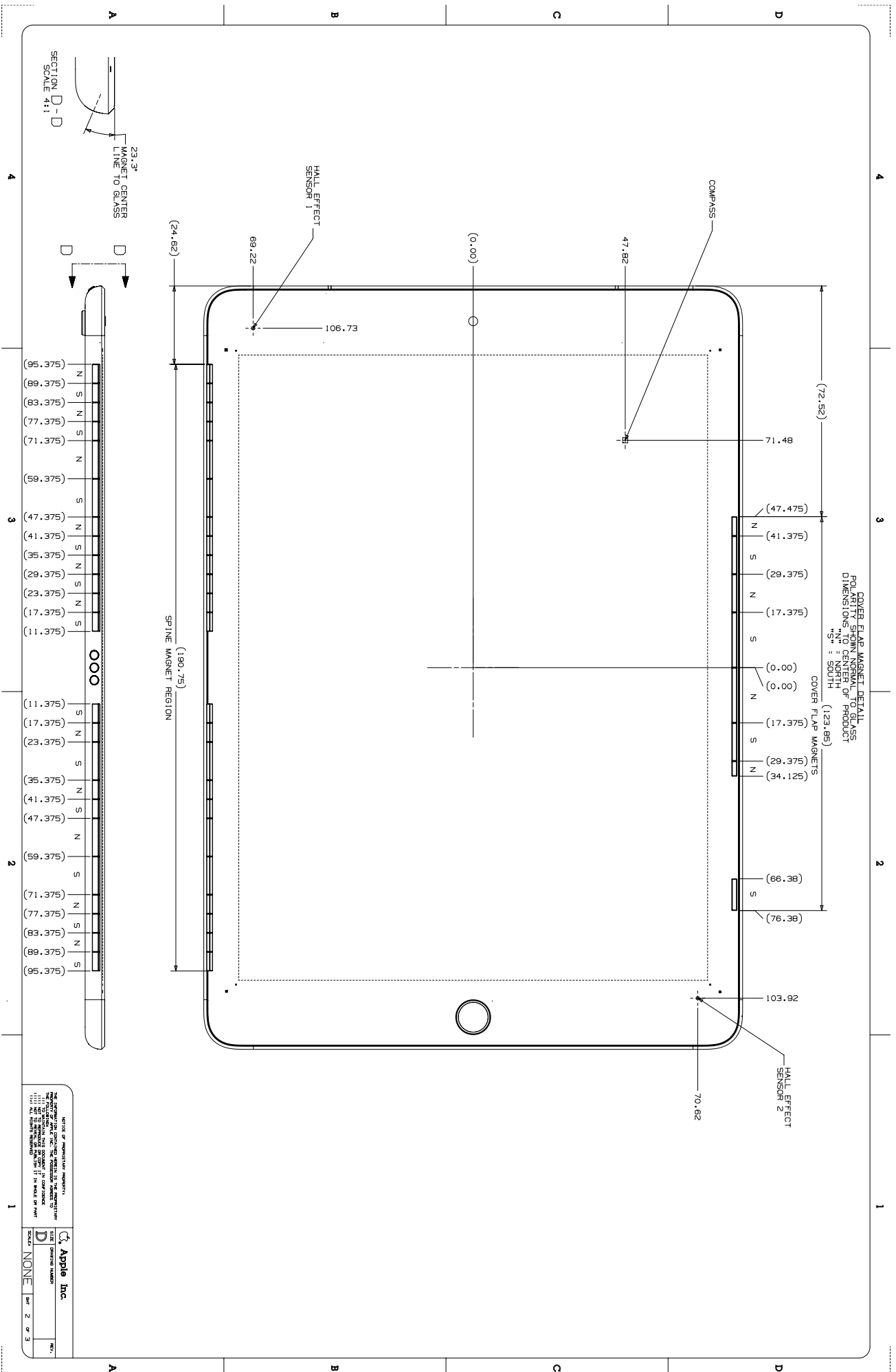
<small>SECTION OF INFORMATION PROVIDED: THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS NOT TO BE DISCLOSED OR REPRODUCED IN ANY MANNER WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC. © 2013 APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED.</small>	
	Apple Inc. 100 Apple Park Blvd Cupertino, CA 95014 408-996-1010 www.apple.com
DATE: 07/13/13 DRAWING NO: 56.139.002.001 REVISION: 01	DRAWN BY: J. H. CHANG CHECKED BY: J. H. CHANG APPROVED BY: J. H. CHANG

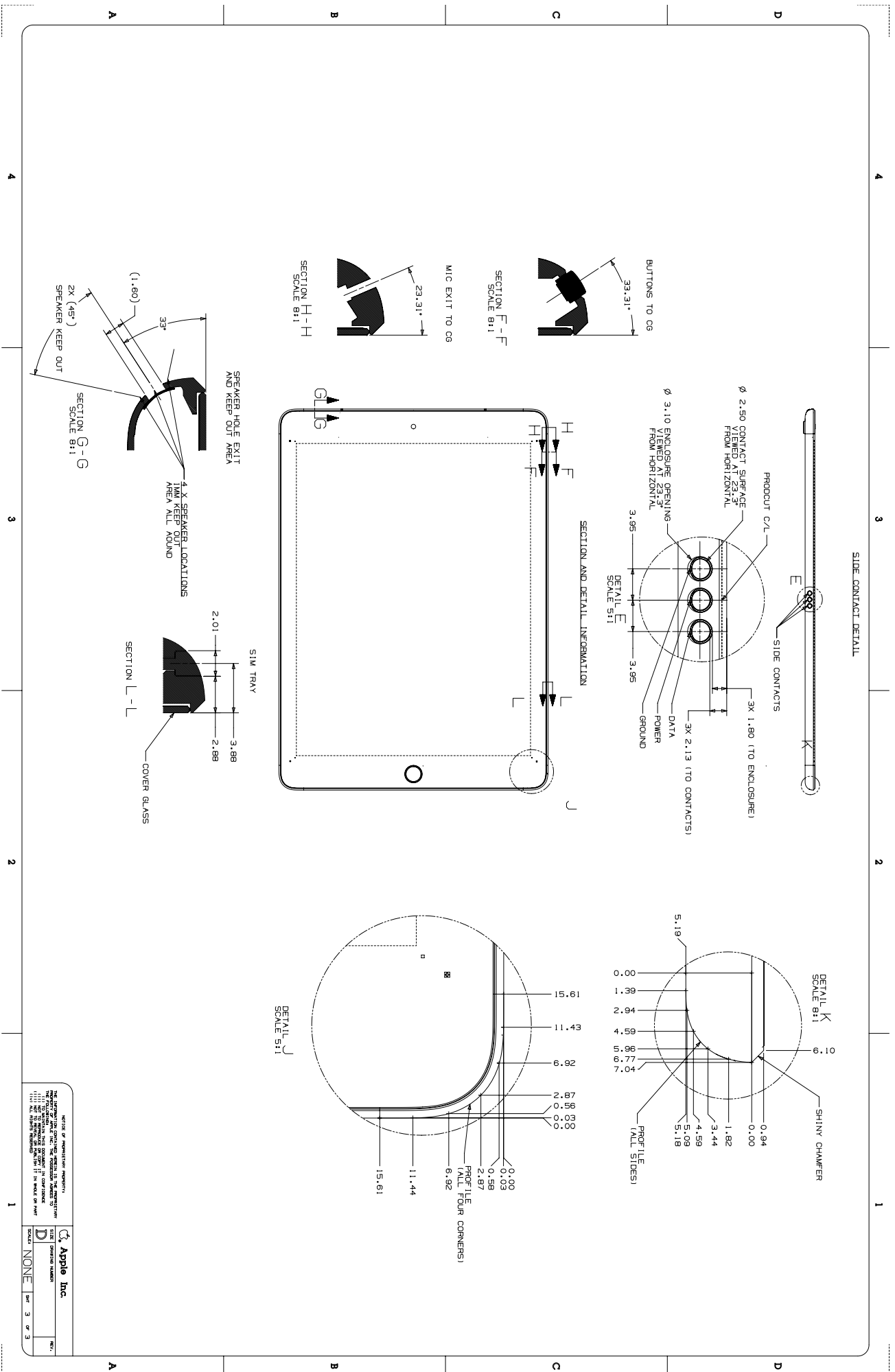
NOTES

- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
- 2 DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH
- 3 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
- 5 DO NOT OBSTRUCT GLASS WITH METAL
- 6 DO NOT OBSTRUCT ENCLOSURE WITH METAL



SECTION	DATE	BY	CHKD	SCALE	SHEET	TOTAL SHEETS
ASSEMBLY	03/29/16			NONE	1	3
DESIGNER						
APPROVER						
DATE	03/29/16					
DESCRIPTION	<p>Apple Inc.</p> <p>Apple logo is a trademark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. All other marks contained herein are the property of their respective owners.</p>					
TITLE	<p>9.7" iPad Pro (9.7" Inch) Wi-Fi + Cellular</p>					
DRAWING NUMBER	56.141					
DATE	03/29/16					
BY	[Signature]					
CHKD	[Signature]					





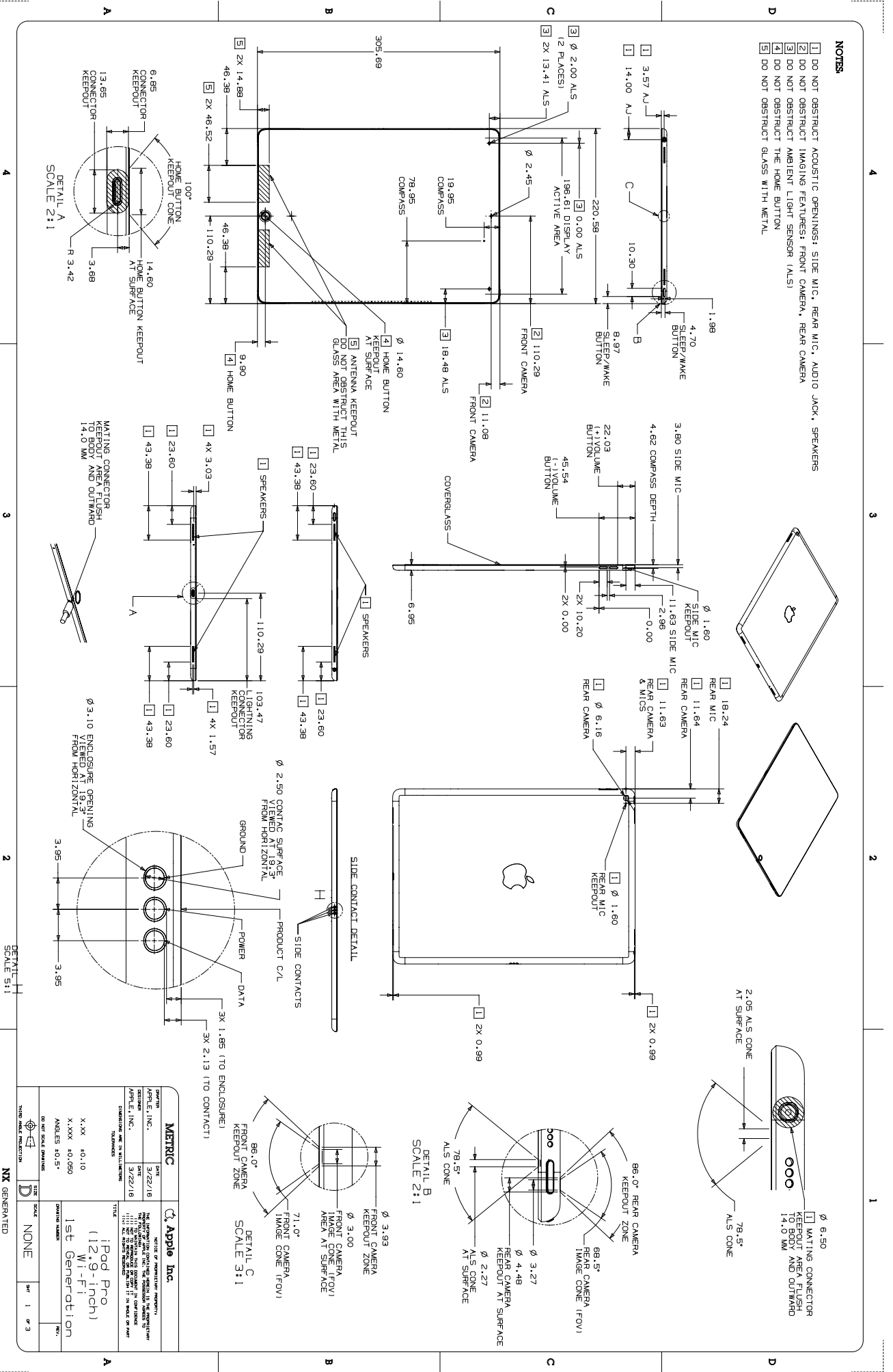
Apple Inc. logo

Apple Inc.
 Copyright © 2013 Apple Inc. All rights reserved.
 Apple, the Apple logo, iPad Pro, and the iPad Pro logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. iPad Pro is a service mark of Apple Inc.
 All other marks contained herein are the property of their respective owners.

Model	None
Part	3 of 3

NOTES

- [1] DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
- [2] DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA
- [3] DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
- [4] DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
- [5] DO NOT OBSTRUCT GLASS WITH METAL



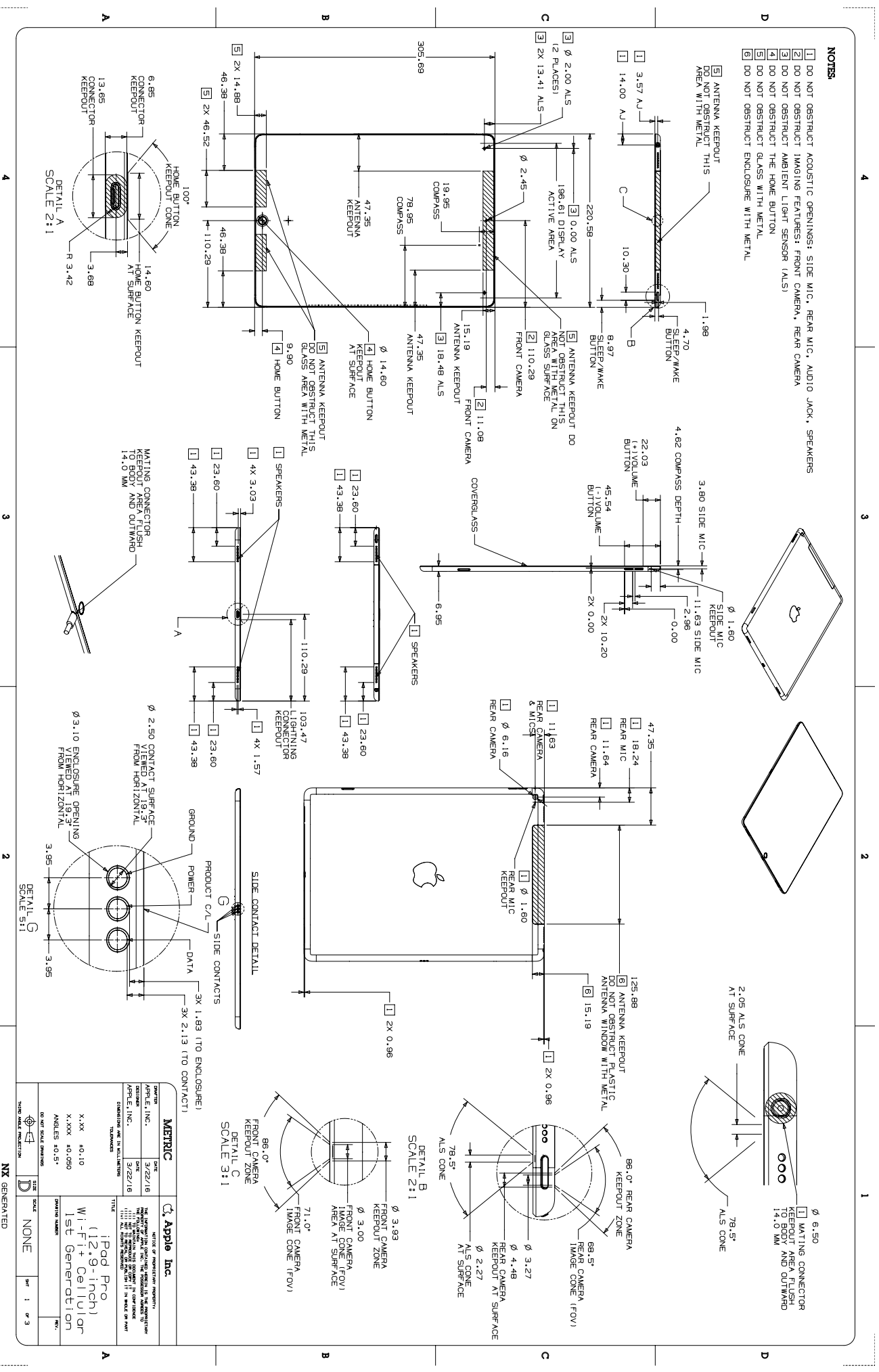
METRIC	DATE	APPLE, INC.
DATE	3/22/16	APPLE, INC.
DESIGNED BY	3/22/16	APPLE, INC.
CHECKED BY		
APPROVED BY		
DATE		
THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PROJECT AND PRODUCT SPECIFIED HEREIN. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.		
DRAWING NUMBER		
1st Generation		
SCALE		
NONE		
SHEET 1 OF 3		

56.145 iPad Pro 12.9 (1세대) Wi-Fi + Cellular

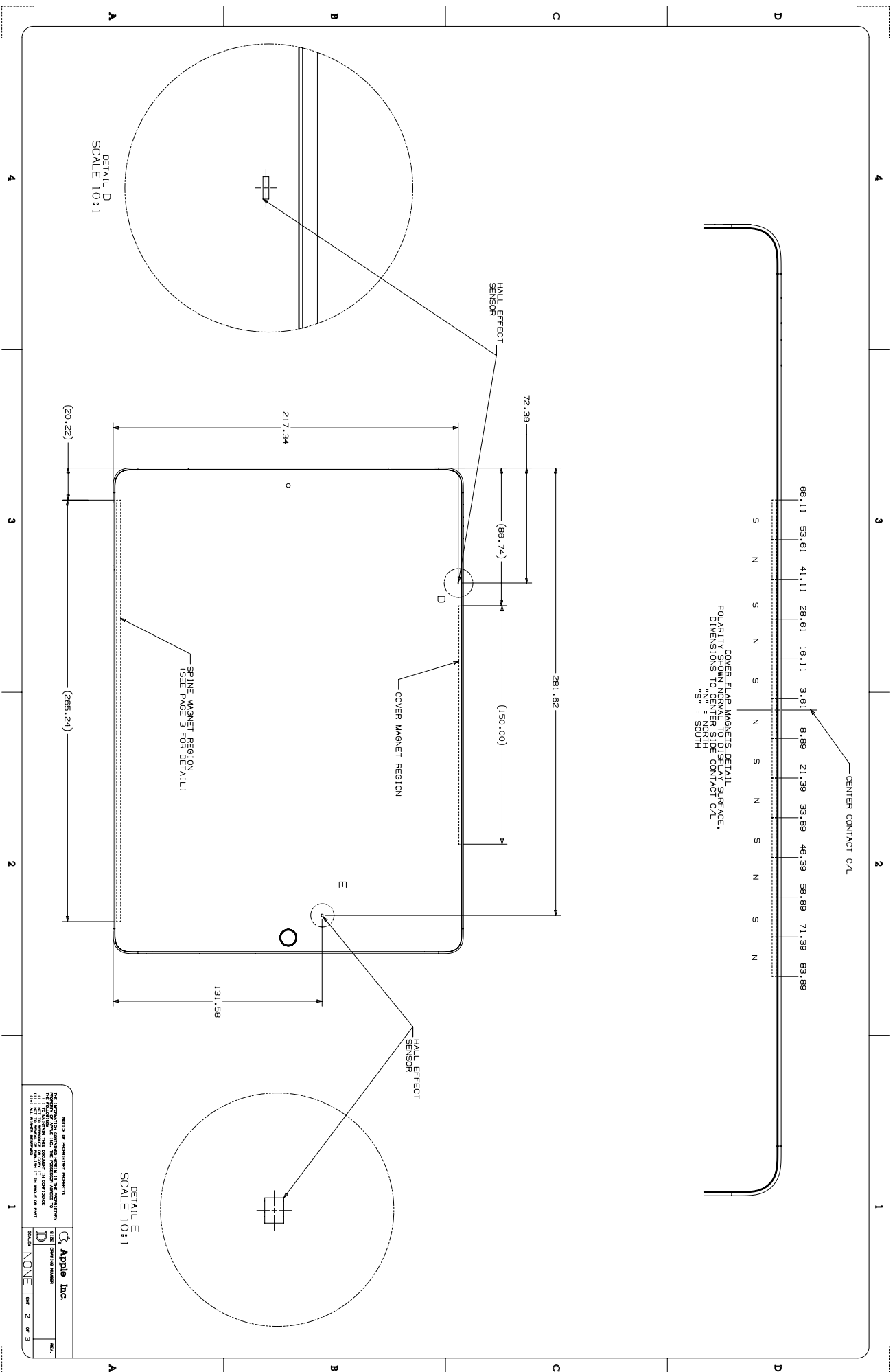
[영01]

NOTES

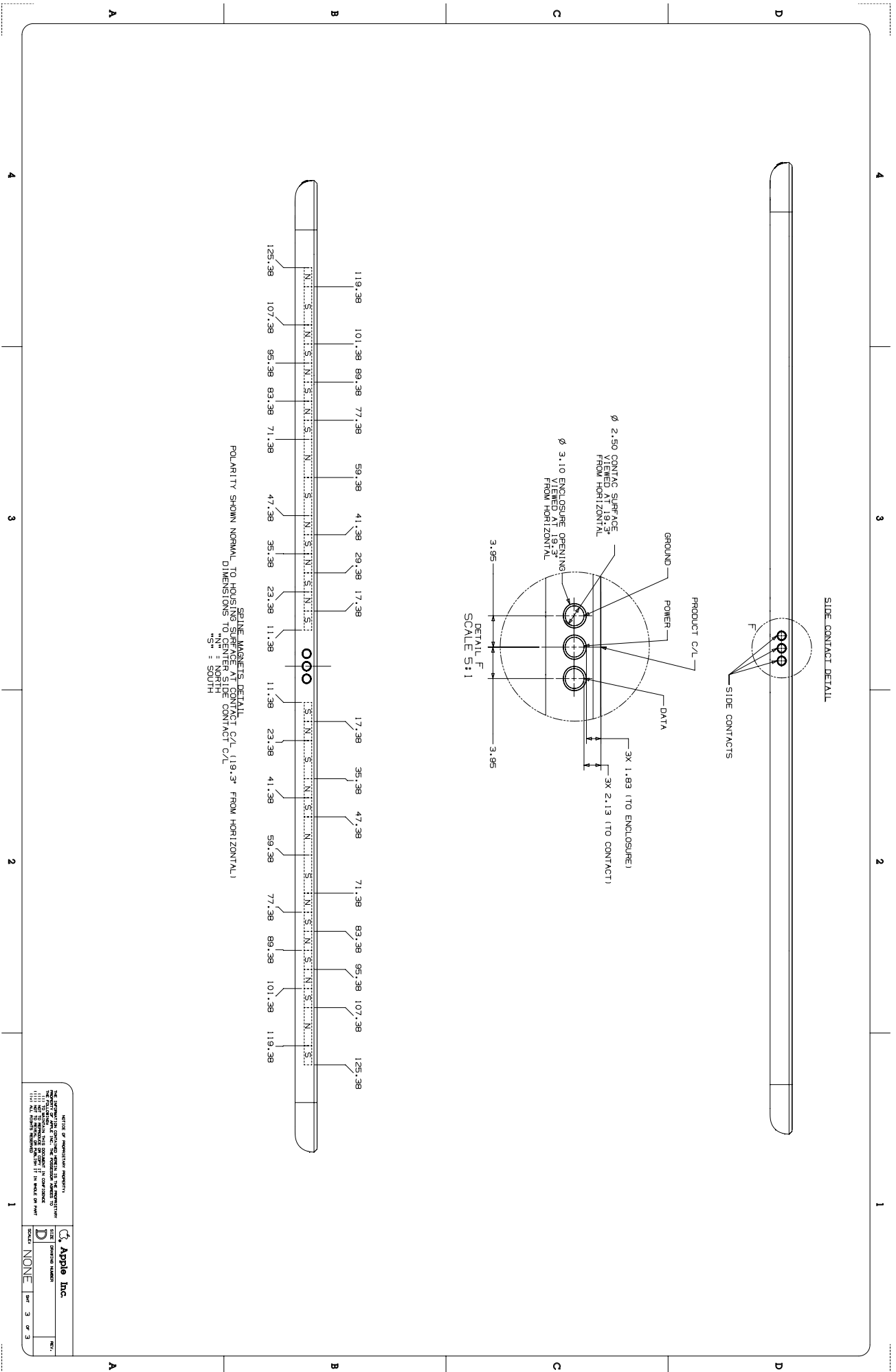
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
- 2 DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA
- 3 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
- 5 DO NOT OBSTRUCT GLASS WITH METAL
- 6 DO NOT OBSTRUCT ENCLOSURE WITH METAL



METRIC		Apple Inc.	
DATE	3/22/16	VERSION	12.9 (1세대)
APPROVED BY	[Signature]	DESIGNED BY	[Signature]
DATE	3/22/16	DESIGNED BY	[Signature]
DESCRIPTION	DRAWING NO. 12.9 (1세대) WI-FI + CELLULAR		
TITLE	iPod Pro (12.9-inch) Wi-Fi + Cellular 1st Generation		
SCALE	NONE		
DATE	16 1 3		
SCALE	NONE		
DATE	16 1 3		



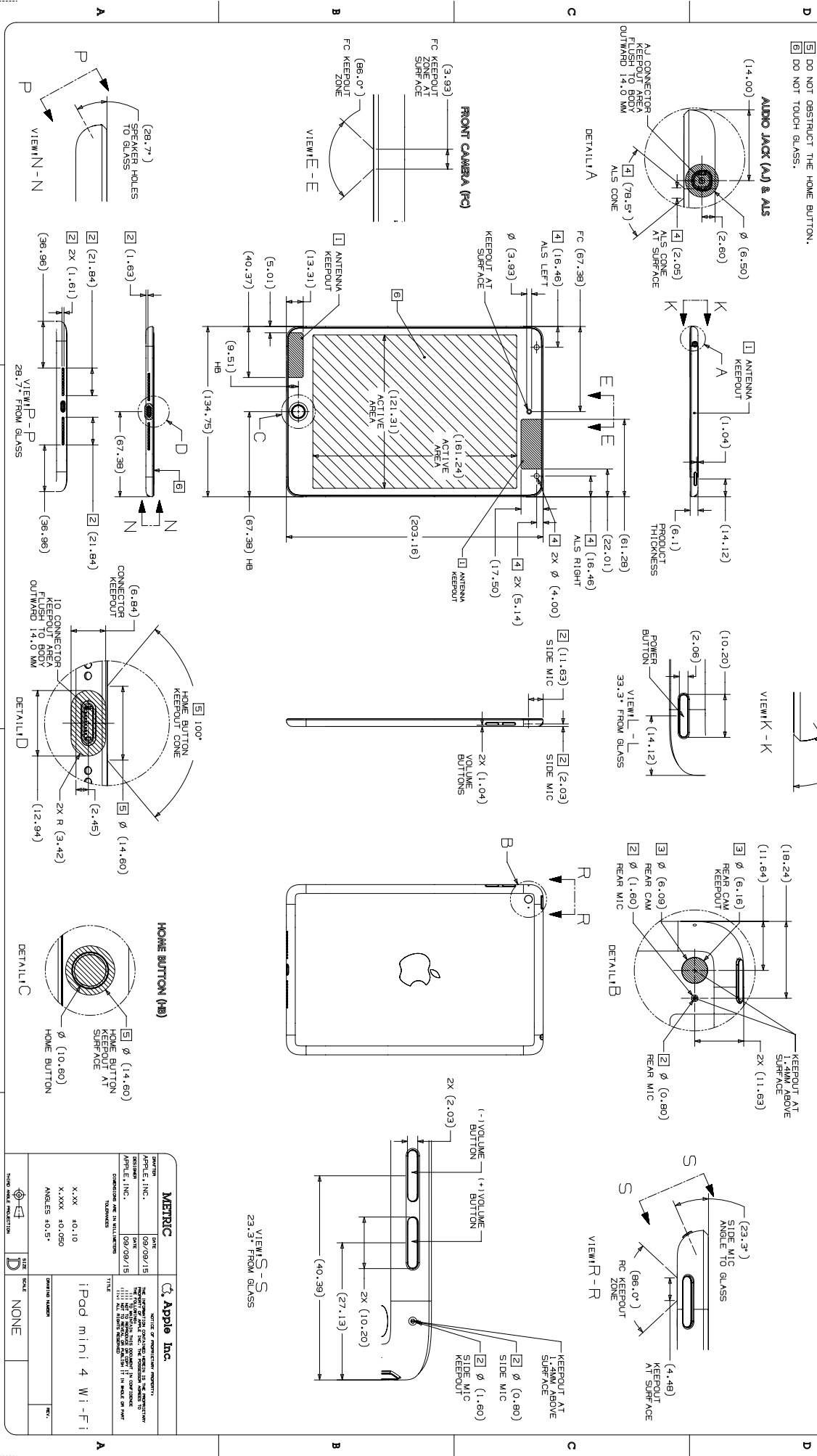
Apple Inc.
Copyright © 2023 Apple Inc. All rights reserved.
D NONE 2 of 3



<small>NOTICE OF ASSEMBLY INSTRUCTIONS</small> THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED. IT IS TO BE KEPT CONFIDENTIAL AND NOT TO BE DISCLOSED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.	
	Apple Inc. Copyright © 2023 Apple Inc. All rights reserved. Model: NONE Rev: 3 of 3

REV	ECO	DESCRIPTION OF REVISION
1		

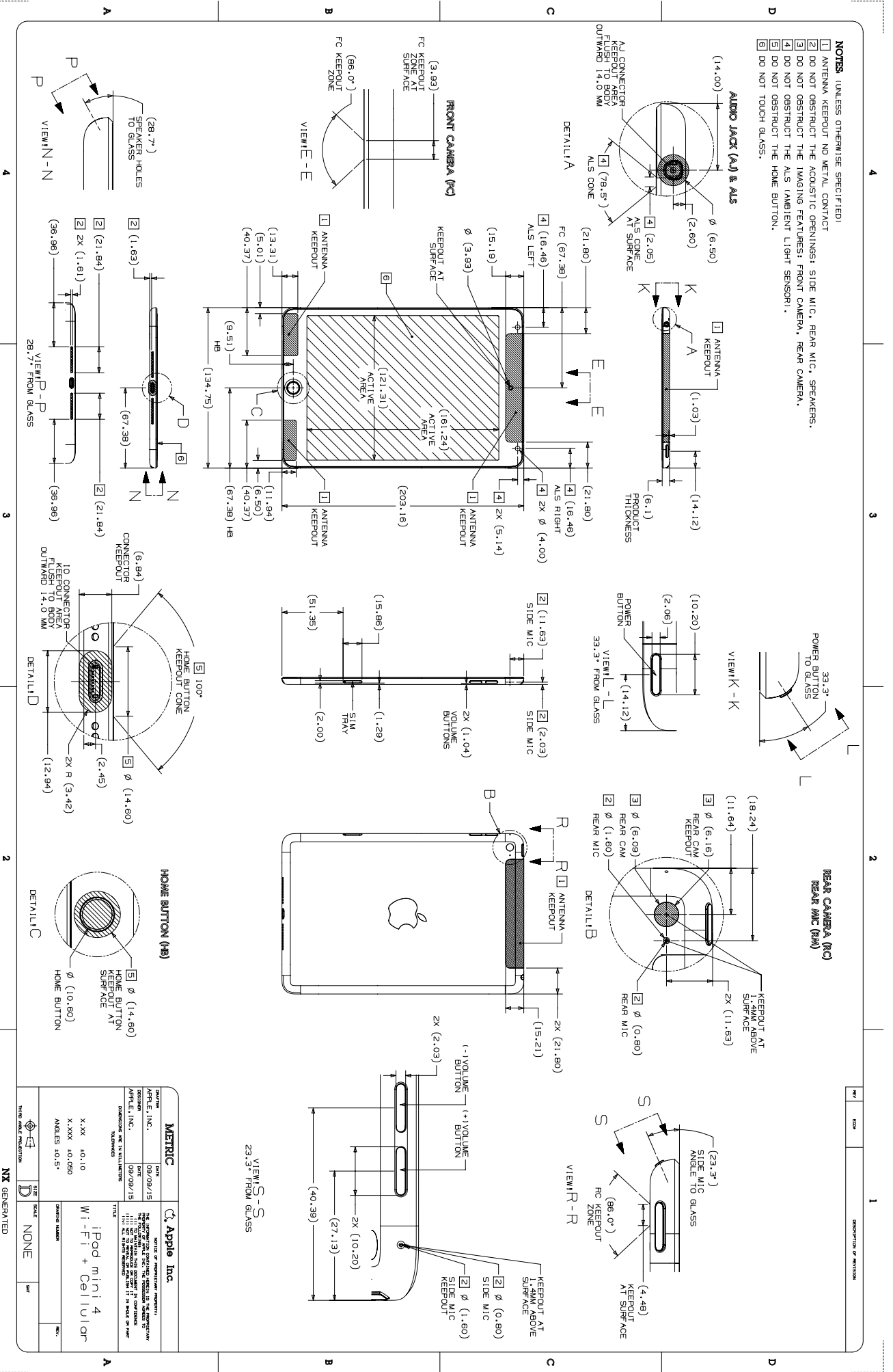
- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED):
- 1 ANTENNA KEEP-OUT NO METAL CONTACT
 - 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, SPEAKERS.
 - 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA.
 - 4 DO NOT OBSTRUCT THE ALS (AMBIENT LIGHT SENSOR).
 - 5 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
 - 6 DO NOT TOUCH GLASS.



METRIC		Apple Inc.	
DATE	DESCRIPTION	DATE	DESCRIPTION
09/08/15	APPLE, INC.	09/08/15	APPLE, INC.
09/09/15	APPLE, INC.	09/09/15	APPLE, INC.

IPod mini 4 Wi-Fi

SCALE: NONE
 DRAWN BY: NONE
 CHECKED BY: NONE



MATERIAL		DATE		DESCRIPTION OF REVISION	
APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15
APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15
APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15
APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15
APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15	APR/14/15

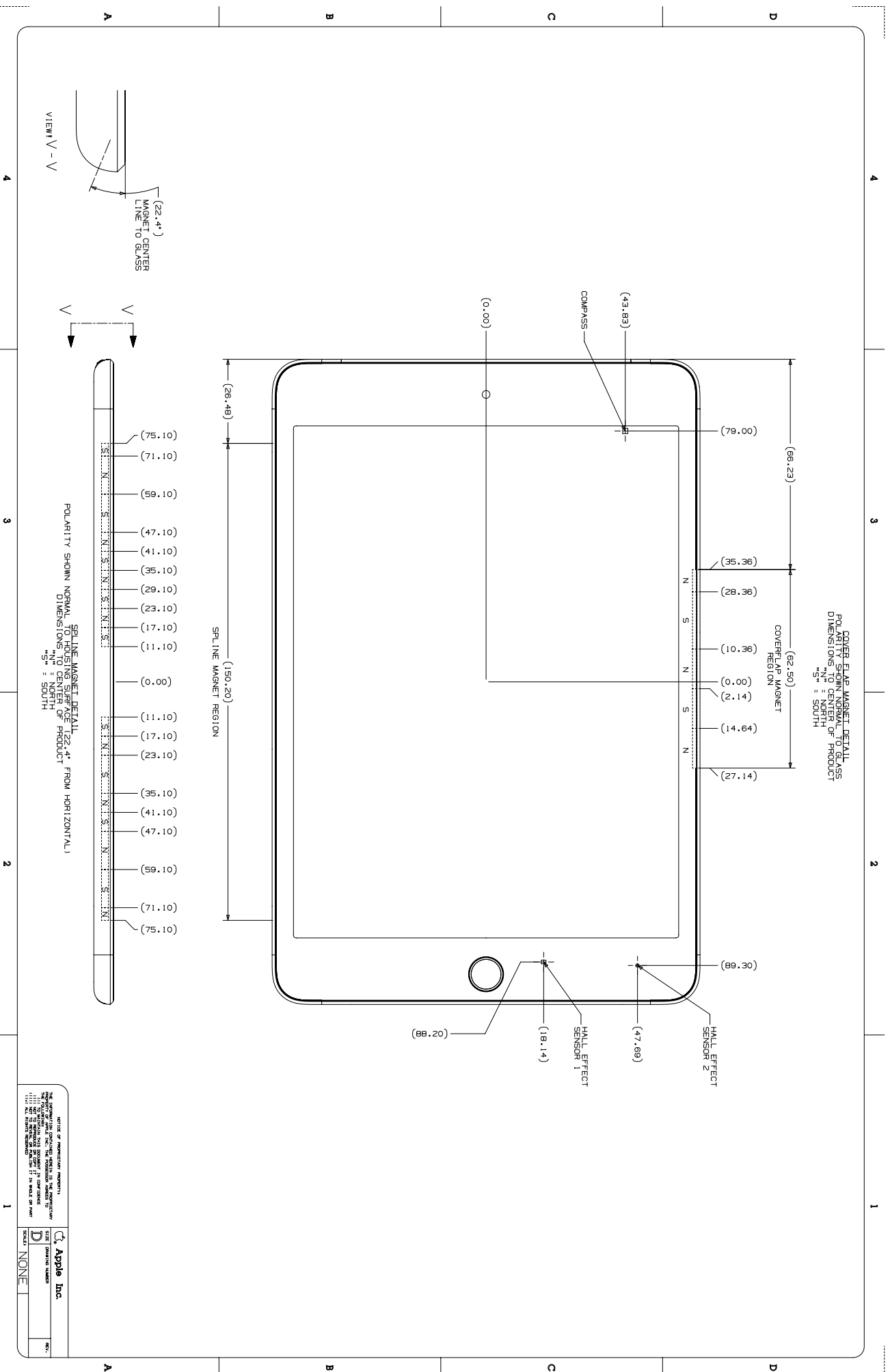
Apple Inc.

ipad mini 4 Wi-Fi + Cellular

DATE: 09/29/15

SCALE: NONE

BY: NX GENERATED



STATE OF CALIFORNIA REGISTRATION INFORMATION

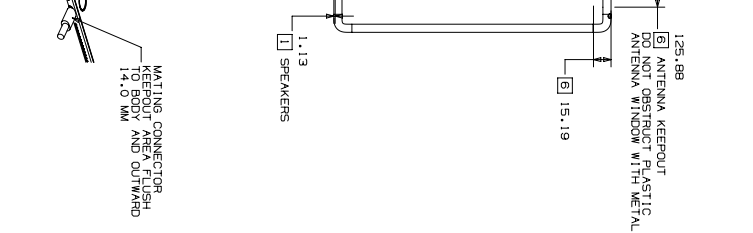
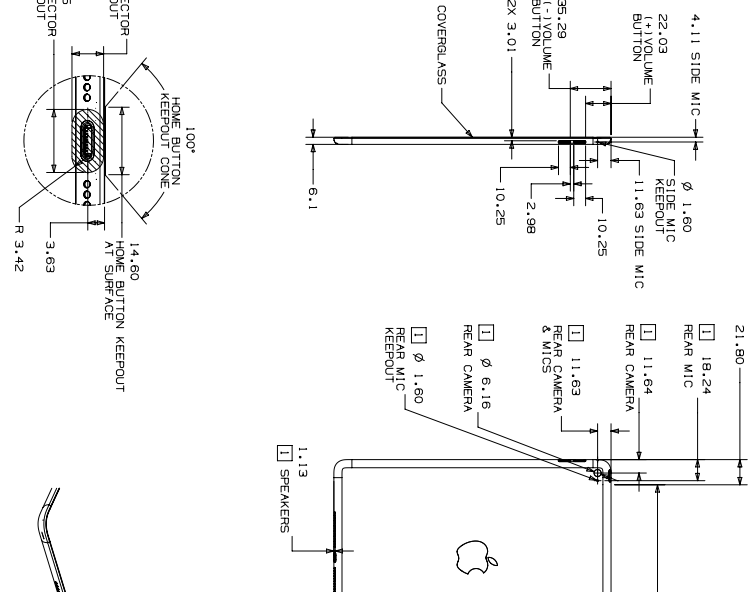
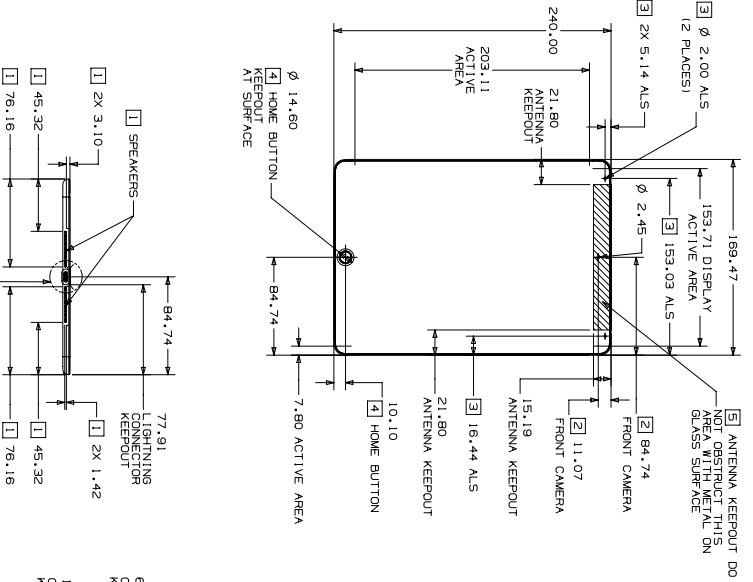
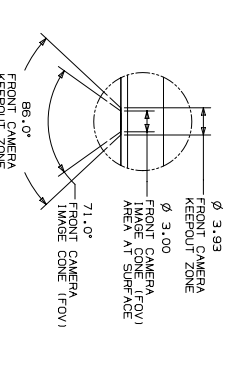
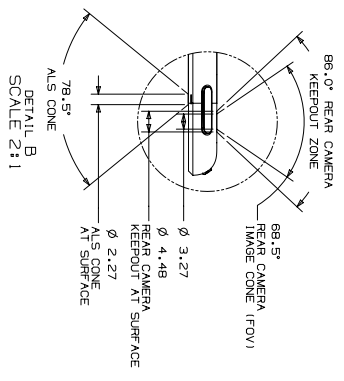
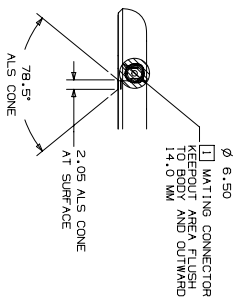
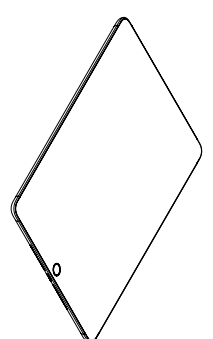
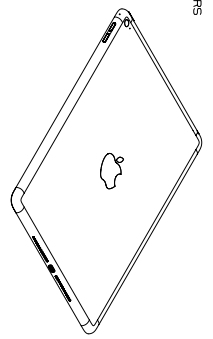
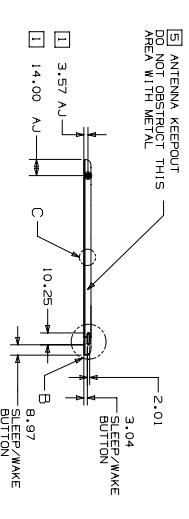
THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS UNCLASSIFIED UNDER THE PROVISIONS OF THE CALIFORNIA INFORMATION ACT (PUBL. RESOURCES ACT OF 1987) AND IS BEING MADE AVAILABLE TO THE PUBLIC AS A MATTER OF PUBLIC RECORD. IF YOU HAVE ANY QUESTIONS, PLEASE CONTACT THE CALIFORNIA ARCHIVES AT (916) 447-4200 OR WWW.CALIFORNIAARCHIVES.GOV

Apple Inc.	REV.
DATE	
DESCRIPTION	
REVISIONS	
APPROVED	
DRAWN	
CHECKED	
DATE	
BY	

NONE

NOTES:

- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS, SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
- 2 DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA
- 3 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
- 5 DO NOT OBSTRUCT GLASS WITH METAL
- 6 DO NOT OBSTRUCT ENCLOSURE WITH METAL

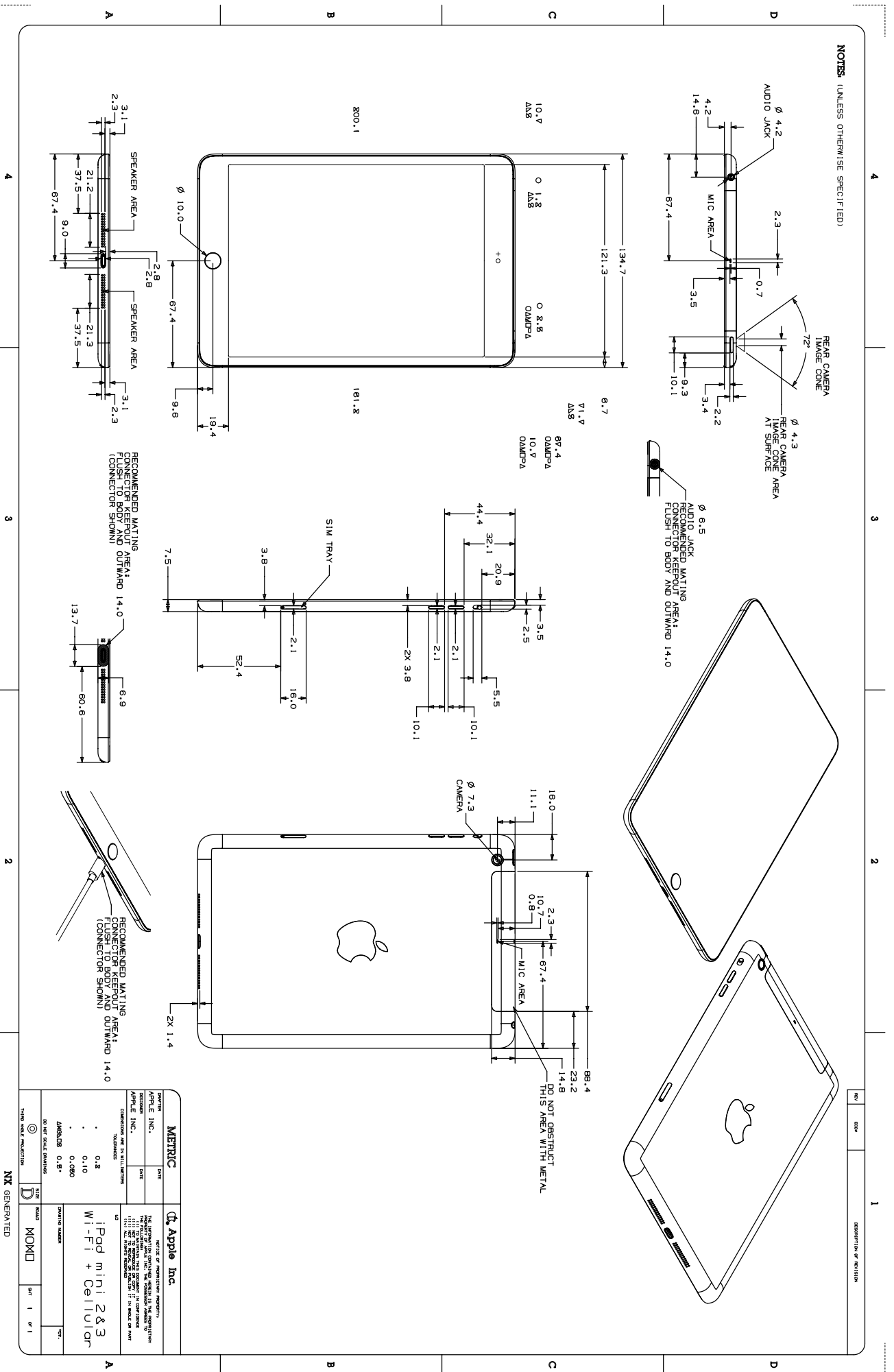


METRIC		Apple Inc.	
DATE	DESCRIPTION	DATE	DESCRIPTION
	APPLE, INC.		APPLE, INC.
	DATE		DATE
	DESCRIPTION		DESCRIPTION
	REVISION		REVISION
	TITLE		TITLE
	iPod Air 2 Wi-Fi		iPod Air 2 Wi-Fi

NX GENERATED

56.154 iPad mini 2 및 iPad mini 3 Wi-Fi + Cellular

[영01]



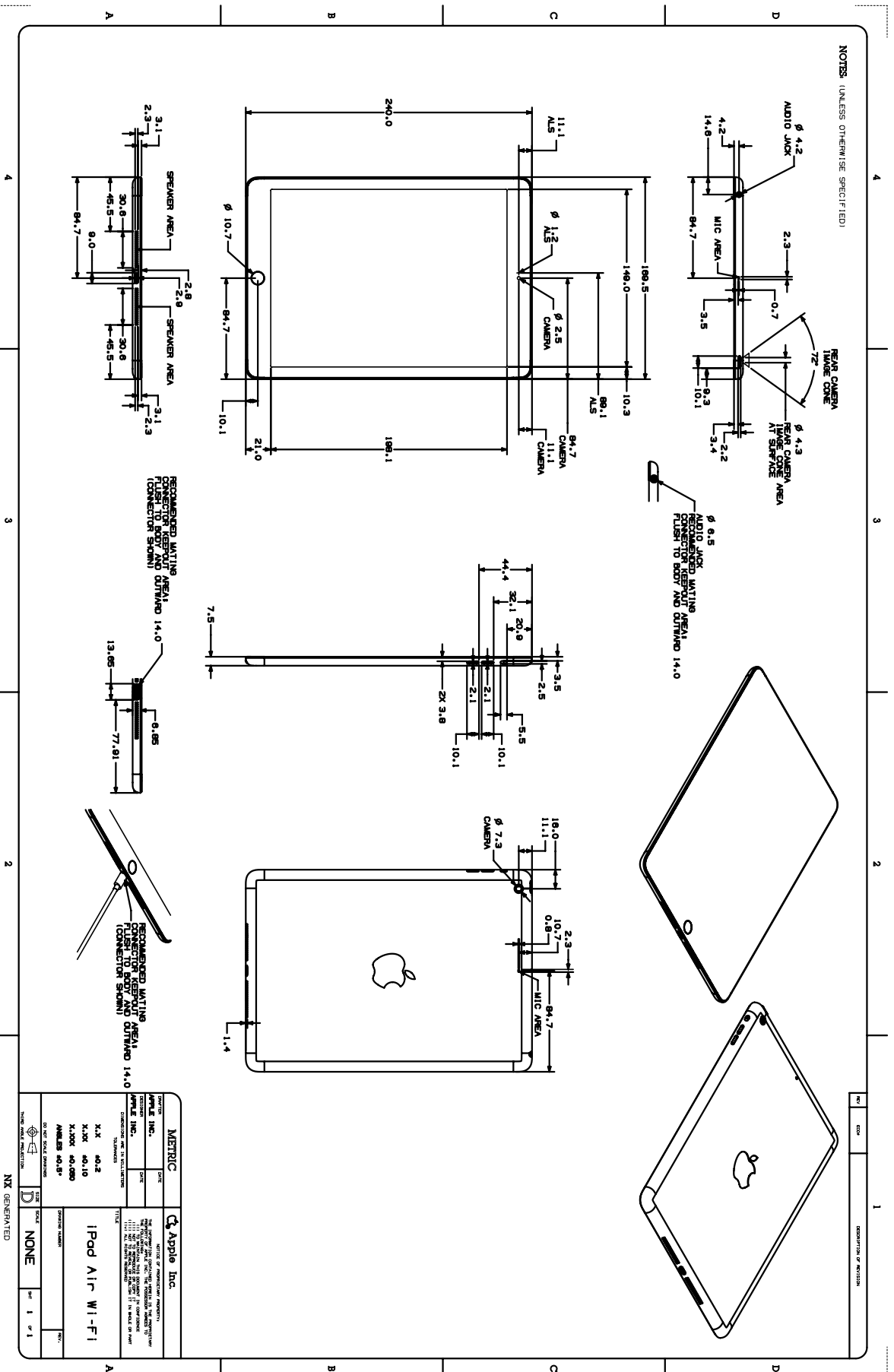
MTRIC		Apple Inc.	
DATE	DESCRIPTION	DATE	DESCRIPTION
	Apple Inc.		Apple Inc.
	Apple Inc.		Apple Inc.

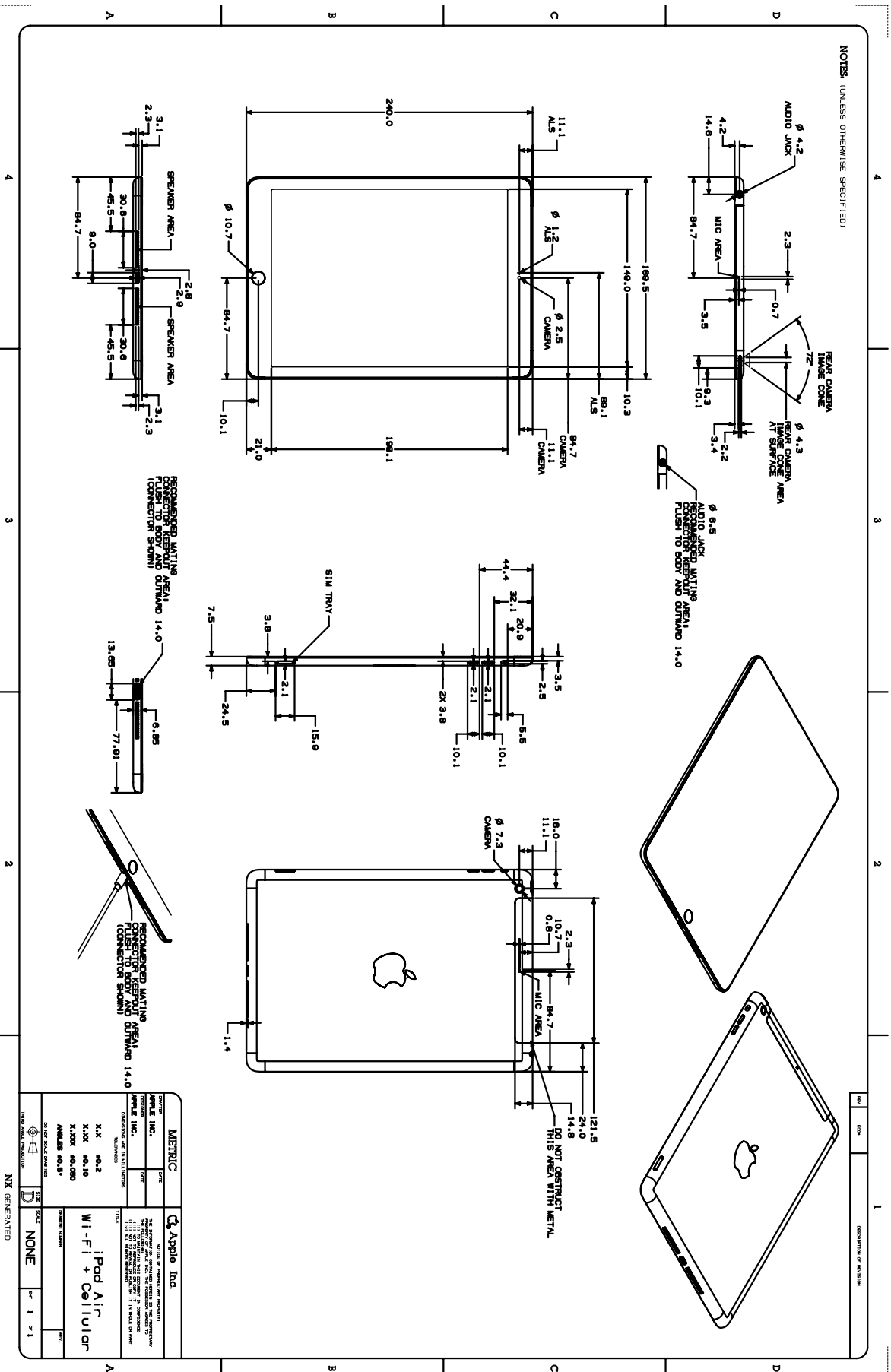
DRAWING NAME: WI-FI + CELLULAR
 DRAWING NUMBER: WI-FI + CELLULAR
 DATE: 01/2010
 VERSION: 01/2010

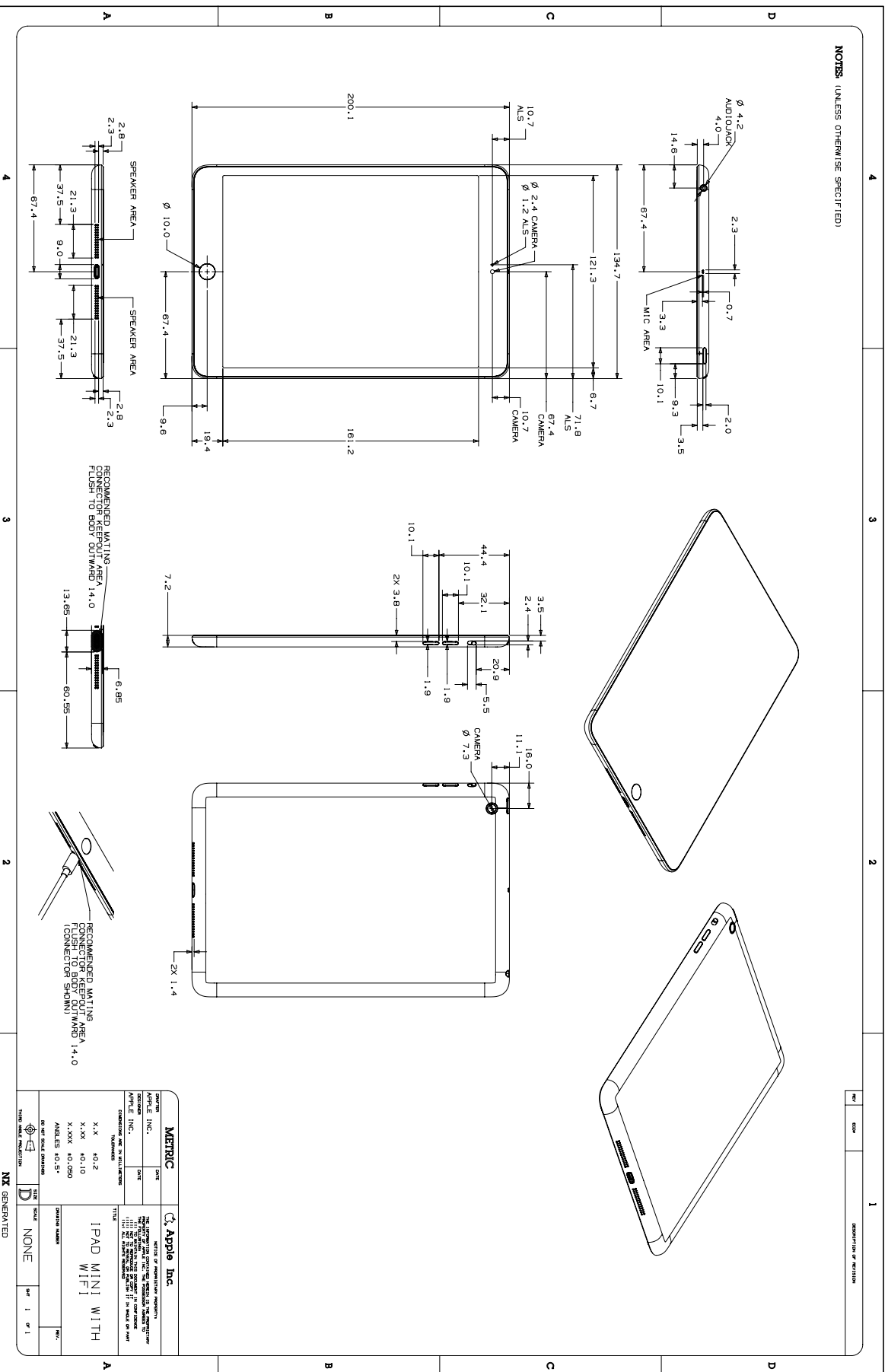
3D METRIC DIMENSIONS
 UNITS: DIMENSIONS IN METERS
 DIMENSIONS IN MILLIMETERS
 DRAWING NAME: WI-FI + CELLULAR
 DRAWING NUMBER: WI-FI + CELLULAR
 DATE: 01/2010
 VERSION: 01/2010

APPLE INC.
 1000 BROADVIEW AVENUE
 CUPERTINO, CA 95014
 TEL: 408.996.1000
 FAX: 408.996.1000
 WWW.APPLE.COM

396

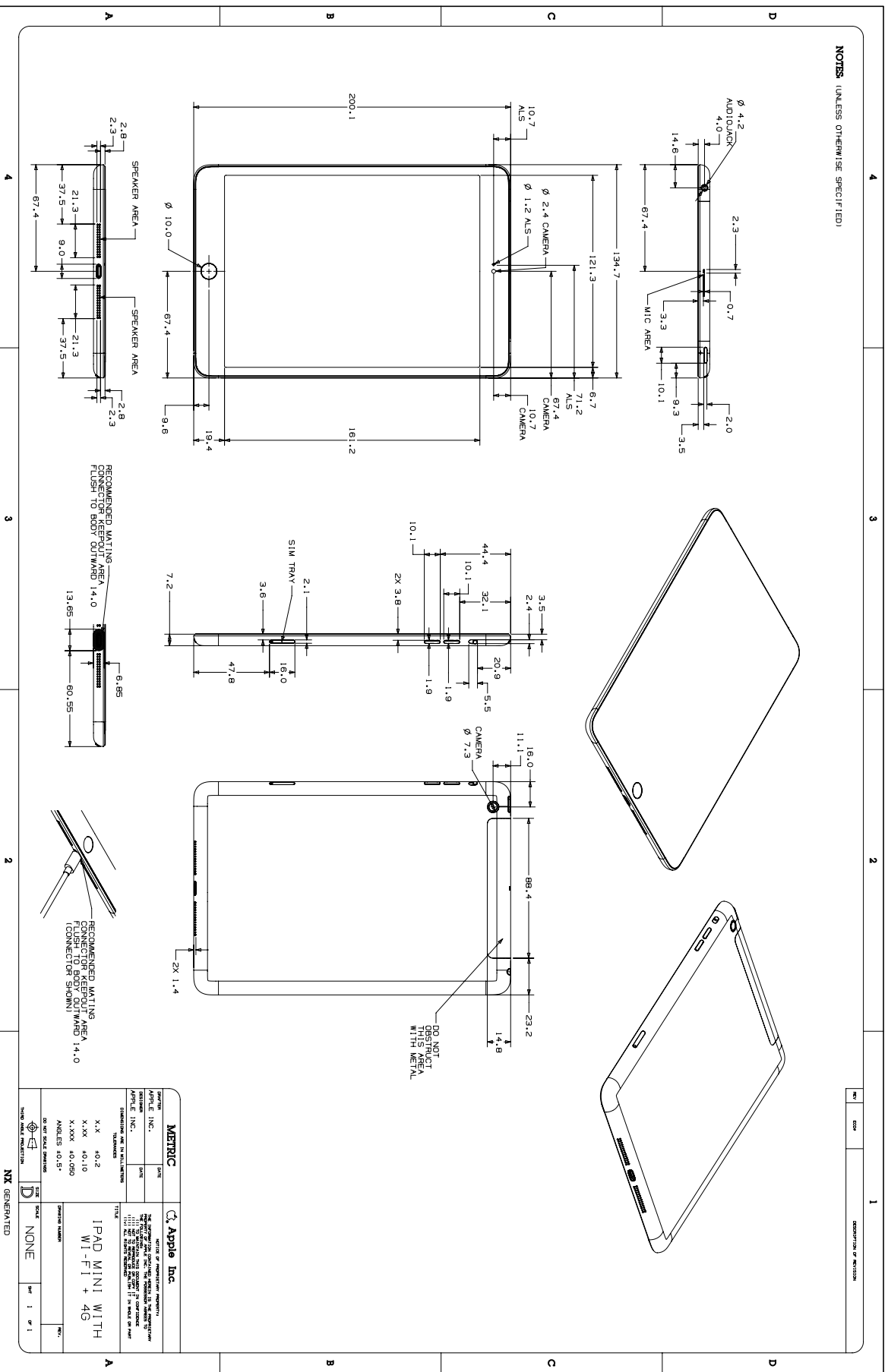






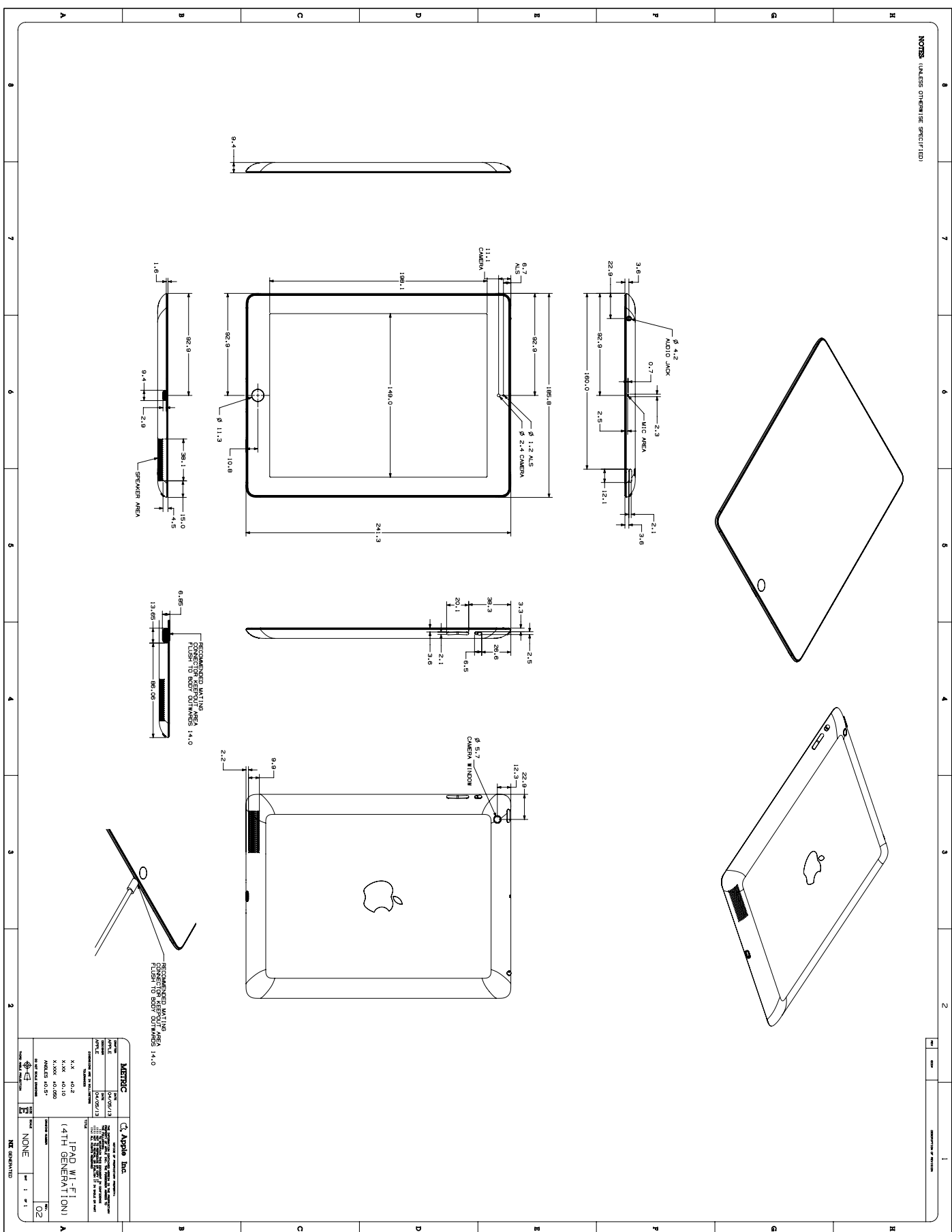
METRIC		Apple Inc.	
DATE	SIZE	NOTES OR IDENTIFICATION NUMBERS:	
INC.	CASE	1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PROJECT AND RELEASED TO THE CUSTOMER. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.	
APPL E INC.		2. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PROJECT AND RELEASED TO THE CUSTOMER. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.	
DATE	SIZE	TITLE	
		IPAD MINI WITH	
		WI-FI	
DATE	SIZE	DRAWING NUMBER	
		NONE	
DATE	SIZE	REV.	
		1 of 1	

NX GENERATED



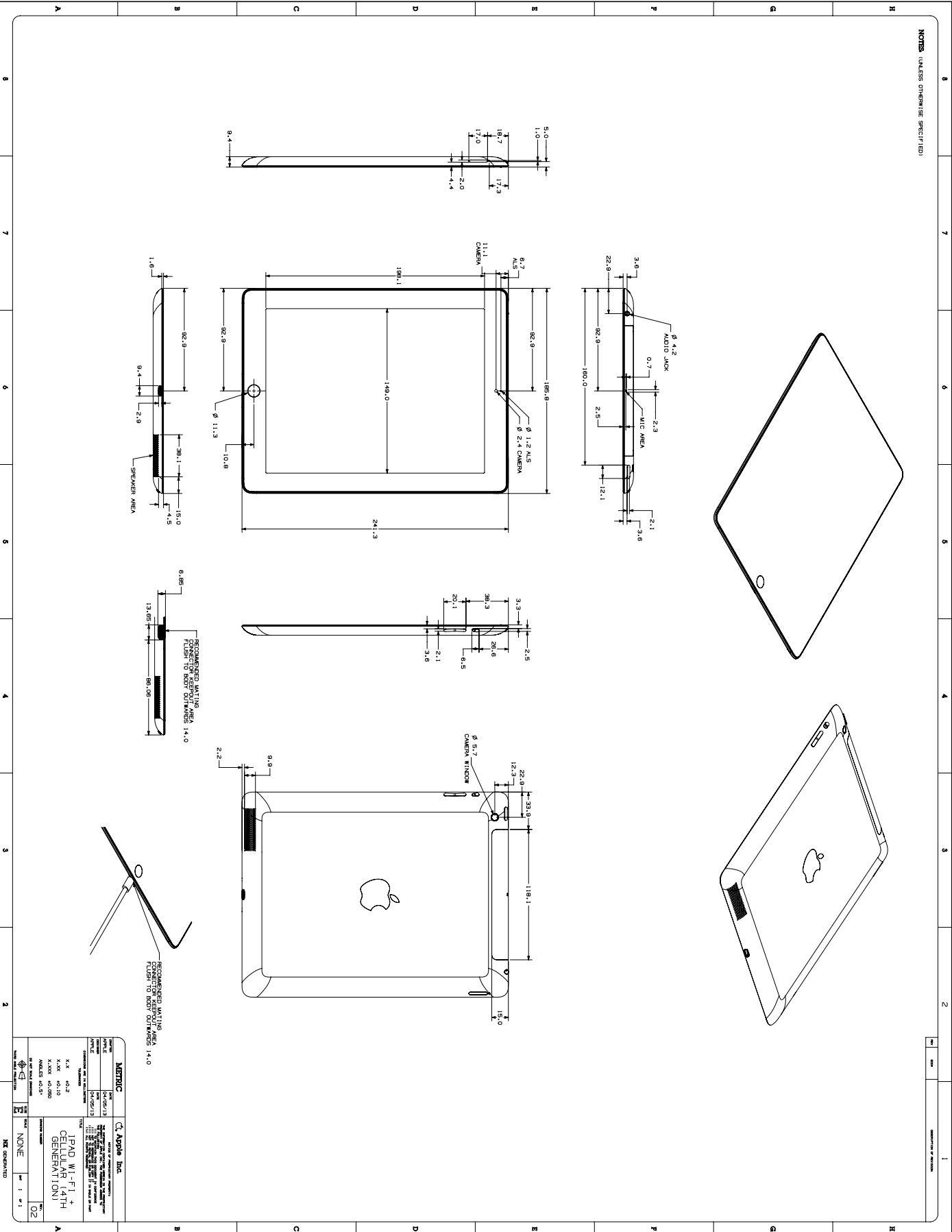
METRIC		Apple Inc.	
DATE	SIZE	TITLE	
INCH	UNIT	PART NAME	
		DRAWING NUMBER	
		DATE	
		REV	
		BY	
		CHK	
INSTRUCTIONS: SEE DRAWING FOR DIMENSIONS AND SPECIFICATIONS. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. DIMENSIONS IN PARENTHESES ARE IN INCHES OR FEET.			
X.X ±0.2 X.XX ±0.10 X.XXX ±0.050 ANGLES 10.5°		NONE	
DRAWING NUMBER NONE	SCALE NONE	SHEET NUMBER 1 OF 1	TOTAL SHEETS 1

NX GENERATED



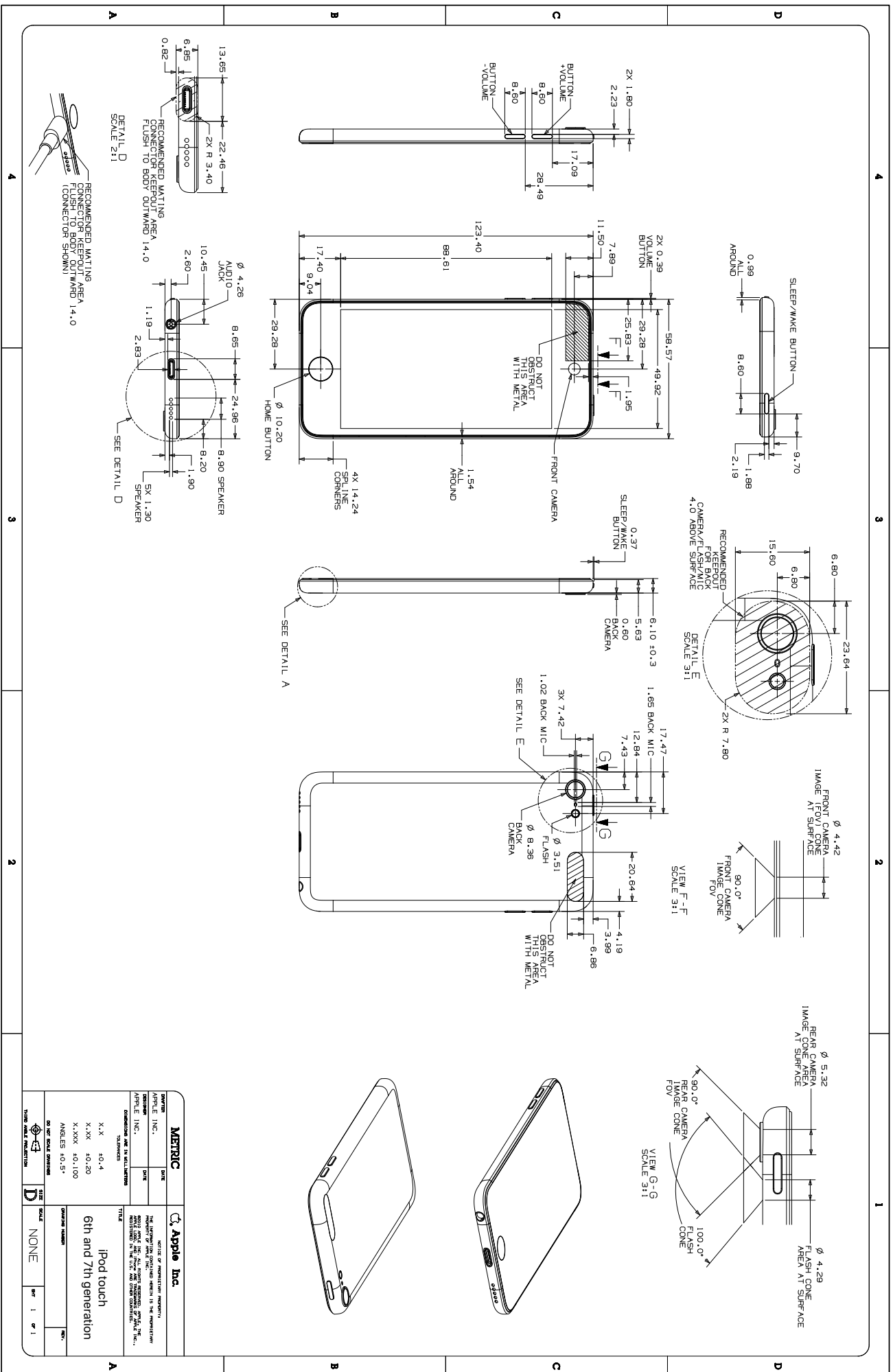
56.160 iPad(4세대) Wi-Fi + Cellular

[영어]



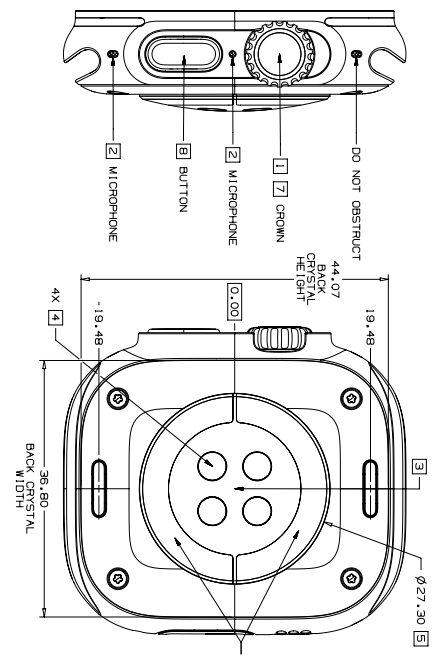
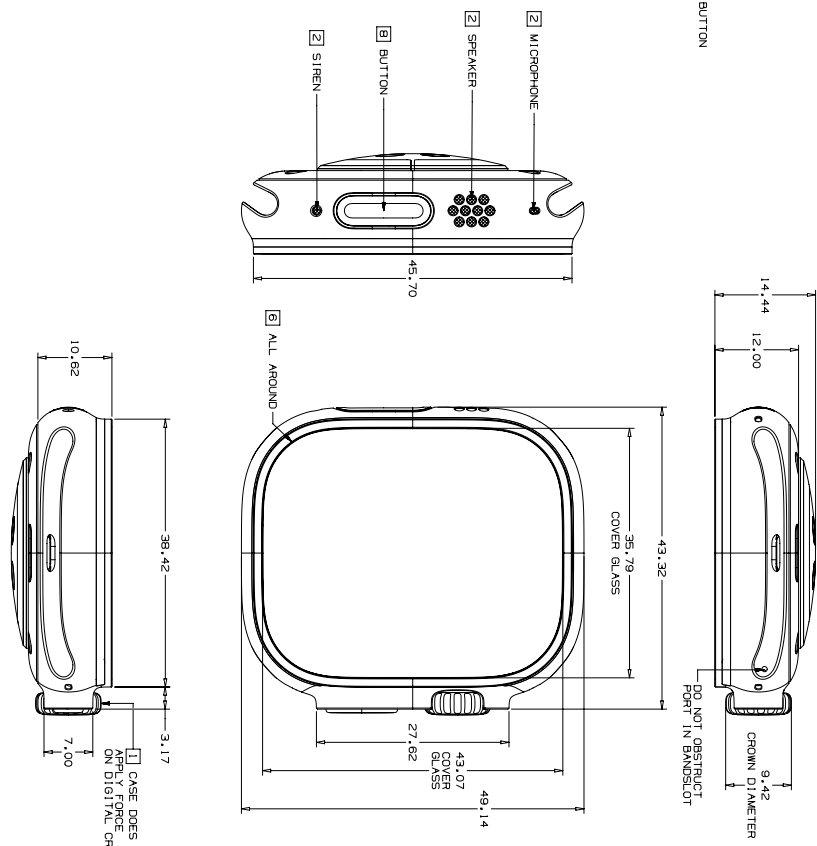
56.161 iPod touch(6세대) 및 iPod touch(7세대)

[영어]

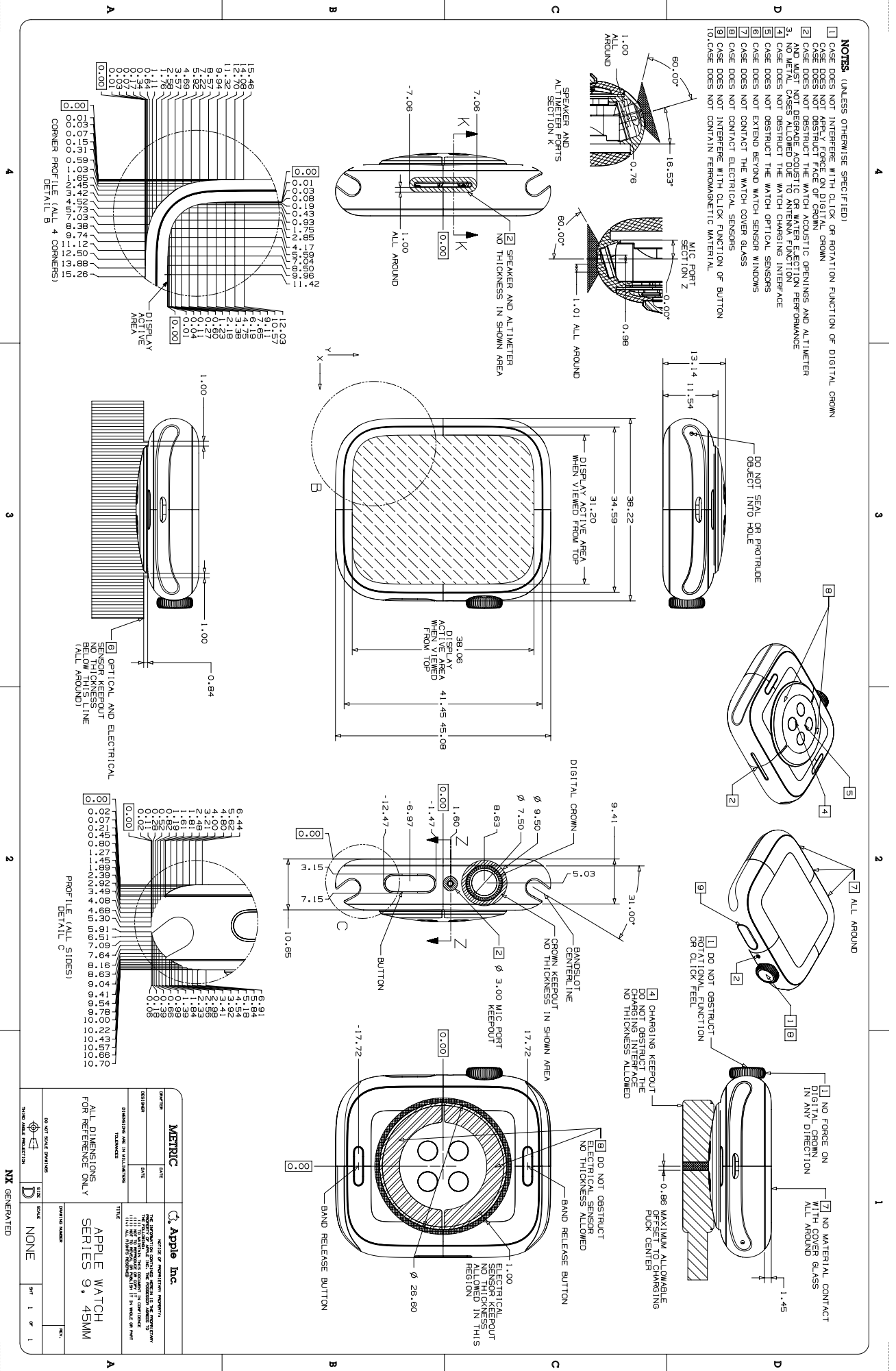


OVERALL DIMENSIONS AND CALLOUTS

- NOTES**
- CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK OR ROTATION FUNCTION OF DIGITAL CROWN
 - CASE DOES NOT APPLY FORCE ON DIGITAL CROWN
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT FACE OF CROWN
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ACOUSTIC OPENINGS AND ALTIMETER AND MUST NOT DEGRADE ACOUSTIC OR WATER EJECTION PERFORMANCE
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH CHARGING INTERFACE
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH OPTICAL SENSORS
 - CASE DOES NOT EXTEND INTO WATCH SENSOR WINDOWS
 - CASE DOES NOT CONTACT THE WATCH COVER GLASS
 - CASE DOES NOT CONTACT ELECTRICAL SENSORS
 - CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK FUNCTION OF BUTTON
 - NO METAL CASES ALLOWED DUE TO ANTENNA FUNCTION
 - CASE DOES NOT CONTAIN FERROMAGNETIC MATERIAL

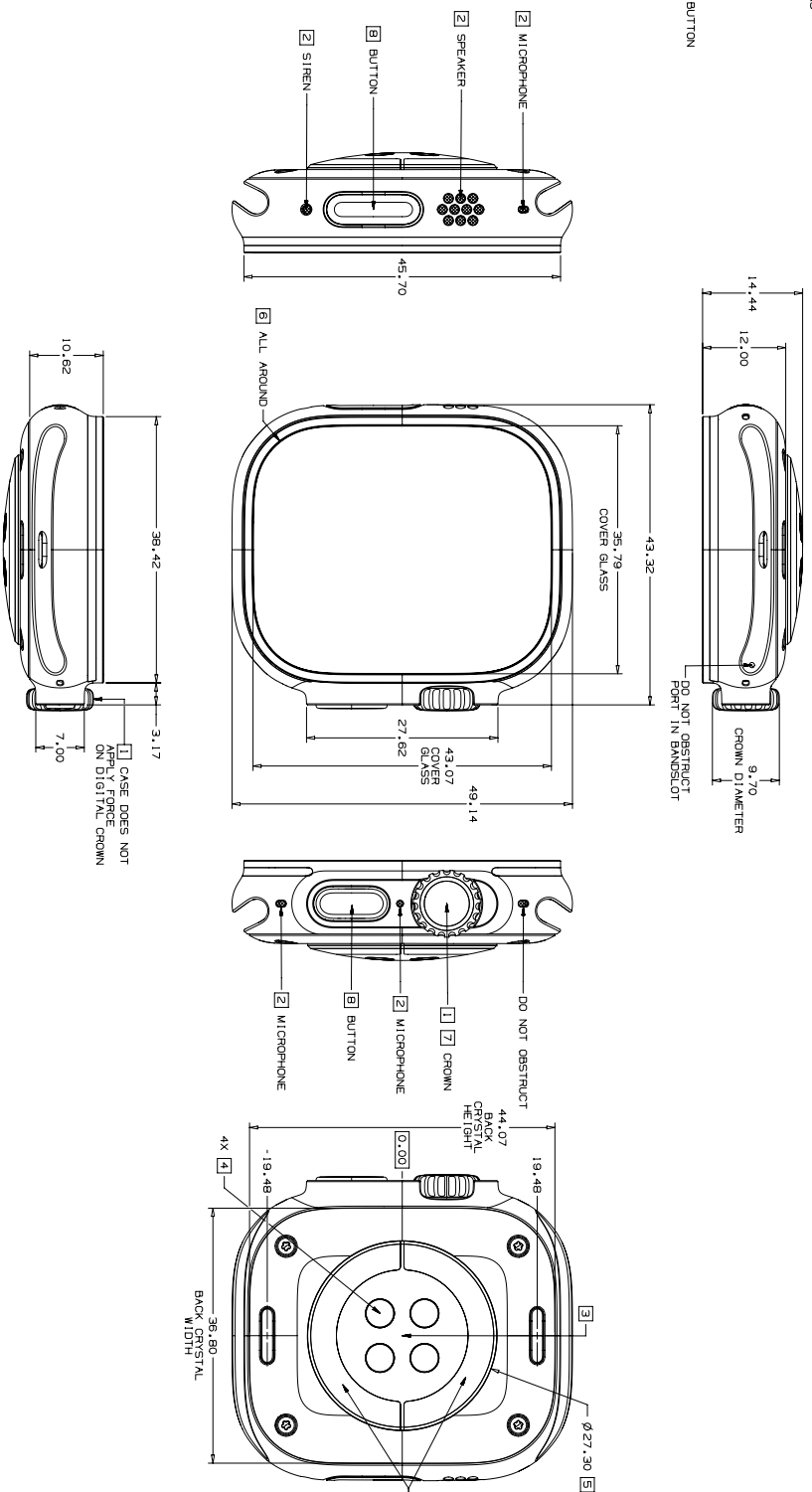


Apple Inc.
 THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED.
 © 2023 APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED.

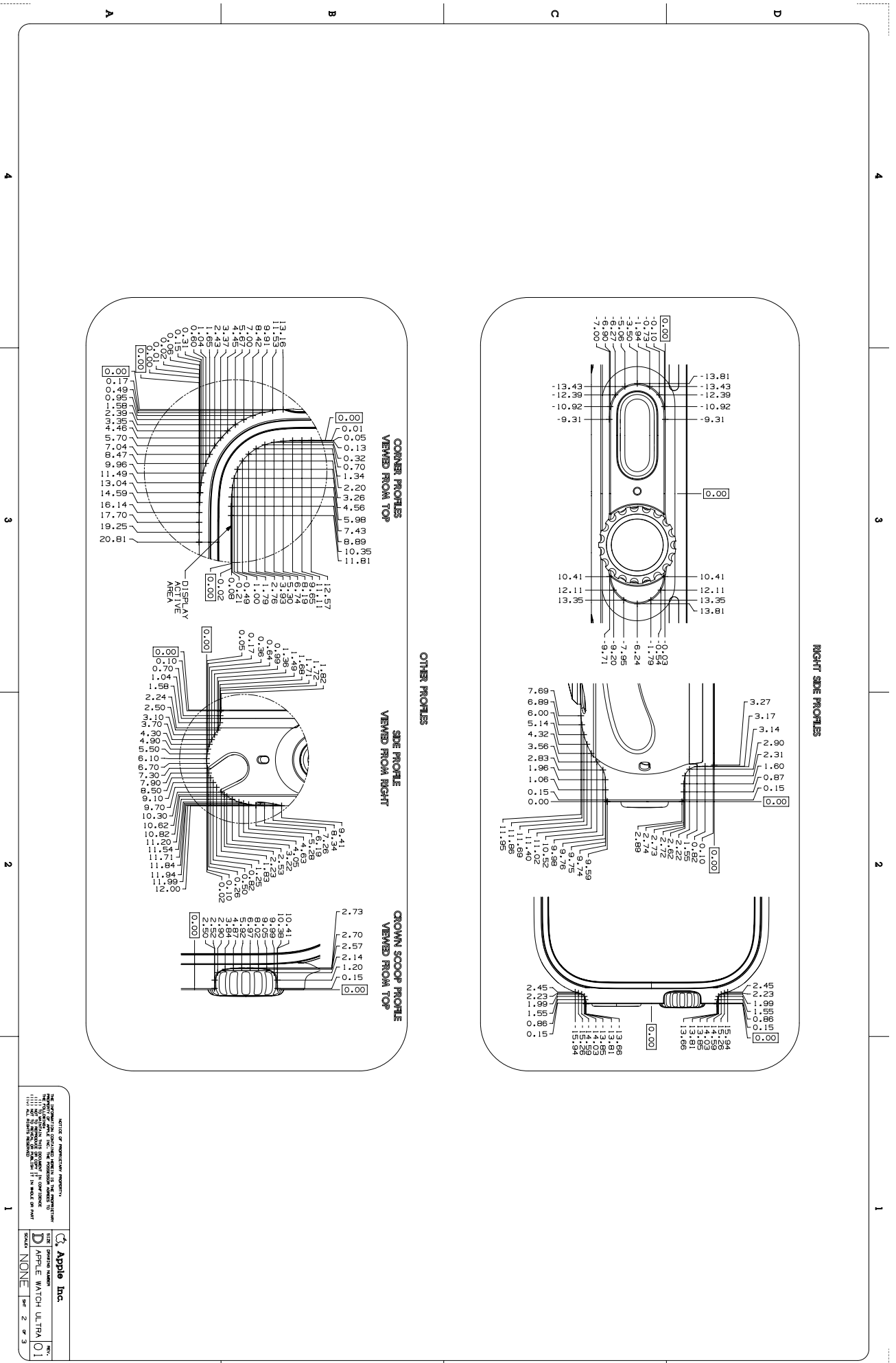


OVERALL DIMENSIONS AND CALLOUTS

- NOTES**
- 1 CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK OR ROTATION FUNCTION OF DIGITAL CROWN
 - 2 CASE DOES NOT APPLY FORCE ON DIGITAL CROWN
 - 3 CASE DOES NOT OBSTRUCT FACE OF CROWN
 - 4 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ACOUSTIC OPENINGS AND ALTIMETER AND MUST NOT DEGRADE ACOUSTIC OR WATER EJECTION PERFORMANCE
 - 5 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH CHARGING INTERFACE
 - 6 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH OPTICAL SENSORS
 - 7 CASE DOES NOT EXTEND INTO WATCH SENSOR WINDOWS
 - 8 CASE DOES NOT CONTACT THE WATCH COVER GLASS
 - 9 CASE DOES NOT CONTACT ELECTRICAL SENSORS
 - 10 CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK FUNCTION OF BUTTON
 - 11 NO METAL CASES ALLOWED DUE TO ANTENNA FUNCTION
 - 12 CASE DOES NOT CONTAIN FERROMAGNETIC MATERIAL

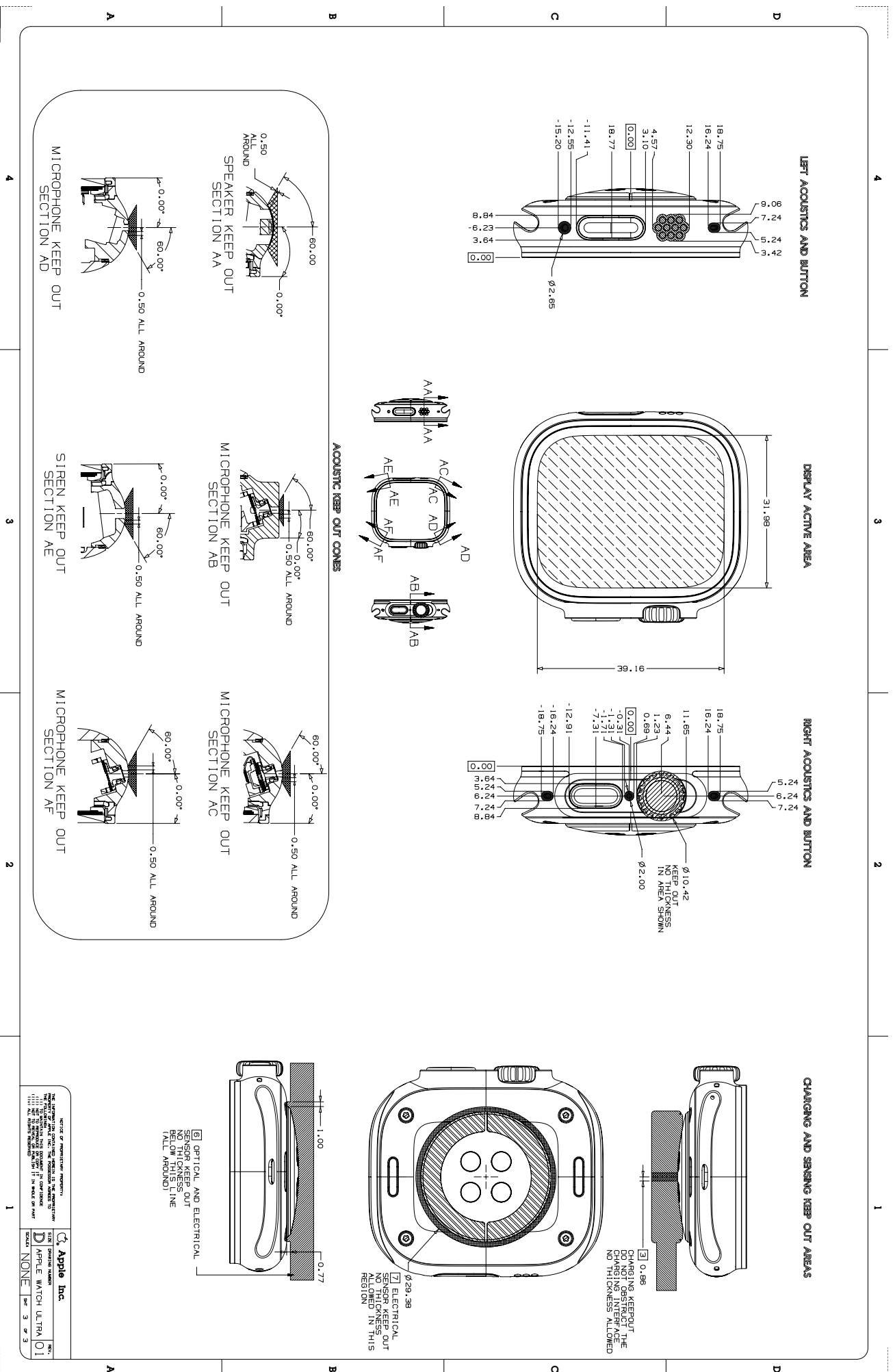


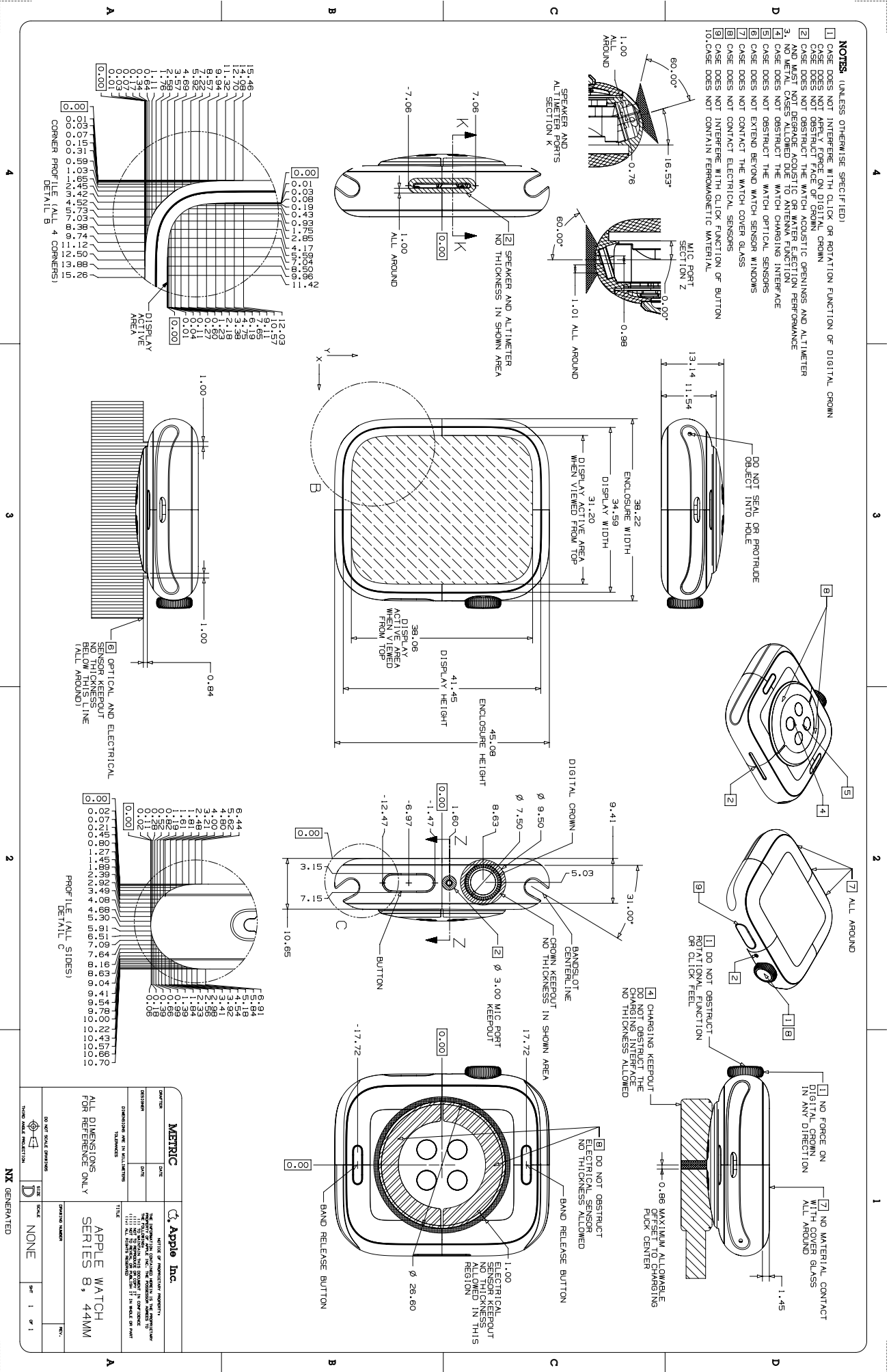
Apple Inc.
 THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED AND IS NOT TO BE RELEASED TO THE PUBLIC WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.
 © 2023 Apple Inc. All rights reserved.



APPLE INC. (NASDAQ: AAPL)
 100 Apple Park Drive
 Cupertino, CA 95014
 © 2023 Apple Inc. All rights reserved.
 Apple, the Apple logo, Apple Watch, and Apple Watch Ultra are trademarks of Apple Inc., registered in the United States and other countries. All other marks contained herein are the property of their respective owners.

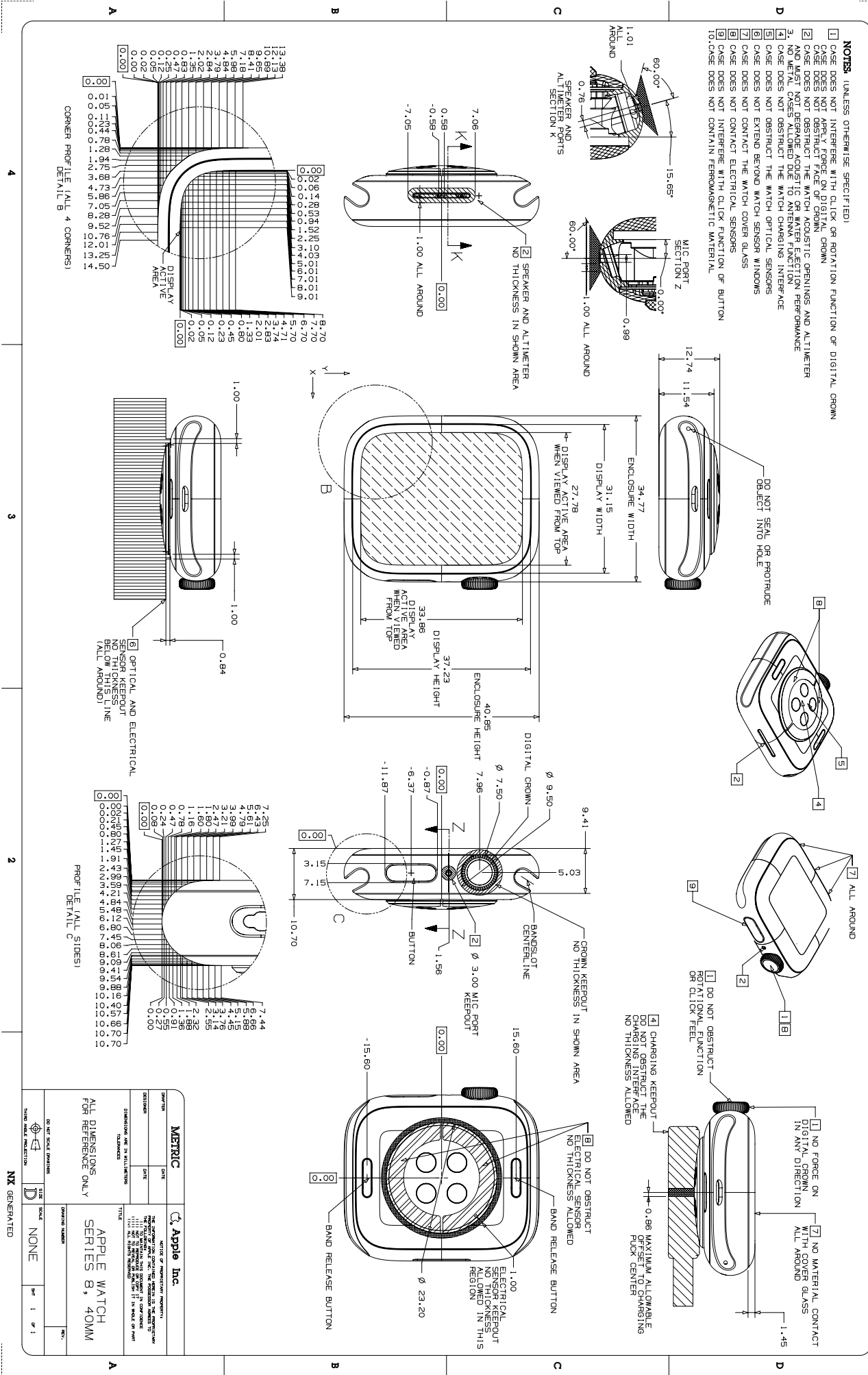
Apple Inc.
 Apple Watch Ultra
 Apple Watch Ultra 2 of 3





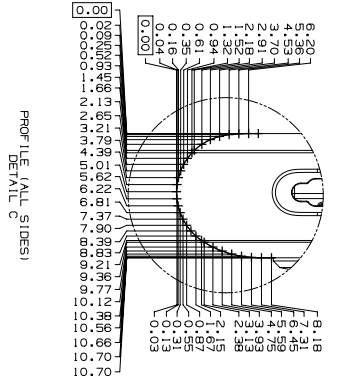
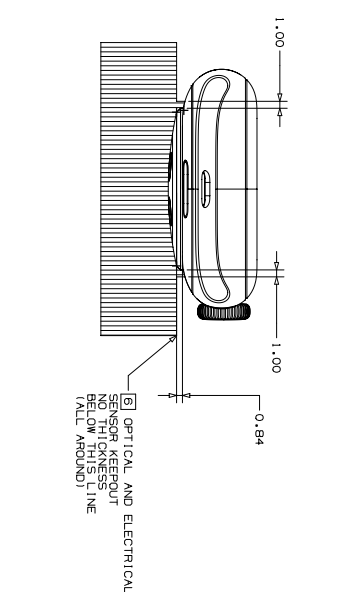
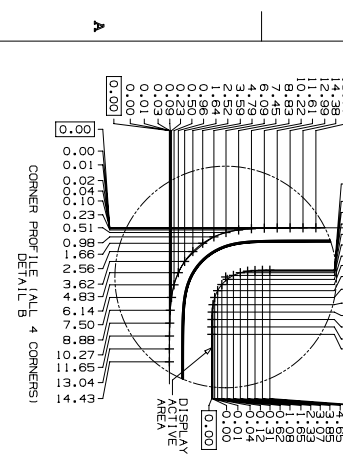
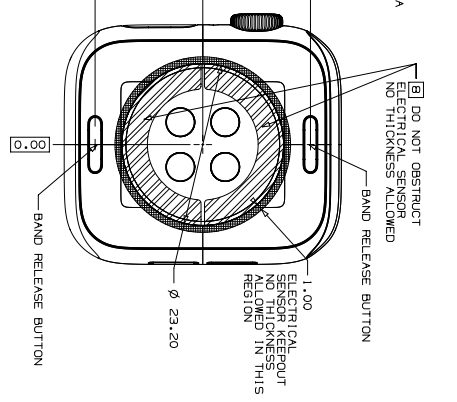
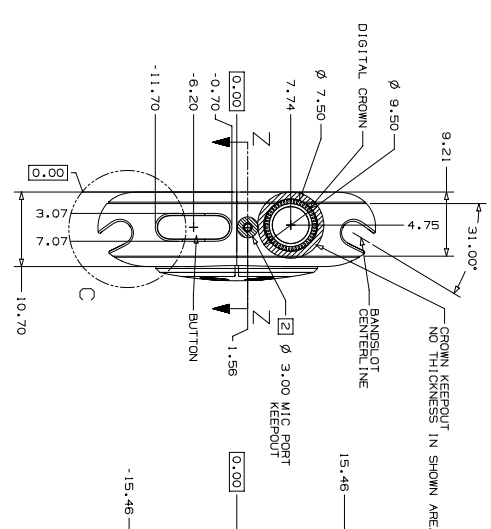
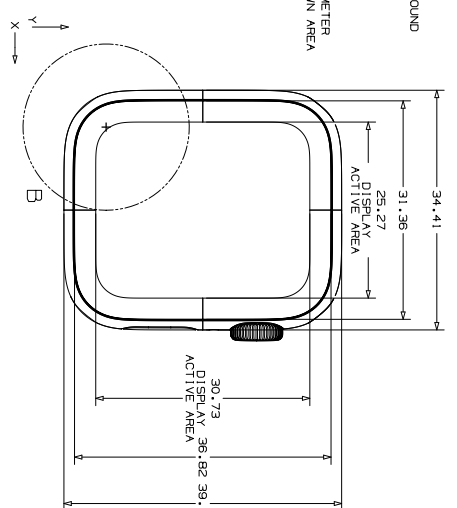
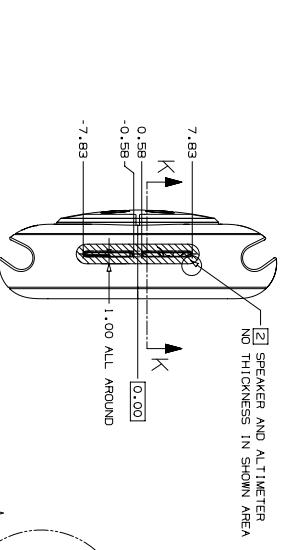
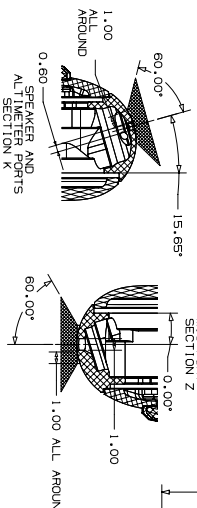
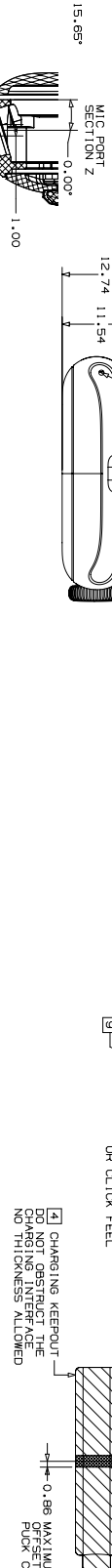
56.172 Apple Watch Series 8, 41 mm

[영01]



NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK OR ROTATION FUNCTION OF DIGITAL CROWN
- 2 CASE DOES NOT APPLY FORCE ON DIGITAL CROWN
- 3 CASE DOES NOT OBSTRUCT FACE OF CROWN
- 4 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ACOUSTIC OPENINGS AND ALTIMETER AND METAL CASES ALLOWED DUE TO ANTENNA PERFORMANCE
- 5 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH CHARGING INTERFACE
- 6 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH OPTICAL SENSORS
- 7 CASE DOES NOT EXTEND BEYOND WATCH SENSOR WINDOWS
- 8 CASE DOES NOT CONTACT ELECTRICAL SENSORS
- 9 CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK FUNCTION OF BUTTON
- 10 CASE DOES NOT CONTAIN PERMANENTLY MATERIAL

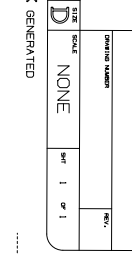
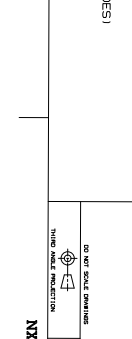
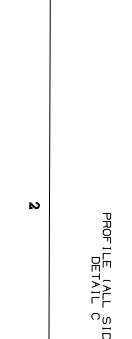
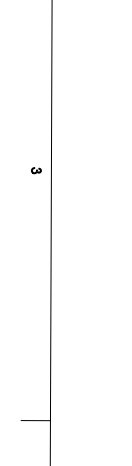
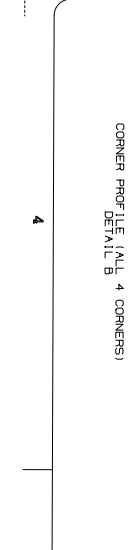
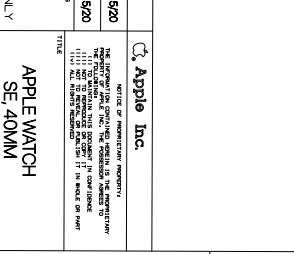
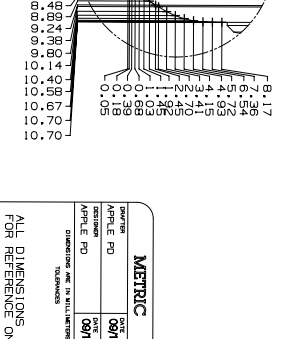
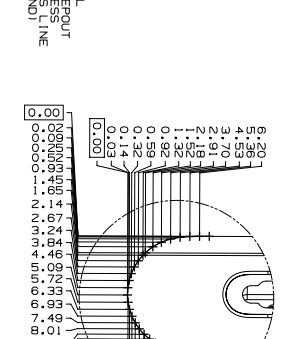
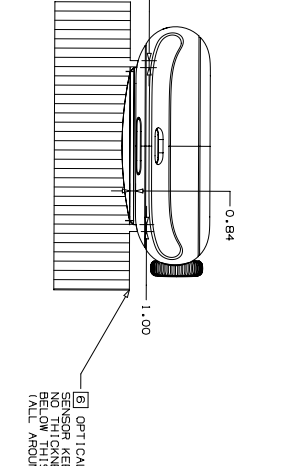
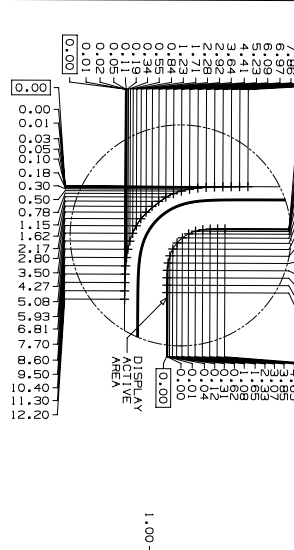
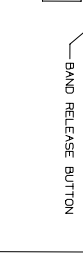
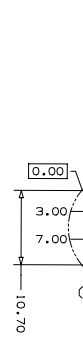
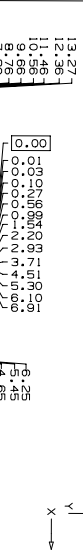
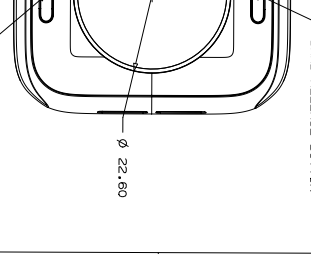
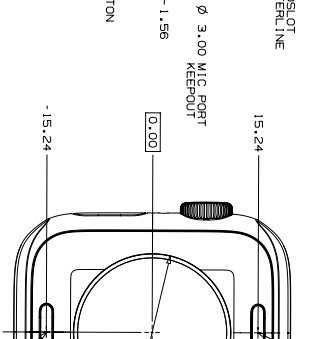
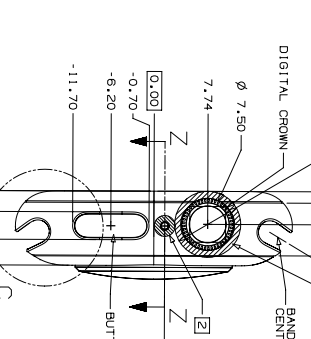
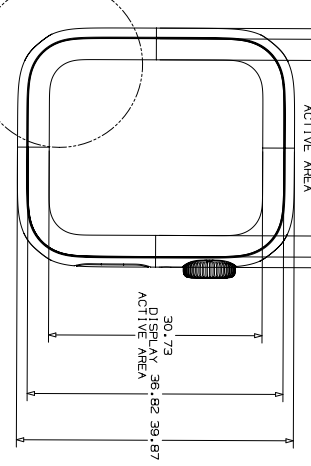
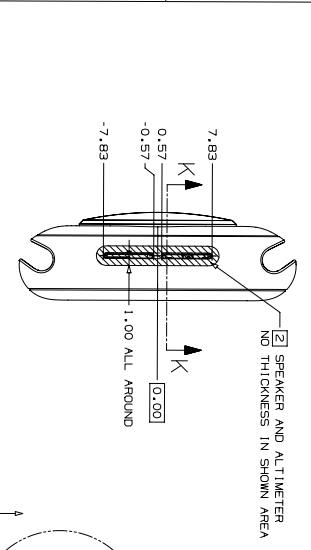
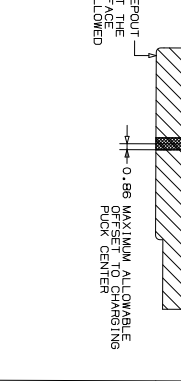
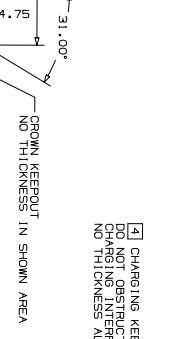
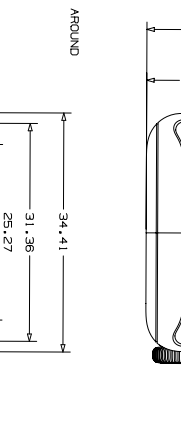
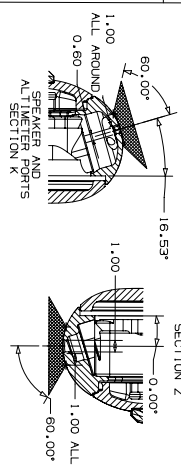
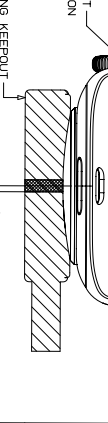
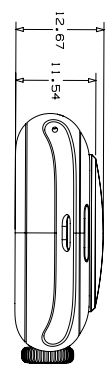
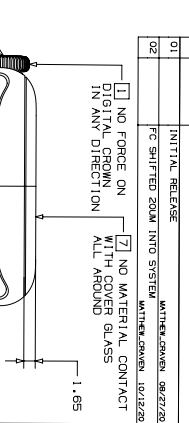
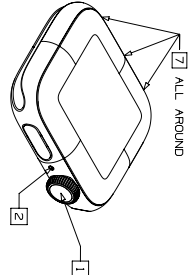
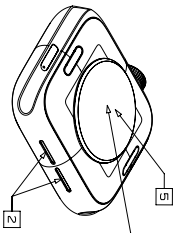


REV.	DESCRIPTION OF REVISION	DATE	DRAWN	CHECKED	DATE
1					

METRIC		Apple Inc.	
DESIGN	DATE	DESIGNED BY	DATE
APPL051 PD	09/15/20	J. H. [unreadable]	09/15/20
APPL051 PD	09/15/20	DESIGNED BY	DATE
<small>THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PROJECT AND FOR THE QUANTITY SPECIFIED. IT IS TO BE DESTROYED OR RECYCLED AFTER USE. NO PARTS ARE TO BE REUSED OR REPRODUCED WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.</small>			
DO NOT SCALE DRAWING		THE	SCALE
HARD COPY PROJECTION		DATE	SCALE
NONE		DATE	SCALE
NONE		DATE	SCALE

56.180 Apple Watch SE (1세대), 40 mm

- NOTES:** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK OR ROTATION FUNCTION OF DIGITAL CROWN
 - CASE DOES NOT APPLY FORCE ON DIGITAL CROWN
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT FACE OF CROWN
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT WATCH ACOUSTIC OPENINGS AND ALTIMETER
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT WATCH CHARGING CONTACT
 - NO METAL CASES ALLOWED DUE TO ANTENNA FUNCTION
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH CHARGING INTERFACE
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH OPTICAL SENSORS
 - CASE DOES NOT EXTEND BEYOND WATCH SENSOR WINDOWS
 - CASE DOES NOT CONTACT THE WATCH COVER GLASS
 - CASE DOES NOT CONTAIN FERROMAGNETIC MATERIAL

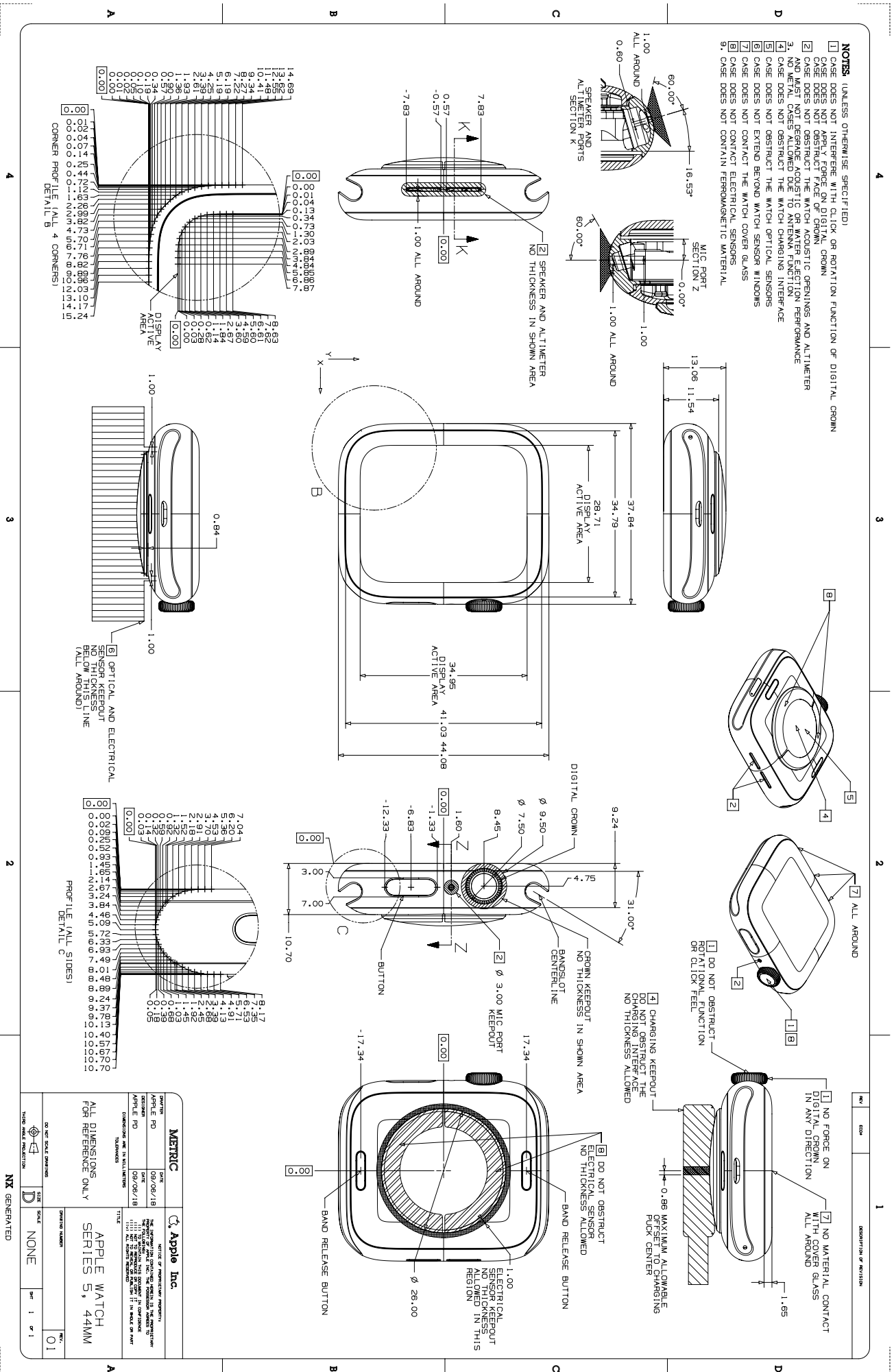


3D PART SCALE DIMENSIONS		TITLE	
UNIT	SCALE	DATE	REV.
MILLIMETER	NONE	09/15/20	1 of 1
Apple Inc. 3100 Linear Avenue, Santa Clara, CA 95051 Apple Inc. is a registered trademark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. Apple, the Apple logo, and "Designed by Apple in California" are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. All other marks contained herein are the property of their respective owners.			
3D PART SCALE DIMENSIONS UNIT: MILLIMETER SCALE: NONE DATE: 09/15/20 REV: 1 of 1		TITLE: APPLE WATCH SE, 40MM	
ALL DIMENSIONS FOR REFERENCE ONLY			

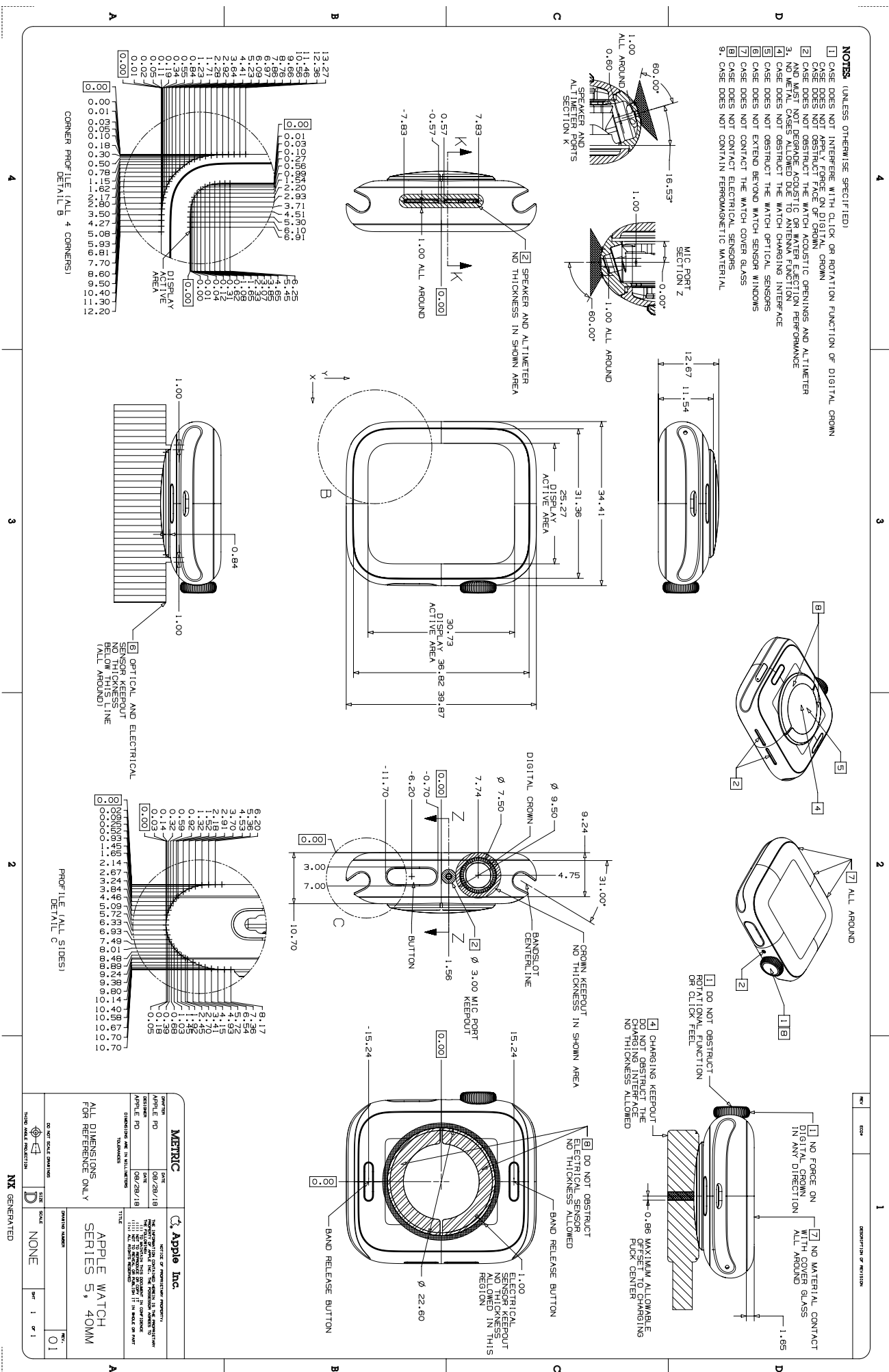
NX GENERATED

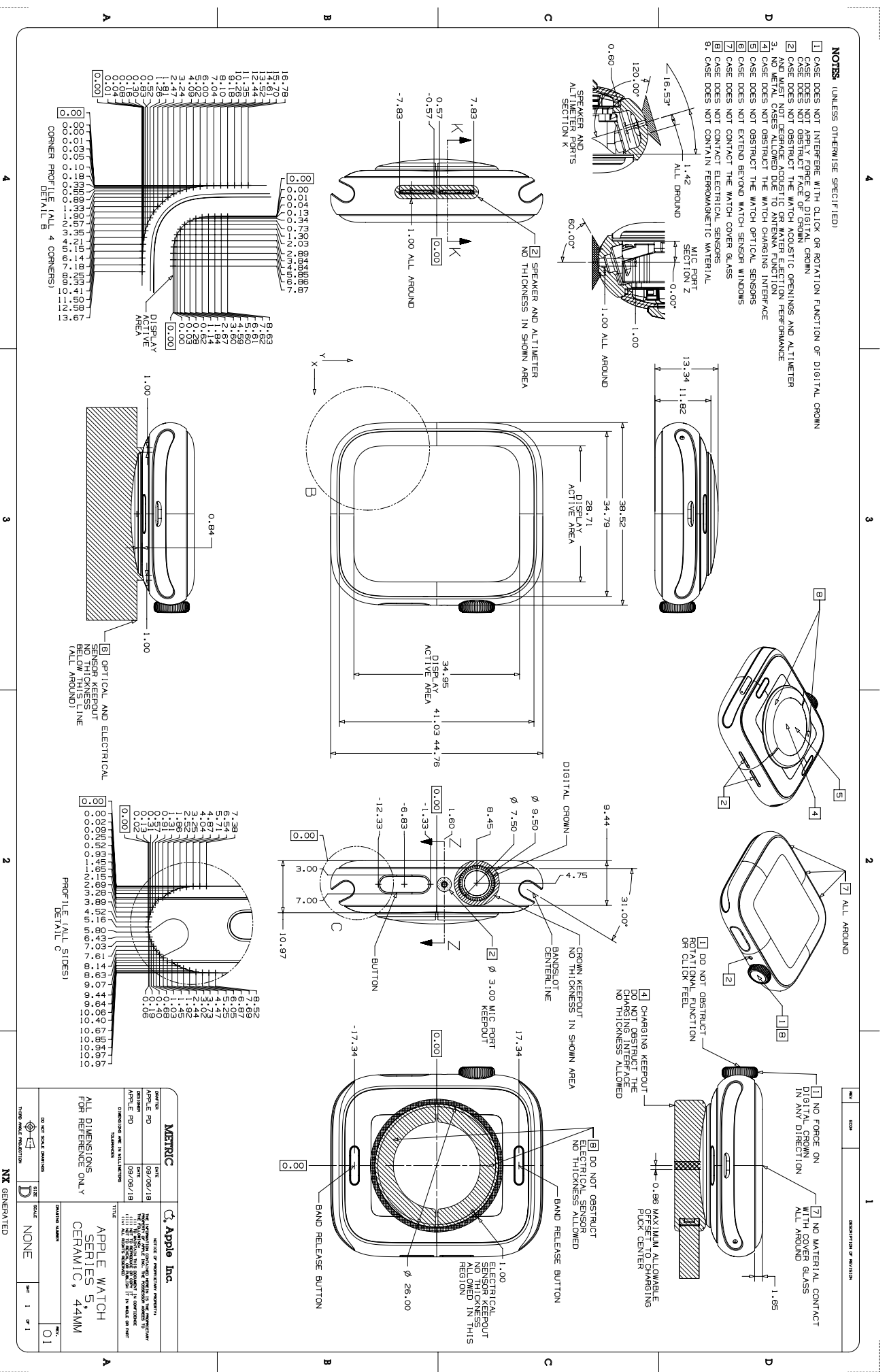
56.181 Apple Watch Series 5, 44mm

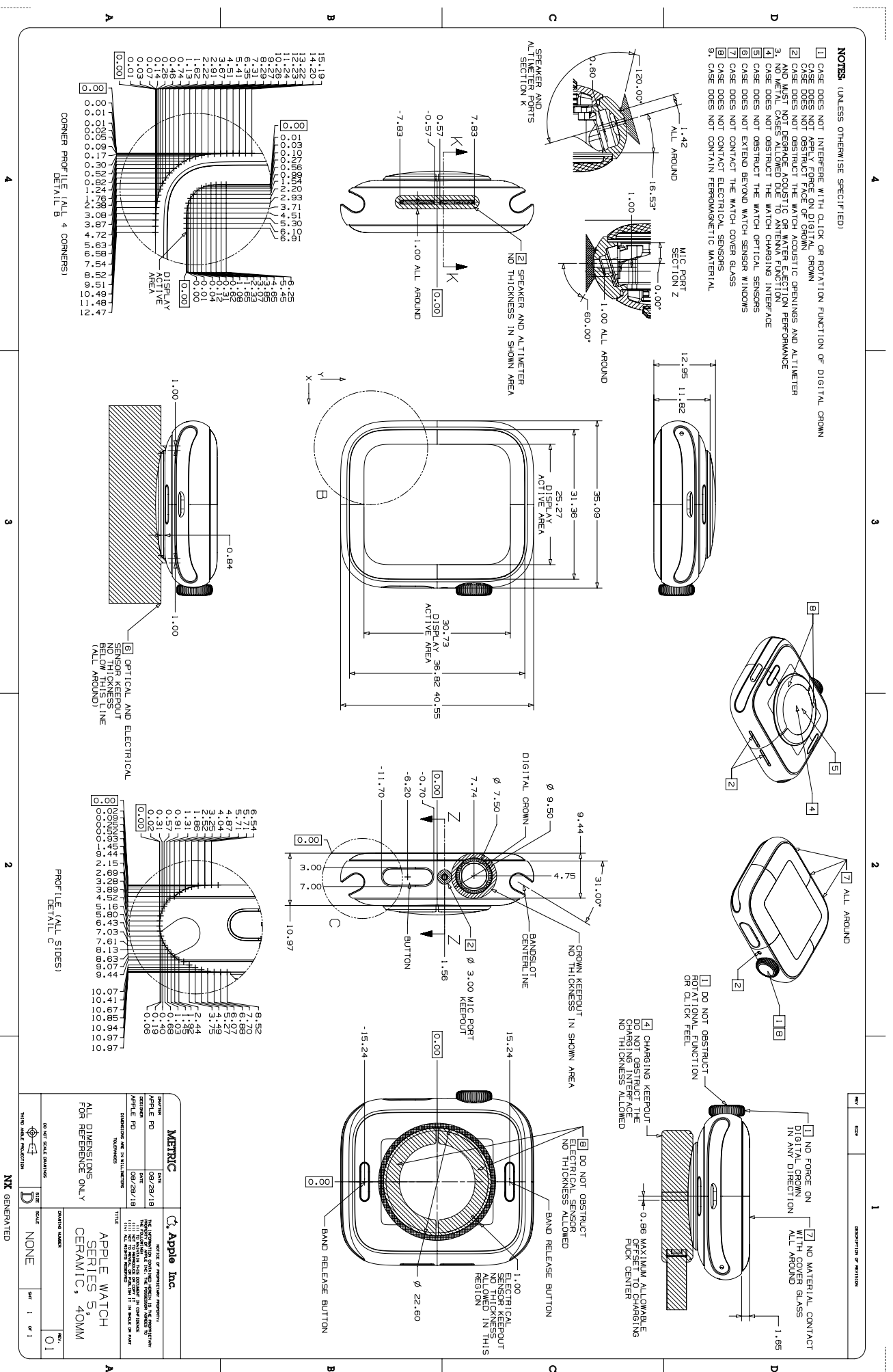
[영01]



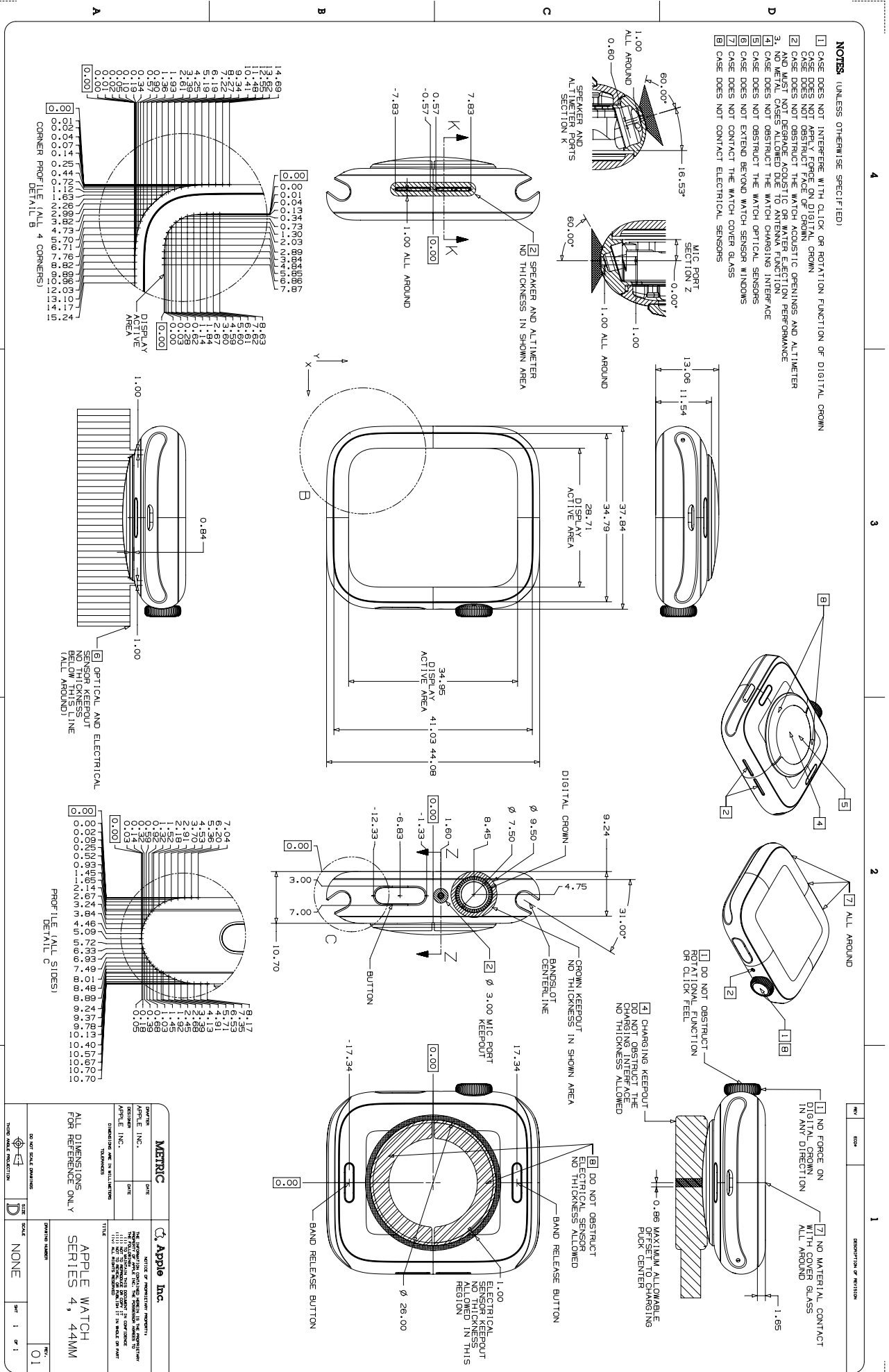
56.182 Apple Watch Series 5, 40 mm

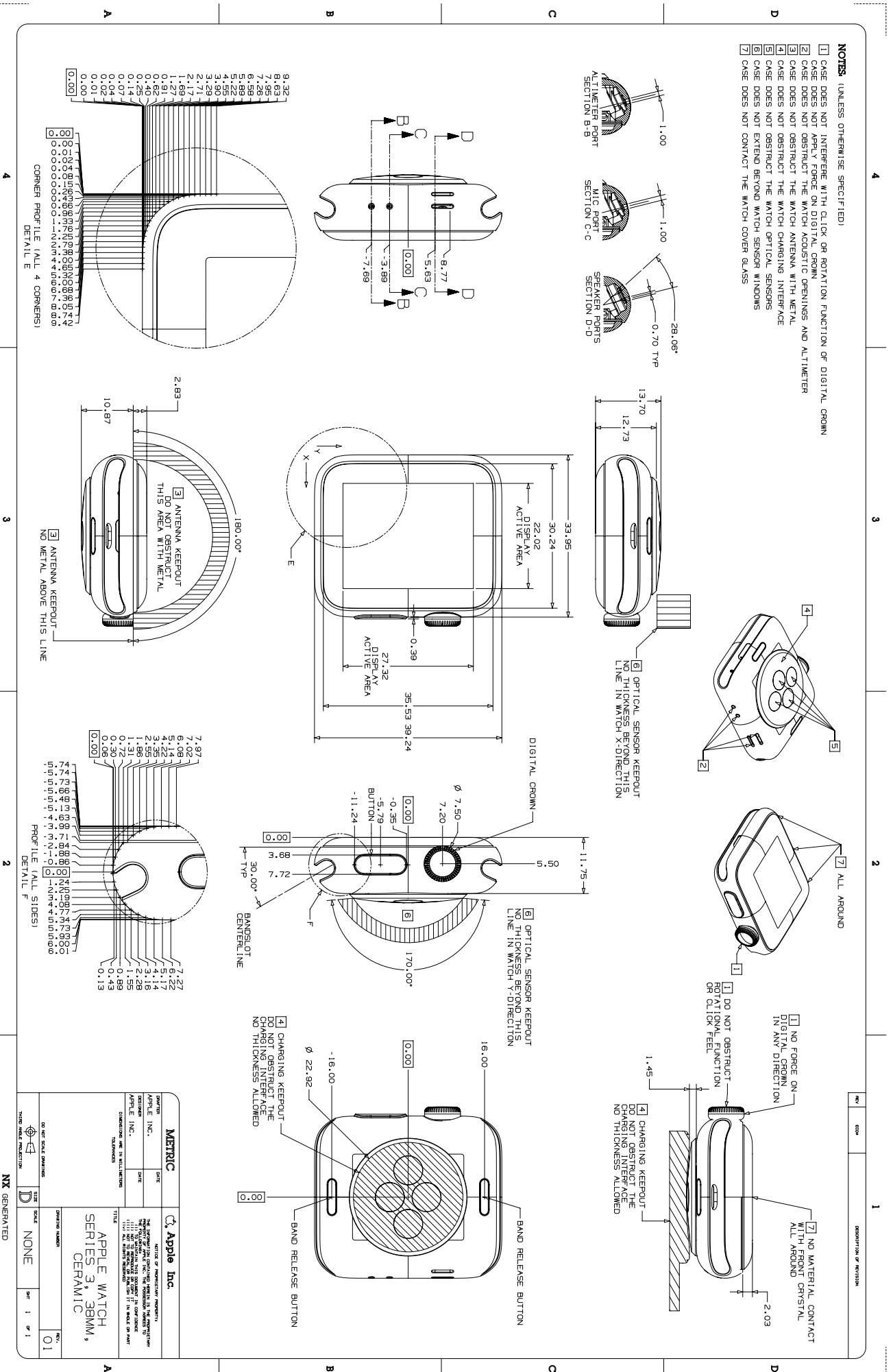






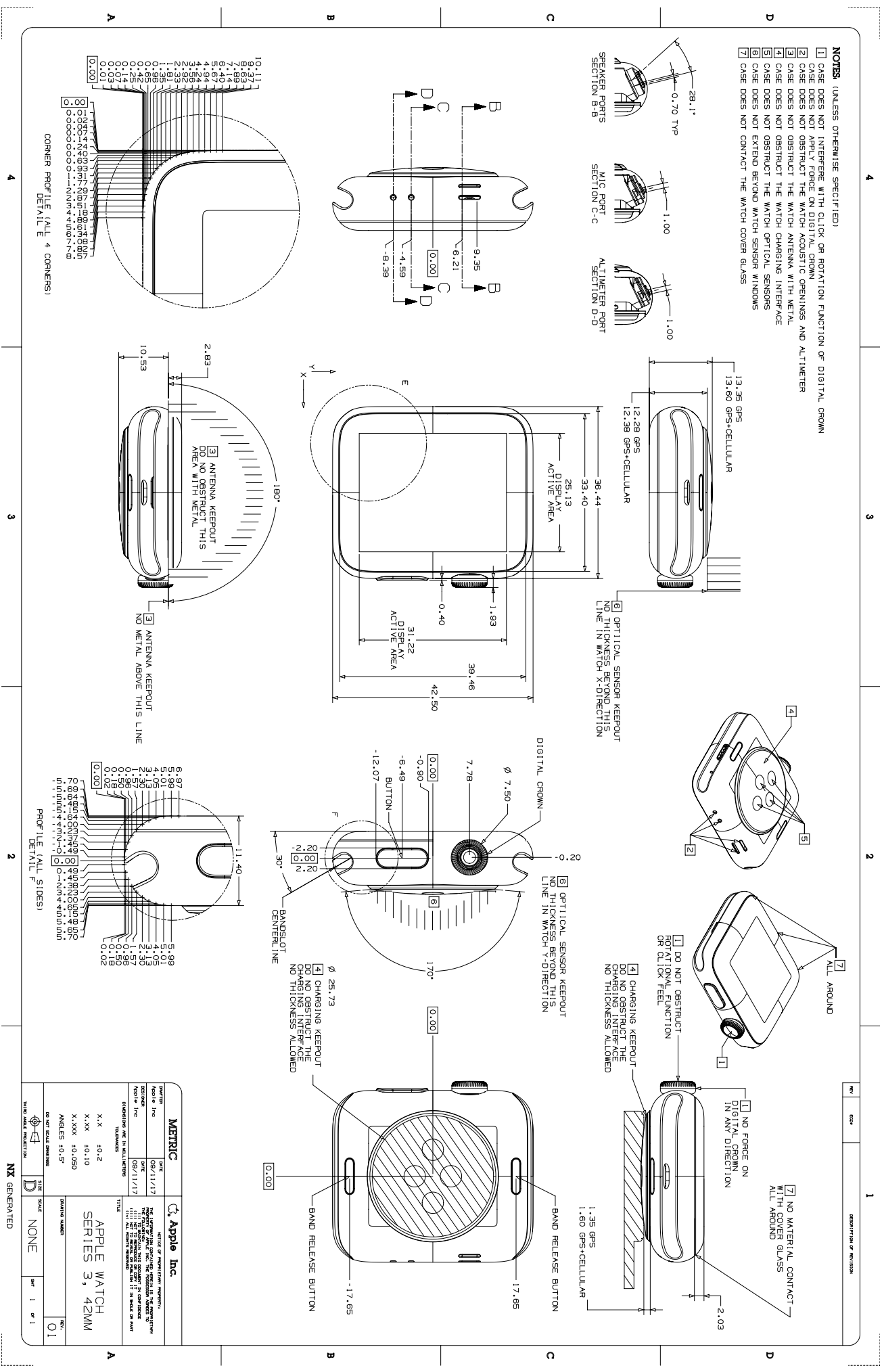
56.185 Apple Watch Series 4, 44mm





56.189 Apple Watch Series 3 금속, 42mm

[영01]



NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

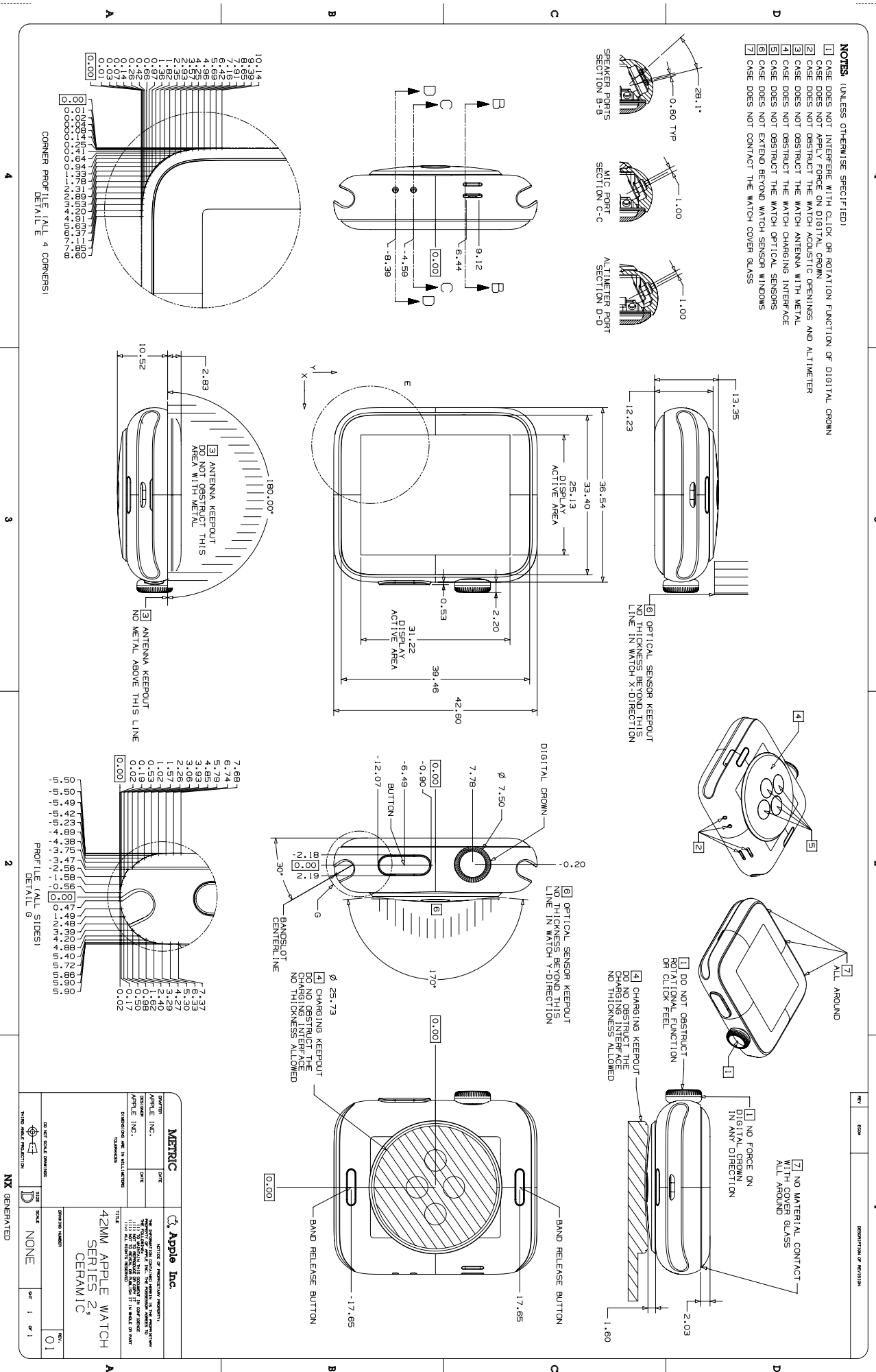
- 1 CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK OR ROTATION FUNCTION OF DIGITAL CROWN
- 2 CASE DOES NOT APPLY FORCE ON DIGITAL CROWN
- 3 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ACOUSTIC OPENINGS AND ALTIMETER
- 4 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ANTENNA WITH METAL
- 5 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH CHARGING INTERFACE
- 6 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH OPTICAL SENSORS
- 7 CASE DOES NOT EXTEND BEYOND WATCH SENSOR WINDOWS
- 8 CASE DOES NOT CONTACT THE WATCH COVER GLASS

- 10.11
 9.48
 8.85
 8.22
 7.59
 6.96
 6.33
 5.70
 5.07
 4.44
 3.81
 3.18
 2.55
 1.92
 1.29
 0.66
 0.03
 0.01
 0.00
- 8.97
 8.34
 7.71
 7.08
 6.45
 5.82
 5.19
 4.56
 3.93
 3.30
 2.67
 2.04
 1.41
 0.78
 0.15
 0.01
 0.00

- NO THICKNESS BEYOND THIS LINE IN WATCH X-DIRECTION
 NO THICKNESS BEYOND THIS LINE IN WATCH Y-DIRECTION
 NO FORCE ON DIGITAL CROWN IN ANY DIRECTION
 ALL AROUND
 ALL AROUND
 ALL AROUND

METRIC		Apple Inc.	
DATE	09/11/17	DATE	09/11/17
DRAWN	X.XX	DESIGNED	X.XX
CHECKED	X.XX	APPROVED	X.XX
DRAWING FILE IN BILLS OF MATERIALS			
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
X.X ±0.2			
X.XX ±0.10			
X.XXX ±0.050			
ANGLES 10°/5°			
DO NOT SCALE DIMENSIONS			
NO SURFACE REFLECTION	DATE	SCALE	SHEET
	D	NONE	1 of 1

METRIC		Apple Inc.	
DATE	09/11/17	DATE	09/11/17
DRAWN	X.XX	DESIGNED	X.XX
CHECKED	X.XX	APPROVED	X.XX
DRAWING FILE IN BILLS OF MATERIALS			
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
X.X ±0.2			
X.XX ±0.10			
X.XXX ±0.050			
ANGLES 10°/5°			
DO NOT SCALE DIMENSIONS			
NO SURFACE REFLECTION	DATE	SCALE	SHEET
	D	NONE	1 of 1



DESCRIPTION OF REVISION

REV	DESCRIPTION
1	DESCRIPTION OF REVISION

METRIC

DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED	SCALE	OTHER
DATE				NONE	REV 1 OF 1

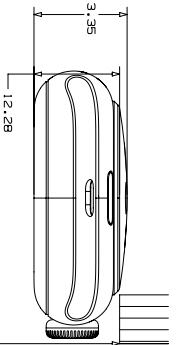
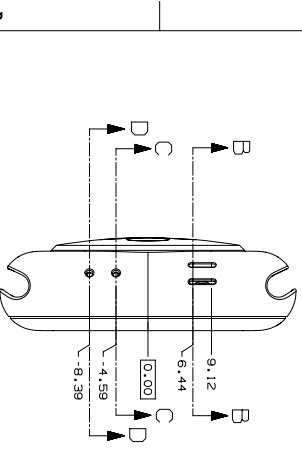
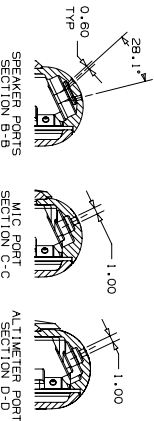
Apple Inc. 42MM APPLE WATCH SERIES 2 CERAMIC

Apple Inc. 42MM APPLE WATCH SERIES 2 CERAMIC

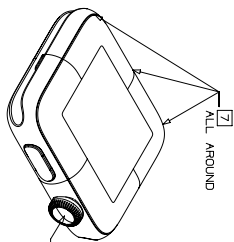
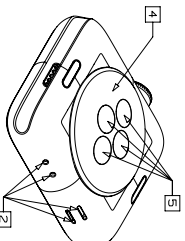
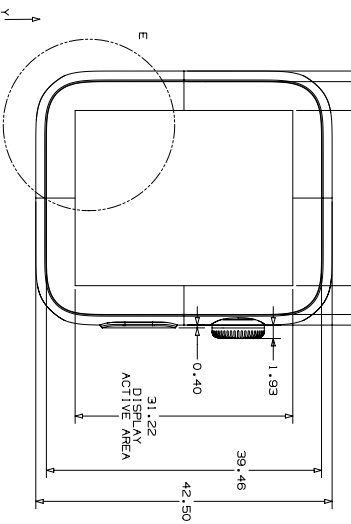
Apple Inc. 42MM APPLE WATCH SERIES 2 CERAMIC

DO NOT SCALE DRAWING	THE SCALE	DATE
NO OBSTRUCT PROJECTION		
NX GENERATED		

- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK OR ROTATION FUNCTION OF DIGITAL CROWN
 - CASE DOES NOT APPLY FORCE ON DIGITAL CROWN
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ACOUSTIC OPENINGS AND ALTIMETER
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ANTENNA WITH METAL
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH CHARGING INTERFACE
 - CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH OPTICAL SENSORS
 - CASE DOES NOT EXTEND BEYOND WATCH SENSOR WINDOWS
 - CASE DOES NOT CONTACT THE WATCH COVER GLASS



[6] OPTICAL SENSOR KEEPOUT
NO THICKNESS BEYOND THIS
LINE IN WATCH X-DIRECTION

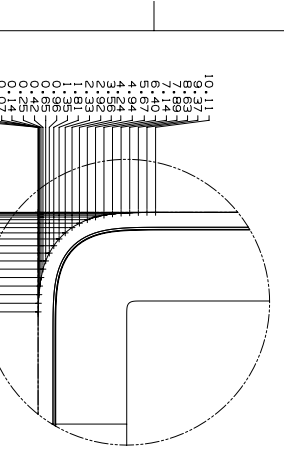
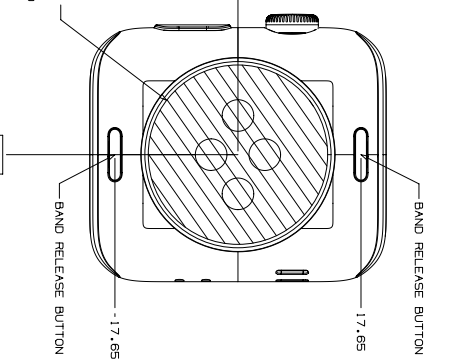
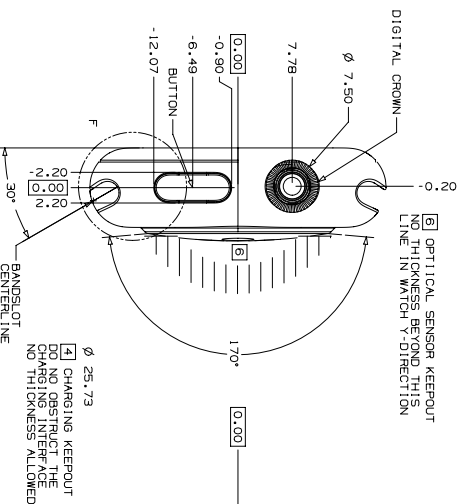


[1] DO NOT OBSTRUCT
ROTATION FUNCTION
OR ACTION FEEL

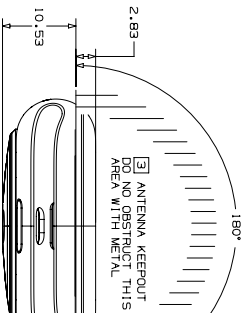
[4] CHARGING KEEPOUT
DO NOT OBSTRUCT THE
CHARGING INTERFACE
NO THICKNESS ALLOWED

[1] NO FORCE ON
DIGITAL CROWN
IN ANY DIRECTION

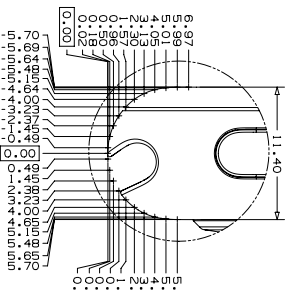
[7] NO MATERIAL CONTACT
WITH COVER GLASS
ALL AROUND



CORNER PROFILE (ALL 4 CORNERS)



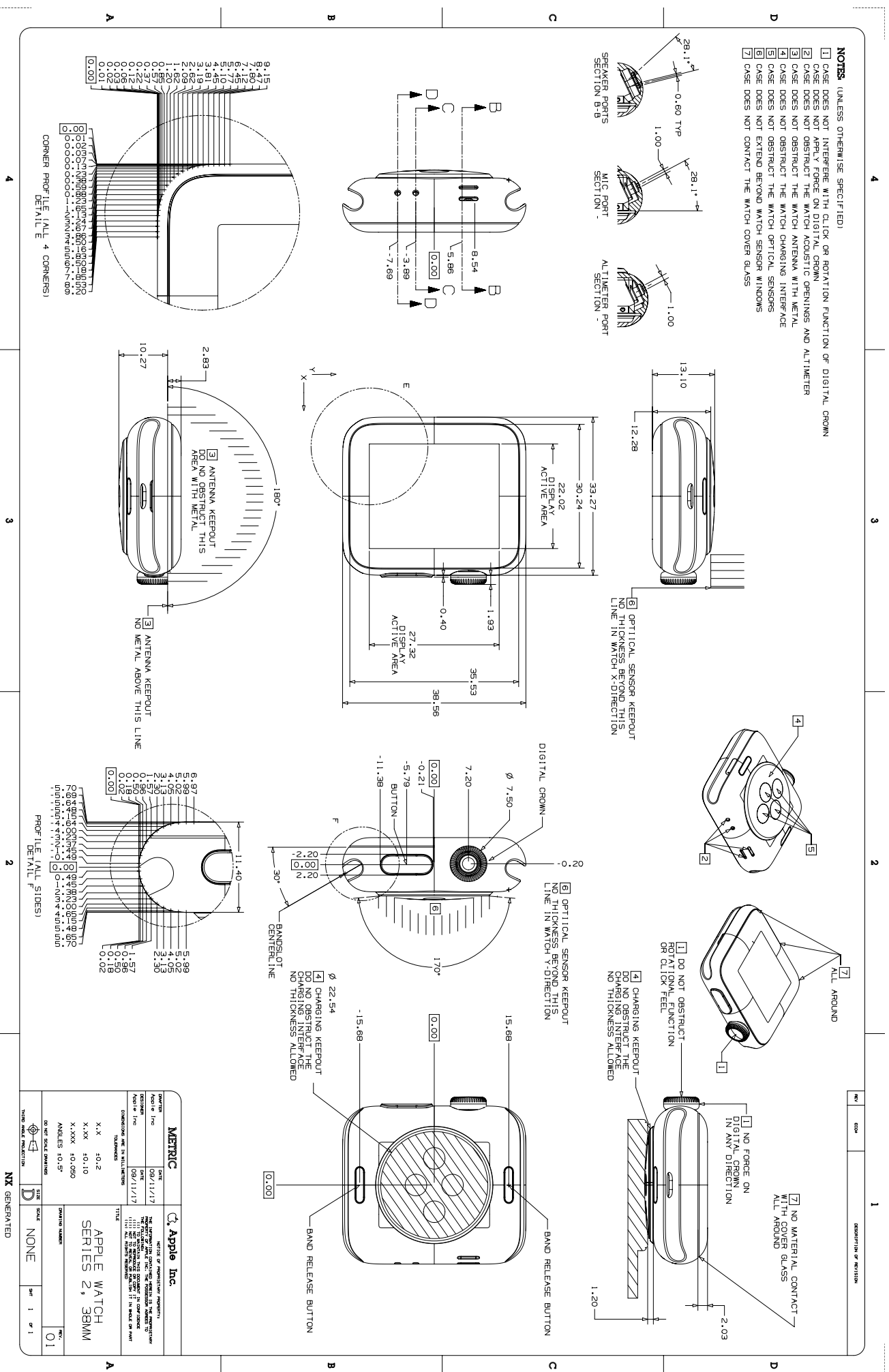
[3] ANTENNA KEEPOUT
NO METAL ABOVE THIS LINE



PROFILE (ALL SIDES)
DETAIL F

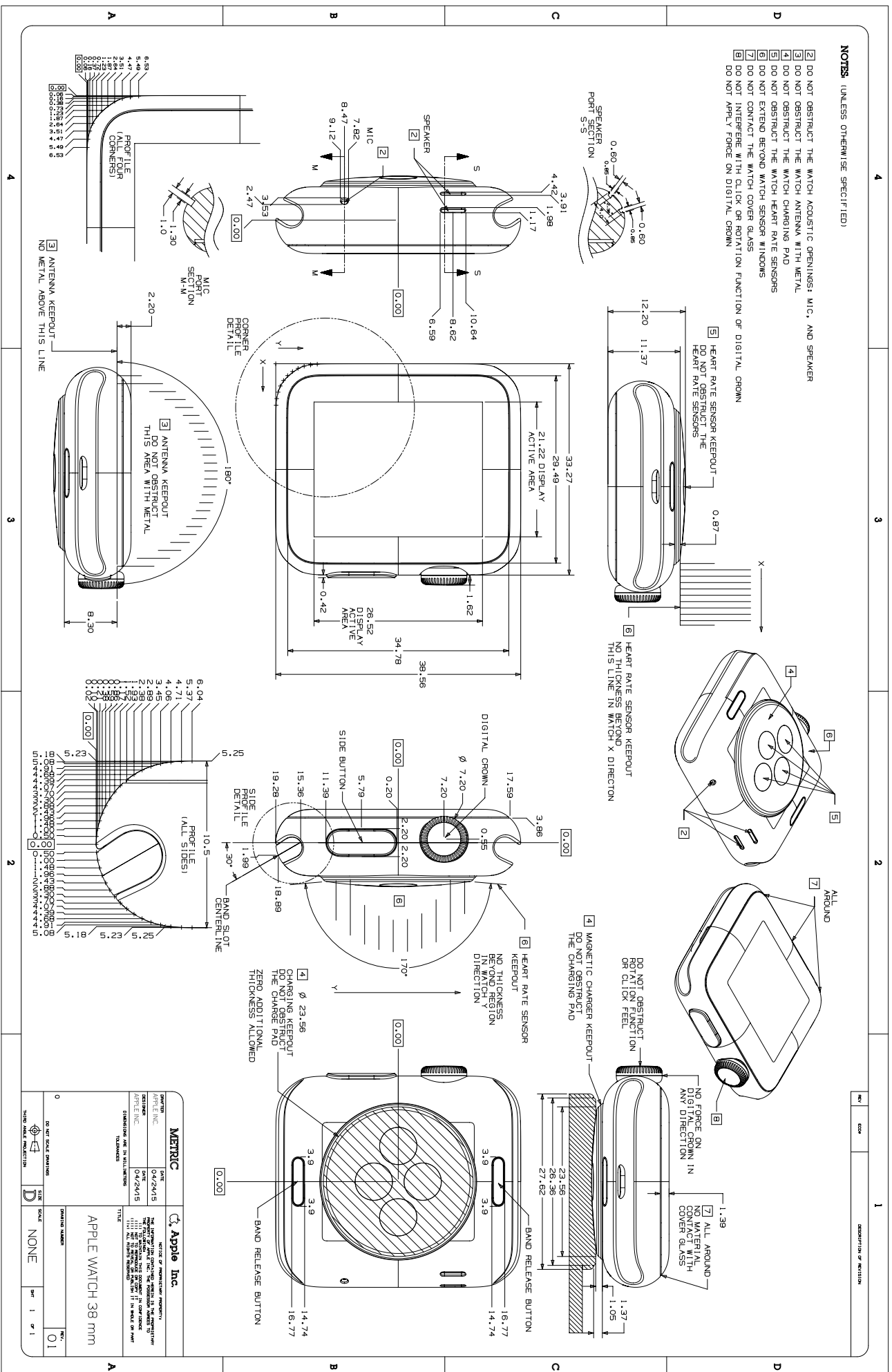
METRIC		Apple Inc.	
DATE	09/11/17	DATE	09/11/17
DESIGNED BY	Apple Inc.	DESIGNED BY	Apple Inc.
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TERMINALS		TITLE	APPLE WATCH SERIES 2, 42MM
X.X	+0.2	DRAWING NUMBER	
X.XX	+0.10		
X.XXX	+0.050		
ANGLES 10.5°			
DO NOT SCALE DIMENSIONS			
HIND MARK REFLECTION			
THE	D	SCALE	NONE
DATE		REV	1 OF 1

NX GENERATED

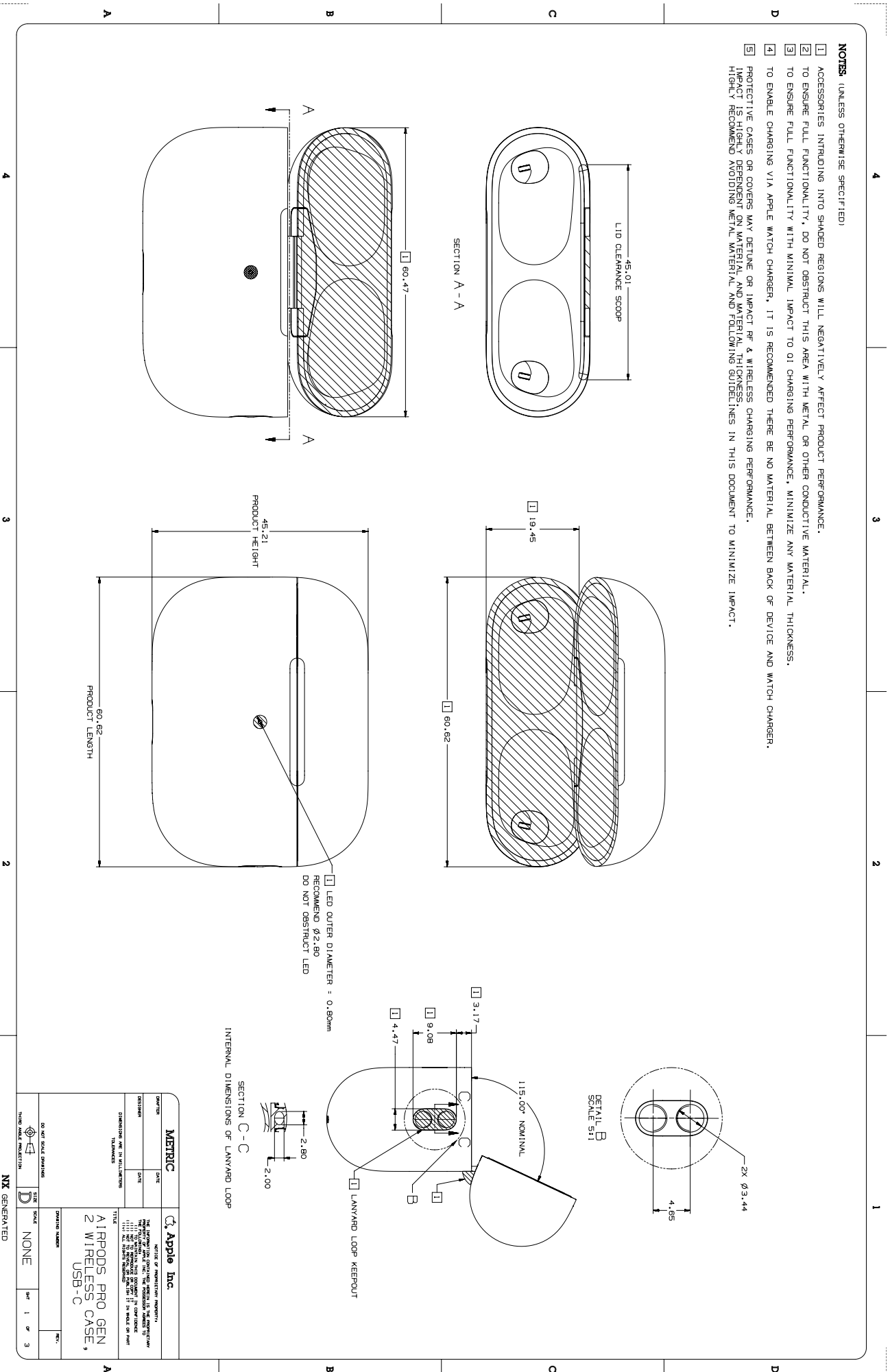


56.196 Apple Watch(1세대) 및 Apple Watch Series 1, 38 mm

[영01]

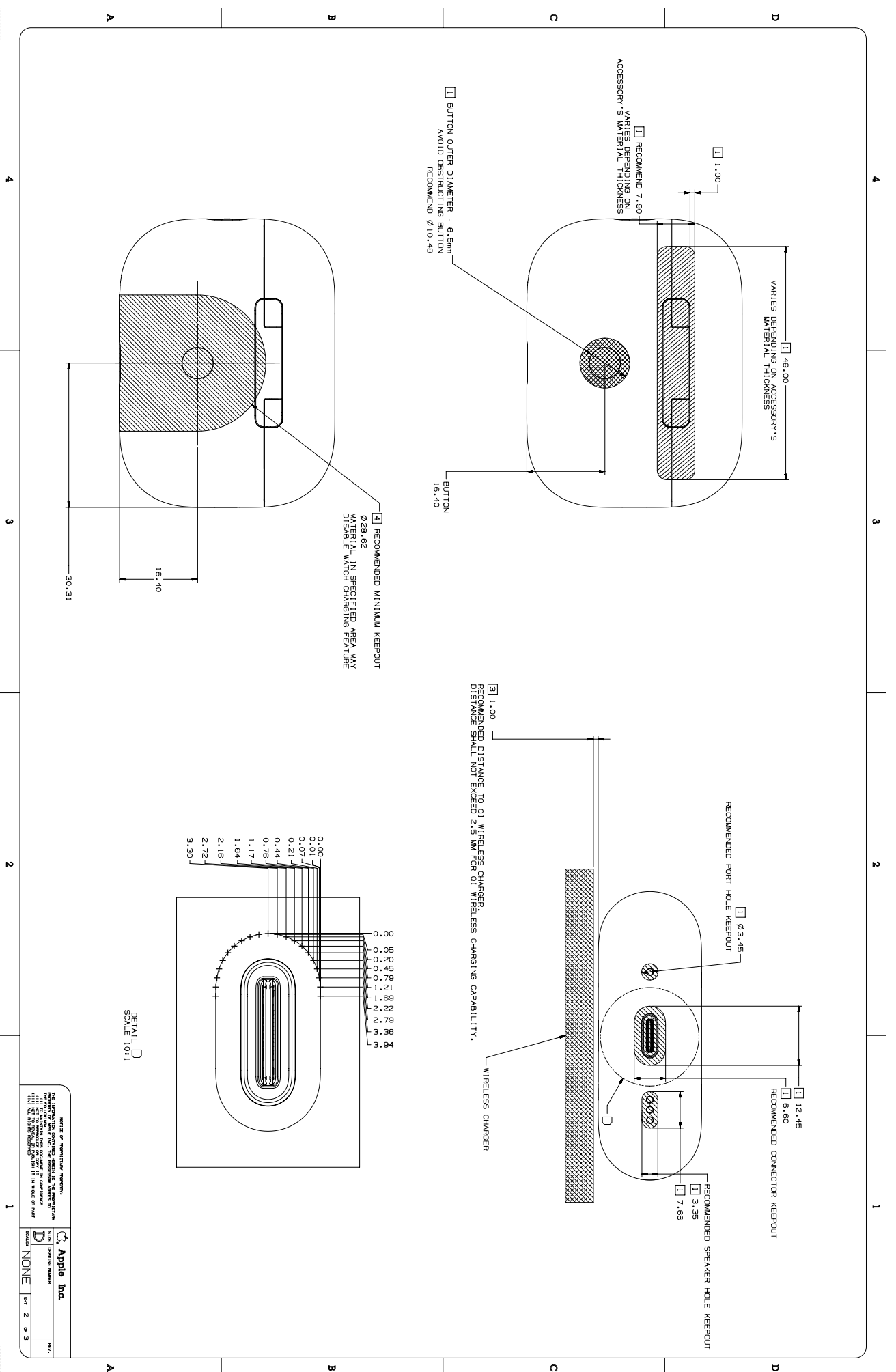


- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- ACCESSORIES INTRODUCING INTO SHADED REGIONS WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE.
 - TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY, DO NOT OBSTRUCT THIS AREA WITH METAL OR OTHER CONDUCTIVE MATERIAL.
 - TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY WITH MINIMAL IMPACT TO Qi CHARGING PERFORMANCE, MINIMIZE ANY MATERIAL THICKNESS.
 - TO ENABLE CHARGING VIA APPLE WATCH CHARGER, IT IS RECOMMENDED THERE BE NO MATERIAL BETWEEN BACK OF DEVICE AND WATCH CHARGER.
- PROTECTIVE CASES OR COVERS MAY DEFINE OR IMPACT Qi & WIRELESS CHARGING PERFORMANCE. PROTECTIVE CASES SHOULD BE DESIGNED TO PROTECT THE PRODUCT FROM IMPACT AND MATERIAL THICKNESS. THICKNESS OF MATERIAL SHOULD BE MINIMIZED TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY WITH MINIMAL IMPACT TO Qi CHARGING PERFORMANCE. HIGHLY RECOMMEND AVOIDING METAL MATERIAL AND FOLLOWING GUIDELINES IN THIS DOCUMENT TO MINIMIZE IMPACT.



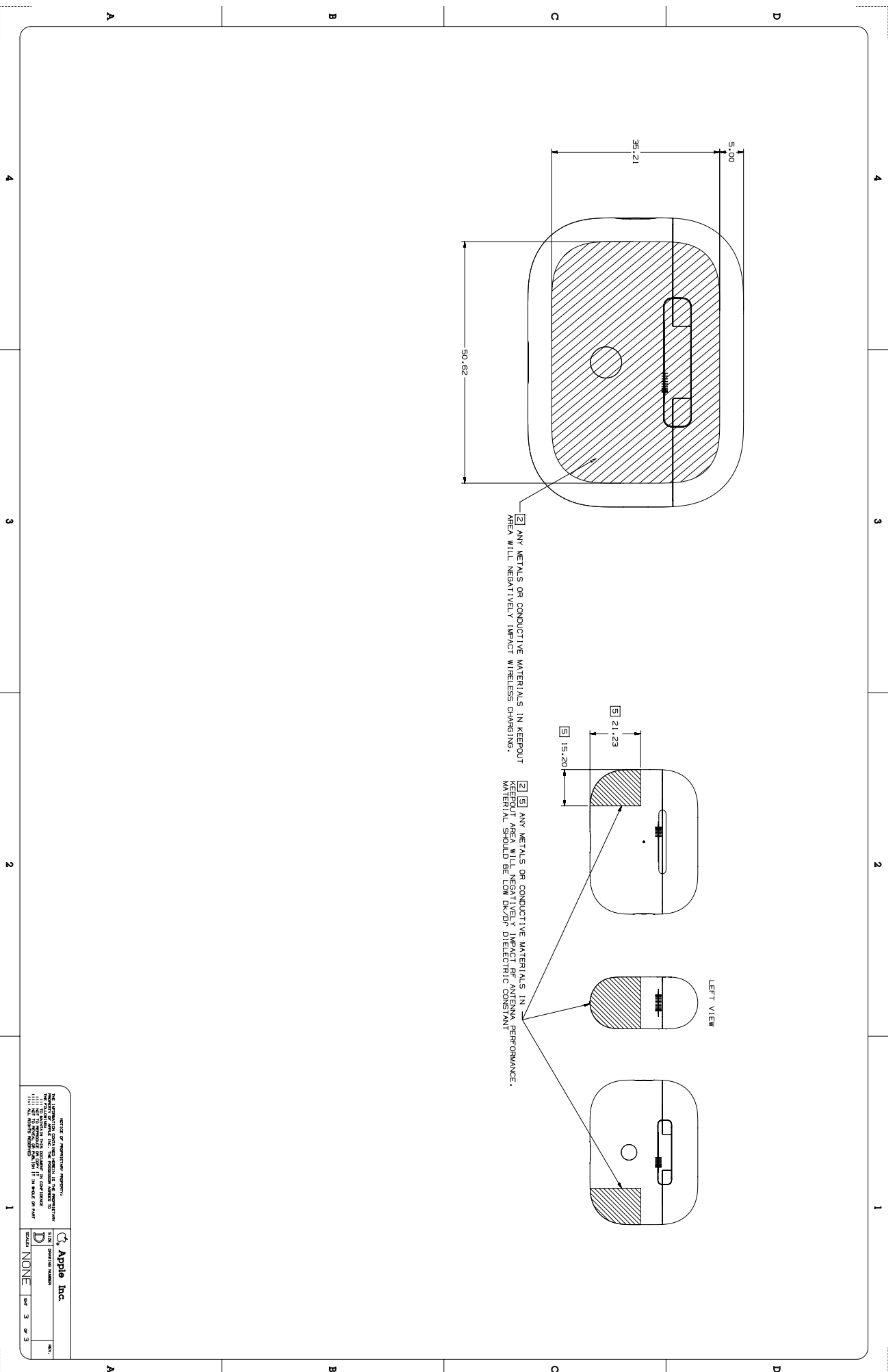
56.198 AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스(USB-C) 2/3

[영어]



56.199 AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스(USB-C) 3/3

[영어]

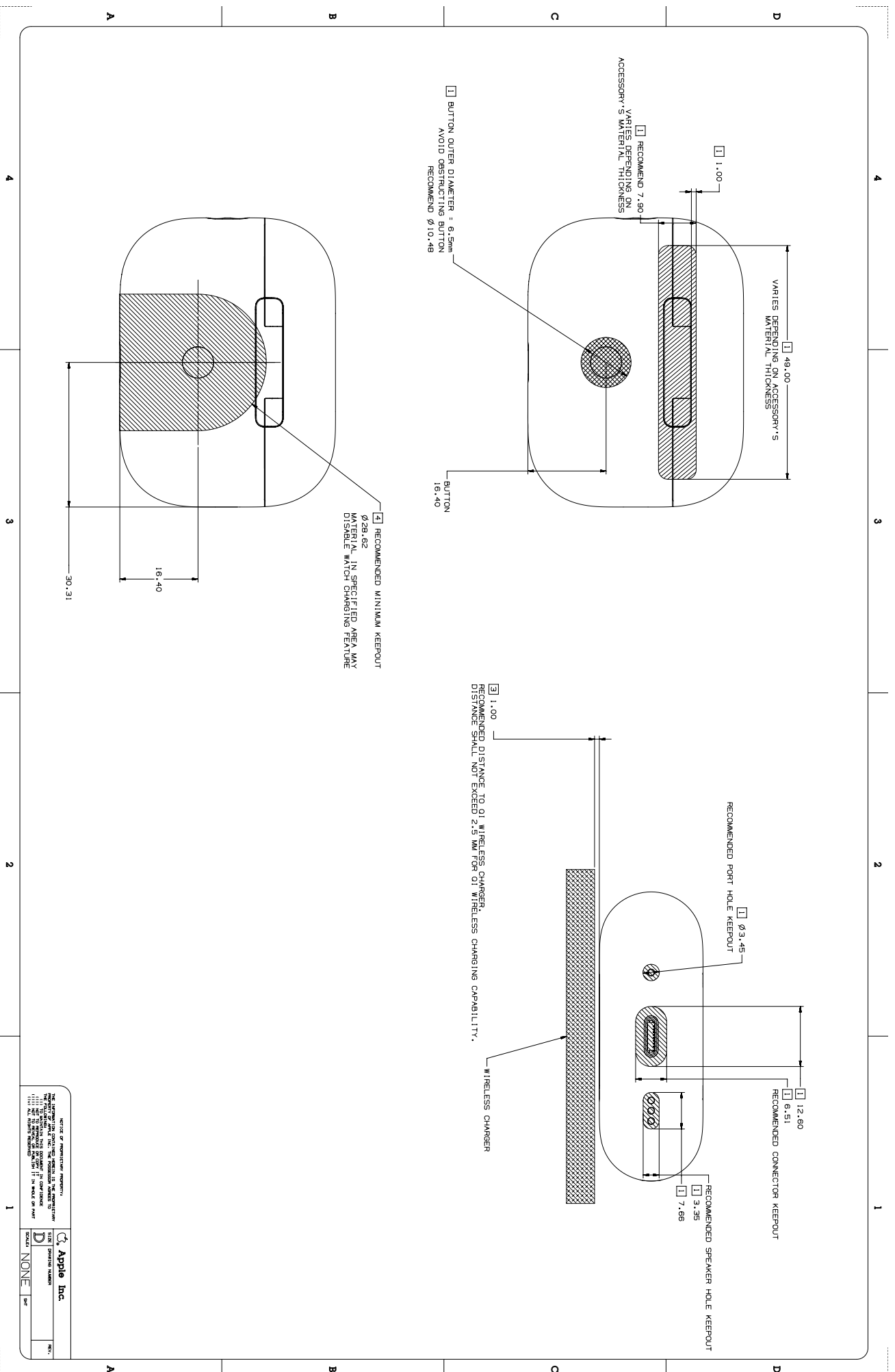


OFFICE OF INDUSTRIAL DESIGN
 THE APPLE STORE, INC. THE DESIGN CENTER IS
 THE PROPERTY OF APPLE INC. © 2023 APPLE INC.
 1101 CALIFORNIA STREET, CUPERTINO, CA 95014
 4151 BAYVIEW AVENUE, SUITE 100, SAN JOSE, CA 95131
 1101 CALIFORNIA STREET, CUPERTINO, CA 95014

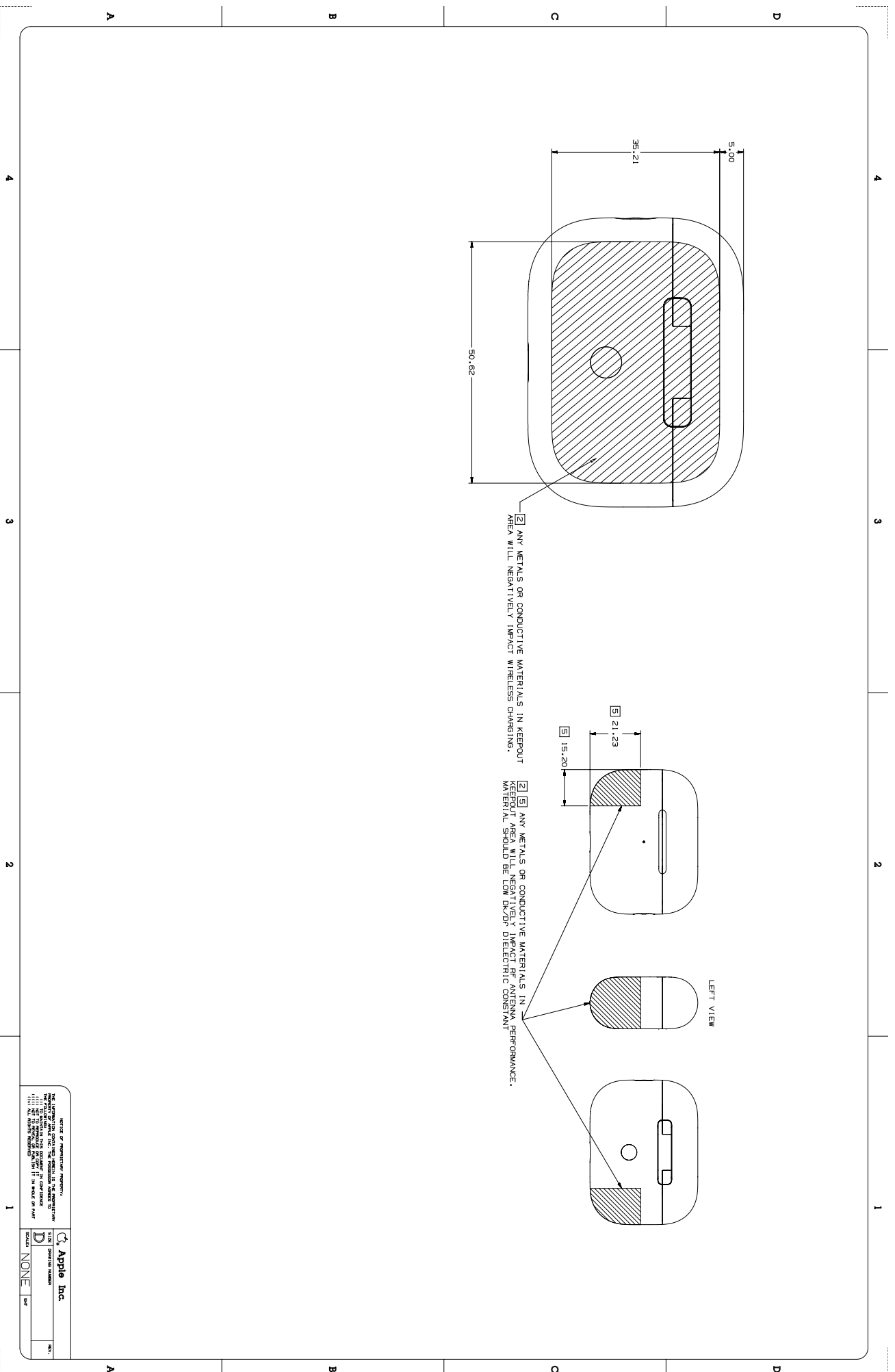
Apple Inc.
 ITEM PARTNO NUMBER
 D NONE SH 3 OF 3

56.201 AirPods Pro(2세대)용 MagSafe 충전 케이스 2/3

[영어]



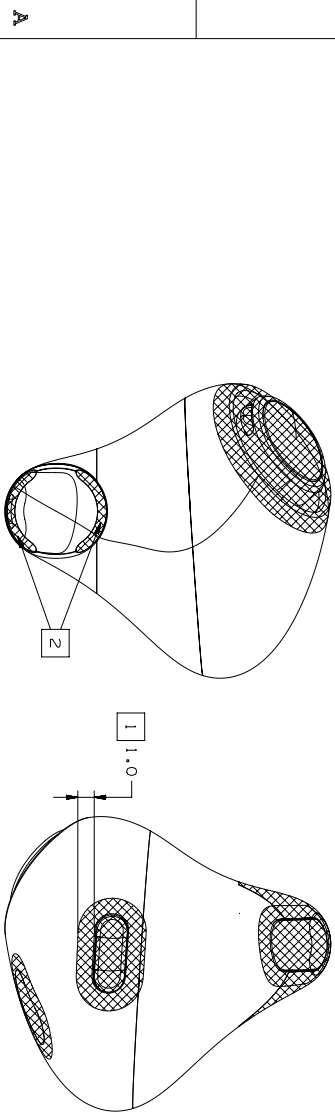
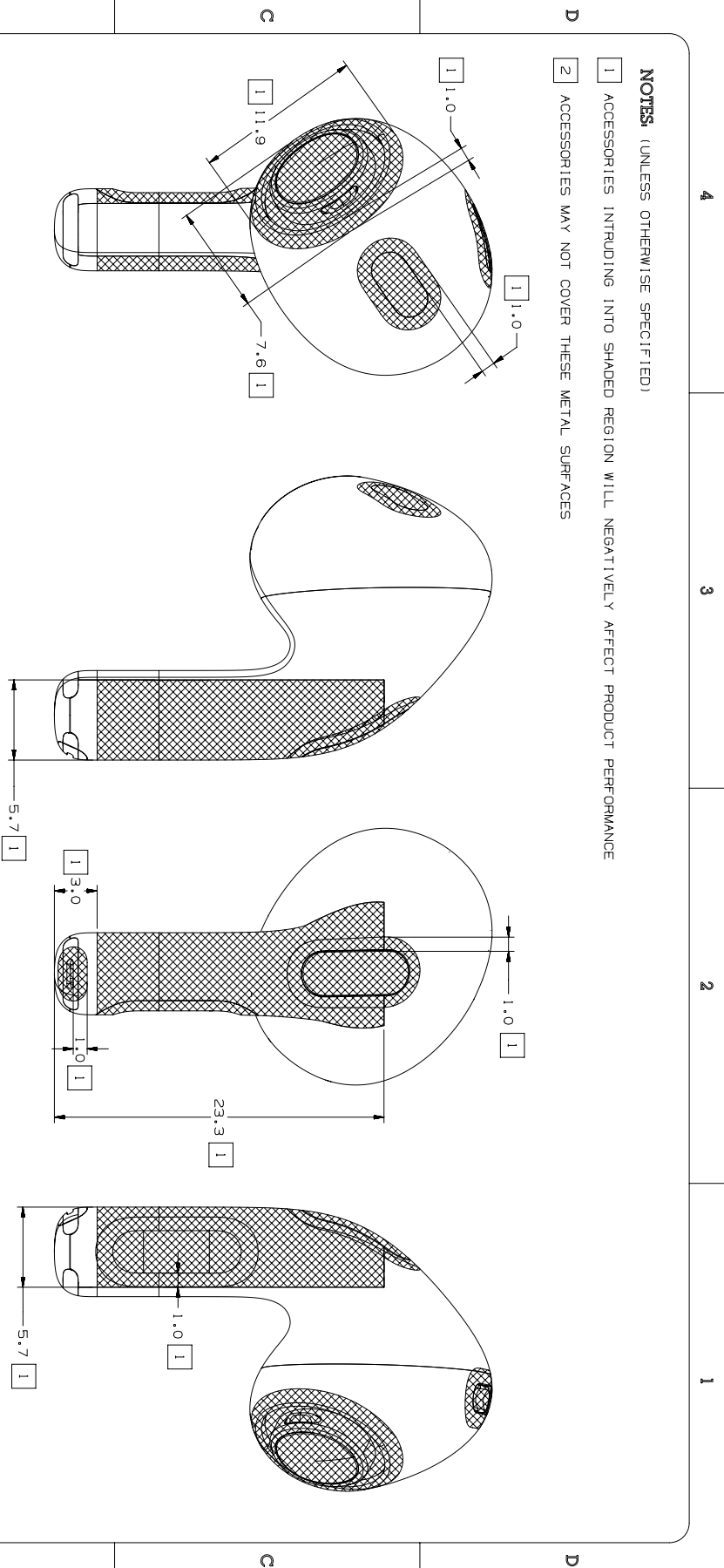
APPLE THE APPLE LOGO AND "APPLE" ARE TRADEMARKS OF APPLE INC. © 2023 APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.	
DATE OF SUBMISSION: 2023-10-10 THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.	Apple Inc. 1000 Apple Park Blvd Cupertino, CA 95014 USA PHONE: +1 415 924 6457 FAX: +1 415 924 6457 EMAIL: support@apple.com
TYPE: DRAWING DRAWING NUMBER: 56.201	REV: 1 NONE



APPLE INC. 100 CALIFORNIA AVENUE, CUPERTINO, CA 95014
 APPLE (CHINA) CO., LTD. 10/F, HONG KONG SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER, 1 HONG KONG SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER, 1 HONG KONG SCIENCE AND TECHNOLOGY CENTER, HONG KONG
 APPLE (INDIA) PRIVATE LIMITED, 9th Floor, Plot No. 135, Sector 16, Noida, Uttar Pradesh 201301, India
 APPLE (KOREA) CO., LTD. 23F, 500 SK HILLBIZ PARKWAY, SUWON-CITY, GYEONGGI-DO, KOREA
 APPLE (UK) LTD, 14 BRIDGE PLAZA, LONDON, ENGLAND E1W 7EG

Apple Inc.
 Model Name
 NONE
 NONE

- NOTES:** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 ACCESSORIES INTRODUCING INTO SHADED REGION WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE
 - 2 ACCESSORIES MAY NOT COVER THESE METAL SURFACES



METRIC		DATE	
DRAWN		DATE	
DESIGNER		DATE	
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		TOLERANCES	
TITLE		NOTICE OF PROPRIETARY INFORMATION	
AIRPODS PRO GEN2		THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION OF APPLE INC. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED IN THIS DOCUMENT. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR DISSEMINATED IN ANY MANNER WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED.	
DRAWING NUMBER		REV.	
DO NOT SCALE DRAWINGS		SIZE	
THIRD ANGLE PROJECTION		SCALE	
		NONE	
		SHT 1 OF 1	

4

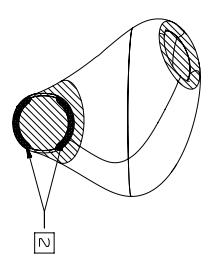
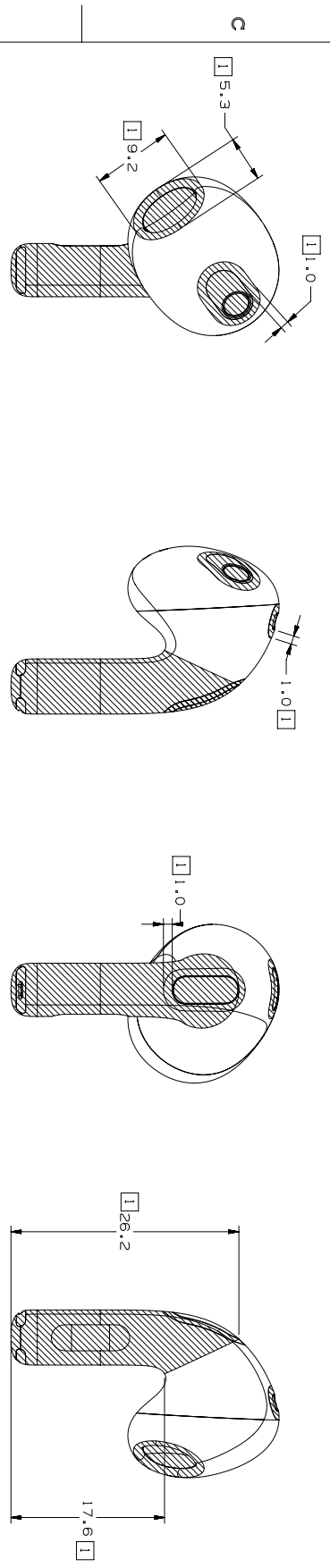
3

2

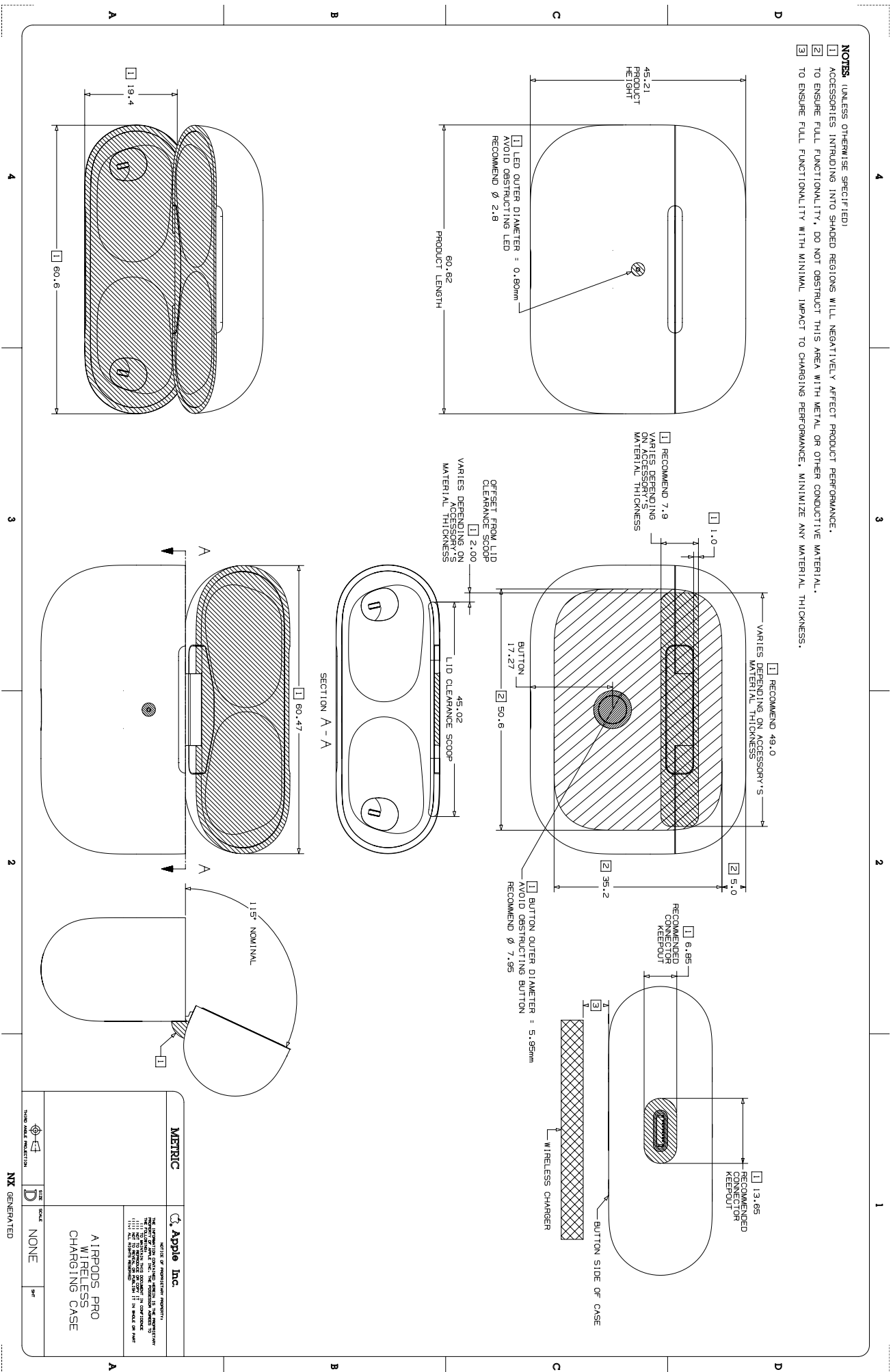
NX GENERATED

REV.	EQD#	DESCRIPTION OF REVISION
1		

- NOTES:** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- [1] ACCESSORIES INTRUDING INTO SHADED REGION WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE
 - [2] ACCESSORIES MUST NOT COVER THESE METAL SURFACES

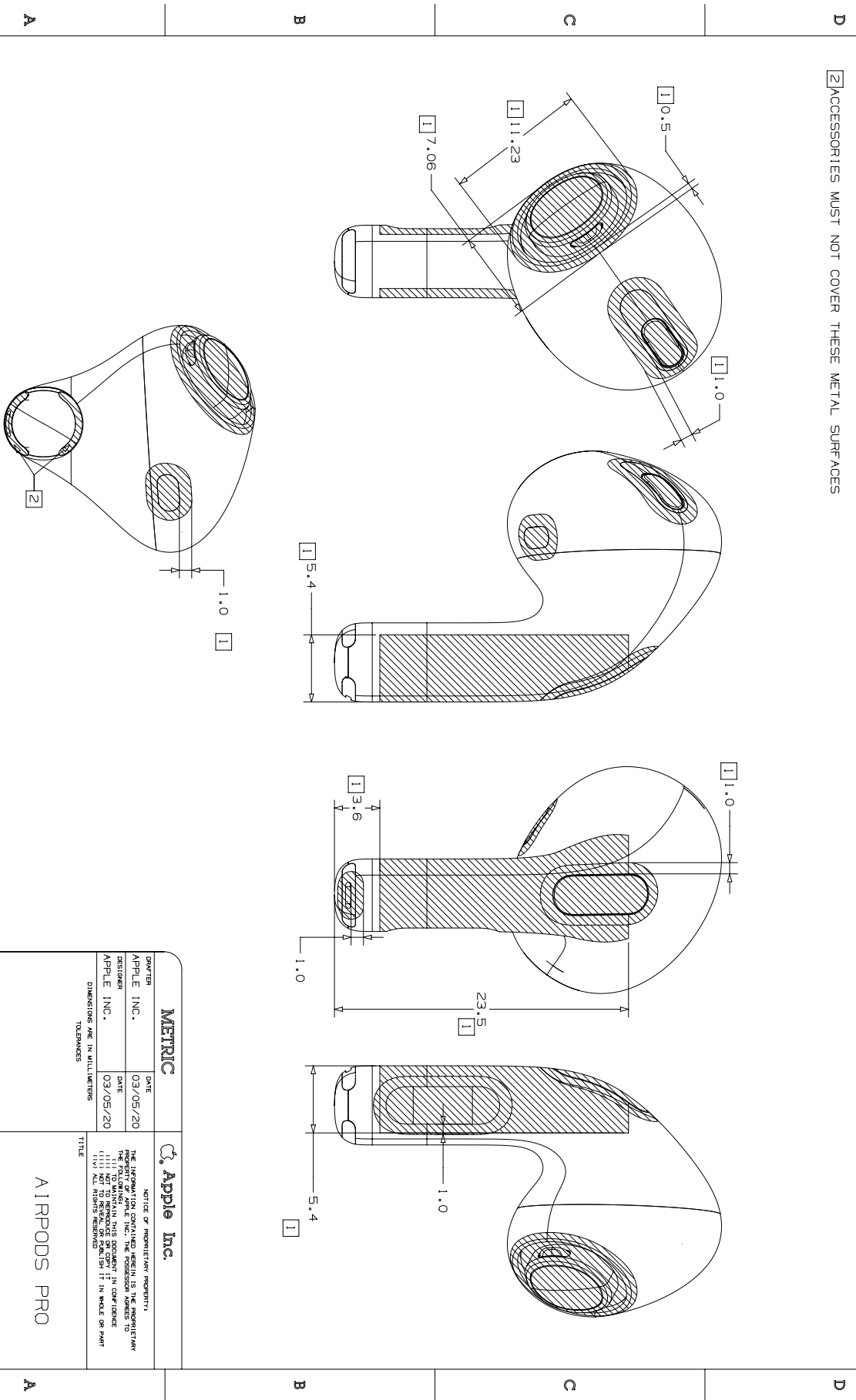


METRIC		DATE	
DRAWER	APPLE	DATE	
DESIGNER	APPLE	DATE	
DRAWN	APPLE	DATE	
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
X.X	±0.2		
X.XX	±0.10		
X.XXX	±0.050		
ANGLES	±0.5°		
DO NOT SCALE DRAWINGS			
THIRD ANGLE PROJECTION		SIZE	SCALE
		NONE	9H 1 0° 1
NX GENERATED			
Apple Inc.		TITLE	
NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS:		AirPods (3rd generation)	
THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION OF APPLE INC. AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED.		DRAWING NUMBER	
		REV. 01	

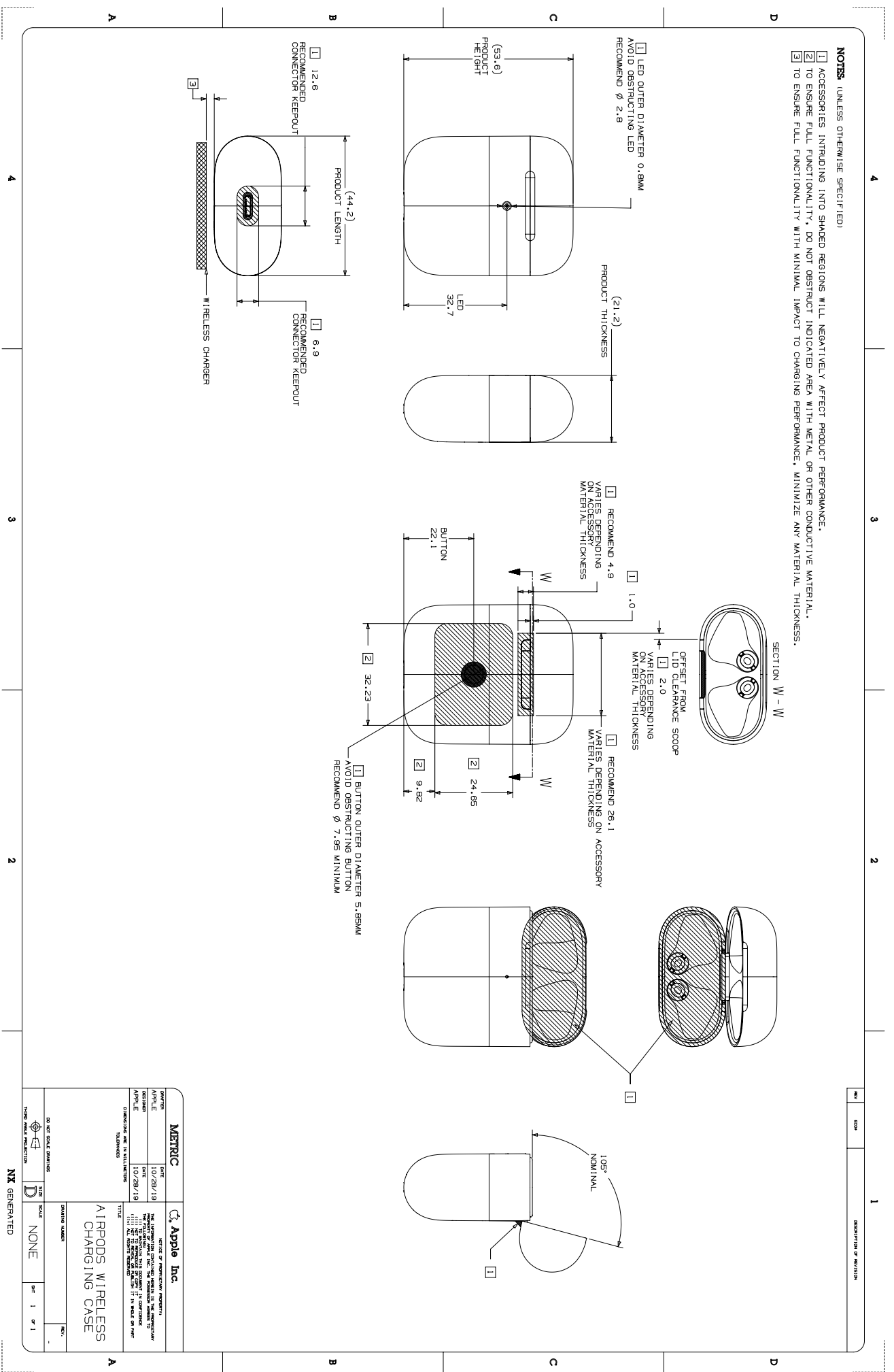


REV.	ESQA	DESCRIPTION OF REVISION
1		

- NOTES:** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- [1] ACCESSORIES INTRUDING INTO SHADED REGIONS WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE
 - [2] ACCESSORIES MUST NOT COVER THESE METAL SURFACES



METRIC		Apple Inc.	
DATE	03/05/20	DATE	03/05/20
DESIGNER	APPLE INC.	DATE	03/05/20
DESIGNER	APPLE INC.	DATE	03/05/20
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		TOLERANCES	
TITLE		AIRPODS PRO	
DRAWING NUMBER		REV. 01	
DO NOT SCALE DRAWINGS		SCALE NONE	
THIRD ANGLE PROJECTION		SHEET 1 OF 1	
NX GENERATED			



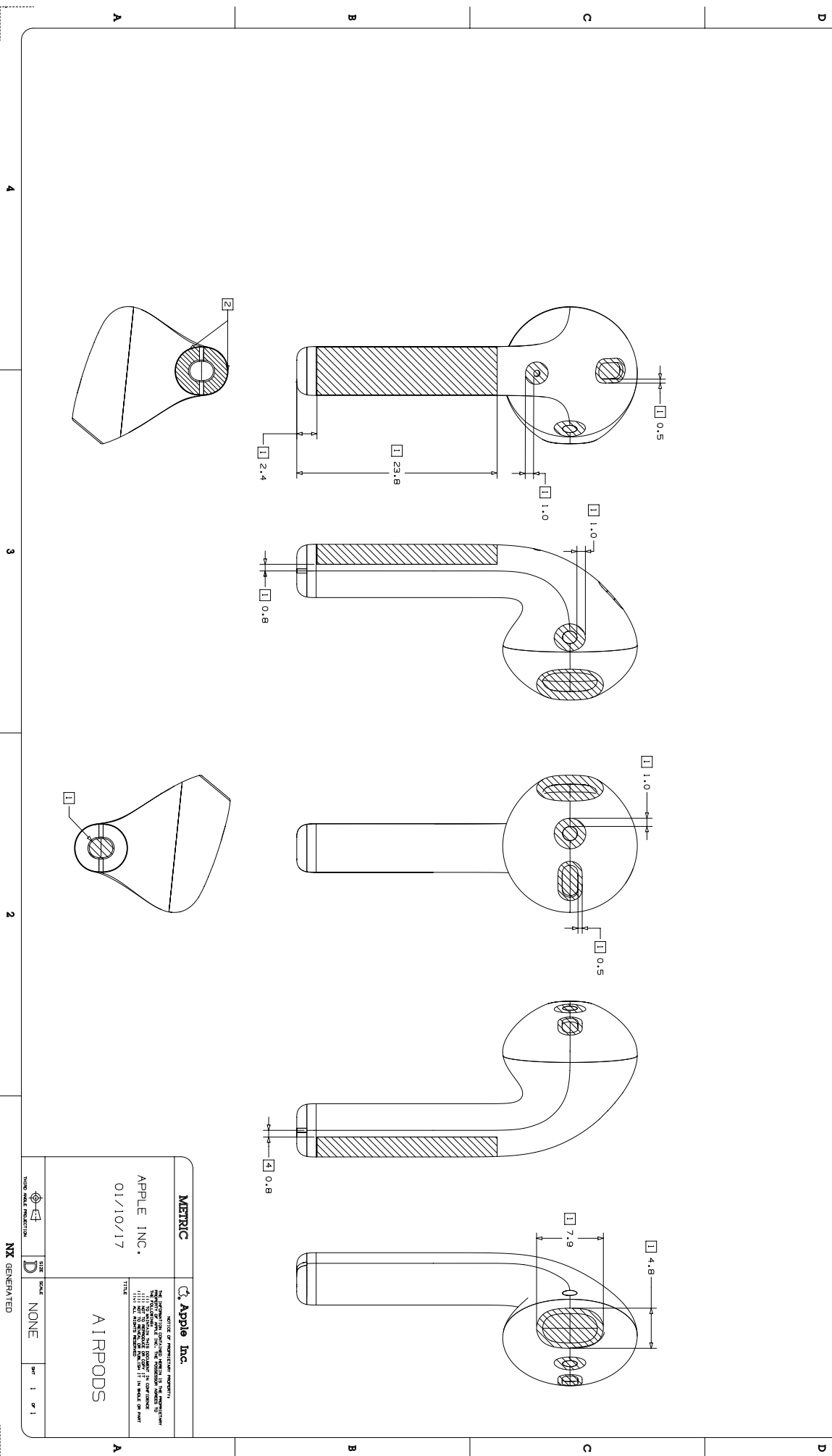
- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- ACCESSORIES INTRUDING INTO SHADED REGIONS WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE.
 - TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY, DO NOT OBSTRUCT INDICATED AREA WITH METAL OR OTHER CONDUCTIVE MATERIAL.
 - TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY WITH MINIMAL IMPACT TO CHARGING PERFORMANCE, MINIMIZE ANY MATERIAL THICKNESS.

METRIC		Apple Inc.	
DATE	10/28/18	DATE	10/28/18
DESIGNED BY	APPLE	DESIGNED BY	APPLE
CHANGING PER TO BILLING		CHANGING PER TO BILLING	
DRAWING NUMBER		SCALE	
NONE		NONE	
SHEET 1 OF 1		NX GENERATED	

56.209 AirPods(1세대) 및 AirPods(2세대)

[영어]

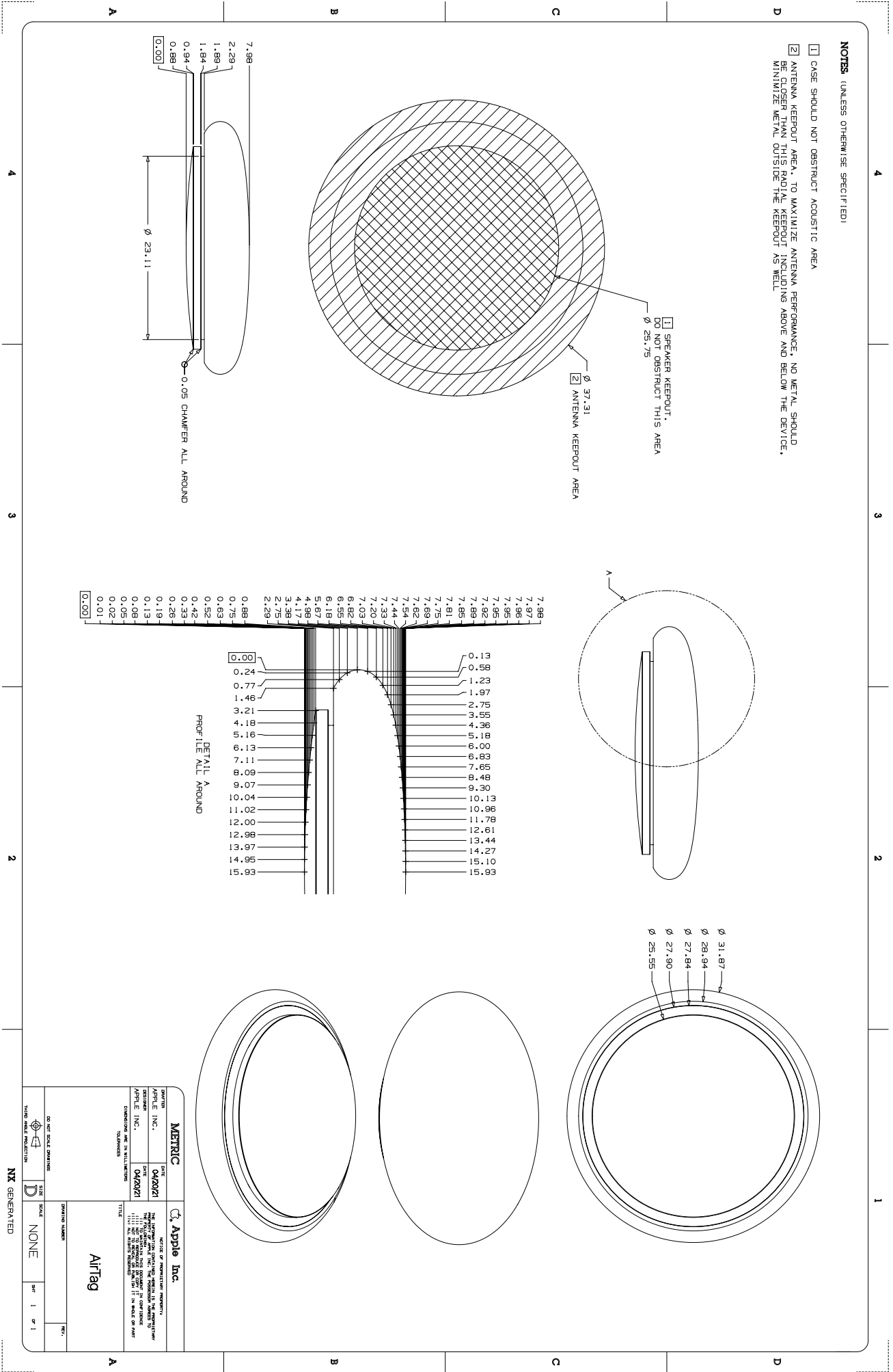
- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- [1] ACCESSORIES INTRUDING INTO SHADED REGIONS WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE.
 - [2] ACCESSORIES MUST NOT COVER THESE METAL SURFACES.



METRIC	Apple Inc.
APPLE INC. 01/10/17	<small>NOTICE OF REVISIONS AND OTHER INFORMATION: THE INFORMATION ON THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. THE DESIGN, TRADE DRESS AND INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED AND IS TO REMAIN UNCLASSIFIED IN ALL STATES OR COUNTRIES IN WHICH SUCH INFORMATION IS APPLICABLE.</small>
TITLE	AIRPODS
THE DATE PUBLISHED	DATE GENERATED
SCALE	NONE
SHEET	1 OF 1

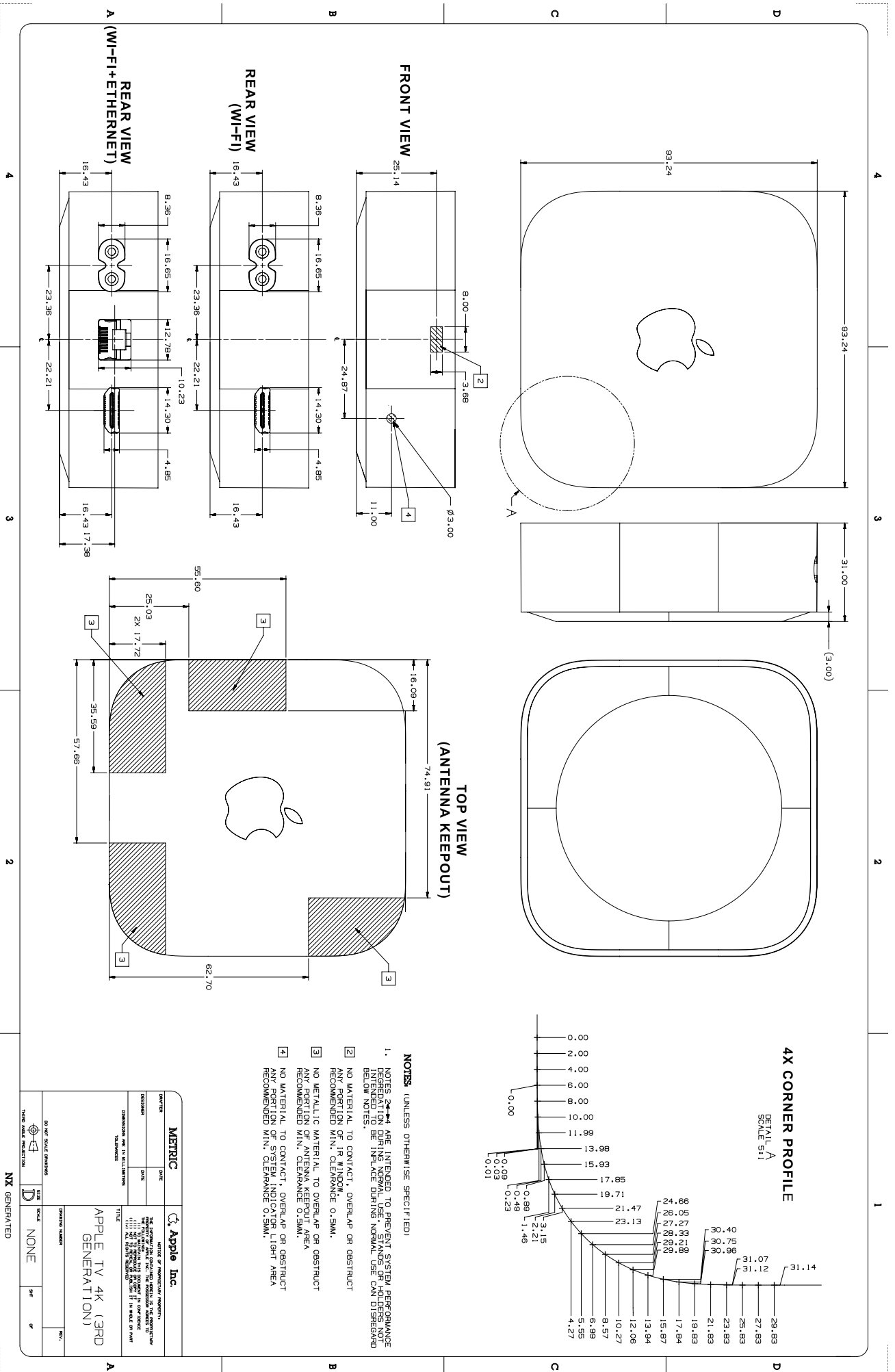
NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 CASE SHOULD NOT OBSTRUCT ACOUSTIC AREA
- 2 ANTENNA KEEP-OUT AREA. TO MAXIMIZE ANTENNA PERFORMANCE, NO METAL SHOULD BE CLOSER THAN THIS RADIAL KEEP-OUT INCLUDING ABOVE AND BELOW THE DEVICE. MINIMIZE METAL OUTSIDE THE KEEP-OUT AS WELL
- 3 SPEAKER KEEP-OUT. DO NOT OBSTRUCT THIS AREA. Ø 25.75
- 4 ANTENNA KEEP-OUT AREA. Ø 37.31

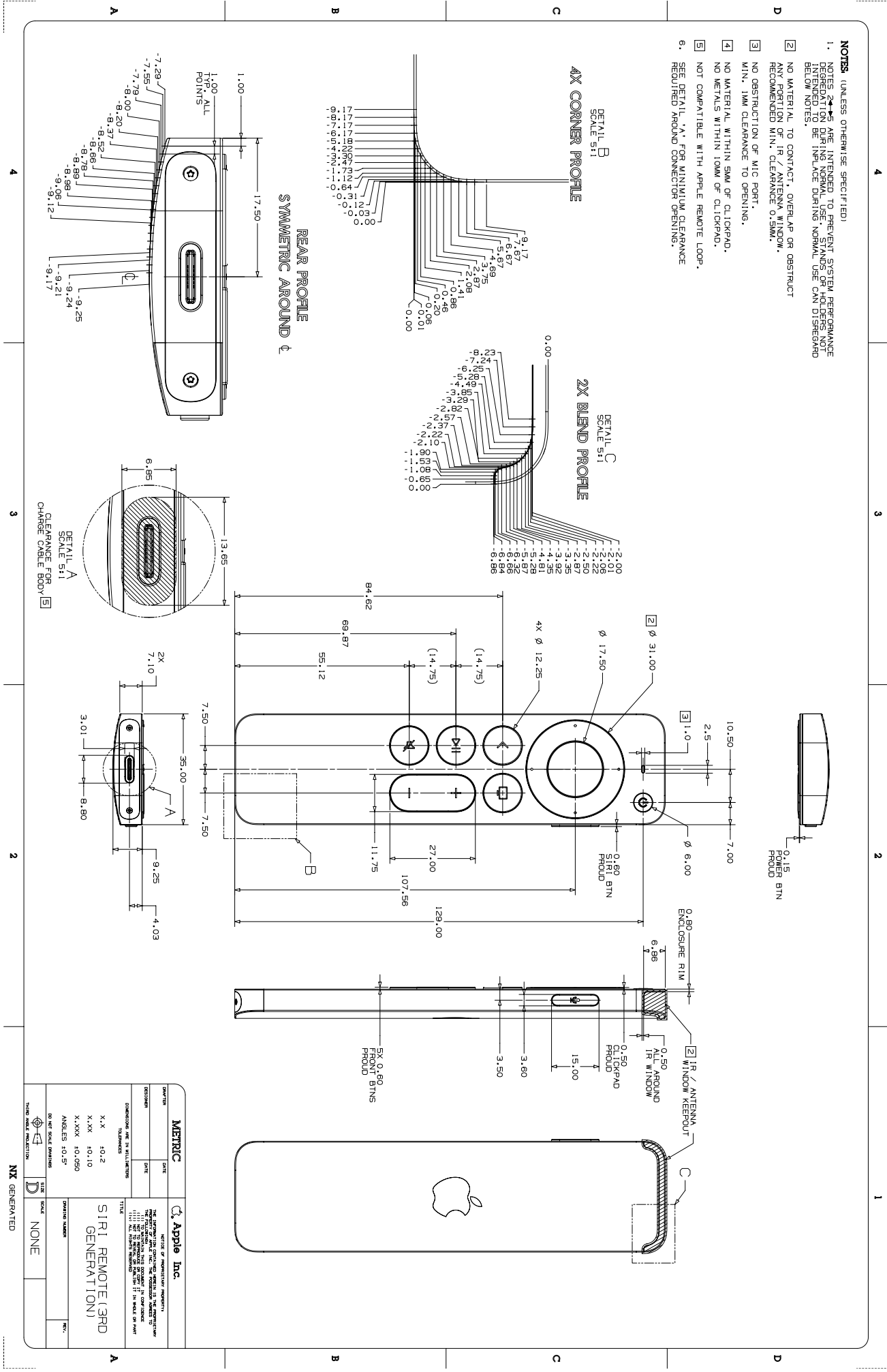


METRIC		Apple Inc.	
DATE	04/20/21	DESIGNER	Apple Inc.
APPROVED	Apple Inc.	DATE	04/20/21
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS (TOLERANCES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)			
TITLE		Apple Inc.	
DRAWING NUMBER		AirTag	
SCALE		NONE	
SHEET		1 of 1	

NX GENERATED



- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED):
1. NOTES 2, 4, 5 ARE INTENDED TO PREVENT SYSTEM PERFORMANCE DEGRADATION DURING NORMAL USE. STANDS OR HOLDERS NOT INTENDED TO BE IN PLACE DURING NORMAL USE CAN DISREGARD BELOW NOTES.
 2. NO MATERIAL TO CONTACT, OVERLAP OR OBSTRUCT ANY PORTION OF IR / ANTENNA WINDOW. RECOMMENDED MIN. CLEARANCE 0.5MM.
 3. NO OBSTRUCTION OF MIC PORT.
 4. MIN. 1MM CLEARANCE TO OPENING.
 5. NO MATERIAL WITHIN 5MM OF CLICKPAD.
 6. NO MATERIAL WITHIN 10MM OF CLICKPAD.
 7. NOT COMPATIBLE WITH APPLE REMOTE LOOP.
 8. SEE DETAIL 'A' FOR MINIMUM CLEARANCE REQUIRED AROUND CONNECTOR OPENING.



METRIC		Apple Inc.	
DESCRIPTION	DATE	NOTICE OF REVISIONS PROPERTY	
REVISION	DATE	THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS TO BE USED FOR DESIGN PURPOSES ONLY AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.	
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
X.X	+0.2	TITLE	
X.XX	+0.10	SIRI REMOTE (3RD GENERATION)	
X.XXX	+0.050	DRAWING NUMBER	
ANGLES 10.5°		SCALE NONE	
DO NOT SCALE DRAWINGS		SIZE NONE	
HIDDEN LINE PRACTICE		D None	
NX GENERATED			

이 장에서는 스타일 및 편집상의 변경 사항을 제외하고 이전 개정판에서 변경된 Apple 기기용 액세서리 디자인 지침의 변경 사항을 설명합니다.

추가된 콘텐츠

[영어]

- [USB-C 커넥터 접근](#)(32페이지)
- [케이스](#)(31페이지) 테스트 절차:
 - [자동 초점 및 광학 이미지 흔들림 보정](#)(59페이지)
 - [나침반](#)(60페이지)
- [헤드셋](#)(74페이지)
- [외장 저장 장치](#)(93페이지)
- [스탠바이 마운트](#)(102페이지)
- [액세서리 전원\(USB-C\)](#)(115페이지)
- [기기 전원\(USB-C\)](#)(123페이지)
- [외부 액세서리 프로토콜](#)(134페이지)
- [HID 헤드셋 리모컨](#)(135페이지)
- [MIDI\(Musical Instrument Digital Interface\)](#)(162페이지)
- 개발자 미리보기: [Apple USB-C 아날로그 헤드셋 모듈](#)(214페이지)
- 개발자 미리보기: [Apple 헤드셋 리모컨 및 마이크 송신기](#)(219페이지)
- [Accessory Developer Assistant\(ADA\)](#)(235페이지)
- [iPhone 15 Pro Max 1/3](#)(243페이지)
- [iPhone 15 Pro Max 2/3](#)(244페이지)
- [iPhone 15 Pro Max 3/3](#)(245페이지)
- [iPhone 15 Pro 1/3](#)(246페이지)
- [iPhone 15 Pro 2/3](#)(247페이지)
- [iPhone 15 Pro 3/3](#)(248페이지)
- [iPhone 15 Plus 1/3](#)(249페이지)
- [iPhone 15 Plus 2/3](#)(250페이지)
- [iPhone 15 Plus 3/3](#)(251페이지)
- [iPhone 15 1/3](#)(252페이지)
- [iPhone 15 2/3](#)(253페이지)
- [iPhone 15 3/3](#)(254페이지)
- [Apple Watch Ultra 2, 1/3](#)(405페이지)

- [Apple Watch Ultra 2, 2/3](#)(406페이지)
- [Apple Watch Ultra 2, 3/3](#)(407페이지)
- [Apple Watch Series 9, 45 mm](#)(408페이지)
- [Apple Watch Series 9, 41 mm](#)(409페이지)
- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스\(USB-C\) 1/3](#)(439페이지)
- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스\(USB-C\) 2/3](#)(440페이지)
- [AirPods Pro\(2세대\)용 MagSafe 충전 케이스\(USB-C\) 3/3](#)(441페이지)

업데이트된 콘텐츠

[영어]

- [모든 액세서리](#)(25페이지)
- [케이스](#)(31페이지)
- [화면 보호 필름](#)(65페이지)
- [키보드](#)(78페이지)
- [충전 케이스 덮개](#)(94페이지)
- [연속성 카메라 마운트](#)(105페이지)
- [액세서리 전원\(Lightning\)](#)(118페이지)
- [기기 전원\(유도성\)](#)(130페이지)
- [USB 전력 공급](#)(186페이지)
- [iAP2](#)(191페이지)
- [연결 매개변수](#)(208페이지)
- [USB-C 플러그](#)(226페이지)
- [USB-C 콘센트](#)(229페이지)

Accessory Design Guidelines for Apple Devices

Release R21

Contents

Overview 18

1. Introduction 19

2. Requirements 20

3. Terminology 21

- 3.1 Device 21
- 3.2 Accessory 21
- 3.3 Component 21
- 3.4 Control Surface 22
- 3.5 Direct User Action 22
- 3.6 Built-In Cable 22
- 3.7 Accessory Interface Specification 23
- 3.8 Apple MFi Licensing Program 23

Accessories 24

4. All Accessories 25

- 4.1 Scratches and Damage 25
- 4.2 Compliance Testing 25
- 4.3 Integrated USB Receptacles 25
- 4.4 User Supplied Cables and AC Power Adapters 25
- 4.5 TDMA Noise 26
- 4.6 Attachments 26
- 4.7 Magnetic Interference 26
- 4.8 Radio Frequency (RF) Performance 27
 - 4.8.1 Materials and Coatings 28
 - 4.8.2 Antenna Keep-Out 28
 - 4.8.3 Over The Air (OTA) Transmission/Reception 28
 - 4.8.4 Specific Absorption Rate (SAR) 29
 - 4.8.5 Near Field Communication (NFC) 29
- 4.9 Thermal Management 30

4.10 Tripod Connections 30

5. Cases 31

5.1 Product Design 31

- 5.1.1 Device Protection 31
- 5.1.2 Access to Inputs and Interconnects 32
- 5.1.3 Dock Compatibility 36
- 5.1.4 Wireless Power and Rear Pockets 36

5.2 Acoustics 37

- 5.2.1 Call Quality 37
- 5.2.2 Speaker to Microphone Coupling 37
- 5.2.3 Speaker/Microphone Openings 37

5.3 Ambient Light Sensor and Proximity Sensor 40

5.4 Taptic Engine 40

5.5 Magnetic Interference 41

5.6 Touch ID 41

5.7 Camera 41

- 5.7.1 Geometry 41
- 5.7.2 Color 42
- 5.7.3 Surface Finish 42
- 5.7.4 Image Degradation Examples 42

5.8 Reliability 43

- 5.8.1 Device Insertion and Removal 43
- 5.8.2 Colorfastness 44

5.9 Environmental 44

5.10 Test Procedures 44

- 5.10.1 Device Models 44
- 5.10.2 Product Design 58
- 5.10.3 Taptic Engine 60
- 5.10.4 Touch ID Sensor Overlays 60
- 5.10.5 Camera 61
- 5.10.6 Compass 62
- 5.10.7 Acoustics 63

6. Covers 66

6.1 Magnetic Interference 66

6.2 Smart Covers 66

7. Screen Overlays 68

7.1 Product Design 68

7.1.1 Optical Transmission	68
7.1.2 Infrared Transmission	69
7.1.3 Transmission Haze	69
7.1.4 Dynamic Island	69
7.2 Edge Swipe and Edge Press Gestures	70
8. Camera Attachments	71
8.1 Magnetic Interference	71
9. Adapters	72
9.1 Headset Adapters (Lightning to 3.5 mm)	72
9.2 USB-A/USB-C to Lightning Headset Adapters	72
9.3 Ethernet Adapters (Lightning to RJ45)	72
9.4 Lightning to USB Micro-B Adapters	73
10. AC Power Adapters	74
10.1 Converter Switching Frequencies	74
10.2 YCAP AC Capacitor	74
10.3 Impedance Stability	74
10.4 Fuse Protection	75
10.5 Short Circuit Response	76
11. Battery Packs	77
12. Headsets	78
12.1 Product Design	78
12.2 Audio Interface	78
12.3 Remote Controls	78
12.4 USB-C Headset Identification	79
13. Strobes	80
14. Keyboards	82
14.1 Requirements	82
14.2 Examples	87
14.2.1 Example HID Report Descriptor	87
15. Trackpads	88
15.1 Requirements	88
15.1.1 Integration with Keyboards	88

15.1.2 HID Report Descriptor	88
15.1.3 Coexistence	89
15.1.4 Performance	89
15.1.5 Input Confidence	90
15.1.6 Click to Wake	90
15.2 Examples	91
15.2.1 Example HID Report Descriptor	91
15.2.2 Example Trackpad	94
16. External Storage	97
16.1 Requirements	97
16.2 ProRes 4K up to 60 fps	97
17. AirPods Accessories	98
17.1 Charging Case Covers	98
17.2 Chargers	98
17.3 Test Procedures	99
17.3.1 Power	99
18. Watch Bands	101
18.1 Requirements	101
18.2 Apple Watch Band Interface	103
18.3 Example Apple Watch Lug Assembly	104
18.4 Example Apple Watch Lug	106
19. StandBy Mounts	107
19.1 Product Design	108
19.2 Test Procedures	109
19.2.1 Equipment	109
19.2.2 Enable StandBy	109
19.2.3 Product Design	109
20. Continuity Camera Mounts	110
20.1 Product Design	111
20.2 Apple TV Mount	112
20.3 MacBook Mount	113
20.4 iMac or Display Mount	114
20.5 Test Procedures	115
20.5.1 Equipment	115
20.5.2 Enable Continuity Camera on Apple TV	115

- 20.5.3 Enable Continuity Camera on Mac 115
- 20.5.4 Product Design 116
- 20.5.5 Center Stage 116
- 20.5.6 Desk View 117

Features 118

21. Bluetooth Accessory Identification 119

- 21.1 HFP Command AT+XAPL 119

22. Accessory Power (USB-C) 121

- 22.1 Available Current 121
- 22.2 Fast Role Swap (FRS) 122
- 22.3 Test Procedures 122
 - 22.3.1 Maximum Accessory Power 122

23. Accessory Power (Lightning) 125

24. App Discovery 126

25. App Launch 127

26. App Match 128

27. Bluetooth Headset Battery Level Indication 130

- 27.1 HFP Command AT+IPHONEACCEV 130

28. Device Power (USB-C) 131

- 28.1 External Power Source 131
- 28.2 Power State Changes 132

29. Device Power (Lightning) 133

- 29.1 Direct Power Source 133
- 29.2 External Power Source 133
- 29.3 Declaring Capability 134
- 29.4 Providing Power using USB Connectors 134
- 29.5 Labeling Multiple Connectors 134
- 29.6 Fast Charge for iPhone (20 W) 135
- 29.7 Overcurrent and Short Circuit Protection 136

29.8 Overcurrent and Short Circuit Protection Resets	137
29.9 Power State Changes	137
30. Device Power (Inductive)	138
30.1 Qi Wireless Power	138
30.2 MagSafe	139
30.3 Electromagnetic Compatibility (EMC)	139
31. External Accessory Protocol	142
32. HID Headset Remote	143
32.1 Requirements	143
32.2 Examples	144
32.2.1 Headset Remote Example HID Report Descriptor (Telephony)	144
32.2.2 Headset Remote Example HID Report Descriptor (Media Playback)	144
32.2.3 Headset Remote Example HID Report Descriptor (Telephony and Media Playback)	145
33. Location Information	147
34. MagSafe Attach	148
34.1 MagSafe Case Magnet Array	149
34.1.1 Product Design	149
34.1.2 Mechanical	149
34.1.3 Magnetic Interference	155
34.2 MagSafe Accessory Magnet Array	156
34.2.1 Product Design	156
34.2.2 Mechanical	156
34.3 MagSafe Accessory Enclosure Geometry	163
34.4 Test Procedures	164
34.4.1 MagSafe Case Magnet Array	164
34.4.2 MagSafe Accessory Magnet Array	168
35. Media Library Access	169
36. Musical Instrument Digital Interface (MIDI)	170
36.1 Requirements	170
36.2 Test Procedures	170
37. Now Playing Updates	171

38. Out-of-Band Bluetooth Pairing 172

39. Siri 173

- 39.1 Enabling Custom Siri Commands 173
- 39.2 Obtaining Siri Availability Information 173
 - 39.2.1 Obtaining Status Information at Connection 173
 - 39.2.2 Receiving Siri Availability Updates from the Device 174
- 39.3 Initiating a Siri Session 175
 - 39.3.1 Initiating a Session from the Accessory 175
 - 39.3.2 Initiating a Session from the Device 176
 - 39.3.3 Ending a Session from the Accessory 177
- 39.4 Siri Eyes Free Mode 177
 - 39.4.1 HFP Command AT+APLEFM 178
- 39.5 Improving Voice Recognition 178
 - 39.5.1 Wide Band Speech Support 179
- 39.6 Optimizing the Siri Experience 179
- 39.7 Common Siri Applications 180
 - 39.7.1 Initialization Procedure After Connection is Established 180
 - 39.7.2 Phone Dialing Using Siri 181
 - 39.7.3 Audio Routing and Media Playback Using Siri 181
 - 39.7.4 Turn-By-Turn Directions Using Siri 182
- 39.8 User Interaction with Siri Eyes Free in a Vehicle 182
- 39.9 Enabling/Disabling Siri from the Device 184
- 39.10 Test Procedures 185
 - 39.10.1 Siri Eyes Free 185

40. Wi-Fi Information Sharing 190

Protocols 191

41. USB Power Capability Vendor Request 192

42. USB D+/D- Resistor Networks 193

- 42.1 Declaring Power Source Capability 193
- 42.2 Identifying Power Source Current Limit 194

43. USB Power Delivery 196

44. USB Type-C Current 197

45. Advanced Audio Distribution Profile (A2DP) 198

- 45.1 Bluetooth A2DP Specification 198
 - 45.1.1 AVDTP Transactions 198
- 45.2 SubBand Codec (SBC) 198
- 45.3 MPEG 2/4 AAC Codecs 199
- 45.4 Test Procedures 200
 - 45.4.1 Audio Quality 200
 - 45.4.2 Audio Switching 200
 - 45.4.3 HFP Interaction 200
 - 45.4.4 Siri 201
 - 45.4.5 Video Playback 201

46. iAP2 202

47. Human Interface Device (HID) 203

- 47.1 Requirements 203
 - 47.1.1 Report Descriptor 204
 - 47.1.2 USB 204
- 47.2 Test Procedures 204
 - 47.2.1 General 204

Transports 206

48. Bluetooth 207

- 48.1 Enhanced Data Rate 207
- 48.2 Adaptive Frequency Hopping 207
- 48.3 Sniff Mode for Low Power Consumption 207
- 48.4 Role and Topology Management 208
- 48.5 Extended Inquiry Response 209
- 48.6 Secure Simple Pairing 209
- 48.7 Pairing Button 209
- 48.8 Class of Device (CoD) 210
- 48.9 Link Supervision Timeout 210
- 48.10 Delay Reporting 210
- 48.11 Profiles 210
 - 48.11.1 Device ID Profile (DID) 210
 - 48.11.2 Service Discovery Protocol (SDP) 211
 - 48.11.3 Hands-Free Profile (HFP) 211
 - 48.11.4 Message Access Profile (MAP) 213

- 48.11.5 Audio/Video Remote Control Profile (AVRCP) 214
- 48.11.6 Advanced Audio Distribution Profile (A2DP) 216
- 48.12 Audio Routing 216
 - 48.12.1 Audio Data Received using HFP Profile 216
 - 48.12.2 Audio Data Received using A2DP Profile 217
- 48.13 HID 218

49. Bluetooth Low Energy (BLE) 219

- 49.1 Role 219
- 49.2 Advertising Channels 219
- 49.3 Advertising PDU 219
- 49.4 Advertising Data 219
- 49.5 Advertising Interval 220
- 49.6 Connection Parameters 221
- 49.7 Data Packet Length Extension 221
- 49.8 Privacy 222
- 49.9 Permissions 222
- 49.10 Pairing 222
- 49.11 MTU Size 223
- 49.12 Services 223
 - 49.12.1 Generic Access Profile Service 223
 - 49.12.2 Generic Attribute Profile Service 223
 - 49.12.3 Device Information Service 224
 - 49.12.4 Available Services 224
- 49.13 GATT Server 224

Modules 226

50. Apple USB-C Analog Headset Module 227

- 50.1 Overview 227
 - 50.1.1 Additional Specifications & Support 228
- 50.2 Mechanical 228
- 50.3 Pad Assignments 228
- 50.4 Electrical 229
- 50.5 C125 Dimensions 230

Components 231

51. Apple Headset Remote and Microphone Transmitter 232

51.1 Requirements 232

Connectors 238

52. USB-A Receptacle 239

52.1 Mechanical 239

52.2 Electrical 239

53. USB-C Plug 240

53.1 Mechanical 240

53.2 Electrical 241

53.2.1 Drawing Power 241

53.2.2 Providing Power 242

53.3 Test Procedures 242

53.3.1 Mechanical 242

53.3.2 Connector Test ID 242

53.3.3 Drawing Power 242

54. USB-C Receptacle 244

54.1 Mechanical 244

54.2 Electrical 244

54.2.1 Drawing Power 244

54.2.2 Providing Power 245

54.3 USB-C receptacle accessory keep-out 246

54.4 Test Procedures 247

54.4.1 Connector Test ID 247

54.4.2 Drawing Power 247

54.4.3 Providing Power 248

Tools 249

55. Accessory Developer Assistant (ADA) 250

55.1 Autofocus & Optical Image Stabilization Test Profile 250

References 252

56. Device Dimensional Drawings 253

56.1 iPhone 15 Pro Max 1 of 3 259
56.2 iPhone 15 Pro Max 2 of 3 260
56.3 iPhone 15 Pro Max 3 of 3 261
56.4 iPhone 15 Pro 1 of 3 262
56.5 iPhone 15 Pro 2 of 3 263
56.6 iPhone 15 Pro 3 of 3 264
56.7 iPhone 15 Plus 1 of 3 265
56.8 iPhone 15 Plus 2 of 3 266
56.9 iPhone 15 Plus 3 of 3 267
56.10 iPhone 15 1 of 3 268
56.11 iPhone 15 2 of 3 269
56.12 iPhone 15 3 of 3 270
56.13 iPhone 14 Pro Max 1 of 3 271
56.14 iPhone 14 Pro Max 2 of 3 272
56.15 iPhone 14 Pro Max 3 of 3 273
56.16 iPhone 14 Pro 1 of 3 274
56.17 iPhone 14 Pro 2 of 3 275
56.18 iPhone 14 Pro 3 of 3 276
56.19 iPhone 14 Plus 1 of 3 277
56.20 iPhone 14 Plus 2 of 3 278
56.21 iPhone 14 Plus 3 of 3 279
56.22 iPhone 14 1 of 3 280
56.23 iPhone 14 2 of 3 281
56.24 iPhone 14 3 of 3 282
56.25 iPhone 13 Pro Max 1 of 2 283
56.26 iPhone 13 Pro Max 2 of 2 284
56.27 iPhone 13 Pro 1 of 2 285
56.28 iPhone 13 Pro 2 of 2 286
56.29 iPhone 13 1 of 2 287
56.30 iPhone 13 2 of 2 288
56.31 iPhone 13 mini 1 of 2 289
56.32 iPhone 13 mini 2 of 2 290
56.33 iPhone 12 Pro Max 1 of 2 291
56.34 iPhone 12 Pro Max 2 of 2 292
56.35 iPhone 12 Pro 1 of 2 293
56.36 iPhone 12 Pro 2 of 2 294
56.37 iPhone 12 1 of 2 295
56.38 iPhone 12 2 of 2 296

56.39 iPhone 12 mini 1 of 2	297
56.40 iPhone 12 mini 2 of 2	298
56.41 iPhone SE (3rd generation) and iPhone SE (2nd generation)	299
56.42 iPhone 11 Pro Max	300
56.43 iPhone 11 Pro	301
56.44 iPhone 11	302
56.45 iPhone XS Max	303
56.46 iPhone XS	304
56.47 iPhone XR	305
56.48 iPhone X	306
56.49 iPhone 8 Plus	307
56.50 iPhone 8	308
56.51 iPhone 7 Plus	309
56.52 iPhone 7	310
56.53 iPhone 6s Plus	311
56.54 iPhone 6s	312
56.55 iPhone 6 Plus	313
56.56 iPhone 6	314
56.57 iPhone 5s and iPhone SE	315
56.58 iPhone 5c	316
56.59 iPhone 5	317
56.60 iPad Pro 12.9-inch (6th generation) 1 of 5	318
56.61 iPad Pro 12.9-inch (6th generation) 2 of 5	319
56.62 iPad Pro 12.9-inch (6th generation) 3 of 5	320
56.63 iPad Pro 12.9-inch (6th generation) 4 of 5	321
56.64 iPad Pro 12.9-inch (6th generation) 5 of 5	322
56.65 iPad Pro 11-inch (4th generation) 1 of 5	323
56.66 iPad Pro 11-inch (4th generation) 2 of 5	324
56.67 iPad Pro 11-inch (4th generation) 3 of 5	325
56.68 iPad Pro 11-inch (4th generation) 4 of 5	326
56.69 iPad Pro 11-inch (4th generation) 5 of 5	327
56.70 iPad (10th generation) 1 of 6	328
56.71 iPad (10th generation) 2 of 6	329
56.72 iPad (10th generation) 3 of 6	330
56.73 iPad (10th generation) 4 of 6	331
56.74 iPad (10th generation) 5 of 6	332
56.75 iPad (10th generation) 6 of 6	333
56.76 iPad Air (5th generation) and iPad Air (4th generation) 1 of 5	334
56.77 iPad Air (5th generation) and iPad Air (4th generation) 2 of 5	335

56.78 iPad Air (5th generation) and iPad Air (4th generation) 3 of 5	336
56.79 iPad Air (5th generation) and iPad Air (4th generation) 4 of 5	337
56.80 iPad Air (5th generation) and iPad Air (4th generation) 5 of 5	338
56.81 iPad mini (6th generation) 1 of 6	339
56.82 iPad mini (6th generation) 2 of 6	340
56.83 iPad mini (6th generation) 3 of 6	341
56.84 iPad mini (6th generation) 4 of 6	342
56.85 iPad mini (6th generation) 5 of 6	343
56.86 iPad mini (6th generation) 6 of 6	344
56.87 iPad (9th generation), iPad (8th generation) and iPad (7th generation) 1 of 4	345
56.88 iPad (9th generation), iPad (8th generation) and iPad (7th generation) 2 of 4	346
56.89 iPad (9th generation), iPad (8th generation) and iPad (7th generation) 3 of 4	347
56.90 iPad (9th generation), iPad (8th generation) and iPad (7th generation) 4 of 4	348
56.91 iPad Pro 12.9-inch (5th generation) 1 of 5	349
56.92 iPad Pro 12.9-inch (5th generation) 2 of 5	350
56.93 iPad Pro 12.9-inch (5th generation) 3 of 5	351
56.94 iPad Pro 12.9-inch (5th generation) 4 of 5	352
56.95 iPad Pro 12.9-inch (5th generation) 5 of 5	353
56.96 iPad Pro 11-inch (3rd generation) 1 of 5	354
56.97 iPad Pro 11-inch (3rd generation) 2 of 5	355
56.98 iPad Pro 11-inch (3rd generation) 3 of 5	356
56.99 iPad Pro 11-inch (3rd generation) 4 of 5	357
56.100 iPad Pro 11-inch (3rd generation) 5 of 5	358
56.101 iPad Pro 12.9-inch (4th generation) 1 of 5	359
56.102 iPad Pro 12.9-inch (4th generation) 2 of 5	360
56.103 iPad Pro 12.9-inch (4th generation) 3 of 5	361
56.104 iPad Pro 12.9-inch (4th generation) 4 of 5	362
56.105 iPad Pro 12.9-inch (4th generation) 5 of 5	363
56.106 iPad Pro 11-inch (2nd generation) 1 of 5	364
56.107 iPad Pro 11-inch (2nd generation) 2 of 5	365
56.108 iPad Pro 11-inch (2nd generation) 3 of 5	366
56.109 iPad Pro 11-inch (2nd generation) 4 of 5	367
56.110 iPad Pro 11-inch (2nd generation) 5 of 5	368
56.111 iPad Air (3rd generation) with Wi-Fi 1 of 3	369
56.112 iPad Air (3rd generation) with Wi-Fi 2 of 3	370
56.113 iPad Air (3rd generation) with Wi-Fi 3 of 3	371
56.114 iPad Air (3rd generation) with Wi-Fi + Cellular 1 of 3	372
56.115 iPad Air (3rd generation) with Wi-Fi + Cellular 2 of 3	373
56.116 iPad Air (3rd generation) with Wi-Fi + Cellular 3 of 3	374

56.117 iPad mini (5th generation) with Wi-Fi 1 of 3	375
56.118 iPad mini (5th generation) with Wi-Fi 2 of 3	376
56.119 iPad mini (5th generation) with Wi-Fi 3 of 3	377
56.120 iPad mini (5th generation) with Wi-Fi + Cellular 1 of 3	378
56.121 iPad mini (5th generation) with Wi-Fi + Cellular 2 of 3	379
56.122 iPad mini (5th generation) with Wi-Fi + Cellular 3 of 3	380
56.123 iPad Pro 12.9-inch (3rd generation) 1 of 3	381
56.124 iPad Pro 12.9-inch (3rd generation) 2 of 3	382
56.125 iPad Pro 12.9-inch (3rd generation) 3 of 3	383
56.126 iPad Pro 11-inch (1st generation) 1 of 3	384
56.127 iPad Pro 11-inch (1st generation) 2 of 3	385
56.128 iPad Pro 11-inch (1st generation) 3 of 3	386
56.129 iPad Pro 12.9-inch (2nd generation) with Wi-Fi	387
56.130 iPad Pro 12.9-inch (2nd generation) with Wi-Fi + Cellular	388
56.131 iPad Pro 12.9-inch (2nd generation) Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2	389
56.132 iPad Pro 12.9-inch (2nd generation) Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2	390
56.133 iPad Pro 10.5-inch with Wi-Fi	391
56.134 iPad Pro 10.5-inch with Wi-Fi + Cellular	392
56.135 iPad Pro 10.5-inch Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2	393
56.136 iPad Pro 10.5-inch Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2	394
56.137 iPad (5th and 6th generation) with Wi-Fi + Cellular	395
56.138 iPad (5th and 6th generation) Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2	396
56.139 iPad (5th and 6th generation) Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2	397
56.140 iPad Pro 9.7-inch with Wi-Fi	398
56.141 iPad Pro 9.7-inch with Wi-Fi + Cellular	399
56.142 iPad Pro 9.7-inch Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2	400
56.143 iPad Pro 9.7-inch Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2	401
56.144 iPad Pro 12.9-inch (1st generation) with Wi-Fi	402
56.145 iPad Pro 12.9-inch (1st generation) with Wi-Fi + Cellular	403
56.146 iPad Pro 12.9-inch (1st generation) Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2	404
56.147 iPad Pro 12.9-inch (1st generation) Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2	405
56.148 iPad mini 4 with Wi-Fi	406
56.149 iPad mini 4 with Wi-Fi + Cellular	407
56.150 iPad mini 4 Magnet/Hall Effect Sensors	408
56.151 iPad Air 2 with Wi-Fi	409
56.152 iPad Air 2 with Wi-Fi + Cellular	410
56.153 iPad mini 2 and iPad mini 3 with Wi-Fi	411
56.154 iPad mini 2 and iPad mini 3 with Wi-Fi + Cellular	412
56.155 iPad Air with Wi-Fi	413

56.156 iPad Air with Wi-Fi + Cellular	414
56.157 iPad mini with Wi-Fi	415
56.158 iPad mini with Wi-Fi + Cellular	416
56.159 iPad (4th generation) with Wi-Fi	417
56.160 iPad (4th generation) with Wi-Fi + Cellular	418
56.161 iPod touch (6th generation) and iPod touch (7th generation)	419
56.162 iPod touch (5th generation)	420
56.163 Apple Watch Ultra 2, 1 of 3	421
56.164 Apple Watch Ultra 2, 2 of 3	422
56.165 Apple Watch Ultra 2, 3 of 3	423
56.166 Apple Watch Series 9, 45 mm	424
56.167 Apple Watch Series 9, 41 mm	425
56.168 Apple Watch Ultra, 1 of 3	426
56.169 Apple Watch Ultra, 2 of 3	427
56.170 Apple Watch Ultra, 3 of 3	428
56.171 Apple Watch Series 8, 45 mm	429
56.172 Apple Watch Series 8, 41 mm	430
56.173 Apple Watch SE, 44 mm	431
56.174 Apple Watch SE, 40 mm	432
56.175 Apple Watch Series 7, 45 mm	433
56.176 Apple Watch Series 7, 41 mm	434
56.177 Apple Watch Series 6, 44 mm	435
56.178 Apple Watch Series 6, 40 mm	436
56.179 Apple Watch SE (1st generation), 44 mm	437
56.180 Apple Watch SE (1st generation), 40 mm	438
56.181 Apple Watch Series 5, 44 mm	439
56.182 Apple Watch Series 5, 40 mm	440
56.183 Apple Watch Series 5 Ceramic, 44 mm	441
56.184 Apple Watch Series 5 Ceramic, 40 mm	442
56.185 Apple Watch Series 4, 44 mm	443
56.186 Apple Watch Series 4, 40 mm	444
56.187 Apple Watch Series 3 Ceramic, 42 mm	445
56.188 Apple Watch Series 3 Ceramic, 38 mm	446
56.189 Apple Watch Series 3 Metal, 42 mm	447
56.190 Apple Watch Series 3 Metal, 38 mm	448
56.191 Apple Watch Series 2 Ceramic, 42 mm	449
56.192 Apple Watch Series 2 Ceramic, 38 mm	450
56.193 Apple Watch Series 2 Metal, 42 mm	451
56.194 Apple Watch Series 2 Metal, 38 mm	452

56.195 Apple Watch (1st generation) and Apple Watch Series 1, 42 mm	453	
56.196 Apple Watch (1st generation) and Apple Watch Series 1, 38 mm	454	
56.197 MagSafe Charging Case (USB-C) for AirPods Pro (2nd generation) 1 of 3		455
56.198 MagSafe Charging Case (USB-C) for AirPods Pro (2nd generation) 2 of 3		456
56.199 MagSafe Charging Case (USB-C) for AirPods Pro (2nd generation) 3 of 3		457
56.200 MagSafe Charging Case for AirPods Pro (2nd generation) 1 of 3	458	
56.201 MagSafe Charging Case for AirPods Pro (2nd generation) 2 of 3	459	
56.202 MagSafe Charging Case for AirPods Pro (2nd generation) 3 of 3	460	
56.203 AirPods Pro (2nd generation)	461	
56.204 MagSafe Charging Case for AirPods (3rd generation)	462	
56.205 AirPods (3rd generation)	463	
56.206 Wireless Charging Case for AirPods Pro (1st generation)	464	
56.207 AirPods Pro (1st generation)	465	
56.208 Wireless Charging Case for AirPods	466	
56.209 AirPods (1st generation) and AirPods (2nd generation)	467	
56.210 AirTag	468	
56.211 Apple TV 4K (3rd generation)	469	
56.212 Siri Remote (3rd generation)	470	
Revision History	471	
Added Content	471	
Updated Content	472	

Overview

1. Introduction

[한국어]

Note:

These Accessory Design Guidelines for Apple Devices ('Guidelines') are subject to the terms and conditions set forth on the final page of this document. By downloading, accessing, or otherwise utilizing these Guidelines, you agree to be bound by, and only utilize the Guidelines in accordance with, such terms and conditions.

These guidelines address:

- The physical design of cases, covers, screen overlays, and camera attachments for iOS and iPadOS devices.
- The specifications for hardware accessories using USB-C to interface with iOS and iPadOS devices.
- The specifications for hardware accessories using the Bluetooth transport to communicate with iOS devices, iPadOS devices, watchOS devices, tvOS devices, and Mac computers.
- The design of AC power adapters and battery packs for iOS devices, iPadOS devices, and AirPods.
- The design of Qi wireless transmitters for iOS devices and AirPods.
- The physical design of band accessories compatible with Apple Watch.

These guidelines do not address other aspects of accessory communication. Instead, see the [Apple MFi Licensing Program](#) (page 23) and the [Accessory Interface Specification](#) (page 23).

2. Requirements

[한국어]

The use of the words *shall*, *shall not*, *required*, *prohibited*, *should*, *should not*, *recommended*, *not recommended*, *may*, *optional*, and *deprecated* in a statement have the following meanings:

- *shall*, or *required* means the statement is an absolute requirement.
- *shall not* or *prohibited* means the statement is an absolute prohibition.
- *should* or *recommended* means the full implications shall be understood before choosing a different course.
- *should not* or *not recommended* means the full implications shall be understood before choosing this course.
- *may* or *optional* means the statement is truly optional, and its presence or absence cannot be assumed.
- *deprecated* means the statement is provided for historical purposes only and is equivalent to 'shall not'.

3. Terminology

[한국어]

3.1 Device

[한국어]

Device refers to an iPhone, iPad, or iPod.

iOS device refers to an iPhone or iPod running iOS.

iPadOS device refers to an iPad running iPadOS.

watchOS device refers to an Apple Watch running watchOS.

tvOS device refers to an Apple TV running tvOS.

Where appropriate, specific Apple product and operating system references will also be used.

3.2 Accessory

[한국어]

Accessory refers to any product connecting to a *device* using the interfaces described in this specification.

3.3 Component

[한국어]

A *component* is a functional unit or a constituent part of an accessory. Components inter-connect and function as a part of a greater system. Examples include:

- Integrated circuits, micro-processors, flash memory, microphones, and speakers.
- Data transport interface, such as a Lightning connector, USB connector, or Bluetooth radio.
- Power sources, such as a battery or power supply.
- Human Interface Device (HID) [Control Surface](#) (page 22), such as a play/pause button.

A *component* may also refer to a group or collection, such as the keyboard portion of a keyboard/trackpad accessory.

3.4 Control Surface

[한국어]

A *control surface* is a human interface device (HID) component enabling user interaction with an accessory. Examples include:

- Connectors
- Buttons
- Switches
- Rotary knobs
- Joysticks
- Touchscreens or touch-sensitive surfaces
- Microphones
- Motion/presence sensors

References to specific types of control surfaces such as buttons or switches are only applicable to those control surface types. If a requirement calls for a physical button to be implemented, a physical button shall be present.

3.5 Direct User Action

[한국어]

A *direct user action* is defined as user interaction with an accessory using a [Control Surface](#) (page 22). Examples include:

- Physical gestures, such as:
 - Attaching an accessory to a device.
 - Pressing a button.
 - Actuating a switch.
 - Turning a knob.
 - Interacting with a touchscreen.
 - Waving a hand.
 - Moving in/out of range (for wireless accessories).
- Voice input.

Accessories shall not autonomously perform user inputs unless explicitly authorized by the user.

3.6 Built-In Cable

[한국어]

A *built-in cable* is a cable with one end permanently attached to the accessory enclosure.

3.7 Accessory Interface Specification

[한국어]

The *Accessory Interface Specification* is available to members of the [Apple MFi Licensing Program](#) (page 23).

Use of some features requires accessory developers to be a member of the program and to integrate specific MFi hardware into the accessory.

3.8 Apple MFi Licensing Program

[한국어]

The Apple MFi licensing program provides access to specifications, components, connectors, and other resources to create accessories capable of communicating with devices.

See <https://mfi.apple.com> for more information.

Accessories

4. All Accessories

[한국어]

Requirements in this section apply to all accessories regardless of their supported features.

4.1 Scratches and Damage

[한국어]

Accessories shall not scratch or damage any device.

4.2 Compliance Testing

[한국어]

Accessories shall not assume evidence of functionality when attached to a device means the accessory is specification compliant. Such an approach does not account for future devices or software releases, and runs a high risk of dependence on un-documented device behavior which is subject to change at any time.

If available, accessories should validate their design and implementation using the recommended test procedures for all supported features.

4.3 Integrated USB Receptacles

[한국어]

Accessories incorporating a USB receptacle for the purpose of drawing power from an external USB power source shall meet the following requirements:

- USB-B receptacles shall comply with the *USB Battery Charging Specification, Release 1.2*.
- USB-C receptacles shall comply with the requirements in [Drawing Power](#) (page 244).

4.4 User Supplied Cables and AC Power Adapters

[한국어]

Accessories intended for use with user-supplied cables and/or AC power adapters shall be designed to work with any cables, [AC Power Adapters](#) (page 74), or [Battery Packs](#) (page 77) compliant with this specification, including Apple branded cables and AC power adapters. Such accessories shall not declare compatibility with only Apple branded USB cables or AC power adapters.

This compatibility requirement applies to all aspects of user-supplied cables and power adapters. For example:

- Connector receptacles on accessories shall accommodate all specification-compliant connector overmolds, and any accessory opening surrounding the device receptacle shall provide sufficient clearance for specification-compliant connector overmolds.
- Accessories shall work with all specification-compliant cables in regards to electrical DCR and SI.

Such accessories shall be tested with a wide variety of specification-compliant cables (including various lengths of the same cable if applicable) and AC power adapters during accessory development, in addition to Apple branded cables and AC power adapters.

4.5 TDMA Noise

[한국어]

GSM phones emit radiated and conducted RF noise, which can produce time division multiple access (TDMA) sounds from audio outputs. Accessories shall minimize coupling of audible interference from the device (commonly known as *TDMA noise* or *chopper noise*) into an accessory's electronics.

4.6 Attachments

[한국어]

Accessories shall remain compliant with the specification when connected to any attachments designed for the accessory.

Examples of accessory attachments include, but are not limited to:

- Car or desk mounts for a case.
- Wireless charging mats for a dongle or case.
- Detachable barcode scanners/credit card readers for a dock.

4.7 Magnetic Interference

[한국어]

Unless otherwise specified, Apple recommends avoiding the use of magnets and metal components in accessories.

Accessories claiming compatibility with a device with a digital compass (magnetometer) shall minimize interference with the digital compass and shall not repeatedly trigger compass recalibration.

Accessories claiming compatibility with a device with autofocus (AF) and/or optical image stabilization (OIS) shall not affect the operation of those features.

The following devices feature optical image stabilization:

4. All Accessories

4.8 Radio Frequency (RF) Performance

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone SE (3rd generation)
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone SE (2nd generation)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPhone 8 Plus
- iPhone 8
- iPhone 7 Plus
- iPhone 7
- iPhone 6s Plus
- iPhone 6 Plus
- iPad Pro 12.9-inch (2nd generation)
- iPad Pro 10.5-inch

4.8 Radio Frequency (RF) Performance

[한국어]

This section contains RF performance requirements and recommendations for accessories.

4.8.1 Materials and Coatings

[한국어]

Accessories should avoid use of:

- Metals
- Conductive materials or coatings
- Materials with high dielectric (permittivity >5 F/m)

Such materials absorb radio frequency energy and may impair or degrade the performance of antennas for cellular communication, GPS, Wi-Fi, Bluetooth, and NFC.

Examples include, but are not limited to:

- Steel, aluminum, magnesium, titanium, etc.
- Plastics with any carbon content, glass content, or metallic plating
- Metallic paints
- Black paints with high carbon loading
- White paints with high titanium dioxide loading
- Metallic Physical Vapor Deposition (PVD) coatings

4.8.2 Antenna Keep-Out

[한국어]

Antenna keep-out regions can be found in [Device Dimensional Drawings](#) (page 253).

Accessory [Materials and Coatings](#) (page 28) which absorb radio frequency energy located in the antenna keep-out region have a higher risk of degrading device's wireless performance.

4.8.3 Over The Air (OTA) Transmission/Reception

[한국어]

Accessories shall not excessively degrade device's RF transmission efficiency. This can be quantified by measuring Total Radiated Power (TRP) across all of the device's operating bands.

Accessories shall not excessively degrade device's RF reception sensitivity. This can be quantified by measuring Effective Isotropic Sensitivity (EIS) across all of the device's operating bands.

Accessories may have a higher risk of excessively degrading device's RF performance if they:

- Contain magnets.
- Intrude on device [Antenna Keep-Out](#) (page 28) zones.
- Contain active electronic circuitry, such as:
 - Bluetooth radios.
 - Switched-mode power supplies.
 - High speed data interfaces.

All accessory configurations shall be taken into account when designing for maximum RF compatibility.

Examples include, but are not limited to:

- Accessory on/off.

4. All Accessories

4.8 Radio Frequency (RF) Performance

- Accessory open/closed.
- [Attachments](#) (page 26) present/not present.

Good design practices shall be followed to minimize emissions and maximize RF compatibility. These include, but are not limited to:

- Shielding digital circuitry and clock signals.
- Minimizing radiation from digital interfaces.
- Decoupling high frequency signals and power supplies.
- Filtering off-board signals.
- Maintaining ground plane circuit board integrity.
- Minimizing current loop areas.
- Ensuring proper cable shielding terminations.

4.8.4 Specific Absorption Rate (SAR)

[한국어]

A list of labs performing SAR testing with devices is available through the [Apple MFi Licensing Program](#) (page 23).

4.8.5 Near Field Communication (NFC)

[한국어]

Accessories shall not degrade device's NFC transaction performance.

Accessories may have a higher risk of degrading device's NFC transaction performance if they intrude on device [Antenna Keep-Out](#) (page 28) zones.

The following devices are NFC enabled:

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone SE (3rd generation)
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12

4. All Accessories

4.9 Thermal Management

- iPhone 12 mini
- iPhone SE (2nd generation)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPhone 8 Plus
- iPhone 8
- iPhone 7 Plus
- iPhone 7
- iPhone SE
- iPhone 6s Plus
- iPhone 6s
- iPhone 6 Plus
- iPhone 6

4.9 Thermal Management

[한국어]

The accessory's supported temperature range shall be greater than or equal to the published temperature ranges of every device it claims compatibility with.

4.10 Tripod Connections

[한국어]

Tripod connections shall comply with ISO 1222:2010. See <https://www.iso.org/standard/55918.html>.

5. Cases

[한국어]

Cases are accessories substantially enclosing devices.

Accessories substantially enclosing devices shall comply with the requirements stated in this chapter unless the accessory supports other features in this specification whose requirements conflict with the requirements in this chapter.

If the case has multiple user-detachable components substantially enclosing the device, the requirements shall be applied to each component separately.

5.1 Product Design

[한국어]

A well-designed case will securely house a device without interfering with the device's operation. Significant factors in mechanical design include access to the device's sensors, controls, and connectors. Dimensional drawings for devices can be found in [Device Dimensional Drawings](#) (page 253).

5.1.1 Device Protection

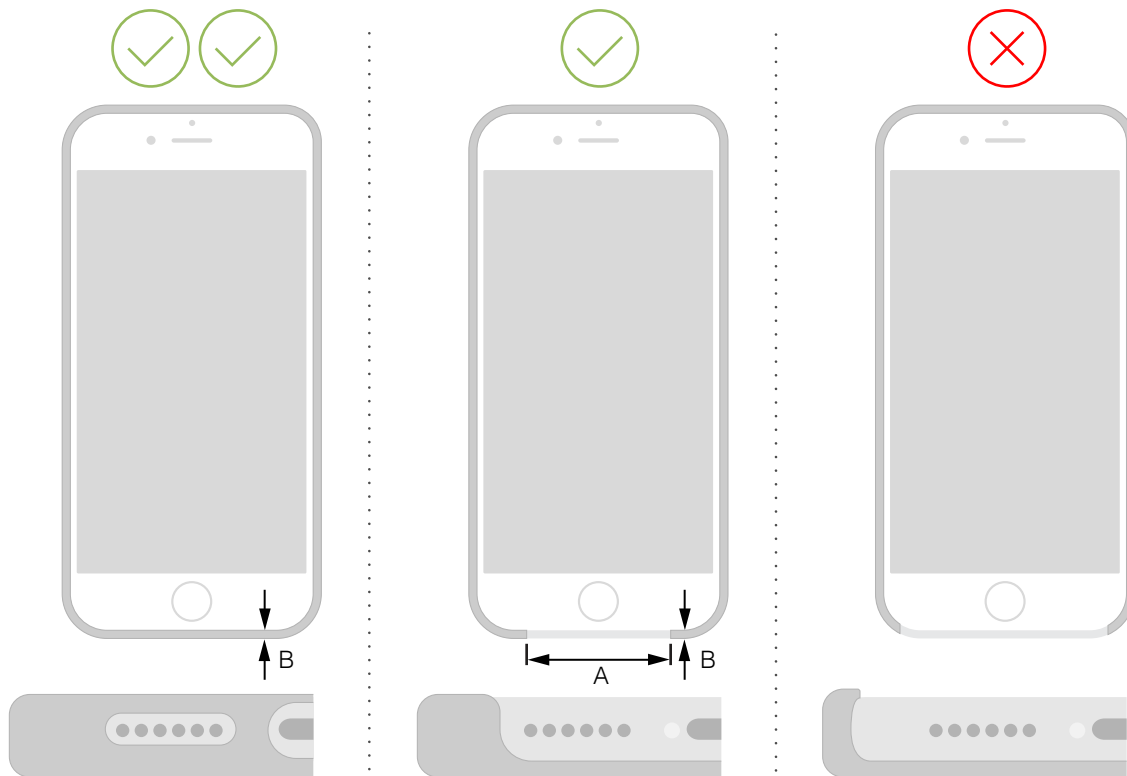
[한국어]

Cases shall protect the device from a 1 m drop onto a hard paved surface in any orientation.

Exposed glass on the device shall not come within 0.85 mm of a flat surface, such as a table or floor, in any orientation when the case is attached. Ideally the glass should not come within 1.00 mm. Device protection should be achieved by creating features around the exposed glass to keep it away from the flat surface.

Care should be given to the design of the bottom of the case to achieve both device protection and provide access to device speakers, microphones, and connectors. For example, the bottom of iPhone X cases should:

- Not have an opening wider than 50 mm, see dimension 'A' in [Figure 5-1](#) (page 32).
- Be made of polycarbonate (PC) at least 1.15 mm thick, see dimension 'B' in [Figure 5-1](#) (page 32).

Figure5-1 Device Protection

5.1.2 Access to Inputs and Interconnects

[한국어]

Cases shall readily permit user access to inputs and interconnects.

5.1.2.1 Access to Controls

[한국어]

Cases shall readily permit user access and operation of the device's mechanical controls, such as:

- Volume buttons.
- Ring/Silent switch.
- Action button.
- Side button.
- Home/Touch ID sensor.
- Home button.
- Sleep/Wake button.

5.1.2.2 Access to the USB-C Connector

[한국어]

If the case is for a device with a USB-C receptacle, the opening (that is, keep-out area):

- Shall be at least 12.35 mm by 6.50 mm.

- Should be at least 12.45 mm by 6.60 mm with full radii rounded edges for the greatest compatibility with the widest variety of cables and docks, see [USB-C receptacle accessory keep-out](#) (page 246).

USB-C connector openings shall be designed with enough margin to compensate for shifting or dimensional changes of the case material.

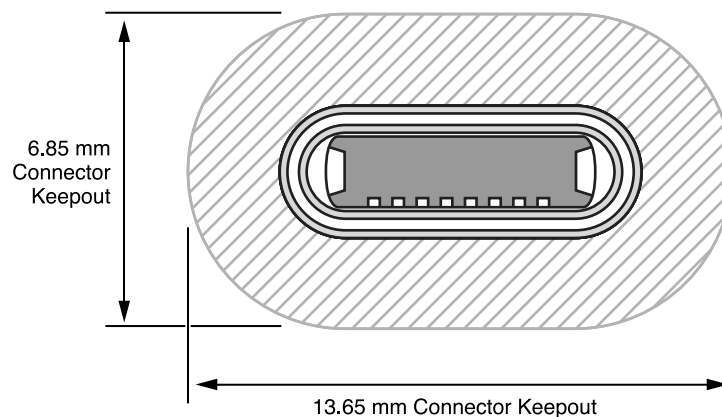
5.1.2.3 Access to the Lightning Connector

[한국어]

If the case is for a device with a Lightning receptacle, the opening (that is, keep-out area):

- Shall be at least 12.05 mm by 6.30 mm with full radii rounded edges.
- Should be at least 13.65 mm by 6.85 mm for the greatest compatibility with the widest variety of cables and docks, see [Figure 5-2](#) (page 33).

Figure 5-2 Lightning Receptacle (C37) Keep-out



Lightning connector openings shall be designed with enough margin to compensate for shifting or dimensional changes of the case material.

5.1.2.4 Access to the Headset Jack

[한국어]

Cases shall provide easy access to a device's headset jack, if present.

The headset jack opening (that is, keep-out area):

- Shall be at least 6.0 mm in diameter and at most 14.0 mm deep.
- Should be at least 6.5 mm in diameter and at most 10.0 mm deep for the best compatibility with a range of headsets.

Headset jack openings shall be designed with enough margin to compensate for shifting or dimensional changes of the case material.

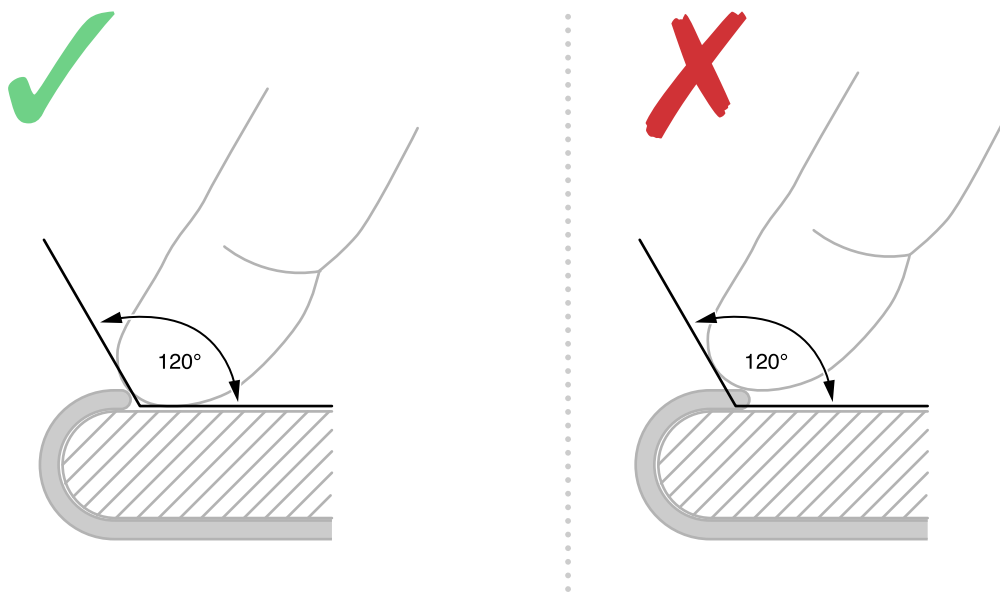
5.1.2.5 Touchscreen

[한국어]

Cases should not have any edges trapping water on the touchscreen when the device is held at a 30° angle relative to the horizon.

Cases shall allow a 120° opening, see [Figure 5-3](#) (page 34), along the edges of a touchscreen's active area to ensure compatibility with touchscreen features. See [Device Dimensional Drawings](#) (page 253) for active areas.

Figure 5-3 Touchscreen keep-out angle



5.1.2.6 Edge Swipe Gestures

[한국어]

Users shall be able to easily use edge swipe gestures.

Examples of such gestures include, but are not limited to:

- Swipe in from the top edge for Control Center or Notification Center.
- Swipe in from the bottom edge for Home, App Switcher, or Reachability.
- Swipe in from the left edge in Messages or Mail to go back from a conversation.

The following devices make extensive use of edge swipe gestures in both portrait and landscape orientations:

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15

5. Cases

5.1 Product Design

- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone SE (3rd generation)
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone SE (2nd generation)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPad Pro 12.9-inch (6th generation)
- iPad Pro 11-inch (4th generation)
- iPad (10th generation)
- iPad Air (5th generation)
- iPad mini (6th generation)
- iPad Pro 12.9-inch (5th generation)
- iPad Pro 11-inch (3rd generation)
- iPad Air (4th generation)
- iPad Pro 12.9-inch (4th generation)
- iPad Pro 11-inch (2nd generation)
- iPad Pro 12.9-inch (3rd generation)
- iPad Pro 11-inch (1st generation)

5.1.2.7 Edge Press Gestures

[한국어]

Users shall be able to easily use edge press gestures.

The following devices support edge press gestures:

- iPhone 8 Plus
- iPhone 8

5. Cases

5.1 Product Design

- iPhone 7 Plus
- iPhone 7
- iPhone 6s Plus
- iPhone 6s

An edge press gesture from the left is used to bring up the task switcher in iOS 9.0 and later.

5.1.2.8 Cover Glass Contact

[한국어]

Cases claiming compatibility with the following devices should not contact the cover glass as defined in their dimensional drawings:

- iPhone SE (3rd generation)
- iPhone SE (2nd generation)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPhone 8 Plus
- iPhone 8
- iPhone 7 Plus
- iPhone 7
- iPhone 6s Plus
- iPhone 6s
- iPhone 6 Plus
- iPhone 6

See [Device Dimensional Drawings](#) (page 253).

5.1.3 Dock Compatibility

[한국어]

The distance from bottom of the device to the outside of a case should not exceed 1.8 mm for compatibility with docks.

5.1.4 Wireless Power and Rear Pockets

[한국어]

Cases claiming compatibility with MagSafe or Qi wireless power, see [Device Power \(Inductive\)](#) (page 138), shall not have rear pockets or holders for credit cards, RFID cards, or other similar items. Cards may be damaged and/or impact wireless charging performance.

5.2 Acoustics

[한국어]

Cases shall not impair or degrade the acoustic performance of a device.

5.2.1 Call Quality

[한국어]

Cases shall not impair or degrade the user experience making and receiving audio calls over a cellular network or audio/video calls using FaceTime in both handset and speakerphone modes. Cases should not change the frequency response of the speakers or microphones. In addition, the user should not hear any distortion or echo resulting from using the case.

Cases shall not obstruct any microphones during a phone call. Occluding microphones can result in call quality degradation.

5.2.2 Speaker to Microphone Coupling

[한국어]

Cases shall not facilitate the conduction of sound from any speaker to any microphone. Such sound conduction may cause echoing in phone calls.

5.2.3 Speaker/Microphone Openings

[한국어]

Device speaker/microphone port locations vary from model to model, see [Device Dimensional Drawings](#) (page 253).

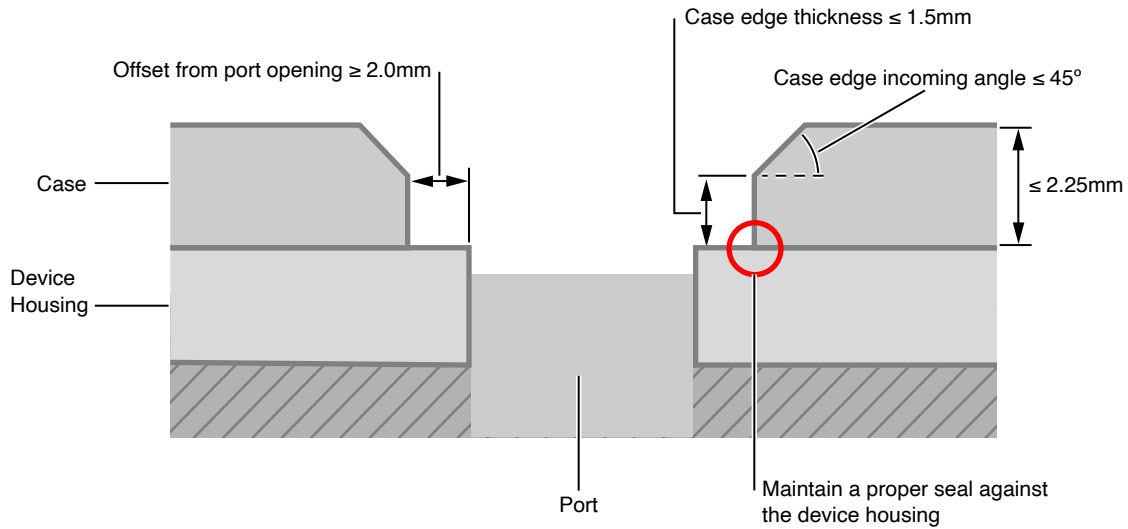
5.2.3.1 Thin Cases (≤ 2.25 mm)

[한국어]

Microphone/speaker openings in thin cases should:

- Be offset at least 2.0 mm from the edge of any device speaker/microphone port.
- Be at most 1.5 mm thick along their inner diameter.
- Have a maximum 45° incoming angle to their inner diameter.
- Maintain a proper seal against the device between speaker/microphone ports.

Figure 5-4 Microphone/speaker opening recommendations for thin cases

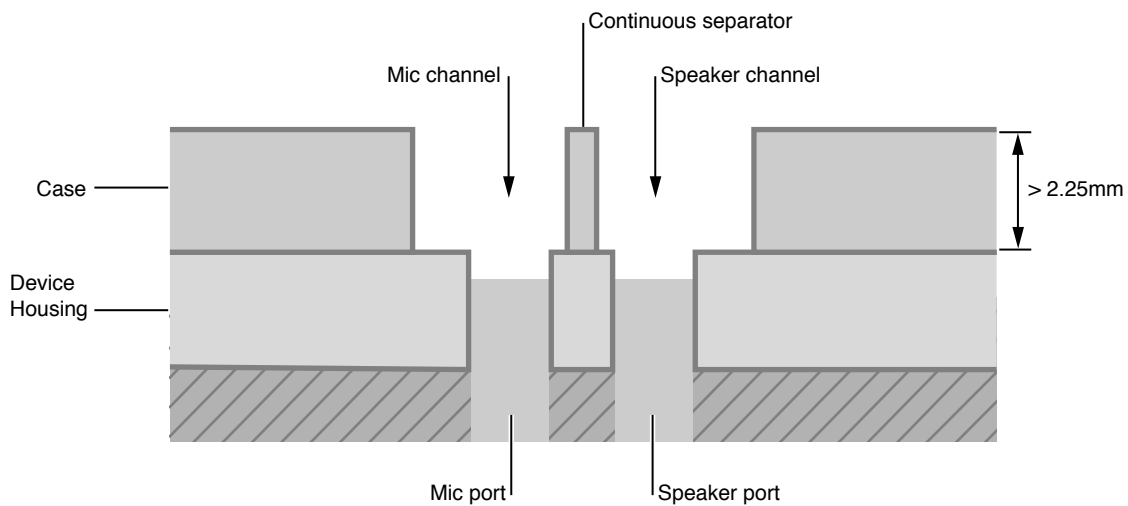


5.2.3.2 Thick Cases (>2.25 mm)

[한국어]

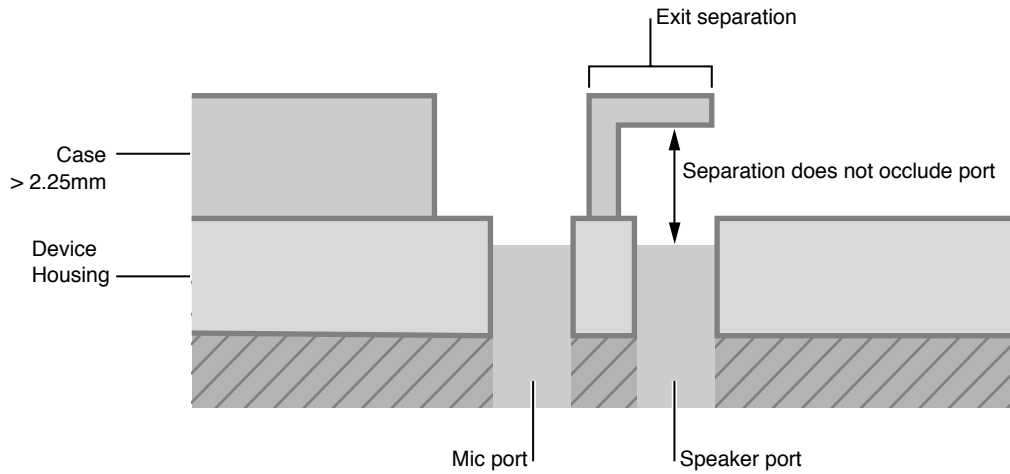
Speaker and microphone openings should be channeled independently and without interruption to/from the outside surface of a thick case.

Figure 5-5 Thick case acoustic channels



Thick cases should maximize exit separation between speaker and microphone channels.

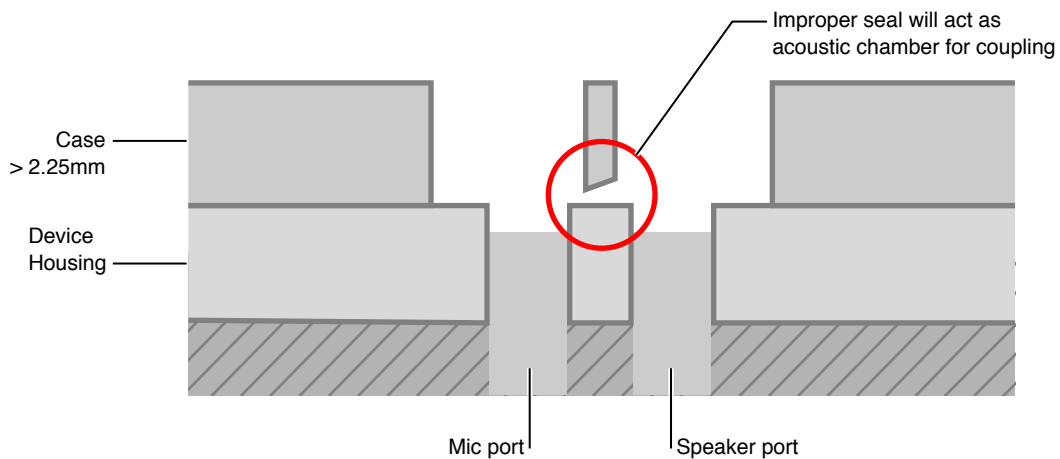
Figure 5-6 Thick case microphone and speaker exit separation



Thick case channels may act as a resonance chamber and detune microphone/speaker frequency response. The resulting frequency response may vary according to channel size/shape.

If a thick case does not maintain a proper seal against the device between microphone/speaker channels, the case itself may become an acoustic chamber.

Figure 5-7 Improper thick case seal



5.3 Ambient Light Sensor and Proximity Sensor

[한국어]

The ambient light sensor and proximity sensor locations for various devices are indicated in the [Device Dimensional Drawings](#) (page 253). Some of the dimensional drawings specify a keep-out area around these sensors.

5.4 Taptic Engine

[한국어]

Cases should not cause substantial change in the feel of the device's Taptic Engine.

The following devices contain a Taptic Engine:

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone SE (3rd generation)
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone SE (2nd generation)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPhone 8 Plus
- iPhone 8
- iPhone 7 Plus
- iPhone 7

- iPhone 6s Plus
- iPhone 6s

5.5 Magnetic Interference

[한국어]

Cases shall not interfere with the device's:

- Magnetic compass.
- Rear camera autofocus (AF).
- Rear camera optical image stabilization (OIS), if present.
- Front camera autofocus, if present.

See [Magnetic Interference](#) (page 26) for additional details.

5.6 Touch ID

[한국어]

Accessories shall not inhibit use of the device's Touch ID sensor. Touch ID sensor keep-outs for devices can be found in [Device Dimensional Drawings](#) (page 253).

Cases overlaying the sensor may cause users to have difficulty using Touch ID.

5.7 Camera

[한국어]

The camera field of view (FOV) and the illumination provided by the flash are designed for each device camera. It is exceptionally important manufacturers consult [Device Dimensional Drawings](#) (page 253) for each device and do not assume parameters are shared between devices.

Images from the camera may be affected by the geometry, color, and surface finish of the case.

Note:

Apple recommends a semi-gloss black material or coating around the camera and flash opening.

5.7.1 Geometry

[한국어]

The camera lens FOV shall not be blocked. Making an opening too small around the camera and flash may block the lens FOV and the illumination from the flash. Blocking the FOV may cause vignetting in the image, where one or more corners of the image are darker than the center. Blocking marginal rays

just outside the lens FOV may also reduce the sharpness and contrast of the image. Blocking flash illumination may cause haze in the image, resulting in reduced contrast. See [Device Dimensional Drawings](#) (page 253) for the camera keep-out.

Case openings shall not be designed in a manner directing stray light into the camera lens. If the opening is too narrow or too steep, it may reflect light into the camera lens washing out the image or adding a color cast. Adding a chamfer to the openings near the camera may help direct stray light away from the camera lens. When the device includes a flash, a narrow or steep opening may reflect light from the camera and flash opening back into the camera lens. This may cause images to appear washed out or cause artifacts. Designers should also ensure mechanical keep-outs as outlined in the [Device Dimensional Drawings](#) (page 253) are maintained with worst-case X-Y placement tolerances to minimize the risk of haze.

5.7.2 Color

[한국어]

Light reflected from a case may carry the color of the case. Black material or black coatings may help avoid color bleeding into the camera lens. The darker the color the less likely light from a flash or external source may be reflected off the case and into the camera lens.

5.7.3 Surface Finish

[한국어]

Semi-gloss materials may help direct reflected light away from the camera lens. Matte or diffusing materials scatter light in all directions increasing the likelihood light from a flash or a strong external light source will be reflected into a camera lens.

5.7.4 Image Degradation Examples

[한국어]

Figure 5-8 Sample image degradation by image blocking in an ambient condition

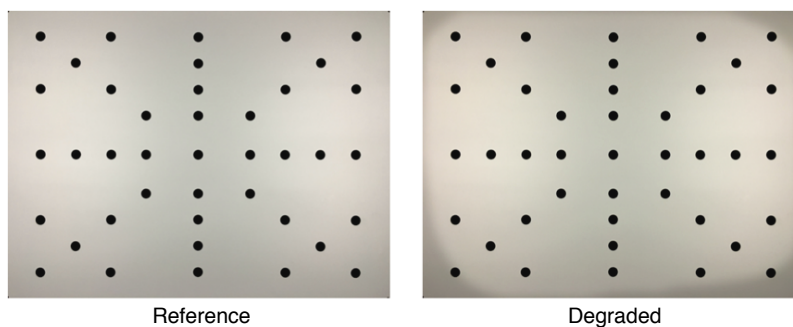


Figure 5-9 Sample image degradation by color shift through accessory with strong color

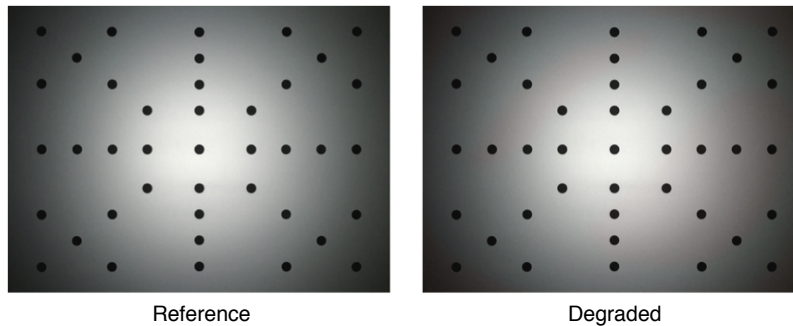
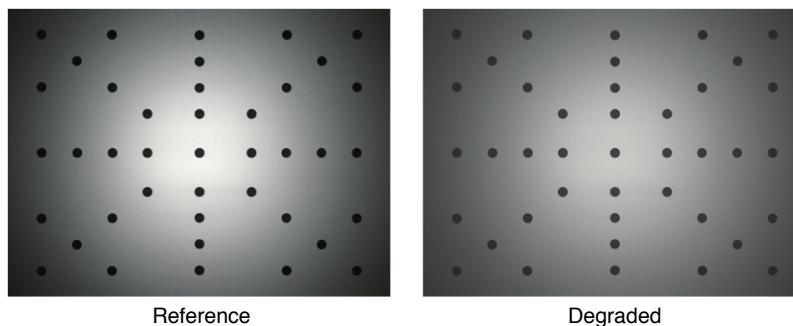


Figure 5-10 Sample image degradation by flash interference



5.8 Reliability

[한국어]

Cases shall be tested to verify they will withstand long-term use under typical use conditions, and will not impair or functionally degrade a device, cause damage to the device or its immediate surroundings, or adversely affect the user.

5.8.1 Device Insertion and Removal

[한국어]

Cases shall hold the device securely while permitting easy insertion and removal. A case shall not cause [Scratches and Damage](#) (page 25) to the device by the repeated insertion and removal of the device from the case under conditions representative of long-term use in a variety of environments.

5.8.2 Colorfastness

[한국어]

Dyes, inks, or coatings in or on the case shall not bleed color onto either the device or its user, particularly while the case is in contact with common substances such as water or sunscreen lotions.

5.9 Environmental

[한국어]

Cases shall comply with applicable environmental regulations for the regions in which such accessories are to be sold, as well as applicable substance or material restrictions including:

- Organic tin compounds, PFOS, PFOA, phthalates, azo dyes, polybrominated biphenyls (PBBs) and PAHs, per requirements of the EU REACH regulation EC 1907/2006.
- Nickel leach rate on surfaces in prolonged skin contact, per requirements of the EU REACH regulation EC 1907/2006.
- Cadmium, lead, hexavalent chromium, and nickel, per requirements of EU Directive 2009/48/EC.
- Natural rubber latex, per requirements of EU Directive EC 93/42/EEC.
- Dimethylfumarate (DMFu), per requirements of EU Regulation 412/2012.
- pH and Formaldehyde, per requirements of China GB 18401 for textiles and China GB 20400 for leather.
- Endangered species of flora and fauna in products or packaging (US Lacey Act).
- Polybrominated diphenyl ethers (PBDE).
- Compliance with California proposition 65, as applicable.

5.10 Test Procedures

[한국어]

5.10.1 Device Models

[한국어]

Case testing procedures vary depending on the device they enclose.

5.10.1.1 iPhone 15 Pro Max

[한국어]

Table 5-1 iPhone 15 Pro Max Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 15 Pro Max	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 15 Pro Max	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 15 Pro Max	
Acoustics (page 63)	iPhone 15 Pro Max	

5.10.1.2 iPhone 15 Pro

[한국어]

Table 5-2 iPhone 15 Pro Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 15 Pro	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 15 Pro	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 15 Pro	
Acoustics (page 63)	iPhone 15 Pro	

5.10.1.3 iPhone 15 Plus

[한국어]

Table 5-3 iPhone 15 Plus Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 15 Plus	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 15 Plus	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 15 Plus	
Acoustics (page 63)	iPhone 15 Plus	

5.10.1.4 iPhone 15

[한국어]

Table 5-4 iPhone 15 Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 15	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 15	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 15	
Acoustics (page 63)	iPhone 15	

5.10.1.5 iPhone 14 Pro Max

[한국어]

Table 5-5 iPhone 14 Pro Max Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 14 Pro Max	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 14 Pro Max	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 14 Pro Max	
Acoustics (page 63)	iPhone 14 Pro Max	

5.10.1.6 iPhone 14 Pro

[한국어]

Table 5-6 iPhone 14 Pro Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 14 Pro	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 14 Pro	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 14 Pro	
Acoustics (page 63)	iPhone 14 Pro	

5.10.1.7 iPhone 14 Plus

[한국어]

Table 5-7 iPhone 14 Plus Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 14 Plus	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 14 Plus	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 14 Plus	
Acoustics (page 63)	iPhone 14 Plus	

5.10.1.8 iPhone 14

[한국어]

Table 5-8 iPhone 14 Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 14	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 14	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 14	
Acoustics (page 63)	iPhone 14	

5.10.1.9 iPhone 13 Pro Max

[한국어]

Table 5-9 iPhone 13 Pro Max Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 13 Pro Max	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 13 Pro Max	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 13 Pro Max	
Acoustics (page 63)	iPhone 13 Pro Max	

5. Cases

5.10 Test Procedures

5.10.1.10 iPhone 13 Pro

[한국어]

Table iPhone 13 Pro Case Testing Matrix
5-10

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 13 Pro	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 13 Pro	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 13 Pro	
Acoustics (page 63)	iPhone 13 Pro	

5.10.1.11 iPhone 13

[한국어]

Table iPhone 13 Case Testing Matrix
5-11

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 13	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 13	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 13	
Acoustics (page 63)	iPhone 13	

5.10.1.12 iPhone 13 mini

[한국어]

Table iPhone 13 mini Case Testing Matrix
5-12

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 13 mini	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 13 mini	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 13 mini	
Acoustics (page 63)	iPhone 13 mini	

5.10.1.13 iPhone 12 Pro Max

[한국어]

Table iPhone 12 Pro Max Case Testing Matrix
5-13

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 12 Pro Max	

5. Cases

5.10 Test Procedures

Test	Using	Notes
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 12 Pro Max	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 12 Pro Max	
Acoustics (page 63)	iPhone 12 Pro Max	

5.10.1.14 iPhone 12 Pro

[한국어]

Table 5-14 iPhone 12 Pro Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 12 Pro	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 12 Pro	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 12 Pro	
Acoustics (page 63)	iPhone 12 Pro	

5.10.1.15 iPhone 12

[한국어]

Table 5-15 iPhone 12 Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 12	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 12	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 12	
Acoustics (page 63)	iPhone 12	

5.10.1.16 iPhone 12 mini

[한국어]

Table 5-16 iPhone 12 mini Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 12 mini	
MagSafe Case Magnet Array (page 164)	iPhone 12 mini	Cases supporting MagSafe only.
Taptic Engine (page 60)	iPhone 12 mini	
Acoustics (page 63)	iPhone 12 mini	

5.10.1.17 iPhone 11 Pro Max

[한국어]

Table iPhone 11 Pro Max Case Testing Matrix
5-17

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 11 Pro Max	
Taptic Engine (page 60)	iPhone 11 Pro Max	
Acoustics (page 63)	iPhone 11 Pro Max	

5.10.1.18 iPhone 11 Pro

[한국어]

Table iPhone 11 Pro Case Testing Matrix
5-18

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 11 Pro	
Taptic Engine (page 60)	iPhone 11 Pro	
Acoustics (page 63)	iPhone 11 Pro	

5.10.1.19 iPhone 11

[한국어]

Table iPhone 11 Case Testing Matrix
5-19

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 11	
Taptic Engine (page 60)	iPhone 11	
Acoustics (page 63)	iPhone 11	

5.10.1.20 iPhone XS Max

[한국어]

Table iPhone XS Max Case Testing Matrix
5-20

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone XS Max	
Taptic Engine (page 60)	iPhone XS Max	
Acoustics (page 63)	iPhone XS Max	

5.10.1.21 iPhone XS

[한국어]

Table iPhone XS Case Testing Matrix
5-21

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone XS	
Taptic Engine (page 60)	iPhone XS	
Acoustics (page 63)	iPhone XS	

5.10.1.22 iPhone XR

[한국어]

Table iPhone XR Case Testing Matrix
5-22

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone XR	
Taptic Engine (page 60)	iPhone XR	
Acoustics (page 63)	iPhone XR	

5.10.1.23 iPhone X

[한국어]

Table iPhone X Case Testing Matrix
5-23

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone X	
Taptic Engine (page 60)	iPhone X	
Acoustics (page 63)	iPhone X	

5.10.1.24 iPhone 8 Plus/iPhone 7 Plus

[한국어]

Table iPhone 8 Plus/iPhone 7 Plus Case Testing Matrix
5-24

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 8 Plus and iPhone 7 Plus	
Taptic Engine (page 60)	iPhone 8 Plus and iPhone 7 Plus	
Touch ID Sensor Overlays (page 60)	iPhone 8 Plus and iPhone 7 Plus	
Acoustics (page 63)	iPhone 8 Plus and iPhone 7 Plus	

5. Cases

5.10 Test Procedures

It is not possible for a case to claim compatibility with only iPhone 8 Plus or only iPhone 7 Plus.

5.10.1.25 iPhone SE (3rd generation)/iPhone SE (2nd generation)/iPhone 8/iPhone 7 [한국어]

Table 5-25 iPhone SE (3rd generation)/iPhone SE (2nd generation)/iPhone 8/iPhone 7 Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone SE (3rd generation), iPhone SE (2nd generation), iPhone 8, and iPhone 7	
Taptic Engine (page 60)	iPhone SE (3rd generation), iPhone SE (2nd generation), iPhone 8, and iPhone 7	
Touch ID Sensor Overlays (page 60)	iPhone SE (3rd generation), iPhone SE (2nd generation), iPhone 8, and iPhone 7	
Acoustics (page 63)	iPhone SE (3rd generation), iPhone SE (2nd generation), iPhone 8, and iPhone 7	

It is not possible for a case to claim compatibility with only iPhone SE (3rd generation), only iPhone SE (2nd generation), only iPhone 8, or only iPhone 7.

5.10.1.26 iPhone 6s Plus/iPhone 6 Plus [한국어]

Table 5-26 iPhone 6s Plus/iPhone 6 Plus Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 6s Plus and iPhone 6 Plus	
Taptic Engine (page 60)	iPhone 6s Plus	

It is not possible for a case to claim compatibility with only iPhone 6s Plus or only iPhone 6 Plus.

5.10.1.27 iPhone 6s/iPhone 6 [한국어]

Table 5-27 iPhone 6s/iPhone 6 Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 6s and iPhone 6	
Taptic Engine (page 60)	iPhone 6s	

5. Cases

5.10 Test Procedures

It is not possible for a case to claim compatibility with only iPhone 6s or only iPhone 6.

5.10.1.28 iPhone 5/iPhone 5s/iPhone SE

[한국어]

Table 5-28 iPhone 5/iPhone 5s/iPhone SE Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone SE	

It is not possible for a case to claim compatibility with only iPhone 5 or only iPhone 5s or only iPhone SE.

5.10.1.29 iPhone 5c

[한국어]

Table 5-29 iPhone 5c Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPhone 5c	

5.10.1.30 iPad Pro 12.9-inch (6th generation) and iPad Pro 12.9-inch (5th generation)

[한국어]

Table 5-30 iPad Pro 12.9-inch (6th generation) and iPad Pro 12.9-inch (5th generation) Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Pro 12.9-inch (6th generation)	

It is not possible for a case to claim compatibility with only iPad Pro 12.9-inch (6th generation) or only iPad Pro 12.9-inch (5th generation).

5.10.1.31 iPad Pro 11-inch (4th generation) and iPad Pro 11-inch (3rd generation)

[한국어]

Table 5-31 iPad Pro 11-inch (4th generation) and iPad Pro 11-inch (3rd generation) Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Pro 11-inch (4th generation)	

It is not possible for a case to claim compatibility with only iPad Pro 11-inch (4th generation) or only iPad Pro 11-inch (3rd generation).

5.10.1.32 iPad (10th generation)

[한국어]

Table 5-32 iPad (10th generation) Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad (10th generation)	

5.10.1.33 iPad mini (6th generation)

[한국어]

Table 5-33 iPad mini (6th generation) Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad mini (6th generation)	

5.10.1.34 iPad (7th generation)/iPad (8th generation)/iPad (9th generation)

[한국어]

Table 5-34 iPad (7th generation)/iPad (8th generation)/iPad (9th generation) Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad (7th generation), iPad (8th generation), and iPad (9th generation)	

It is not possible for a case to claim compatibility with only iPad (7th generation) or only iPad (8th generation) or only iPad (9th generation).

5.10.1.35 iPad Air (5th generation)/iPad Air (4th generation)

[한국어]

Table iPad Air (5th generation)/iPad Air (4th generation) Case Testing Matrix
5-35

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Air (5th generation)	

5.10.1.36 iPad Pro 12.9-inch (4th generation)

[한국어]

Table iPad Pro 12.9-inch (4th generation) Case Testing Matrix
5-36

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Pro 12.9-inch (4th generation)	

5.10.1.37 iPad Pro 11-inch (2nd generation)

[한국어]

Table iPad Pro 11-inch (2nd generation) Case Testing Matrix
5-37

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Pro 11-inch (2nd generation)	

5.10.1.38 iPad Air (3rd generation)

[한국어]

Table iPad Air (3rd generation) Case Testing Matrix
5-38

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Air (3rd generation)	

5.10.1.39 iPad mini (5th generation)

[한국어]

Table iPad mini (5th generation) Case Testing Matrix
5-39

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad mini (5th generation)	

5.10.1.40 iPad Pro 12.9-inch (3rd generation)

[한국어]

Table 5-40 iPad Pro 12.9-inch (3rd generation) Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Pro 12.9-inch (3rd generation)	

5.10.1.41 iPad Pro 11-inch (1st generation)

[한국어]

Table 5-41 iPad Pro 11-inch (1st generation) Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Pro 11-inch (1st generation)	

5.10.1.42 iPad Pro 10.5-inch

[한국어]

Table 5-42 iPad Pro 10.5-inch Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Pro 10.5-inch	

5.10.1.43 iPad Pro 12.9-inch (2nd generation)

[한국어]

Table 5-43 iPad Pro 12.9-inch (2nd generation) Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Pro 12.9-inch (2nd generation)	

5.10.1.44 iPad (5th and 6th generation)

[한국어]

Table 5-44 iPad (5th and 6th generation) Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad (5th generation) or iPad (6th generation)	

5.10.1.45 iPad Pro 9.7-inch

[한국어]

Table 5-45 iPad Pro 9.7-inch Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Pro 9.7-inch	

5.10.1.46 iPad Pro 12.9-inch (1st generation)

[한국어]

Table 5-46 iPad Pro 12.9-inch (1st generation) Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Pro 12.9-inch (1st generation)	

5.10.1.47 iPad mini 4

[한국어]

Table 5-47 iPad mini 4 Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad mini 4	

5.10.1.48 iPad mini/iPad mini 2/iPad mini 3

[한국어]

Table 5-48 iPad mini/iPad mini 2/iPad mini 3 Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad mini 3	

It is not possible for a case to claim compatibility with only iPad mini or only iPad mini 2 or only iPad mini 3.

5.10.1.49 iPad Air 2

[한국어]

Table 5-49 iPad Air 2 Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Air 2	

5.10.1.50 iPad Air

[한국어]

Table 5-50 iPad Air Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad Air	

5.10.1.51 iPad (4th generation)

[한국어]

Table 5-51 iPad (4th generation) Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPad (4th generation)	

5.10.1.52 iPod touch (5th generation)/iPod touch (6th generation)/iPod touch (7th generation) [한국어]

Table 5-52 iPod touch (5th generation)/iPod touch (6th generation)/iPod touch (7th generation) Case Testing Matrix

Test	Using	Notes
Product Design (page 58)	iPod touch (7th generation)	

It is not possible for a case to claim compatibility with only iPod touch (5th generation), iPod touch (6th generation) or iPod touch (7th generation).

5.10.2 Product Design

[\[한국어\]](#)

5.10.2.1 Equipment

[\[한국어\]](#)

- Device
- Apple Lightning Digital AV Adapter for devices with a Lightning receptacle.
- Apple USB-C Digital AV Multiport Adapter for devices with a USB-C receptacle.
- EarPods with 3.5 mm Headphone Plug for devices with a 3.5 mm headset jack.
- Vernier calipers
- 0.85 mm plastic feeler gauge

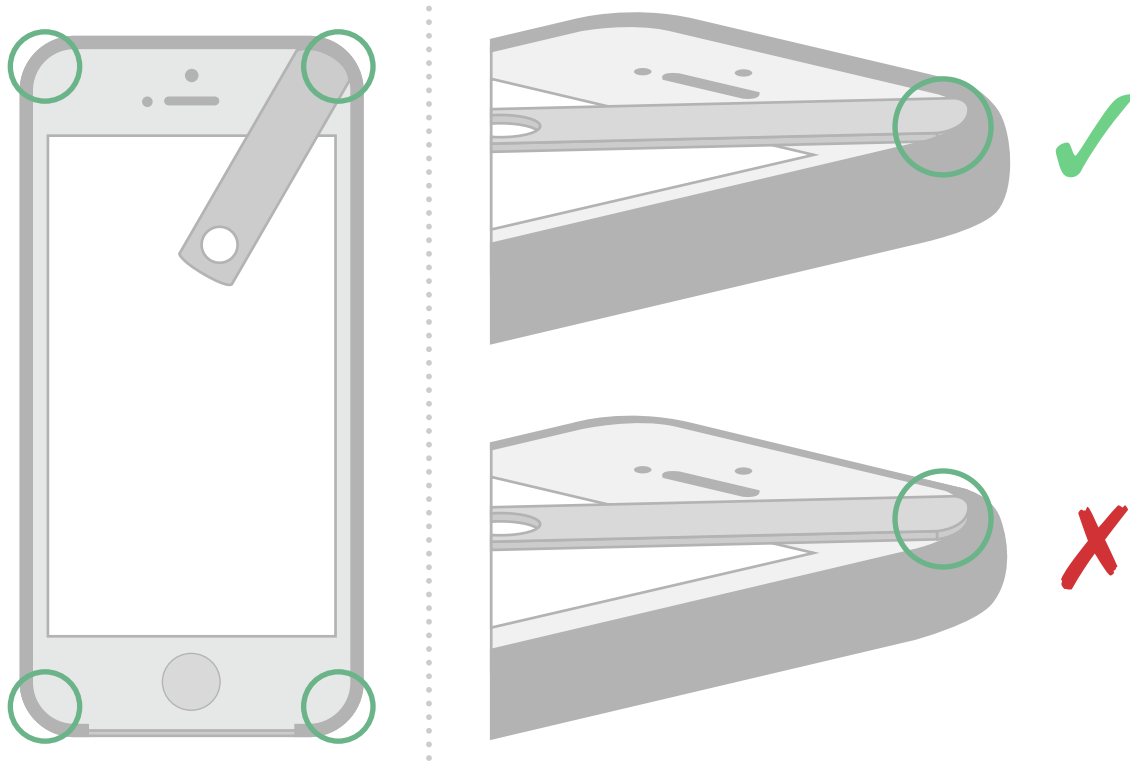
5.10.2.2 Procedure

[\[한국어\]](#)

1. Insert the device into the case.
2. Verify the device completely fits inside the case.
3. Verify the device is not loose.
4. Verify all buttons are accessible.
5. Inspect for button feel. Verify all buttons are not too hard to press or take a lot of effort to press.
6. Verify speaker/microphone ports are not occluded.
7. If the device has an Apple Lightning receptacle:
 - a. Insert the Apple Lightning Digital AV Adapter into the receptacle and verify it fits.
 - b. Using vernier calipers, measure the Lightning connector opening on the case. Verify the opening is measured to be at least 12.05 mm by 6.30 mm.
8. If the device has a USB-C receptacle:
 - a. Insert the Apple USB-C Digital AV Multiport Adapter into the receptacle and verify it fits.
 - b. Using vernier calipers, measure the USB-C connector opening on the case. Verify the opening is measured to be at least 12.35 mm by 6.50 mm.
9. If the device has a 3.5 mm headset jack:
 - a. Insert EarPods with 3.5 mm Headphone Plug into the headset jack and verify it fits.
 - b. Using vernier calipers, measure the headset jack opening on the case. Verify the opening is measured to be at least 6 mm in diameter and no more than 14 mm deep.
10. If the device has a Touch ID sensor integrated with the Home button, use vernier calipers to verify the case is at least 2 mm away from the Touch ID sensor.
11. If the device has a Touch ID sensor integrated with the Sleep/Wake button, use vernier calipers to verify the case meets the keep-out defined for each device the accessory claims compatibility with. See [Device Dimensional Drawings](#) (page 253).

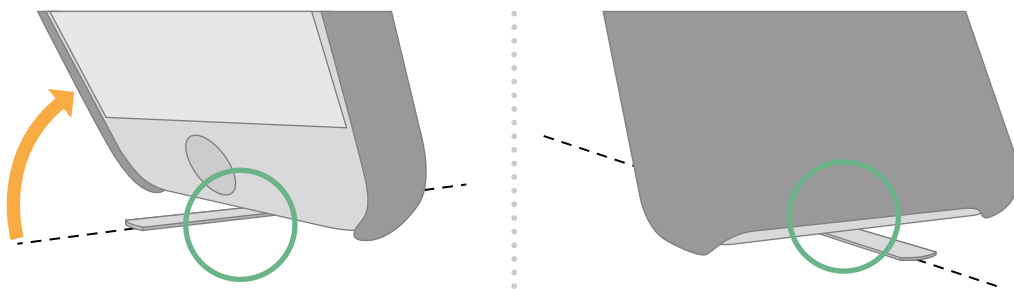
12. Verify the case is always proud of the feeler gauge when the gauge is placed at each corner of the device. See [Figure 5-11](#) (page 59).

Figure 5-11 Device proudness test



13. Set the device flat on its face (screen facing down).
14. Roll the device towards any side not enclosed by the case until the gap between the device's exposed glass and flat surface is smallest.
15. Verify the feeler gauge fits into the gap between the device's exposed glass and flat surface.

Figure 5-12 Device gap test



16. If the case has an overlay, verify there are no air gaps introduced between it and the touchscreen.

5.10.3 Taptic Engine

[한국어]

5.10.3.1 Equipment

[한국어]

- Two devices A and B, same model
- Table

5.10.3.2 Procedure

[한국어]

1. Attach the case to device B.
2. Place device A on top of the table.
3. Place device B on top of the table next to device A.
4. Compare the Taptic Engine feedback between device A and device B for each of the following tasks:
 - a. Go to Settings > Sound & Haptics, set "Play Haptics in Ring Mode" and "Play Haptics in Silent Mode" to the on position.
 - b. Toggle the Ring/Silent switch or use the Action button.
 - c. Connect a charger, wait a few seconds, then disconnect the charger.
 - d. Go to Settings > Notifications > Phone > Sounds, select Reflection (Default).
 - e. Go to Settings > Notifications > Messages > Sounds, select Note (Default).
 - f. Go to the Home screen.
 - g. Long press the Settings app to show the Quick Actions menu, then slide your finger across the menu and release when Wi-Fi is selected.
 - h. Go to the Home screen.
 - i. Long press the Home app to show the Quick Actions menu. Release, then tap away from the menu to return to the Home screen.
 - j. Go to the Clock app and select Timers (lower right corner).
 - k. Scroll through the hours and minutes.
5. If the device has a Home button:
 - a. Go to Settings > General > Home Button, select option 2.
 - b. Press the Home button.
6. Repeat the above tasks while holding device A in the left hand and device B in the right hand.

5.10.3.3 Pass/Fail Criteria

[한국어]

The case does not cause substantial change in the feel of the device's Taptic Engine.

5.10.4 Touch ID Sensor Overlays

[한국어]

This test procedure applies to accessories overlaying the Touch ID sensor.

5.10.4.1 Equipment

[한국어]

- Nitrile gloves (for example, Ansell TNT Blue)
- Ethyl alcohol hand sanitizer (for example, Purell)
- Scissors

5.10.4.2 Procedure

[한국어]

1. Cut off a square of material from the nitrile glove's wrist portion.
2. Install the accessory onto the device.
3. Press the sleep/wake or side button to place the device into a sleep state (display off).
4. Place the square of nitrile glove material over the Touch ID sensor with the glove's outer side facing away from the device.
5. Apply a small amount of hand sanitizer (approximately 2 cm in diameter) to the glove over the Touch ID sensor.
6. Repeat the following steps 10 times:
 - a. Press the Touch ID sensor with a thumb.
 - b. Verify the device wakes (display on).
 - c. Place the device into a sleep state (display off).
7. Repeat the following steps 10 times:
 - a. Press the Touch ID sensor with an index finger.
 - b. Verify the device wakes (display on).
 - c. Place the device into a sleep state (display off).

5.10.4.3 Pass/Fail Criteria

[한국어]

Verify the device wakes every time the Touch ID sensor is pressed.

5.10.5 Camera

[한국어]

5.10.5.1 Autofocus & Optical Image Stabilization

[한국어]

This test applies to devices equipped with Autofocus (AF) and/or Optical Image Stabilization (OIS).

5.10.5.1.1 Equipment

[한국어]

- Device running iOS 17.0 or later or iPadOS 17.0 or later. See [Device Models](#) (page 44).
- A flat level non-ferrous test surface away from magnetic fields.
- [Accessory Developer Assistant \(ADA\)](#) (page 250).
- [Autofocus & Optical Image Stabilization Test Profile](#) (page 250).

5.10.5.1.2 Procedure

[한국어]

1. Launch the Accessory Developer Assistant app and sign in.
2. Select Case, Autofocus and Optical Image Stabilization.
3. Allow ADA to access the device camera, if prompted.
4. Set the device on the test surface.
5. Follow the on-screen instructions.
6. Select Measure Baseline and wait for the measurement to complete.
7. Attach the case being tested on the device.
8. Set the device back on the test surface.
9. Select Measure Attached and wait for the measurement to complete.
10. Verify all tests pass and note the results.

5.10.6 Compass

[한국어]

5.10.6.1 Equipment

[한국어]

The following equipment is necessary:

- Device running iPadOS 17.0 or later.
- [Accessory Developer Assistant \(ADA\)](#) (page 250).
- A flat level non-ferrous test surface away from magnetic fields.
- Magnetometer, such as the Meda FVM400.

5.10.6.2 Test Setup

[한국어]

1. Place a mark on the test surface with a 90° angle to use for repeated device alignment. For example, use two pieces of tape perpendicular to each other.
2. Use the magnetometer to verify the test surface has a consistent magnetic field, not affected by nearby electronics or magnets.

5.10.6.3 Procedure

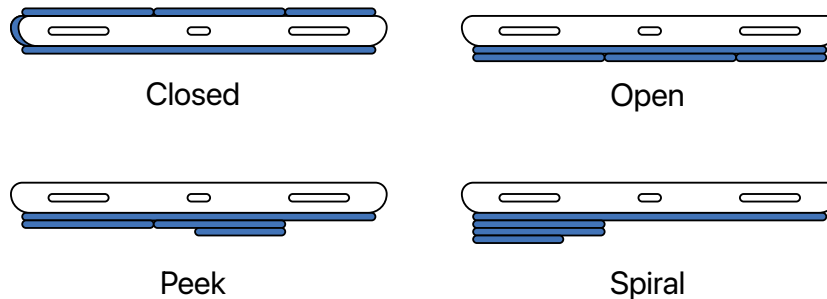
[한국어]

Compass Test Procedures are outlined in this section.

1. Launch the Accessory Developer Assistant app and sign in.
2. Select Compass and the case type, such as: Folio, Keyboard Folio, or Shell.

3. Scroll down and select all supported case configurations, see [Figure 5-13](#) (page 63).

Figure 5-13 Case configurations



4. Scroll down and select all included case materials.
5. Select Start Test.
6. If a closed case configuration is selected, connect an external display and mouse when prompted.
7. Place the device with no case attached on the test surface, aligned to the mark.
8. Select Measure Baseline to collect an initial measurement.
9. Once the measurement is complete, follow the on-screen instructions to attach the case and collect a measurement for each supported case configuration.
10. Verify all tests pass and note the results.

5.10.7 Acoustics

[한국어]

The following test procedures apply to devices with a built in speaker and/or microphone.

5.10.7.1 Speakerphone Call

[한국어]

This procedure evaluates the impact of a case on the speakerphone performance of a device.

5.10.7.1.1 Equipment and Test Setup

[한국어]

This procedure needs two operators in separate quiet rooms.

Room A:

- Operator A
- The device (with cellular service) used to evaluate the case.
 - The device should have at least two out of five bars of cellular reception within the room.

Room B:

- Operator B
- Landline speakerphone

- Digital audio recorder (for example, a device with the Voice Memo app)

5.10.7.1.2 Pass/Fail Criteria

[한국어]

There are two categories of failure for this procedure:

- Echo: If Operator B hears their own voice from the landline.
- Double Talk: If Operator B hears Operator A inconsistently.

The pass/fail threshold for these two categories should be established by performing the test procedure using:

- The device (without the case) as a reference.

There should be no perceivable difference between the reference and the test conducted with the case on the device.

5.10.7.1.3 Procedure

[한국어]

1. Operator A: Use the device (without a case) in Room A to call the landline phone in Room B.
2. Operator A: Place the device in speakerphone mode.
3. Operator B: Answer the call with the landline phone in Room B.
4. Operator B: Place the landline phone in speakerphone mode.
5. Operator A and B: Simultaneously recite the following phrases to evaluate the call quality:
 - a. The birch canoe slid on the smooth planks.
 - b. Glue the sheet to the dark blue background.
 - c. It's easy to tell the depth of a well.
 - d. These days a chicken leg is a rare dish.
 - e. Rice is often served in round bowls.
 - f. The juice of lemons makes fine punch.
 - g. The box was thrown beside the parked truck.
 - h. The hogs were fed chopped corn and garbage.
 - i. Four hours of steady work faced us.
 - j. Large size in stockings is hard to sell.
6. Operator B: Evaluate the call. Ensure the call is audible and clear when there is no case on the device.
7. Operator A: Place the case on the device.
8. Operator B: Start audio recording using a digital audio recorder.
9. Operator A: State the test date and identify the manufacturer name, product name, and a unique identifier (UID) for case (production run name, design version, etc.).
10. Operator A and B: Simultaneously recite the same phrases as above.
11. Operator B: Stop audio recording.
12. Operator B: Evaluate the recording against the [Pass/Fail Criteria](#) (page 64).

5. Cases

5.10 Test Procedures

The phrases used for this test procedure are from "IEEE Recommended Practice for Speech Quality Measurements," in *IEEE Transactions on Audio and Electroacoustics*, vol. 17, no. 3, pp. 225-246, September 1969.

6. Covers

[한국어]

This chapter is applicable to accessories covering device displays.

6.1 Magnetic Interference

[한국어]

Accessory covers shall not interfere with the device's:

- Magnetic compass.
- Rear camera autofocus (AF).
- Rear camera optical image stabilization (OIS), if present.
- Front camera autofocus, if present.

See [Magnetic Interference](#) (page 26) for additional details.

6.2 Smart Covers

[한국어]

Dimensional drawings indicating magnet and Hall effect sensor locations are available for the following devices:

- [iPad Pro 12.9-inch \(6th generation\) 3 of 5](#) (page 320)
- [iPad Pro 11-inch \(4th generation\) 3 of 5](#) (page 325)
- [iPad \(10th generation\) 4 of 6](#) (page 331)
- [iPad Air \(5th generation\) and iPad Air \(4th generation\) 3 of 5](#) (page 336)
- [iPad mini \(6th generation\) 3 of 6](#) (page 341)
- [iPad mini \(6th generation\) 4 of 6](#) (page 342)
- [iPad \(9th generation\), iPad \(8th generation\) and iPad \(7th generation\) 2 of 4](#) (page 346)
- [iPad Pro 12.9-inch \(5th generation\) 3 of 5](#) (page 351)
- [iPad Pro 11-inch \(3rd generation\) 3 of 5](#) (page 356)
- [iPad Pro 12.9-inch \(4th generation\) 3 of 5](#) (page 361)
- [iPad Pro 11-inch \(2nd generation\) 3 of 5](#) (page 366)
- [iPad Air \(3rd generation\) with Wi-Fi 2 of 3](#) (page 370)
- [iPad Air \(3rd generation\) with Wi-Fi + Cellular 2 of 3](#) (page 373)
- [iPad mini \(5th generation\) with Wi-Fi 2 of 3](#) (page 376)
- [iPad mini \(5th generation\) with Wi-Fi + Cellular 2 of 3](#) (page 379)
- [iPad Pro 12.9-inch \(3rd generation\) 2 of 3](#) (page 382)

6. Covers

6.2 Smart Covers

- [iPad Pro 11-inch \(1st generation\) 2 of 3 \(page 385\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(2nd generation\) Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2 \(page 389\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(2nd generation\) Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2 \(page 390\)](#)
- [iPad Pro 10.5-inch Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2 \(page 393\)](#)
- [iPad Pro 10.5-inch Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2 \(page 394\)](#)
- [iPad \(5th and 6th generation\) Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2 \(page 396\)](#)
- [iPad \(5th and 6th generation\) Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2 \(page 397\)](#)
- [iPad Pro 9.7-inch Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2 \(page 400\)](#)
- [iPad Pro 9.7-inch Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2 \(page 401\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(1st generation\) Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2 \(page 404\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(1st generation\) Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2 \(page 405\)](#)
- [iPad mini 4 Magnet/Hall Effect Sensors \(page 408\)](#)

7. Screen Overlays

[한국어]

The displays on Apple products have been carefully engineered and tested to deliver exacting visual performance. Many products also feature Multi-Touch technology to support user interactions. Any material overlaying the screen or between the surface and users' fingers (or writing instruments on iPad) may impact the visual, touch, or sensor performance.

7.1 Product Design

[한국어]

A screen overlay shall not:

- Degrade the performance of Multi-Touch, Apple Pencil, or sensors.
- Introduce air gaps between the touchscreen and overlay.
- Be electrically conductive.
- Cause any color tinge to cool white light sources.

A screen overlay should have a relative permittivity (dielectric) of 3.1 to 3.2.

A screen overlay should not:

- Exceed 0.3 mm in thickness.
- Exceed 0.095 mm in thickness to support Apple Pencil.
- Have a water contact angle $<110^\circ$.

Note:

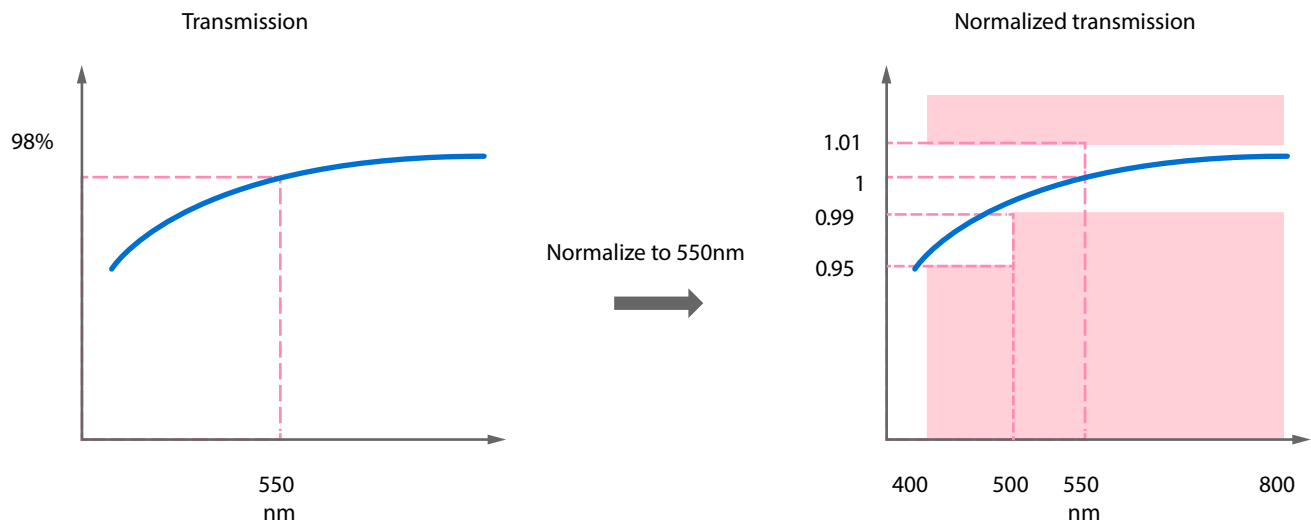
Non-glossy surfaces may accelerate Apple Pencil tip wear.

7.1.1 Optical Transmission

[한국어]

Optical transmission of screen overlays should:

- Be greater than 90% relative to clear glass for any viewing angle across the active display area, see [Device Dimensional Drawings](#) (page 253).
- Remain flat as defined in [Figure 7-1](#) (page 69). Upon normalizing the transmission spectrum to the value at 550 nm, the normalized spectrum should fall in the range of [0.99, 1.01] from 500-800 nm and [0.95, 1.01] from 400-500 nm.

Figure 7-1 Transmission Spectrum

7.1.2 Infrared Transmission

[한국어]

Infrared transmission variance shall not exceed 1.5%. The infrared transmission in the 1200 nm - 1500 nm range relative to light source should be greater than:

- 90% for an angle of incidence between 0° and 45°.
- 84% for an angle of incidence between 45° and 60°.

7.1.3 Transmission Haze

[한국어]

Transmission haze is the percentage of visible and infrared light scattered at more than 2.5° from the normal transmission. Transmission haze should:

- Not exceed 0.3% for the following devices:
 - iPhone 15 Pro Max
 - iPhone 15 Pro
 - iPhone 15 Plus
 - iPhone 15
 - iPhone 14 Pro Max
 - iPhone 14 Pro
- Not exceed 13% for all other devices.
- Be measured with a haze meter, per ASTM D1003.

7.1.4 Dynamic Island

[한국어]

Screen overlays shall not have a punch-out for the Dynamic Island.

7.2 Edge Swipe and Edge Press Gestures

[한국어]

See [Edge Swipe Gestures](#) (page 34) and [Edge Press Gestures](#) (page 35).

8. Camera Attachments

[한국어]

This chapter is applicable to accessories intentionally altering images captured by device cameras.

8.1 Magnetic Interference

[한국어]

Accessory camera attachments shall not interfere with the device's:

- Magnetic compass.
- Rear camera autofocus (AF).
- Rear camera optical image stabilization (OIS), if present.
- Front camera autofocus, if present.

See [Magnetic Interference](#) (page 26) for additional details.

9. Adapters

[한국어]

An adapter accessory is a dongle or a [Built-In Cable](#) (page 22) enabling connections between physically incompatible devices and accessories.

Unless otherwise specified, accessories may integrate one or more adapter components as well as other accessory features to create more advanced multi-port adapters. For example, a Lightning or USB-C adapter may support audio, power, external storage, media controls, app communication, and more.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

9.1 Headset Adapters (Lightning to 3.5 mm)

[한국어]

Lightning to 3.5 mm headset adapters are accessories enabling 3.5 mm audio connections.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

9.2 USB-A/USB-C to Lightning Headset Adapters

[한국어]

USB-A to Lightning or USB-C to Lightning headset adapters are accessories integrating a Lightning Receptacle (C37) to support Lightning headsets, speakers, and microphones.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

9.3 Ethernet Adapters (Lightning to RJ45)

[한국어]

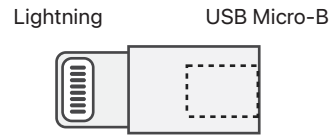
A Lightning to Ethernet adapter is an accessory enabling a device to access a wired network. The Apple USB Ethernet Adapter is an example of a similar accessory for a Mac.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

9.4 Lightning to USB Micro-B Adapters

[한국어]

Figure9-1 Lightning to USB Micro-B Adapter



Lightning to USB Micro-B adapters are Lightning dongle accessories functioning exactly like the Apple Lightning to USB Micro-B Adapter and shall consist of:

- Lightning connector.
- USB Micro-B receptacle.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

10. AC Power Adapters

[한국어]

AC power adapters convert AC "mains" power to DC for the purpose of providing power to a device. They may provide power using one or more of the following:

- [USB-C Receptacle](#) (page 244) combined with a USB-C cable or USB-C to Lightning cable.
- [USB-A Receptacle](#) (page 239) combined with a USB-A to Lightning cable.
- [Device Power \(Inductive\)](#) (page 138).

10.1 Converter Switching Frequencies

[한국어]

Device touchscreen or audio functionality may be degraded if converter switching frequencies do not meet the following requirements:

- Under loads greater than 5 mA, converter switching frequencies shall be above 22 kHz.
- Under loads greater than 20 mA, converter switching frequencies:
 - Shall be above 60 kHz.
 - Should be above 450 kHz.

10.2 YCAP AC Capacitor

[한국어]

AC power adapters should include a YCAP AC capacitor (up to 1000 pF) between the primary and secondary sections of the adapter's transformer to reduce common-mode noise at switching frequencies. These frequencies or their harmonics can interfere with device touchscreen sensors.

10.3 Impedance Stability

[한국어]

AC power adapter series impedance should not change abruptly. Sudden changes in impedance may cause touchscreen sensor output oscillations.

Bridge diodes used in full-wave bridge rectifiers can be a major source of abrupt changes in the series impedance. If the bridge diodes have large inherent reverse capacitance (greater than 100 pF), then the net impedance change due to diode switching may be acceptably small. However, diode reverse capacitance may decrease in more compact IC designs due to decreased chip area.

Impedance of bridge diodes with unacceptably low reverse capacitance can be stabilized using the example circuit shown in [Figure 10-1](#) (page 75) and [Table 10-1](#) (page 75). In this example, capacitors C1, C2, C3, and C4 have been placed in parallel with diodes D1, D2, D3, and D4 to stabilize the bridge impedance. Their values are larger than the inherent reverse capacitances of the diodes.

Resistors R1, R2, R3, and R4 are optional; if included, they can block noise at very high frequencies, which can help with EMI compatibility. The recommended values of R1, R2, R3, and R4 in [Table 10-1](#) (page 75) were chosen to have trivial levels of impedance relative to the impedances of C1, C2, C3, and C4 at power line frequencies.

Figure 10-1 Typical AC power adapter diode bridge circuit

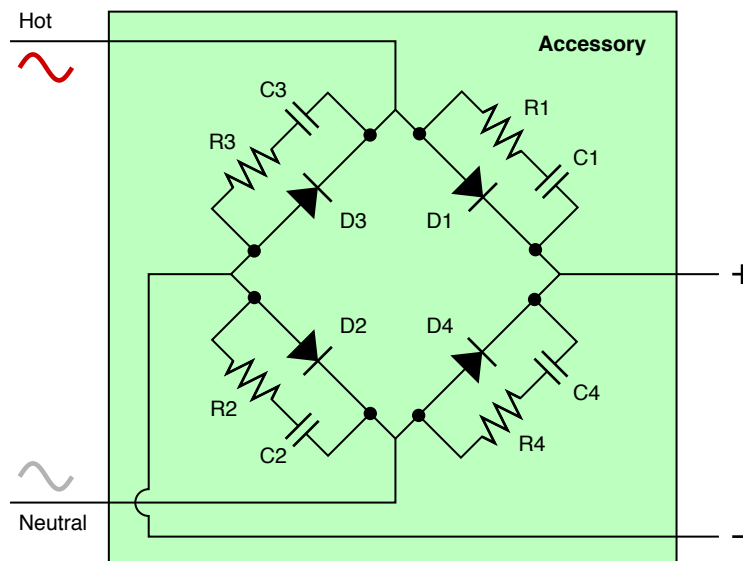


Table 10-1 Typical component values for an AC power adapter diode bridge circuit

Component	Value
C1, C2, C3, C4	47 pF
R1, R2, R3, R4	2 kΩ

10.4 Fuse Protection

[한국어]

A fuse should be present at the input of the AC power adapter to protect it under any fault condition.

10.5 Short Circuit Response

[한국어]

The output of the AC power adapter should drop or fold back without any resulting damage if its output is shorted to the secondary common (less than 10 m Ω).

11. Battery Packs

[한국어]

A battery pack is an accessory designed to provide power to the device.

The battery pack may provide power using one or more of the following:

- Inductive power transmitter, see [Device Power \(Inductive\)](#) (page 138).
- Integrated Lightning connector, see [Device Power \(Lightning\)](#) (page 133).
- [USB-C Receptacle](#) (page 244) combined with a USB-C cable or USB-C to Lightning cable.
- [USB-A Receptacle](#) (page 239) combined with a USB-A to Lightning cable.

12. Headsets

[한국어]

Headsets provide users with personal audio experiences. Devices treat headsets differently from accessories with speakers.

Headsets shall comply with:

- [TDMA Noise](#) (page 26) requirements.
- Applicable volume limit regulations in the regions in which they are sold.

12.1 Product Design

[한국어]

Headsets shall have:

- Drivers positioned on, over, or in user's ears.
- Microphone(s) positioned to primarily record user's voice.

12.2 Audio Interface

[한국어]

Headsets shall establish audio connections to devices using one of the following interfaces:

- [Apple USB-C Analog Headset Module](#) (page 227).
- [USB-C Plug](#) (page 240) using a USB Audio Device Class 2.0 or 3.0 compliant codec.
- [Bluetooth](#) (page 207):
 - [Hands-Free Profile \(HFP\)](#) (page 211)
 - [Advanced Audio Distribution Profile \(A2DP\)](#) (page 216)

12.3 Remote Controls

[한국어]

Controls shall be implemented using one of the following:

- Direct electrical connections to the [Apple Headset Remote and Microphone Transmitter](#) (page 232) when integrating an [Apple USB-C Analog Headset Module](#) (page 227).
- [HID Headset Remote](#) (page 143) when using one of the following:
 - [USB-C Plug](#) (page 240) with a USB Audio Device Class 2.0 or 3.0 compliant codec.
 - [Bluetooth](#) (page 207).
- Bluetooth [Audio/Video Remote Control Profile \(AVRCP\)](#) (page 214).

Bluetooth headsets should implement controls identical to an Apple wired headset.

12.4 USB-C Headset Identification

[한국어]

This section applies to headsets that integrate a USB-C connector.

Headsets shall:

- Set the `idVendor`, `idProduct`, `iManufacturer`, `iProduct`, and `iSerialNumber` in the Standard Device Descriptor to reflect the accessory markings and packaging.
- Set the Output Terminal Type to `0x0302` (Headphones) if the headset does not integrate a microphone.
- Set the Output Terminal Type and Input Terminal Type to `0x0402` (Headset) if the headset integrates a microphone.
- Set the Audio Function Category to `0x04` (Headset).

Headsets should:

- Set the `ilInterface Playback` and `ilInterface Record` strings to reflect the accessory markings and packaging.
- Set a unique `iSerialNumber` in the Standard Device Descriptor.

Note:

C125 has its Output Terminal Type and Input Terminal Type set to `0x0402` (Headset) and Audio Function Category set to `0x04` (Headset). These configurations cannot be overwritten.

13. Strobes

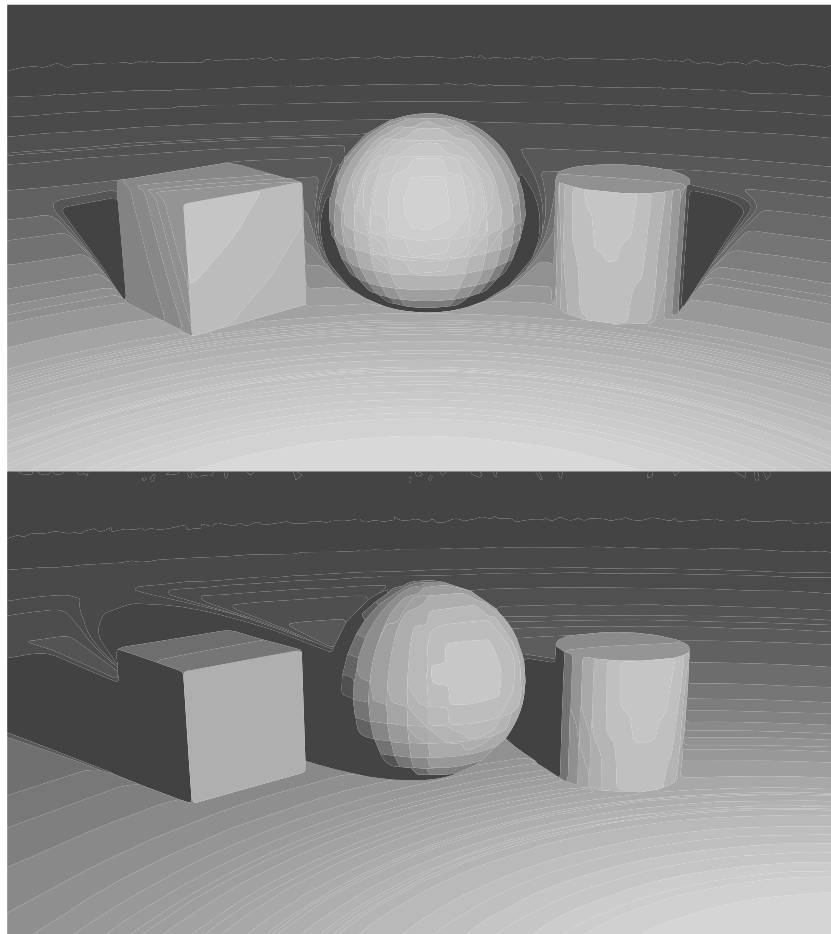
[한국어]

Strobe accessories replace a device's integrated flash when capturing a still image from either the front or rear-facing cameras. Photographers can use such accessories to control scene lighting for creative purposes.

Strobes are:

- Compatible with all iOS camera applications.
- Synchronized with iPhone camera using the Lightning connector.

Figure 13-1 Example of integrated flash (top) vs. accessory strobe (bottom)



The following devices support strobe accessories:

- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone SE (3rd generation)
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone SE (2nd generation)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11

This feature is supported on iOS 14.0 or later.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

14. Keyboards

[한국어]

Devices may accept user input from accessory keyboards in place of the onscreen keyboard.

14.1 Requirements

[한국어]

Accessory keyboards shall:

- Support the [Human Interface Device \(HID\)](#) (page 203) protocol.
- Not identify themselves as Apple-branded accessories, for example, using the Apple Vendor ID and/or Product IDs.

Keyboard keys exhibiting any of the following behaviors are explicitly prohibited:

- Send anything other than 'key pressed' or 'key released' for key(s) physically pressed/released.
- Emulate combinations or sequences of keys (for example, a Copy button sending ⌘-C or macros generating a timed sequence of events).
- Emulate timed user actions, such as 'press-and-hold'.
- Send different HID usages depending on the state of another control surface.

All HID usages sent from the keyboard shall occur in response to a [Direct User Action](#) (page 22).

Keyboards may integrate LEDs to indicate the:

- Caps Lock status of the device.
- Connection status, such as Bluetooth state.
- Battery status of the accessory, if applicable.

Keyboards shall not incorporate any other status LEDs not supported by devices.

Keyboards should be integrated with [Trackpads](#) (page 88) when possible to provide an enhanced user experience.

Mechanical key layout shall be based on the ISO/IEC 9995-2, ANSI-INCITS 154-1988, or JIS X 6002-1980 standards. Keyboard HID descriptors shall set the Keyboard Physical Layout usage to the appropriate layout code as defined in [Table 14-5](#) (page 86).

Keyboard HID descriptors shall set the bCountryCode field to the appropriate country code as defined in *Device Class Definition for Human Interface Devices (HID) Version 1.11, section 6.2.1 HID Descriptor*.

14. Keyboards

14.1 Requirements

Keyboard HID descriptors shall declare support for the HID Keyboard/Keypad Page. HID report descriptors may declare a input usage minimum of 0 and maximum of 255 as shown in [Example HID Report Descriptor](#) (page 87) for efficiency. Otherwise, the descriptor shall individually enumerate each HID Keyboard/Keypad page usage the keyboard is capable of sending.

Keyboards shall implement individual keys emitting the following HID Keyboard/Keypad page usages:

Table 14-1 Required HID Keyboard/Keypad Page (0x07) controls for use by keyboards

Usage ID	Usage Name	Apple Function
0x0004	a and A	a and A
0x0005	b and B	b and B
0x0006	c and C	c and C
0x0007	d and D	d and D
0x0008	e and E	e and E
0x0009	f and F	f and F
0x000A	g and G	g and G
0x000B	h and H	h and H
0x000C	i and I	i and I
0x000D	j and J	j and J
0x000E	k and K	k and K
0x000F	l and L	l and L
0x0010	m and M	m and M
0x0011	n and N	n and N
0x0012	o and O	o and O
0x0013	p and P	p and P
0x0014	q and Q	q and Q
0x0015	r and R	r and R
0x0016	s and S	s and S
0x0017	t and T	t and T
0x0018	u and U	u and U
0x0019	v and V	v and V
0x001A	w and W	w and W
0x001B	x and X	x and X
0x001C	y and Y	y and Y
0x001D	z and Z	z and Z
0x001E	1 and !	1 and !
0x001F	2 and @	2 and @
0x0020	3 and #	3 and #

14. Keyboards

14.1 Requirements

Usage ID	Usage Name	Apple Function
0x0021	4 and \$	4 and \$
0x0022	5 and %	5 and %
0x0023	6 and ^	6 and ^
0x0024	7 and &	7 and &
0x0025	8 and *	8 and *
0x0026	9 and (9 and (
0x0027	0 and)	0 and)
0x0028	Return/Enter	Return
0x002A	Delete/Backspace	Delete
0x002B	Tab	Tab
0x002C	Spacebar	Spacebar
0x002D	- and _	- and _
0x002E	= and +	= and +
0x002F	[and {	[and {
0x0030] and }] and }
0x0031	\ and	\ and
0x0033	; and :	; and :
0x0034	' and "	' and "
0x0035	Grave Accent and Tilde	` and ~
0x0036	, and <	, and <
0x0037	. and >	. and >
0x0038	/ and ?	/ and ?
0x0039	CapsLock	Caps Lock
0x004F	RightArrow	Right Arrow
0x0050	LeftArrow	Left Arrow
0x0051	DownArrow	Down Arrow
0x0052	UpArrow	Up Arrow
0x00E1	LeftShift	Left Shift
0x00E2	LeftAlt	Left Option / Alt
0x00E3	LeftGUI	Left Command / ⌘
0x00E5	RightShift	Right Shift
0x00E6	RightAlt	Right Option / Alt
0x00E7	RightGUI	Right Command / ⌘

Keyboards may implement individual keys emitting the following HID Keyboard/Keypad page usages:

14. Keyboards

14.1 Requirements

Table 14-2 Optional HID Keyboard/Keypad Page (0x07) controls for use by keyboards

Usage ID	Usage Name	Apple Function
0x0029	Escape	Escape
0x00E0	LeftControl	Left Control
0x00E4	RightControl	Right Control
0x004A	Home	Home
0x004D	End	End
0x0054	Keypad /	Keypad /
0x0055	Keypad *	Keypad *
0x0056	Keypad -	Keypad -
0x0057	Keypad +	Keypad +
0x0058	Keypad Enter	Keypad Enter
0x0059	Keypad 1 and End	Keypad 1
0x005A	Keypad 2 and Down Arrow	Keypad 2
0x005B	Keypad 3 and PageDn	Keypad 3
0x005C	Keypad 4 and Left Arrow	Keypad 4
0x005D	Keypad 5	Keypad 5
0x005E	Keypad 6 and Right Arrow	Keypad 6
0x005F	Keypad 7 and Home	Keypad 7
0x0060	Keypad 8 and Up Arrow	Keypad 8
0x0061	Keypad 9 and PageUp	Keypad 9
0x0062	Keypad 0 and Insert	Keypad 0
0x0063	Keypad . and Delete	Keypad .
0x0067	Keypad =	Keypad =

Keyboards may implement individual keys emitting the following HID Consumer page usages:

Table 14-3 HID Consumer Page (0x0C) controls for use by keyboards

Usage ID	Usage Name	Apple Function
0x0030	Power	Lock
0x0040	Menu	Home Button
0x006F	Display Brightness Increment	Brighter
0x0070	Display Brightness Decrement	Dimmer
0x00B5	Scan Next Track	Transport Right
0x00B6	Scan Previous Track	Transport Left
0x00CD	Play/Pause	Play/Pause

14. Keyboards

14.1 Requirements

Usage ID	Usage Name	Apple Function
0x00E2	Mute	Mute
0x00E9	Volume Increment	Louder
0x00EA	Volume Decrement	Softer
0x01AE	AL Keyboard Layout	Toggle Onscreen Keyboard
0x029D	AC Keyboard Layout Select	Globe Key
0x0221	AC Search	Spotlight
0x025B	Promote	Play More Like This
0x025C	Demote	Play Less Like This
0x0262	Add to Cart	Add to Wish List
0x02C3	Keyboard Physical Layout	Keyboard Physical Layout, see Table 14-5 (page 86).

Keyboards may implement individual keys emitting the following HID Generic Desktop page usages:

Table 14-4 HID Generic Desktop Page (0x01) controls for use by keyboards

Usage ID	Usage Name	Apple Function
0x009B	System Do Not Disturb	Toggle Focus Mode

Table 14-5 Keyboard Physical Layout Codes

Value	Description
1	101 (for example, US) - ANSI
3	102 (for example, German) - ISO
5	106 (DOS/V Japan) - JIS

JIS keyboards shall also implement additional keys found on the Japanese Apple Magic Keyboard. Non-JIS keyboards shall not implement the Japanese keys.

Table 14-6 Required HID Keyboard/Keypad Page (0x07) controls for use by JIS keyboards

Usage ID	Usage Name	Apple Function
0x0087	Keyboard International1	_
0x0089	Keyboard International3	¥
0x0090	LANG1	Switch to Previous Language
0x0091	LANG2	Switch to Next Language

14.2 Examples

[한국어]

14.2.1 Example HID Report Descriptor

[한국어]

```

USAGE PAGE (Generic Desktop)          05 01
USAGE (Keyboard)                      09 06
COLLECTION (Application)              A1 01
  USAGE PAGE (LEDs)                   05 08
  LOGICAL MINIMUM (0)                 15 00
  LOGICAL MAXIMUM (1)                25 01
  USAGE (Caps Lock)                   09 02
  REPORT SIZE (1)                     75 01
  REPORT COUNT (1)                    95 01
  OUTPUT (Data,Var,Abs)               91 02
  REPORT SIZE (7)                     75 07
  REPORT COUNT (1)                    95 01
  OUTPUT (Cnst,Var,Abs)               91 03
  USAGE PAGE (Keyboard)               05 07
  USAGE MINIMUM (Keyboard Left Control) 19 E0
  USAGE MAXIMUM (Keyboard Right GUI)  29 E7
  REPORT SIZE (1)                     75 01
  REPORT COUNT (8)                    95 08
  INPUT (Data,Var,Abs)                81 02
  LOGICAL MINIMUM (0)                 15 00
  LOGICAL MAXIMUM (255)               26 FF 00
  USAGE MINIMUM (0)                   19 00
  USAGE MAXIMUM (255)                 2A FF 00
  REPORT SIZE (8)                     75 08
  REPORT COUNT (5)                    95 05
  INPUT (Data,Ary,Abs)                81 00
  USAGE PAGE (Consumer Devices)       05 0C
  LOGICAL MINIMUM (0)                 15 00
  LOGICAL MAXIMUM (1)                25 01
  USAGE (Menu)                        09 40
  USAGE (AC Search)                   0A 21 02
  USAGE (AL Keyboard Layout)          0A AE 01
  USAGE (Scan Previous Track)         09 B6
  USAGE (Play/Pause)                  09 CD
  USAGE (Scan Next Track)             09 B5
  USAGE (Mute)                        09 E2
  USAGE (Volume Down)                 09 EA
  USAGE (Volume Up)                   09 E9
  USAGE (Power)                       09 30
  REPORT SIZE (1)                     75 01
  REPORT COUNT (10)                   95 0A
  INPUT (Data,Var,Abs)                81 02
  REPORT SIZE (6)                     75 06
  REPORT COUNT (1)                    95 01
  INPUT (Cnst,Var,Abs)                81 03
END COLLECTION                        C0

```

15. Trackpads

[한국어]

Devices may accept user input from accessory trackpads.

This feature is supported on iPadOS 14.5 or later.

15.1 Requirements

[한국어]

Accessory trackpads shall:

- Support the [Human Interface Device \(HID\)](#) (page 203) protocol.
- Not identify themselves as Apple-branded accessories, for example, using the Apple Vendor ID (VID).

Accessory trackpads exhibiting any of the following behaviors are explicitly prohibited:

- Emulate combinations of touch gestures.
- Emulate timed user actions, such as 'click and hold', drag, and zoom gestures.
- Send different HID usages depending on the state of another control surface.

All HID reports sent from the accessory trackpad shall occur in response to a [Direct User Action](#) (page 22).

Trackpads shall support 2-5 simultaneous contacts on the digitizer surface.

15.1.1 Integration with Keyboards

[한국어]

Accessory trackpads shall be integrated with [Keyboards](#) (page 82) and simultaneously support both input methods. The following are examples of interactions involving both keyboard and trackpad input:

- Rapidly transitioning between cursor movement and keyboard entry.
- Pressing and holding modifier keys while performing a drag.
- Pressing [Command-Tab](#) to see the app switcher, then using the cursor to switch apps.
- Dragging an item using the trackpad, followed by pressing [Command-Tab](#) to switch apps.

15.1.2 HID Report Descriptor

[한국어]

HID report descriptors for an accessory trackpad shall declare support for the HID Digitizer Page.

Accessory trackpads shall implement the following HID Digitizer page usages:

15. Trackpads

15.1 Requirements

Table 15-1 Required HID Digitizer Page (0x0D) controls for use by accessory trackpads

Usage ID	Usage Name	Apple Function
0x01	Button 1	Primary button state
0x05	Report ID	Feature Report ID
0x22	Finger	Number of contact collection points
0x30	X	X coordinate of contact position
0x31	Y	Y coordinate of contact position
0x38 or 0x51	Transducer Index or Contact ID	Index (from 0-4) uniquely identifying the finger/contact
0x42	Tip Switch	Contact is on the surface of the digitizer
0x47	Confidence	Touch is an intended, valid contact
0x57	Surface Switch	Digitizer surface on/off

Accessory trackpads may implement the following HID Digitizer page usages. These HID usages are recommended:

Table 15-2 Recommended HID Digitizer Page (0x0D) controls for use by accessory trackpads

Usage ID	Usage Name	Apple Function
0x02	Button 2	Secondary button state
0x56	Scan Time	Relative scan time
0xA1	Report Rate	Report rate (Hz)

15.1.3 Coexistence

[한국어]

Accessory trackpads shall:

- Not degrade the performance of Multi-Touch or Apple Pencil.
- Not support a drive voltage greater than $6 V_{pp}$.
- Not support drive frequencies less than 500 kHz.
- Support 3 or more drive frequencies, separated by at least 50 kHz each.
- Dynamically switch between drive frequencies whenever effective resolution drops below 120 DPI. For example, effective resolution may drop in the presence of 50 mV RMS noise from external power sources.

Accessory trackpads should support a sine wave narrow band drive frequency.

15.1.4 Performance

[한국어]

Accessory trackpads shall:

15. Trackpads

15.1 Requirements

- Behave uniformly across the digitizer surface.
- Uniquely detect contact points as close as 8 mm center to center.
- Detect contact sizes of at least 5 mm.
- Differentiate between multi-finger taps and single-finger drags.
- Maintain an effective input resolution less than 20 μm and immediately report positional updates greater than or equal to the effective input resolution.
- Maintain an effective resolution more than 600 DPI.
- Maintain the highest possible report rate to the device. Apple recommends 60 Hz or higher.
- Maintain a panning latency less than or equal to 23 ms.
- Maintain a touch down latency less than or equal to 35 ms.
- Maintain a positional accuracy less than or equal to 500 μm .
- Maintain a stationary contact jitter less than or equal to 210 μm .
- Not deviate more than 250 μm from an ideal line.

15.1.5 Input Confidence

[한국어]

Accessory trackpads shall:

- Set the Confidence usage when an input transitions from valid to invalid. Contact transitions should be quick, accurate, and stable to achieve the best user experience. Incorrect or fluctuating classification of contacts may result in recognition of unintended gestures, interruption, or cancelation of intended gestures.
- Detect and reject unintended/invalid inputs, such as palms, while continuing to report valid inputs to the device, such as multiple contacts.
- Distinguish between a valid large thumb and an invalid lightly resting palm.
- Reject inputs ≥ 1 mm from the tracking surface.

15.1.6 Click to Wake

[한국어]

Devices use Report ID usage to indicate to the trackpad whether surface contacts shall be reported or not. Devices will use the Surface Switch usage to tell the accessory to go into Click to Wake mode where only button clicks are accepted. Trackpads may use this opportunity to go into a low power mode where the digitizer surface does not have to be constantly scanned.

This feature report also doubles as an informational report. Devices may query the accessory trackpad at any time after enumeration to obtain the current state of the Surface Switch, and also to get the accessory's Report Rate.

15.2 Examples

[한국어]

15.2.1 Example HID Report Descriptor

[한국어]

The following descriptor is for a 92.10 mm x 50.60 mm trackpad with two buttons supporting up to five simultaneous contacts.

Additional modifications may be necessary in order to implement this HID report descriptor in the accessory trackpad firmware, specifically:

- Modify physical maximum values for X (0x30) and Y (0x31) positions of each finger to match the physical size of the accessory trackpad. Units are in tenths of a mm (0.1 mm). In the example, X goes from 0x0 to 0x0399 (92.10 mm) and Y goes from 0x0 to 0x01FA (50.60 mm).
- Modify logical maximum values for the X (0x30) and Y (0x31) of each finger positions to match the resolution of the accessory trackpad. In the example, X (0x30) goes from 0 to 0x0451 (for a resolution of $92.10/1105 = \sim 0.083$ mm) and Y (0x31) goes from 0 to 0x025F (for the same resolution of $50.60/607 = \sim 0.083$ mm).

```

USAGE PAGE (Digitizer Device Page)          05 0D
USAGE (Touch Pad)                          09 05
COLLECTION (Application)                   A1 01
  REPORT_ID (3)                             85 03
  LOGICAL MAXIMUM (65535)                   27 FF FF 00 00
  USAGE (Relative Scan Time (DV=Dynamic Value)) 09 56
  REPORT SIZE (16)                          75 10
  REPORT COUNT (1)                          95 01
  INPUT (Data,Var,Abs)                      81 02
  LOGICAL MAXIMUM (1)                       25 01
  REPORT SIZE (1)                           75 01
  USAGE (Surface Switch)                    09 57
  FEATURE (Data,Var,Abs)                    B1 02
  LOGICAL MAXIMUM (32767)                   26 FF 7F
  REPORT SIZE (15)                          75 0F
  USAGE (Report Rate)                       09 A1
  FEATURE (Data,Var,Abs)                    B1 02
  USAGE PAGE (Button Page)                  05 09
  LOGICAL MAXIMUM (1)                       25 01
  USAGE MINIMUM (Button 1)                  19 01
  USAGE MAXIMUM (Button 2)                  29 02
  REPORT COUNT (2)                          95 02
  REPORT SIZE (1)                           75 01
  INPUT (Data,Var,Abs)                      81 02
  REPORT COUNT (6)                          95 06
  INPUT (Cost, Ary, Abs)                    81 01
  USAGE PAGE (Digitizer Device Page)        05 0D
  USAGE (Finger)                            09 22
  COLLECTION (Physical)                     A1 00
  USAGE (Tip Switch)                         09 42
  USAGE (Confidence)                        09 47

```

15. Trackpads

15.2 Examples

REPORT COUNT (2)	95 02
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
LOGICAL MAXIMUM (5)	25 05
USAGE (Transducer Index)	09 38
REPORT SIZE (6)	75 06
REPORT COUNT (1)	95 01
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
USAGE PAGE (Generic Desktop Page)	05 01
PHYSICAL MAXIMUM (921)	46 99 03
PHYSICAL MINIMUM (0)	35 00
LOGICAL MAXIMUM (1105)	26 51 04
REPORT SIZE (12)	75 0C
UNIT EXPONENT (Unit Value x .01)	55 0E
GLOBAL UNIT (Distance in centimeters)	65 11
USAGE (X)	09 30
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
PHYSICAL MAXIMUM (506)	46 FA 01
LOGICAL MAXIMUM (607)	26 5F 02
USAGE (Y)	09 31
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
END COLLECTION (Physical)	C0
USAGE PAGE (Digitizer Device Page)	05 0D
USAGE (Finger)	09 22
COLLECTION (PHYSICAL)	A1 00
LOGICAL MAXIMUM (1)	25 01
USAGE (Tip Switch)	09 42
USAGE (Confidence)	09 47
REPORT SIZE (1)	75 01
REPORT COUNT (2)	95 02
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
USAGE (Transducer Index)	09 38
LOGICAL MAXIMUM (5)	25 05
REPORT SIZE (6)	75 06
REPORT COUNT (1)	95 01
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
USAGE PAGE (Generic Desktop Page)	05 01
PHYSICAL MAXIMUM (921)	46 99 03
LOGICAL MAXIMUM (1105)	26 51 04
REPORT SIZE (12)	75 0C
USAGE (X)	09 30
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
PHYSICAL MAXIMUM (506)	46 FA 01
LOGICAL MAXIMUM (607)	26 5F 02
USAGE (Y)	09 31
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
END COLLECTION (Physical)	C0
USAGE PAGE (Digitizer Device Page)	05 0D
USAGE (Finger)	09 22
COLLECTION (Physical)	A1 00
LOGICAL MAXIMUM (1)	25 01
USAGE (Tip Switch)	09 42
USAGE (Confidence)	09 47
REPORT SIZE (1)	75 01

15. Trackpads

15.2 Examples

REPORT COUNT (2)	95 02
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
USAGE (Transducer Index)	09 38
LOGICAL MAXIMUM (5)	25 05
REPORT SIZE (6)	75 06
REPORT COUNT (1)	95 01
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
USAGE PAGE (Generic Desktop Page)	05 01
PHYSICAL MAXIMUM (921)	46 99 03
LOGICAL MAXIMUM (1105)	26 51 04
REPORT SIZE (12)	75 0C
USAGE (X)	09 30
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
PHYSICAL MAXIMUM (506)	46 FA 01
LOGICAL MAXIMUM (607)	26 5F 02
USAGE (Y)	09 31
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
END COLLECTION (PHYSICAL)	C0
USAGE PAGE (Digitizer Device Page)	05 0D
USAGE (Finger)	09 22
COLLECTION (PHYSICAL)	A1 00
LOGICAL MAXIMUM (1)	25 01
USAGE (Tip Switch)	09 42
USAGE (Confidence)	09 47
REPORT SIZE (1)	75 01
REPORT COUNT (2)	95 02
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
USAGE (Transducer Index)	09 38
LOGICAL MAXIMUM (5)	25 05
REPORT SIZE (6)	75 06
REPORT COUNT (1)	95 01
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
USAGE PAGE (Generic Desktop Page)	05 01
PHYSICAL MAXIMUM (921)	46 99 03
LOGICAL MAXIMUM (1105)	26 51 04
REPORT SIZE (12)	75 0C
USAGE (X)	09 30
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
PHYSICAL MAXIMUM (506)	46 FA 01
LOGICAL MAXIMUM (607)	26 5F 02
USAGE (Y)	09 31
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
END COLLECTION (Physical)	C0
USAGE PAGE (Digitizer Device Page)	05 0D
USAGE (Finger)	09 22
COLLECTION (PHYSICAL)	A1 00
LOGICAL MAXIMUM (1)	25 01
USAGE (Tip Switch)	09 42
USAGE (Confidence)	09 47
REPORT SIZE (1)	75 01
REPORT COUNT (2)	95 02
INPUT (Data,Var,Abs)	81 02
USAGE (Transducer Index)	09 38

15. Trackpads

15.2 Examples

```
LOGICAL MAXIMUM (5)                25 05
REPORT SIZE (6)                    75 06
REPORT COUNT (1)                   95 01
INPUT (Data,Var,Abs)               81 02
USAGE PAGE (Generic Desktop Page)  05 01
PHYSICAL MAXIMUM (921)             46 99 03
LOGICAL MAXIMUM (1105)             26 51 04
REPORT SIZE (12)                   75 0C
USAGE (X)                           09 30
INPUT (Data,Var,Abs)               81 02
PHYSICAL MAXIMUM (506)             46 FA 01
LOGICAL MAXIMUM (607)             26 5F 02
USAGE (Y)                           09 31
INPUT (Data,Var,Abs)               81 02
END COLLECTION (Physical)          C0
END COLLECTION (Application)       C0
```

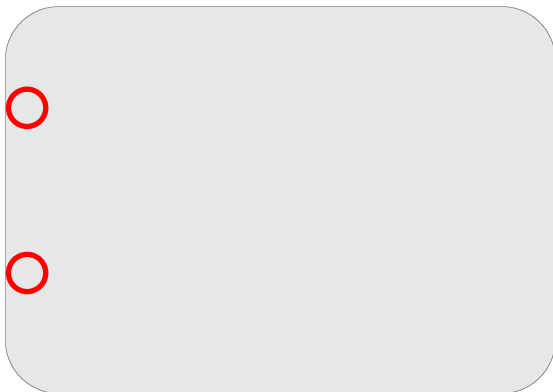
15.2.2 Example Trackpad

[한국어]

The following HID reports are for a 60 Hz accessory trackpad using the [Example HID Report Descriptor](#) (page 91):

1. Two contacts are made on the surface of the accessory trackpad.

```
03000000 0300100F 0700C016 00000000 00000000 00000000
```



2. Two contacts move simultaneously along the X axis.

```
03A70000 0314110F 0714C116 00000000 00000000 00000000
```

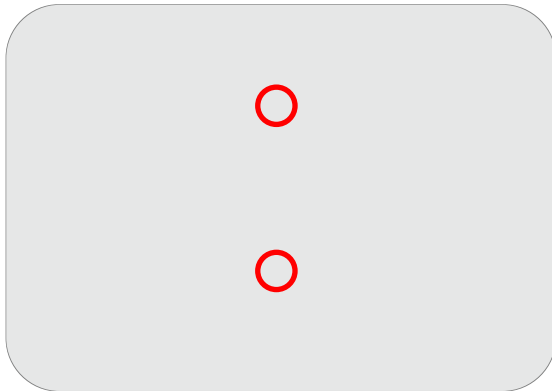
15. Trackpads

15.2 Examples



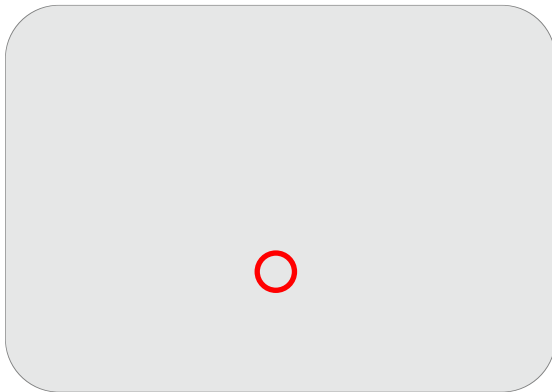
3. Two contacts continue moving until they reach the center of the digitizer surface.

```
034E0100 0328120F 0728C216 00000000 00000000 00000000
```



4. One contact is removed. Confidence for removed contact is still 1 and its coordinates are unchanged.

```
03F50100 0328120F 0628C216 00000000 00000000 00000000
```

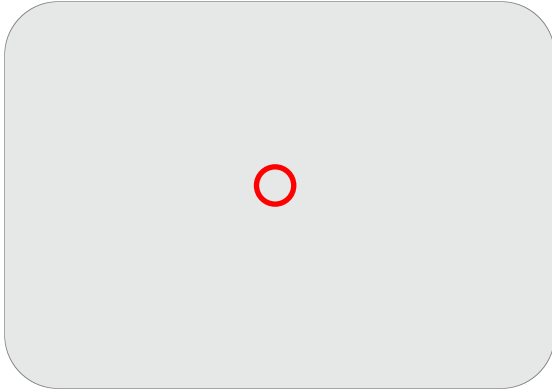


5. Remaining contact moves to the exact center of the digitizer surface. Confidence and coordinates of the removed contact are now 0.

```
039C0200 0328F212 00000000 00000000 00000000 00000000
```

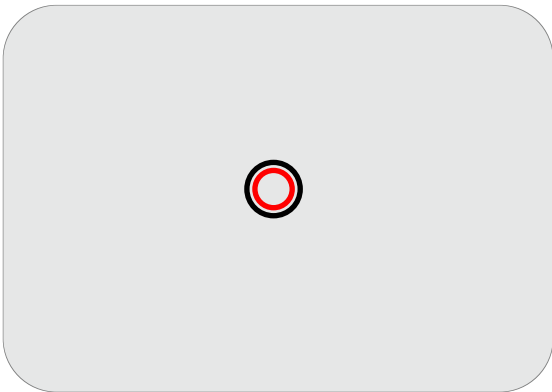
15. Trackpads

15.2 Examples



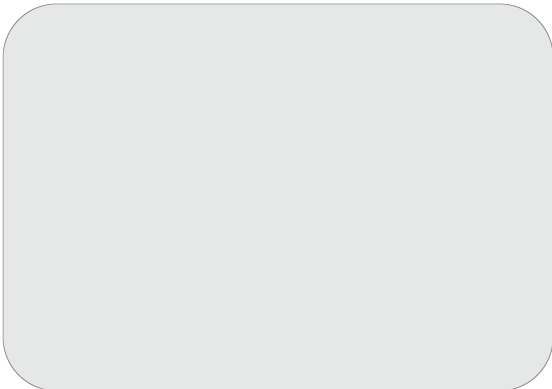
6. Button 1 is clicked.

03430301 0328F212 00000000 00000000 00000000 00000000



7. Button 1 is un-clicked and contact is removed. Confidence for removed contact is still 1 and its coordinates are unchanged.

03EA0300 0228F212 00000000 00000000 00000000 00000000



16. External Storage

[한국어]

Devices support external storage, such as USB drives and SD card readers, to:

- Store and access files.
- Import and export photos.
- Record video.

16.1 Requirements

[한국어]

Accessories may support moving data to or from a device using the following:

- *USB Mass Storage Class Specification Overview, Version 1.4*, see <https://www.usb.org/document-library/mass-storage-class-specification-overview-14>.
- [External Accessory Protocol](#) (page 142).

16.2 ProRes 4K up to 60 fps

[한국어]

To support ProRes capture up to 60 fps at 4K to external USB storage, the accessory shall:

- Sustain a write speed of at least 220 MB/s.
- Maintain the write speed until the USB storage is at capacity.
- Not exceed 900 mA of current draw at any point in time. See [Accessory Power \(USB-C\)](#) (page 121).

17. AirPods Accessories

[한국어]

Accessories shall not interfere with AirPods operation. Keep-out regions can be found in the device dimensional drawings, see:

- [AirPods Pro \(2nd generation\)](#) (page 461).
- [AirPods \(3rd generation\)](#) (page 463).
- [AirPods Pro \(1st generation\)](#) (page 465).
- [AirPods \(1st generation\) and AirPods \(2nd generation\)](#) (page 467).

17.1 Charging Case Covers

[한국어]

Charging case covers shall:

- Not interfere with AirPods charging case operation.
- Have a uniform thickness across the metal keep-out region.
- Not exceed 2.5 mm in thickness. Apple recommends 1.0 mm for maximum compatibility with inductive transmitters.

Keep-out regions can be found in the device dimensional drawings, see:

- [MagSafe Charging Case \(USB-C\) for AirPods Pro \(2nd generation\) 1 of 3](#) (page 455).
- [MagSafe Charging Case for AirPods Pro \(2nd generation\) 1 of 3](#) (page 458).
- [MagSafe Charging Case for AirPods \(3rd generation\)](#) (page 462).
- [Wireless Charging Case for AirPods Pro \(1st generation\)](#) (page 464).
- [Wireless Charging Case for AirPods](#) (page 466).

Case covers claiming compatibility with Apple Watch chargers shall not obstruct the Apple Watch charger keep-out region, see:

- [MagSafe Charging Case \(USB-C\) for AirPods Pro \(2nd generation\) 2 of 3](#) (page 456).
- [MagSafe Charging Case for AirPods Pro \(2nd generation\) 2 of 3](#) (page 459).

17.2 Chargers

[한국어]

Charging accessories shall be physically compatible with all charging cases.

Charging accessories with integrated:

- Lightning connectors shall meet the requirements for iPhone/iPod in [Device Power \(Lightning\)](#) (page 133).
- Inductive transmitters shall meet the requirements in [Device Power \(Inductive\)](#) (page 138).

17.3 Test Procedures

[한국어]

Test procedures for AirPods accessories.

17.3.1 Power

[한국어]

Power test procedures for AirPods charging case covers.

17.3.1.1 Equipment

[한국어]

Equipment necessary to perform the power test procedure:

- AirPods.
- AirPods charging case.
- AirPods charging case cover.
- Apple MagSafe Charger.
- Device running iOS 17.0 or later.

17.3.1.2 Test Environment and Setup

[한국어]

1. Insert AirPods into charging case.
2. Unlock the device and open the charging case lid.
3. Pair AirPods with the device, if necessary.
4. Using the device, verify the state of charge for:
 - a. Charging case is less than 80%.
 - b. AirPods is less than 50%.
5. Close the charging case lid.
6. Verify the MagSafe charger is plugged into a functional power source.
7. Place the charging case onto the MagSafe charger on a flat surface.
8. Verify the charging case LED turns on momentarily.
9. Monitor the charging case LED for 30 seconds and verify the LED turns off.
10. Tap the charging case and verify the LED turns on momentarily.

17.3.1.3 MagSafe Charging

[한국어]

1. Attach the accessory to the AirPods charging case.
2. Place the charging case and attached accessory onto a MagSafe charger on a flat surface.

3. Verify the charging case LED turns on momentarily.
4. Monitor the charging case LED for 30 seconds and verify the LED turns off.
5. Tap the charging case and verify the LED turns on momentarily.

18. Watch Bands

[한국어]

A well-designed watch band will securely attach to Apple Watch without interfering with Apple Watch operation. See [Device Dimensional Drawings](#) (page 253) for Apple Watch dimensional drawings with defined keep-out zones.

18.1 Requirements

[한국어]

Watch bands for Apple Watch shall integrate two lugs to mate with the [Apple Watch Band Interface](#) (page 103). Apple Watch uses a high precision interface profile, see <https://developer.apple.com/accessories/apple-watch-lug-profile.zip> for a sample 2D lug profile. Lugs should lock into the watch band mating slot with a 'lug latch' feature to prevent accidental removal of the watch band.

Exposed edges of watch bands and lugs shall pass UL 1439 tests for sharpness of edges on equipment and BS EN 71-1:2014, *Safety of Toys - Mechanical and physical properties*.

The lug latch shall never become jammed in the extended position.

Watch bands shall not integrate magnetic chargers.

Watch bands and lugs should:

- Pass a 72 hour salt mist test as specified in ASTM B117 with no visible corrosion.
- Resist a 5-20 kgf lateral slide-out force when installed in Apple Watch.
- Resist a 20 kgf or greater pull force as specified in ISO-6245:1996, *Specifications for Diver's Watches*, section 7.3.
- Detach easily from Apple Watch when the watch band release buttons are pressed.
- Take into account the weight of Apple Watch.

Watch bands shall enable the user to maintain direct skin contact with Apple Watch heart sensors and the back of Apple Watch, and shall incorporate sufficient margin to compensate for shifting or dimensional changes of the watch band material. Failure to do so may interfere with Apple Watch wrist detect and Apple Pay features. Watch bands should:

- Have length sizing adjustment pitch of less than 7 mm (center to center).
- Provide sufficient adjustability for the user to achieve a snug, yet comfortable fit preventing movement of Apple Watch relative to the wearer's skin.

18. Watch Bands

18.1 Requirements

Watch bands intended for use during exercise should maintain a snug fit through a full range of motion to maintain compatibility with Apple Watch heart sensors.

Apple recommends the following materials for lug bodies:

- 75 Shore A silicone.
- 50-55% glass-filled nylon.
- 240-270HV 316L / EN 1.4435 stainless steel.

Apple recommends the following materials for lug latches:

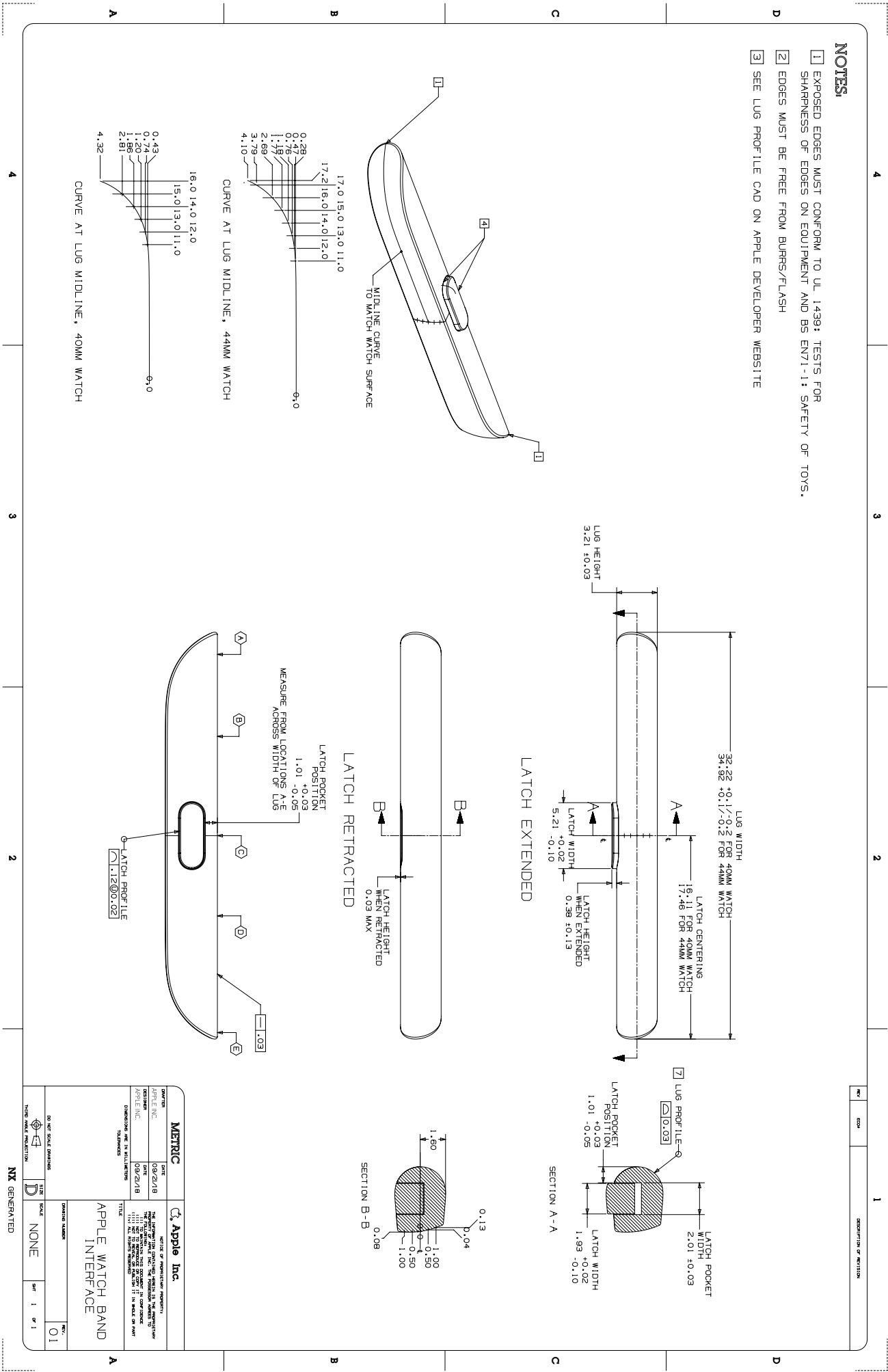
- 50-55% glass-filled nylon.
- 240-270HV 316L / EN 1.4435 stainless steel.

Watch bands for Apple Watch shall comply with applicable environmental regulations for the regions in which the watch bands are to be sold, and any applicable substance or material restrictions, including applicable restrictions on:

- Organic tin compounds, PFOS, PFOA, phthalates, azo dyes, polybrominated biphenyls (PBBs) and PAHs, per requirements of the EU REACH regulation EC 1907/2006.
- Nickel leach rate on surfaces in prolonged skin contact, per requirements of the EU REACH regulation EC 1907/2006.
- Cadmium, lead, hexavalent chromium, and nickel, per requirements of EU Directive 2009/48/EC.
- Natural rubber latex, per requirements of EU Directive EC 93/42/EEC.
- Dimethylfumarate (DMFu), per requirements of EU Regulation 412/2012.
- pH and Formaldehyde, per requirements of China GB 18401 for textiles and China GB 20400 for leather.
- Endangered species of flora and fauna in products or packaging (US Lacey Act).
- Polybrominated diphenyl ethers (PBDE).

NOTES:

- 1 EXPOSED EDGES MUST CONFORM TO UL 1439: TESTS FOR SHARPNESS OF EDGES ON EQUIPMENT AND BS EN71-1: SAFETY OF TOYS.
- 2 EDGES MUST BE FREE FROM BURRS/FLASH
- 3 SEE LUG PROFILE CAD ON APPLE DEVELOPER WEBSITE



METRIC		Apple Inc.	
DATE	09/21/18	DATE	09/21/18
DESIGNED BY	APPLE INC.	DATE	09/21/18
DRAWING FILE IN XREFS		TOLERANCES	
DO NOT SCALE DIMENSIONS		NONE	
HARD MAKE PROJECTION		NONE	
NX GENERATED		1 OF 1	
TITLE		APPLE WATCH BAND INTERFACE	
DRAWING NUMBER		01	

18.3 Example Apple Watch Lug Assembly

[한국어]

Assembly instructions are based on [Example Apple Watch Lug](#) (page 106) and an assembly fixture with a clamping mechanism.

Proper assembly of the lug is critical to ensure the watch band securely attaches to Apple Watch. Improper assembly may result in damage to Apple Watch and/or the watch band.

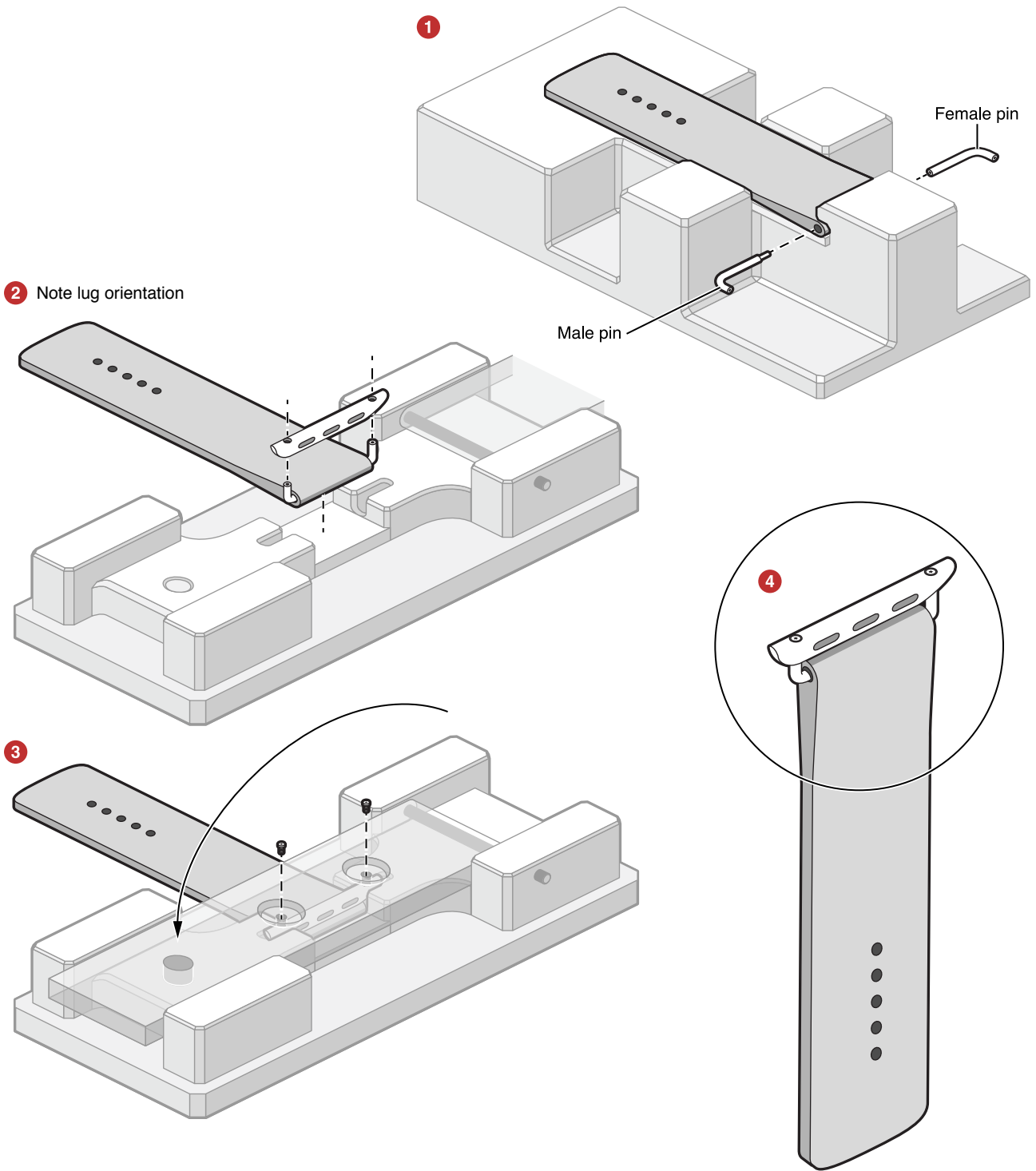
Screw threads should be secured with Loctite 435. Previously installed/used screws should not be reused.

The assembly fixture should hold the lug assembly in place and a clamping mechanism should compress the lug during screw insertion.

Assemble the watch band and lug as follows, see [Figure 18-1](#) (page 105).

1. Lightly insert the long end of the female pin in the watch band until hard stop. Ensure there is no warping or damage in the watch band.
2. Lightly insert the long end of the male pin in the other side of the band until it interlocks with the female pin and both pins are seated together. Ensure there is no warping or damage in the watch band.
3. Align the holes on the bottom of the lug with the exposed ends of the female and male pins. Note lug latch top/bottom orientation relative to the watch band. Latch shall be on the side of the watch band against the wrist.
4. Apply Loctite 435 to screw threads.
5. Install both screws using the following specification:
 - Torque: 1.1 kgf-cm \pm 10%
 - RPM: 120 \pm 10%
6. Visually inspect at 1200-1400 lux for screw proudness and cross-threading.
7. Ensure screws are just sub-flush to the lowest part of the counterbore and appear parallel to the long axis of the lug.
8. Ensure screws are undamaged, flat, and concentric with the counterbore.

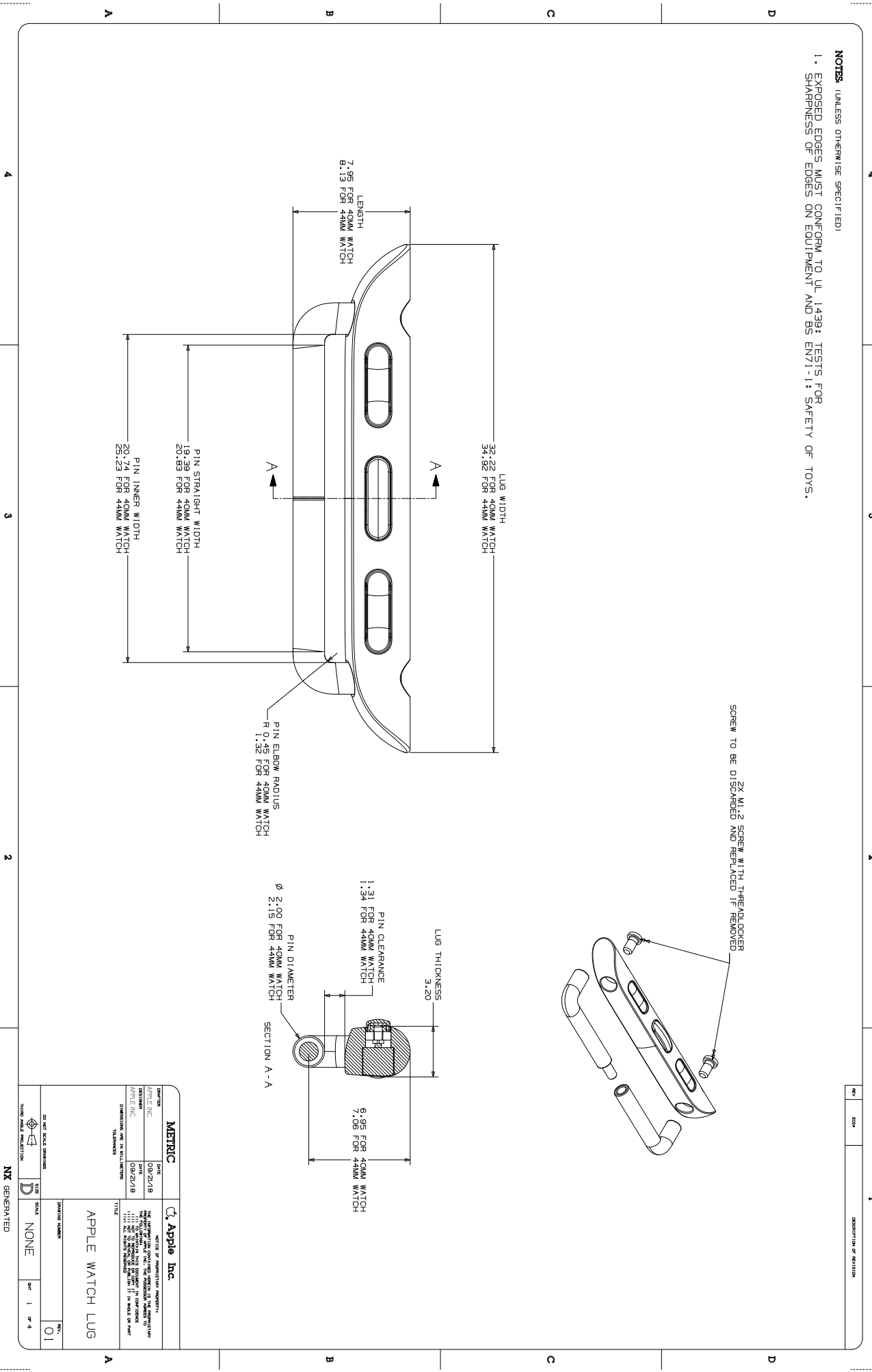
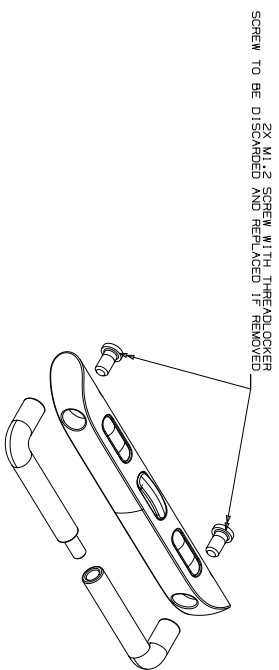
Figure 18-1 Apple Watch Lug Assembly Fixture



18.4 Example Apple Watch Lug

[한국어]

- NOTES:** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
1. EXPOSED EDGES MUST CONFORM TO UL 1439: TESTS FOR SHARPNESS OF EDGES ON EQUIPMENT AND BS EN71-1: SAFETY OF TOYS.



METRIC		Apple Inc.	
DATE	09/21/18	DATE	09/21/18
DESIGNED BY	APPLE INC.	DESIGNED BY	APPLE INC.
DATE	09/21/18	DATE	09/21/18
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
NONE			
DRAWING NUMBER			
APPLE WATCH LUG			
DO NOT SCALE DRAWING		SCALE	
NONE		NONE	
HARD COPY PROJECTION		SHEET 1 OF 4	
MX GENERATED		REV. 01	

19. StandBy Mounts

[한국어]

StandBy provides iPhone users a full-screen experience with glanceable information designed to be viewed from a distance when iPhone is in landscape orientation, locked, and charging. StandBy can be personalized to display a range of widgets and supports Live Activities, Siri, incoming calls, and notifications. StandBy remembers user's preferred views when using MagSafe.

This feature is supported on iOS 17.0 or later.

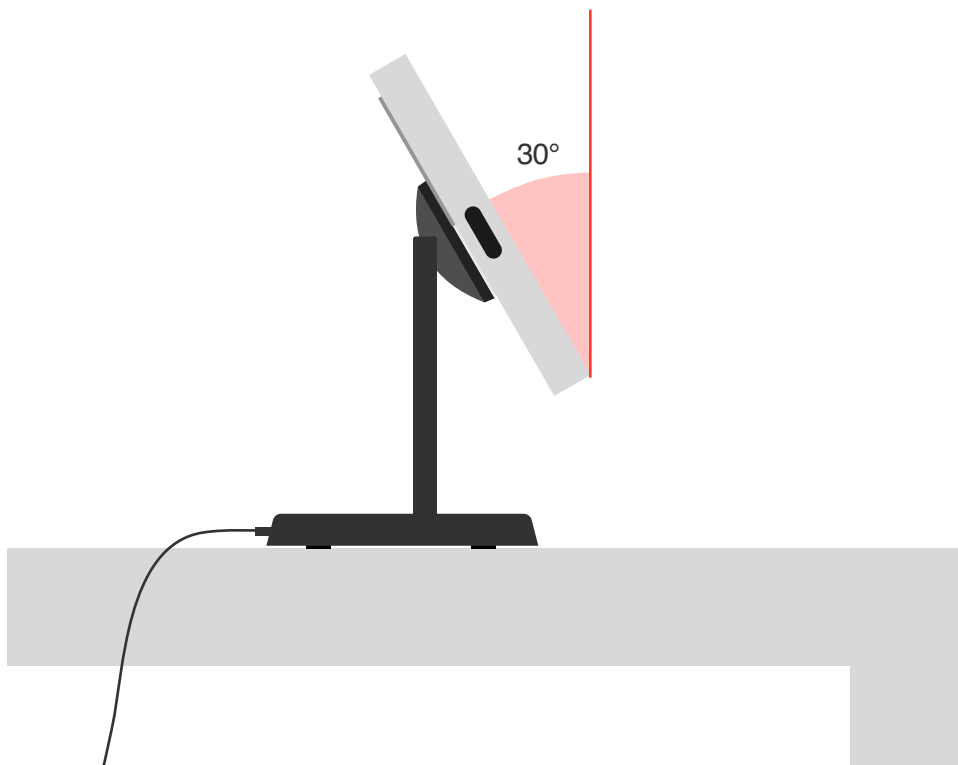
Figure StandBy example
19-1



19.1 Product Design

[한국어]

Figure 19-2 StandBy Mount example



StandBy Mounts:

- Shall support landscape orientation.
- Shall support inductive or wired device charging.
- Shall not obstruct or touch the device cover glass or any device sensors.
- Shall not cause [Scratches and Damage](#) (page 25).
- Should prevent free rotation of the device.
- Should enable an adjustable backward tilt of at least 30° for optimal visibility.
- Should be stable to prevent unintentionally exiting StandBy.
- Should not obstruct [Access to Controls](#) (page 32).
- Should implement the [MagSafe Accessory Magnet Array](#) (page 156).

19.2 Test Procedures

[한국어]

19.2.1 Equipment

[한국어]

The following equipment is necessary:

- Supported device running iOS 17.0 or later.
- A charger, if not integrated in accessory.

19.2.2 Enable StandBy

[한국어]

1. Attach locked device in landscape orientation to the accessory.
2. Attach a charger if the accessory does not integrate inductive or wired charging.
3. Verify device enters StandBy within a few seconds.

19.2.3 Product Design

[한국어]

Verify the StandBy Mount:

1. Supports landscape orientation.
2. Does not obstruct or touch the device cover glass or any device sensors.
3. Does not scratch or damage device.

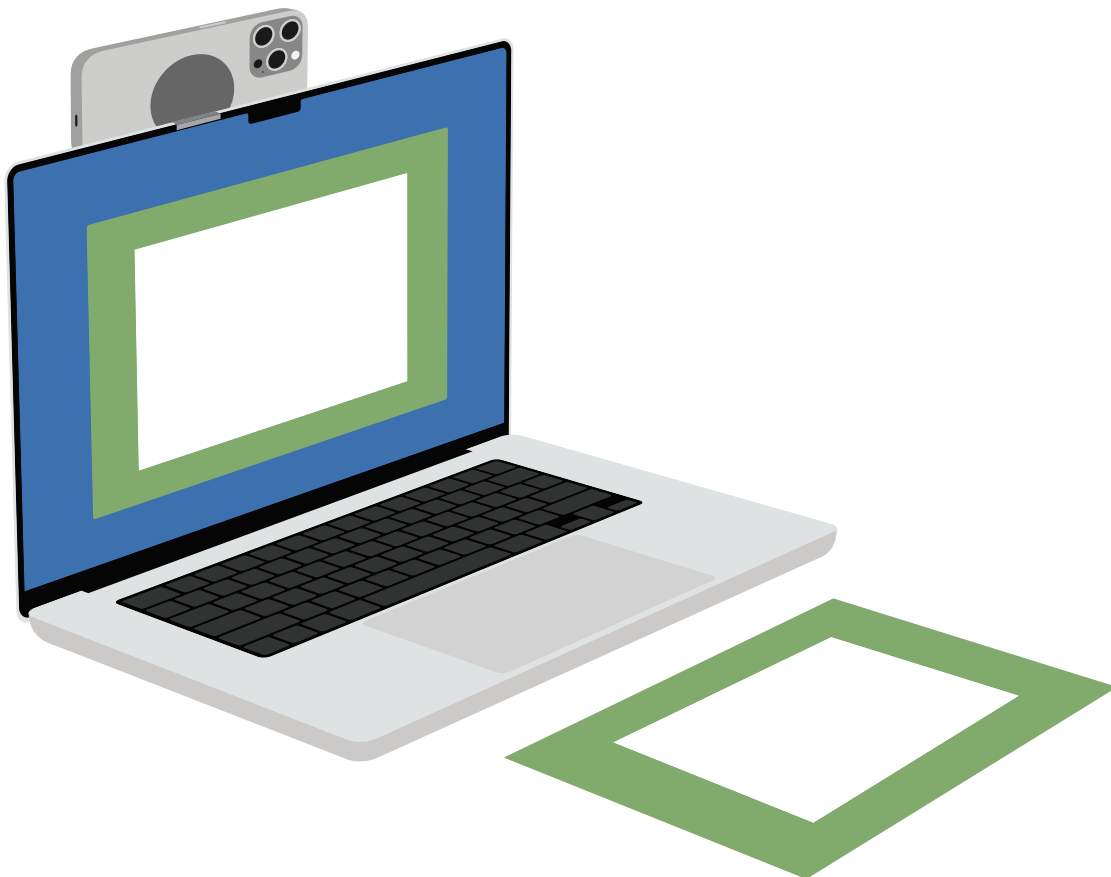
20. Continuity Camera Mounts

[한국어]

Continuity Camera enables device cameras to be used with Apple TV or Mac and supports Portrait, Studio Light, Center Stage, and Desk View video effects. See <https://support.apple.com/kb/HT213244> for more information. This feature is supported on iOS 16.0, iPadOS 16.0, macOS 13.0 Ventura, tvOS 17.0, or later and Apple TV 4K (2nd generation) or later.

Continuity Camera Mounts securely hold a device at the optimal height and angle to use with FaceTime and other apps.

Figure 20-1 Continuity Camera MacBook Desk View example



Center Stage and Desk View are supported on the following devices:

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11

Studio Light is supported on iPhone 12 or later, including iPhone SE (3rd generation).

Device as a webcam and Portrait mode are supported on iPhone XR or later.

20.1 Product Design

[한국어]

Continuity Camera Mounts:

- Shall support devices in portrait and landscape orientations.
- Shall enable use of a USB-C cable or Lightning to USB charge/sync cable.
- Shall not touch the device cover glass, block any device camera field of view, or obstruct any ambient light sensors, see [Device Dimensional Drawings](#) (page 253).
- Shall not cause [Scratches and Damage](#) (page 25).
- Should prevent free rotation of the device.
- Should enable a device camera lens height of at least 228 mm to support Desk View.
- Should not obstruct [Access to Controls](#) (page 32).
- Should implement the [MagSafe Accessory Magnet Array](#) (page 156).
- Should support [Tripod Connections](#) (page 30).

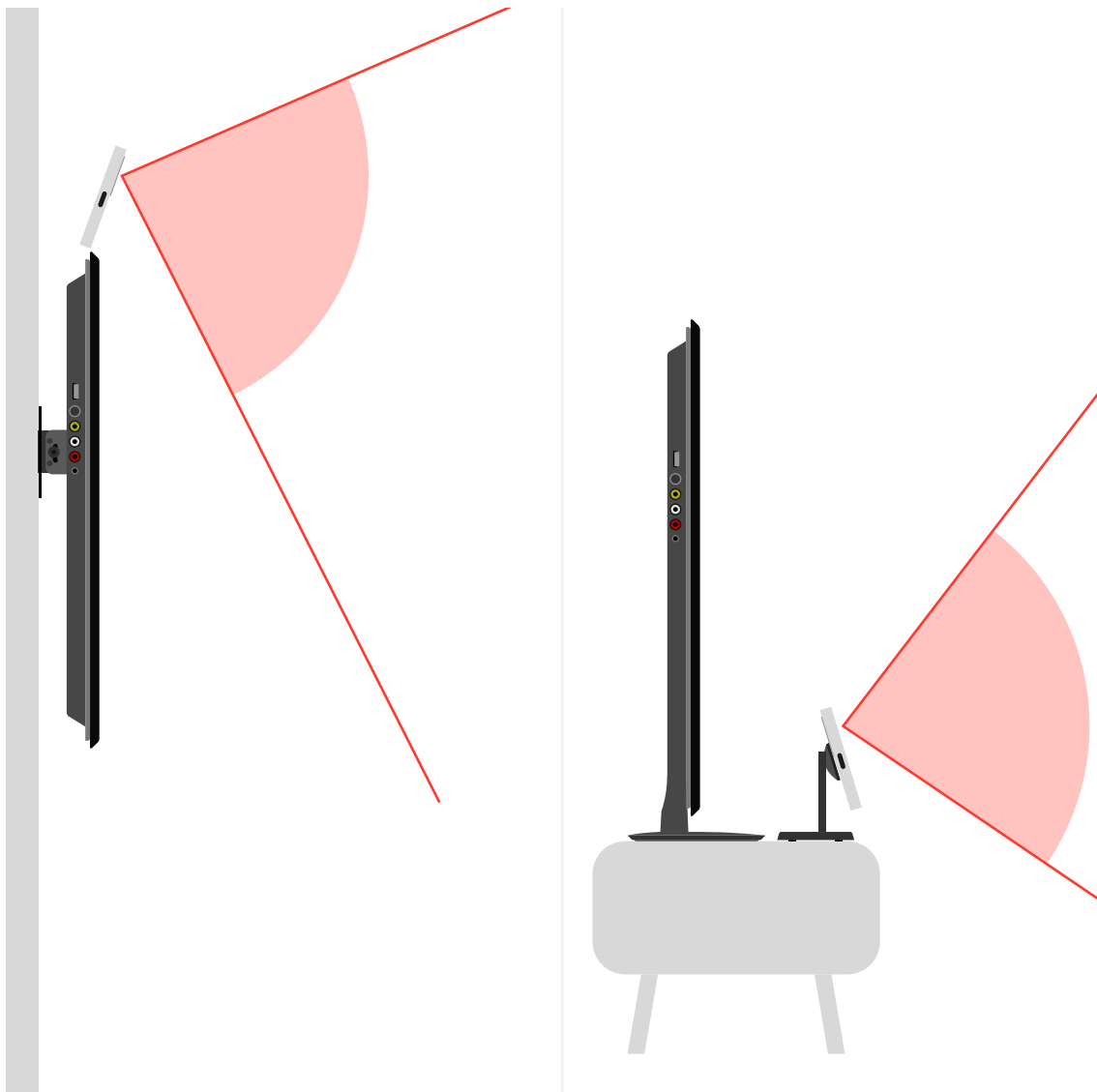
Additional requirements apply to Continuity Camera Mounts used in the following scenerios:

- [Apple TV Mount](#) (page 112)
- [MacBook Mount](#) (page 113)
- [iMac or Display Mount](#) (page 114)

20.2 Apple TV Mount

[한국어]

Figure 20-2 Apple TV mount example



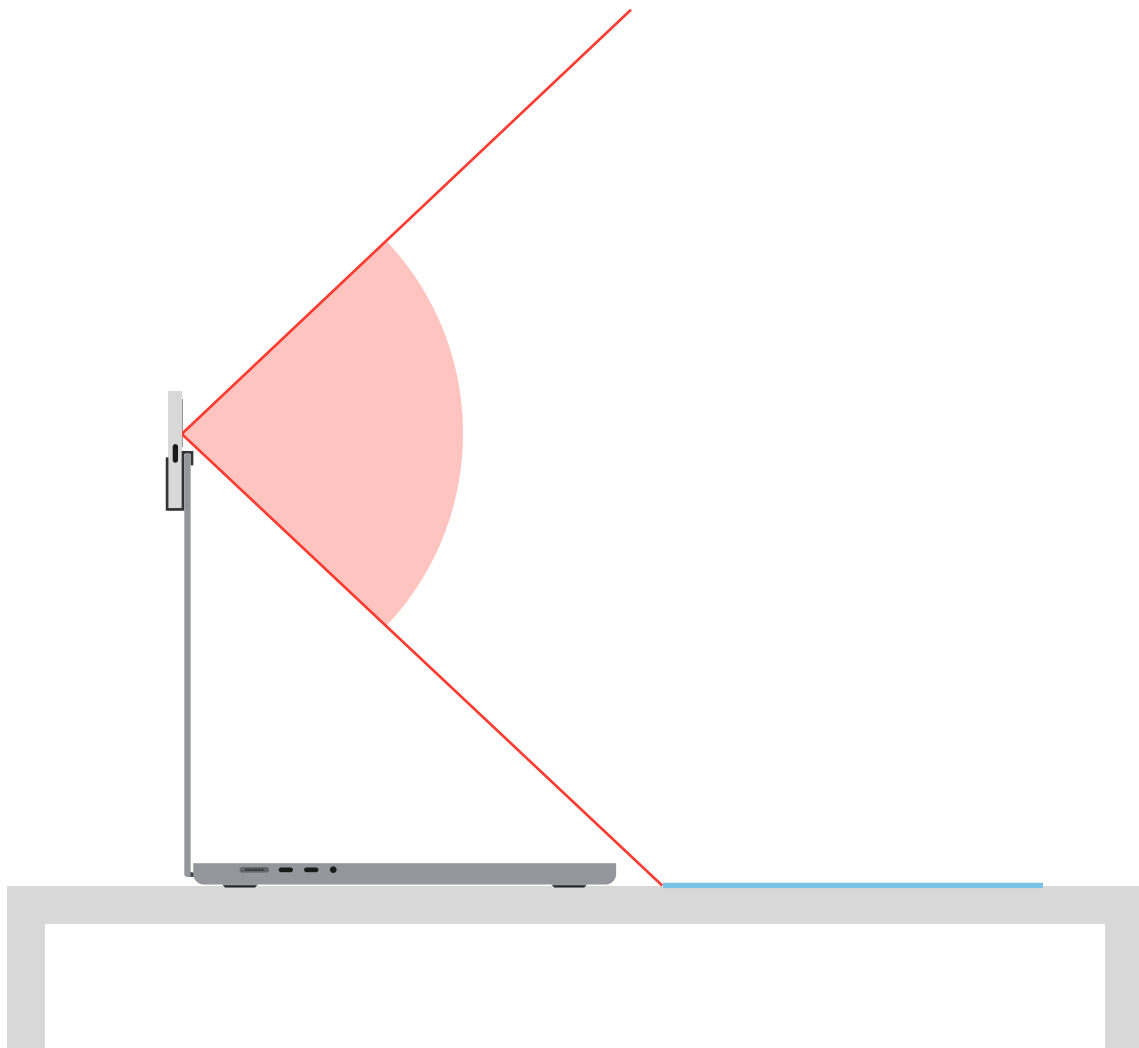
A Continuity Camera Mount designed for Apple TV:

- Shall be stable when placed on top, or in front of a TV.
- Shall not touch the display glass (active and non-active areas).
- Shall not sandwich or squeeze the TV and device together.
- Should enable upward and downward tilt.

20.3 MacBook Mount

[한국어]

Figure MacBook mount example
20-3



A Continuity Camera Mount designed for MacBook, MacBook Air, and MacBook Pro:

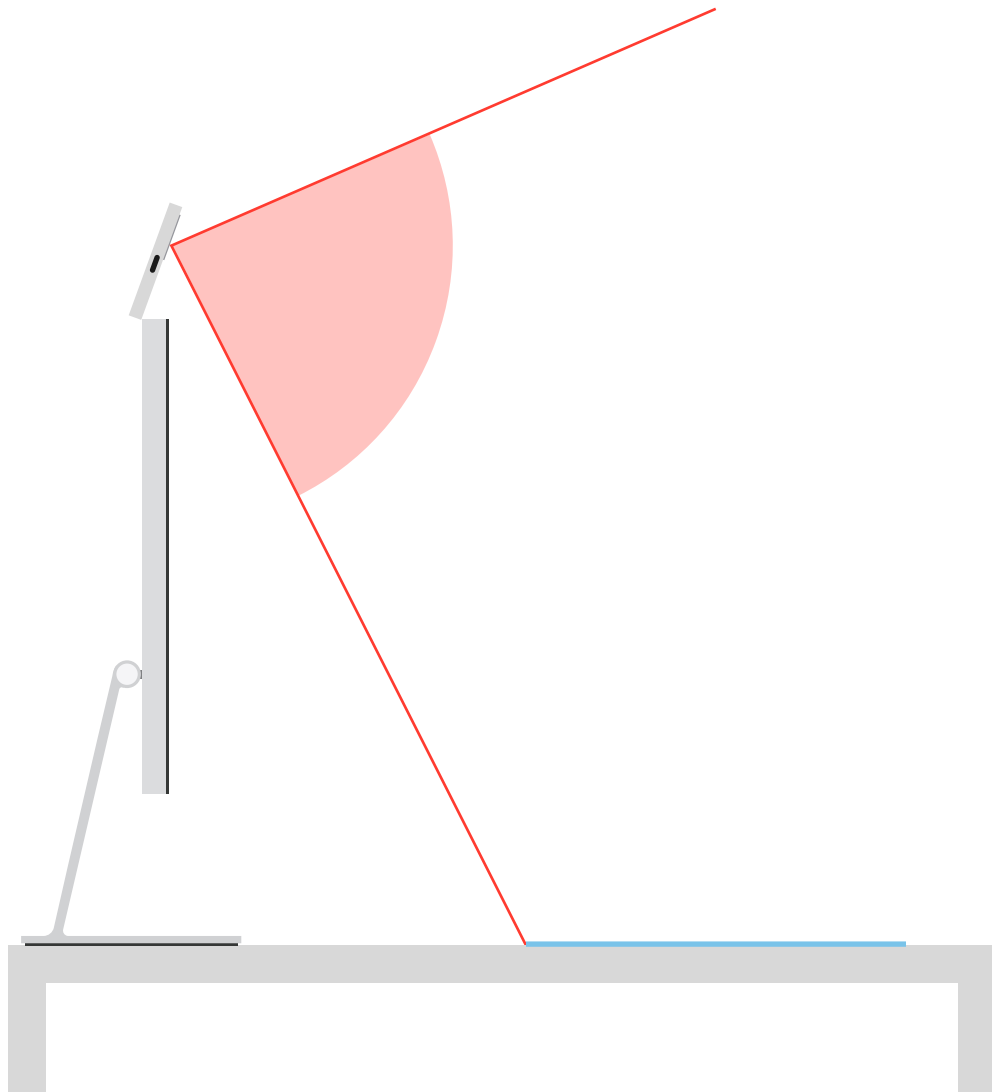
- Shall not scratch or damage the MacBook.

- Shall not touch the MacBook display glass (active and non-active areas).
- Shall not interfere with or prevent fully closing the MacBook.
- Shall not sandwich or squeeze the MacBook and device together.
- Should not cover or touch any portion of the MacBook display glass, camera, or other sensors.
- Should enable a downward tilt in portrait orientation from 0° to 12° to support Desk View.
- Should minimize the mass to maintain stability of the display.

20.4 iMac or Display Mount

[한국어]

Figure Display mount example
20-4



A Continuity Camera Mount designed for iMac or displays:

- Shall not scratch or damage the iMac or display.
- Shall not touch the display glass (active and non-active areas).
- Shall not sandwich or squeeze the iMac or display and device together.
- Should not cover or touch any portion of the display glass, camera, microphones, or other sensors.
- Should enable a downward tilt from 0° to 30° to support Desk View.

20.5 Test Procedures

[한국어]

20.5.1 Equipment

[한국어]

The following equipment is necessary to perform the tests in this procedure:

- Supported devices running iOS 16.0 or later.
- If the mount is designed for Apple TV:
 - An Apple TV 4K (2nd generation) or later running tvOS 17.0 or later, connected to a TV.
- If the mount is designed for Mac:
 - A Mac computer running macOS 13.0 Ventura or later.
 - A MacBook, MacBook Air, and MacBook Pro if the mount is designed for MacBook.
 - An iMac if the mount is designed for iMac.
 - A variety of displays if the mount is designed for external displays.
 - A USB-C cable.
 - A Lightning to USB charge/sync cable.
- An Apple ID with two-factor authentication enabled and used on devices, Apple TV, and all Mac computers.
- A tripod, if the mount is designed for tripod connections.

20.5.2 Enable Continuity Camera on Apple TV

[한국어]

To configure an Apple TV and a device to enable Continuity Camera:

1. Open FaceTime on the Apple TV.
2. Select the user matching the device Apple ID.
3. Using the device, select the Continuity Camera notification and select Accept.
4. Attach device to Continuity Camera Mount.
5. The Continuity Camera view will display in FaceTime.

20.5.3 Enable Continuity Camera on Mac

[한국어]

To configure a Mac and a device to enable Continuity Camera:

1. Connect the device to the Mac using a cable.

2. If the Mac is not a trusted computer, select *Trust* on the 'Trust This Computer' alert on the device.
3. To use Continuity Camera wirelessly, disconnect the cable.
4. Attach device to Continuity Camera Mount.
5. Open FaceTime on the Mac.
6. If the 'Use your iPhone as a Camera for your Mac' alert appears, select Continue.
7. Select the Continuity Camera option from the Video menu.
8. The Continuity Camera view will display in FaceTime.

To reconnect after the Mac and/or device are in sleep mode:

1. Wake the device and the Mac.
2. Connect the device to the Mac using a cable for a wired connection or disconnect the cable for a wireless connection.
3. Attach device to Continuity Camera Mount.
4. Open FaceTime on the Mac and select Continuity Camera from the Video menu.
5. The Continuity Camera view will display in FaceTime.

20.5.4 Product Design

[한국어]

Verify the Continuity Camera Mount:

1. Supports portrait and landscape orientations.
2. Does not touch the device cover glass or block any device camera field of view.
3. Does not scratch or damage the device.
4. When designed for tripods, complies with ISO 1222:2010.

If the mount is designed for Apple TV, verify the mount:

1. Is stable when placed on top, or in front of a TV.
2. Does not touch the display glass.
3. Does not sandwich or squeeze the TV and device together.

If the mount is designed for MacBook, iMac, or displays, verify the mount:

1. Does not touch the display glass.
2. Does not block any MacBook, iMac, or display camera field of view.
3. Does not sandwich or squeeze the device, MacBook, iMac, or display together.
4. Does not scratch or damage the device, MacBook, iMac, or display.
5. Enables use of USB-C cables or Lightning to USB charge/sync cables.

20.5.5 Center Stage

[한국어]

Center Stage is a video effect available in the Mac Control Center. Selecting Video Effects and enabling Center Stage will cause the video to follow people as they move within the Continuity Camera field of view. The video will zoom (in and out) and pan (left to right, right to left, up and down), to keep people in the frame.

1. Ensure the device is logged into the same Apple ID account used on the Mac.
2. Place the device in the mount and on the MacBook, iMac, display, tripod or free-standing support.
3. Perform mount testing using the Photo Booth app with and without Center Stage enabled.
 - a. Open the Photo Booth app on the Mac, use the Camera menu to select Continuity Camera.
 - b. Use the still photo mode.
4. Use the Mac Control Center menu to select Video Effects, and enable Center Stage.
5. Capture photos from different positions using Center Stage face tracking, in portrait and landscape orientation, waiting 5 seconds between each photo.
6. Use the Mac Control Center menu to select Video Effects, and disable Center Stage.
7. Capture photos in portrait and landscape orientation, waiting 5 seconds between each photo.
8. Using the Photo Booth film strip feature, verify all photos taken during the test:
 - a. Are saved to the computer.
 - b. Are clearly displayed when viewed.
 - c. Have no visible anomalies caused by the mount in either portrait and landscape orientation.

20.5.6 Desk View

[한국어]

Desk View is a video effect available in the Mac Control Center. Selecting Video Effects and enabling Desk View causes a confirmation dialog box to appear, then a separate Desk View window opens. The tilt angle of the Continuity Camera Mount and its mount position determines the Desk View field of view. Adjust the tilt angle as necessary to display the desktop subject matter. Remote viewers will see the subject matter from the presenters perspective. Closing the Desk View window disables Desk View.

1. Ensure the device is logged into the same Apple ID account used on the Mac.
2. Place the device in the mount and on the MacBook, iMac, display, tripod or free-standing support.
3. Perform mount testing using the FaceTime app with the Desk View video effect enabled.
 - a. Open the FaceTime app on the Mac, and use the Video menu to select the Continuity Camera.
 - b. Use the Mac Control Center menu to select Video Effects, and enable Desk View.
 - c. Verify the Desk View window is displayed.
4. In both landscape and portrait orientation:
 - a. Adjust the tilt angle of the Continuity Camera Mount to display the desktop subject matter in the Desk View window.
 - b. Verify the desktop subject matter is visible in the Desk View window, and clearly displayed.
 - c. Verify there are no visible anomalies caused by the mount in the Desk View window.
 - d. Verify the user's face is still visible in FaceTime while Desk View is showing the desktop subject matter.

Features

21. Bluetooth Accessory Identification

[한국어]

This chapter describes Apple-specific Bluetooth commands extending accessory capabilities beyond those supported by standard Bluetooth profiles.

To enable Apple-specific features, the accessory shall support [HFP Command AT+XAPL](#) (page 119), which provides accurate information about the accessory's supported features. The device will use the information sent by this command to enable and disable custom commands.

The accessory shall send the following AT+XAPL command after making a successful HFP Service Level Connection (SLC) to the device. The accessory should send an AT+XAPL command first, before sending any additional Apple-specific commands. See [Siri](#) (page 173) and [Bluetooth Headset Battery Level Indication](#) (page 130).

21.1 HFP Command AT+XAPL

[한국어]

Description: Enables custom AT commands from an accessory.

Initiator: Bluetooth accessory

Format: AT+XAPL=*vendorID-productID-version,features*

Parameters:

- *vendorID*: A string representation of the hex value of the vendor ID from the manufacturer, without the 0x prefix.
- *productID*: A string representation of the hex value of the product ID from the manufacturer, without the 0x prefix.
- *version*: The software version.
- *features*: A base-10 representation of a bit field. Available features are:
 - Bit 0 = reserved
 - Bit 1 = The accessory supports battery reporting (reserved only for battery operated accessories).
 - Bit 2 = The accessory is docked or powered (reserved only for battery operated accessories).
 - Bit 3 = The accessory supports Siri status reporting.
 - Bit 4 = the accessory supports noise reduction (NR) status reporting.
 - All other values are reserved.

Example: AT+XAPL=ABCD-1234-0100,10 (Supports battery reporting and Siri status)

21. Bluetooth Accessory Identification

21.1 HFP Command AT+XAPL

Response: +XAPL=iPhone,*features*

22. Accessory Power (USB-C)

[한국어]

This chapter applies to devices that integrate a USB-C connector.

Accessory power enables accessories to draw a limited amount of power from a device, thereby avoiding the need to integrate a battery or connect to an external power source. This eliminates the need for users to monitor and charge the accessory and enables the accessory to function as long as the device has power. Accessories designed to temporarily connect to the device are good candidates for using accessory power.

Accessories drawing power from the device shall comply with:

- *USB Type-C Cable and Connector Specification, Release 2.2.*
- *USB Power Delivery Specification, Revision 3.1, Version 1.3*, if the accessory supports [USB Power Delivery](#) (page 196).

Accessories benefitting from accessory power include:

- Headsets.
- [Adapters](#) (page 72).
- [Keyboards](#) (page 82).
- [External Storage](#) (page 97).

22.1 Available Current

[한국어]

The following table lists the current available to an accessory.

Table Available Current
22-1

Device	Default	USB Type-C Current (page 197)	USB Power Delivery (page 196)
iPhone 15 Pro Max	900 mA	900 mA	900 mA (4.5 W)
iPhone 15 Pro	900 mA	900 mA	900 mA (4.5 W)
iPhone 15 Plus	500 mA	500 mA	900 mA (4.5 W)
iPhone 15	500 mA	500 mA	900 mA (4.5 W)
iPad Pro 12.9-inch (6th generation)	900 mA	3.0 A	3.0 A (15 W)
iPad Pro 12.9-inch (5th generation)	900 mA	3.0 A	3.0 A (15 W)

22. Accessory Power (USB-C)

22.2 Fast Role Swap (FRS)

Device	Default	USB Type-C Current (page 197)	USB Power Delivery (page 196)
iPad Pro 12.9-inch (4th generation)	900 mA	1.5 A	1.5 A (7.5 W)
iPad Pro 12.9-inch (3rd generation)	900 mA	1.5 A	1.5 A (7.5 W)
iPad Pro 11-inch (4th generation)	900 mA	3.0 A	3.0 A (15 W)
iPad Pro 11-inch (3rd generation)	900 mA	3.0 A	3.0 A (15 W)
iPad Pro 11-inch (2nd generation)	900 mA	1.5 A	1.5 A (7.5 W)
iPad Pro 11-inch (1st generation)	900 mA	1.5 A	1.5 A (7.5 W)
iPad Air (5th generation)	900 mA	1.5 A	1.5 A (7.5 W)
iPad Air (4th generation)	900 mA	1.5 A	1.5 A (7.5 W)
iPad mini (6th generation)	900 mA	1.5 A	1.5 A (7.5 W)
iPad (10th generation)	500 mA	1.5 A	1.5 A (7.5 W)

22.2 Fast Role Swap (FRS)

[한국어]

iPads with a USB-C connector support the Fast Role Swap (FRS) feature defined in the *USB Power Delivery Specification, Revision 3.1, Version 1.3*.

22.3 Test Procedures

[한국어]

22.3.1 Maximum Accessory Power

[한국어]

This test procedure applies to accessories drawing power from the device. The accessory needs to be exercised to its full capability.

The example accessory in this test procedure is an external USB 3 drive that claims to draw up to 900 mA from the USB 3 host. The accessory is exercised by reading and writing a large file. Adapt this procedure as needed for different accessory types.

22.3.1.1 Equipment

[한국어]

The following equipment is necessary:

- An external USB drive in APFS format (the example accessory).
- A Mac with USB-C.
- A USB-IF certified USB-C to USB-C Full-Featured cable.
- An oscilloscope with a current probe.
- A USB-C breakout board, if necessary.

22.3.1.2 Setup

[한국어]


1. Using the current probe attach the oscilloscope to the current loop circuit of the accessory, or the USB-C breakout board.
2. Verify the oscilloscope configuration settings match the following:
 - a. Acquisition: >5 M samples/s.
 - b. Current Channel: 200 mA/div.
 - c. Horizontal Channel: 100 μ s/div.
 - d. Voltage Channel: 1 V/div, bandwidth limited.
 - e. Infinite persistence (reset before each test case).
 - f. Adjust offset down, to be able see 7 divisions.
 - g. Adjust offset towards the left, to maximize the window.
 - h. Trigger: Current Channel, Positive Threshold, 900 mA, Normal Mode.
3. Connect the Mac to the external USB drive using the USB-C cable.
4. Launch Terminal on the Mac, and enter the following command:
 - `dd if=/dev/random of=~/Desktop/testfile.dat count=1024 bs=78643200`
5. The new file `~/Desktop/testfile.dat` is the file to use for testing.

22.3.1.3 Test Cases

[한국어]

22.3.1.3.1 Enumeration

[한국어]

1. Verify the external USB drive fully enumerates in the Mac System Report:
 - a. Select Apple Menu  > 'About this Mac'.
 - b. Select 'More Info...'
 - c. Select 'System Report...'
 - d. Select USB from the sidebar.
2. Verify the accessory is displayed in the USB Device Tree.
3. Verify the speed displayed is one of the following:
 - a. Up to 5 Gb/s.
 - b. Up to 10 Gb/s.

22.3.1.3.2 Idle

[한국어]

1. Record the maximum current while idle.
2. Verify the maximum current does not exceed 900 mA.

22.3.1.3.3 Write to USB Drive

[한국어]

1. Use Finder to copy the `testfile.dat` from the Mac to the USB drive.
2. Record the maximum current.
3. Verify the maximum current does not exceed 900 mA.

22.3.1.3.4 Read from USB Drive

[한국어]

1. Use Finder to copy the `testfile.dat` from the USB drive to the Mac.
2. Record the maximum current.
3. Verify the maximum current does not exceed 900 mA.

23. Accessory Power (Lightning)

[한국어]

Accessory power enables accessories to draw a limited amount of power from a device, thereby avoiding the need to integrate a battery or connect to an external power source. This eliminates the need for users to monitor and charge the accessory and enables the accessory to function as long as the device has power. Accessories designed to temporarily connect to the device are good candidates for using accessory power.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

24. App Discovery

[한국어]

The App Discovery feature enables accessories to retrieve a list of installed apps on the device capable of communicating with the accessory. See [App Launch](#) (page 127) to make use of the list.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

25. App Launch

[한국어]

Accessories supporting the App Launch feature can request a device launch an app on its behalf.

Figure 25-1 App Launch Alert



See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

26. App Match

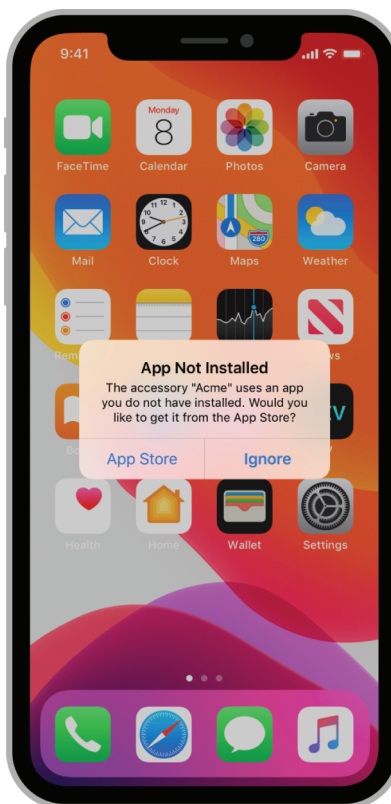
[한국어]

The App Match feature enables accessories supporting the External Accessory Protocol feature to match with compatible apps on the App Store.

When connected for the first time, the device asks the user if they would like to visit the App Store and view compatible apps. Subsequently, this action may be repeated by the user using *Settings > General > About > 'Accessory Name' > 'Find App for this Accessory'*.

Matched apps are listed in alphabetical order with one exception. If the accessory works with apps from multiple development teams/companies, the accessory may provide a preferred Team ID to place apps from the preferred team at the top of the list.

Figure 26-1 App Match Alert



See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

27. Bluetooth Headset Battery Level Indication

[한국어]

Any Hands-Free Bluetooth headset accessory may display its battery level to the user as an indicator icon in the device status bar. This feature is supported on all devices supporting the Hands-Free Profile, including iPhone, iPod touch, and iPad.

Headset battery indication is implemented by two Apple-specific Bluetooth HFP AT commands, [HFP Command AT+XAPL](#) (page 119) and [HFP Command AT+IPHONEACCEV](#) (page 130)

27.1 HFP Command AT+IPHONEACCEV

[한국어]

Description: Reports a headset state change.

Initiator: Headset accessory

Format: AT+IPHONEACCEV=*Number of key/value pairs, key1, val1, key2, val2, . . .*

Parameters:

- *Number of key/value pairs:* The number of parameters coming next.
- *key:* the type of change being reported:
 - 1 = Battery Level
 - 2 = Dock State
- *val:* the value of the change:
 - Battery Level: string value between '0' and '9'
 - Dock State: 0 = undocked, 1 = docked

Example: AT+IPHONEACCEV=1, 1, 3

28. Device Power (USB-C)

[한국어]

Accessories may provide power to devices using USB-C.

Apple recommends providing power to the device whenever possible for the best user experience.

Accessories providing power to a device shall:

- Connect to the device either through an integrated [USB-C Plug](#) (page 240) or a USB-C cable.
- Use [USB Type-C Current](#) (page 197) to identify their power capability and should use [USB Power Delivery](#) (page 196) to provide higher power, see <https://support.apple.com/en-us/HT208137>.
- Provide power at all times unless a direct user action is taken turning the accessory 'off'. Failure to provide power at all times may result in the accessory being unable to charge a device whose battery level is too low to boot.

Accessories may use the [iAP2](#) (page 202) protocol in conjunction with [USB Type-C Current](#) (page 197) to allow for more granular control of the available current after the initial connection. Accessories shall not use [iAP2](#) (page 202) to adjust available current in conjunction with [USB Power Delivery](#) (page 196).

Accessories providing power from a USB-C receptacle, see [Providing Power](#) (page 245).

28.1 External Power Source

[한국어]

Accessories drawing power from external power sources and providing all or a portion of their power to the device shall:

- Identify the power source's capability and report accordingly to the device.
- Not manipulate a device into drawing more power from the external power source than the device would normally draw when directly connected to the external power source.
- Derate the available power by the amount of power consumed by the accessory, if applicable.

Accessories drawing power from external power sources may inform the device when power is not available or only available at a reduced level (for example, from an internal battery) or when the user unplugs the accessory from the external power source (for example, an AC power adapter or AC "mains" power outlet). Power to the device shall be restored and the updated power providing capability change shall be communicated to the device when the user re-connects the external power source.

See [AC Power Adapters](#) (page 74), [Integrated USB Receptacles](#) (page 25), and [User Supplied Cables and AC Power Adapters](#) (page 25) for additional requirements specific to external USB power supplies/cables.

28.2 Power State Changes

[한국어]

Accessories shall not change the amount of power provided to a device unless:

- Direct user action is taken to turn the accessory on or off.
- An external power source (for example, mains electricity or battery) is connected to or disconnected from the accessory.
- The accessory's internal power source (for example, a battery) is depleted or loaded to the point where it is no longer capable of supplying its declared power providing capability or is now capable of supplying more power than previously declared.

29. Device Power (Lightning)

[한국어]

Accessories may provide power to devices using Lightning.

Apple recommends providing power to the device whenever possible for the best user experience.

Accessories providing power to a device shall connect to the device either through an integrated Lightning connector or a USB to Lightning cable. To incorporate an integrated Lightning connector, the accessory developer shall be a member of the [Apple MFi Licensing Program](#) (page 23).

Accessories providing power to a device shall either:

- Provide direct power, see [Direct Power Source](#) (page 133).
- Manage power from external sources, see [External Power Source](#) (page 133).

Accessories without the potential for data communication with the device shall provide direct power to the device, see [Direct Power Source](#) (page 133).

29.1 Direct Power Source

[한국어]

Accessories providing power directly shall provide power at all times unless a direct user action is taken turning the accessory 'off'. Failure to provide power at all times may result in the accessory being unable to charge a device whose battery level is too low to boot.

All accessory power source testing shall be performed with programmable loads, not devices. Device power draw varies with environmental factors.

29.2 External Power Source

[한국어]

Accessories drawing power from external power sources and providing all or a portion of their power to the device:

- Shall identify the power source's capability and report accordingly to the device.
- Shall not manipulate a device into drawing more power from the external power source than the device would normally draw when directly connected to the external power source.
- Shall not manipulate a device into drawing less than the minimum power required by the accessory compatibility claims if it is available from the external source, see [Providing Power using USB Connectors](#) (page 134).

Accessories drawing power from external power sources may inform the device when power is not available or only available at a reduced level (for example, from an internal battery) or when the user unplugs the accessory from the external power source (for example, an AC power adapter or AC "mains" power outlet). Power to the device shall be restored and the updated power providing capability change shall be communicated to the device when the user re-connects the external power source.

See [AC Power Adapters](#) (page 74), [Integrated USB Receptacles](#) (page 25), and [User Supplied Cables and AC Power Adapters](#) (page 25) for additional requirements specific to external USB power supplies/cables.

29.3 Declaring Capability

[한국어]

If the accessory provides power using a:

- USB-A receptacle, it shall use one of the following to declare its power providing capability:
 - [USB Power Capability Vendor Request](#) (page 192).
 - [USB D+/D- Resistor Networks](#) (page 193).
- USB-C receptacle, then:
 - It shall use one of the following to declare its power providing capability:
 - [USB Type-C Current](#) (page 197).
 - [USB Power Delivery](#) (page 196).
 - If the accessory does not have the potential for data communication with the device, it shall also support the *USB Battery Charging Specification, Release 1.2*.

29.4 Providing Power using USB Connectors

[한국어]

Accessories providing power from:

- A USB-C receptacle, see [USB-C Receptacle](#) (page 244).
- A USB-A receptacle, see [USB-A Receptacle](#) (page 239).

29.5 Labeling Multiple Connectors

[한국어]

If the accessory has multiple connectors with different device compatibilities, iPad-compatible connectors shall be labeled with the text 'iPad' unless it is physically impossible to connect an iPad to iPhone/iPod compatible connectors.

29.6 Fast Charge for iPhone (20 W)

[한국어]

Accessories advertising "fast charge" for iPhone (<https://support.apple.com/en-us/HT208137>) shall:

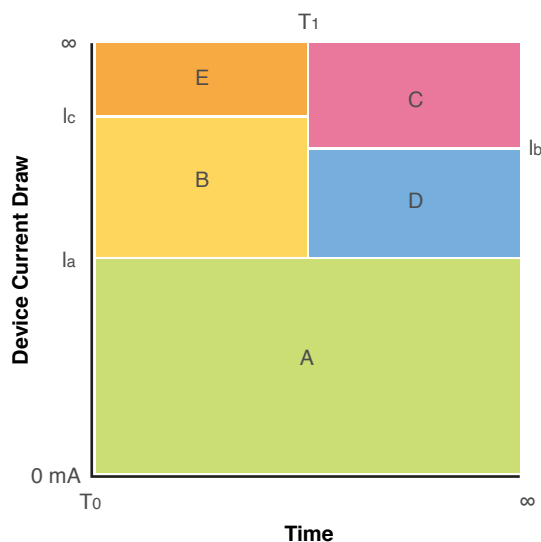
- Support [USB Power Delivery](#) (page 196).
- Supply at least 20 W (2.22 A at 9 V) using USB PD.
- Claim compatibility with at least one of the following iPhone models:
 - iPhone 14 Pro Max
 - iPhone 14 Pro
 - iPhone 14 Plus
 - iPhone 14
 - iPhone SE (3rd generation)
 - iPhone 13 Pro Max
 - iPhone 13 Pro
 - iPhone 13
 - iPhone 13 mini
 - iPhone 12 Pro Max
 - iPhone 12 Pro
 - iPhone 12
 - iPhone 12 mini
 - iPhone SE (2nd generation)
 - iPhone 11 Pro Max
 - iPhone 11 Pro
 - iPhone 11
 - iPhone XS Max
 - iPhone XS
 - iPhone XR
 - iPhone X
 - iPhone 8 Plus
 - iPhone 8

Accessories such as charging cables should be capable of supporting up to 60 W (3 A at 20 V) to provide compatibility with a variety of sources and devices.

29.7 Overcurrent and Short Circuit Protection

[한국어]

Figure 29-1 Overcurrent and Short Circuit Protection



Power-providing accessories shall implement overcurrent and short circuit protection for each region in [Figure 29-1](#) (page 136) according to [Table 29-1](#) (page 136), [Table 29-2](#) (page 136), and [Table 29-3](#) (page 137).

Table 29-1 Overcurrent/Short Circuit Protection Current Thresholds

Threshold	Definition
I_a	Nominal accessory output current (for example, 1000 mA, 2100 mA, 2400 mA, 3000 mA).
I_b	$I_a + 60\%$.
I_c	Lowest device current draw causing accessory output voltage (measured at Lightning Device Power) to drop below 2 V.

Table 29-2 Overcurrent/Short Circuit Protection Time Thresholds

Threshold	Definition
T_0	Start of any device current draw transient.
T_1	Accessory overcurrent/short circuit deglitch/debounce time, shall $\geq T_0 + 1$ ms.

Table Overcurrent/Short Circuit Protection Behaviors
29-3

Region	Name	Accessory Behavior
A	Normal Operation	Accessory shall not limit or shutdown output current.
B	Overcurrent Transient	Accessory shall not shutdown output current. Accessory may limit output current to I_a or higher.
C	Overcurrent	Accessory shall shutdown output current.
D	Potential Overcurrent	Accessory may shutdown output current.
E	Potential Short Circuit	If Lightning Device Power voltage drops below 2 V, the accessory may trigger short circuit protection. Accessories shall not trigger short circuit protection on device current draw.

29.8 Overcurrent and Short Circuit Protection Resets [한국어]

Accessory overcurrent and short circuit protection shall reset without mechanical intervention.

29.9 Power State Changes [한국어]

Accessories shall not change the amount of power provided to a device unless:

- Direct user action is taken to turn the accessory on or off.
- An external power source (for example, mains electricity or battery) is connected to or disconnected from the accessory.
- The accessory's internal power source (for example, a battery) is depleted or loaded to the point where it is no longer capable of supplying its declared power providing capability or is now capable of supplying more power than previously declared.

30. Device Power (Inductive)

[한국어]

Accessories may provide power to devices using inductive power transmitters, specifically:

- [Qi Wireless Power](#) (page 138)
- [MagSafe](#) (page 139)

30.1 Qi Wireless Power

[한국어]

The following devices support [Qi Wireless Power](#) (page 138):

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone SE (3rd generation)
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- iPhone SE (2nd generation)
- iPhone 11 Pro Max
- iPhone 11 Pro
- iPhone 11
- iPhone XS Max
- iPhone XS
- iPhone XR
- iPhone X
- iPhone 8 Plus

- iPhone 8
- MagSafe Charging Case (USB-C) for AirPods Pro (2nd generation)
- MagSafe Charging Case for AirPods Pro (2nd generation)
- MagSafe Charging Case for AirPods (3rd generation)
- Wireless Charging Case for AirPods

Accessories incorporating a Qi transmitter shall use an embedded Qi Certified subsystem or shall be Qi Certified according to *The Qi Wireless Power Transfer System, Power Class 0 Specification*, version 1.2.4, see <https://www.wirelesspowerconsortium.com>.

30.2 MagSafe

[한국어]

The following devices support MagSafe:

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini
- MagSafe Charging Case (USB-C) for AirPods Pro (2nd generation)
- MagSafe Charging Case for AirPods Pro (2nd generation)
- MagSafe Charging Case for AirPods (3rd generation)

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for information on MagSafe.

30.3 Electromagnetic Compatibility (EMC)

[한국어]

Accessories providing inductive device power should be designed for electromagnetic compatibility.

30. Device Power (Inductive)

30.3 Electromagnetic Compatibility (EMC)

Apple recommends shielding the magnetic field from the charging coil and maintaining a low impedance shield termination for cables to comply with regulatory EMC requirements for the completed product. Implementation, final compliance testing, report preparation, and labeling are the responsibilities of the company marketing and producing the product.

Cable termination is critical for reduced emissions. Cable termination and connectors should be kept away from the charging coil and cables should be routed away from the charging surface.

If emissions are present, adding clamp-on ferrites/absorbers to the cable can help reduce emissions. Selected ferrite/absorber materials should be rated for the failing frequencies.

Depending on the accessory's supported use cases, testing should be performed with the following power supplies:

- Apple USB-C Power Adapters:
 - Apple 140W USB-C Power Adapter
 - Apple 96W USB-C Power Adapter
 - Apple 70W USB-C Power Adapter
 - Apple 67W USB-C Power Adapter
 - Apple 30W USB-C Power Adapter
 - Apple 20W USB-C Power Adapter
 - Apple 35W Dual USB-C Port Compact Power Adapter
 - Apple 35W Dual USB-C Port Power Adapter
- Apple USB-A Power Adapters:
 - Apple 12W USB Power Adapter
 - Apple 5W USB Power Adapter
 - Model A1385 (US)
 - Model A1400 (Int.)
 - Model A1552 (UK)
 - Model A1443 (China)
 - Model A1444 (Australia)
 - Model A1486 (Brazil)
 - Model A1487 (Korea)
 - Model A1501 (Argentina)
- Apple Mac computers:
 - Apple MacBook Pro
 - Apple MacBook Air

If power sources are used differing from those listed above, emission testing should be performed while the power sources are on.

In addition to the use cases above, charging devices should be tested in idle mode for emissions.

Emissions tests should be conducted in accordance with standards referenced in the following:

30. Device Power (Inductive)

30.3 Electromagnetic Compatibility (EMC)

- FCC CFR 47, Part 15
- ICES-003, Issue 5, CAN/CSA-CEI/IEC CISPR 22-10
- CISPR 22: 2008
- EN 55022: 2010
- AS/NZS CISPR 22:2009, TCVN 7189:2009
- VCCI V-3/2013.04
- GB 9254-2008, GB 17625.1-2012, GB 17625.2-2007, CNS 13438-2006
- CISPR 24: 2010
- EN 55024: 2010

Once the highest emitting combination is identified, complete testing should be performed on the configuration. Some regulatory domains may require EMC certification.

31. External Accessory Protocol

[한국어]

The External Accessory (EA) framework provides accessories the means to communicate with one or more apps using EA sessions, providing a read/write bytestream interface. Accessory developers specify a custom protocol between the application and the accessory. The design and maintenance of communication protocols between accessories and applications are entirely the responsibility of the accessory and app developers. External Accessory framework documentation can be found at <https://developer.apple.com/documentation/externalaccessory>.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

32. HID Headset Remote

[한국어]

Devices may accept user input from headsets to control audio volume and media playback.

32.1 Requirements

[한국어]

Accessories implementing HID headset remote controls shall:

- Connect to the device using one of the following:
 - [USB-C Plug](#) (page 240).
 - [Bluetooth](#) (page 207).

HID headset remotes shall support the [Human Interface Device \(HID\)](#) (page 203) protocol.

The HID report descriptor for a headset remote shall declare support for the HID Consumer and/or Telephony pages and only send usages from [Table 32-1](#) (page 143) and [Table 32-2](#) (page 143).

Table 32-1 HID Consumer Page (0x0C) controls for use by headset remotes

Usage ID	Usage Name	Apple Function
0x00B5	Scan Next Track	Transport Right
0x00B6	Scan Previous Track	Transport Left
0x00B9	Random Play	Shuffle
0x00BC	Repeat	Repeat
0x00E2	Mute	Mute
0x00E9	Volume Increment	Volume Up
0x00EA	Volume Decrement	Volume Down
0x025B	Promote	Play More Like This
0x025C	Demote	Play Less Like This

Table 32-2 HID Telephony Page (0x0B) controls for use by headset remotes

Usage ID	Usage Name	Apple Function
0x0021	Flash	Center

If a user presses and holds the accessory control surface corresponding to the 'Transport Right' or 'Transport Left' function, devices may scrub forwards or backwards within the current playing media item. Accessories shall not present a separate 'Fast-Forward' or 'Reverse' control surface to the user for the same feature.

32.2 Examples

[한국어]

32.2.1 Headset Remote Example HID Report Descriptor (Telephony) [한국어]

The following sample HID descriptor demonstrates how to implement telephony and volume controls.

```

USAGE_PAGE (Consumer Devices) 05 0C
USAGE (Consumer Control)      09 01
COLLECTION (Application)     A1 01
  LOGICAL_MINIMUM (0)        15 00
  LOGICAL_MAXIMUM (1)       25 01
  REPORT_SIZE (1)           75 01
  REPORT_COUNT (2)         95 02
  USAGE (Volume Increment)  09 E9 // Volume Up
  USAGE (Volume Decrement) 09 EA // Volume Down
  INPUT (Data,Var,Abs)      81 02
  USAGE_PAGE (Telephony)   05 0B
  REPORT_COUNT (1)        95 01
  USAGE (Flash)           09 21 // Center
  INPUT (Data,Var,Abs)      81 02
  REPORT_SIZE (5)         75 05
  REPORT_COUNT (1)        95 01
  INPUT (Cnst, Var, Abs)   81 03
END_COLLECTION              C0

```

Each report is one byte, and each bit corresponds to one of the functions. For example, the following sample reports communicate the referenced button having been pressed:

- Volume Up is 0x01
- Volume Down is 0x02
- Center is 0x04

32.2.2 Headset Remote Example HID Report Descriptor (Media Playback) [한국어]

The following sample HID descriptor demonstrates how to implement media playback controls.

```

USAGE PAGE (Consumer Devices) 05 0C
USAGE (Consumer Control)      09 01
COLLECTION (Application)     A1 01

```


32. HID Headset Remote

32.2 Examples

```
LOGICAL_MINIMUM (0)      15 00
LOGICAL_MAXIMUM (1)     25 01
REPORT_SIZE (1)         75 01
REPORT_COUNT (7)        95 07
USAGE (Scan Next Track) 09 B5 // Transport Right
USAGE (Scan Previous Track) 09 B6 // Transport Left
USAGE (Mute)             09 E2 // Mute
USAGE (Shuffle)          09 B9 // Shuffle
USAGE (Repeat)           09 BC // Repeat
USAGE (Promote)          0A 5B 02 // Play More Like This
USAGE (Demote)           0A 5C 02 // Play Less Like This
INPUT (Data,Var,Abs)     81 02
END_COLLECTION           C0
```

Each report is one byte, and each bit corresponds to one of the functions. For example, the following sample reports communicate the referenced button having been pressed:

- Transport Right is 0x01
- Transport Left is 0x02
- Mute is 0x04

32.2.3 Headset Remote Example HID Report Descriptor (Telephony [한국어] and Media Playback)

The following sample HID descriptor demonstrates how to implement all possible media playback controls along with the same controls found on the Apple headset remote.

```
USAGE_PAGE (Consumer Devices) 05 0C
USAGE (Consumer Control)      09 01
COLLECTION (Application)      A1 01
  LOGICAL_MINIMUM (0)         15 00
  LOGICAL_MAXIMUM (1)         25 01
  REPORT_SIZE (1)             75 01
  REPORT_COUNT (9)            95 09
  USAGE (Scan Next Track)     09 B5 // Transport Right
  USAGE (Scan Previous Track) 09 B6 // Transport Left
  USAGE (Mute)                 09 E2 // Mute
  USAGE (Shuffle)              09 B9 // Shuffle
  USAGE (Repeat)               09 BC // Repeat
  USAGE (Promote)              0A 5B 02 // Play More Like This
  USAGE (Demote)               0A 5C 02 // Play Less Like This
  USAGE (Volume Increment)     09 E9 // Volume Up
  USAGE (Volume Decrement)     09 EA // Volume Down
  INPUT (Data,Var,Abs)         81 02
  USAGE_PAGE (Telephony)       05 0B
  REPORT_COUNT (1)             95 01
  USAGE (Flash)                09 21 // Center
  INPUT (Data,Var,Abs)         81 02
  REPORT_SIZE (5)              75 05
  REPORT_COUNT (1)             95 01
```

32. HID Headset Remote

32.2 Examples

INPUT (Cnst, Var, Abs)	81 03
END COLLECTION	C0

Each report is two bytes. The bits are assigned top-to-bottom (from 'Transport Right' to 'Center'). For example, the following sample reports communicate the referenced button having been pressed:

- Transport Right is 0x0100
- Transport Left is 0x0200
- Mute is 0x0400
- Volume Up is 0x8000
- Volume Down is 0x0001
- Center is 0x0002

33. Location Information

[한국어]

Location features enable accessories to provide Global Navigation Satellite System (GNSS) and sensor data (for example, speed) to devices in the form of National Marine Electronics Association (NMEA) sentences. Devices can use the additional information to augment built-in location services. For example, some external accessories provide more accurate or more frequent position updates. Additionally, devices can conserve power by using location information from a self-powered external accessory.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

34. MagSafe Attach

The following devices support MagSafe Attach:

- iPhone 15 Pro Max
- iPhone 15 Pro
- iPhone 15 Plus
- iPhone 15
- iPhone 14 Pro Max
- iPhone 14 Pro
- iPhone 14 Plus
- iPhone 14
- iPhone 13 Pro Max
- iPhone 13 Pro
- iPhone 13
- iPhone 13 mini
- iPhone 12 Pro Max
- iPhone 12 Pro
- iPhone 12
- iPhone 12 mini

MagSafe [Cases](#) (page 31) shall:

- Claim compatibility with a MagSafe-capable device.
- Integrate a [MagSafe Case Magnet Array](#) (page 149).

Other MagSafe accessories shall:

- Claim compatibility with a MagSafe-capable device.
- Integrate a [MagSafe Accessory Magnet Array](#) (page 156).

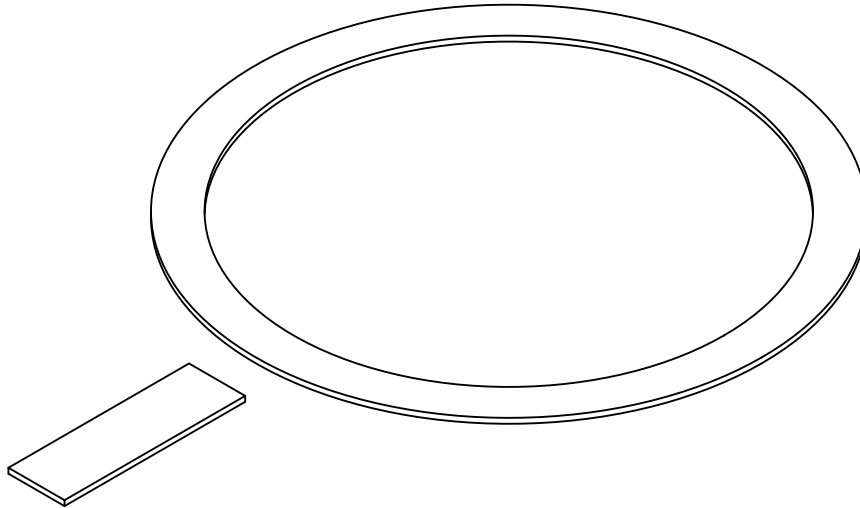
Apple recommends the following magnet array vendors:

- Ningbo Sanhuan Magsound Industry & Trade Co., Ltd. (<https://magsound.com>)
- Phone In Mag Electronics Co., Ltd. (<http://www.phonein.com.tw>)
- Quadrant Solutions, Inc. (<https://www.quadrant.us>)

34.1 MagSafe Case Magnet Array

[한국어]

Figure 34-1 MagSafe Case Magnet Array



34.1.1 Product Design

[한국어]

All cases integrating a MagSafe case magnet array shall:

- Enclose the device.
- Have a uniform thickness no greater than 2.1 mm; Apple recommends 2.0 mm.
- Firmly attach to the device without relying on the magnets.
- Not integrate magnets on the back of the case other than the MagSafe magnets.
- Comply with requirements for [Cases](#) (page 31).
- Work with:
 - Apple MagSafe Charger.
 - Apple MagSafe Battery Pack.
 - iPhone Leather Wallet with MagSafe.

34.1.2 Mechanical

[한국어]

All magnets that are part of the MagSafe case magnet array shall be positioned in the same plane.

The case and MagSafe case magnet array shall enable MagSafe accessories to magnetically self align within a 1.55 mm radial maximum.

34. MagSafe Attach

34.1 MagSafe Case Magnet Array

34.1.2.1 Magnets

[한국어]

All MagSafe case magnets shall be N45SH NdFeB with a 7 μm - 13 μm NiCuNi plating finish (or similar) and shall meet the requirements in [Table 34-1](#) (page 150).

Table 34-1 Magnet Properties

Property	Minimum	Maximum
Br	13.2 kGs	13.6 kGs
Hcb	12.75 kOe	
Hcj	20.50 kOe	
BHmax	43 MGOe	46 MGOe

34.1.2.2 Magnet Array

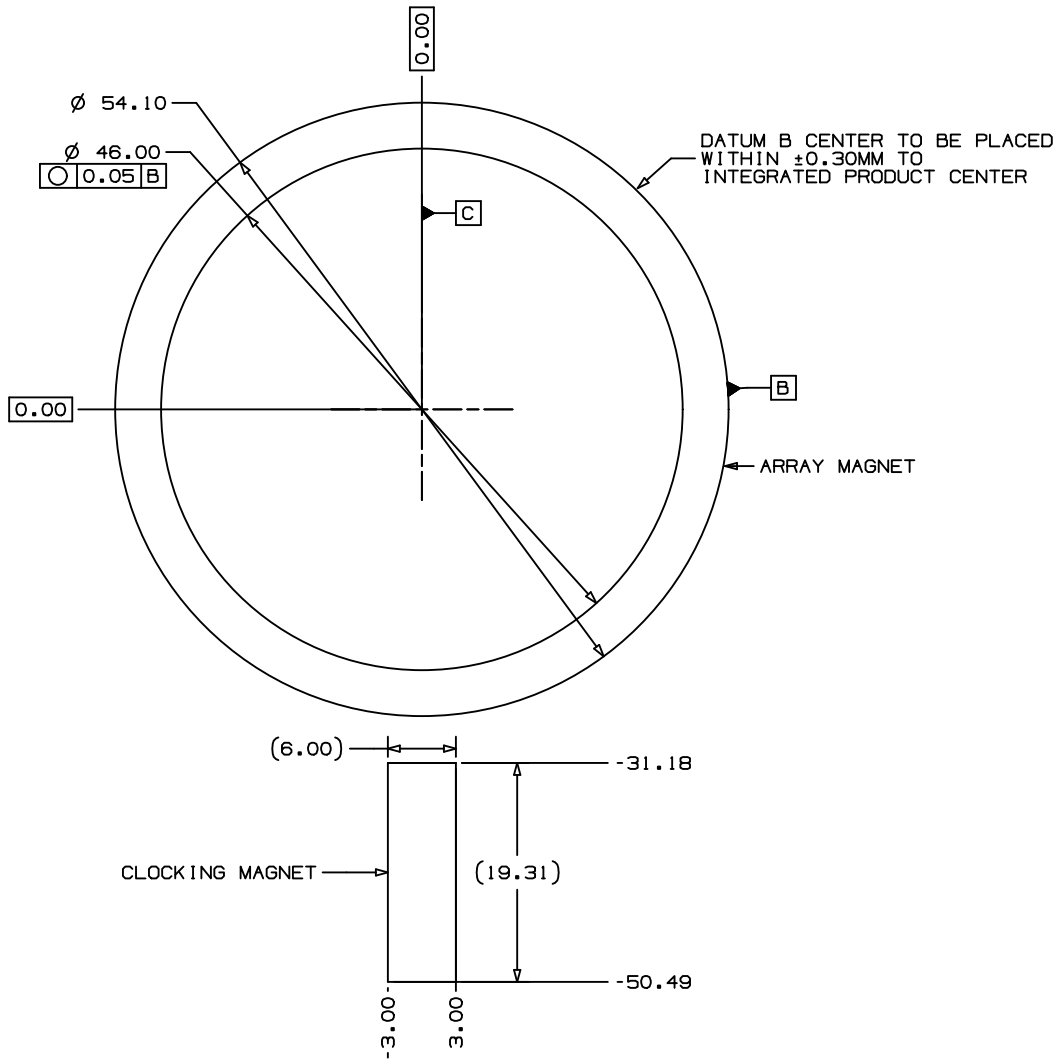
[한국어]

The magnets shall be positioned in the case following the dimensions and polarity shown in [Figure 34-2](#) (page 151), [Figure 34-3](#) (page 152) and [Figure 34-4](#) (page 152).

34. MagSafe Attach

34.1 MagSafe Case Magnet Array

Figure 34-2 MagSafe Magnet Array Dimensions



34. MagSafe Attach

34.1 MagSafe Case Magnet Array

Figure 34-3 MagSafe Magnet Ring Dimensions and Polarity

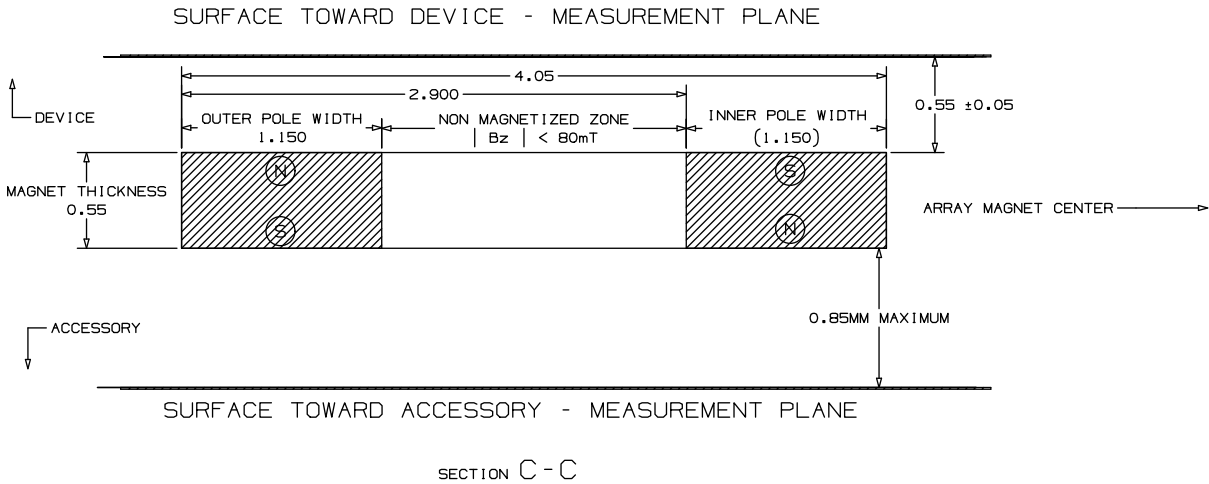
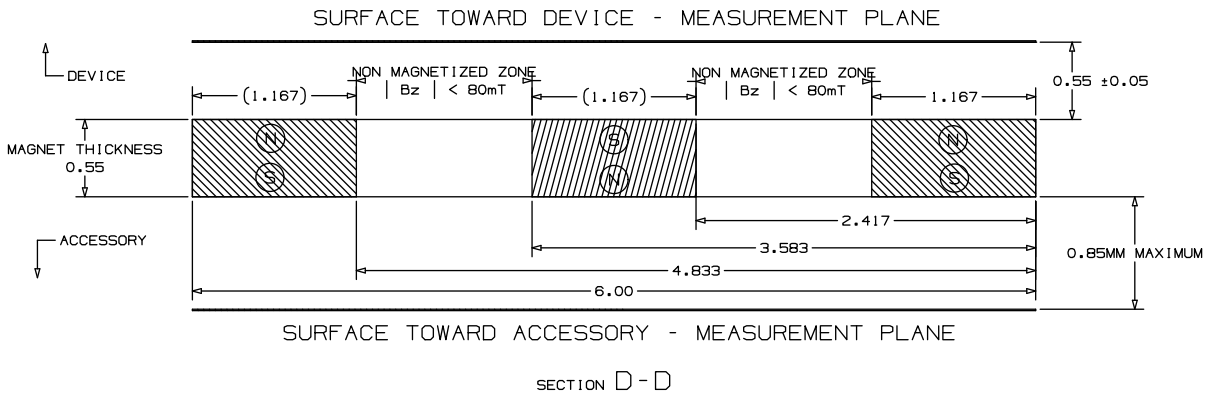


Figure 34-4 MagSafe Orientation Magnet Dimensions and Polarity



The flux density of a MagSafe case magnet ring shall comply with [Table 34-2](#) (page 153) and [Table 34-3](#) (page 154) across the 8 lines (S1 - S8) in [Figure 34-5](#) (page 153).

34. MagSafe Attach

34.1 MagSafe Case Magnet Array

Figure 34-5 MagSafe Flux Density Measurement Plane

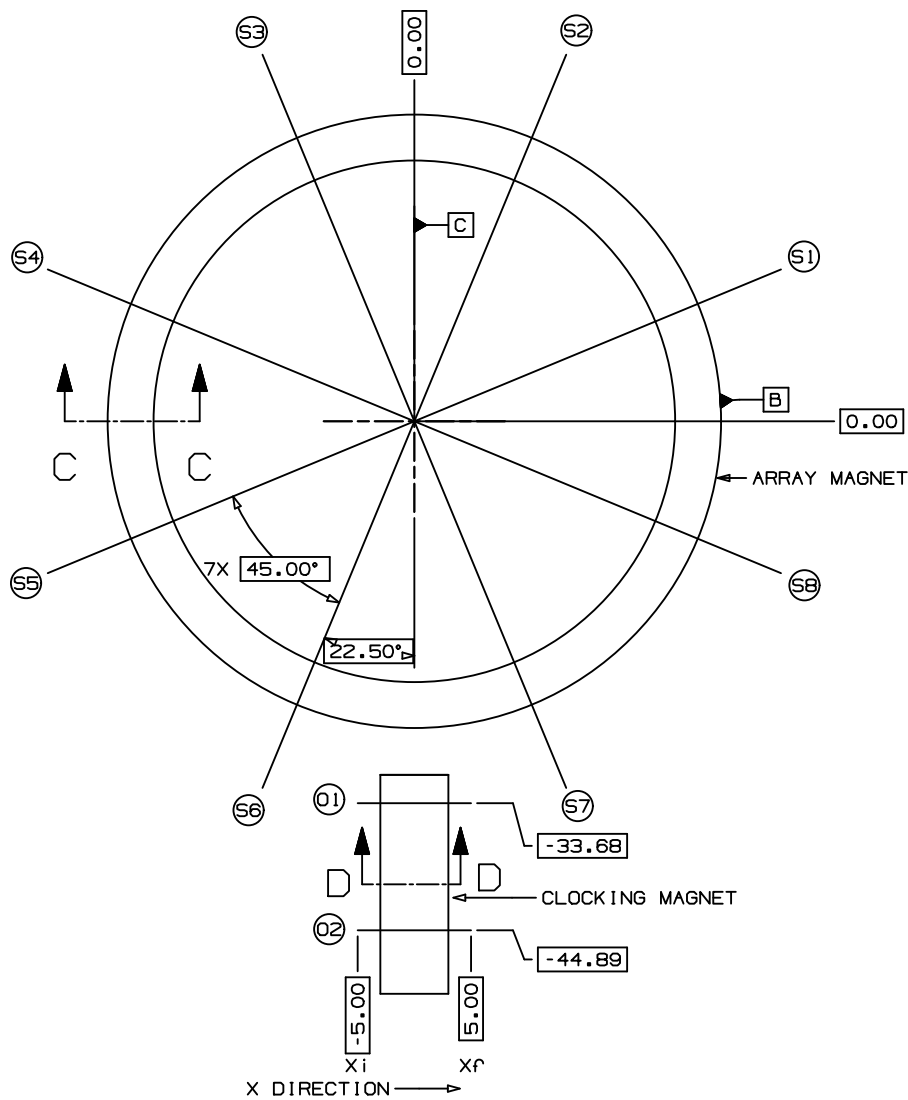


Table 34-2 Device side flux density at 0.55 mm from magnet ring surface

Minimum r	Maximum r	Minimum Bz	Maximum Bz	Minimum Bxy	Maximum Bxy
	19.5 mm	-0.020 T	0.020 T		0.025 T
19.5 mm	23 mm				0.075 T
23 mm	24 mm	-0.170 T	-0.125 T		
24 mm	26 mm			0.095 T	0.1325 T

34. MagSafe Attach

34.1 MagSafe Case Magnet Array

Minimum r	Maximum r	Minimum Bz	Maximum Bz	Minimum Bxy	Maximum Bxy
26 mm	27 mm	0.125 T	0.170 T		
27 mm	30 mm				0.075 T
30 mm		-0.020 T	0.000 T		0.025 T

Table 34-3 Accessory side flux density at 0.80 mm from magnet ring surface

Minimum r	Maximum r	Minimum Bz	Maximum Bz	Minimum Bxy	Maximum Bxy
	19.5 mm	-0.020 T	0.020 T		0.025 T
19.5 mm	23 mm				0.065 T
23 mm	24 mm	-0.120 T	-0.085 T		
24 mm	26 mm			0.070 T	0.100 T
26 mm	27 mm	0.85 T	0.120 T		
27 mm	30 mm				0.065 T
30 mm		-0.020 T	0.000 T		0.025 T

The flux density of a MagSafe case orientation magnet shall comply with [Table 34-4](#) (page 154) and [Table 34-5](#) (page 155) across the 2 lines (O1 and O2) in [Figure 34-5](#) (page 153).

Table 34-4 Device side flux density at 0.55 mm from orientation magnet surface

Minimum x	Maximum x	Minimum Bz	Maximum Bz	Minimum Bxy	Maximum Bxy
	-5.0 mm	-0.020 T	0.020 T		0.025 T
-5.0 mm	-4.5 mm	-0.020 T	0.020 T		
-4.5 mm	-2.75 mm			0.080 T	0.110 T
-2.75 mm	-2.0 mm	0.125 T	0.175 T		
-2.0 mm	-0.5 mm			0.110 T	0.155 T
-0.5 mm	0.5 mm	-0.1925 T	-0.140 T		
0.5 mm	2.0 mm			0.110 T	0.155 T
2.0 mm	2.75 mm	0.125 T	0.175 T		
2.75 mm	4.0 mm			0.080 T	0.110 T
4.0 mm	5.0 mm	-0.020 T	0.020 T		
5.0 mm		-0.020 T	0.020 T		0.025 T

34. MagSafe Attach

34.1 MagSafe Case Magnet Array

Table 34-5 Accessory side flux density at 0.80 mm from orientation magnet surface

Minimum x	Maximum x	Minimum Bz	Maximum Bz	Minimum Bxy	Maximum Bxy
	-5.0 mm	-0.020 T	0.020 T		0.025 T
-5.0 mm	-4.5 mm	-0.020 T	0.020 T		
-4.5 mm	-2.75 mm			0.050 T	0.070 T
-2.75 mm	-2.0 mm	0.085 T	0.120 T		
-2.0 mm	-0.5 mm			0.0825 T	0.115 T
-0.5 mm	0.5 mm	-0.140 T	-0.0975 T		
0.5 mm	2.0 mm			0.0825 T	0.115 T
2.0 mm	2.75 mm	0.085 T	0.120 T		
2.75 mm	4.0 mm			0.050 T	0.070 T
4.0 mm	5.0 mm	-0.020 T	0.020 T		
5.0 mm		-0.020 T	0.020 T		0.025 T

34.1.2.3 Magnetic Force

[한국어]

The force normal to the back of the case needed to dislodge a MagSafe accessory, such as the Apple MagSafe Charger, shall meet the requirements in [Table 34-6](#) (page 155).

Table 34-6 Magnetic force

Scenario	Minimum	Maximum
Case attached to device	800 gf	1100 gf
Case only	600 gf	900 gf

34.1.3 Magnetic Interference

[한국어]

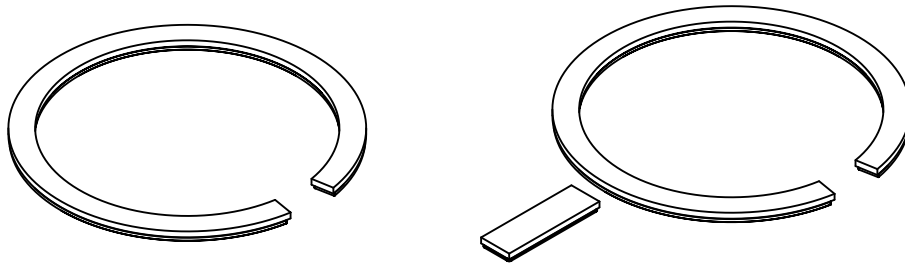
All cases with an integrated MagSafe magnet array shall not interfere with:

- Inductive charging.
- Magnetic stripe cards in an attached iPhone Leather Wallet with MagSafe.

34.2 MagSafe Accessory Magnet Array

[한국어]

Figure 34-6 MagSafe Accessory Magnet Array Options



The MagSafe accessory magnet array shall be implemented as a [Magnet Ring](#) (page 158). The magnet ring enables the device and accessory to be attached in any orientation. To support a specific orientation, the accessory may include an [Orientation Magnet](#) (page 159) as part of the array.

34.2.1 Product Design

[한국어]

Accessories integrating the MagSafe accessory magnet array shall not enclose the device.

34.2.2 Mechanical

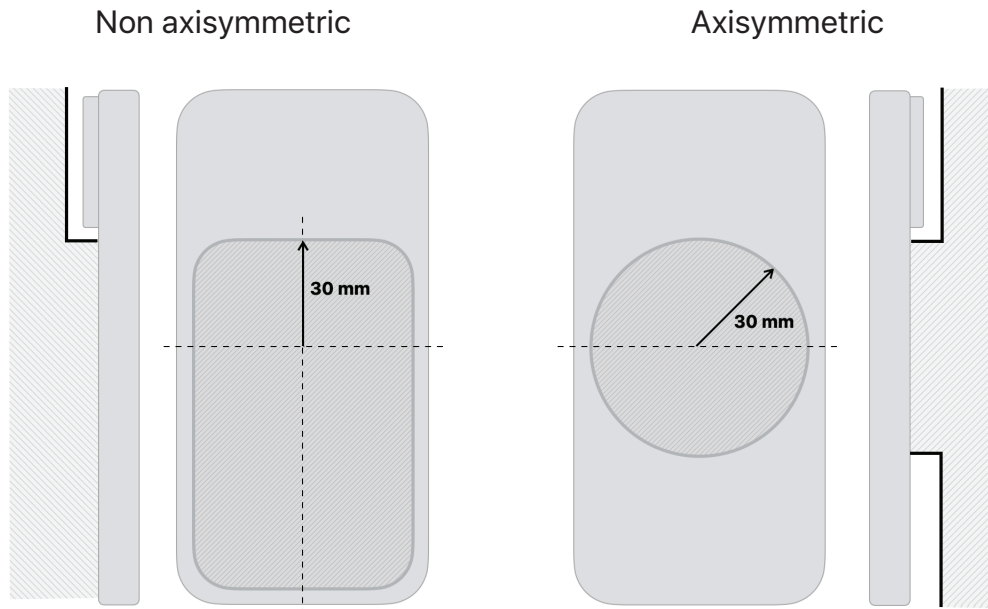
[한국어]

The accessory shall not interfere with or cause [Scratches and Damage](#) (page 25) to the device.

To avoid interference with devices, accessories shall:

- Not exceed 30 mm from the center of the magnet ring surface towards the top edge of the device for all supported device orientations. If the device can be attached in any orientation, the accessory shall not exceed 30 mm in radius around the center of the magnet ring surface.
- Maintain a clearance of 5 mm from the back of the device (mating surface) for any part of the accessory past the 30 mm keep-in constraint.
- Stay within the [MagSafe Accessory Enclosure Geometry](#) (page 163).

Figure 34-7 MagSafe Accessory Clearance



All magnets that are part of the MagSafe accessory magnet array shall be positioned in the same plane.

The MagSafe accessory's [Magnet Ring](#) (page 158) shall magnetically self align to the device's magnet ring within a 1.55 mm radial maximum.

34.2.2.1 Magnets

[한국어]

All MagSafe accessory magnets shall be N48H NdFeB with a 7 μm - 13 μm NiCuNi plating finish (or similar) and shall meet the requirements in [Table 34-7](#) (page 157).

Table 34-7 Magnet Properties

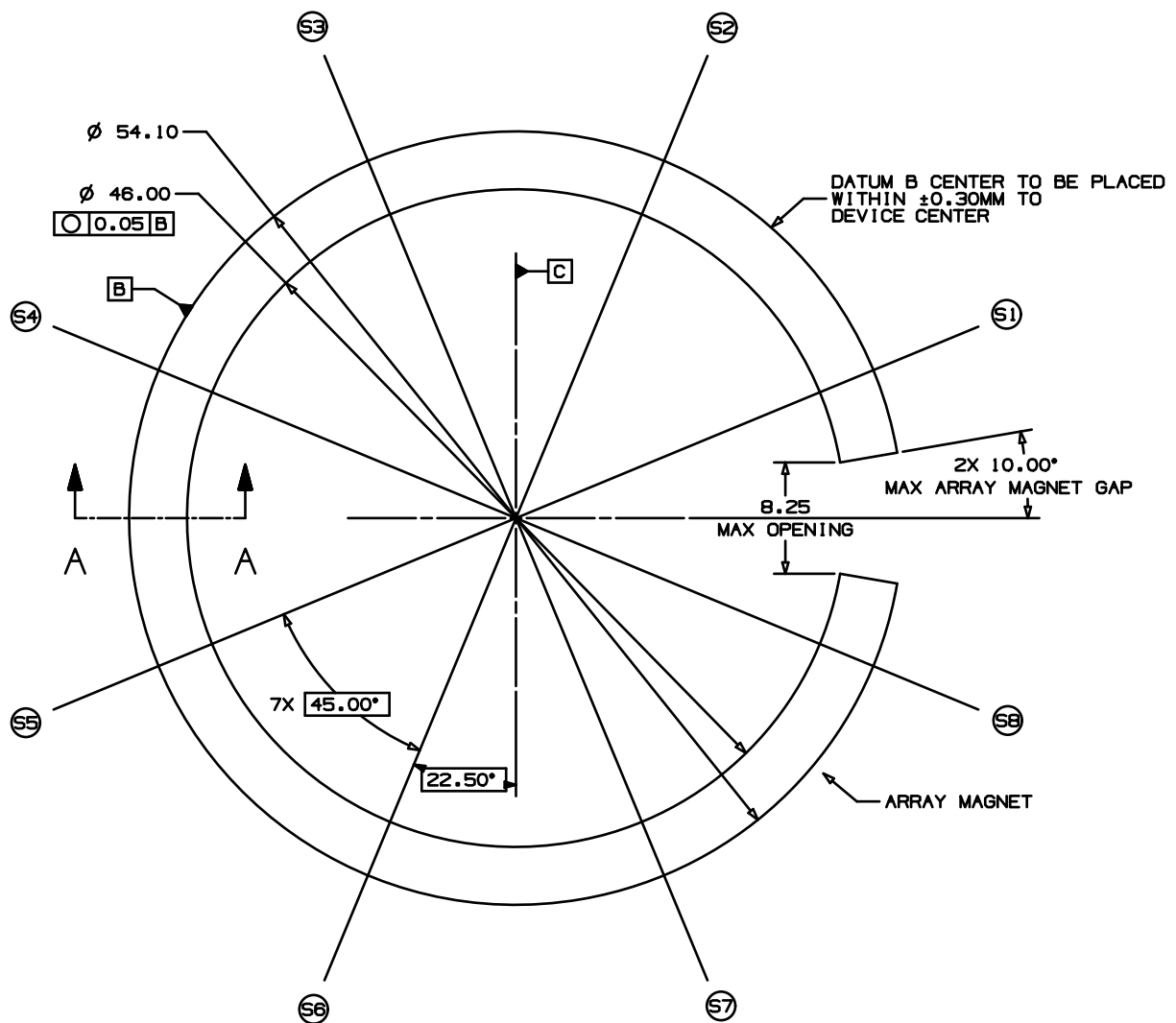
Property	Minimum	Maximum
Br	13.7 kGs	14.1 kGs
Hcb	13.25 kOe	
Hcj	17 kOe	
BHmax	45 MGOe	48 MGOe

34.2.2.2 Magnet Ring

[한국어]

The magnet ring shall be positioned in the accessory in compliance with the dimensions and polarity requirements in Figure 34-8 (page 158) and Figure 34-9 (page 159).

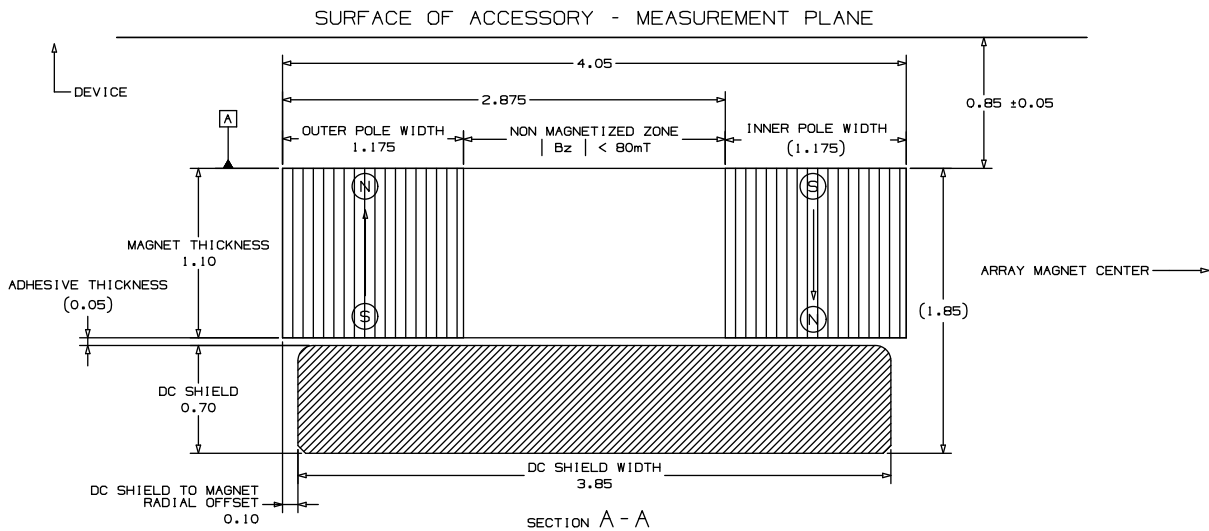
Figure 34-8 MagSafe Magnet Ring Dimensions



34. MagSafe Attach

34.2 MagSafe Accessory Magnet Array

Figure 34-9 MagSafe Magnet Ring Dimensions and Polarity



See [DC Shield](#) (page 162) for additional requirements of the DC shield specified in [Figure 34-9](#) (page 159).

The flux density of a MagSafe accessory magnet ring shall comply with [Table 34-8](#) (page 159) across the 8 lines (S1 - S8) in [Figure 34-8](#) (page 158).

Table 34-8 Flux density at 0.85 mm from magnet ring surface

Minimum r	Maximum r	Minimum Bz	Maximum Bz	Minimum Bxy	Maximum Bxy
0 mm	19.5 mm	-0.025 T	0.025 T		0.025 T
19.5 mm	23 mm				0.075 T
23 mm	24.5 mm	-0.215 T	-0.155 T		
24.5 mm	25.5 mm			0.170 T	0.215 T
25.5 mm	27 mm	0.155 T	0.215 T		
27 mm	30 mm				0.075 T
30 mm		-0.025 T	0.025 T		0.025 T

34.2.2.3 Orientation Magnet

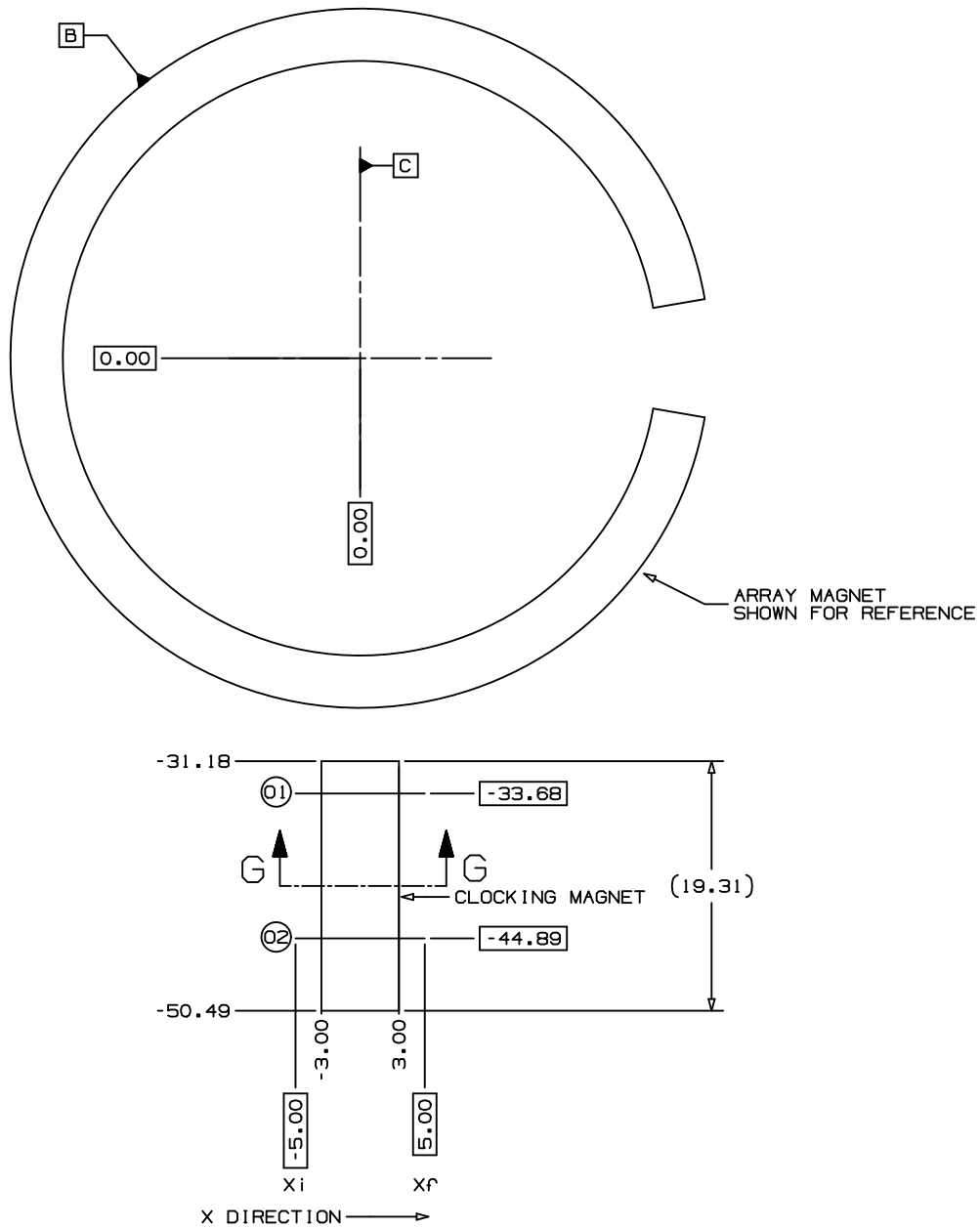
[한국어]

If orientation magnets are included, the magnets shall be positioned according to [Figure 34-10](#) (page 160) and [Figure 34-11](#) (page 161).

34. MagSafe Attach

34.2 MagSafe Accessory Magnet Array

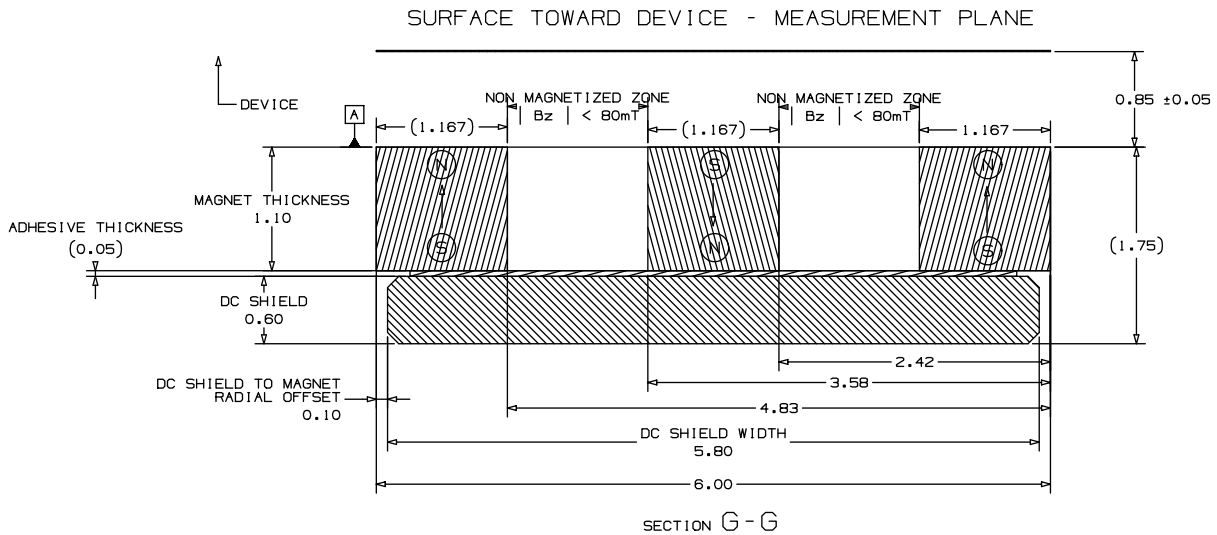
Figure 34-10 MagSafe Orientation Magnet Dimensions



34. MagSafe Attach

34.2 MagSafe Accessory Magnet Array

Figure 34-11 MagSafe Orientation Magnet Dimensions and Polarity



See [DC Shield](#) (page 162) for additional requirements of the DC shield specified in [Figure 34-11](#) (page 161).

The flux density of a MagSafe accessory orientation magnet shall comply with [Table 34-9](#) (page 161) across the 2 lines (O1 and O2) in [Figure 34-10](#) (page 160).

Table 34-9 Flux density at 0.85 mm from orientation magnet surface

Minimum x	Maximum x	Minimum Bz	Maximum Bz	Minimum Bxy	Maximum Bxy
	-5.0 mm	-0.025 T	0.025 T		0.025 T
-5.0 mm	-4.5 mm	-0.025 T	0.025 T		
-4.5 mm	-3.0 mm			0.0625 T	0.0875 T
-3.0 mm	-2.0 mm	0.145 T	0.195 T		
-2.0 mm	-0.5 mm			0.165 T	0.215 T
-0.5 mm	0.5 mm	-0.250 T	-0.185 T		
0.5 mm	2.0 mm			0.165 T	0.215 T
2.0 mm	3.0 mm	0.145 T	0.195 T		
3.0 mm	4.0 mm			0.0625 T	0.0875 T
4.0 mm	5.0 mm	-0.025 T	0.025 T		
5.0 mm		-0.025 T	0.025 T		0.025 T

34.2.2.4 Magnetic Force

[한국어]

The force normal to the back of the device needed to dislodge the MagSafe accessory shall meet the requirements in [Table 34-10](#) (page 162).

Table 34-10 Magnetic force

Scenario	Minimum	Maximum
Accessory attached to device	650 gf	900 gf

34.2.2.5 DC Shield

[한국어]

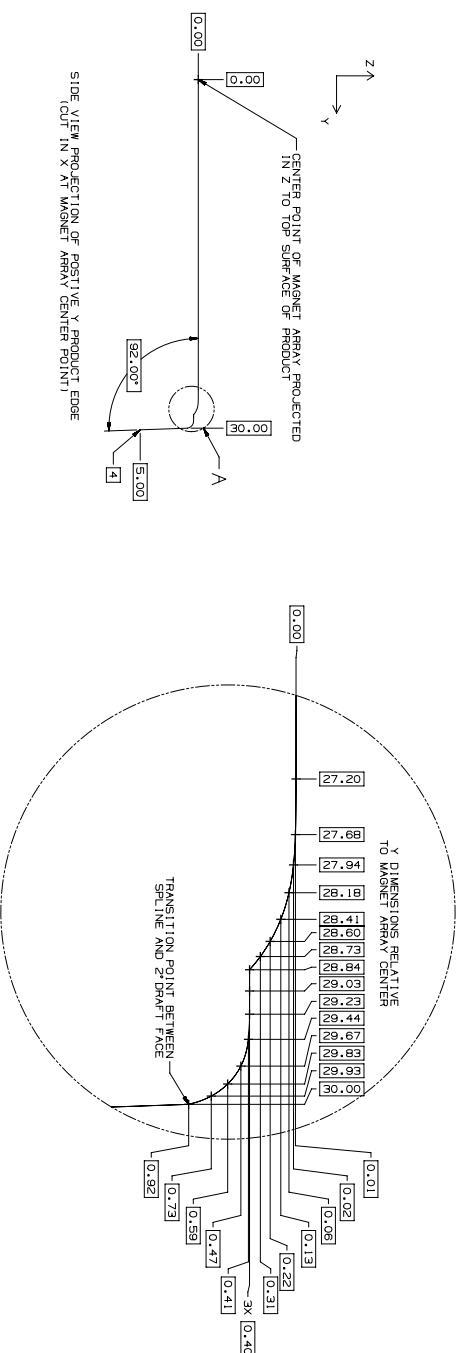
The DC shield shall be low carbon steel (1010, DT4 or similar), per ASTM848, with a 5 μm - 10 μm Ni plating finish or similar.

The DC shield shall have a saturation flux density (B_{sat}) of at least 2.0 T.

34.3 MagSafe Accessory Enclosure Geometry

[한국어]

- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
1. SPLINE REPRESENTS MAX MATERIAL CONDITION FOR AN EXTERIOR PRODUCT SURFACE. MAGSAFE COMPATIBLE ACCESSORIES SHALL STAY WITHIN THE PROVIDED SPLINE.
 2. FOR NON AXISYMMETRIC APPLICATIONS, SPLINE REPRESENTS MAX MATERIAL CONDITION WHEN VIEWED ALONG X AXIS
 3. FOR AXISYMMETRIC APPLICATIONS, A REVOLUTION OF THE SPLINE AROUND THE Z AXIS THROUGH THE CENTER POINT OF THE MAGNET ARRAY REPRESENTS THE MAX MATERIAL CONDITION
 4. ANY CURVATURE DEVIATING BEYOND SPLINE TO EXIST BEYOND 5MM Z CLEARANCE FROM TOP OF PRODUCT



METRIC		Apple Inc.	
DATE	DATE	VERSION	DESCRIPTION
APRIL 11 2023	APRIL 11 2023	1	INITIAL RELEASE
APRIL 11 2023	APRIL 11 2023	1	INITIAL RELEASE
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)		TITLE	
TOLERANCES		MAGSAFE COMPATIBLE ENCLOSURE GEOMETRY	
DRAWING NUMBER		SCALE	
NONE		NONE	
DO NOT SCALE DIMENSIONS		SHEET 1 OF 1	
HIDDEN AREA PROJECTION		NX GENERATED	

34.4 Test Procedures

[한국어]

34.4.1 MagSafe Case Magnet Array

[한국어]

34.4.1.1 Case Thickness

[한국어]

34.4.1.1.1 Equipment

[한국어]

- Digital thickness gauge, such as the Mitutoyo 547-520S.

34.4.1.1.2 Procedure

[한국어]

1. Using the digital thickness gauge, verify the thickness is less than or equal to 2.1 mm at:
 - Four points along the magnet ring.
 - Two points along the orientation magnet.

34.4.1.2 Accessory Clearance

[한국어]

34.4.1.2.1 Equipment

[한국어]

- MagSafe-capable device.
- Apple MagSafe Battery Pack.

34.4.1.2.2 Procedure

[한국어]

1. Attach the case to the device.
2. Attach the Apple MagSafe Battery Pack to the back of the case.
3. Verify the case does not interfere with the Apple MagSafe Battery Pack and only the mating surface is in contact.

34.4.1.3 Magnetic Force

[한국어]

34.4.1.3.1 Equipment

[한국어]

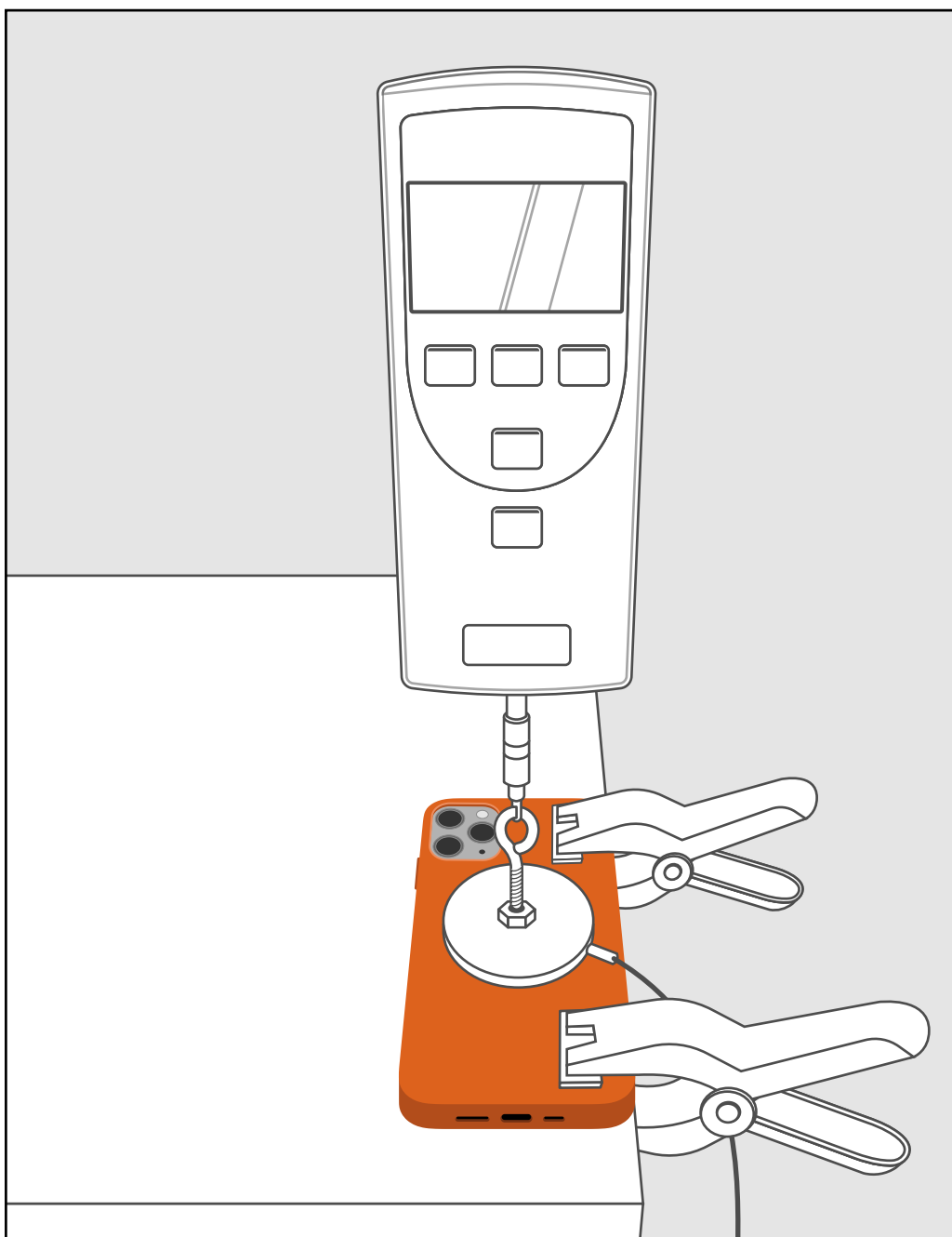
- MagSafe-capable device.
- Apple MagSafe Charger with a non-magnetic eyelet screw glued firmly to its back. Pulling on the eyelet should exert a force on the center of the charger.
- Digital force gauge capable of capturing peak values, such as the Chatillon DFX II.
- Hook attachment for digital force gauge.
- Clamps.

34.4.1.3.2 Procedure

[한국어]

1. Attach the case to the device.
2. Place the device on a flat level surface with the display facing down and clamp it firmly in place.
See [Figure 34-12](#) (page 166).
3. Repeat the following steps 5 times:
 - a. Attach the modified Apple MagSafe Charger to the back of the case, allowing the Apple MagSafe Charger to magnetically align.
 - b. Connect the force gauge hook to the eyelet. See [Figure 34-12](#) (page 166).
 - c. Reset the force gauge's peak force value.
 - d. Pull the force gauge vertically until the Apple MagSafe Charger and eyelet assembly dislodge from the case.
 - e. Note the peak force value displayed on the force gauge.
4. Calculate the average of the 5 peak force measurements.
5. Verify the average force is within the range of 800 gf to 1100 gf.

Figure 34-12 Magnetic Force Test Setup



34.4.1.4 iPhone Leather Wallet with MagSafe Detection

[한국어]

34.4.1.4.1 Equipment

[한국어]

- MagSafe-capable device.

- iPhone Leather Wallet with MagSafe.

34.4.1.4.2 Procedure

[\[한국어\]](#)

1. Attach the case to the device.
2. Attach the wallet to the back of the case.
3. Verify the device displays the wallet animation.

34.4.1.5 Magnetic Stripe Cards in iPhone Leather Wallet with MagSafe

[\[한국어\]](#)

34.4.1.5.1 Equipment

[\[한국어\]](#)

- MagSafe-capable device.
- iPhone Leather Wallet with MagSafe.
- Low Coercivity Magnetic stripe (LoCo) cards, such as cards from the following vendors:
 - American Card Service.
 - Allsafe.
 - CI Solutions.
 - PSA.
- LoCo card reader/writer, such as:
 - Q-card Mag3x.
 - Magtek InSpec 9000.
 - Misiri X6BT.
 - Deftun MSR605X.

34.4.1.5.2 Procedure

[\[한국어\]](#)

1. Attach the accessory to the device.
2. Repeat this procedure for three different brands of LoCo cards:
 - a. Write to the LoCo card and confirm readability.
 - b. Insert the LoCo card into the wallet with the magnetic stripe facing the magnets.
 - c. Place additional cards into the wallet to ensure a LoCo card is in contact with the magnet side of the wallet.
 - d. Attach the wallet to the accessory (attached to the device).
 - e. Wait 10 seconds.
 - f. Remove the wallet from the accessory.
 - g. Remove the LoCo card from the wallet.
 - h. Verify the LoCo card can be read and it displays the correct information.

34.4.2 MagSafe Accessory Magnet Array

[한국어]

34.4.2.1 Orientation Magnet

[한국어]

If the accessory includes an orientation magnet:

1. Use a straight edge to verify the device contact surfaces of the magnet ring and orientation magnet are coplanar (aligned in the same plane).
2. Attach a MagSafe-capable device to the accessory and align it with the orientation magnet. Verify there are no gaps between the:
 - MagSafe magnet ring and device.
 - MagSafe orientation magnet and device.

35. Media Library Access

[한국어]

The Media Library feature allows accessories to download the metadata contents of a device's media libraries (not the media items themselves) and request playback of media items. The feature is divided into the following sub-features:

- Media Library Information informs the accessory about media libraries available on the device.
- Media Library Updates provide an accessory with an updated view of the contents of a particular media library.
- Media Library Playback allows the accessory to request playback of one or more items from a media library.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

36. Musical Instrument Digital Interface (MIDI)

[한국어]

Compatible USB and Bluetooth Low Energy MIDI accessories can interface directly with iOS 17.0, iPadOS 17.0, and macOS 14.0 Sonoma apps making use of the Core MIDI framework, see <https://developer.apple.com/documentation/coremidi>.

36.1 Requirements

[한국어]

Accessories supporting MIDI as a USB device shall implement a MIDI Streaming IN endpoint and shall support either of the following:

- *USB Device Class Definition for MIDI Devices, Version 2.0*, see <https://www.usb.org/document-library/usb-class-definition-midi-devices-v20>.
- *USB Device Class Definition for MIDI Devices, Release 1.0*, see <https://www.usb.org/document-library/usb-midi-devices-10>.

Accessories supporting MIDI over Bluetooth Low Energy shall support the following:

- *MIDI Association MIDI over Bluetooth Low Energy (BLE-MIDI), Version 1.0a*, see <https://www.midi.org/specifications-old/item/bluetooth-le-midi>.

36.2 Test Procedures

[한국어]

Developers should test accessory designs against macOS 14.0 Sonoma using the Audio MIDI Setup app and its MIDI Studio and Test MIDI Setup features. See the user guide at <https://support.apple.com/guide/audio-midi-setup/welcome/mac>.

37. Now Playing Updates

[한국어]

The Now Playing feature enables an accessory to display information about the current "Now Playing" media source and media item on a device. Media sources include both the built-in Apple Music and Apple Video apps on devices and certain third-party iOS apps supporting the generation of Now Playing metadata, see *MPNowPlayingInfoCenter* in the iOS SDK documentation. Accessories shall be prepared for the Now Playing media source and media item to change at any time, whether the accessory requested the change or not.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

38. Out-of-Band Bluetooth Pairing

[한국어]

Accessories with the ability to connect to a device using Bluetooth and a wired transport should use the Out-of-Band Bluetooth Pairing feature to simplify Bluetooth connection setup.

For example, Lightning to USB charge/sync cables or Lightning to USB accessory cables can be used to exchange Bluetooth pairing information upon initial connection. This may reduce or eliminate the need for instruction manuals to describe how to:

- Put the accessory into a discoverable and pairable mode.
- Initiate Bluetooth pairing on the device using the Settings app.
- Download the accessory's companion app and initiate pairing from the app.

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

39. Siri

[한국어]

Siri enables a user to have rich interactions with a device by primarily using their voice.

Accessories supporting Siri shall not use an icon resembling the Siri microphone icon.

The rest of this chapter is applicable to accessories supporting Siri over Bluetooth using HFP commands.

To support Siri using other transports and protocols, the accessory developer shall be a member of the [Apple MFi Licensing Program](#) (page 23).

39.1 Enabling Custom Siri Commands

[한국어]

Accessories supporting Siri over Bluetooth using HFP commands shall support [HFP Command AT+XAPL](#) (page 119). The device will use the information sent by this command to enable and disable custom commands related to Siri.

To receive Siri status events, the accessory shall send the AT+XAPL command after making a successful HFP Service Level Connection (SLC) to the device. The accessory should send an AT+XAPL command first, before sending any of the additional Siri-specific commands described below.

39.2 Obtaining Siri Availability Information

[한국어]

After establishing an HFP profile connection, an accessory can determine if Siri is available and enabled on a device. It can also receive notifications of changes in Siri status. If Siri is disabled, Voice Control will be activated instead.

39.2.1 Obtaining Status Information at Connection

[한국어]

The accessory should send the following command after making a successful HFP profile (SLC) connection and sending an AT+XAPL command.

39.2.1.1 HFP Command AT+APLSIRI?

[한국어]

Description: AT command to retrieve Siri status information.

Initiator: Accessory

Format: AT+APLSIRI?

Response: +APLSIRI : *value*

Defined Values:

- 0 = Siri is not available on this platform.
- 1 = Siri is available and enabled.
- 2 = Siri is available but not enabled.

Example: +APLSIRI : 1 (Siri is available and enabled)

39.2.2 Receiving Siri Availability Updates from the Device

[한국어]

After initialization has been completed, the device will send the accessory the following notification if there is a change in Siri status. This notification will be provided only if the accessory has requested Siri status (by sending AT+APLSIRI?) at least once after connection and if the device has reported Siri is available and enabled.

39.2.2.1 HFP Command +APLSIRI

[한국어]

Description: Unsolicited event indicating a change in Siri status.

Initiator: Device

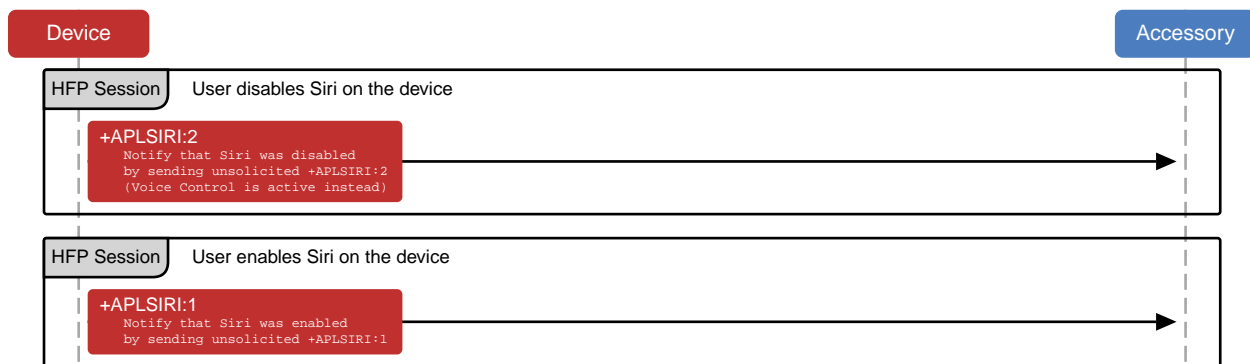
Format: +APLSIRI : *value*

Defined Values:

- 1 = Siri is available and enabled.
- 2 = Siri is available but not enabled.

Example: +APLSIRI : 2 (Siri is available but not enabled)

Figure 39-1 Siri is Disabled/Enabled from the Device's Settings



39.3 Initiating a Siri Session

[한국어]

Once support for Siri is established on both the accessory and the device, a Siri session can be started from either one.

39.3.1 Initiating a Session from the Accessory

[한국어]

The accessory should only initiate a Siri session as a result of a direct user action.

The accessory shall use the voice recognition command `AT+BVRA` defined in the Bluetooth *Hands-Free Profile* specification (*Hands-Free Profile 1.6 profile specification, section 4.25*) to initiate a Siri session.

The HFP profile shall be connected and SLC shall exist.

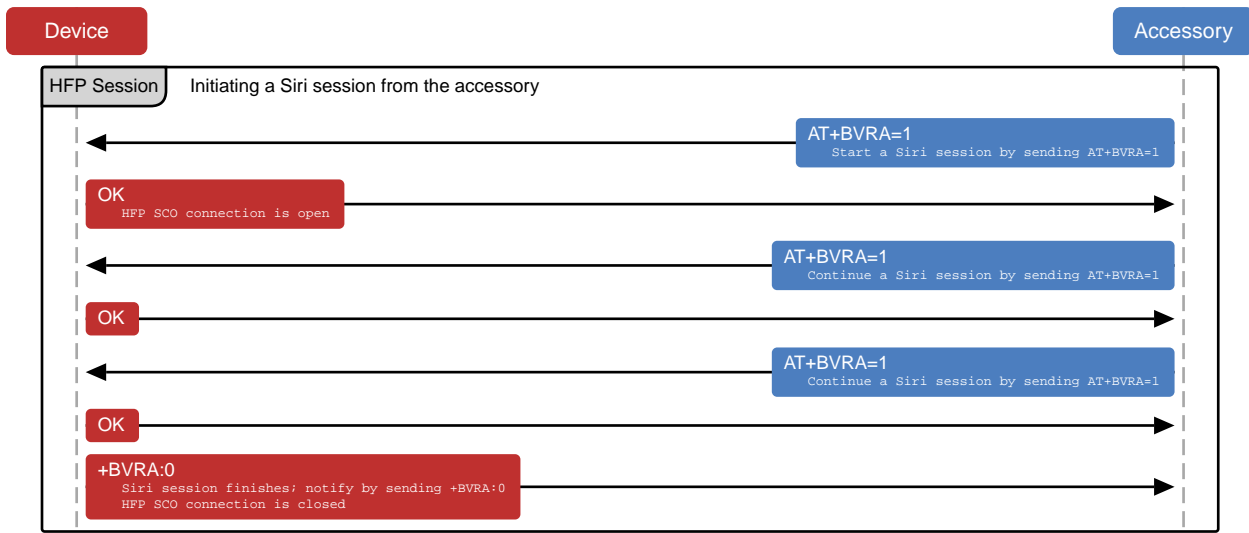
The accessory should use the following command sequence:

- The accessory sends an `AT+BVRA=1` command to the device.
- The device sends an OK response.
- The device activates a Siri session and creates a Synchronous Connection (SCO) for the audio.
- If the Siri session is not finished, the accessory shall send `AT+BVRA=1` to continue the conversation. This may need to happen multiple times.
- When the Siri session is finished, the device sends a `+BVRA:0` result code to the accessory.
- The device disconnects the SCO connection.

While a Siri session is active, the accessory shall let the user continue the conversation and ask follow up questions within the current context. In order to do so, the accessory shall be able to send an `AT+BVRA=1` command to the device even after Siri has been already activated and before `+BVRA:0`

is received. Figure 39-2 (page 176) shows an overview of the interaction when Siri is triggered from the accessory, the running session was continued twice and once Siri was finished, the device dismissed the session.

Figure 39-2 Initiating a Siri Session from the Accessory



39.3.2 Initiating a Session from the Device

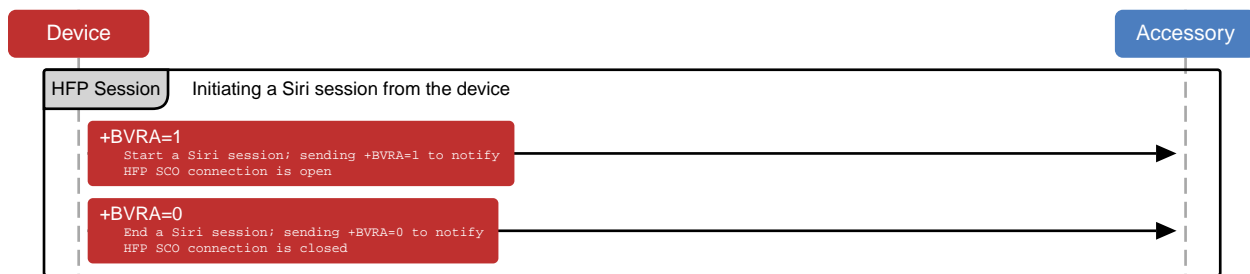
[한국어]

If the accessory supports voice recognition commands, the device sends a +BVRA event to indicate the start of a Siri session. The accessory shall enable support for voice recognition and indicate it in its feature response as described in the Bluetooth *Hands-Free Profile 1.6* specification, section 4.34.1, "Bluetooth Defined AT Capabilities." Specifically, the HFP profile shall be connected, SLC shall exist, and voice recognition activation (bit 3) shall be enabled in the AT+BRSF command. The device will not use virtual call functionality for the Siri session if voice recognition activation is supported by the accessory.

The accessory should expect the following command sequence:

- The device sends a +BVRA:1 event to the accessory.
- The device activates a Siri session and creates a SCO connection for the audio.
- When the Siri session is finished, the device sends a +BVRA:0 result code to the accessory.
- The device disconnects the SCO connection.

Figure 39-3 Initiating a Siri Session from the Device

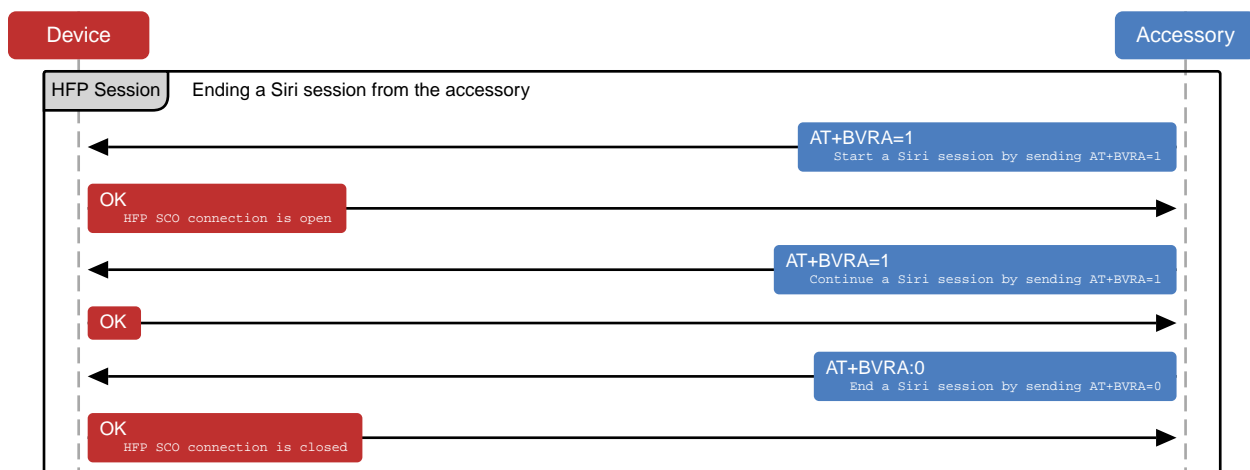


39.3.3 Ending a Session from the Accessory

[한국어]

Once a Siri session is running the accessory shall be capable of ending the session by sending an AT+BVRA=0 command to the device. [Figure 39-4](#) (page 177) shows an example of ending a running Siri session from the accessory. The accessory should only end an active session as a result of a direct user action.

Figure 39-4 Ending a Siri Session from the Accessory



39.4 Siri Eyes Free Mode

[한국어]

Siri Eyes Free mode is a feature to control Siri responses including display information and can be enabled or disabled as needed. In Siri Eyes Free mode, the user experience is tailored towards a driving scenario and interactions with Siri are done primarily using voice to minimize the need for the user to

look at a screen. Siri Eyes Free mode is supported only for Bluetooth-enabled vehicle entertainment systems and should not be used by any other accessories. Siri Eyes Free should not be triggered using a voice command.

The device will listen for the HFP AT command AT+APLEFM to enable or disable Siri Eyes Free mode.

This command is used by the device to modify Siri responses containing visual information or requiring user interaction. Suitable audio feedback and voice commands will be available to the user based on the initiated Siri use case.

Siri Eyes Free mode is disabled by default. Once the accessory has enabled Siri Eyes Free mode, it remains enabled for all subsequent Siri sessions initiated from the accessory until the accessory disables it or the Bluetooth connection is disconnected.

39.4.1 HFP Command AT+APLEFM

[\[한국어\]](#)

Description: An accessory sends this command to notify a device of the preferred state of Siri Eyes Free mode.

Initiator: Accessory

Format: AT+APLEFM=*value*

Response: OK

Defined Values:

- 0x00 = Disable Siri Eyes Free mode.
- 0x01 = Enable Siri Eyes Free mode.
- 0x02-0xFF = reserved

Example: AT+APLEFM=1

39.5 Improving Voice Recognition

[\[한국어\]](#)

The microphone audio an accessory sends to the device during a Siri session should be suitable for voice recognition. Audio requirements for optimal voice recognition may differ from requirements for optimal human perception (for example, during a cellular phone call).

Filtering of the audio signal to remove echoes or feedback noise is acceptable.

To provide the best possible audio quality as Siri input, the accessory shall observe the following recommendations:

- **Echo cancellation and noise suppression (EC/NR):** Directional microphones and linear beamforming with microphone arrays giving improved SNR are recommended. Linear echo cancellation for reducing unwanted audio sources (such as audio output from the system) without having any other effect on the speech signal are also recommended. However, single channel noise reduction methods (such as spectrum subtraction) shall not be applied, as they will be detrimental to the speech recognition accuracy. Similarly, automatic gain control, residual echo suppression and attempts to blank out non-speech periods in the waveform shall not be applied.
- **Signal gain:** When adjusting signal levels, the accessory shall avoid artifacts, dropouts, and clipping in all circumstances. Automatic Gain Control is not recommended. If the accessory adjusts signal gain, the gain should be held constant across each spoken utterance. The nominal level measured at the uplink output of the accessory should be A-weighted $-30\text{ dB} \pm 2\text{ dB}$ root-mean-square (RMS), expressed in units relative to full-scale (dBFS(A)). Alternatively, the nominal level may be $13\text{ dB} \pm 2\text{ dB}$ SLR if using the ITU measurement procedure.
- **Signal-to-noise ratio (SNR):** The average SNR should be greater than 20 dB. Below 20 dB, recognition rates will be impacted.
- **Reverberation:** An RT60 time less than 200 ms should be maintained.

39.5.1 Wide Band Speech Support

[\[한국어\]](#)

An accessory using Siri should support 16 kHz wide band speech audio for better audio quality and voice recognition performance. See the Bluetooth *Hands-Free Profile 1.6* specification for details about wide band speech audio. Narrow band audio signal (8 kHz) is supported but not recommended.

39.6 Optimizing the Siri Experience

[\[한국어\]](#)

The start of a Siri session should not be accompanied by local beeps or verbal indications (such as an announcement of "...voice dialing...") from the accessory. When a Siri session becomes active, the device sends two beeps indicating that Siri is ready to receive instructions. Adding extra audible notifications only inserts delays in the system.

The accessory should wait for the device to end each Siri session.

The accessory should not send an `AT+BVRA=0` command unless it is prompted to do so by user interaction.

The accessory should be capable of rendering audio within 200 ms of SCO connection activation to ensure that the user always hears the Siri introductory beeps.

39.7 Common Siri Applications

[한국어]

Siri can send messages, find points of interests, place phone calls, and much more. As Siri capabilities are constantly growing, additional use cases may become available after the initial integration. In Siri Eyes Free mode, some of these use cases may not be accessible as the user experience is tailored towards a driving scenario.

39.7.1 Initialization Procedure After Connection is Established

[한국어]

Figure 39-5 (page 180) outlines the sequence the accessory has to trigger to be able to use Siri on a device. After establishing an HFP profile connection, the accessory shall first enable the custom Siri commands by sending AT+XAPL and provide the features it supports. After a confirmation is received from the device, the accessory should determine Siri's availability with AT+APLSIRI?.

Vehicles with Bluetooth-enabled infotainment systems can also enable Siri Eyes Free Mode during initialization. This is detailed in Figure 39-6 (page 181).

Figure 39-5 Siri Initialization Procedure

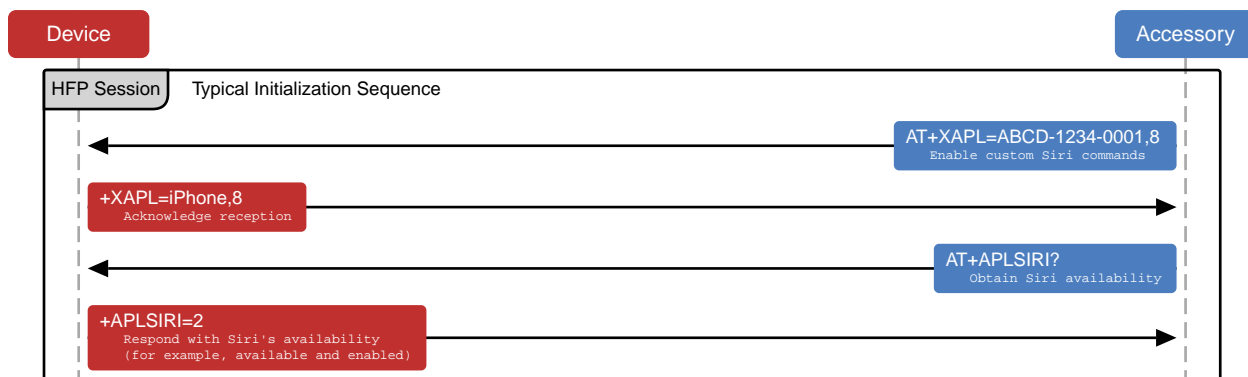
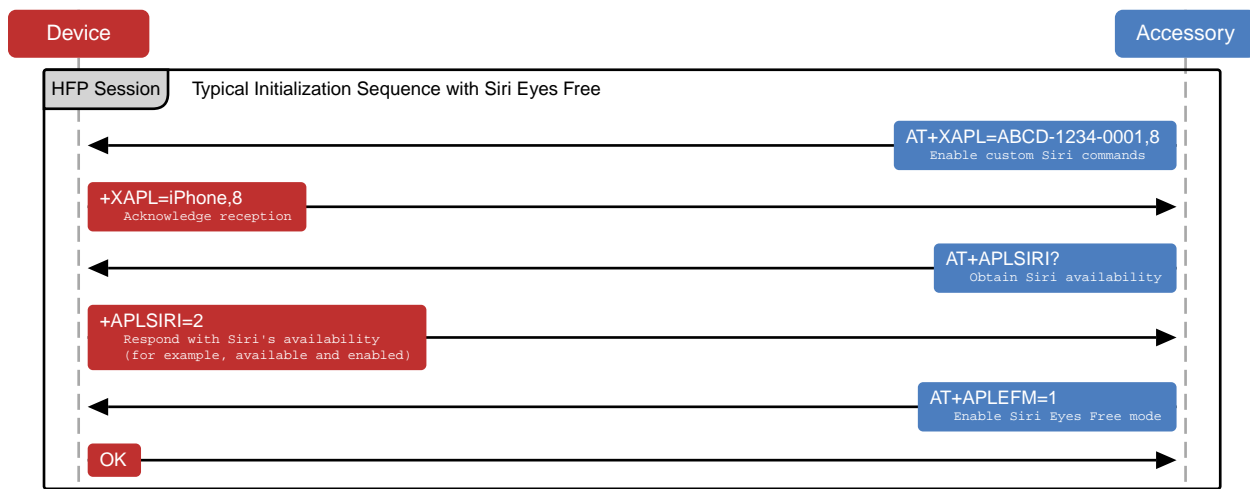


Figure 39-6 Siri Initialization Procedure with Siri Eyes Free



39.7.2 Phone Dialing Using Siri

[한국어]

Upon user request, Siri can initiate an outgoing phone call. The device will initiate HFP call signaling to establish a phone call as described in [Bluetooth](#) (page 207). The accessory shall be able to transition to Hands-Free dialing at any time during or after a Siri session when signaled by the device.

39.7.3 Audio Routing and Media Playback Using Siri

[한국어]

Siri can control the media playback on a device, and if Siri determines the user wants to play or pause music, Siri will either start, pause or resume media playback. The device will send a notification to the accessory indicating a change in playback state and any associated track information. The accessory shall respond to the notifications, start or stop the music playback as requested, as well as update the correct playback state (for example, shuffle, repeat).

The accessory shall not force a change in the playback state after a Siri session is ended. If music was playing before Siri was started, it shall continue playing, if it was paused, it shall remain paused.

After Siri starts music playback the accessory shall set its current audio route to match the audio source, depending on how audio is being received from the device (using Bluetooth or by a wired connection).

The available media playback notifications depend on the audio route being used:

- Bluetooth audio routes shall use the approach described in [Notifications](#) (page 214) and [Audio Data Received using A2DP Profile](#) (page 217).
- Wired audio routes shall use iAP2.

39.7.4 Turn-By-Turn Directions Using Siri

[한국어]

Siri can initiate active route guidance to provide turn-by-turn directions. In case the device is the active source and is already playing music, turn-by-turn directions will be mixed in as part of the audio stream. In case the device is not playing music, the accessory should be able to mix in turn-by-turn directions with the active audio source.

The device will notify the accessory to play turn-by-turn directions only over Bluetooth. Detailed information on how to distinguish between music playback and turn-by-turn notifications is available in [Notifications](#) (page 214).

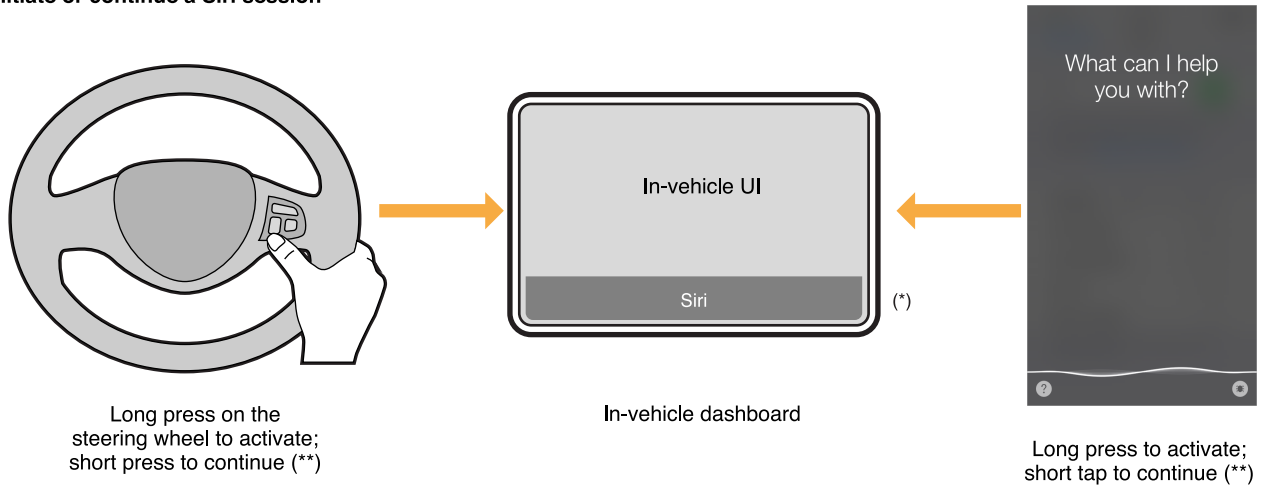
39.8 User Interaction with Siri Eyes Free in a Vehicle

[한국어]

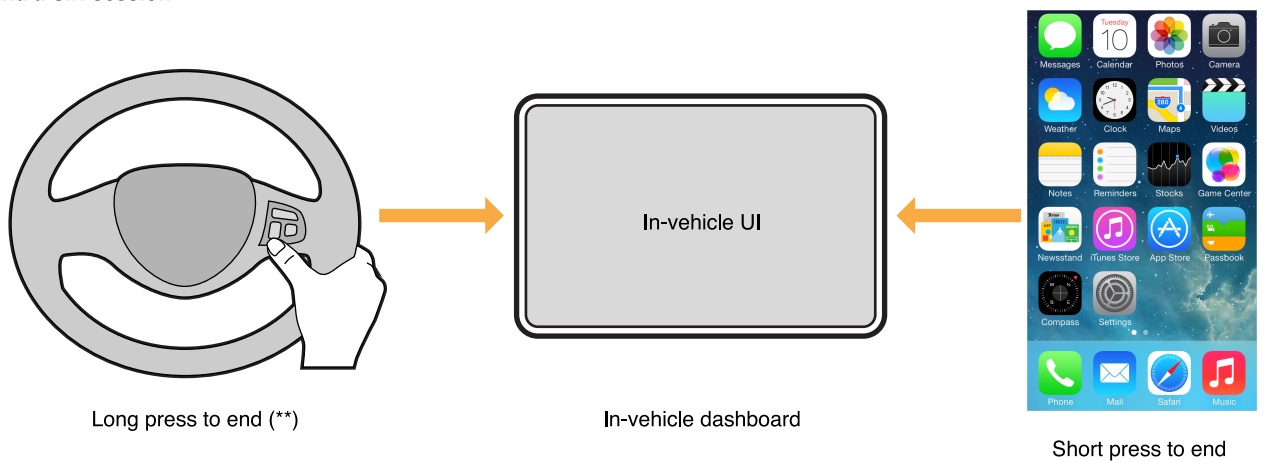
A vehicle using Siri Eyes Free mode shall integrate the Siri experience with the existing in-vehicle entertainment system and controls. The vehicle should provide a convenient interface to initiate, continue, and end a Siri session. Once a Siri session is running, the vehicle shall display a visual cue indicating voice recognition is in use. [Figure 39-7](#) (page 183) outlines how a Siri interaction should be designed.

Figure 39-7 Siri Eyes Free User Interaction

Initiate or continue a Siri session



End a Siri session



As shown in [Figure 39-7](#) (page 183):

- (*) If the accessory wishes to indicate Siri is active, it shall do one of the following:
 - Display the word 'Siri' (as capitalized) with no additional text or icon.
 - Use generic text or icon not resembling the Siri microphone icon.
- (**) If the vehicle is equipped with steering wheel controls, the steering wheel shall have a dedicated button or a long-press action on a button to start, continue and end a Siri session. The button long-press shall be 600 ms or less. If no steering wheel controls are available, a soft button shall be available within the in-vehicle user interface to start, continue or end a Siri session.

When a vehicle enables Siri Eyes Free mode, the device will not display any onscreen Siri content. If the device was locked at the time the Siri session was activated from the vehicle, it will remain locked and the screen will not turn on. If the user unlocks or manually activates the device while in an Eyes Free Session there will be a notification the device is in an active Siri session but there will be no visual Siri content displayed.

39.9 Enabling/Disabling Siri from the Device

[한국어]

The user has the ability to disable or enable Siri from the Settings menu on the device. When Siri is disabled, Voice Control becomes the recognition engine on the device and will be triggered by default. The accessory may choose to either:

- Activate Voice Control (in the same way Siri is activated) as in [Figure 39-8](#) (page 184).
- Display a warning message and not send an activation command to the device as in [Figure 39-9](#) (page 185).

Figure 39-8 Siri is Disabled - Activating Voice Control

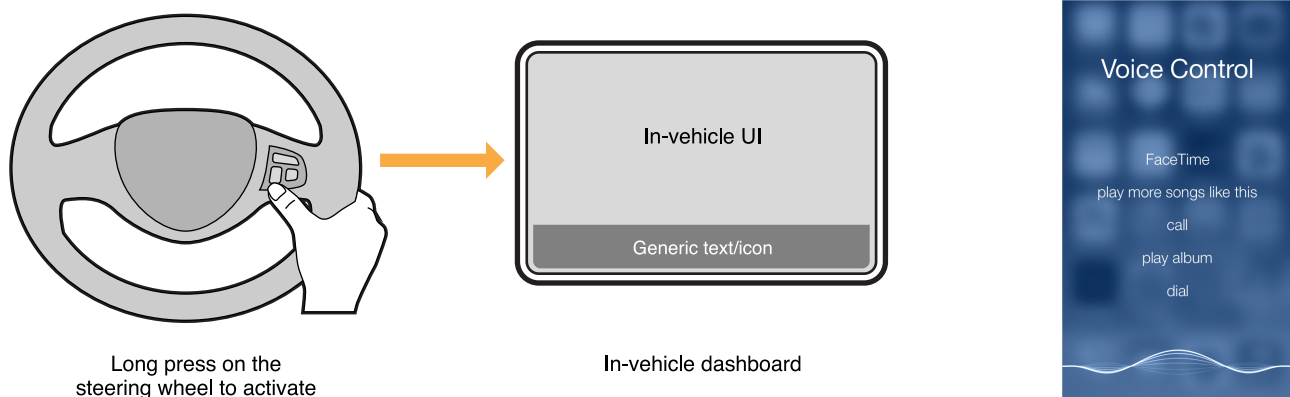
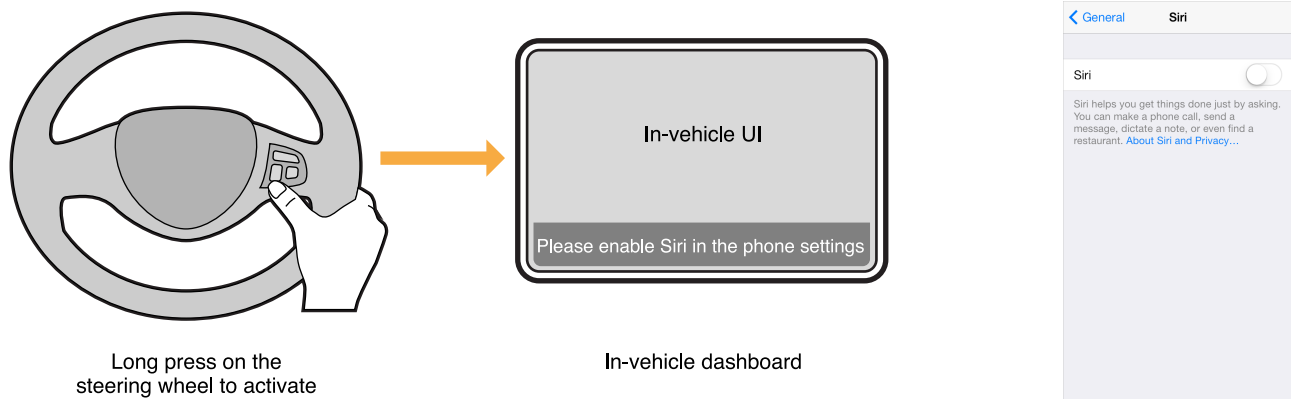


Figure 39-9 Siri is Disabled - Displaying a Warning Message



39.10 Test Procedures

[한국어]

39.10.1 Siri Eyes Free

[한국어]

The following test procedures are applicable to accessories interacting with Siri Eyes Free.

The ideal test operator is a native speaker of North American English. If the operator's native language is not North American English, set Siri to the operator's native language and translate the provided phrases to that language.

39.10.1.1 General

[한국어]

1. Pair and establish a Bluetooth Hands-Free Profile (HFP) connection between the iPhone and the head unit. Activate Siri from the vehicle steering wheel button (for example, by pressing and holding):
 - a. Observe the iPhone screen remains inactive after a Siri session has started (a visual indicator will be visible on the device if the screen is activated manually).
 - b. Ensure Siri's opening chime is heard completely through the vehicle speakers.
 - c. Observe a visual notification in the in-car User Interface (UI) indicating a Siri session is active (for example, text notification, on-screen UI).
2. Activate Siri from the vehicle steering wheel button and say "Send a message to Peter. How are you?". While still saying the message, press the vehicle steering wheel button to cancel Siri:
 - a. Ensure the iPhone screen remains inactive (if manually activated, the visual indicator on the phone will disappear).
 - b. Verify the in-car Siri UI interaction is dismissed and the head unit returns to its prior state before the Siri interaction.

3. Activate Siri from the vehicle steering wheel button and say "How is the weather in San Francisco?". Wait for Siri to respond with the weather forecast. Once the weather forecast is complete, resume Siri from the vehicle steering wheel button and say "What about New York?":
 - a. Confirm the visual indicator is still active on the phone.
 - b. Listen for the Siri opening chime.
 - c. Verify the vehicle UI indicates a Siri session is active.
 - d. Verify Siri responds with the weather forecast for New York.
4. In case the vehicle UI offers on-screen controls to activate/cancel/resume Siri, repeat steps (1) to (3) for all on-screen controls.
5. Activate Siri from the steering wheel button and say "What's the time?". Listen to the current time and do not interact with Siri or the iPhone. After 5 seconds have expired:
 - a. Observe the visual Siri session indicator on the phone is no longer visible.
 - b. Verify the in-car UI for Siri interaction was dismissed.
 - c. Verify the head unit returned to its prior state before the Siri interaction.
6. Listen to FM radio from the car speakers (for example, no A2DP streaming active). Press and hold the phone's Home button to activate Siri from the phone:
 - a. Observe a visual notification in the in-car UI indicating a Siri session is active (textual notification, on-screen UI, etc.).
 - b. Observe Siri's interaction on the phone's screen and ask "What's the time?".
 - c. After Siri has responded, lock the phone again to dismiss the Siri session by pressing the phone's sleep/wake or side button.
7. On the phone go to Settings and turn Siri off. Activate Siri from the head unit. Observe one of the following depending on the actual implementation (a) Voice Control starts instead of Siri (b) The head unit displays a warning indicating Siri Eyes Free is not available.
8. On the phone go to Settings and turn Siri back on. Verify Siri can be activated/cancelled from the head unit and from the Home button on the phone.
9. Turn Bluetooth off using Settings on the phone. Verify Siri cannot be started.
10. Turn Bluetooth back on using Settings on the phone. Verify Bluetooth HFP profile reconnects and Siri can be activated/cancelled from the head unit and from the phone's Home button.
11. Confirm there is no accessory battery status level indicator icon displayed on the phone's status bar.

39.10.1.2 Siri Dialog

[한국어]

1. Activate Siri from the vehicle's steering wheel button and say "Send a text message to *insert contact name*". When Siri prompts "What would you like it to say?", dictate a short message. After Siri has read back the dictated message, say "Review it". After Siri has read back the message again, say "Review it" again. Repeat this cycle ~5 times to ensure the head unit is able to handle a long interaction with Siri. At the end say "Send it" and verify the message is sent. Verify the opening

chime is audible and the message is sent. After the Siri session is closed, verify the audio playback went back to the state it was in before Siri was activated (that is, if audio was paused it remains paused, if it was playing it resumes playing).

2. Start Siri from the vehicle's steering wheel button and ask for directions. Follow up through the dialog until the navigation is started. Verify the Siri session is closed and the audio playback goes back to the state it was in before Siri was activated (that is, if audio was paused it remains paused, if it was playing it resumes playing).
3. Start Siri from the vehicle's steering wheel button and say "Search the web for polar bears". Verify Siri Eyes Free mode is on and this use case is blocked by Siri. In some implementations the vehicle has to be in motion before Siri Eyes Free is activated by the car kit.
4. Start Siri from the vehicle's steering wheel button and say "What is the current time in Munich?". After Siri answers but before ~5 seconds have elapsed, resume Siri (for example, using a short press on the steering wheel button) and verify Siri is activated again. Say "What about San Francisco?". Repeat (with a different city) and verify this can continue indefinitely as long as there is a short press on the steering wheel button within 5 seconds of the last response.

39.10.1.3 Bluetooth HFP A2DP Music

[한국어]

1. Establish a Bluetooth A2DP connection and switch to Bluetooth audio source on the head unit. Activate Siri and say "Next track". Verify the track advances and audio is played through the vehicle speakers. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.
2. Activate Siri and say "Pause the music". Verify audio remains paused after Siri has been dismissed. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit goes back to its initial state.
3. Pause music playback on the head unit (using AVRCP command). Activate Siri and ask "What time is it?". Verify the music playback remains paused after the Siri session has been dismissed. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit goes back to its initial state.
4. Switch to FM radio on the head unit. Activate Siri and say "Play me a song". Verify the head unit is able to automatically switch to Bluetooth audio and iPhone music starts playing. Verify the beginning of the selected track is heard (for example, there is no skipping of audio packets). Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.
5. Activate Siri and say "Shuffle all songs". Verify the head unit correctly updates the NowPlaying track information. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.
6. Activate Siri and ask to play a specific artist or title. Verify the Siri session is dismissed after the music starts. Confirm the correct metadata is displayed on the screen. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.

39.10.1.4 Call

[한국어]

1. Activate Siri and call a contact with more than one phone number (for example, home and mobile). Wait for Siri's response asking which phone number to call. Answer with "home". Verify call transition is handled correctly by the head unit and any Siri UI displayed on the vehicle screen is dismissed.

2. While iPhone music is playing, activate Siri and say "Call (*insert contact to call*)". Verify call transition is handled correctly by the head unit. Verify iPhone music playback resumes after the call has been answered and terminated on the far end. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.
3. While iPhone music is playing, start Siri and say "Call (*insert contact to call*)". Verify call transition is handled correctly by the head unit. Verify iPhone music playback resumes after the call has been answered and terminated on the near end (that is, on the head unit). Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.
4. While in a Siri session, receive an incoming call on the head unit. Verify the head unit handles call-signaling correctly and transitions to the phone UI once the call has been accepted. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.

39.10.1.5 Bluetooth + Wired iAP2

[한국어]

1. Connect the device to the head unit using a Lightning connector (iPhone 5). Switch to iPod music and verify audio is playing. Activate Siri and say "Next track". Verify the track advances and the head unit displays the track metadata correctly. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.
2. From the head unit UI, select a playlist with a single song and start playing it. Start Siri from the vehicle steering wheel and say "Play *make sure to select a song to play that is (a) not in the same album as the single-track playlist and (b) not song track index 0 of its album*". Verify the new song starts playing and the head unit correctly displays the track metadata for the new song. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.
3. Turn Shuffle off on the head unit UI. Then start Siri and say "Shuffle all songs". Verify the shuffle indicator on the head unit UI is updated and the correct track metadata for the new now playing song is displayed correctly. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.
4. Switch to FM radio on the head unit. Activate Siri and say "Play me a song". Verify the head unit is able to automatically switch to iPOD audio source and iPOD audio starts playing through the speakers. Verify there is no skipping of audio at the beginning of the selected track. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.
5. Pause music playback on the head unit (using iAP2 commands). Activate Siri and ask "What time is it?". Verify music playback remains paused after the Siri session has been dismissed. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.
6. While iPhone music is playing, start Siri and say "Call (*insert contact to call*)". Verify call transition is handled correctly by the head unit. Verify iPhone music playback resumes after the call has been answered and terminated on the far end. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.

7. While iPhone music is playing, start Siri and say "Call (*insert contact to call*)". Verify call transition is handled correctly by the head unit. Verify iPhone music playback resumes after the call has been answered and terminated on the near end (for example, on the head unit). Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.
8. Pause music playback on the head unit (using iAP2 commands). Start Siri and say "Call *insert contact name to call*". Verify call transition is handled correctly by the head unit. Verify iPhone music playback remains paused after the call has been answered and terminated on the far end. Verify the Siri in-car UI is dismissed and the head unit returns to its initial state.

40. Wi-Fi Information Sharing

[한국어]

Wi-Fi configuration information can be exchanged between devices and accessories.

Devices can share Wi-Fi configuration information with an accessory. The accessory can initiate this process, but the user shall grant permission for the device to share this information. The device can only share information about the currently connected Wi-Fi network, and this feature will not account for other router-configured access control mechanisms, such as RADIUS or MAC address filtering.

Figure Wi-Fi Information Sharing Alert
40-1



See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

Protocols

41. USB Power Capability Vendor Request [한국어]

If the accessory is a USB host, and it does not implement [iAP2](#) (page 202), then it may send an Apple-specific USB vendor request communicating how much power is available to the device. In this case, the accessory shall enumerate and identify the presence of a device, then send the vendor request. The vendor request shall be sent every time the device is enumerated by the accessory.

Table 41-1 USB Vendor Request for non-iAP2 accessory USB Embedded Host

Field	Value	Comments
bmRequestType	0x40	Device-to-host request, vendor-defined type, device is recipient.
bRequest	0x40	Vendor-defined USB get enabled capabilities request.
wValue	See comments.	Charging current available, expressed as an offset from 500 mA. Shall be 500 (1000 mA charging current available), 1000 (1500 mA charging current available), 1600 (2100 mA charging current available), 1900 (2400 mA charging current available), or 2500 (3000 mA charging current available).
wIndex	See comments.	Shall be the same as wValue.
wLength	0	0 bytes expected.

42. USB D+/D- Resistor Networks

[한국어]

Accessories not implementing any of the following may use USB resistor networks to identify their current capability:

- [iAP2](#) (page 202).
- [USB Power Capability Vendor Request](#) (page 192).
- [USB Type-C Current](#) (page 197).
- [USB Power Delivery](#) (page 196).

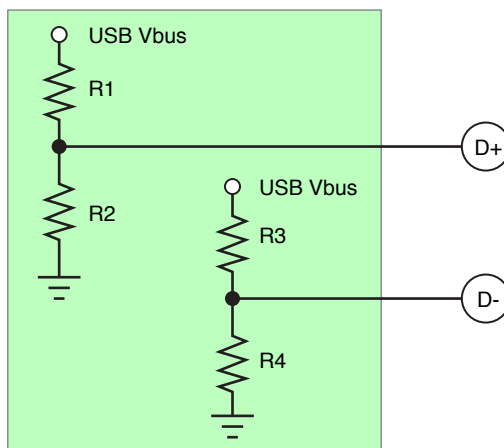
Device power draw varies with environmental factors. All accessory power source testing shall be performed with programmable loads, not devices.

42.1 Declaring Power Source Capability

[한국어]

Accessories shall connect the USB D+ and USB D- pins to resistor networks as shown in [Figure 42-1](#) (page 193).

Figure 42-1 USB D+/D- resistor networks



Every iOS device-compatible connector on an accessory using a USB resistor network shall have its own set of resistors. The accessory shall be capable of supplying the total current required when all connectors are in use, regardless of whether the connectors are compatible with devices or not.

The resistor network shall be connected at all times unless the accessory uses one of the following methods to enable charging or detect the presence of a device. In these cases, it shall immediately present the resistor network. The accessory:

- Uses a direct user action to enable charging.
- Senses the attachment of the device using electromechanical means such as a contact switch.

The accessory shall not monitor the USB D+ and USB D- pins to detect the presence of a device.

All resistors used to implement the networks specified in [Figure 42-1](#) (page 193) shall have a tolerance of 1% or better. The resistor network shall not be emulated by driving the voltage of the USB D+/D- pins using some other means.

Table 42-1 USB D+/D- resistor values

Max Current	R1	R2	R3	R4
3000 mA	43.2 k Ω	49.9 k Ω	24.9 k Ω	49.9 k Ω
2400 mA	43.2 k Ω	49.9 k Ω	43.2 k Ω	49.9 k Ω
2100 mA	43.2 k Ω	49.9 k Ω	75.0 k Ω	49.9 k Ω
1000 mA	75.0 k Ω	49.9 k Ω	43.2 k Ω	49.9 k Ω

42.2 Identifying Power Source Current Limit

[한국어]

Accessories shall take into account the variation of USB VBUS voltage and resistor tolerances.

The resistor network values and corresponding current source limits should be identified using the following procedures:

1. Read the VBUS voltage using an ADC. If value is less than 4.5 V, return no resistors detected.
2. Pull-down the D+ and D- lines and read the voltage using an ADC. If either voltage value is less than 1 V, return no resistors detected.
3. Disable the D+ and D- pull-downs and allow the voltage to return to normal.
4. Read the D+ and D- voltages using an ADC (to determine the value for R1 and R3 respectively):
 - If voltage is >2.995 V (based on 1 M Ω load impedance), assume a resistor value of 24.9 k Ω .
 - If voltage is between 2.320 V and 2.995 V (based on 1 M Ω load impedance), assume a resistor value of 43.2 k Ω .
 - If voltage is < 2.320 V (based on 1 M Ω load impedance), assume a resistor value of 75.0 k Ω .
5. Determine the max current based on [Table 42-2](#) (page 195).
6. If resistor values could not be identified, proceed to identify the power available based on the *USB Battery Charging Specification, Release 1.2*.

42. USB D+/D- Resistor Networks

42.2 Identifying Power Source Current Limit

Table USB D+/D- resistor values
42-2

Max Current	R1	R2	R3	R4
1000 mA	24.9 k Ω	49.9 k Ω	24.9 k Ω	49.9 k Ω
1000 mA	24.9 k Ω	49.9 k Ω	43.2 k Ω	49.9 k Ω
1000 mA	24.9 k Ω	49.9 k Ω	75.0 k Ω	49.9 k Ω
3000 mA	43.2 k Ω	49.9 k Ω	24.9 k Ω	49.9 k Ω
2400 mA	43.2 k Ω	49.9 k Ω	43.2 k Ω	49.9 k Ω
2100 mA	43.2 k Ω	49.9 k Ω	75.0 k Ω	49.9 k Ω
1000 mA	75.0 k Ω	49.9 k Ω	24.9 k Ω	49.9 k Ω
1000 mA	75.0 k Ω	49.9 k Ω	43.2 k Ω	49.9 k Ω
500 mA	75.0 k Ω	49.9 k Ω	75.0 k Ω	49.9 k Ω

43. USB Power Delivery

[한국어]

Accessories providing direct power using USB Power Delivery (USB PD) or drawing power from USB PD sources shall comply with the *USB Power Delivery Specification, Revision 3.1, Version 1.3*.

Accessories implementing USB PD shall incorporate a USB-IF certified PD controller with a *Silicon* Test ID from the USB-IF, see <https://www.usb.org/products>.

Apple recommends the GRL-USB-PD-C2 (see <https://www.graniteriverlabs.com/en-us/test-solutions/protocol-power-test-solutions/usb-pd-c2>) for USB PD testing and compliance verification.

44. USB Type-C Current

[한국어]

Accessories providing direct power using USB Type-C Current or drawing power from USB Type-C Current sources shall comply with the *USB Type-C Cable and Connector Specification, Release 2.2*, section 4.6.2.

Apple recommends the GRL-USB-PD-C2 (see <https://www.graniteriverlabs.com/en-us/test-solutions/protocol-power-test-solutions/usb-pd-c2>) for USB Type-C Current testing and compliance verification.

45. Advanced Audio Distribution Profile (A2DP)

[한국어]

Accessories may implement the Advanced Audio Distribution Profile (A2DP) over [Bluetooth](#) (page 207) to receive audio from iOS devices and Mac computers.

The audio content from the device can be broadly classified into two categories:

- Audio content from music, video, or gaming applications.
- System-generated sounds for alerts and notifications.

A2DP is often implemented in speakers and headsets.

Accessories implementing A2DP shall satisfy all requirements stated in [Bluetooth](#) (page 207).

45.1 Bluetooth A2DP Specification

[한국어]

Accessories implementing the Advanced Audio Distribution Profile shall meet the requirements of the Bluetooth *Advanced Audio Distribution Profile* specification, Version 1.2.

45.1.1 AVDTP Transactions

[한국어]

Accessories shall respond to Audio/Video Distribution Transport Protocol (AVDTP) signaling transactions before the device's 5 second RTX_SIG_TIMER expires or the device will terminate the signaling channel. See Section 6.2 "Transaction Model" and section 6.4 "Signal Command Set" of the Bluetooth *Audio/Video Distribution Transport Protocol*, Version 1.3.

45.2 SubBand Codec (SBC)

[한국어]

The SBC Codec Specific Information Elements, defined in Section 4.3.2 of the A2DP specification, applicable to iOS devices and Mac computers are listed in [Table 45-1](#) (page 198).

Table 45-1 SubBand Codec Information Elements for iOS devices and Mac computers

Element	Value
Sampling Frequency	44,100 Hz

45. Advanced Audio Distribution Profile (A2DP)

45.3 MPEG 2/4 AAC Codecs

Element	Value
Channel Mode	Stereo
Block Length	16
Subbands	8
Allocation Method	Loudness
Bitpool range	2 to 53. Accessories for iOS devices and Mac computers should support 53.

45.3 MPEG 2/4 AAC Codecs

[한국어]

Devices support the non-mandatory codec MPEG-2/4 AAC, as defined in Section 4.5 of the *Advanced Audio Distribution Profile* specification, Version 1.2. Accessories should use the AAC codec in addition to SBC, because AAC provides higher audio quality for a given bit rate.

Note:

The following specifications provide details of Apple's implementation of the MPEG-2/4 AAC codec. In case of conflicts, the A2DP specification governs.

The MPEG 2/4 AAC Codec Specific Information Elements, defined in Section 4.5 of the A2DP specification, applicable to devices are listed in [Table 45-2](#) (page 199).

Table 45-2 MPEG-2/4 AAC Codec Information Elements for devices

Element	Value
Object Type	MPEG-2 AAC LC
Sampling Frequency	44,100 Hz
Channels	2
Bit rate	264,630 bps
VBR	0

AAC audio stream packets in devices have the structure shown in [Table 45-3](#) (page 199).

Table 45-3 AAC audio packet for devices

L2CAP	AVDTP	MPEG-4 LATM	MPEG-4 AAC
Header	Header	AudioMuxElement	Audio Payload

The AAC Media Payload Format, as defined in Section 4.5.4 of the A2DP specification, is formatted using LATM, as defined in Section 4 of *IETF RFC 3016*. The following notes apply to the packet fields shown in [Table 45-3](#) (page 199).

- The recommended L2CAP MTU value for each device's AAC streaming channel is 885 bytes.
- The AVDTP Header is shown as the RTP header in Figure 4 of RFC 3016, and is the header defined in Section 7.2.1 of the Bluetooth *Audio/Video Distribution Transport Protocol, Version 1.2*.
- The `AudioMuxElement` is the same as the RTP payload in RFC 3016. It is defined in Section 1.7.3, Table 1.41 in ISO/IEC 14496-3:2009, subpart 1. The `muxConfigPresent` argument to the `AudioMuxElement` is set to 1 (in-band mode), as recommended in Section 4.1 of RFC 3016. As recommended in Section 4.3 of RFC 3016, only one `AudioMuxElement` is put into each AVDTP packet.
- The audio payload is encoded using MPEG-4, as recommended in Section 4.5.4 of the A2DP specification.
- The accessory should support AAC-LC VBR and handle bit rate changes without audio gaps. Devices will vary AAC bit rate depending on the content.

45.4 Test Procedures

[한국어]

45.4.1 Audio Quality

[한국어]

Verify there are no audio quality issues in each of the following scenarios:

1. Stream music from the Apple Music app.
2. Stream music from a radio station within the Apple Music app.
3. Stream audio using the Apple Podcasts app.

45.4.2 Audio Switching

[한국어]

1. During A2DP streaming, switch audio back to device and switch back to accessory.
2. Verify audio was routed to the intended source, and audio quality was good switching back to Bluetooth.

45.4.3 HFP Interaction

[한국어]

1. Make incoming / outgoing call during A2DP.
2. Verify audio was suspended during the call and resumed after the call.

45.4.4 Siri

[한국어]

1. Trigger Siri during A2DP.
2. Verify audio resumed after the Siri session.

45.4.5 Video Playback

[한국어]

1. Stream A2DP while watching a video.
2. Verify audio / video synchronization and quality is good.

46. iAP2

[한국어]

Accessories may use the iAP2 protocol to access advanced device features, such as:

- Communicating securely with third-party iOS/iPadOS apps using the [External Accessory Protocol](#) (page 142).
- Accessing the media library and retrieving album artwork using [Media Library Access](#) (page 169) and [Now Playing Updates](#) (page 171).
- Launching apps using [App Launch](#) (page 127).
- Discovering compatible apps using [App Discovery](#) (page 126).
- Helping users find compatible apps in the App Store using [App Match](#) (page 128).
- Providing GNSS location data using [Location Information](#) (page 147).
- Supporting connectivity with [Out-of-Band Bluetooth Pairing](#) (page 172) and [Wi-Fi Information Sharing](#) (page 190).

See the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

47. Human Interface Device (HID)

[한국어]

Devices can accept input from and send output to Human Interface Device (HID) accessories, such as external keyboards, trackpads, mice, and game controllers. This capability is made available system-wide for all apps on the device as well as to support features built into iOS, iPadOS, and tvOS. If an accessory is designed to provide human input events to a specific third-party app, the accessory should use the External Accessory Protocol feature instead; see the [Accessory Interface Specification](#) (page 23) for more information.

The HID protocol can be implemented over:

- USB
- Bluetooth

47.1 Requirements

[한국어]

Accessories supporting the HID protocol shall comply with the following requirements:

- Accessories shall only send HID reports for changes in physical or virtual control surfaces declared in the corresponding HID descriptor.
- Accessories shall not send a HID report if there has not been any change in the state of the corresponding physical or virtual control surface. For example, the accessory shall never generate a "Play/Pause" event without the user pressing a dedicated "Play/Pause" button.
- Each HID report shall contain the correct number of bytes as described in its corresponding HID descriptor.
- The accessory shall not anticipate or assume corresponding state changes in the device after sending HID reports.
- Unless otherwise specified:
 - The accessory shall be capable of generating and receiving all HID usages declared in its HID descriptor.
 - The accessory's declared HID usages shall map directly to physical or virtual control surfaces on a 1:1 basis. For example, a button labeled "Play/Pause" shall send a Play/Pause HID usage and not "Play" or "Pause" usages. Compound controls such as knobs, joysticks, and directional pads may be considered multiple control surfaces. For example, clockwise and counterclockwise rotation may map to separate HID usages.

- Physical or virtual control surfaces generating HID reports shall be labeled with appropriate iconography or text corresponding to the resulting device behavior. For example, a Play/Pause button shall be labeled with the text 'Play/Pause' or a Play/Pause icon.
- The accessory shall send one HID report in response to each direct user action on the corresponding physical or virtual control surface. For example:
 - When the user presses a button, one 'button pressed' HID report shall be sent to the device.
 - When the user releases the button, one 'button released' HID report shall be sent to the device.

47.1.1 Report Descriptor

[한국어]

When padding packets to align within a byte boundary, each Main item tag (Input, Output, or Feature) shall be marked constant. Padding bits should be set to 0.

When defining Variable type Input/Output fields, either:

- Report Count number shall correspond to the number of Usages specified.
- Report Size shall be 8 and the Report Count shall correspond to the size of a multi-byte blob.

47.1.2 USB

[한국어]

If implementing HID over USB, the accessory shall comply with the *Device Class Definition for Human Interface Devices 1.11*, see <https://www.usb.org/hid>.

47.2 Test Procedures

[한국어]

47.2.1 General

[한국어]

1. Verify the accessory generates and receives all HID usages declared in the component's HID descriptor.
2. Verify the accessory does not send a HID report if there has not been any change in the state of the control surfaces (that is, no polling of HID reports).
3. Verify if any accessory has physical or virtual control surfaces generating accessory HID usages, the controls are labeled with appropriate iconography or text corresponding to the resulting device behavior (for example, a Play/Pause button is labeled with the text "Play/Pause" or a Play/Pause icon).
4. Verify HID usages map to physical or virtual controls on a 1:1 basis (for example, Play button only sends Play usages, not Play/Pause).

5. Verify one accessory HID usage report is sent in response to each direct user action on the corresponding physical or virtual control surface. For example, when the user presses a button, one 'button pressed' usage report is sent, and a separate 'button released' usage report is sent when the user releases the button.

Transports

48. Bluetooth

[한국어]

Accessories integrating Bluetooth technology shall comply with the requirements stated in this chapter.

Accessories shall support the *Bluetooth Core Specification* Version 2.1 + EDR or later.

48.1 Enhanced Data Rate

[한국어]

The Enhanced Data Rate (EDR) feature introduced in the *Bluetooth 2.0* specification enables accessories to communicate more efficiently. Accessories shall use EDR for the following reasons:

- EDR provides higher data rates compared to Basic Data Rate (BDR).
- EDR communicates more efficiently, transferring more data bits in less time.
- EDR reduces power consumption per bit transferred.
- EDR improves coexistence with Wi-Fi and other Bluetooth accessories by using less airtime.
- EDR improves performance in multipoint configurations.

48.2 Adaptive Frequency Hopping

[한국어]

Adaptive Frequency Hopping (AFH) introduced in the *Bluetooth 1.2* specification improves coexistence with Wi-Fi and other connected Bluetooth accessories. Accessories shall use AFH.

48.3 Sniff Mode for Low Power Consumption

[한국어]

Minimizing power consumption is critical for all mobile devices, therefore accessories:

- Shall support and should request Bluetooth sniff mode.
- Shall accept sniff mode requests and support valid parameters from the Bluetooth specification.
- Shall support a sniff interval of 15 ms.
- Shall support sniff subrating.
- Shall not renegotiate sniff mode after it is established.
- Should use sniff mode values of:
 - Max Interval: 15 ms
 - Min Interval: 15 ms
 - Sniff Attempt: 1

- Sniff Timeout: 0

Accessories compatible with iOS devices and Mac computers should use sniff mode as often as possible, especially when there is little or no data being transmitted over the Bluetooth link. Sniff mode enables better antenna sharing with Wi-Fi, in addition to the power consumption advantages.

Sniff mode parameters are specific to the usage model and Bluetooth profile. Accessories should request sniff mode with appropriate parameters for specific usage models. If the accessory does not send a sniff mode request, the device may send a sniff mode request. When the device sends a sniff mode request, the accessory shall accept the request and parameters without negotiation.

If the accessory requests sniff mode, the accessory shall set the sniff interval to less than a third of the Bluetooth baseband [Link Supervision Timeout](#) (page 210), to make the Bluetooth link less susceptible to interference. To improve link robustness, the accessory should use a shorter sniff interval instead of multiple sniff attempts.

Links with a sniff interval of 1 second or more require a large correlation window, which has to be taken into account when calculating the number of sniff attempts. With sniff intervals shorter than 1 second, multiple sniff attempts can improve link robustness, but will increase power consumption.

48.4 Role and Topology Management

[\[한국어\]](#)

Accessories shall:

- Accept device Role Switch requests.
- Continue with the connection when the device rejects a request for Role Switch.

In a Bluetooth connection, there are two entities:

- The Central entity establishes a common clock and frequency hopping synchronization reference.
- The Peripheral entity synchronizes with the Central entity.

The Central entity can be synchronized with multiple Peripheral entities, thus forming a piconet. The Central entity can also be a Peripheral entity to another Central entity, creating a scatternet.

Accessories simultaneously connecting to multiple iOS devices or Mac computers shall support creating a scatternet.

Scatternets create complications since the device has to alternate between piconets, wasting valuable bandwidth. Efficiently managing network topology is important to maximize performance. The device may request a Role Switch, depending on its current topology, and the accessory shall accept the request. The device may also reject a Role Switch request due to topology concerns, as suboptimal topologies may degrade audio quality and the user experience.

Accessories should avoid requesting to be the Central entity, as in more frequently occurring scenarios the device needs to be the Central entity. Accessories insisting on being the Central entity may negatively impact the overall user experience.

48.5 Extended Inquiry Response

[\[한국어\]](#)

Accessories shall provide the following information in their Extended Inquiry Response packet:

- Local Name of the accessory (Complete or Shortened).
- TX Power Level.

During Bluetooth discovery, devices display accessories Friendly Names when available. Extended Inquiry Response enables accessories to proactively send their Local Name, and other information, as part of an Inquiry Response to increase the speed and efficiency of the discovery process.

Accessory Local Name should match the accessory's labeling and packaging without colons ':' or semi-colons ';'. Accessories may append up to six differentiating characters to their Local Name, such as the last few digits of a serial number or MAC address, if users are likely to encounter multiple accessories at the same time using the same name. If the accessory allows a user to customize the Local Name parameter, the accessory should provide a means to restore the factory default name.

48.6 Secure Simple Pairing

[\[한국어\]](#)

Accessories shall:

- Use Secure Simple Pairing.
- Use the Numerical Comparison method, if it has a display and input device supporting it.

Secure Simple Pairing greatly increases security, and is a mandatory security feature in the Bluetooth 2.1 specification. To protect against a 'man-in-the-middle' attack, the Numerical Comparison association model should be used whenever feasible. See Volume 1, Section 5.4 in the *Bluetooth Core Specification*, Version 2.1 + EDR.

48.7 Pairing Button

[\[한국어\]](#)

If the accessory has a labeled dedicated pairing control, it should use official Bluetooth branding. See <https://www.bluetooth.com/develop-with-bluetooth/marketing-branding/>.

48.8 Class of Device (CoD)

[\[한국어\]](#)

iOS devices and Mac computers use the accessory's Class of Device for UI purposes or to configure specific features. Accessories shall accurately set their Class of Device using the Bluetooth SIG defined Major Device Class and Minor Device Class. See Volume 3, Part C, Section 3.2.4 in the *Bluetooth Core Specification*, Version 5.0. For example, an audio/video accessory intended to operate in a vehicle should set Major Device Class to 'audio/video' and Minor Device Class to 'car-audio'.

48.9 Link Supervision Timeout

[\[한국어\]](#)

Link supervision timeout is used to detect link loss between an accessory and a device. An accessory shall set the link supervision timeout to 2 seconds or greater when it is the Central entity, to account for the unpredictable nature of RF signals, as well as the device's need to service other concurrent wireless systems.

48.10 Delay Reporting

[\[한국어\]](#)

As of iOS 8.2, devices support Delay Reporting commands as specified in the Bluetooth *Audio/Video Distribution Transport Protocol*, Version 1.3. Accessories should provide this information to improve audio/video synchronization for video playback. Accessories should not report a delay of more than 1000 ms, and should not update the delay more than 1 time per second.

48.11 Profiles

[\[한국어\]](#)

The Apple Bluetooth profiles knowledge base article <https://support.apple.com/kb/ht3647> provides a complete list of the profiles supported by devices. Bluetooth specifications are the starting point for designing accessories compatible with these devices. The following sections provide additional information and requirements for common profiles to help accessory developers achieve superior results.

48.11.1 Device ID Profile (DID)

[\[한국어\]](#)

Accessories shall:

- Support Bluetooth Device ID Profile, Version 1.3 or later.

- Use their Company Identifier from the Assigned Numbers specification assigned by the Bluetooth SIG as the Vendor ID value (VID), see <https://www.bluetooth.com/specifications/assigned-numbers/>. Bluetooth HID Profile accessories may use a VID assigned by the USB Implementers Forum (USB-IF), see <https://www.usb.org/getting-vendor-id>, if the manufacturer does not have a Bluetooth SIG Company Identifier.
- Use its VID value for the end product manufacturer.
- Not use the Company ID assigned to Apple by the Bluetooth SIG, or the Vendor ID assigned to Apple by the USB Implementers Forum.
- Use the Vendor ID Source field to identify which organization assigned the value used in the Vendor ID field. See Section 5.6 of the *Bluetooth Device ID Profile Specification*.
- Use a ProductID value uniquely identifying the product.
- Use a Version value uniquely identifying the software version.

The Device ID record enables devices to identify the implementation of the remote accessory, which is used to bridge alternate interpretations of the Bluetooth specification when communicating with a remote accessory. It is important the information in the Device ID record uniquely identify the implementation in use.

In the case of Bluetooth car kit devices, the same car kit may be present in different car models. Ideally, the two car kits should have different ProductIDs. However, it is acceptable for them to have the same ProductID as long as they have identical hardware, software, and features. If the implementations differ at all, they should have different ProductIDs. The accessory can also use a secondary Device ID record to uniquely identify the product ID, or model number.

48.11.2 Service Discovery Protocol (SDP)

[한국어]

To facilitate caching Service Discovery Protocol service records, accessories shall:

- Support the ServiceDiscoveryServer Service Class.
- Support the ServiceDatabaseState attribute.
 - Attribute's value shall change whenever any SDP service record or attributes within a record are added, removed, or modified.
 - Attribute's value shall not change based on RFCOMM channel protocol parameters. Devices query these values separately at connection time.

48.11.3 Hands-Free Profile (HFP)

[한국어]

Accessories supporting Hands-Free Profile should meet the requirements of the *Bluetooth Hands-Free Profile Specification*, Version 1.5 or later. Additional Apple requirements are specified in this section.

Remote accessories can use the Bluetooth *Hands-Free Profile* for phone communications. To achieve the best user experience, the remote accessory should support the following features, which are optional in the Bluetooth specification.

48.11.3.1 Remote Audio Volume Control

[\[한국어\]](#)

Accessories supporting HFP should:

- Support Remote Audio Volume Control, so speaker volume on the hands-free accessory can be controlled from the device as described in Section 4.28 in the *Bluetooth Hands-Free Profile Specification, Version 1.5*.
- Set the Remote volume control bit in the Supported Features bitmap sent with the AT+BRSF= command.

In some situations it is easier for the user to control the output volume through the device, instead of directly on the remote accessory. For example, a car passenger (or if the car is parked, the driver) could use the volume slider on the phone to control audio volume. Volume control synchronization is outlined in Section 4.48.2 in the *Bluetooth Hands-Free Profile Specification, Version 1.5*.

48.11.3.2 Indicator Event Reporting

[\[한국어\]](#)

Accessories supporting HFP should use Indicator Event Reporting, and not perform repetitive status polling.

iOS devices and Mac computers support all mandatory and optional indicators specified in HFP version 1.5 (service, call, callsetup, callheld, signal, roam, battchg). To minimize unnecessary status polling using the AT+CIND? command, the remote accessory should enable Indicator Event Reporting by sending an AT+CMER command. The device will then send a +CIEV event when there is a status change. The remote accessory should request initial status using the AT+CIND=? and AT+CIND? commands, according to the HFP specification.

48.11.3.3 Voice Recognition Activation

[\[한국어\]](#)

Accessories supporting HFP shall:

- Support Voice Recognition Activation, both AG and HF, initiated as described in Section 4.25 in the *Bluetooth Hands-Free Profile Specification, Version 1.5*.
- Set the Voice Recognition Activation bit in the "SupportedFeatures" bitmap sent with the AT+BRSF= command.

iOS devices and Mac computers support voice recognition initiated by remote (Hands-Free) accessories, and iOS (Audio Gateway) accessories.

48.11.3.4 Echo Cancellation and Noise Reduction

[\[한국어\]](#)

When echo cancellation and noise reduction are performed locally on a hands-free accessory, the accessory should turn off echo cancellation and noise reduction on the device by sending an AT+NREC command, as described in Section 4.24 in the *Bluetooth Hands-Free Profile Specification, Version 1.5*.

iOS devices and Mac computers support echo cancellation and noise reduction by default. If a hands-free accessory performs echo cancellation and noise reduction, the accessory needs to turn these features off on the device (the Audio Gateway), to avoid unnecessary audio quality degradation due to duplicate audio processing.

48.11.3.5 In-Band Ringing

[\[한국어\]](#)

Accessories supporting HFP should also support In-Band Ringing as specified in Section 4.13.1 in the *Bluetooth Hands-Free Profile Specification*, Version 1.5. If the user sets a ring tone on the device, the same ring tone should sound on the hands-free accessory.

48.11.3.6 Synchronous Connection

[\[한국어\]](#)

Accessories supporting HFP shall:

- Support eSCO parameter set S2 and S3 and accept requests for these settings. See Section 5.6 of the *Bluetooth Hands-Free Profile Specification* version 1.5.
- Request eSCO parameter set S2 or S3 when setting up a Synchronous Connection. eSCO parameter set S1 should not be requested.
- Render audio within 40 ms after the SCO/eSCO connection has been set up.

eSCO packet types offer packet retransmission, whereas traditional SCO packets are not retransmitted. This improves audio quality and the user experience. eSCO packet types 2-EV3 and 3-EV3 offer a greater time interval between packets, which can improve Wi-Fi performance and allow time for other concurrent Bluetooth connections to send data.

Apple strongly recommends the use of 2-EV3 and 3-EV3 packets for SCO connections. Using HV3 packets is highly discouraged. HV3 packets require more link time and do not allow audio packet retransmission, which impacts audio performance in the presence of RF interference.

48.11.3.7 Wide Band Speech

[\[한국어\]](#)

Accessories supporting HFP should support Wide Band Speech, as described in Section 5.7.4 of the *Bluetooth Hands-Free Profile Specification*, Version 1.6. If Wide Band Speech is supported, the accessory should support the T2 link parameter settings.

Devices running iOS 5 or later support Wide Band Speech. If both the device and the accessory support Wide Band Speech, the device will use it for eSCO connection scenarios such as cellular calls, FaceTime, and Siri.

48.11.4 Message Access Profile (MAP)

[\[한국어\]](#)

Accessories supporting Message Access Profile:

- Shall support Message Notification, as described in Section 4.1 of the *Bluetooth Message Access Profile Specification*, Version 1.1.
- Shall register for notifications immediately after the connection is established, as described in Section 4.5 in the *Message Access Profile Specification*, Version 1.1.

Devices running iOS 13.0 or later support MAP 1.1.

48.11.5 Audio/Video Remote Control Profile (AVRCP)

[\[한국어\]](#)

Accessories supporting Audio/Video Remote Control Profile should meet the requirements of the *Bluetooth Audio/Video Remote Control Profile Specification*, Version 1.4. Additional Apple requirements are specified in this section.

48.11.5.1 Supported Operations

[\[한국어\]](#)

iOS devices and Mac computers support the following operation_IDs in passthrough commands:

- Play
- Stop
- Pause
- Fast Forward
- Rewind
- Forward
- Backward

48.11.5.2 Repeat and Shuffle Modes

[\[한국어\]](#)

Every device in the role of an AVRCP target supports Repeat and Shuffle modes. An AVRCP controller may use `SetPlayerApplicationSettingValue` to set a value on the device and `GetPlayerApplicationSettingValue` to read a value, as described in Sections 6.5.4 and 6.4.3 of the *Bluetooth Audio/Video Remote Control Profile Specification*, Version 1.4.

48.11.5.3 Notifications

[\[한국어\]](#)

Accessories supporting AVRCP:

- Shall register for notifications.
- Shall not perform repetitive device status polling.

Every device in the role of an AVRCP Target supports registering for notifications, as described in Section 6.7 of the *Bluetooth Audio/Video Remote Control Profile Specification*, Version 1.4. The commands `RegisterNotification` and `GetPlayStatus` are supported for these notifications:

- `EVENT_PLAYBACK_STATUS_CHANGED`
- `EVENT_TRACK_CHANGED`

- EVENT_NOW_PLAYING_CONTENT_CHANGED
- EVENT_AVAILABLE_PLAYERS_CHANGED
- EVENT_ADDRESSED_PLAYER_CHANGED
- EVENT_VOLUME_CHANGED

48.11.5.4 Play/Pause Button

[\[한국어\]](#)

Accessories supporting AVRCP implementing a Play/Pause control surface shall confirm the playback status of the device using AVRCP [Notifications](#) (page 214), before sending a Play or Pause command. See [Supported Operations](#) (page 214). Specifically:

- If a device notifies the accessory it is paused, pressing the accessory's Play/Pause control surface should send a Play command.
- If a device notifies the accessory it is playing, pressing the accessory's Play/Pause control surface should send a Pause command.
- The accessory should not infer device playback status based on the number of times the Play/Pause control surface has been pressed.

48.11.5.5 Volume Handling

[\[한국어\]](#)

Accessories supporting AVRCP should support Absolute Volume, as described in Section 6.13 of the *Bluetooth Audio/Video Remote Control Profile Specification, Version 1.4*.

Every device in the role of AVRCP Controller supports volume handling.

48.11.5.6 Browsing

[\[한국어\]](#)

Accessories supporting Browsing (in controller role) as part of AVRCP:

- Shall not try to index or cache the entire library upon connection. The device may contain tens of thousands of media items, and each may be present multiple times in the hierarchy.
- Shall not fetch all items when browsing a folder; only fetch items displayed to the user. The accessory may prefetch a few items to improve the responsiveness of the user interface.
- Shall not reorder items (for example, alphabetically).
- Shall not assume UIDs to be statically defined, especially in the root folder. The ordering and UIDs of folders and items may change at any point in future releases.
- Shall send the `SetBrowsedPlayer` command after receiving an `EVENT_UIDS_CHANGED` notification.
- Shall not assume the UID passed to the `PlayItem` command will result in the media player playing the UID.

Currently only the built-in Music app supports browsing. When switching between players, an `EVENT_AVAILABLE_PLAYERS_CHANGED` notification, and an `EVENT_ADDRESSED_PLAYER_CHANGED` notification will be generated. The UI needs to look at the feature bit mask of the listed player to determine whether browsing is currently available.

All devices running iOS 6.0 or later support AVRCP Browsing.

48.11.5.7 iOS App-Provided Metadata

[\[한국어\]](#)

An audio app running on a device may use the iOS Media Player Framework to provide metadata about the current audio stream to the accessory using AVRCP. Requirements and usage for these messages may be found in the `MPNowPlayingInfoCenter` class in Apple Media Player Framework documentation.

48.11.6 Advanced Audio Distribution Profile (A2DP)

[\[한국어\]](#)

See [Advanced Audio Distribution Profile \(A2DP\)](#) (page 198).

48.12 Audio Routing

[\[한국어\]](#)

Accessories can differentiate between various audio content provided by a device, and determine playback behavior.

An accessory can receive audio data from the device using either of two Bluetooth profiles:

- HFP using eSCO channel.
- A2DP using ACL channel.

The device determines which channel to use, depending on how the audio content is used. An audio path created for two-way communication (for example, phone calls or FaceTime) always uses the HFP (eSCO) route for sending audio data. Music and similar content uses the A2DP channel route. In the absence of a defined route, audio playback defaults to the device.

48.12.1 Audio Data Received using HFP Profile

[\[한국어\]](#)

Most of the audio content sent using HFP (eSCO) route requires two-way communication. Scenarios where HFP (eSCO) is used include, but are not limited to: cellular calls, FaceTime, and voice mail.

The accessory speaker and microphone should be dedicated to the HFP (eSCO) route, and not mixed/muxed with any other audio sources.

48.12.2 Audio Data Received using A2DP Profile

[한국어]

Audio content transferred using A2DP profiles can be broadly classified into two categories:

- Audio content from music, video, or game-like applications.
- System-generated sounds used for alerts and notifications.

48.12.2.1 Differentiating Audio Content from System Sounds

[한국어]

Music-like content can be differentiated from system sounds by adding support for Audio/Video Remote Control Profile (AVRCP) version 1.3 or later. The AVRCP profile allows an accessory to be aware of the audio playback device state, using notifications. See [Audio/Video Remote Control Profile \(AVRCP\)](#) (page 214).

When a device initiates audio playback over an A2DP channel for playing music content, an AVRCP notification `EVENT_PLAYBACK_STATUS_CHANGED` is sent to indicate playback status has changed to the play state. See Section 6.7.2 of the *Audio/Video Remote Control Profile Specification, Version 1.4*. This indicates audio data using the A2DP profile contains music. When a device initiates audio playback over an A2DP channel for playing system sounds, no AVRCP notifications are sent.

[Figure 48-1](#) (page 217) and [Figure 48-2](#) (page 218) show the difference between notifications for music playback, and system sounds.

Figure 48-1 Initiate Audio Playback (for example, music)

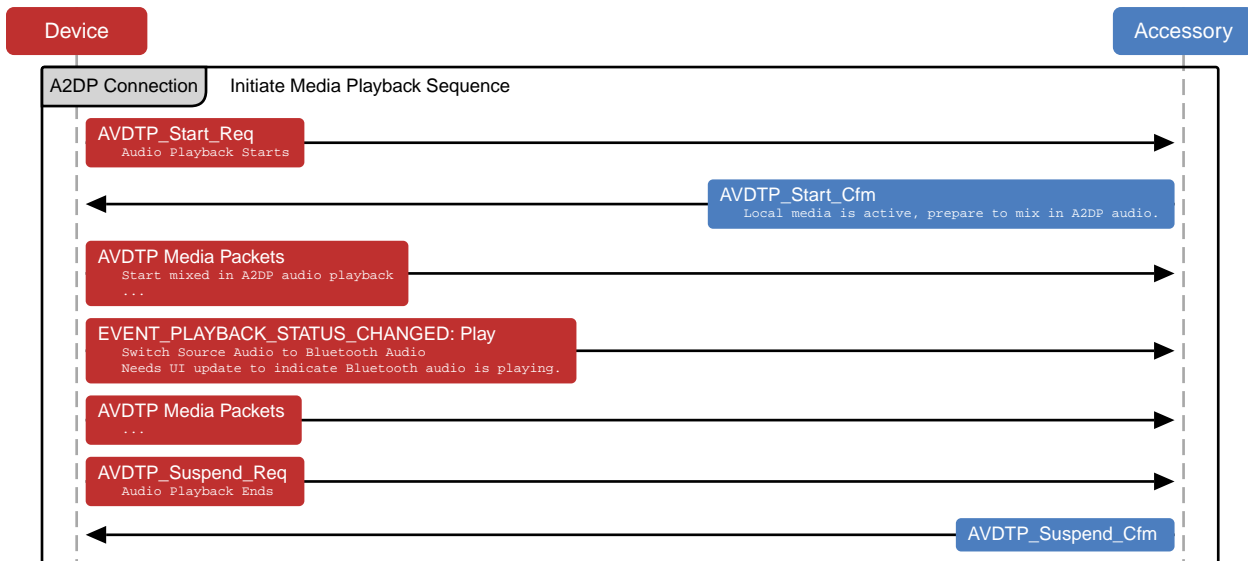
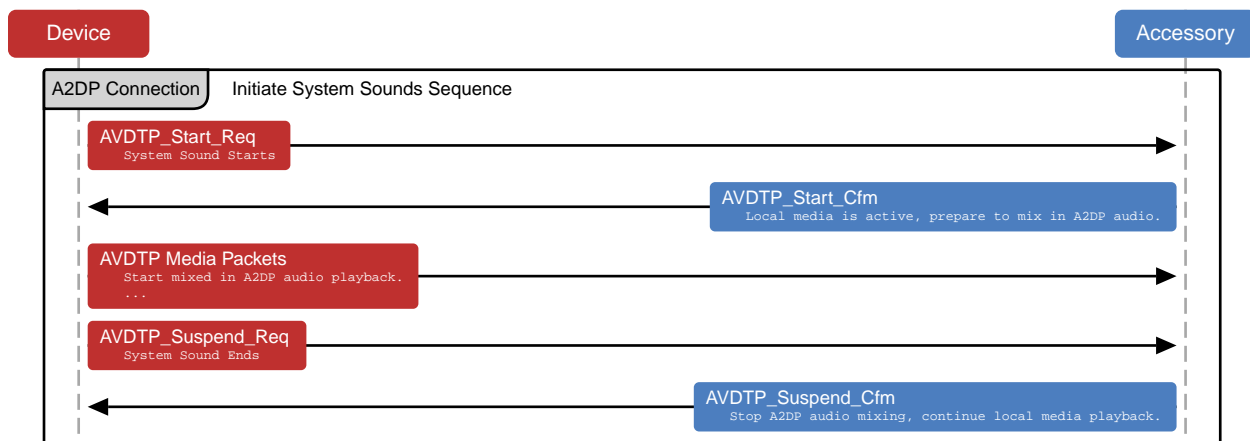


Figure 48-2 Initiate System Sound (such as, turn-by-turn directions)



48.12.2.2 Expected Audio Routing Behavior for A2DP

[한국어]

The accessory should tune its audio routing behavior based on audio content over the A2DP channel.

If audio data contains music, accessory speakers are expected to be dedicated to audio data using the Bluetooth link, and any other audio playback is paused. If audio data contains system sounds, it is expected the accessory can render audio as desired. If the accessory is playing audio from a different source, it is not necessary to pause existing audio playback on the device, and system sound data can be mixed with the existing track for playback.

48.13 HID

[한국어]

When implementing HID over Bluetooth, the accessory:

- Should support Bluetooth HID Profile 1.1.
- Should support [Sniff Mode for Low Power Consumption](#) (page 207).
- Should use the following parameters in SDP for sniff subrating:
 - HIDSSRHostMaxLatency - 450 ms (720 slots)
 - HIDSSRHostMinTimeout - 45 ms (72 slots)
- Should use a typical report packet of 22 bytes or less. This is small enough to fit into a DH1 packet with L2CAP and HID header.

49. Bluetooth Low Energy (BLE)

[한국어]

The *Bluetooth 4.0* specification introduces Bluetooth Low Energy (BLE), a wireless technology targeted for accessories with limited battery resources. If Bluetooth Low Energy is supported, the accessory should follow the guidelines in this section.

49.1 Role

[한국어]

The accessory should implement either the Peripheral role as defined in the *Bluetooth 4.0* specification, Volume 3, Part C, Section 2.2.2.3 or the Broadcaster role, as defined in Section 2.2.2.1.

49.2 Advertising Channels

[한국어]

The accessory should advertise on all three advertising channels (37, 38, and 39) at each advertising event. See the *Bluetooth 4.0* specification, Volume 6, Part B, Section 4.4.2.1.

49.3 Advertising PDU

[한국어]

The accessory should use one of the following advertising PDUs:

- ADV_IND
- ADV_NOCONN_IND
- ADV_SCAN_IND

ADV_DIRECT_IND should not be used. See the *Bluetooth 4.0* specification, Volume 6, Part B, Section 2.3.1.

49.4 Advertising Data

[한국어]

The advertising data sent by the accessory should contain at least the following information as described in the *Bluetooth Core Specification Supplement*, Part A:

- Flags
- TX Power Level

- Local Name
- Services

The Local Name should match the accessory's markings and packaging and not contain a colon ':' or semi-colon ';'.

The accessory may put the Local Name and the TX Power Level data in the SCAN_RSP PDU if, for example, it needs to reduce power consumption or not all of the advertising data fit into the advertising PDU. Depending on its state, the device may not always perform active scanning.

The primary services should always be advertised in the advertising PDU. Secondary services should not be advertised. Services not significant to the primary use case of the accessory may be omitted if space is limited in the Advertising PDU.

The advertising data and the scan response data in the SCAN_RSP PDU should comply with the formatting guidelines in the *Bluetooth 4.0* specification, Volume 3, Part C, Section 18: it starts with a length field, followed by AD Type and AD Data.

49.5 Advertising Interval

[한국어]

The accessory should first use the recommended advertising interval of 20 ms for at least 30 seconds.

If it is not discovered within the initial 30 seconds, Apple recommends using one of the following longer intervals to increase chances of discovery by the device:

- 152.5 ms
- 211.25 ms
- 318.75 ms
- 417.5 ms
- 546.25 ms
- 760 ms
- 852.5 ms
- 1022.5 ms
- 1285 ms

Note:

Longer advertising intervals usually result in longer discovery and connect times, but may lower accessory power consumption.

49.6 Connection Parameters

[\[한국어\]](#)

If both the Central and Peripheral support the Connection Parameters Request procedure, then either shall use the procedure. The device will not read or use the parameters in the Peripheral Preferred Connection Parameters characteristic. See the *Bluetooth 5.3 Specification* Volume 6, Part B, Section 5.1.1 Connection Update procedure for details.

Connection parameter requests may be rejected if they do not meet the guidelines in this section.

General connection parameter request guidelines:

- Peripheral Latency \leq 30 connection intervals.
- Supervision Timeout from 6 seconds to 18 seconds.
- Interval Min \geq 15 ms.
- Interval Min is a multiple of 15 ms.
- One of the following:
 - Interval Max at least 15 ms greater than Interval Min.
 - Interval Max and Interval Min are both 15 ms.
- Interval Max * (Peripheral Latency + 1) of 6 seconds or less.
- Supervision Timeout greater than Interval Max * (Peripheral Latency + 1) * 3.

If Bluetooth Low Energy HID is one of the connected services of an accessory, a connection interval down to 11.25 ms may be accepted by some devices.

Note:

When Interval Max and Interval Min are both 15 ms, some devices (such as Apple Watch) will offer a 30 ms interval to better balance power and performance constraints.

Apple Watch connection parameter request guidelines:

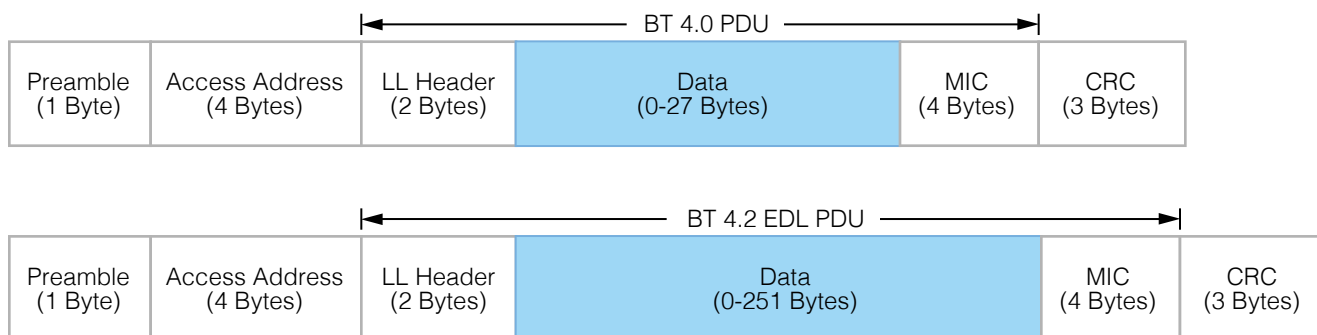
- Interval Min \geq 30 ms.
- Interval Min is a multiple of 30 ms.
- One of the following:
 - Interval Max at least 30 ms greater than Interval Min.
 - Interval Max and Interval Min are both 30 ms.

49.7 Data Packet Length Extension

[\[한국어\]](#)

Data Packet Length Extension increases the maximum data length from 27 to 251. Using larger per-packet data lengths improves radio efficiency, greatly increasing application data rates and boosting battery life. See the *Bluetooth 5.0* specification, Volume 6, Part B, Section 4.6.6 for details.

Figure 49-1 Data Packet Length Extension



Accessories should support Data Packet Length Extension for best performance with devices.

iOS devices and Mac computers operating as the Central will negotiate optimal data packet lengths based on various factors, such as connection event length, system topology, and protocol.

49.8 Privacy

[한국어]

The accessory should be able to resolve a Resolvable Private Address in all situations. Due to privacy concerns, the device will use a Random Device Address as defined in the *Bluetooth 4.0* specification, Volume 3, Part C, Section 10.8.

49.9 Permissions

[한국어]

The accessory should not require special permissions, such as pairing, authentication, or encryption to discover services and characteristics. It may require special permissions only for access to a characteristic value or a descriptor value. See the *Bluetooth 4.0* specification, Volume 3, Part G, Section 8.1, fifth paragraph.

49.10 Pairing

[한국어]

The accessory should not request pairing until an ATT request is rejected using the Insufficient Authentication error code. See the *Bluetooth 4.0* specification, Volume 3, Part F, Section 4 for details.

If, for security reasons, the accessory requires a bonded relationship with the Central, the Peripheral should reject the ATT request using the Insufficient Authentication error code, as appropriate. As a result, the device may proceed with the necessary security procedures.

Similarly, if the device acts as a Central and a GATT server, it may reject an ATT request using the Insufficient Authentication error code. The accessory should initiate the security procedure for pairing in response.

Pairing may require user authorization depending on device. Once an accessory is paired with a device, the accessory shall retain the distributed keys of both central and peripheral for future use. If the pairing is no longer required, the accessory shall delete both sets of keys.

49.11 MTU Size

[한국어]

An accessory supporting packet length extension shall perform the packet length update procedure before performing the Exchange MTU Request handshake, see [Data Packet Length Extension](#) (page 221).

Devices will support and request an MTU size larger than the default during the Exchange MTU Request handshake. See the *Bluetooth 4.0* specification, Volume 3, Part F, Section 3.2.8.

When operating as ATT client, the device will request the optimal MTU size based on factors such as the Bluetooth topology, connection event length, maximum data length, and protocol (GATT or connection-oriented L2CAP).

An accessory operating as ATT server should select an MTU equal to or greater than the device's MTU request.

49.12 Services

[한국어]

49.12.1 Generic Access Profile Service

[한국어]

The accessory should implement the Device Name characteristic per the *Bluetooth 4.0* specification, Volume 3, Part C, Section 12.1. The Device Name characteristic should be writeable.

49.12.2 Generic Attribute Profile Service

[한국어]

The accessory shall implement the Service Changed characteristic only if the accessory has the ability to change its services during its lifetime.

The device may use the Service Changed characteristic to determine if it can rely on previously read (cached) information from the device. See the *Bluetooth 4.0* specification, Volume 3, Part G, Section 7.1.

49.12.3 Device Information Service

[한국어]

The accessory shall implement the Device Information Service. The service UUID for this service should not be advertised in the Advertising Data. The following characteristics should be supported:

- Manufacturer Name String (26 characters maximum).
- Model Number String (26 characters maximum).
- Firmware Revision String
- Software Revision String

49.12.4 Available Services

[한국어]

With iOS 7.0, any device makes Battery Service, Current Time Service and Apple Notification Center Service (ANCS) available to an accessory. The Current Time Service supports the current time and local time information characteristics. The service does not provide an "Adjust Reason" when the current time changes. ANCS uses 7905F431-B5CE-4E99-A40F-4B1E122D00D0 as its UUID.

These services are not guaranteed to be available immediately after connection and the accessory shall support Characteristic Value Indication of the Service Changed characteristic (see *Bluetooth 4.0* specification, Volume 3, Part G, Section 7.1) to be notified when the services become available. The device will maintain a connection to an accessory as long as it is paired and uses one of the available services.

49.13 GATT Server

[한국어]

With iOS 6.0, applications may contribute services and characteristics to the GATT server the device makes available to the accessory. The recommendations in this section apply to the accessory in this case.

The following services are implemented internally by iOS and shall not be published by third-party iOS applications:

- Generic Attribute Profile Service
- Generic Access Profile Service
- Bluetooth Low Energy HID Service
- Battery Service
- Current Time Service
- Apple Notification Center Service

The device implements the GAP Service Changed characteristic, because the database contents can change at any time. The accessory should therefore support the Characteristic Value Indication of this characteristic and, upon receiving indications, invalidate its database cache accordingly. See the *Bluetooth 4.0* specification, Volume 3, Part G, Section 7.1.

The accessory should minimize the use of ATT/GATT requests and commands and only send what is necessary. For example, do not use GATT Discover All Services when the accessory is looking for specific services. Use Discover Primary Service By Service UUID instead. Less airtime equals less power consumption and better performance for both the accessory and the device.

When third-party iOS applications discover services on the accessory, the following services are used internally by iOS and are filtered out from the list of discovered services:

- Generic Attribute Profile Service
- Generic Access Profile Service
- Bluetooth Low Energy HID Service
- Apple Notification Center Service

The accessory should be robust enough to handle any error gracefully. Pairing and Characteristic Value reads/writes may fail if the application owning the service is not in the foreground and is not entitled to run in the background.

If an ATT Prepare Write Request is used, all queued attributes are contained within the same GATT Service.

Modules

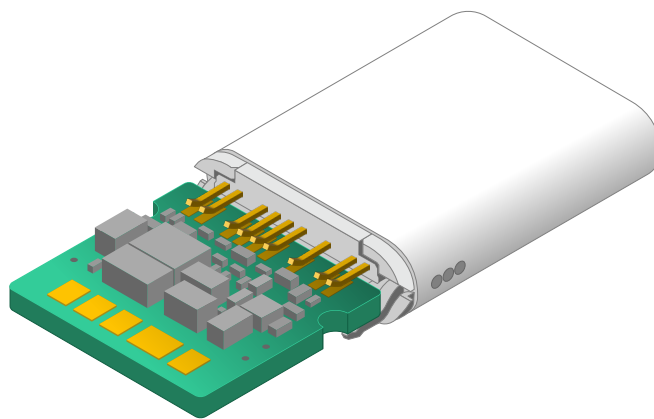
50. Apple USB-C Analog Headset Module [한국어]

Note:**Developer Preview**

The following chapter is a preview and is not intended for use in the development of accessories. Although this content has been reviewed for accuracy, it is not final. Apple is supplying this content to help accessory developers plan for the adoption of the accessory interface features described herein. This information is subject to change.

The Apple USB-C Analog Headset Module (C125) may be used to create [Headsets](#) (page 78) supporting Apple Music Lossless and Hi-Res Lossless.

Figure 50-1 USB-C Analog Headset Module (C125)



50.1 Overview [한국어]

C125 is a USB Audio Device Class 2.0 compliant codec with an integrated USB-C plug.

C125 supports:

- 16-bit and 24-bit samples.

- 44.1 kHz, 48 kHz mono microphone input.
- 44.1 kHz, 48 kHz, and 96 kHz (and optionally 192 kHz and 384 kHz) stereo headphone-level output.
- Volume Up, Volume Down, and Center buttons.

C125 shall not be used for USB-C to 3.5 mm headset jack adapters.

50.1.1 Additional Specifications & Support

[한국어]

Additional software and support for C125 is available from Cirrus Logic, Inc. Get started at <https://www.cirrus.com/support/>.

50.2 Mechanical

[한국어]

C125 has the following mechanical characteristics:

- Integrated USB-C connector.
- Not encapsulated.
- -20 °C to 65 °C working temperature range.

See [C125 Dimensions](#) (page 230) for dimensional drawing.

Unless otherwise specified in this chapter, the accessory shall meet the requirements for USB-C connector integration, see [Mechanical](#) (page 240).

C125 headsets shall:

- Encapsulate both sides of C125.
- Protect the C125 electronic components with a SUS shield.
- Laser weld the SUS shield to the C125 ground ring.

50.3 Pad Assignments

[한국어]

[Figure 50-2](#) (page 229) and [Table 50-1](#) (page 229) detail the layout, names, description, and assignments of the C125 pads.

Figure 50-2 C125 pads

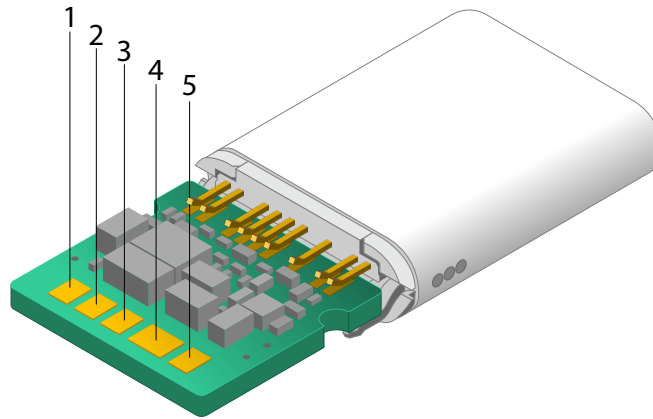


Table 50-1 C125 pad assignments

Pad	Name	Assignments
1	Left Driver	Left Driver
2	Microphone Bias	Microphone Bias
3	Reserved	NC
4	Ground	Right Return, Left Return, Microphone Return
5	Right Driver	Right Driver

50.4 Electrical

[한국어]

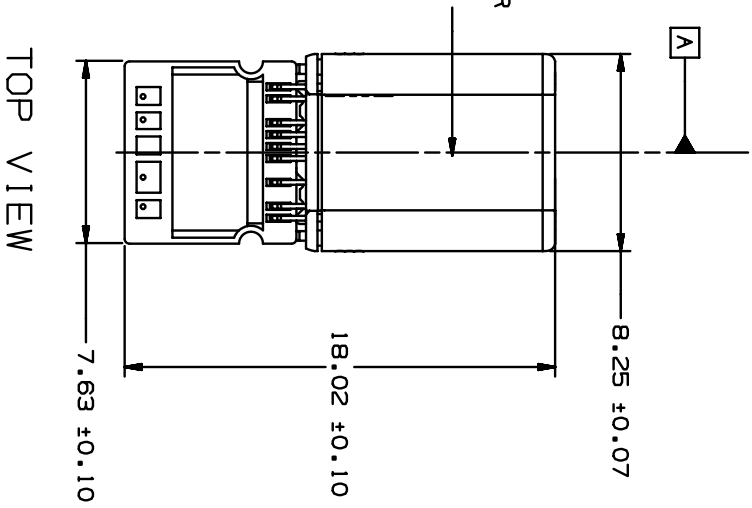
C125 headsets shall incorporate the [Apple Headset Remote and Microphone Transmitter](#) (page 232).

The C125 shield may be treated as an electrical ground.

50.5 C125 Dimensions

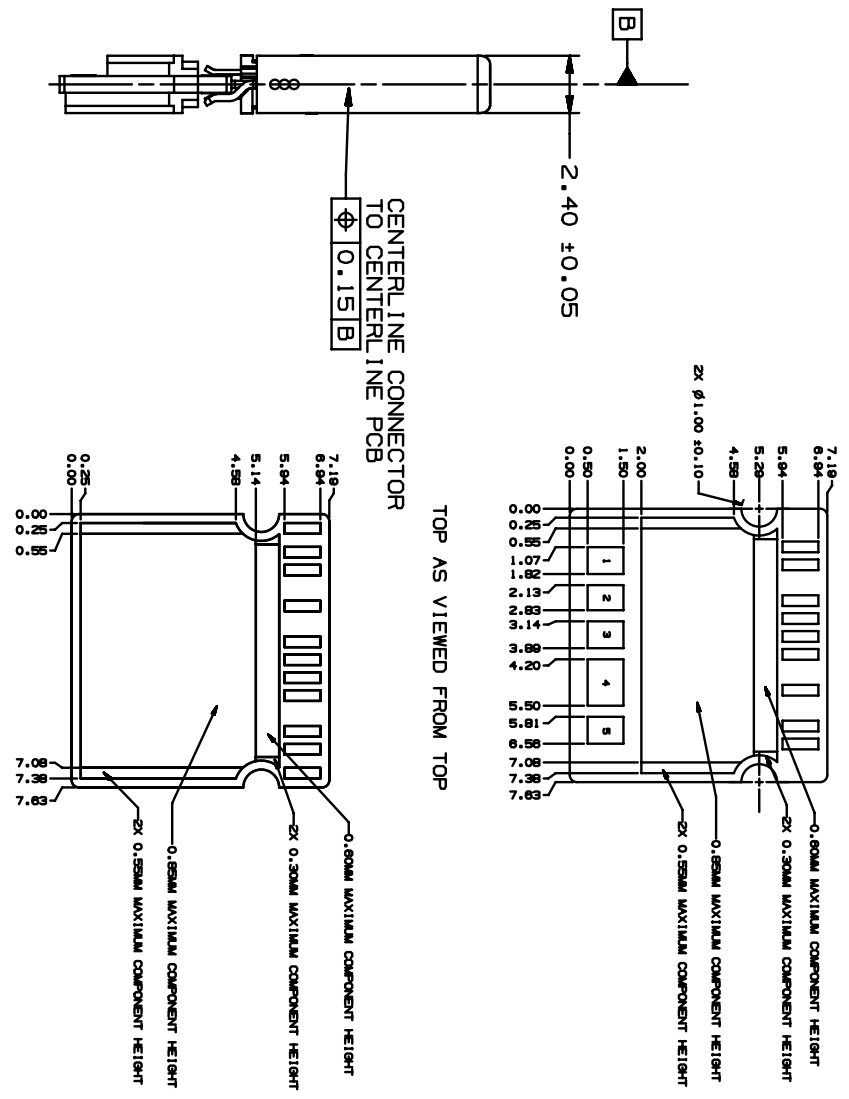
NOTES: (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

CENTERLINE CONNECTOR
TO CENTERLINE PCB
 ϕ 0.151 A

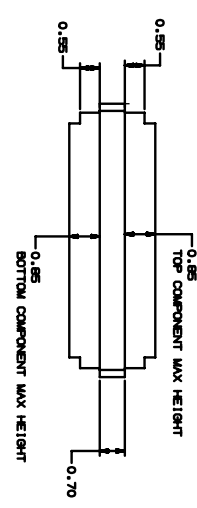


TOP VIEW

CENTERLINE CONNECTOR
TO CENTERLINE PCB
 ϕ 0.151 B



BOTTOM AS VIEWED FROM TOP



METRIC		Apple Inc.	
SYMBOL	UNIT	SYMBOL	UNIT
X.X	±0.2	X.X	±0.10
X.XX	±0.10	X.XXX	±0.050
ANGLES ±0.5°			
DO NOT SCALE DIMENSIONS			
NONE			
NONE		NONE	

Components

51. Apple Headset Remote and Microphone Transmitter [한국어]

Note:**Developer Preview**

The following chapter is a preview and is not intended for use in the development of accessories. Although this content has been reviewed for accuracy, it is not final. Apple is supplying this content to help accessory developers plan for the adoption of the accessory interface features described herein. This information is subject to change.

Devices can receive button press information from [Headsets](#) (page 78) incorporating the Apple Headset Remote and Microphone Transmitter using the [Apple USB-C Analog Headset Module](#) (page 227).

51.1 Requirements [한국어]

Accessories implementing the Headset Remote and Microphone Transmitter shall comply with the following requirements:

- The remote microphone shall be located 120-160 mm from the center of a headset driver when worn by the user.
- There shall be six wires originating from the plug attaching the device to the headset, corresponding to the following signals:
 - Right Driver
 - Right Return
 - Left Driver
 - Left Return
 - Microphone Bias
 - Microphone Return
- All signals shall be run separately to their respective components.
- There shall be three physical remote buttons for Volume Up, Volume Down, and Center button functions.

Headsets integrating the Headset Remote and Microphone Transmitter shall integrate a MEMS analog microphone.

Headset drivers shall have:

51. Apple Headset Remote and Microphone Transmitter

51.1 Requirements

- A minimum load impedance of 16 Ω .
- A maximum load capacitance of 150 pF.

Headsets shall implement one of the following configurations. The microphone and remote buttons may be located on either the left or right side of the headset.

Figure 51-1 USB-C Analog Headset Module (C125) Example A

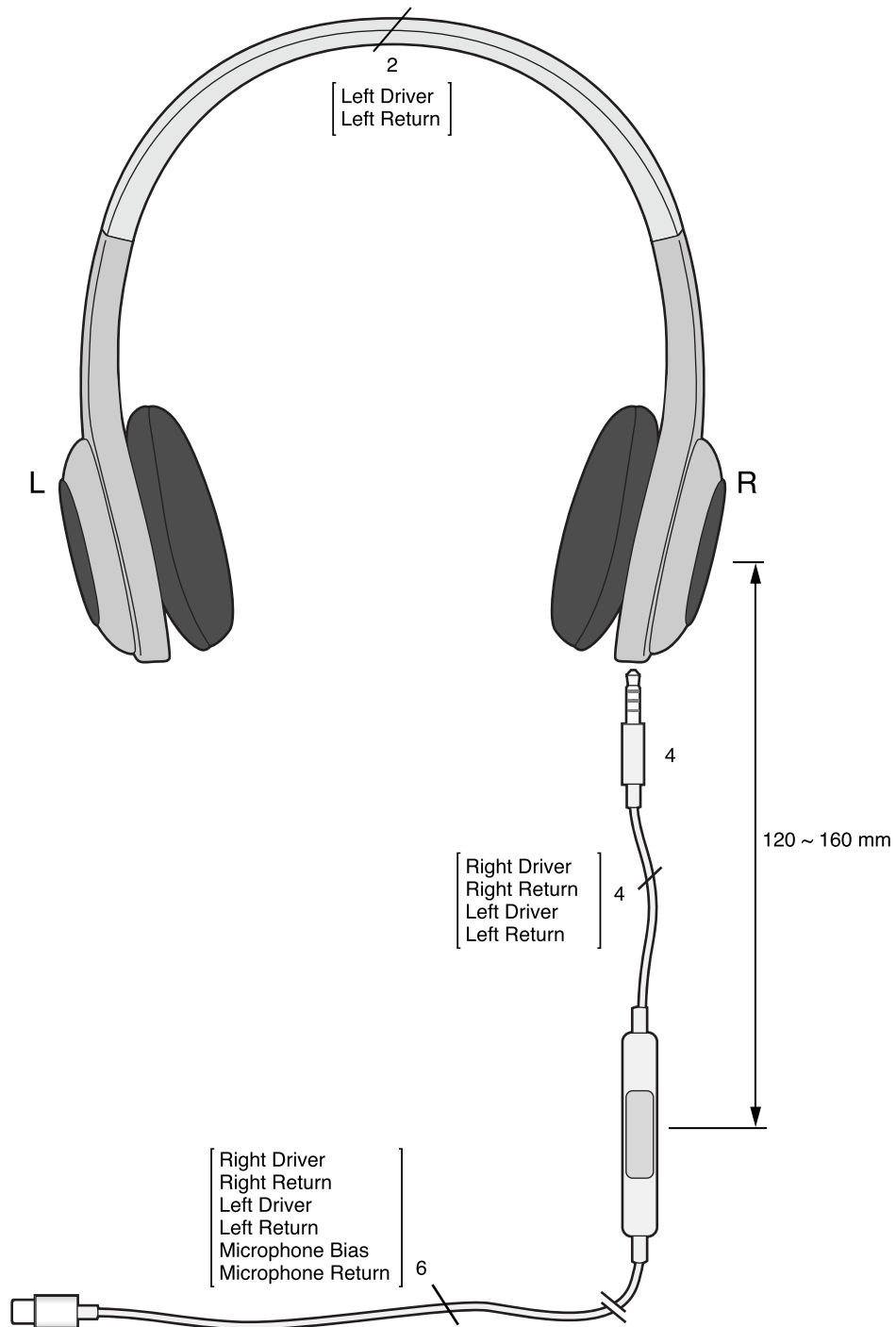


Figure 51-2 USB-C Analog Headset Module (C125) Example B

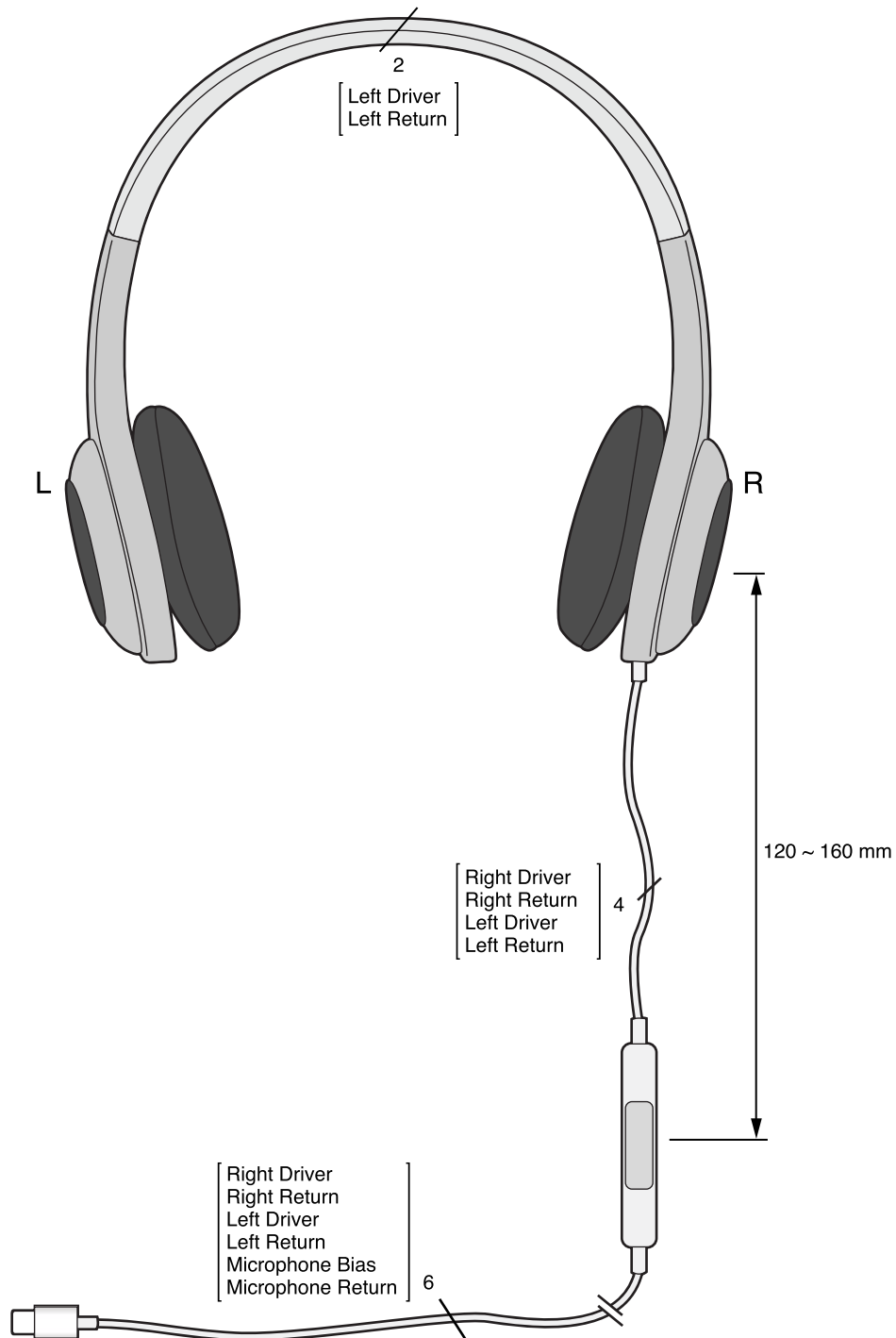


Figure 51-3 USB-C Analog Headset Module (C125) Example C

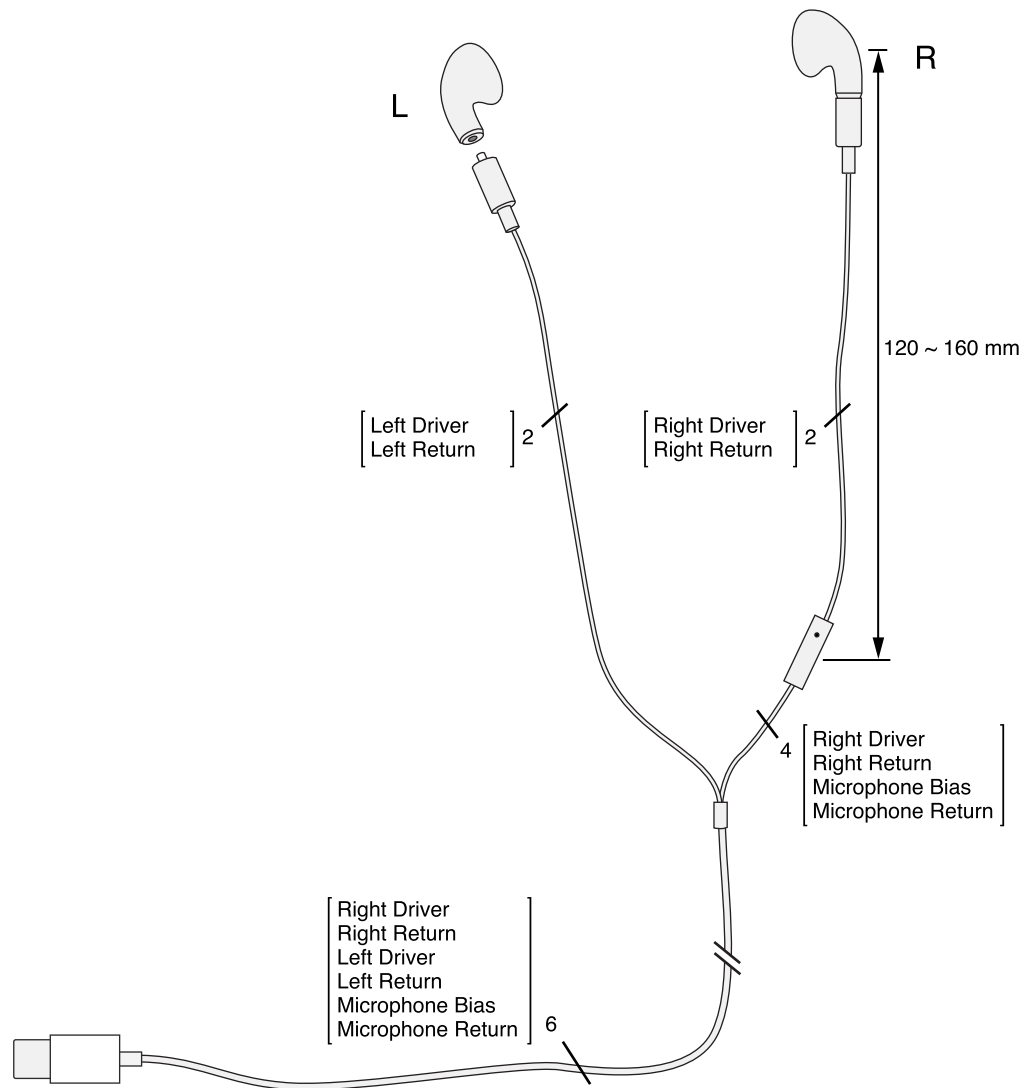
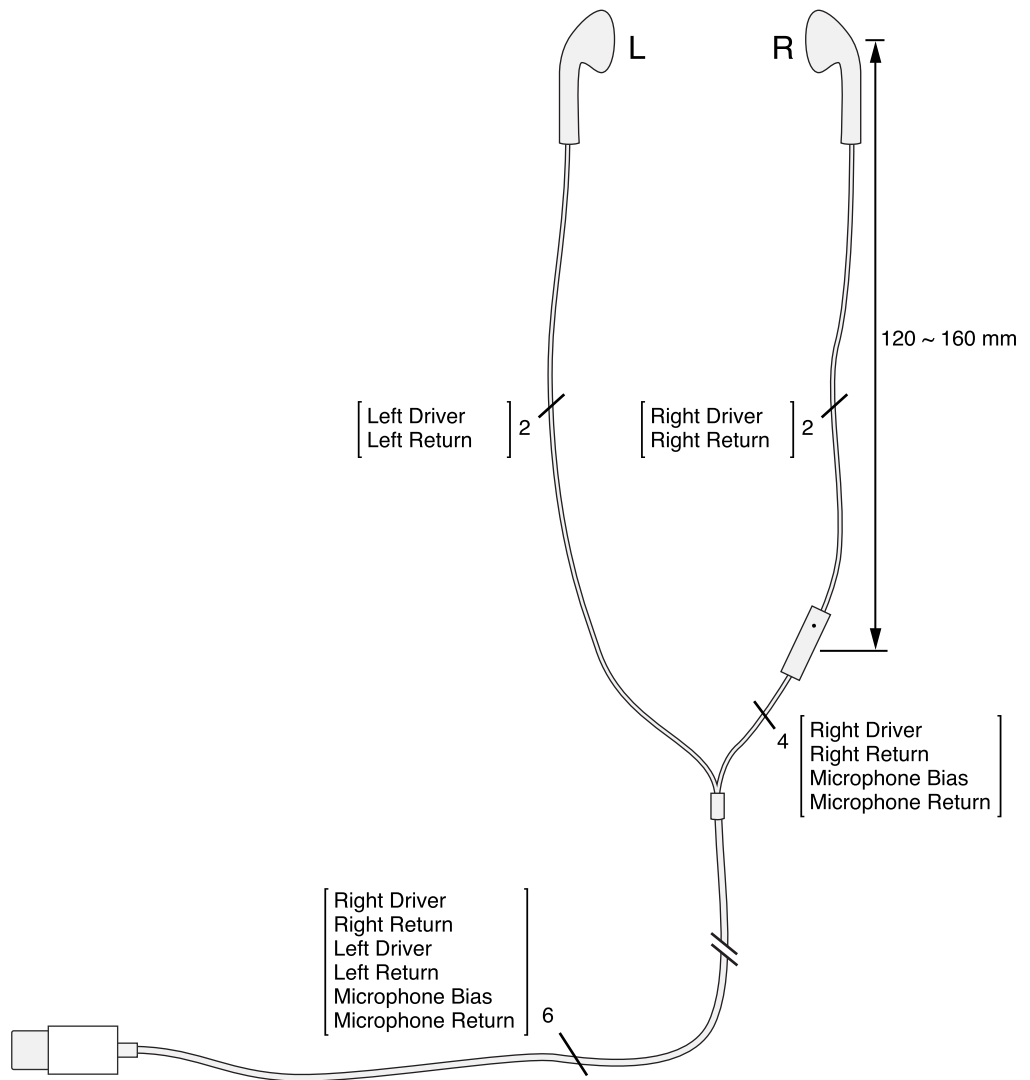


Figure 51-4 USB-C Analog Headset Module (C125) Example D



Connectors

52. USB-A Receptacle

[한국어]

Accessories may incorporate a USB-A receptacle to:

- Provide power to a device.

52.1 Mechanical

[한국어]

The USB-A receptacle shall meet or exceed all applicable USB-IF mechanical specifications.

52.2 Electrical

[한국어]

The USB-A receptacle shall meet or exceed all applicable USB-IF electrical specifications.

53. USB-C Plug

[한국어]

Accessories incorporating a USB-C plug shall comply with the *USB Type-C Cable and Connector Specification, Release 2.2*.

Accessories may incorporate a USB-C plug to:

- Provide power to device.
- Draw power from USB Type-C Current sources.
- Draw power from USB Power Delivery sources.
- Draw power from USB Dedicated Charging Ports and USB hosts.

Accessories benefiting from integrating a USB-C plug include cables, headsets, battery packs, and adapters.

53.1 Mechanical

[한국어]

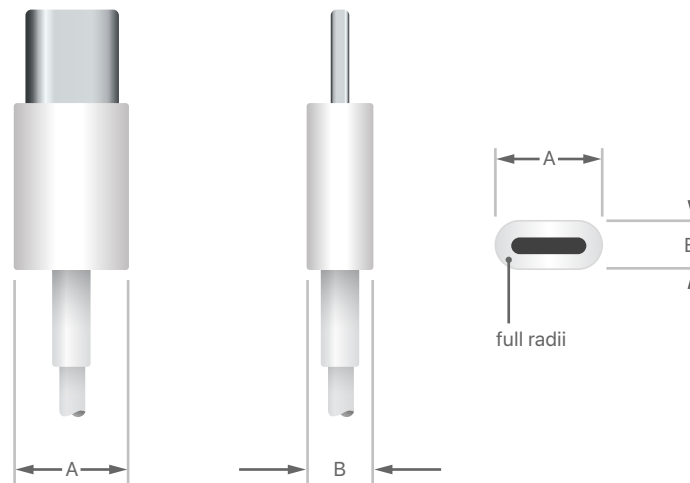
The USB-C plug shall have an assigned *Connector Test ID* from the USB-IF, see <https://www.usb.org/products>.

Accessories incorporating a USB-C plug shall comply with USB-C plug interface dimensions as specified in *USB Type-C Cable and Connector Specification, Release 2.2*.

USB-C plug enclosures shall not exceed the following dimensions as shown in [Figure 53-1](#) (page 241):

- 'A' ≤ 12.35 mm
- 'B' ≤ 6.5 mm

Figure 53-1 USB-C plug example



USB-C plug enclosures should have full radii rounded edges for the greatest compatibility with the widest variety of cases, see [USB-C receptacle accessory keep-out](#) (page 246).

53.2 Electrical

[한국어]

53.2.1 Drawing Power

[한국어]

Accessories drawing power from the USB-C plug shall:

- Correctly identify all [USB Type-C Current](#) (page 197) sources.
- Correctly identify all USB Dedicated Charging Ports (DCP) as defined in the *USB Battery Charging Specification, Release 1.2*.
- Enumerate as a USB device when connected to a USB host and:
 - Not draw more than 100 mA of current until they have been successfully enumerated.
 - Request no more than 500 mA of charging current in their USB device descriptor.
- Not draw more power than the USB power source claims it is capable of providing using one of the above methods.

Accessories may also correctly identify all [USB Power Delivery](#) (page 196) sources.

Accessories drawing power from a device may do so using one of the following protocols:

- [USB Type-C Current](#) (page 197)
- [USB Power Delivery](#) (page 196)

53.2.2 Providing Power

[한국어]

Accessories providing power to a device using a USB-C plug:

- Shall provide at least 15 W (3 A at 5.0 V) of power.
- Shall support [USB Type-C Current](#) (page 197).
- Should support [USB Power Delivery](#) (page 196).
- Should label the receptacle indicating how much power is supplied in watts.

53.3 Test Procedures

[한국어]

USB-C plug test procedures are outlined in this section.

53.3.1 Mechanical

[한국어]

Verify the dimensions of the USB-C plug comply with interface dimensions.

53.3.2 Connector Test ID

[한국어]

Verify the accessory's USB-C plug has an assigned *Connector* Test ID from the USB-IF, see <https://www.usb.org/products>.

53.3.3 Drawing Power

[한국어]

This procedure applies to accessories drawing power using the USB-C plug.

The following equipment is necessary:

- Apple 140W USB-C Power Adapter
- Apple 96W USB-C Power Adapter
- Apple 70W USB-C Power Adapter
- Apple 67W USB-C Power Adapter
- Apple 30W USB-C Power Adapter
- Apple 20W USB-C Power Adapter
- Apple 35W Dual USB-C Port Compact Power Adapter
- Apple 35W Dual USB-C Port Power Adapter
- Bundled USB-C power adapter (if applicable)

The following test cases apply to power source identification:

1. Verify the accessory correctly identifies all Apple branded or bundled power sources:
 - a. Verify each USB-C power adapter is correctly identified and provides power.
2. Verify the accessory correctly identifies a Mac and iPad:
 - a. Verify the Mac is correctly identified and provides power.

- b.** Verify the iPad is correctly identified and provides power.

54. USB-C Receptacle

[한국어]

Accessories incorporating a USB-C receptacle shall comply with the *USB Type-C Cable and Connector Specification, Release 2.2*.

Accessories may incorporate a USB-C receptacle to:

- Provide power to device.
- Draw power from Apple branded power sources.
- Draw power from USB Type-C Current sources.
- Draw power from USB Power Delivery sources.
- Draw power from USB Dedicated Charging Ports and USB hosts.

Accessories benefiting from incorporating a USB-C receptacle include [AC Power Adapters](#) (page 74), [Battery Packs](#) (page 77), and speakers.

54.1 Mechanical

[한국어]

The USB-C receptacle shall be USB-IF certified and have a *Connector* Test ID from the USB-IF, see <https://www.usb.org/products>.

Accessories incorporating a USB-C receptacle shall comply with USB-C receptacle interface dimensions as specified in *USB Type-C Cable and Connector Specification, Release 2.2*.

See the recommended minimum [USB-C receptacle accessory keep-out](#) (page 246).

54.2 Electrical

[한국어]

54.2.1 Drawing Power

[한국어]

Accessories drawing power from the USB-C receptacle shall:

- Correctly identify all Apple branded power sources.
- Correctly identify all [USB Type-C Current](#) (page 197) sources.
- Enumerate as a USB device when connected to a USB host and:
 - Not draw more than 100 mA of current until they have been successfully enumerated.
 - Request no more than 500 mA of charging current in their USB device descriptor.

54. USB-C Receptacle

54.2 Electrical

- Correctly identify all USB Dedicated Charging Ports (DCP) as defined in the *USB Battery Charging Specification, Release 1.2*.
- Not draw more power than the USB power source claims it is capable of providing using one of the above methods.

Accessories may also correctly identify all [USB Power Delivery](#) (page 196) sources.

54.2.2 Providing Power

[한국어]

Accessories providing power to a device using a USB-C receptacle:

- Shall provide at least 15 W (3 A at 5.0 V) of power.
- Shall support [USB Type-C Current](#) (page 197).
- Should support [USB Power Delivery](#) (page 196).
- Should label the receptacle indicating how much power is supplied in watts.

54.4 Test Procedures

[한국어]

USB-C receptacle test procedures are outlined in this section.

54.4.1 Connector Test ID

[한국어]

Verify the accessory's USB-C receptacle has an assigned *Connector* Test ID from the USB-IF, see <https://www.usb.org/products>.

54.4.2 Drawing Power

[한국어]

This procedure applies to accessories drawing power using the USB-C receptacle.

54.4.2.1 Equipment

[한국어]

The following equipment is necessary:

- Apple USB-C Charge Cable (1 m)
- Apple USB-C Charge Cable (2 m)
- Bundled USB-C to USB-C cable (if applicable)
- Bundled USB-A to USB-C cable (if applicable)
- 3rd-party USB-A to USB-C cable
- Apple 140W USB-C Power Adapter
- Apple 96W USB-C Power Adapter
- Apple 70W USB-C Power Adapter
- Apple 67W USB-C Power Adapter
- Apple 30W USB-C Power Adapter
- Apple 20W USB-C Power Adapter
- Apple 35W Dual USB-C Port Compact Power Adapter
- Apple 35W Dual USB-C Port Power Adapter
- Apple 12W USB Power Adapter
- Apple 5W USB Power Adapter
- Bundled USB-C power adapter (if applicable)
- Bundled USB-A power adapter (if applicable)

54.4.2.2 Test Cases

[한국어]

The following test cases apply to power source identification:

1. Verify the accessory correctly identifies all Apple branded or bundled power adapters:
 - a. Using each USB-A to USB-C cable, verify each USB-A power adapter is correctly identified and provides power.

- b. Using each USB-C to USB-C cable, verify each USB-C power adapter is correctly identified and provides power.
2. Verify the accessory correctly identifies a Mac and iPad:
 - a. Using each USB-A to USB-C cable and USB-C to USB-C cable, verify the Mac is correctly identified and provides power.
 - b. Using each USB-A to USB-C cable and USB-C to USB-C cable, verify the iPad is correctly identified and provides power.

54.4.3 Providing Power

[\[한국어\]](#)

This procedure applies to accessories providing power using the USB-C receptacle.

54.4.3.1 Equipment

[\[한국어\]](#)

The following equipment is necessary:

- Apple USB-C to Lightning Cable (1 m)
- Apple USB-C to Lightning Cable (2 m)
- Apple USB-C Charge Cable (1 m)
- Apple USB-C Charge Cable (2 m)
- Bundled USB-C to USB-C cable (if applicable)

54.4.3.2 Test Cases

[\[한국어\]](#)

The following test cases apply to power providing devices:

1. Verify the accessory correctly provides power to devices:
 - a. Using each USB-C to Lightning cable, verify the accessory uses USB Type-C Current or USB PD to identify at least 15 W of power providing capability.
 - b. Using each USB-C to Lightning cable, verify the accessory provides power to the device.
2. Verify the accessory correctly identifies a Mac and iPad:
 - a. Using each USB-C to USB-C cable, verify the accessory is correctly identified and provides power to the Mac.
 - b. Using each USB-C to USB-C cable, verify the accessory is correctly identified and provides power to the iPad.

Tools

55. Accessory Developer Assistant (ADA) [한국어]



Some test procedures in this specification require use of the Accessory Developer Assistant app, available from the App Store at <https://apps.apple.com/us/app/accessory-developer-assistant/id1635862694>.

Use the Accessory Developer Assistant app to ensure iPhone and iPad performance for features such as:

- [Autofocus & Optical Image Stabilization](#) (page 61)
- [Compass](#) (page 62)

55.1 Autofocus & Optical Image Stabilization Test Profile [한국어]

The [Autofocus & Optical Image Stabilization](#) (page 61) test procedure requires an additional profile to be installed:

1. Use the device to access the ADA Camera Test profile at https://download.developer.apple.com/Developer_Tools/Accessory_Developer_Assistant_Camera_Test_Profile/ADACamera.mobileconfig.
2. Install the profile to the device.

55. Accessory Developer Assistant (ADA)

55.1 Autofocus & Optical Image Stabilization Test Profile

3. Go to Settings > Profile Downloaded and complete the installation.
4. Reboot the device.

References

56. Device Dimensional Drawings

[한국어]

This chapter contains the following dimensional drawings:

- [iPhone 15 Pro Max 1 of 3](#) (page 259)
- [iPhone 15 Pro Max 2 of 3](#) (page 260)
- [iPhone 15 Pro Max 3 of 3](#) (page 261)
- [iPhone 15 Pro 1 of 3](#) (page 262)
- [iPhone 15 Pro 2 of 3](#) (page 263)
- [iPhone 15 Pro 3 of 3](#) (page 264)
- [iPhone 15 Plus 1 of 3](#) (page 265)
- [iPhone 15 Plus 2 of 3](#) (page 266)
- [iPhone 15 Plus 3 of 3](#) (page 267)
- [iPhone 15 1 of 3](#) (page 268)
- [iPhone 15 2 of 3](#) (page 269)
- [iPhone 15 3 of 3](#) (page 270)
- [iPhone 14 Pro Max 1 of 3](#) (page 271)
- [iPhone 14 Pro Max 2 of 3](#) (page 272)
- [iPhone 14 Pro Max 3 of 3](#) (page 273)
- [iPhone 14 Pro 1 of 3](#) (page 274)
- [iPhone 14 Pro 2 of 3](#) (page 275)
- [iPhone 14 Pro 3 of 3](#) (page 276)
- [iPhone 14 Plus 1 of 3](#) (page 277)
- [iPhone 14 Plus 2 of 3](#) (page 278)
- [iPhone 14 Plus 3 of 3](#) (page 279)
- [iPhone 14 1 of 3](#) (page 280)
- [iPhone 14 2 of 3](#) (page 281)
- [iPhone 14 3 of 3](#) (page 282)
- [iPhone SE \(3rd generation\) and iPhone SE \(2nd generation\)](#) (page 299)
- [iPhone 13 Pro Max 1 of 2](#) (page 283)
- [iPhone 13 Pro Max 2 of 2](#) (page 284)
- [iPhone 13 Pro 1 of 2](#) (page 285)
- [iPhone 13 Pro 2 of 2](#) (page 286)
- [iPhone 13 1 of 2](#) (page 287)
- [iPhone 13 2 of 2](#) (page 288)
- [iPhone 13 mini 1 of 2](#) (page 289)
- [iPhone 13 mini 2 of 2](#) (page 290)

- [iPhone 12 Pro Max 1 of 2](#) (page 291)
- [iPhone 12 Pro Max 2 of 2](#) (page 292)
- [iPhone 12 Pro 1 of 2](#) (page 293)
- [iPhone 12 Pro 2 of 2](#) (page 294)
- [iPhone 12 1 of 2](#) (page 295)
- [iPhone 12 2 of 2](#) (page 296)
- [iPhone 12 mini 1 of 2](#) (page 297)
- [iPhone 12 mini 2 of 2](#) (page 298)
- [iPhone 11 Pro Max](#) (page 300)
- [iPhone 11 Pro](#) (page 301)
- [iPhone 11](#) (page 302)
- [iPhone XS Max](#) (page 303)
- [iPhone XS](#) (page 304)
- [iPhone XR](#) (page 305)
- [iPhone X](#) (page 306)
- [iPhone 8 Plus](#) (page 307)
- [iPhone 8](#) (page 308)
- [iPhone 7 Plus](#) (page 309)
- [iPhone 7](#) (page 310)
- [iPhone 6s Plus](#) (page 311)
- [iPhone 6s](#) (page 312)
- [iPhone 6 Plus](#) (page 313)
- [iPhone 6](#) (page 314)
- [iPhone 5s and iPhone SE](#) (page 315)
- [iPhone 5c](#) (page 316)
- [iPhone 5](#) (page 317)
- [iPad Pro 12.9-inch \(6th generation\) 1 of 5](#) (page 318)
- [iPad Pro 12.9-inch \(6th generation\) 2 of 5](#) (page 319)
- [iPad Pro 12.9-inch \(6th generation\) 3 of 5](#) (page 320)
- [iPad Pro 12.9-inch \(6th generation\) 4 of 5](#) (page 321)
- [iPad Pro 12.9-inch \(6th generation\) 5 of 5](#) (page 322)
- [iPad Pro 11-inch \(4th generation\) 1 of 5](#) (page 323)
- [iPad Pro 11-inch \(4th generation\) 2 of 5](#) (page 324)
- [iPad Pro 11-inch \(4th generation\) 3 of 5](#) (page 325)
- [iPad Pro 11-inch \(4th generation\) 4 of 5](#) (page 326)
- [iPad Pro 11-inch \(4th generation\) 5 of 5](#) (page 327)
- [iPad \(10th generation\) 1 of 6](#) (page 328)
- [iPad \(10th generation\) 2 of 6](#) (page 329)
- [iPad \(10th generation\) 3 of 6](#) (page 330)
- [iPad \(10th generation\) 4 of 6](#) (page 331)

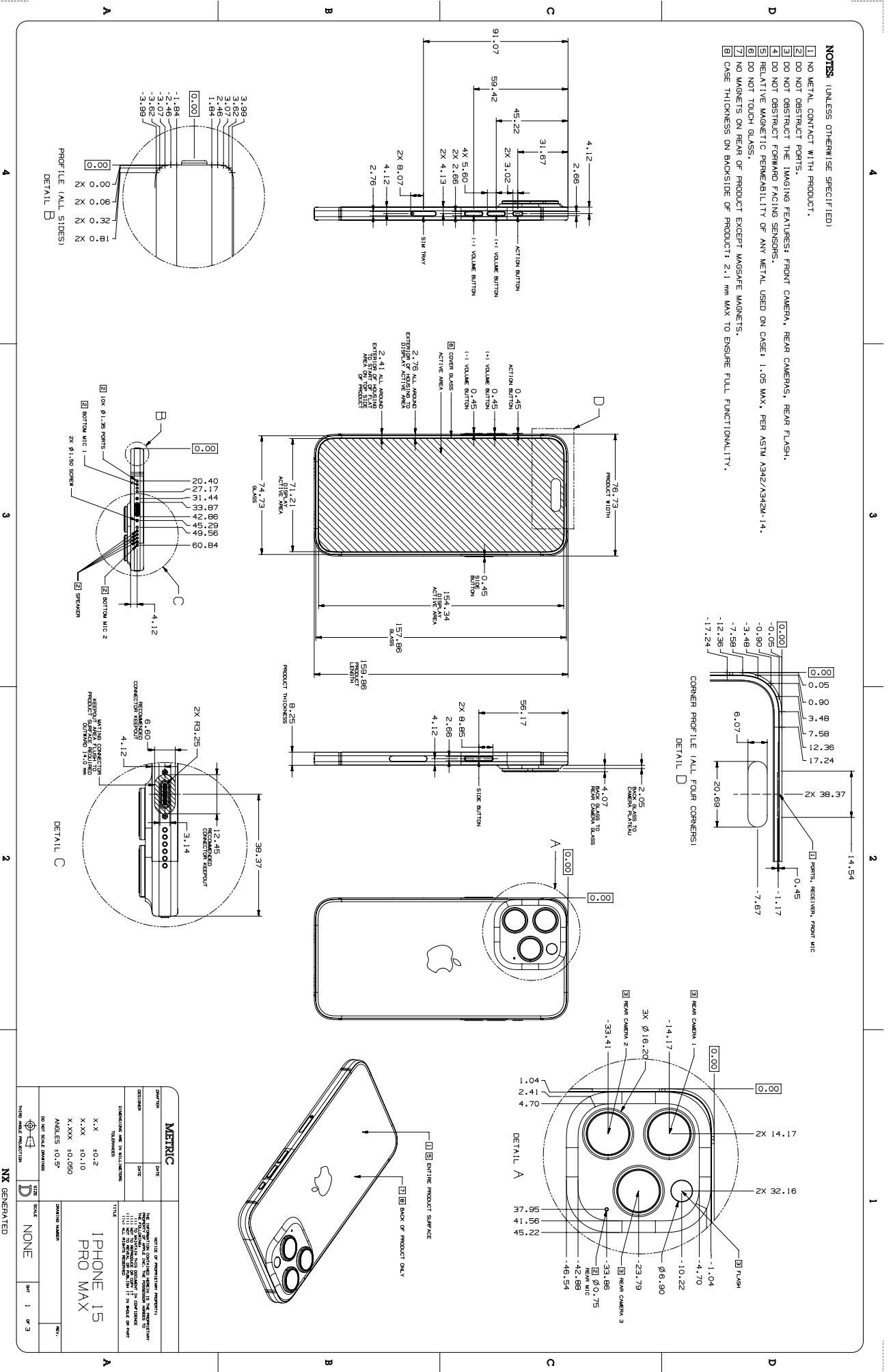
- iPad (10th generation) 5 of 6 (page 332)
- iPad (10th generation) 6 of 6 (page 333)
- iPad Air (5th generation) and iPad Air (4th generation) 1 of 5 (page 334)
- iPad Air (5th generation) and iPad Air (4th generation) 2 of 5 (page 335)
- iPad Air (5th generation) and iPad Air (4th generation) 3 of 5 (page 336)
- iPad Air (5th generation) and iPad Air (4th generation) 4 of 5 (page 337)
- iPad Air (5th generation) and iPad Air (4th generation) 5 of 5 (page 338)
- iPad mini (6th generation) 1 of 6 (page 339)
- iPad mini (6th generation) 2 of 6 (page 340)
- iPad mini (6th generation) 3 of 6 (page 341)
- iPad mini (6th generation) 4 of 6 (page 342)
- iPad mini (6th generation) 5 of 6 (page 343)
- iPad mini (6th generation) 6 of 6 (page 344)
- iPad (9th generation), iPad (8th generation) and iPad (7th generation) 1 of 4 (page 345)
- iPad (9th generation), iPad (8th generation) and iPad (7th generation) 2 of 4 (page 346)
- iPad (9th generation), iPad (8th generation) and iPad (7th generation) 3 of 4 (page 347)
- iPad (9th generation), iPad (8th generation) and iPad (7th generation) 4 of 4 (page 348)
- iPad Pro 12.9-inch (5th generation) 1 of 5 (page 349)
- iPad Pro 12.9-inch (5th generation) 2 of 5 (page 350)
- iPad Pro 12.9-inch (5th generation) 3 of 5 (page 351)
- iPad Pro 12.9-inch (5th generation) 4 of 5 (page 352)
- iPad Pro 12.9-inch (5th generation) 5 of 5 (page 353)
- iPad Pro 11-inch (3rd generation) 1 of 5 (page 354)
- iPad Pro 11-inch (3rd generation) 2 of 5 (page 355)
- iPad Pro 11-inch (3rd generation) 3 of 5 (page 356)
- iPad Pro 11-inch (3rd generation) 4 of 5 (page 357)
- iPad Pro 11-inch (3rd generation) 5 of 5 (page 358)
- iPad Pro 12.9-inch (4th generation) 1 of 5 (page 359)
- iPad Pro 12.9-inch (4th generation) 2 of 5 (page 360)
- iPad Pro 12.9-inch (4th generation) 3 of 5 (page 361)
- iPad Pro 12.9-inch (4th generation) 4 of 5 (page 362)
- iPad Pro 12.9-inch (4th generation) 5 of 5 (page 363)
- iPad Pro 11-inch (2nd generation) 1 of 5 (page 364)
- iPad Pro 11-inch (2nd generation) 2 of 5 (page 365)
- iPad Pro 11-inch (2nd generation) 3 of 5 (page 366)
- iPad Pro 11-inch (2nd generation) 4 of 5 (page 367)
- iPad Pro 11-inch (2nd generation) 5 of 5 (page 368)
- iPad Air (3rd generation) with Wi-Fi 1 of 3 (page 369)
- iPad Air (3rd generation) with Wi-Fi 2 of 3 (page 370)
- iPad Air (3rd generation) with Wi-Fi 3 of 3 (page 371)

- [iPad Air \(3rd generation\) with Wi-Fi + Cellular 1 of 3 \(page 372\)](#)
- [iPad Air \(3rd generation\) with Wi-Fi + Cellular 2 of 3 \(page 373\)](#)
- [iPad Air \(3rd generation\) with Wi-Fi + Cellular 3 of 3 \(page 374\)](#)
- [iPad mini \(5th generation\) with Wi-Fi 1 of 3 \(page 375\)](#)
- [iPad mini \(5th generation\) with Wi-Fi 2 of 3 \(page 376\)](#)
- [iPad mini \(5th generation\) with Wi-Fi 3 of 3 \(page 377\)](#)
- [iPad mini \(5th generation\) with Wi-Fi + Cellular 1 of 3 \(page 378\)](#)
- [iPad mini \(5th generation\) with Wi-Fi + Cellular 2 of 3 \(page 379\)](#)
- [iPad mini \(5th generation\) with Wi-Fi + Cellular 3 of 3 \(page 380\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(3rd generation\) 1 of 3 \(page 381\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(3rd generation\) 2 of 3 \(page 382\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(3rd generation\) 3 of 3 \(page 383\)](#)
- [iPad Pro 11-inch \(1st generation\) 1 of 3 \(page 384\)](#)
- [iPad Pro 11-inch \(1st generation\) 2 of 3 \(page 385\)](#)
- [iPad Pro 11-inch \(1st generation\) 3 of 3 \(page 386\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(2nd generation\) with Wi-Fi \(page 387\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(2nd generation\) with Wi-Fi + Cellular \(page 388\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(2nd generation\) Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2 \(page 389\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(2nd generation\) Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2 \(page 390\)](#)
- [iPad Pro 10.5-inch with Wi-Fi \(page 391\)](#)
- [iPad Pro 10.5-inch with Wi-Fi + Cellular \(page 392\)](#)
- [iPad Pro 10.5-inch Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2 \(page 393\)](#)
- [iPad Pro 10.5-inch Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2 \(page 394\)](#)
- [iPad \(5th and 6th generation\) with Wi-Fi + Cellular \(page 395\)](#)
- [iPad \(5th and 6th generation\) Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2 \(page 396\)](#)
- [iPad \(5th and 6th generation\) Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2 \(page 397\)](#)
- [iPad Pro 9.7-inch with Wi-Fi \(page 398\)](#)
- [iPad Pro 9.7-inch with Wi-Fi + Cellular \(page 399\)](#)
- [iPad Pro 9.7-inch Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2 \(page 400\)](#)
- [iPad Pro 9.7-inch Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2 \(page 401\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(1st generation\) with Wi-Fi \(page 402\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(1st generation\) with Wi-Fi + Cellular \(page 403\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(1st generation\) Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2 \(page 404\)](#)
- [iPad Pro 12.9-inch \(1st generation\) Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2 \(page 405\)](#)
- [iPad mini 4 with Wi-Fi \(page 406\)](#)
- [iPad mini 4 with Wi-Fi + Cellular \(page 407\)](#)
- [iPad mini 4 Magnet/Hall Effect Sensors \(page 408\)](#)
- [iPad Air 2 with Wi-Fi \(page 409\)](#)
- [iPad Air 2 with Wi-Fi + Cellular \(page 410\)](#)
- [iPad mini 2 and iPad mini 3 with Wi-Fi \(page 411\)](#)

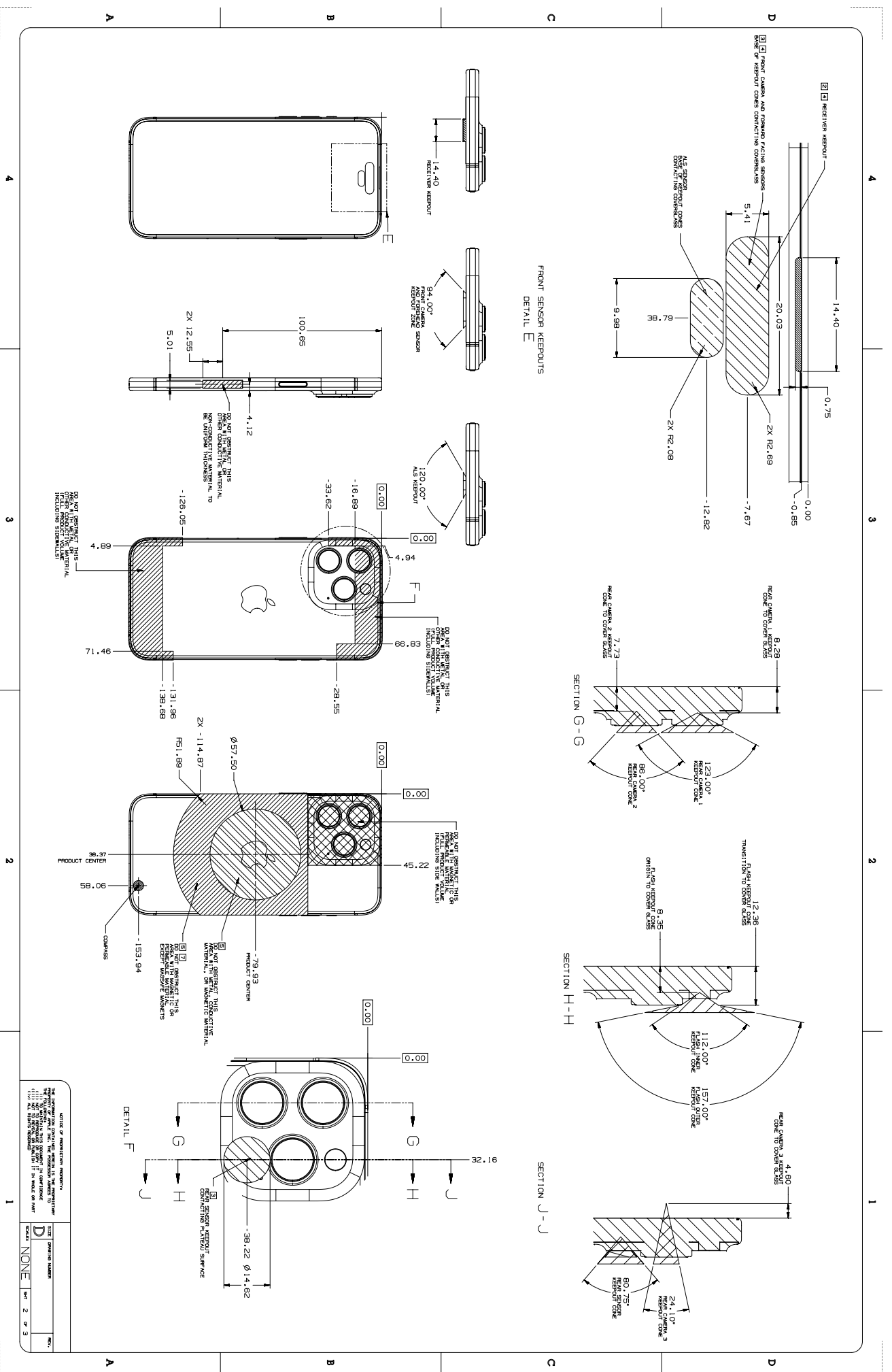
- [iPad mini 2 and iPad mini 3 with Wi-Fi + Cellular](#) (page 412)
- [iPad Air with Wi-Fi](#) (page 413)
- [iPad Air with Wi-Fi + Cellular](#) (page 414)
- [iPad mini with Wi-Fi](#) (page 415)
- [iPad mini with Wi-Fi + Cellular](#) (page 416)
- [iPad \(4th generation\) with Wi-Fi](#) (page 417)
- [iPad \(4th generation\) with Wi-Fi + Cellular](#) (page 418)
- [iPod touch \(6th generation\) and iPod touch \(7th generation\)](#) (page 419)
- [iPod touch \(5th generation\)](#) (page 420)
- [Apple Watch Ultra 2, 1 of 3](#) (page 421)
- [Apple Watch Ultra 2, 2 of 3](#) (page 422)
- [Apple Watch Ultra 2, 3 of 3](#) (page 423)
- [Apple Watch Series 9, 45 mm](#) (page 424)
- [Apple Watch Series 9, 41 mm](#) (page 425)
- [Apple Watch Ultra, 1 of 3](#) (page 426)
- [Apple Watch Ultra, 2 of 3](#) (page 427)
- [Apple Watch Ultra, 3 of 3](#) (page 428)
- [Apple Watch Series 8, 45 mm](#) (page 429)
- [Apple Watch Series 8, 41 mm](#) (page 430)
- [Apple Watch SE, 44 mm](#) (page 431)
- [Apple Watch SE, 40 mm](#) (page 432)
- [Apple Watch Series 7, 45 mm](#) (page 433)
- [Apple Watch Series 7, 41 mm](#) (page 434)
- [Apple Watch Series 6, 44 mm](#) (page 435)
- [Apple Watch Series 6, 40 mm](#) (page 436)
- [Apple Watch SE \(1st generation\), 44 mm](#) (page 437)
- [Apple Watch SE \(1st generation\), 40 mm](#) (page 438)
- [Apple Watch Series 5, 44 mm](#) (page 439)
- [Apple Watch Series 5, 40 mm](#) (page 440)
- [Apple Watch Series 5 Ceramic, 44 mm](#) (page 441)
- [Apple Watch Series 5 Ceramic, 40 mm](#) (page 442)
- [Apple Watch Series 4, 44 mm](#) (page 443)
- [Apple Watch Series 4, 40 mm](#) (page 444)
- [Apple Watch Series 3 Ceramic, 42 mm](#) (page 445)
- [Apple Watch Series 3 Ceramic, 38 mm](#) (page 446)
- [Apple Watch Series 3 Metal, 42 mm](#) (page 447)
- [Apple Watch Series 3 Metal, 38 mm](#) (page 448)
- [Apple Watch Series 2 Ceramic, 42 mm](#) (page 449)
- [Apple Watch Series 2 Ceramic, 38 mm](#) (page 450)
- [Apple Watch Series 2 Metal, 42 mm](#) (page 451)

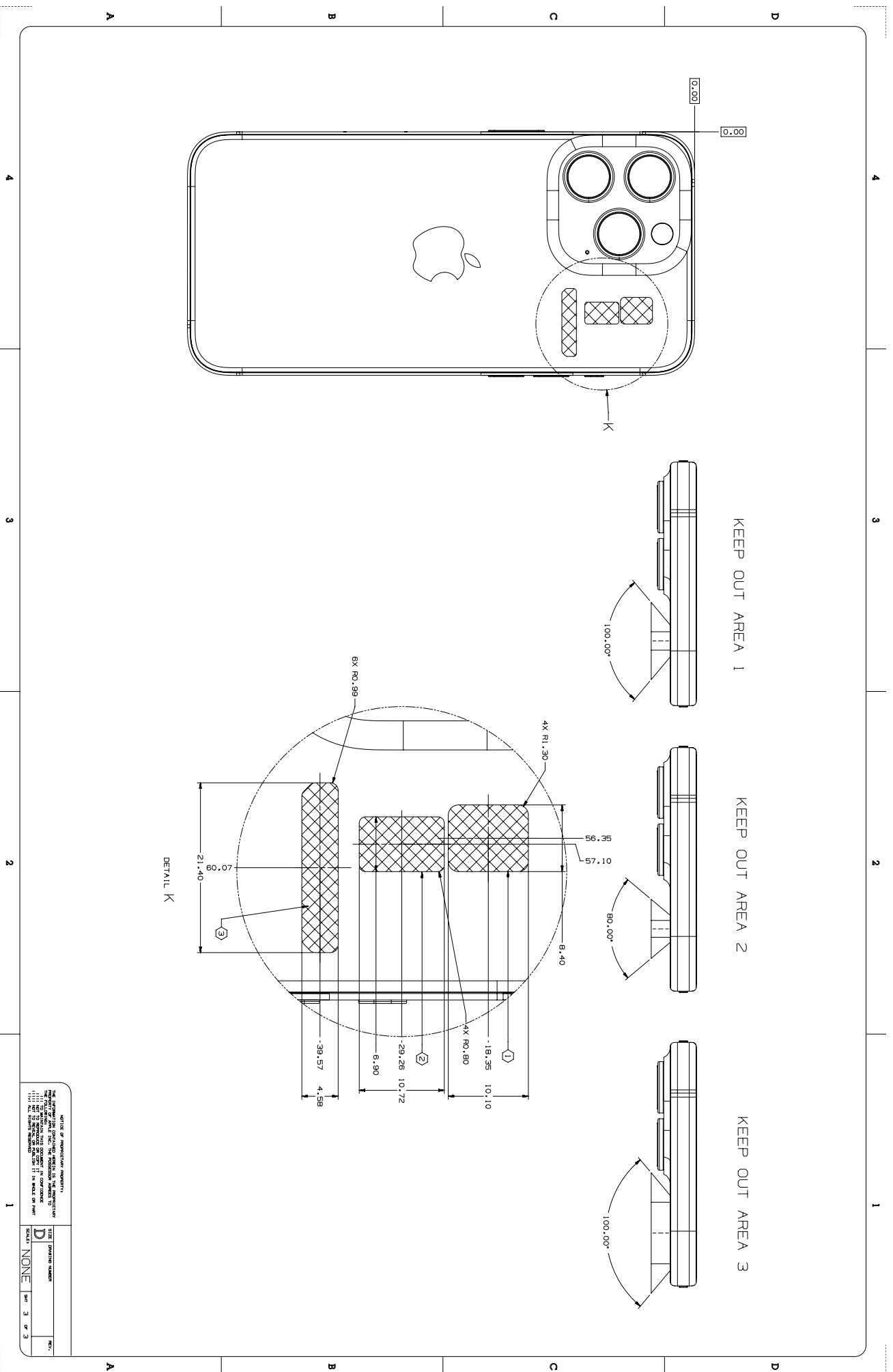
- [Apple Watch Series 2 Metal, 38 mm \(page 452\)](#)
- [Apple Watch \(1st generation\) and Apple Watch Series 1, 42 mm \(page 453\)](#)
- [Apple Watch \(1st generation\) and Apple Watch Series 1, 38 mm \(page 454\)](#)
- [MagSafe Charging Case \(USB-C\) for AirPods Pro \(2nd generation\) 1 of 3 \(page 455\)](#)
- [MagSafe Charging Case \(USB-C\) for AirPods Pro \(2nd generation\) 2 of 3 \(page 456\)](#)
- [MagSafe Charging Case \(USB-C\) for AirPods Pro \(2nd generation\) 3 of 3 \(page 457\)](#)
- [MagSafe Charging Case for AirPods Pro \(2nd generation\) 1 of 3 \(page 458\)](#)
- [MagSafe Charging Case for AirPods Pro \(2nd generation\) 2 of 3 \(page 459\)](#)
- [MagSafe Charging Case for AirPods Pro \(2nd generation\) 3 of 3 \(page 460\)](#)
- [AirPods Pro \(2nd generation\) \(page 461\)](#)
- [MagSafe Charging Case for AirPods \(3rd generation\) \(page 462\)](#)
- [AirPods \(3rd generation\) \(page 463\)](#)
- [Wireless Charging Case for AirPods Pro \(1st generation\) \(page 464\)](#)
- [AirPods Pro \(1st generation\) \(page 465\)](#)
- [Wireless Charging Case for AirPods \(page 466\)](#)
- [AirPods \(1st generation\) and AirPods \(2nd generation\) \(page 467\)](#)
- [AirTag \(page 468\)](#)
- [Apple TV 4K \(3rd generation\) \(page 469\)](#)
- [Siri Remote \(3rd generation\) \(page 470\)](#)

- NOTES:** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 NO METAL CONTACT WITH PRODUCT.
 - 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 - 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
 - 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
 - 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX., PER ASTM A342/A342M-14.
 - 6 DO NOT TOUCH GLASS.
 - 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
 - 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX. TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



METRIC		UNIT	
DESIGNER		DATE	
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
X.X	+0.2		
X.XX	+0.10		
X.XXX	+0.050		
ANGLES: 10-5°			
DO NOT SCALE DIMENSIONS			
HIDDEN LINE PROJECTION			
TITLE		SCALE	SHEET
IPHONE 15 PRO MAX		NONE	1 OF 3
<p>NOTE: IF DIMENSIONS ARE NOT SPECIFIED, THE DIMENSIONS ARE THE DIMENSIONS OF THE PART AS SHOWN IN THE DRAWING UNLESS OTHERWISE SPECIFIED. DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED. DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED. DIMENSIONS ARE TO CENTER UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.</p>			





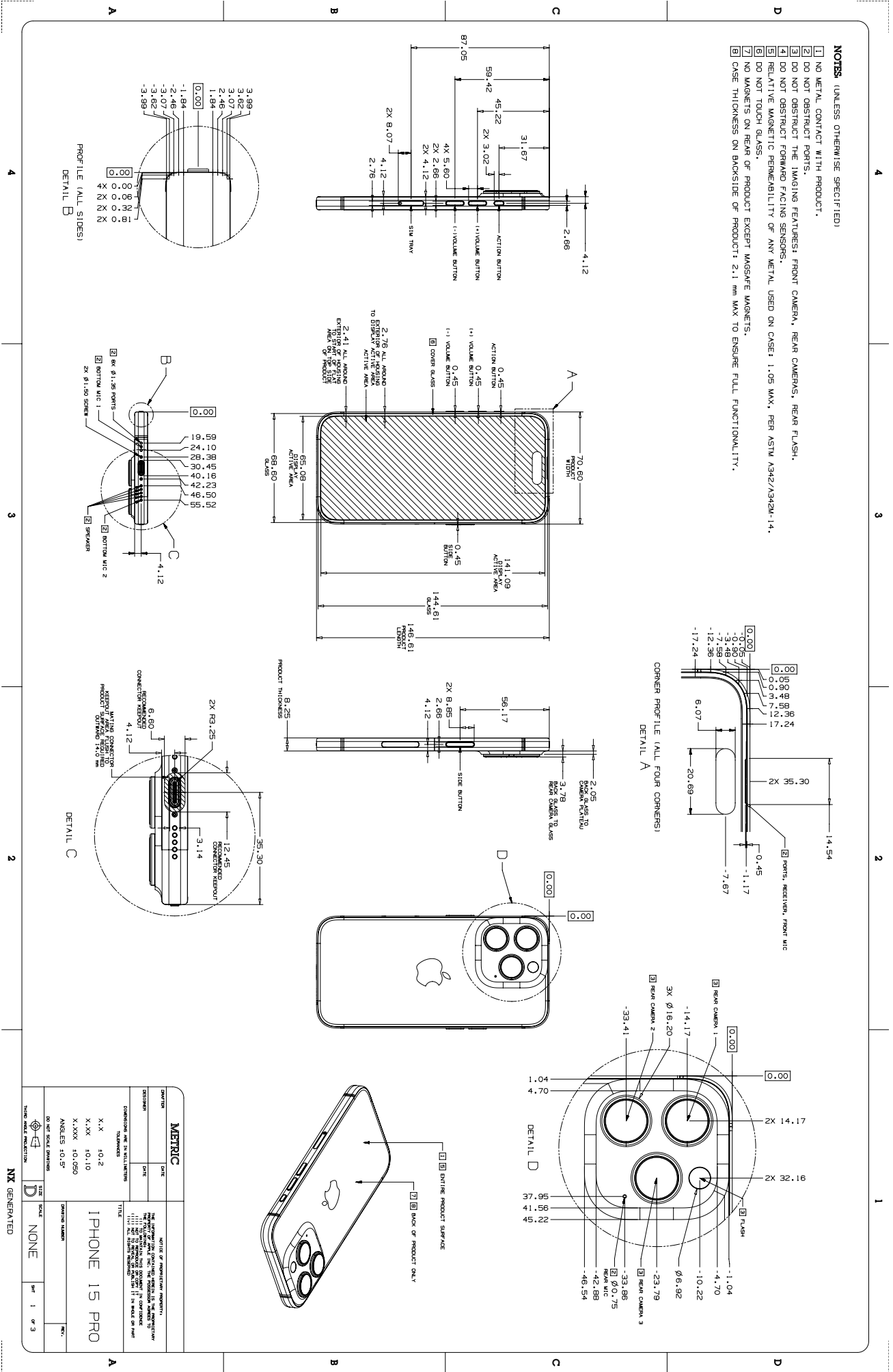
UNIT: MILLIMETER

THIS INFORMATION CONTAINS APPLE'S TRADE SECRETS AND IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS TO BE KEPT CONFIDENTIAL AND NOT DISCLOSED TO ANY OTHER PERSON OR ENTITY WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED IN THIS DOCUMENT AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM. © 2023 APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED.

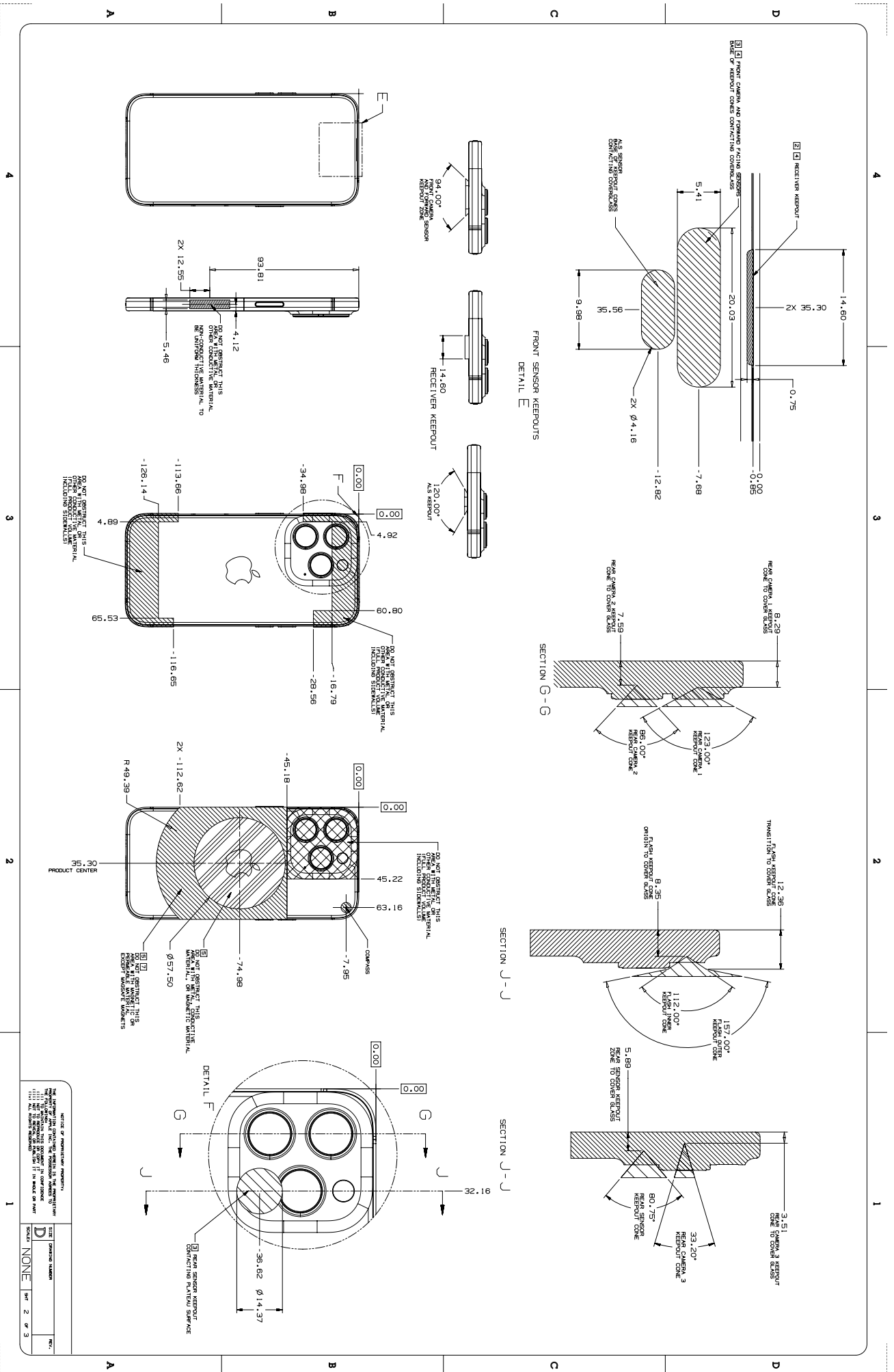
REVISION NUMBER	REV.
D	
PROCESS	NONE
SHEET	3 OF 3

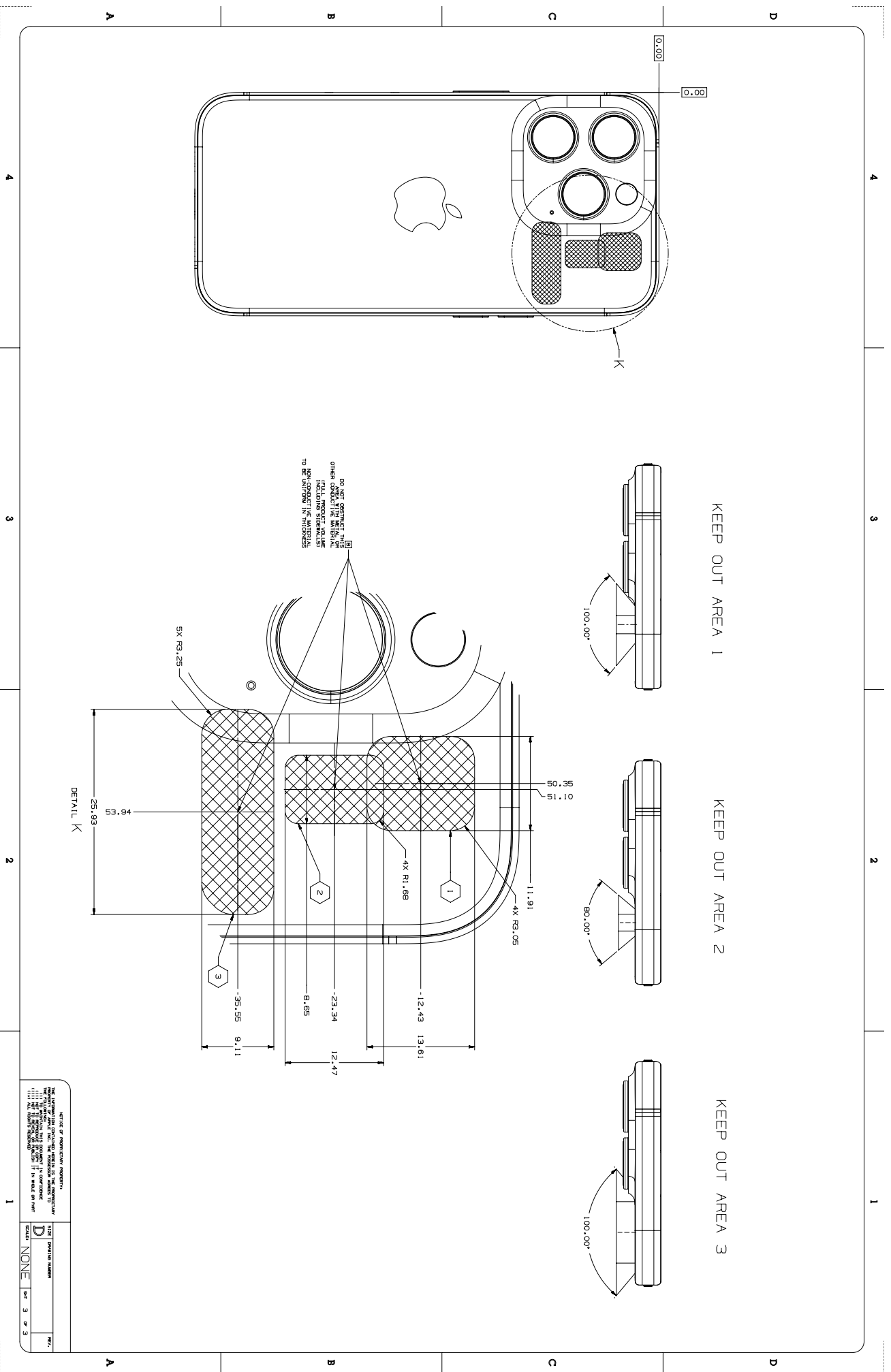
NOTES: (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

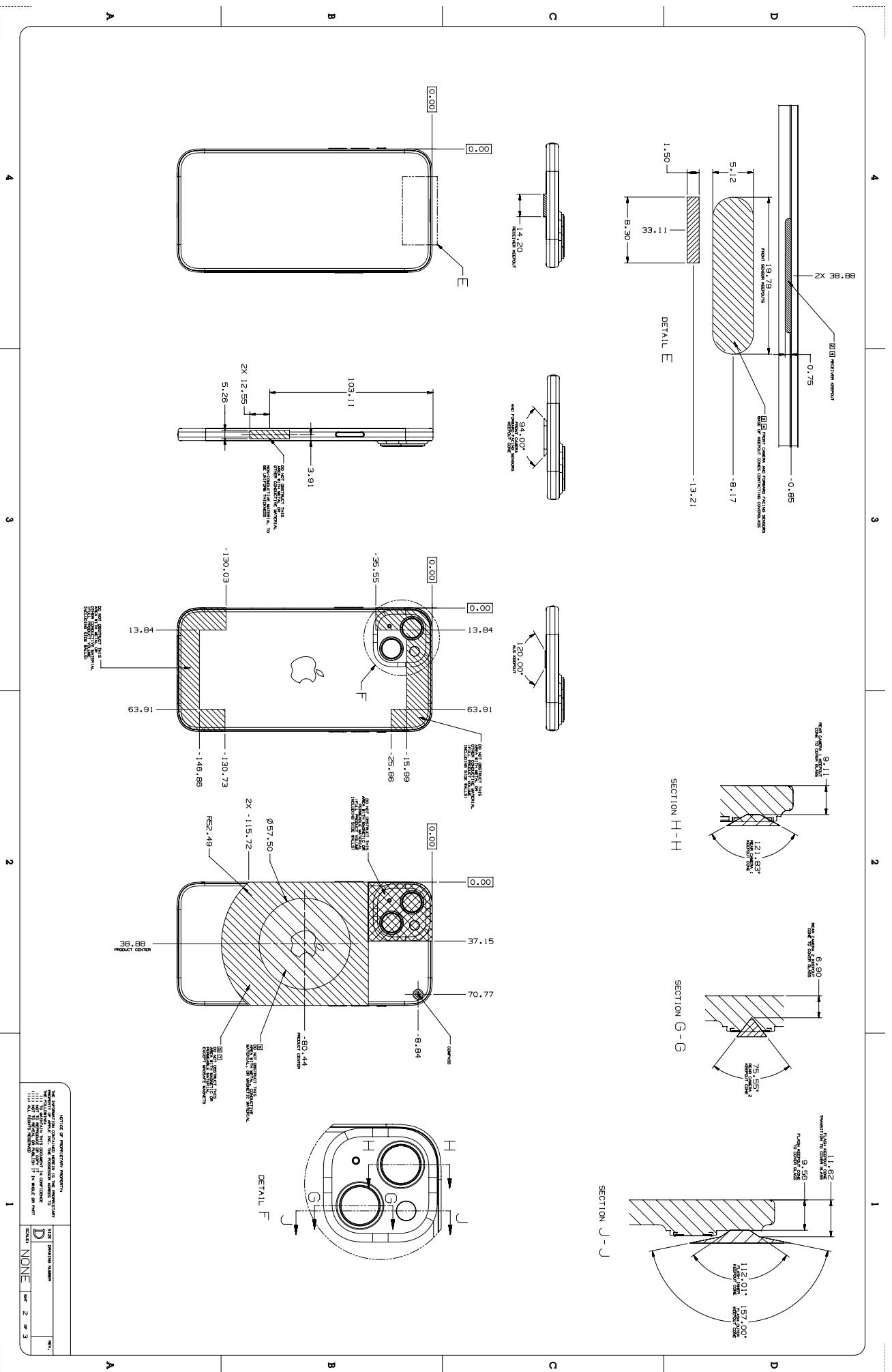
- 1 NO METAL CONTACT WITH PRODUCT.
- 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
- 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



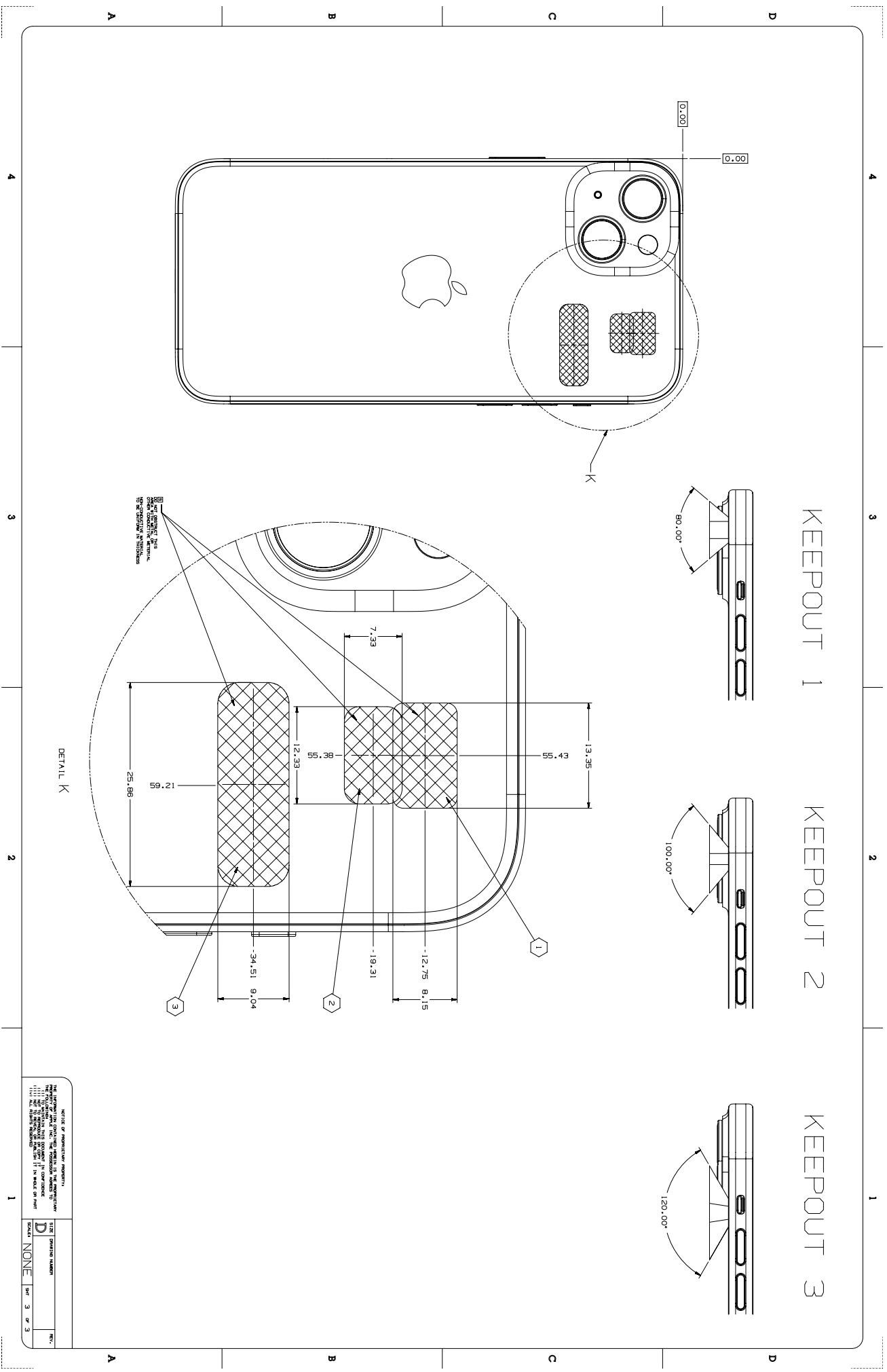
METRIC		UNIT	
DESIGNED	DATE	DATE	SCALE
DESIGNED	DATE	DATE	SCALE
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
X.X	+0.2		
X.XX	+0.10		
X.XXX	+0.050		
ANGLES: 10, 5°			
DO NOT SCALE DRAWINGS			
HIDDEN LINE PROJECTION		SCALE	SHEET 1 OF 3
NONE		NONE	
NX GENERATED			
TITLE			
IPHONE 15 PRO			
DRAWING NUMBER			
REV.			







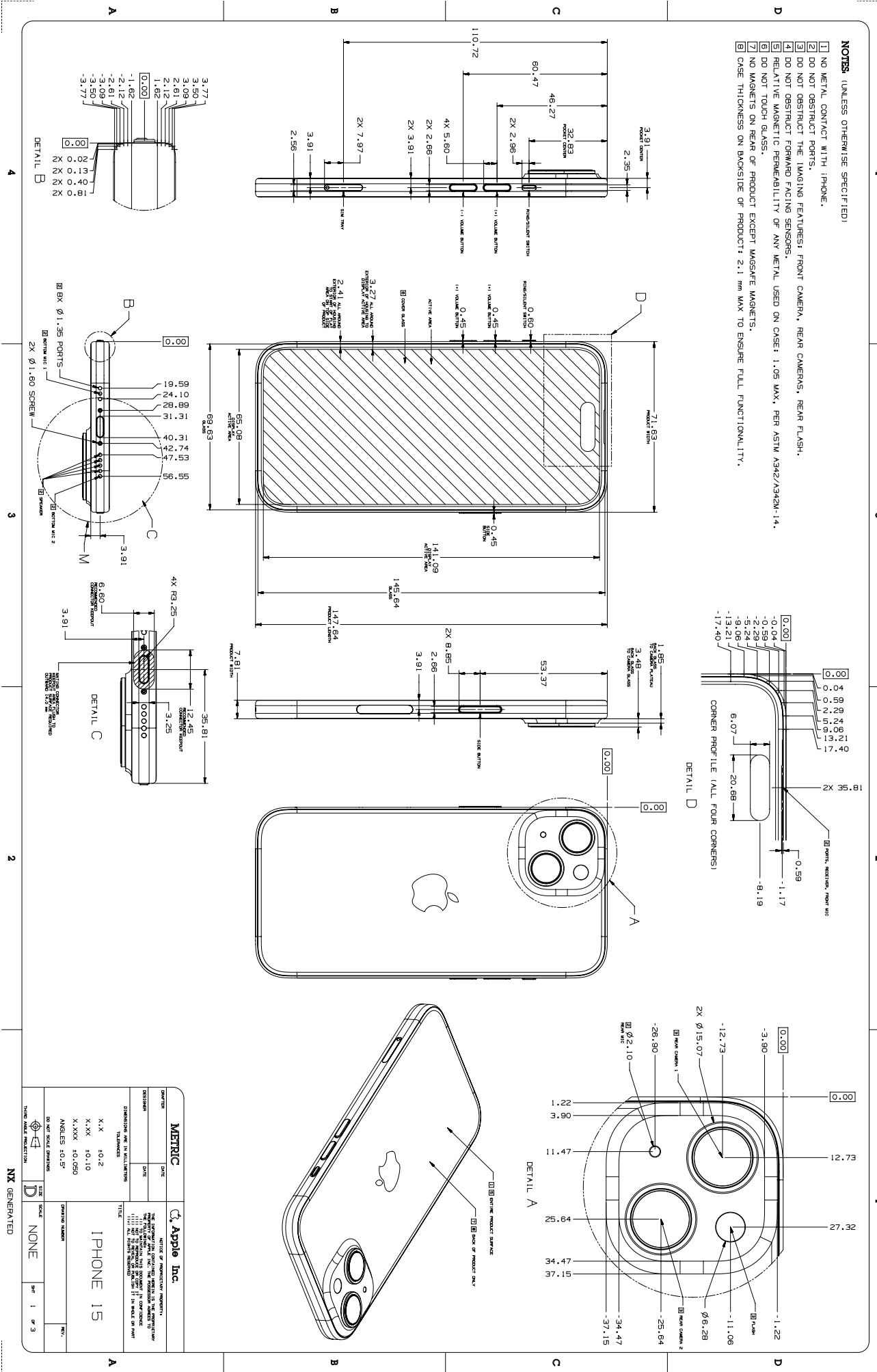
SECTION OF MANUFACTURING INFORMATION	
THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS UNCLASSIFIED AND NOT EXPORT CONTROLLED. IT IS MADE IN CHINA.	
TYPE	DRAWING NUMBER
D	NONE
SHEET	2 OF 3



DATE OF REVISION: 08/2023	
THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS FOR REFERENCE ONLY. DIMENSIONS IN PARENTHESES ARE FOR REFERENCE ONLY. DIMENSIONS IN PARENTHESES ARE FOR REFERENCE ONLY.	
REV.	REV.
DATE	DATE
BY	BY
CHKD	CHKD
APP'D	APP'D
NO. OF REVISIONS	NO. OF REVISIONS
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX. PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 NO MARKERS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MASSAFE MARKERS.
- 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 MM MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.

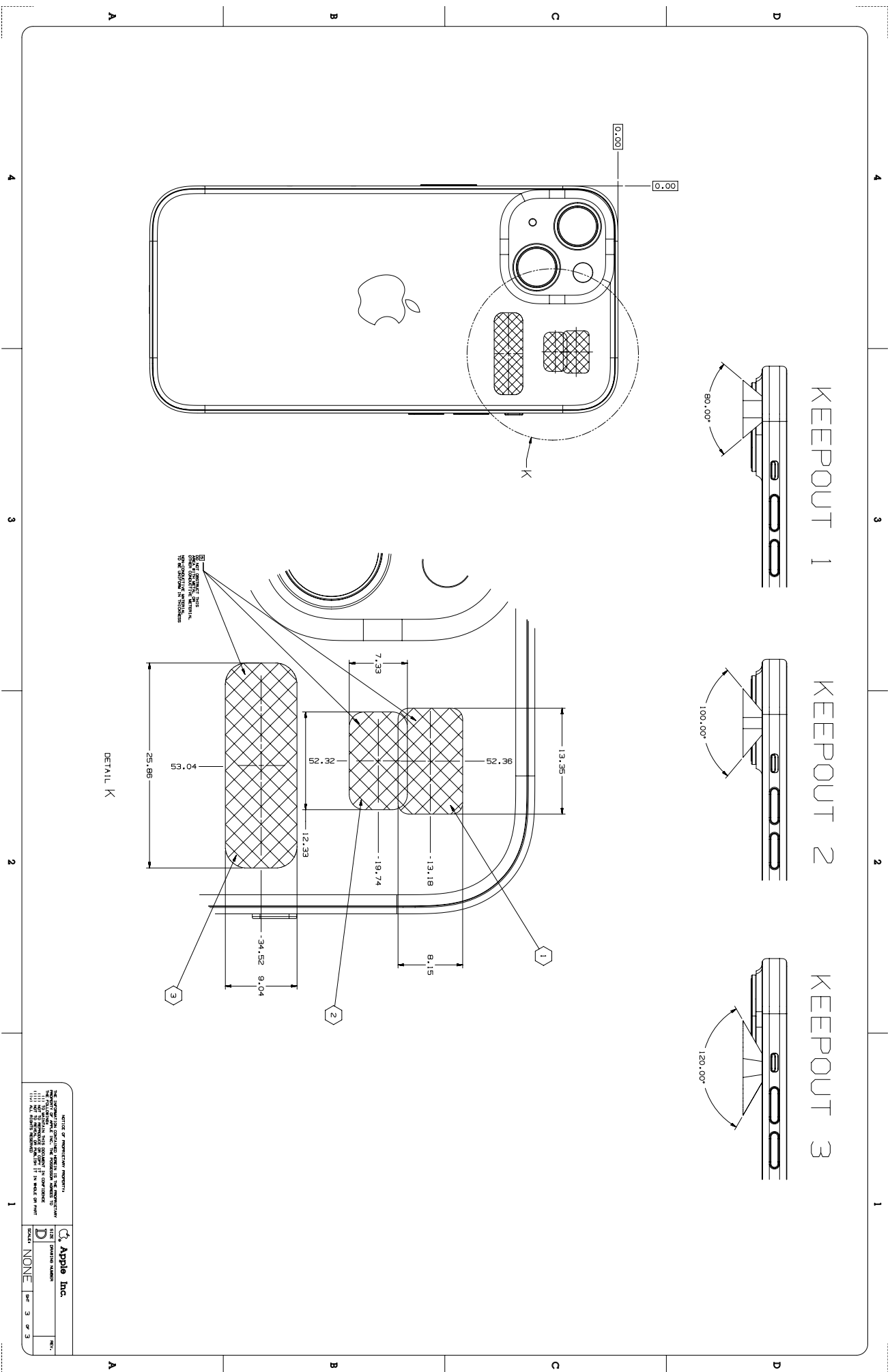


SECTION	DRAWN	CHECKED	DATE
METRIC			

DIMENSION	UNIT	TOLERANCE
X.X	MM	±0.2
X.XX	MM	±0.10
X.XXX	MM	±0.050
ANGLES	DEG	±0.5°
DO NOT SCALE DIMENSIONS		

PROPERTY	VALUE
DATE GENERATED	2023-10-10
SCALE	NONE
SHEET	1 OF 3

Apple Inc.
 iPhone 15
 NX GENERATED



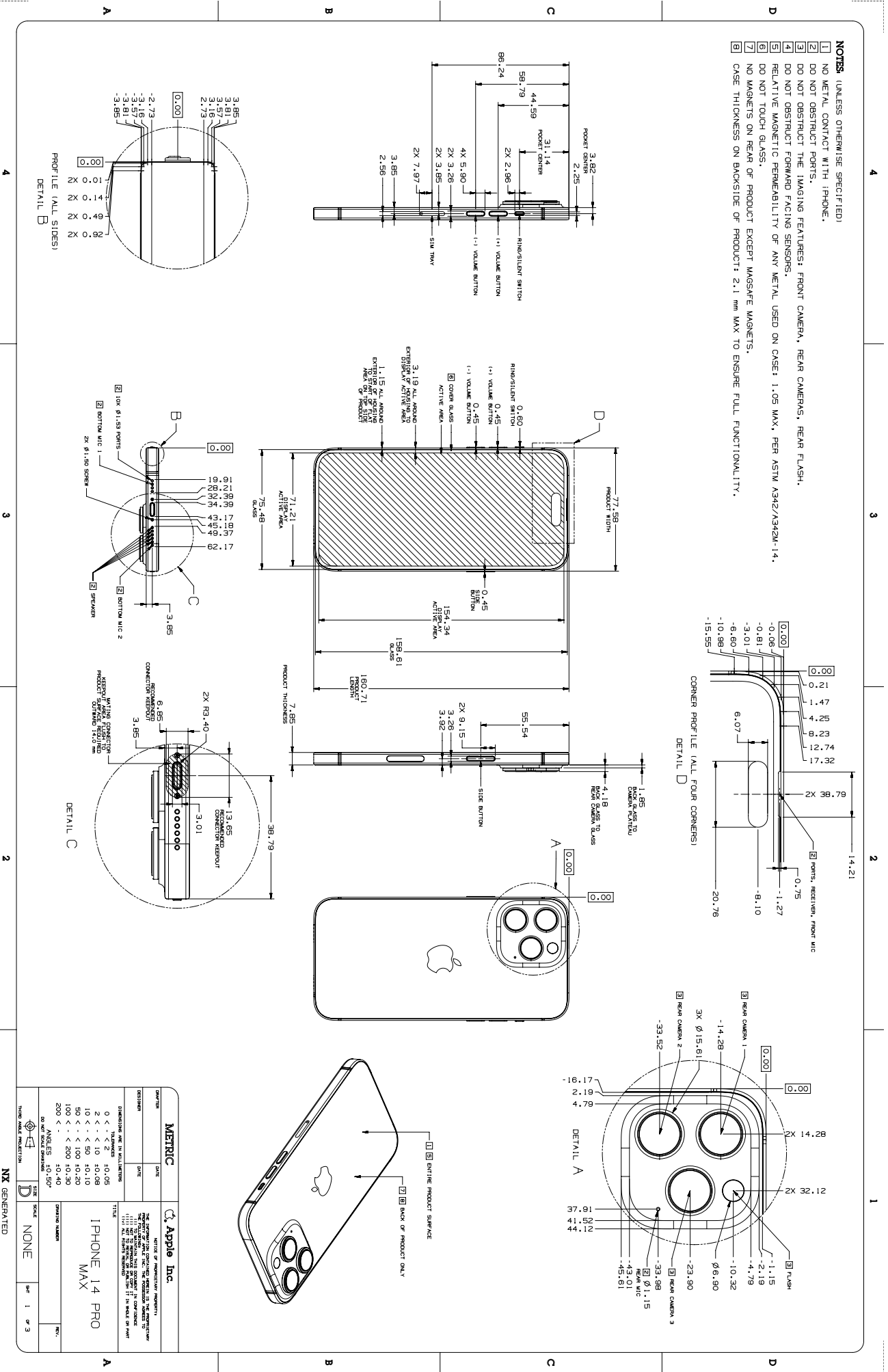
APPLE INC. (REG. U.S. PAT. & TM. OFF.)
 APPLE, THE APPLE LOGO, AND "DESIGNED BY APPLE IN CALIFORNIA" ARE TRADEMARKS OF APPLE INC., REGISTERED IN THE U.S. AND OTHER COUNTRIES.
 © 2023 APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED.

THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED HEREIN. NO PART OF THIS DOCUMENT IS TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT PERMISSION IN WRITING FROM APPLE INC.

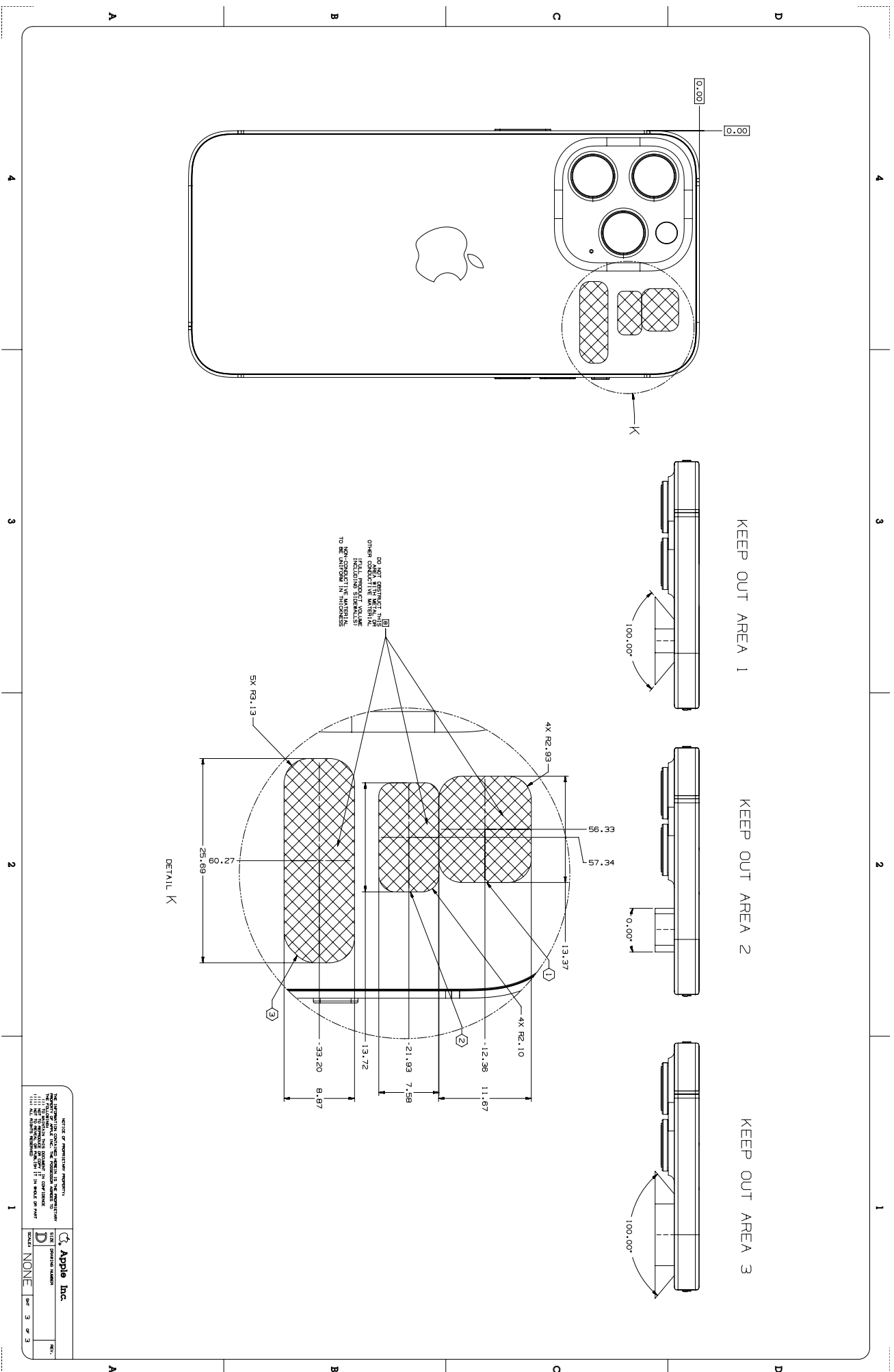
Apple Inc.
 iPhone 15
 NONE 3 of 3

56.13 iPhone 14 Pro Max 1 of 3

- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
 - 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 - 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
 - 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
 - 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
 - 6 DO NOT TOUCH GLASS.
 - 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
 - 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.

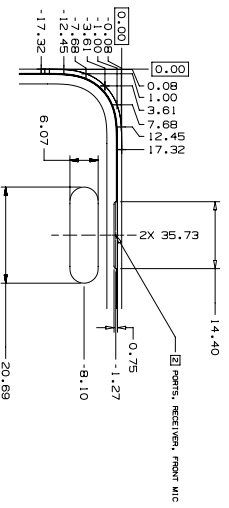


MERRIC		Apple Inc.	
DATE	DESCRIPTION	DATE	DESCRIPTION
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
0 < - < 2	+0.05		
2 < - < 10	+0.08		
10 < - < 50	+0.10		
50 < - < 100	+0.20		
100 < - < 200	+0.30		
200 < - < 500	+0.50		
ANGLES: 10°-150°			
DO NOT SCALE DRAWING			
DRAWING NUMBER		SCALE	
NONE		NONE	
SHEET		1 OF 3	

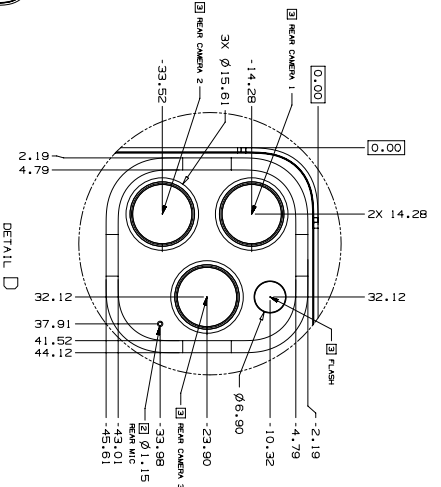


Apple Inc.
 Apple logo
 iPhone 14 Pro Max
 NONE
 3 of 3

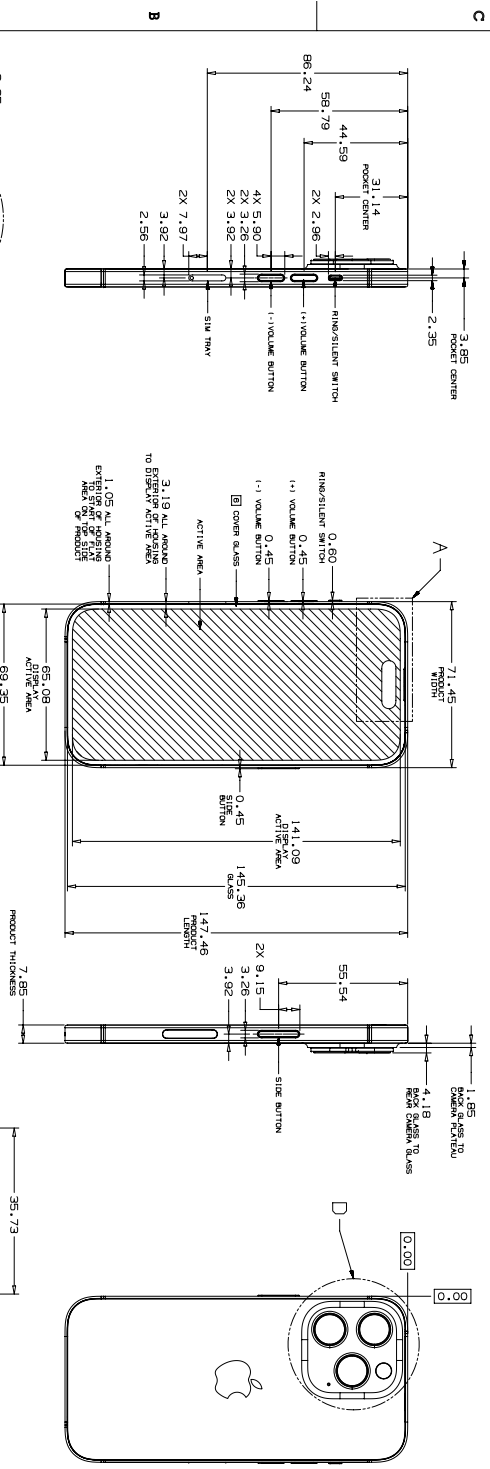
- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
 - DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 - DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
 - DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
 - RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
 - DO NOT TOUCH GLASS.
 - NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
 - CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



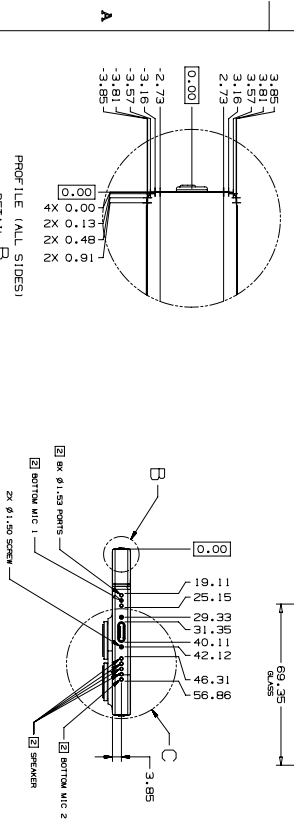
CORNER PROFILE (ALL FOUR CORNERS)
DETAIL A



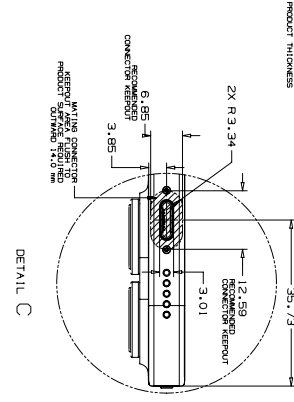
REAR CAMERA
DETAIL D



FRONT VIEW
DETAIL B



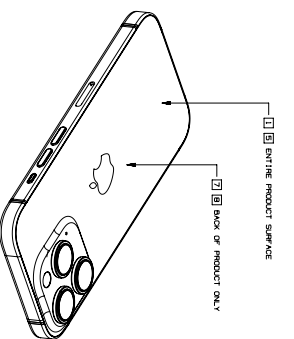
FRONT VIEW
DETAIL C



FRONT VIEW
DETAIL A



FRONT VIEW
DETAIL B



FRONT VIEW
DETAIL C

SECTION	DATE	SCALE	SHEET
METRIC		NONE	1 OF 3

DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS	
0 < - < 2	+0.05
2 < - < 10	+0.08
10 < - < 50	+0.10
50 < - < 100	+0.20
100 < - < 200	+0.30
200 < - < 300	+0.50

ANGLE	TOLERANCE
0° - 90°	+0.150°

SYMBOL	DESCRIPTION
(Symbol)	ENTIRE PRODUCT SURFACE
(Symbol)	BACK OF PRODUCT ONLY

METRIC

Apple Inc.

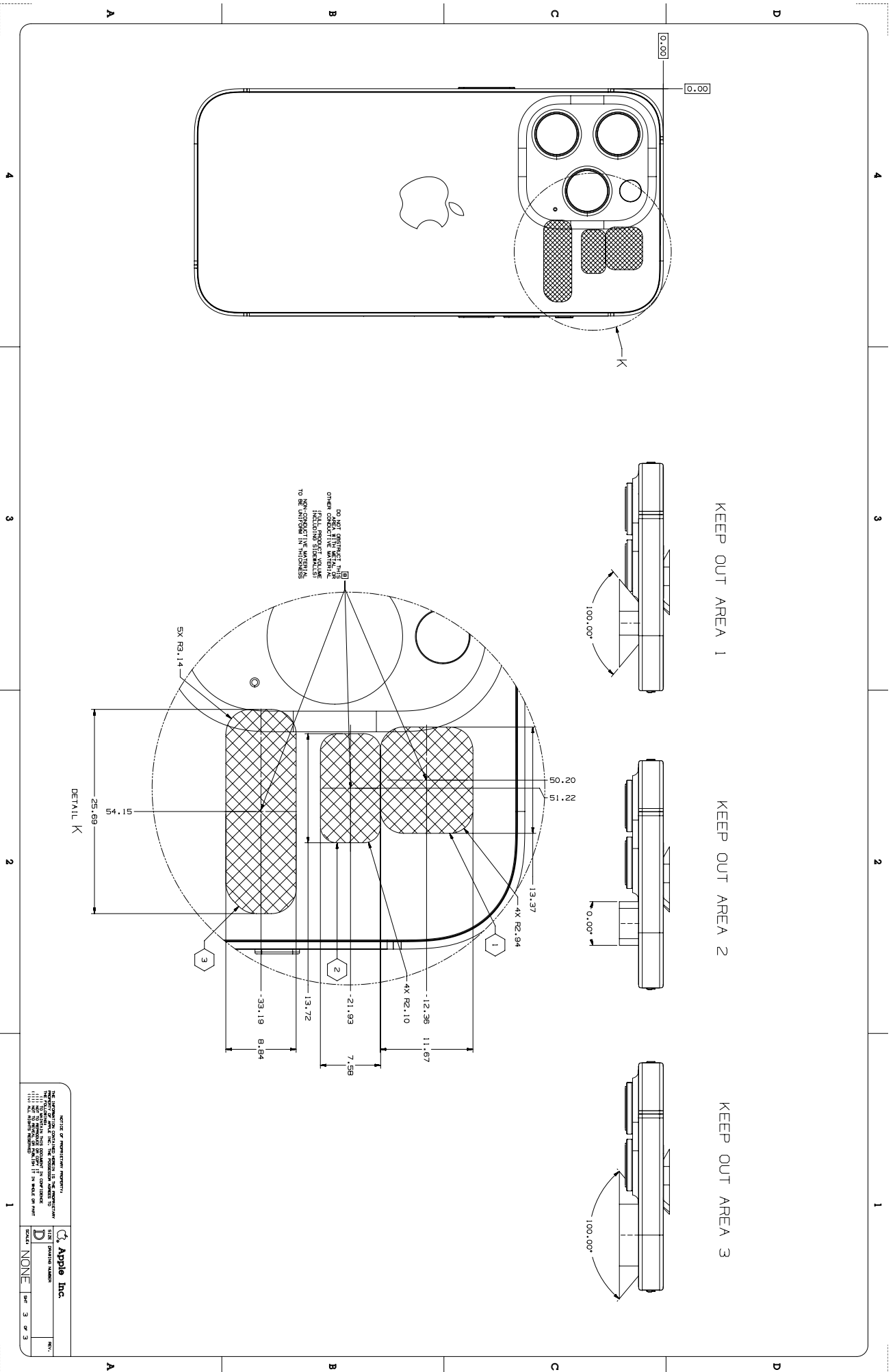
iPhone 14 Pro

DATE: 2023-10-10

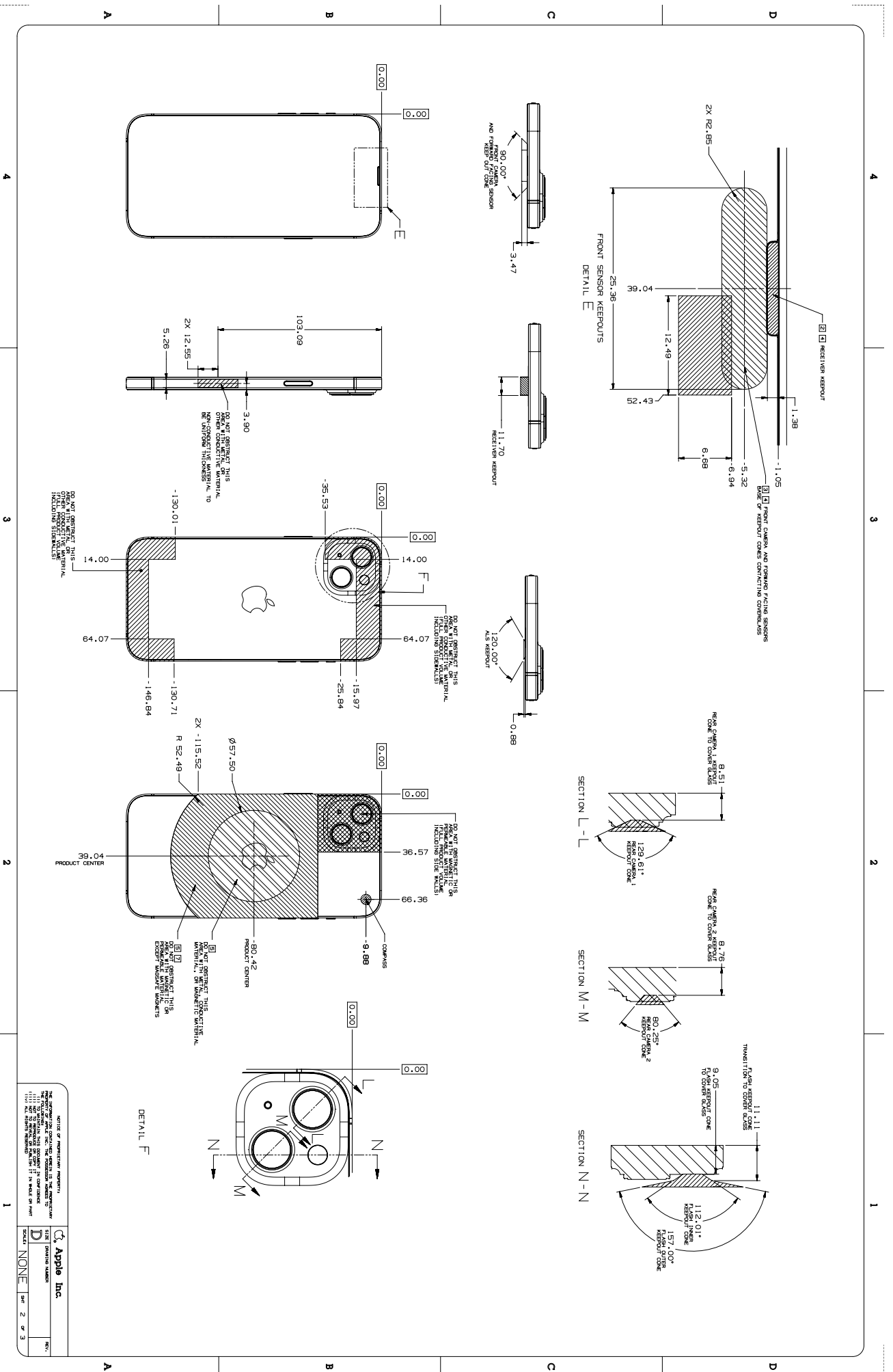
SCALE: NONE

SHEET: 1 OF 3

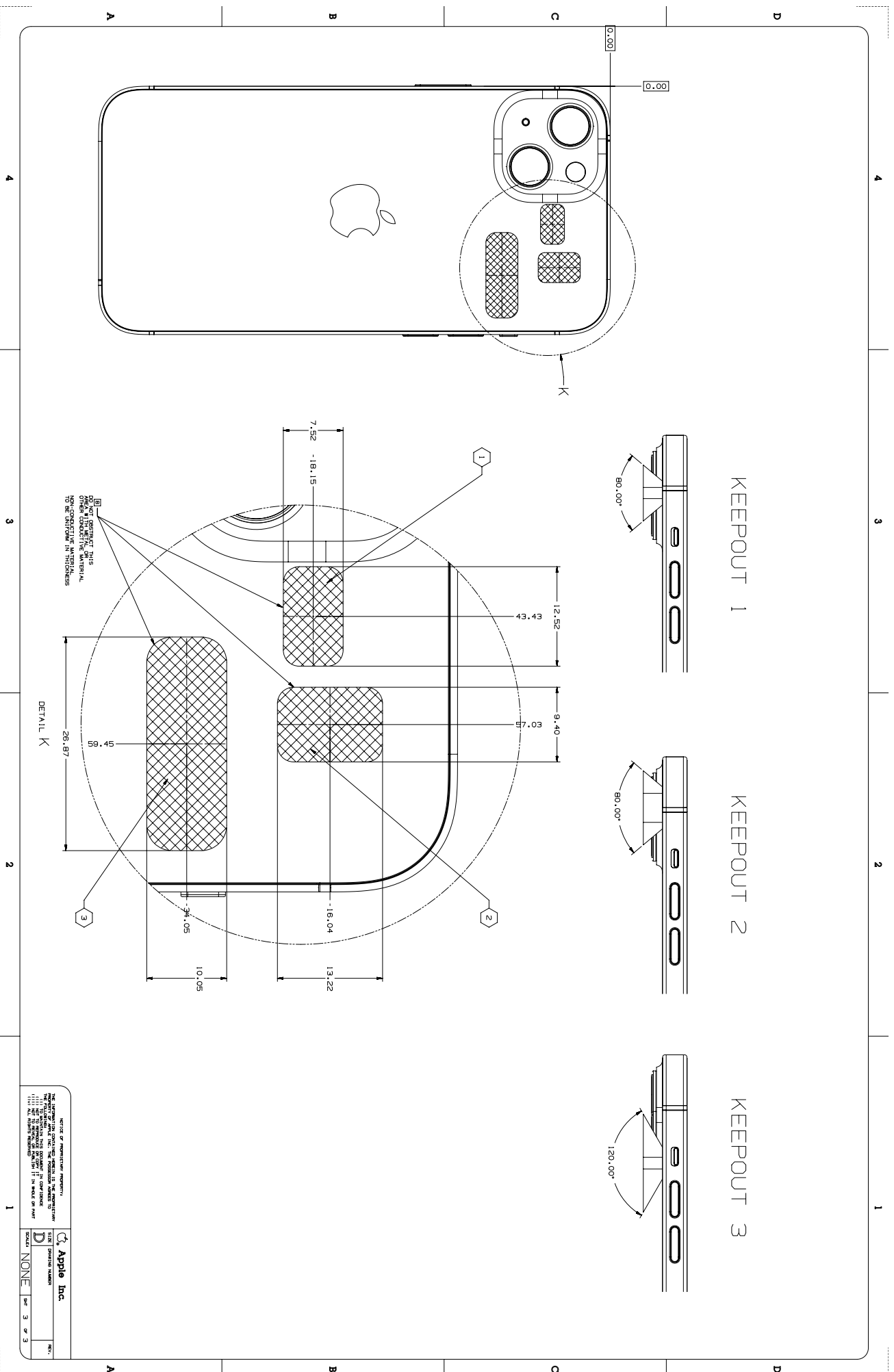
MX GENERATED



DATE OF REVISION: 10/10/2023	Apple Inc.
THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED IN THIS DOCUMENT. IT IS MADE ON AND TO THE BEST OF APPLE'S KNOWLEDGE AND BELIEF.	Apple Inc.
11111	D
11111	NONE
11111	3
11111	3

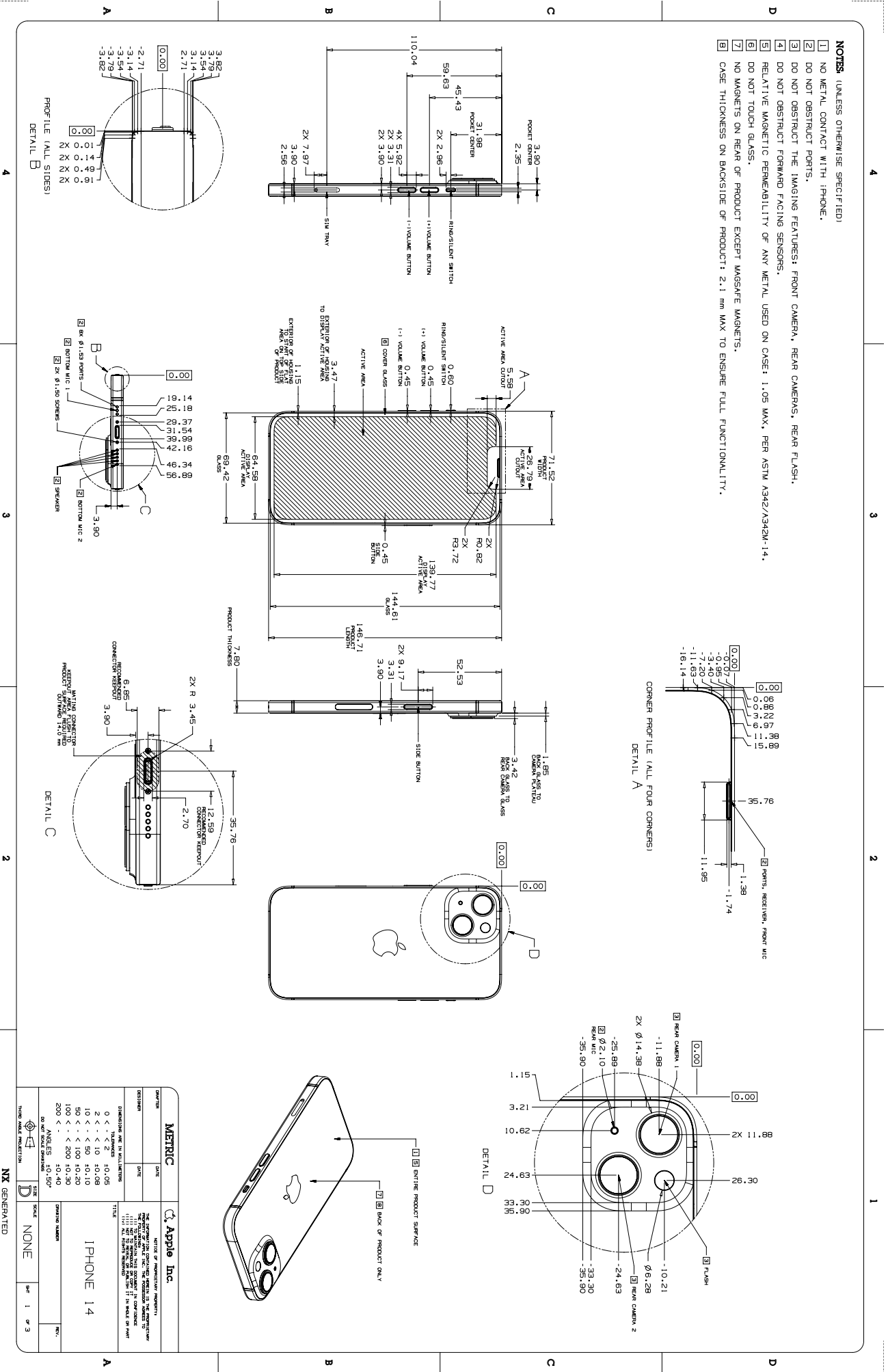


DRAWING OF INFORMATION PROPERTY	
THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT PERMISSION IN WRITING FROM APPLE INC.	
DATE: 2023-10-10	SCALE: 1:1
DRAWN BY: [Redacted]	CHECKED BY: [Redacted]
DESIGNED BY: [Redacted]	APPROVED BY: [Redacted]
Apple Inc.	
Product Name: iPhone 14 Plus	Doc ID: 50000000
Version: 1.0	Sheet: 2 of 3

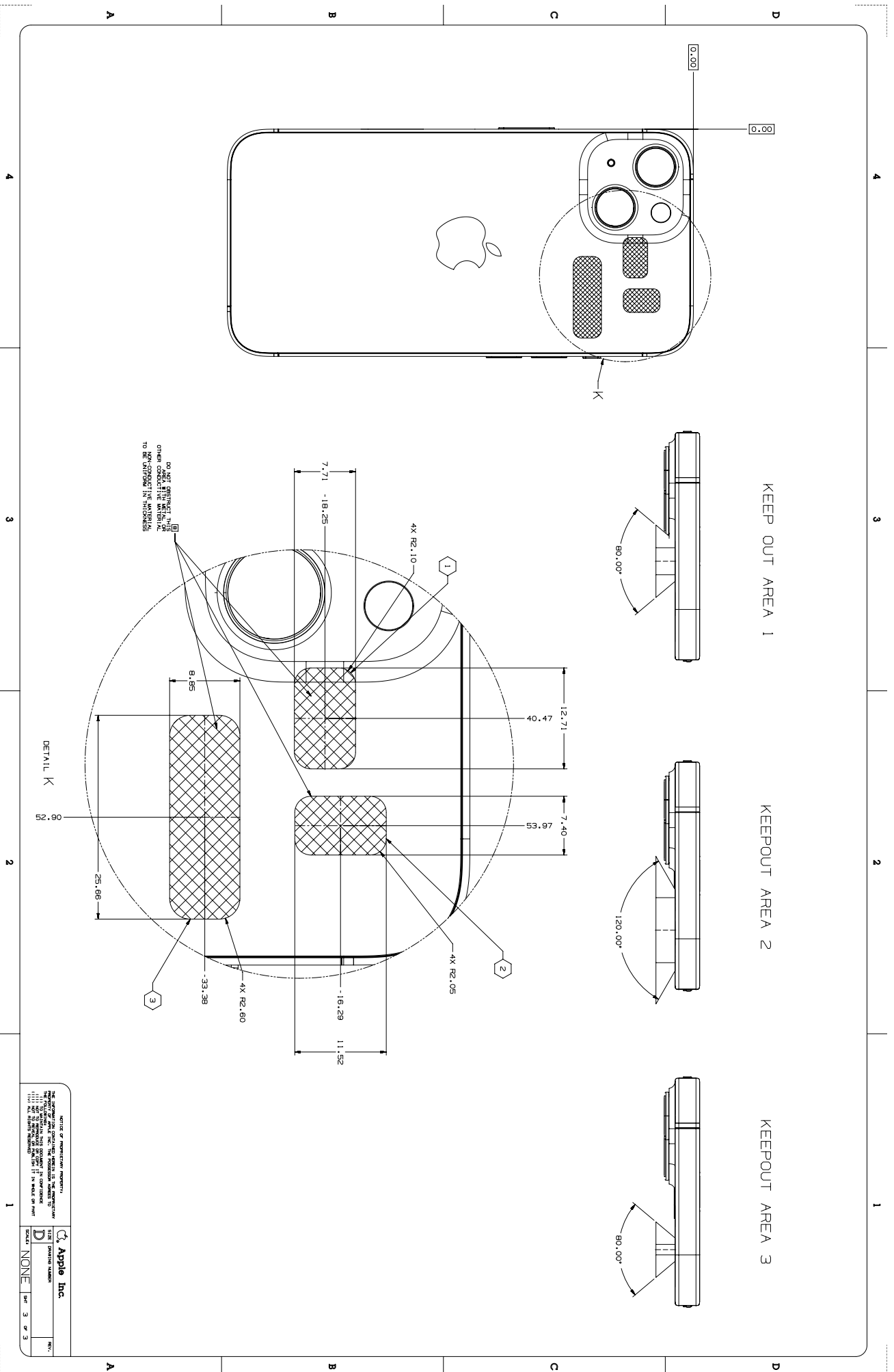


NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 3 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
- 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.

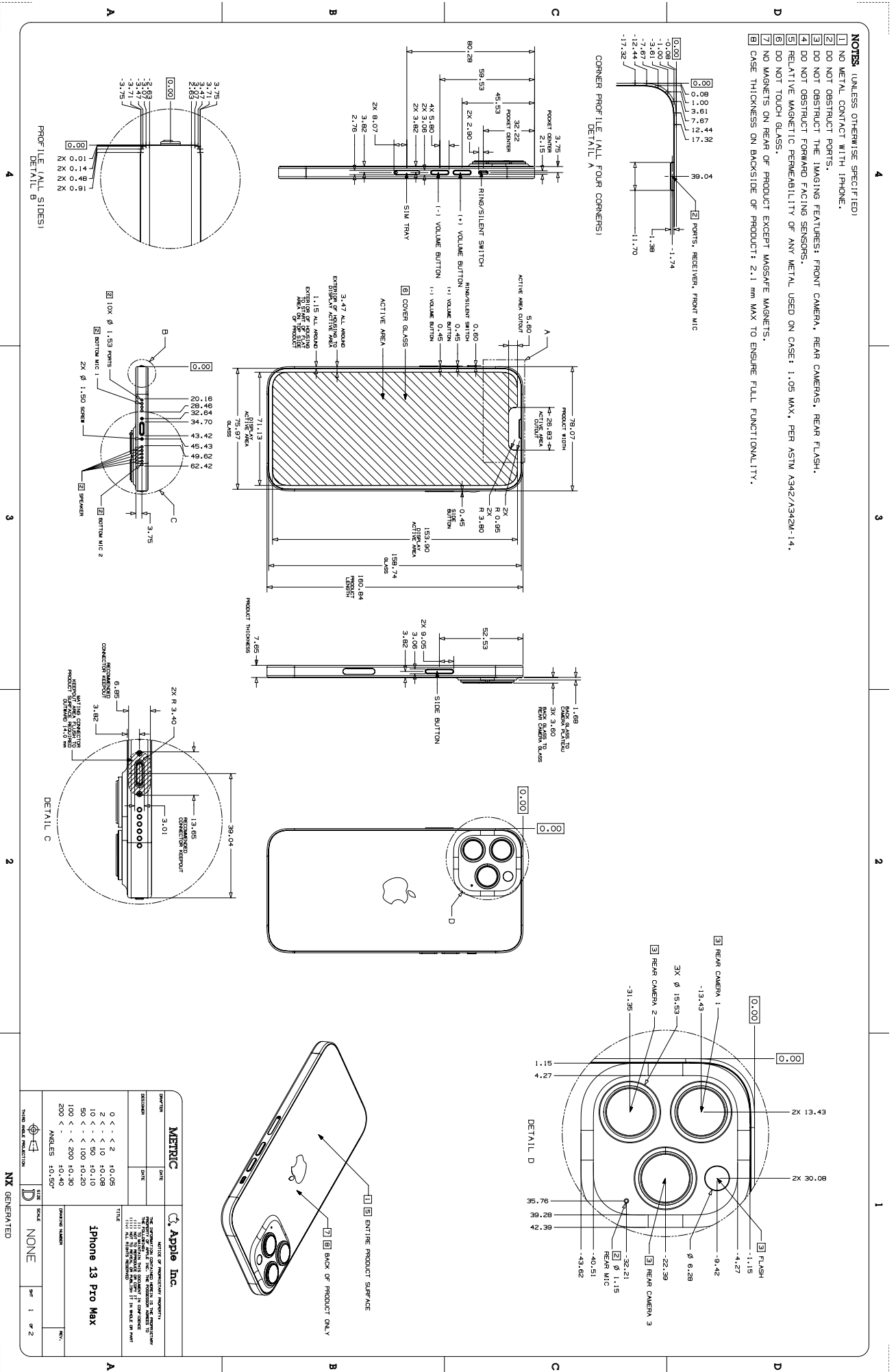


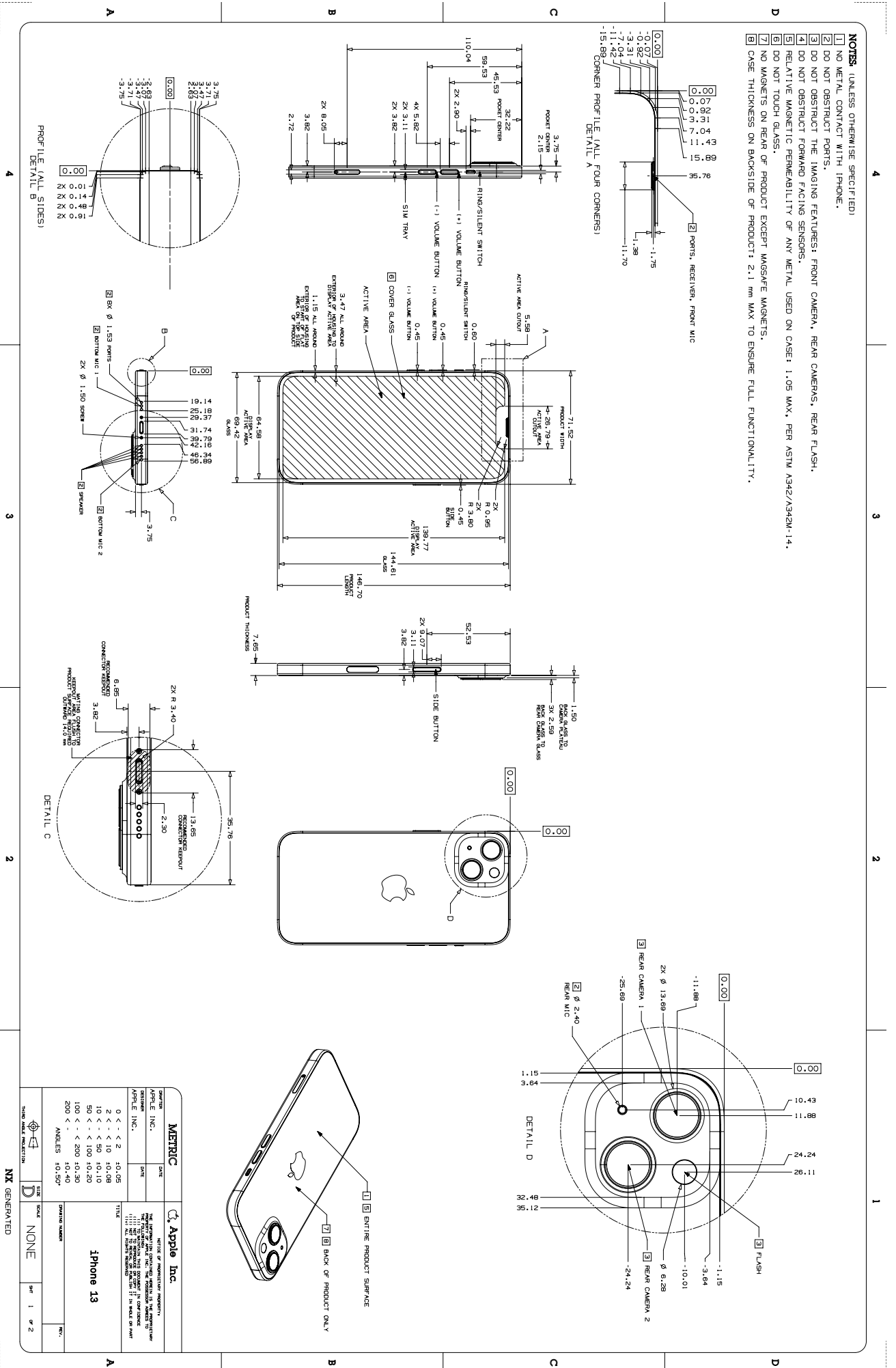
METRIC		Apple Inc.	
SECTION	DATE	NOTICE OF REVISIONS	
DESIGNED	DATE	THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS FOR YOUR INFORMATION ONLY AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.	
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		TITLE	
0 < - < 2	+0.05	IPHONE 14	
2 < - < 10	+0.08	DRAWING NUMBER	
10 < - < 50	+0.10	NONE	
50 < - < 100	+0.15	SCALE	
100 < - < 200	+0.20	NONE	
200 < - < 500	+0.30	SHEET	
ANGLES 10-150°		1 OF 3	
DO NOT SCALE DRAWING			
HIDDEN LINE REJECTION		NX GENERATED	



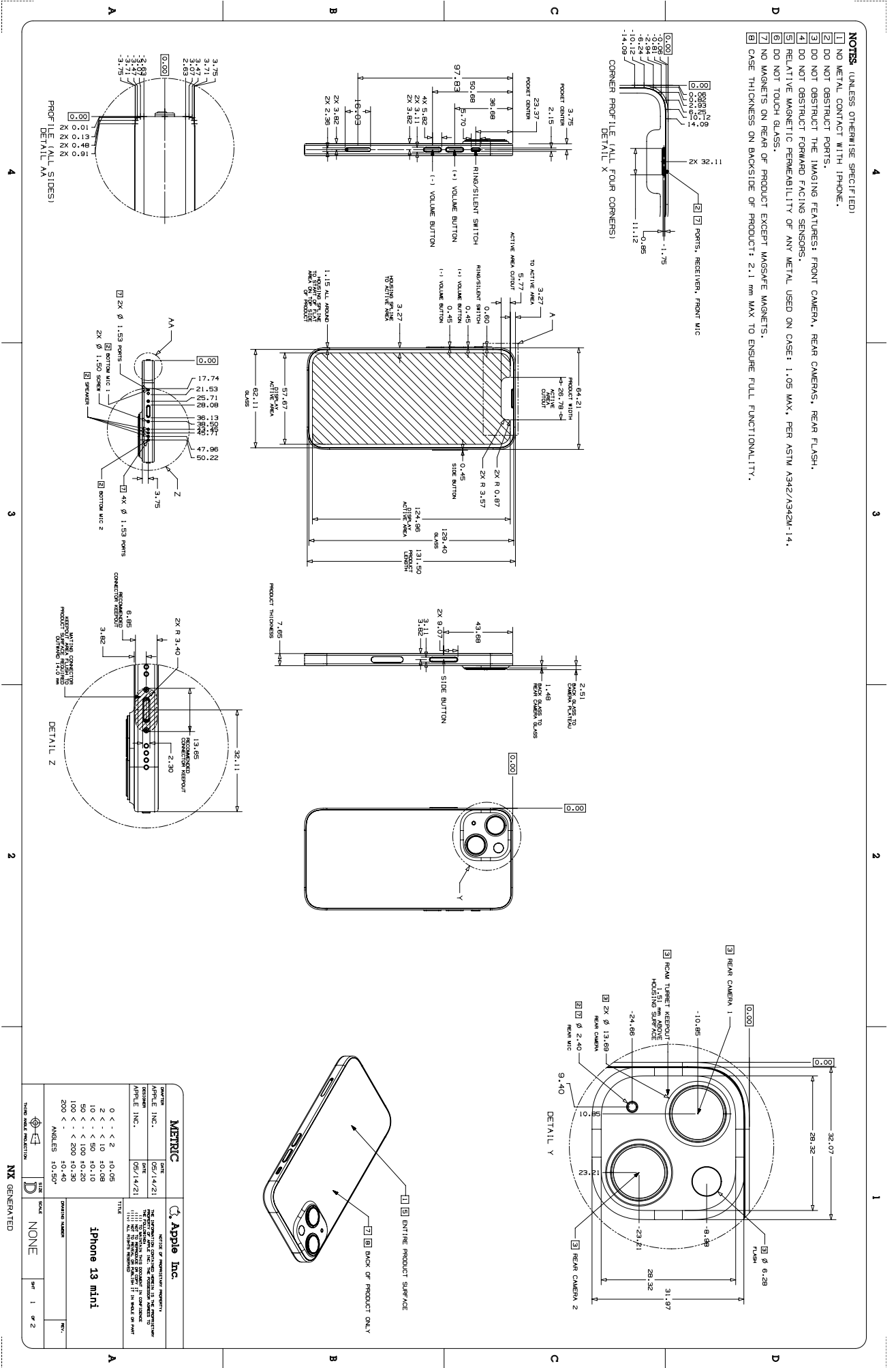
56.25 iPhone 13 Pro Max 1 of 2

[한국어]





- NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
 - 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 - 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
 - 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
 - 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX. PER ASTM A342/A342M-14.
 - 6 DO NOT TOUCH GLASS.
 - 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
 - 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



56.33 iPhone 12 Pro Max 1 of 2

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX. PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
- 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.

D

DETAIL A

C

DETAIL B

A

DETAIL D

B

DETAIL C

1

2

3

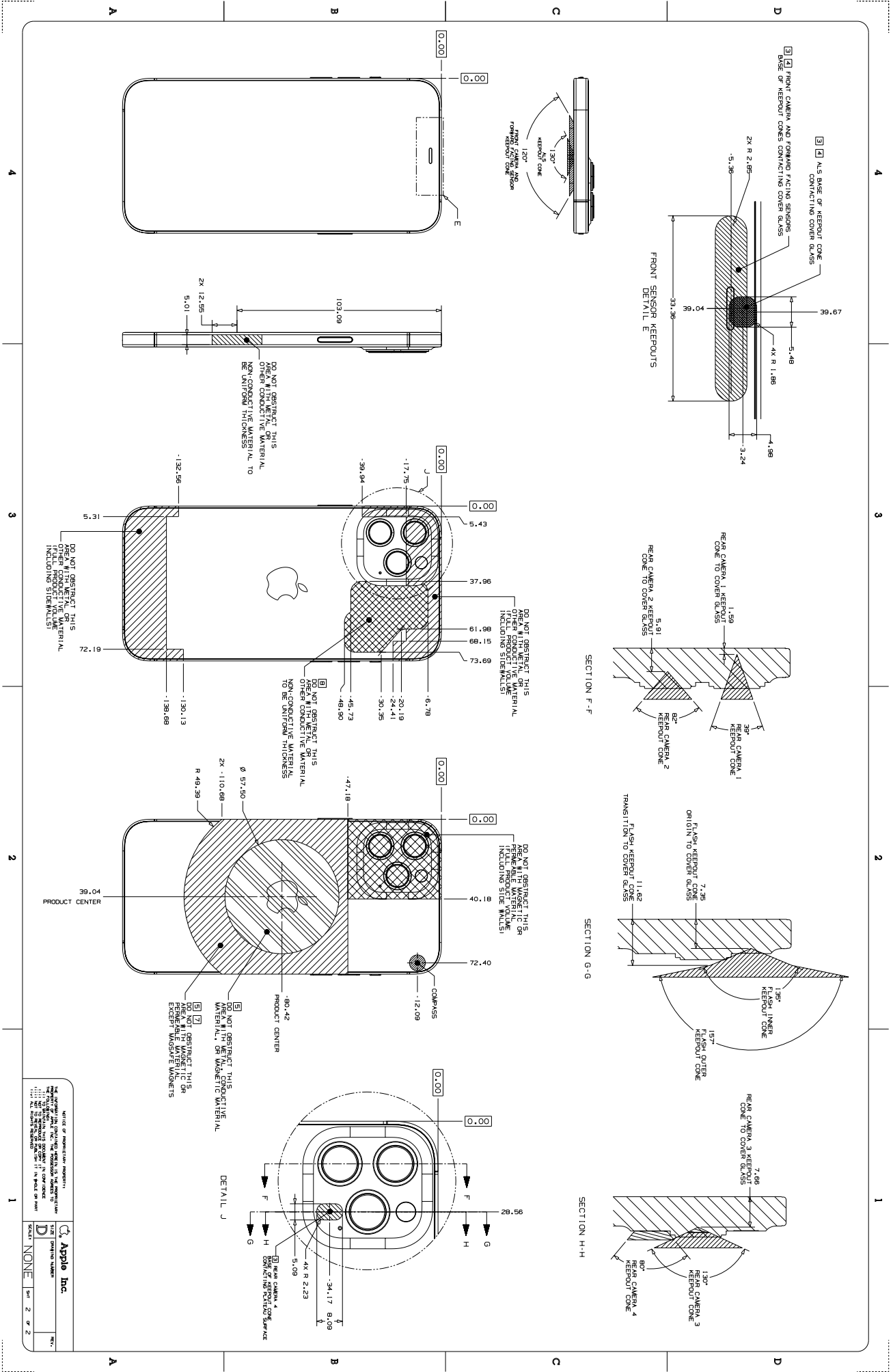
4

A

B

METRIC		Apple Inc.	
DATE	10/3/20	The information on this drawing is the property of Apple Inc. The recipient agrees to use the information on this drawing for the specific purpose intended and to return the drawing to Apple Inc. if it is asked on when requested.	
DRAWN	10/3/20	TITLE	
CHECKED	10/3/20	iPhone 12 Pro Max	
DATE	10/3/20	DRAWING NUMBER	
SCALE	NONE	REV.	
NONE		SHEET 1 OF 2	

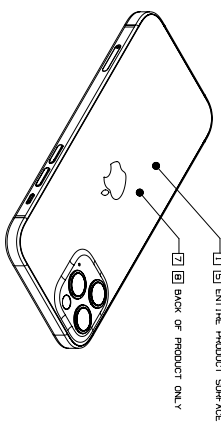
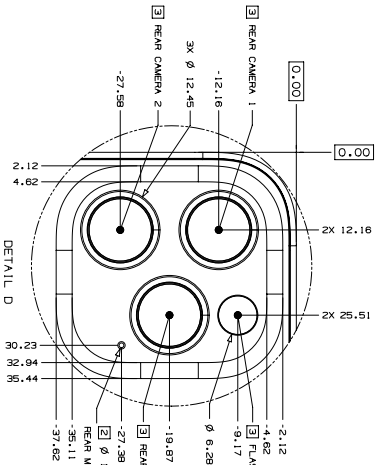
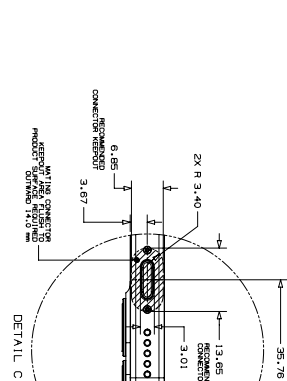
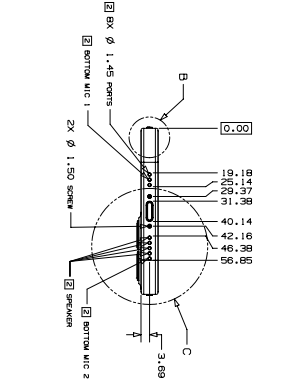
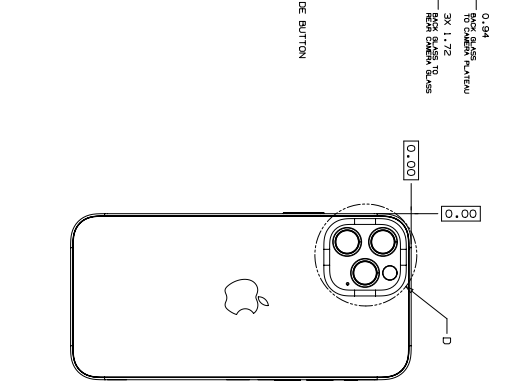
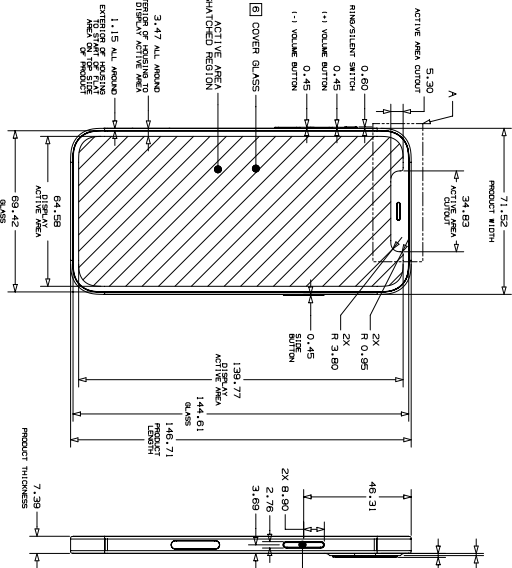
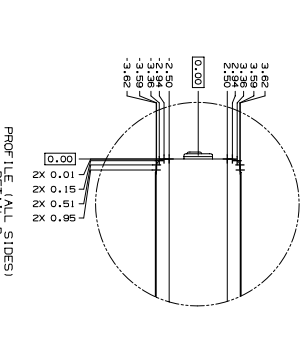
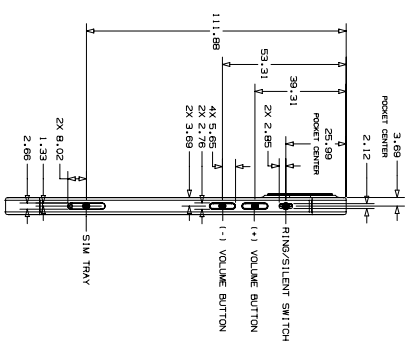
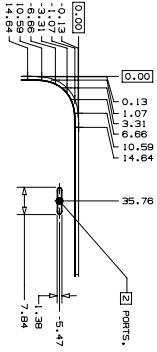
NX GENERATED





<small>VERIFICATION OF DIMENSIONAL ACCURACY:</small> <small>FOR APPROVED CONDUCTIVE MATERIALS, THE APPROXIMATE</small> <small>FULL PRODUCT VOLUME INCLUDING SIDE WALLS</small> <small>SHOULD BE USED FOR DIMENSIONAL VERIFICATION.</small> <small>THE APPROXIMATE FULL PRODUCT VOLUME INCLUDING SIDE WALLS</small> <small>SHOULD BE USED FOR DIMENSIONAL VERIFICATION.</small>	
Apple Inc. Copyright © 2023 Apple Inc. All Rights Reserved.	
Model: 22000,000,000 Part: 2 of 2	Date: 10/23/23 Author: 22000,000,000

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX. PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
- 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.

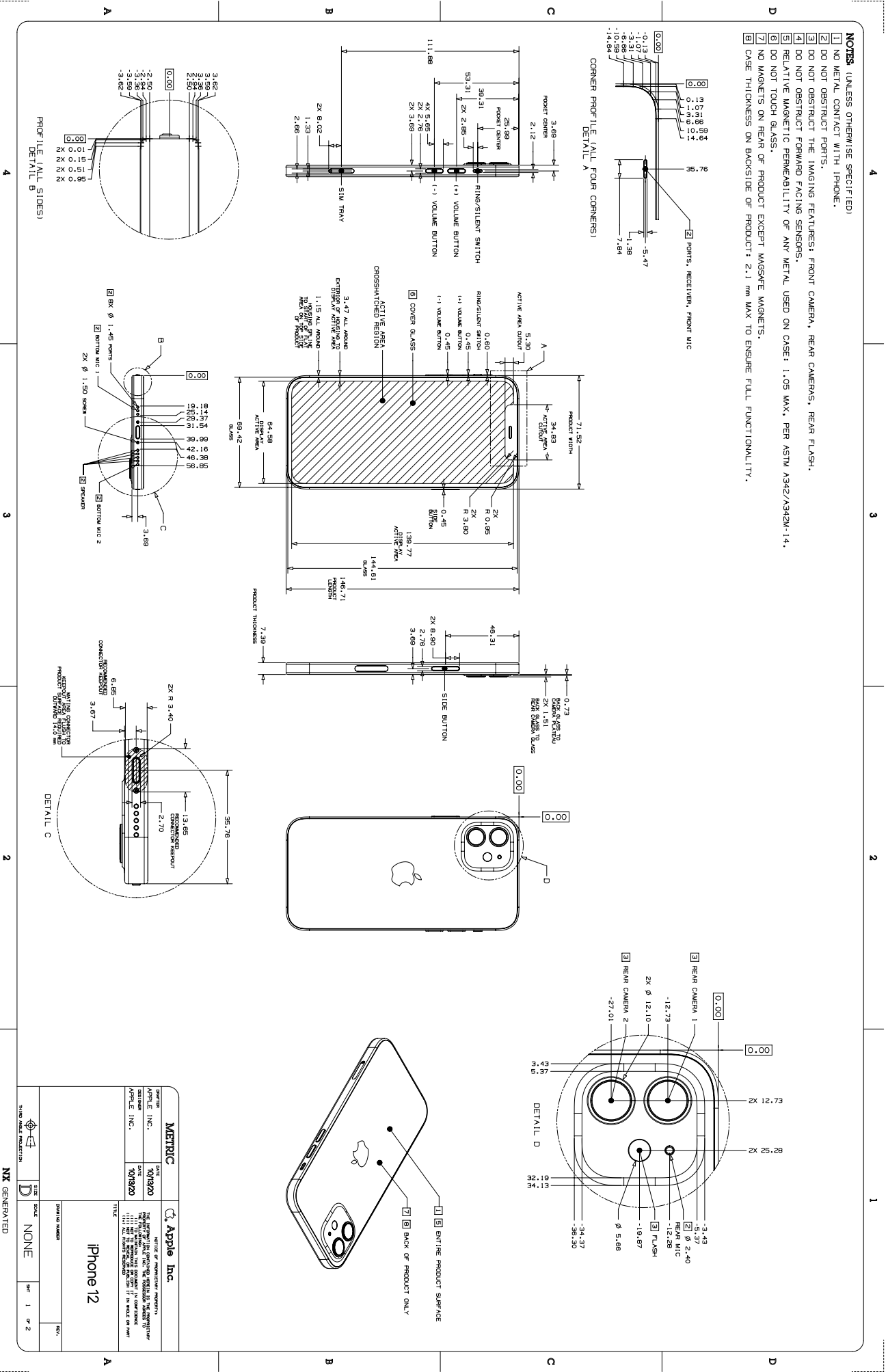


			
METRIC		Apple Inc.	
DATE	10/19/20	TITLE: iPhone 12 Pro	
APPROVED BY		DRAWN BY	
DATE	10/19/20	SCALE: NONE	
THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. THE DESIGN AND APPEARANCE OF THE PRODUCT DESCRIBED HEREIN IS THE TRADE DRESS OF APPLE INC.		SHEET 1 OF 2	

56.37 iPhone 12 1 of 2

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX., PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
- 8 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



METRIC	Apple Inc.
DATE	10/18/20
REVISED	10/13/20
TITLE	iPhone 12

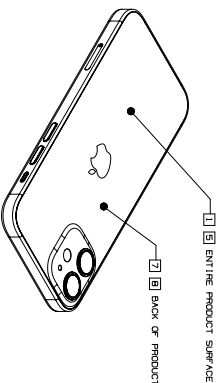
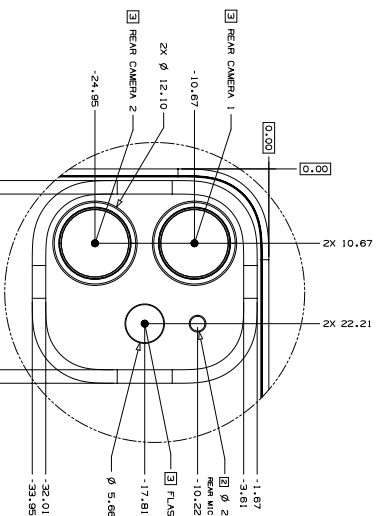
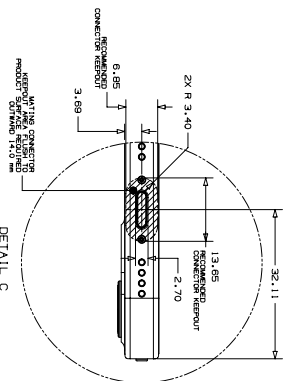
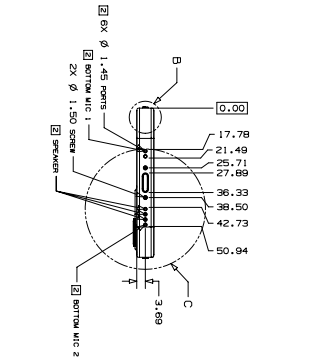
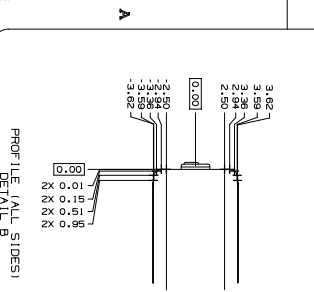
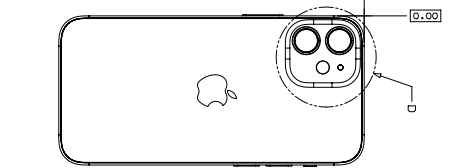
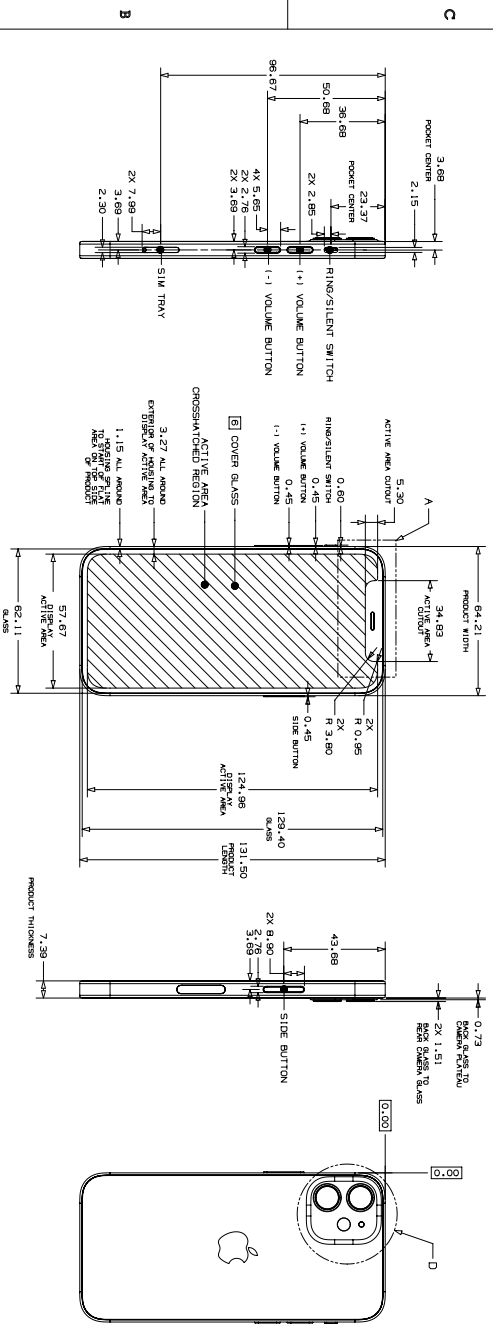
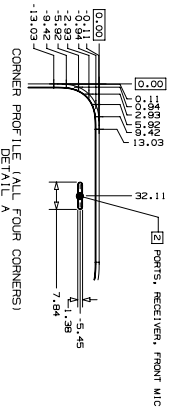
Apple Inc.
The information on this drawing is the property of Apple Inc. The recipient is the licensee of this information and is not to be used for any other purpose without the express written permission of Apple Inc.

3D MODEL PROJECTION
NX GENERATED

SCALE NONE
SHEET 1 OF 2

56.39 iPhone 12 mini 1 of 2

- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
 - DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 - DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERAS, REAR FLASH.
 - DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
 - RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/342M-14.
 - DO NOT TOUCH GLASS.
 - NO MAGNETS ON REAR OF PRODUCT EXCEPT MAGSAFE MAGNETS.
 - CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 2.1 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.

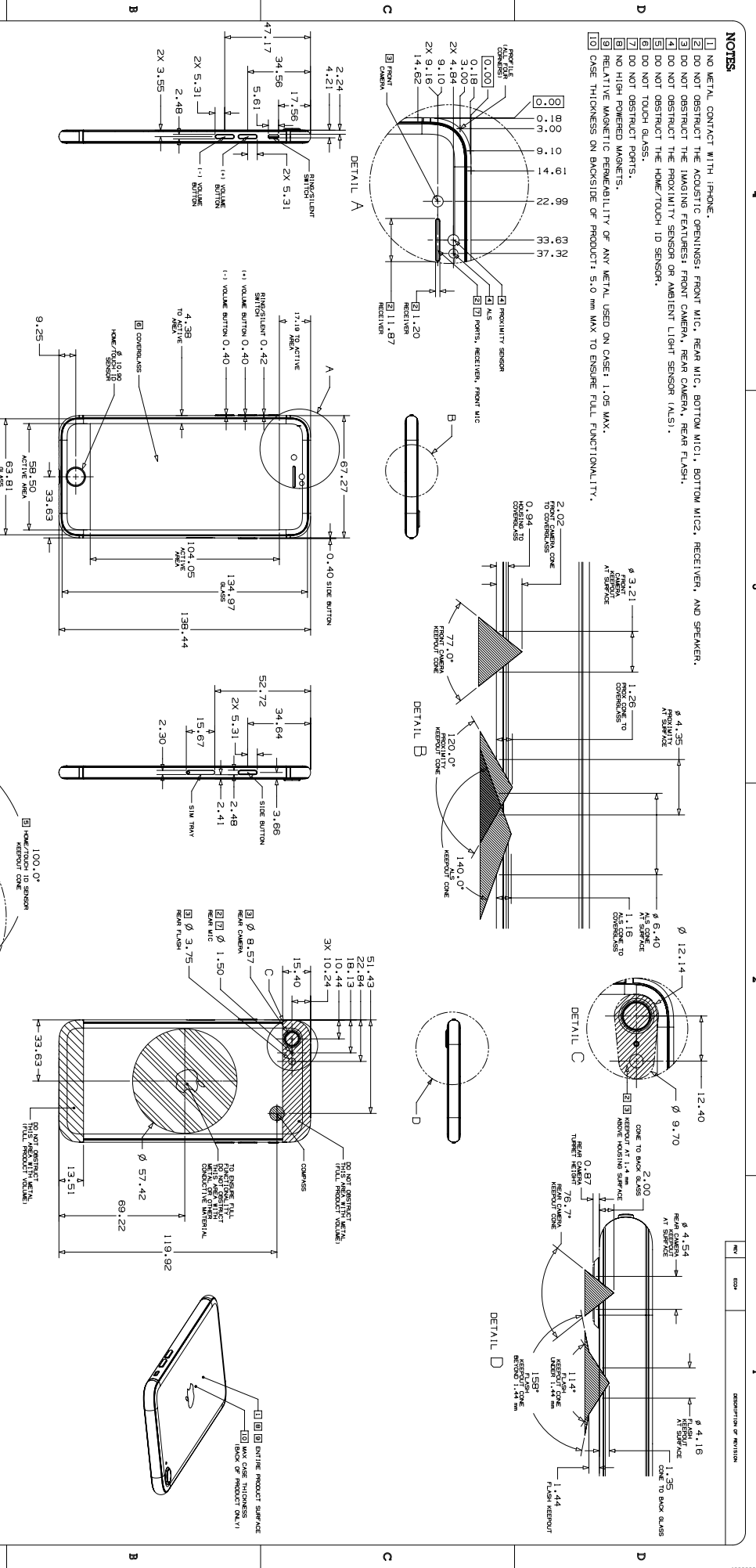


METRIC		Apple Inc.	
DATE	10/19/20	VERSION	1
DESIGNED BY	APPLE INC.	DATE	10/19/20
<small>THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED EXCEPT WHERE SHOWN OTHERWISE. IT IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES AND IN ACCORDANCE WITH THE TERMS OF THE LICENSE AGREEMENT.</small>		<small>NOTICE OF PRODUCT RECALL INFORMATION: THIS DOCUMENT IS A TECHNICAL DRAWING OF A PRODUCT. IT IS NOT A RECALL NOTICE. FOR MORE INFORMATION, VISIT APPLE.COM/RECALL.</small>	
<small>THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES AND IN ACCORDANCE WITH THE TERMS OF THE LICENSE AGREEMENT.</small>		iPhone 12 mini	
<small>ORIGINAL VARIATION</small>		<small>SCALE: NONE</small>	
<small>HAND MADE PRODUCTION</small>		<small>REV: 1 OF 2</small>	

MX GENERATED

NOTES:

- [1] NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- [2] DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC2, BOTTOM MIC2, RECEIVER, AND SPEAKER.
- [3] DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
- [4] DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS).
- [5] DO NOT OBSTRUCT THE HOME/TOUCH ID SENSOR.
- [6] DO NOT OBSTRUCT THE HOME/TOUCH ID SENSOR.
- [7] DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- [8] NO HIGH POWERED MAGNETS.
- [9] RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX.
- [10] CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 5.0 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



METRIC	DESCRIPTION
3.655	MAXIMUM SPACING BETWEEN HOLES
3.45	MAXIMUM SPACING BETWEEN HOLES
1.76	MAXIMUM SPACING BETWEEN HOLES
1.76	MAXIMUM SPACING BETWEEN HOLES
1.76	MAXIMUM SPACING BETWEEN HOLES
3.45	MAXIMUM SPACING BETWEEN HOLES
3.655	MAXIMUM SPACING BETWEEN HOLES

DATE	BY	REVISION

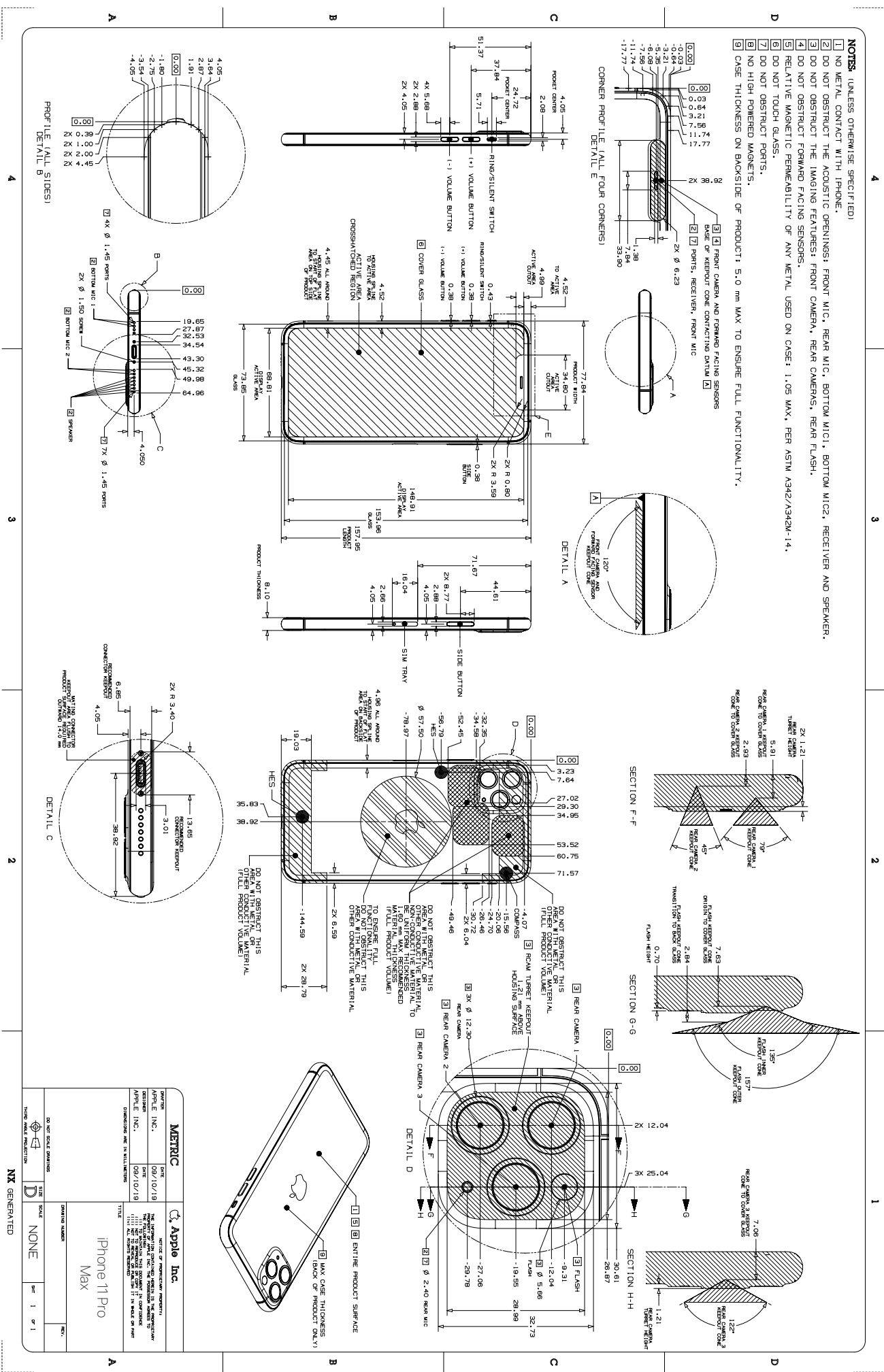
DO NOT SCALE DIMENSIONS

DATE: 2023-10-10

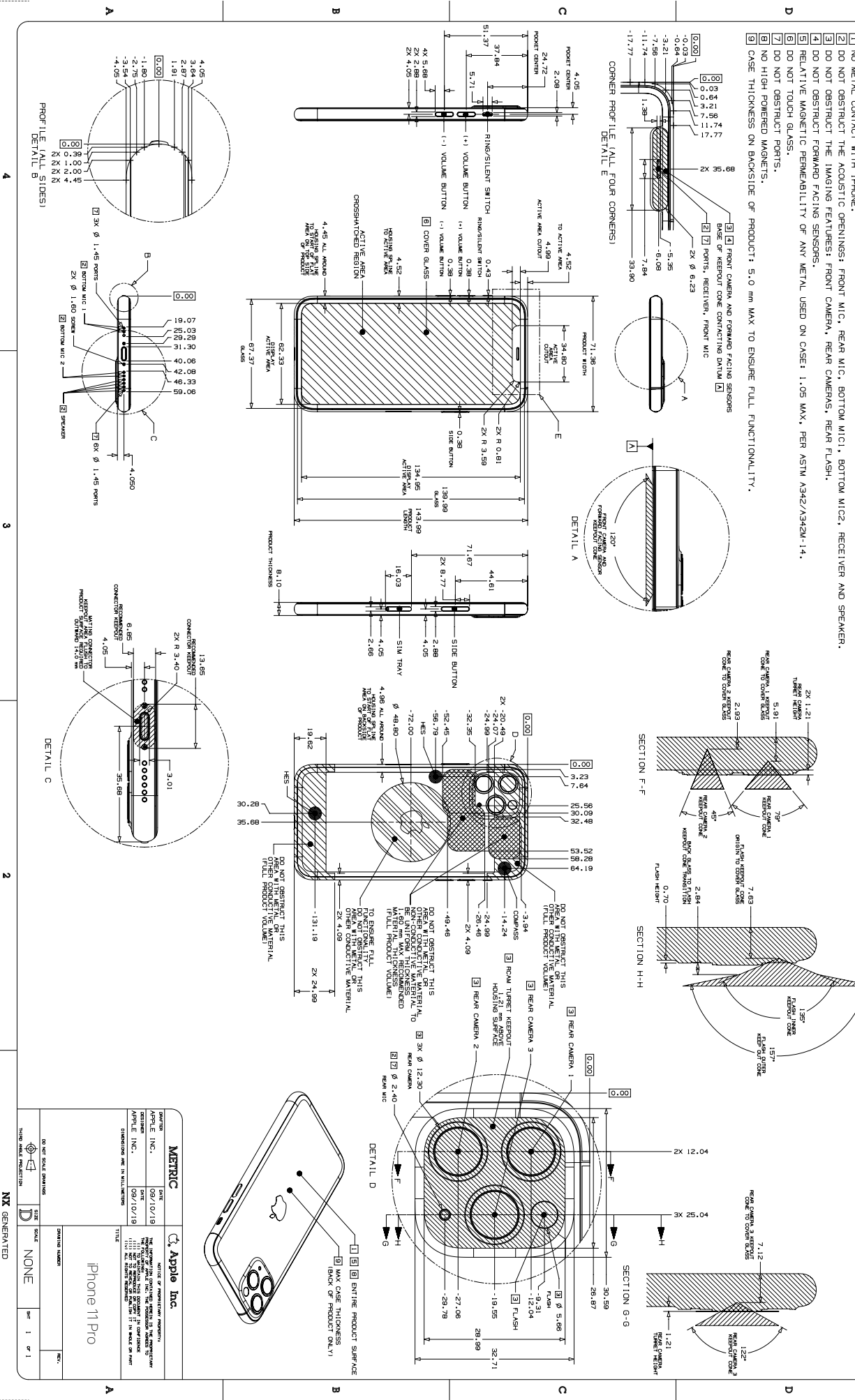
SCALE: NONE

SHEET: 1 OF 1

NX GENERATED



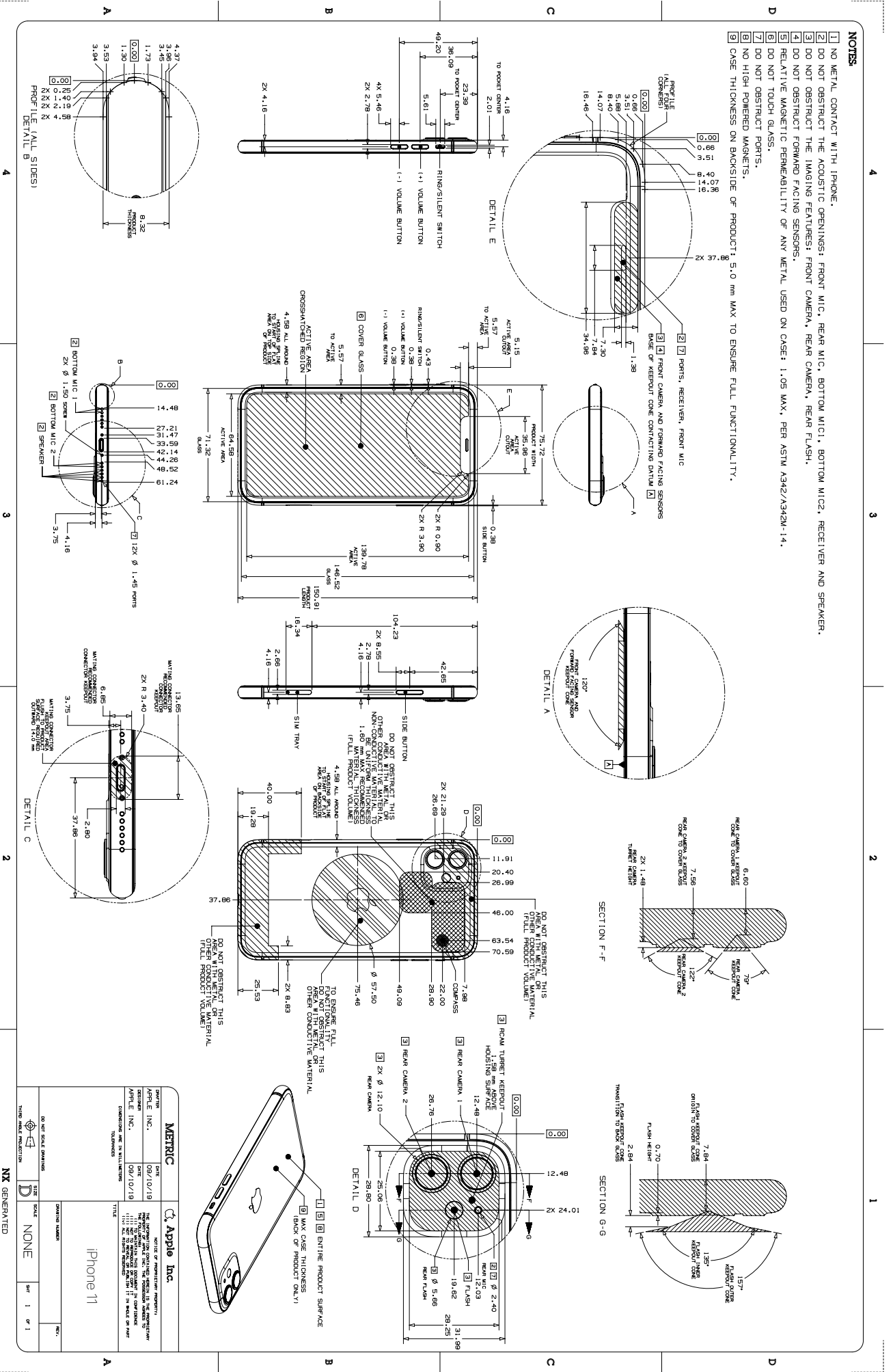
NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER AND SPEAKER.
 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
 6 DO NOT TOUCH GLASS.
 7 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 8 NO HIGH POWERED MAGNETS.
 9 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 5.0 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



METRIC		Apple Inc.	
DATE	DATE	VERSION	DESCRIPTION
09/10/18	09/10/18	1	INITIAL RELEASE
09/10/18	09/10/18	2	REVISION: THE REVISION NUMBER IS THE NUMBER OF THE REVISION. THE REVISION NUMBER IS THE NUMBER OF THE REVISION. THE REVISION NUMBER IS THE NUMBER OF THE REVISION.
09/10/18	09/10/18	3	REVISION: THE REVISION NUMBER IS THE NUMBER OF THE REVISION. THE REVISION NUMBER IS THE NUMBER OF THE REVISION. THE REVISION NUMBER IS THE NUMBER OF THE REVISION.
09/10/18	09/10/18	4	REVISION: THE REVISION NUMBER IS THE NUMBER OF THE REVISION. THE REVISION NUMBER IS THE NUMBER OF THE REVISION. THE REVISION NUMBER IS THE NUMBER OF THE REVISION.

DO NOT SCALE DIMENSIONS
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 NONE GENERATED
 SHEET 1 OF 1

- NOTES:**
- NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
 - DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER AND SPEAKER.
 - DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
 - DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
 - RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
 - DO NOT TOUGH GLASS.
 - DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 - NO HIGH POWERED MAGNETS.
 - CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 5.0 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



METRIC		Apple Inc.	
DATE	DESCRIPTION	DATE	DESCRIPTION
09/10/18	REVISION 1	09/10/18	REVISION 1
09/10/18	REVISION 2	09/10/18	REVISION 2
09/10/18	REVISION 3	09/10/18	REVISION 3
09/10/18	REVISION 4	09/10/18	REVISION 4
09/10/18	REVISION 5	09/10/18	REVISION 5
09/10/18	REVISION 6	09/10/18	REVISION 6
09/10/18	REVISION 7	09/10/18	REVISION 7
09/10/18	REVISION 8	09/10/18	REVISION 8
09/10/18	REVISION 9	09/10/18	REVISION 9
09/10/18	REVISION 10	09/10/18	REVISION 10

DO NOT SCALE DIMENSIONS
 THIS SCALE
 NONE
 1 OF 1

MAX CASE THICKNESS (BACK OF PRODUCT ONLY)
 ENTIRE PRODUCT SURFACE
 MAX CASE THICKNESS (BACK OF PRODUCT ONLY)

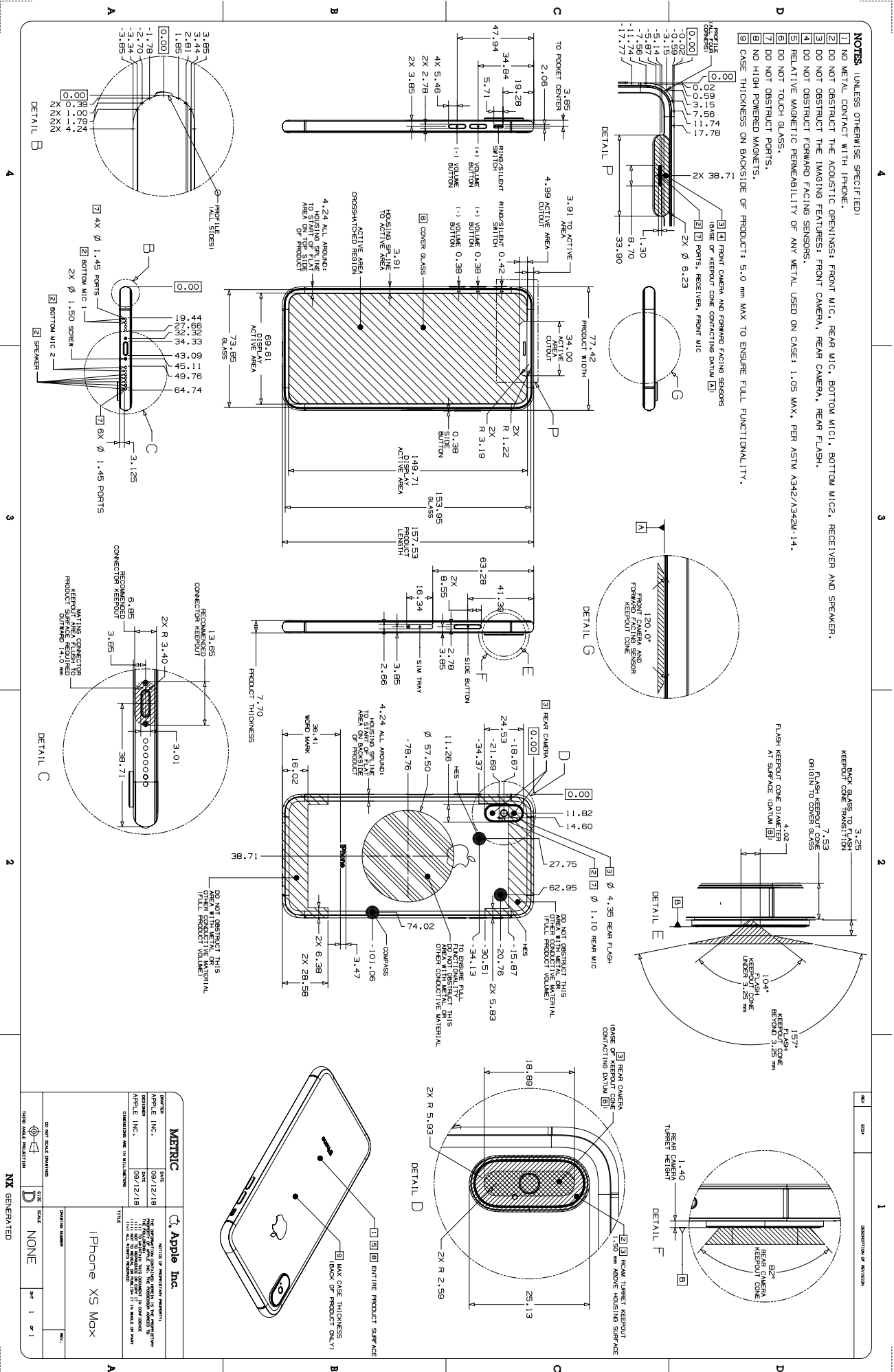
DRAWING NUMBER: _____
 TITLE: iPhone 11
 DRAWN BY: _____
 CHECKED BY: _____
 DATE: _____

DO NOT SCALE DIMENSIONS
 THIS SCALE
 NONE
 1 OF 1

MX GENERATED

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER AND SPEAKER.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
- 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX, PER ASTM A342/A342M-14.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
- 8 NO HIGH POWERED MAGNETS.
- 9 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 5.0 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.

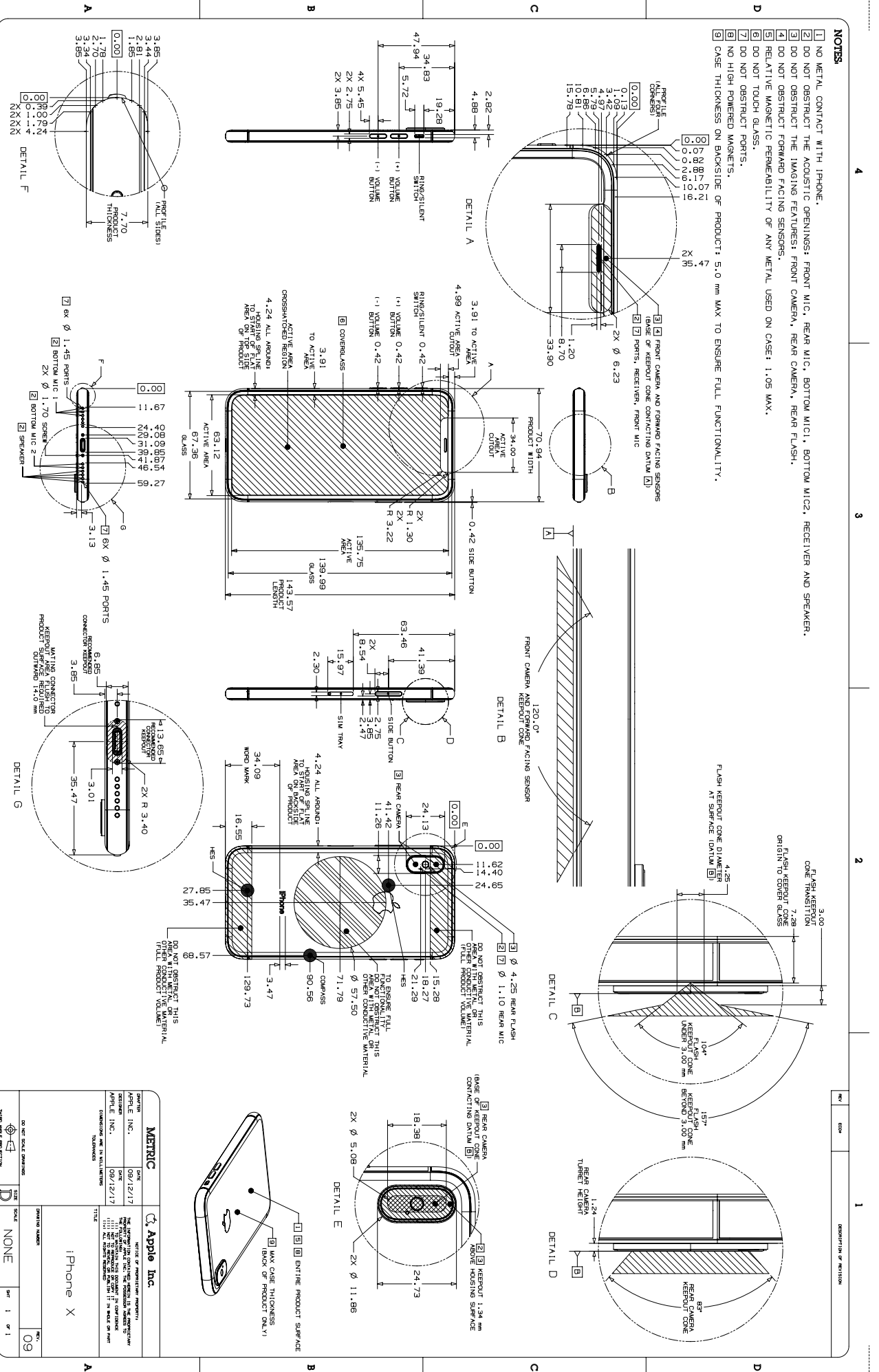


METRIC		Apple Inc.	
DATE	DESCRIPTION	DATE	DESCRIPTION
09/12/18	Initial release of the iPhone XS Max	09/12/18	The information on this page is for informational purposes only and is not intended to be used for any other purpose.
09/12/18	Final release of the iPhone XS Max	09/12/18	The information on this page is for informational purposes only and is not intended to be used for any other purpose.

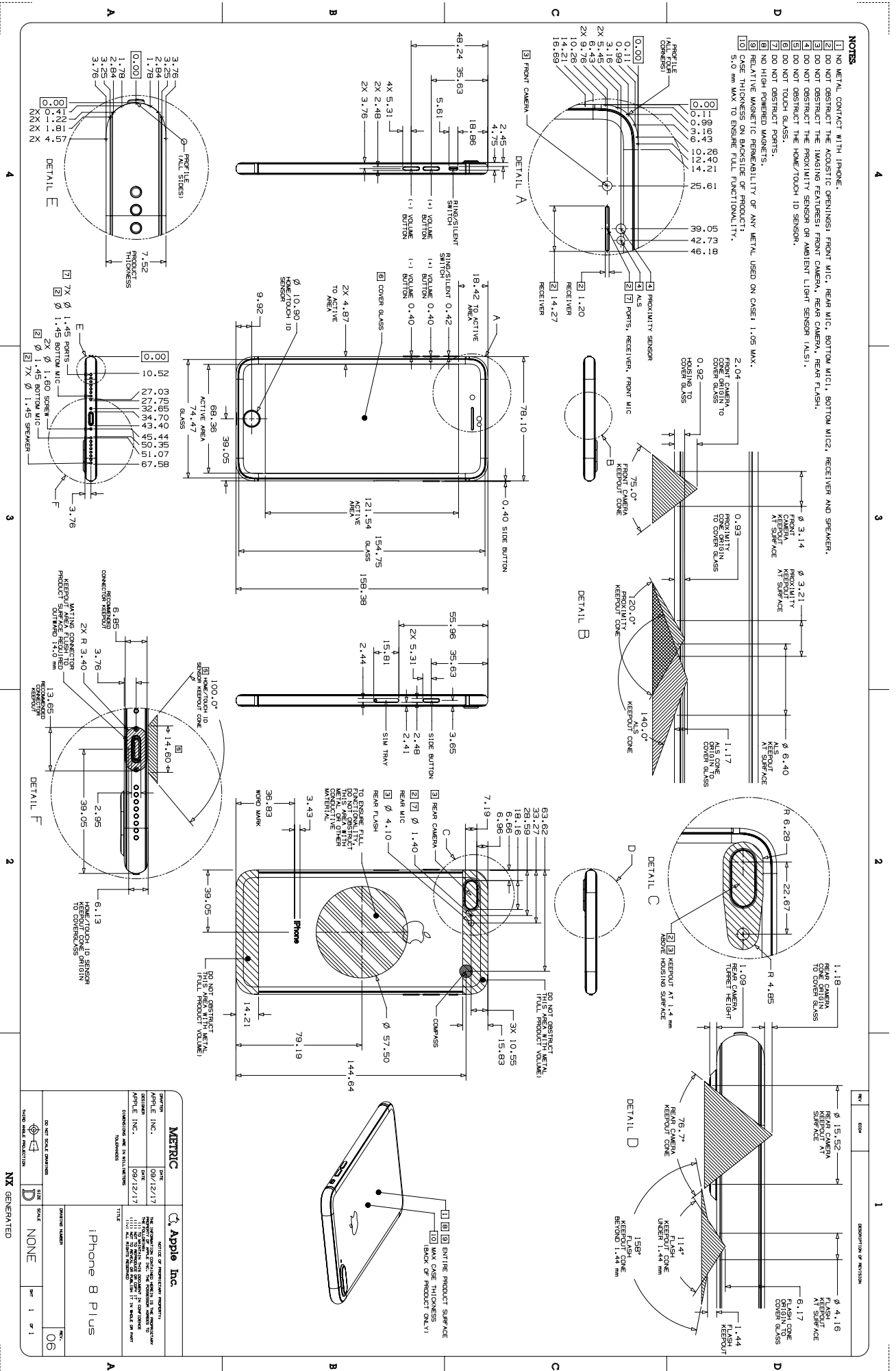
iPhone XS Max

Apple Inc.

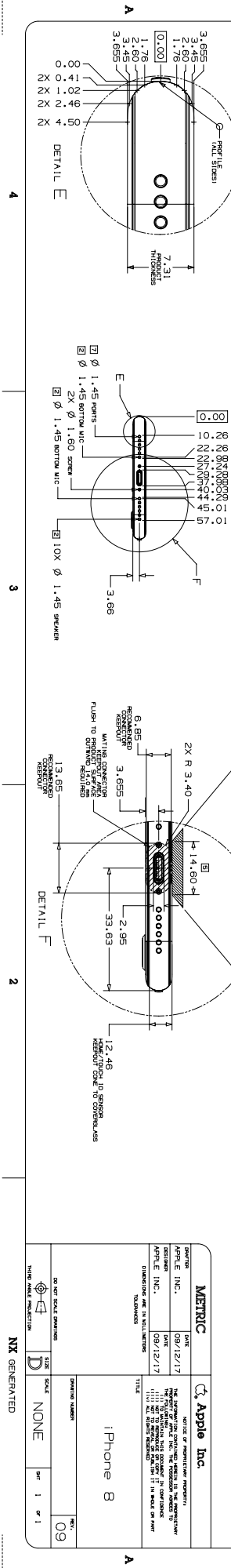
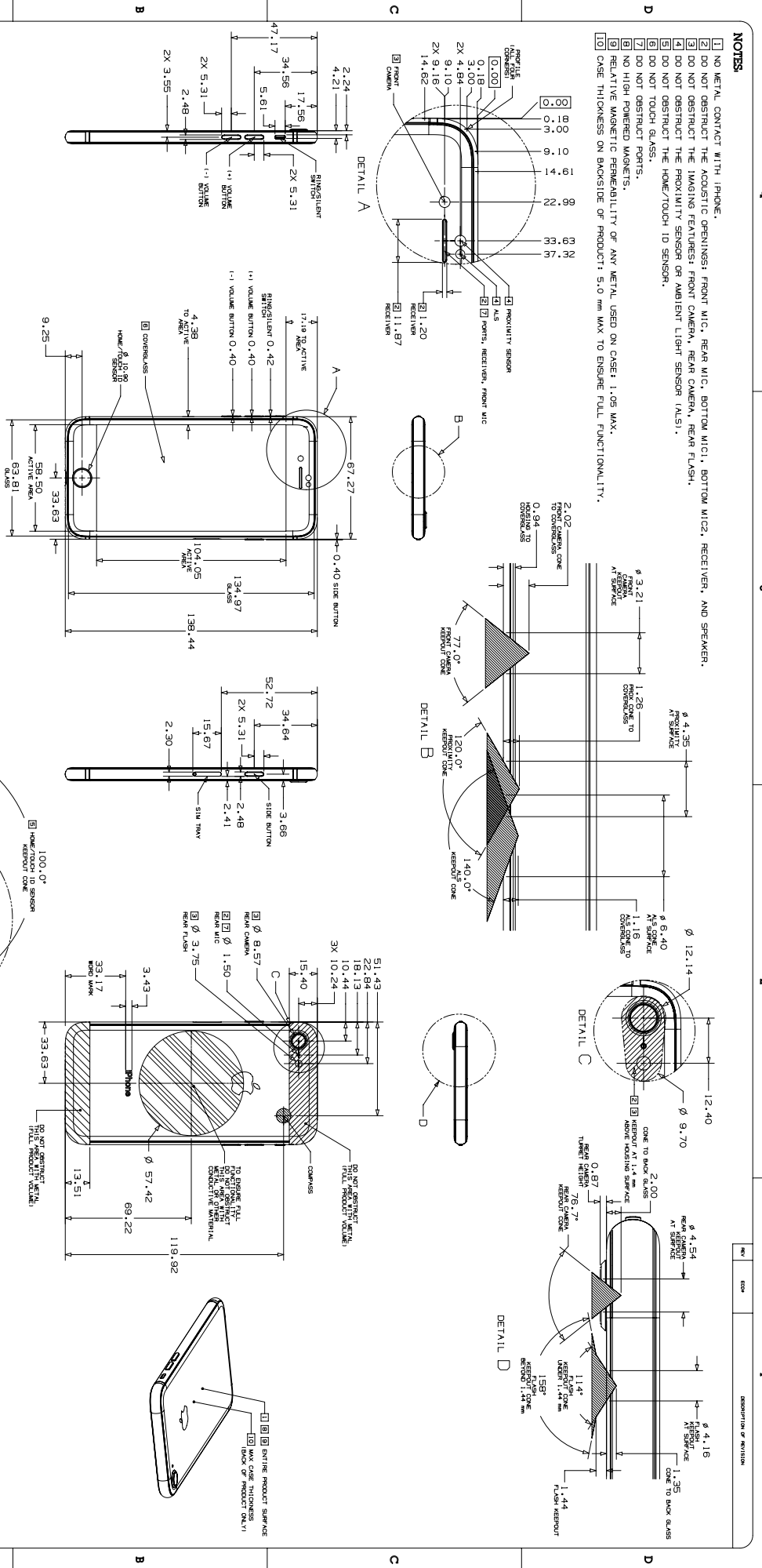
© 2018 Apple Inc. All rights reserved.



- NOTES
- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
 - 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER AND SPEAKER.
 - 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
 - 4 DO NOT OBSTRUCT FORWARD FACING SENSORS.
 - 5 RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX.
 - 6 DO NOT TOUCH GLASS.
 - 7 DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 - 8 NO HIGH POWERED MAGNETS.
 - 9 CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 5.0 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.
- CALLOUTS:
- [1] FRONT CAMERA AND FORWARD FACING SENSORS (BASE OF KEEPUP CONE CONTACTING DUTAW)
 - [2] PORTS, RECEIVER, FRONT MIC
 - [3] REAR CAMERA AND FORWARD FACING SENSORS (BASE OF KEEPUP CONE CONTACTING DUTAW)
 - [4] REAR CAMERA AND FORWARD FACING SENSORS (BASE OF KEEPUP CONE CONTACTING DUTAW)
 - [5] REAR CAMERA AND FORWARD FACING SENSORS (BASE OF KEEPUP CONE CONTACTING DUTAW)
 - [6] REAR CAMERA AND FORWARD FACING SENSORS (BASE OF KEEPUP CONE CONTACTING DUTAW)
 - [7] REAR CAMERA AND FORWARD FACING SENSORS (BASE OF KEEPUP CONE CONTACTING DUTAW)
 - [8] REAR CAMERA AND FORWARD FACING SENSORS (BASE OF KEEPUP CONE CONTACTING DUTAW)
 - [9] REAR CAMERA AND FORWARD FACING SENSORS (BASE OF KEEPUP CONE CONTACTING DUTAW)



- NOTES:**
- NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
 - DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC2, RECEIVER, AND SPEAKER.
 - DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
 - DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS).
 - DO NOT TOUCH GLASS.
 - DO NOT OBSTRUCT PORTS.
 - NO HIGH POWERED MAGNETS.
 - RELATIVE MAGNETIC PERMEABILITY OF ANY METAL USED ON CASE: 1.05 MAX.
 - CASE THICKNESS ON BACKSIDE OF PRODUCT: 5.0 mm MAX TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY.



REV	DATE	DESCRIPTION
1	09/12/17	INITIAL RELEASE

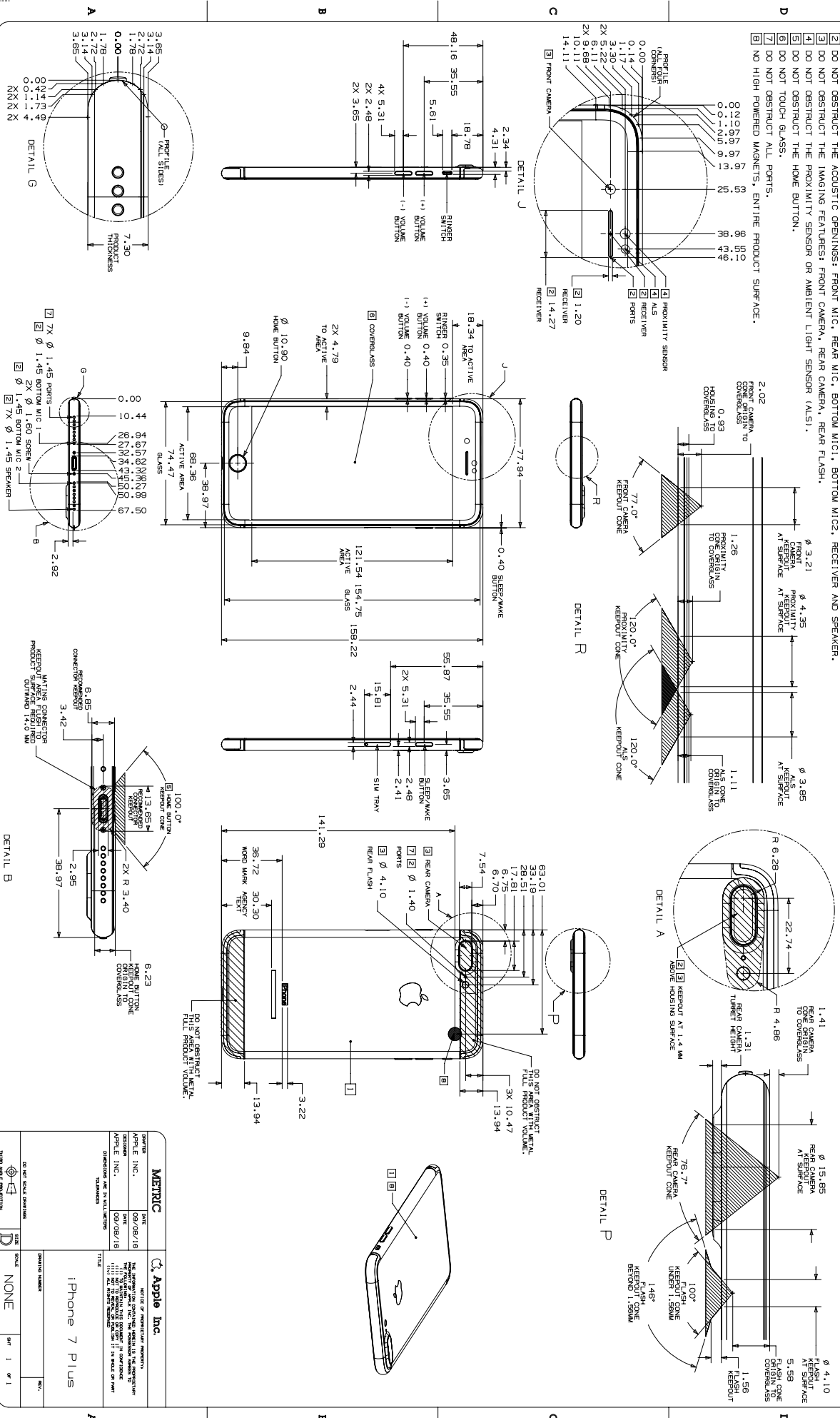
DATE	BY	DESCRIPTION
09/12/17		DESIGN
09/12/17		CHECK
09/12/17		APPROVE

PROPERTY	VALUE
DESIGNER	Apple Inc.
CHECKER	
APPROVER	
DATE	09/12/17

REV	DATE	DESCRIPTION
09		INITIAL RELEASE

NOTES:

- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE.
- 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS; FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER AND SPEAKER.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS).
- 5 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.
- 7 DO NOT OBSTRUCT ALL PORTS.
- 8 NO HIGH POWERED MAGNETS, ENTIRE PRODUCT SURFACE.

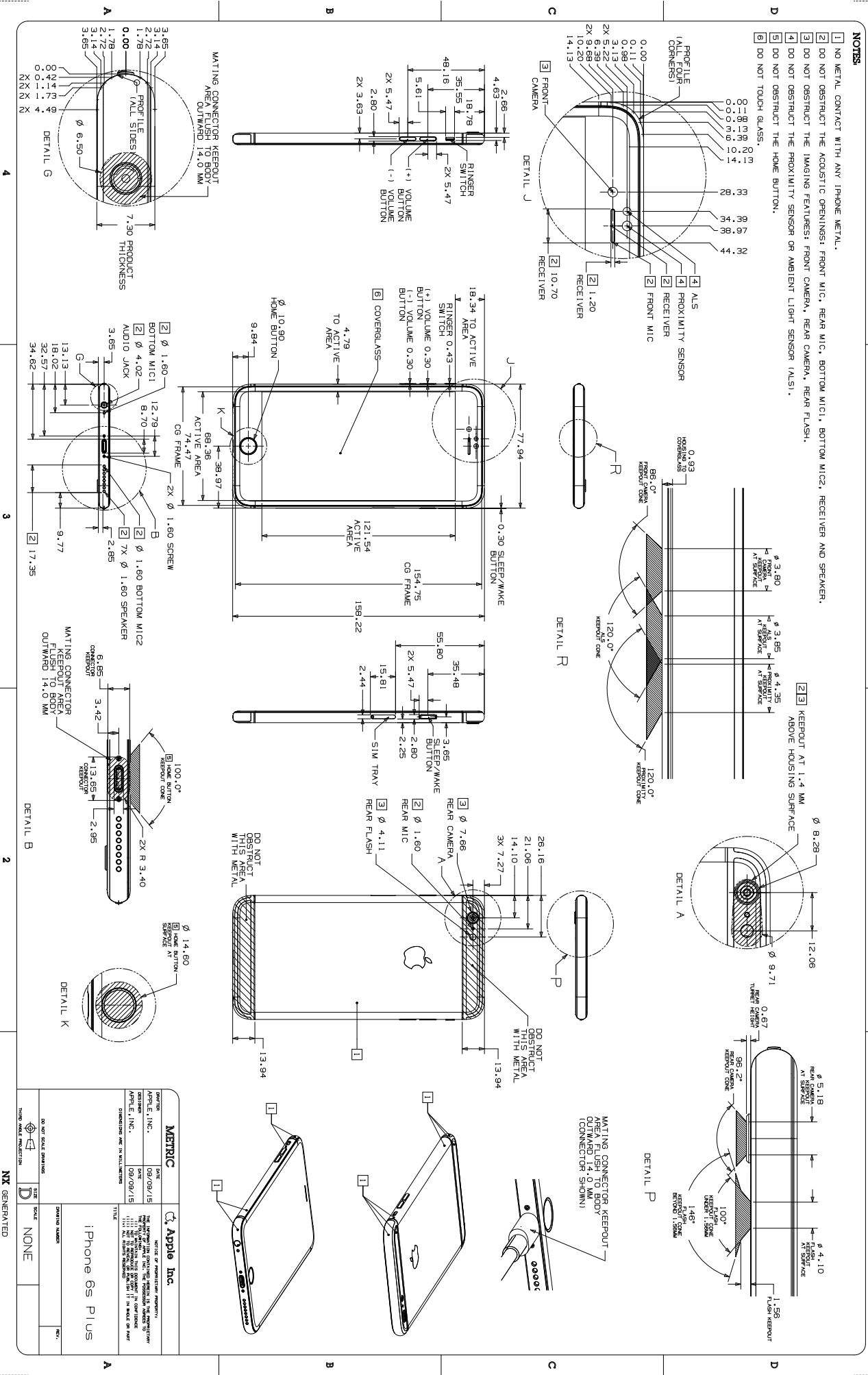


METRIC		Apple Inc.	
DATE	09/08/16	DATE	09/08/16
DESIGNER	APPLE INC.	ENGINEER	APPLE INC.
CHECKER	APPLE INC.	DATE	09/08/16
DRAWING LINE IN MILLIMETERS		TITLE	
SCALE		NONE	
DRAWING NUMBER		iPhone 7 Plus	
SHEET NUMBER		SHEET 1 OF 1	

DO NOT SCALE DIMENSIONS FROM THIS DRAWING. HARD COPY PROTECTION. NX GENERATED

NOTES:

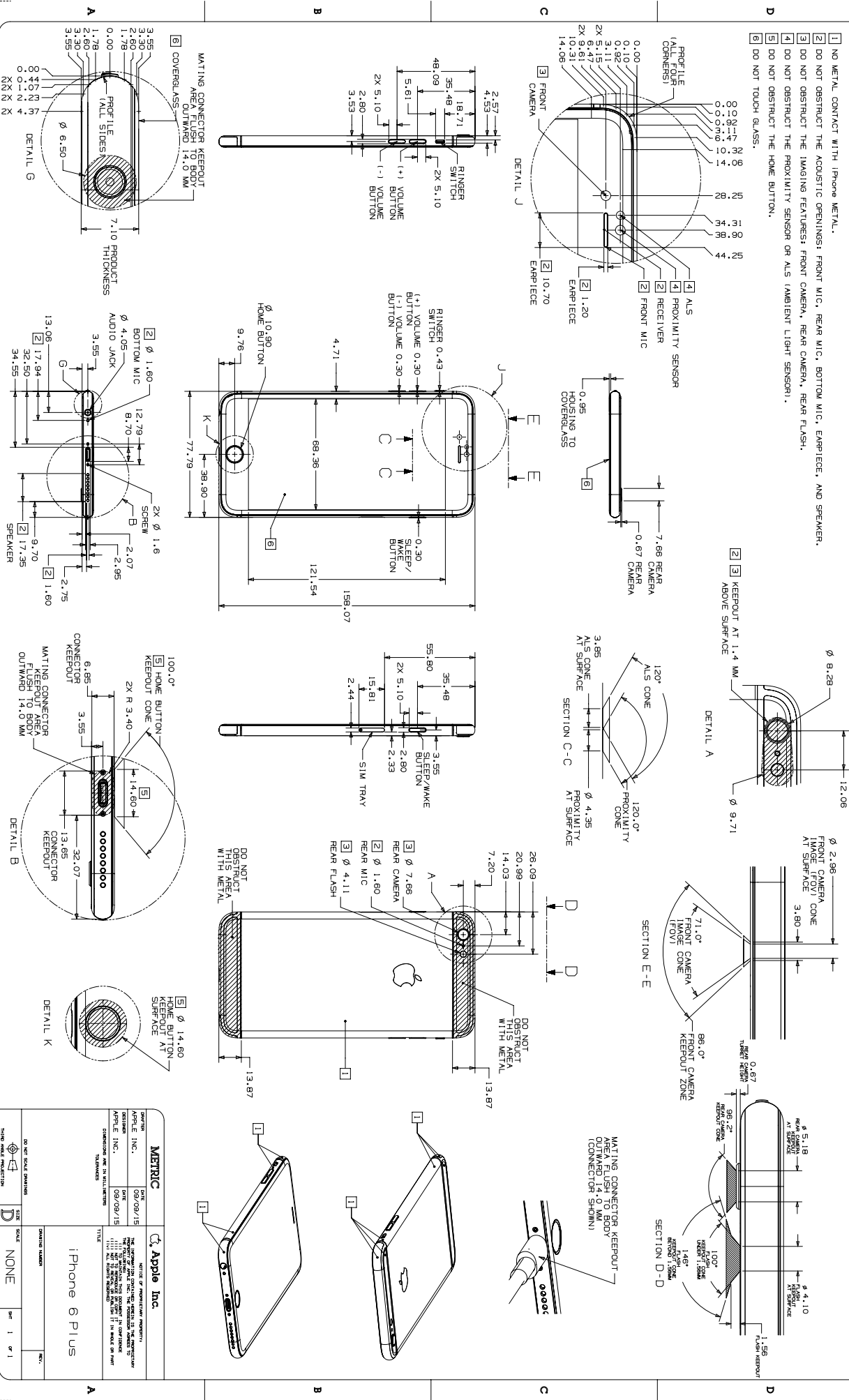
- 1 NO METAL CONTACT WITH ANY IPHONE METAL.
- 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC1, BOTTOM MIC2, RECEIVER AND SPEAKER.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS).
- 5 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.



METRIC		Apple Inc.	
DATE	REV	DATE	REV
09/08/15		09/08/15	
<p>THE APPLE LOGO AND THE APPLE DESIGN ARE TRADEMARKS OF APPLE INC. THE APPLE DESIGN AND THE APPLE LOGO ARE REGISTERED TRADEMARKS OF APPLE INC. IN THE U.S. AND OTHER COUNTRIES.</p>			
<p>DESIGNER: APPLE INC. IN WILLINGHAM</p>			
<p>TITLE: iPhone 6s Plus</p>			
DRAWING NUMBER		REV.	
NONE		NONE	
<p>DO NOT SCALE DRAWINGS</p>			
<p>THIS DRAWING IS UNCONTROLLED WHEN REPRODUCED FROM ANY SOURCE OTHER THAN THE ORIGINAL SOURCE.</p>			
<p>DATE GENERATED: 09/08/15</p>			

NOTES

- 1 NO METAL CONTACT WITH iPhone METAL.
- 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC, EARPIECE, AND SPEAKER.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR ALS (AMBIENT LIGHT SENSOR).
- 5 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.



METRIC		Apple Inc.	
DATE	VERSION	DATE	VERSION
09/08/15	1	09/08/15	1
REVISIONS			
09/08/15	1	1.0	Initial release
DRAWING TITLE			
iPhone 6 Plus			
DRAWING NUMBER			
NONE			
SCALE			
NONE			
SHEET NUMBER			
1 of 1			

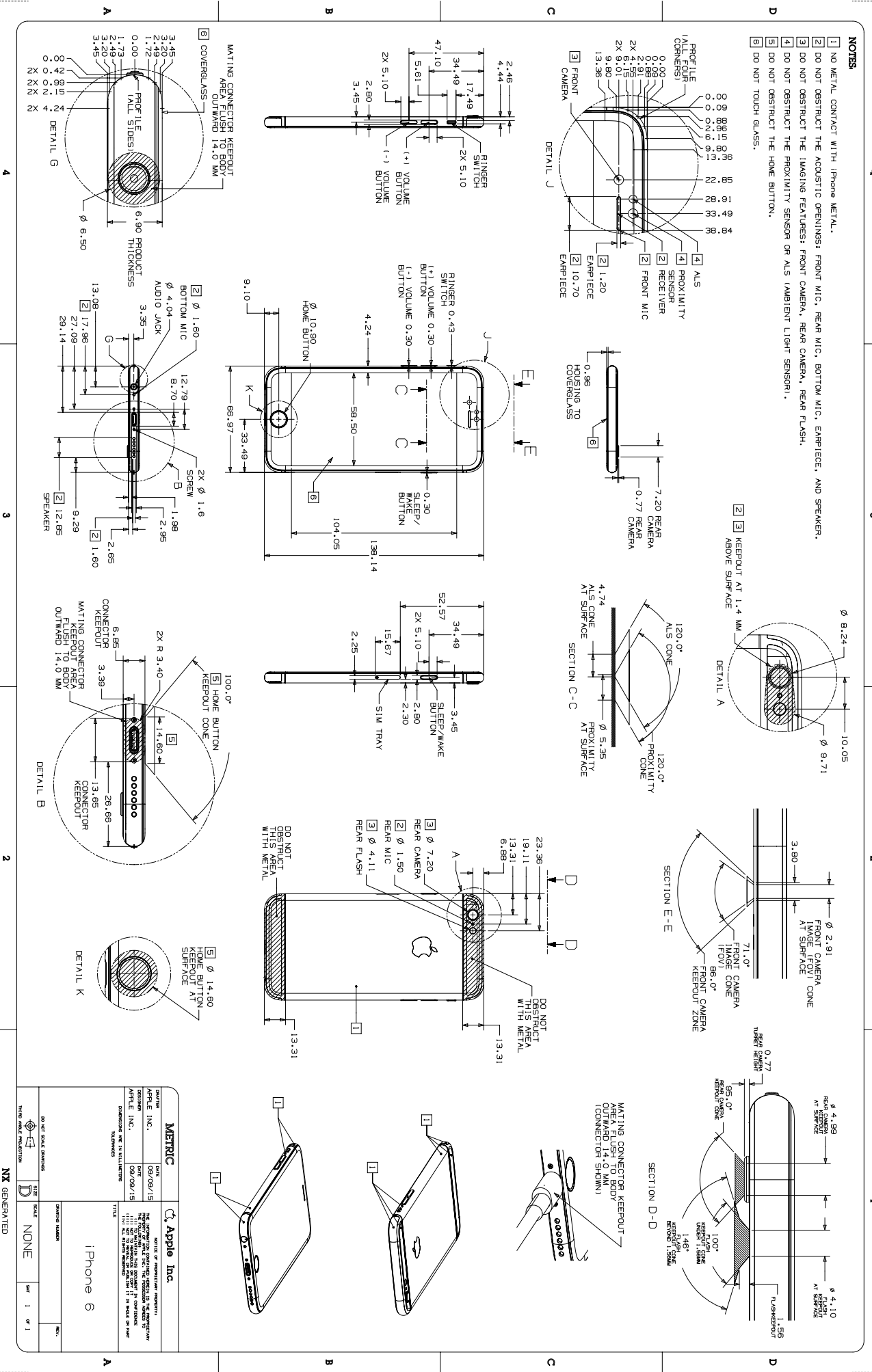
MX GENERATED

DO NOT SCALE DRAWINGS

HARD MAKE PROJECTION

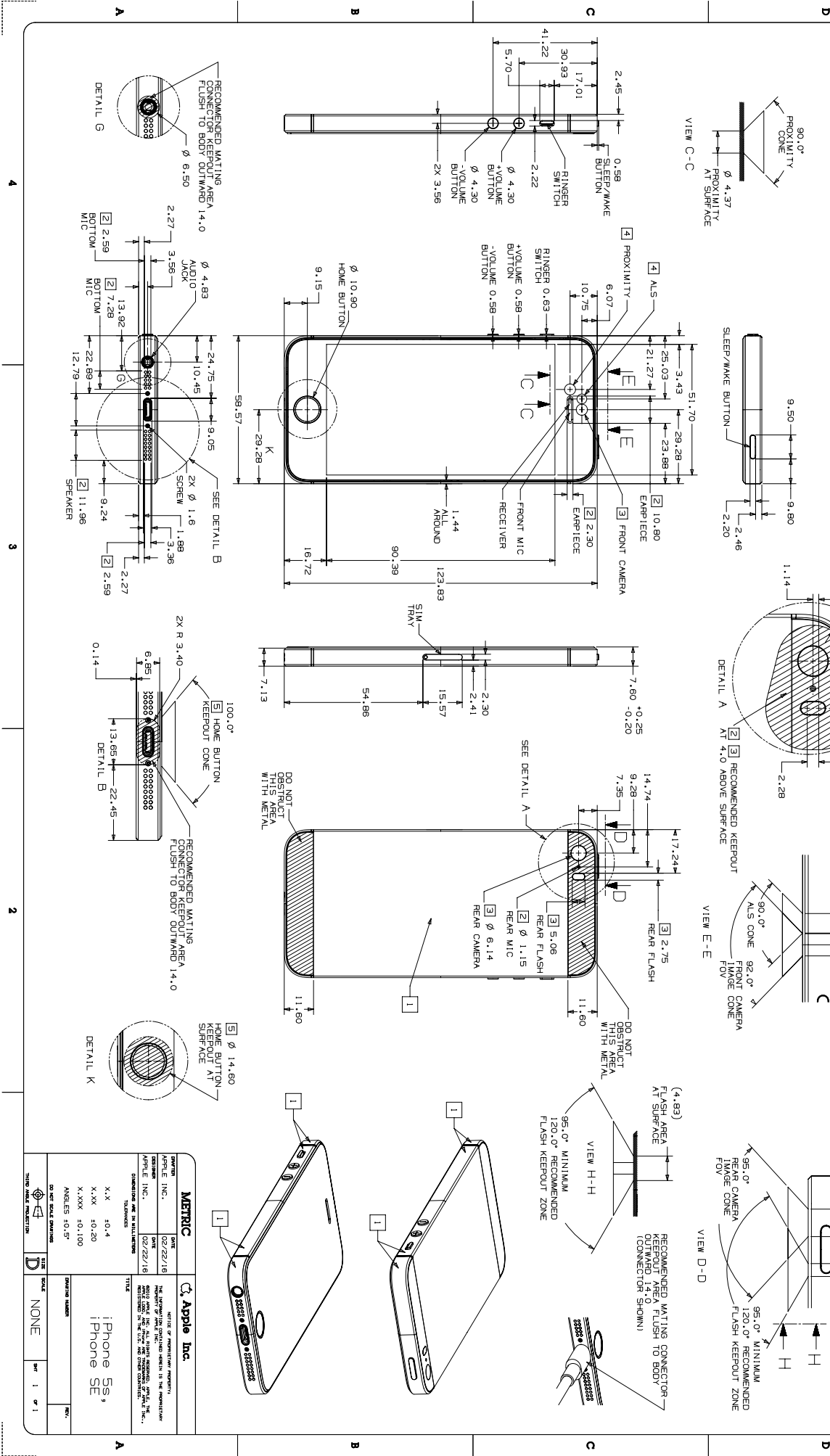
NOTES:

- 1 NO METAL CONTACT WITH iPhone METAL.
- 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, BOTTOM MIC, EARPIECE, AND SPEAKER.
- 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR ALS (AMBIENT LIGHT SENSOR).
- 5 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
- 6 DO NOT TOUCH GLASS.

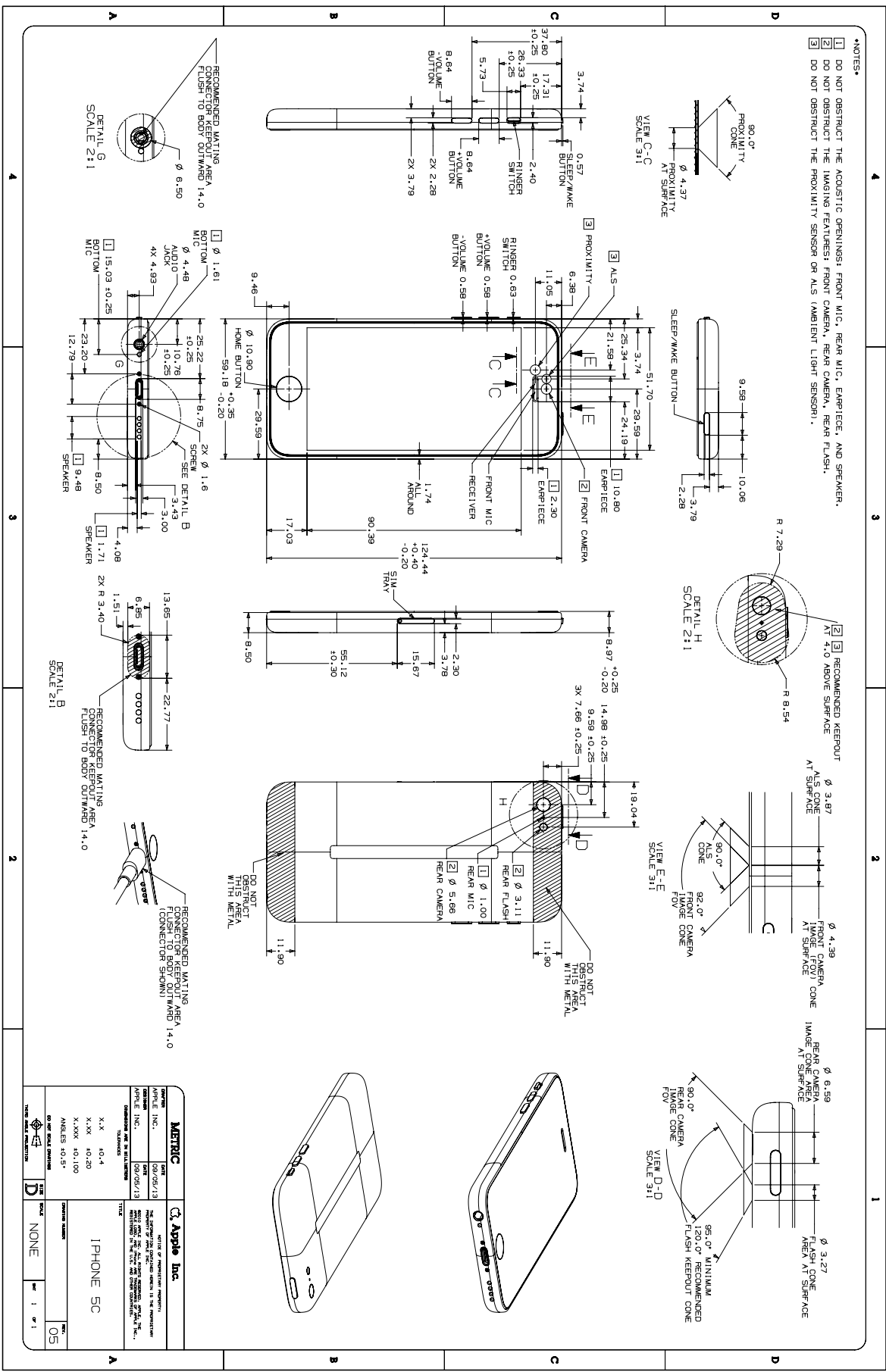


METRIC		Apple Inc.	
DATE	09/09/15	DATE	09/09/15
DESIGNED BY	Apple Inc.	DESIGNED BY	Apple Inc.
DATE	09/09/15	DATE	09/09/15
DESIGNED BY	Apple Inc.	DESIGNED BY	Apple Inc.
DATE	09/09/15	DATE	09/09/15
DESIGNED BY	Apple Inc.	DESIGNED BY	Apple Inc.
DATE	09/09/15	DATE	09/09/15
DESIGNED BY	Apple Inc.	DESIGNED BY	Apple Inc.
DATE	09/09/15	DATE	09/09/15
DESIGNED BY	Apple Inc.	DESIGNED BY	Apple Inc.
DATE	09/09/15	DATE	09/09/15
DESIGNED BY	Apple Inc.	DESIGNED BY	Apple Inc.

- *NOTES
- 1 NO METAL CONTACT WITH IPHONE METAL.
 - 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: FRONT MIC, REAR MIC, EARPIECE, AND SPEAKER.
 - 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH.
 - 4 DO NOT OBSTRUCT THE PROXIMITY SENSOR OR ALS (AMBIENT LIGHT SENSOR).
 - 5 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.



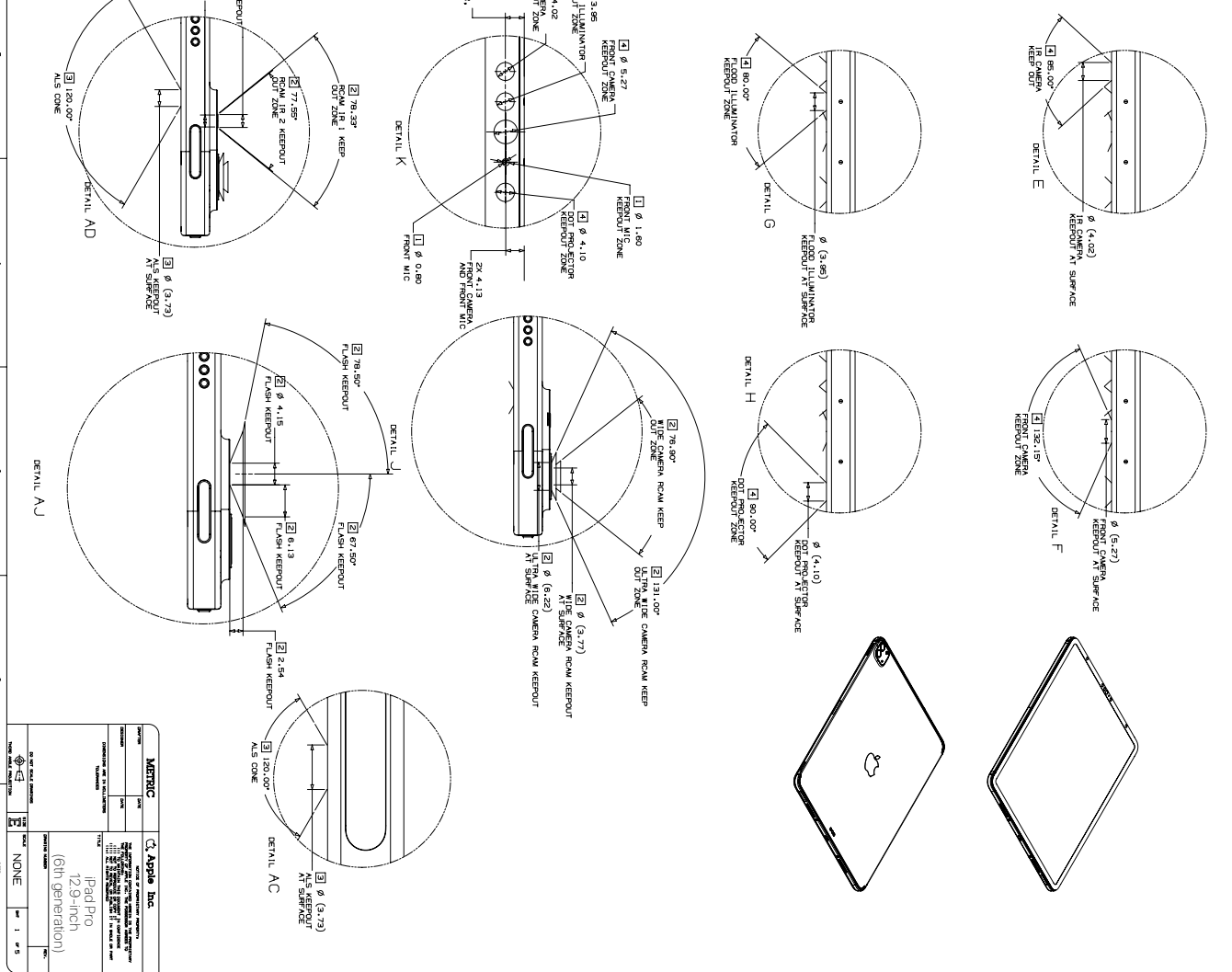
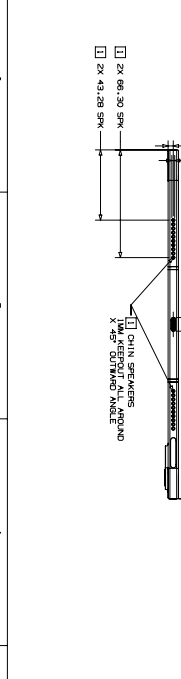
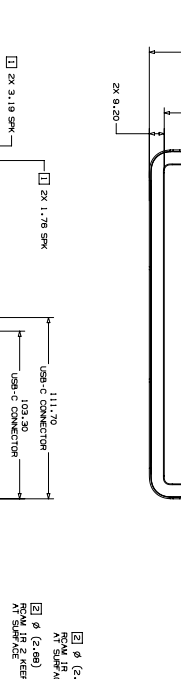
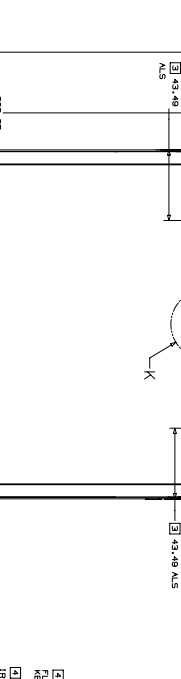
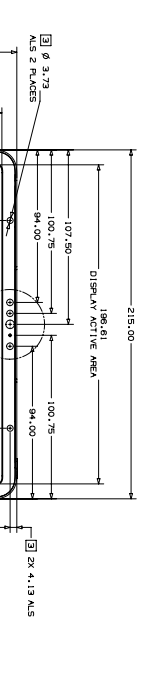
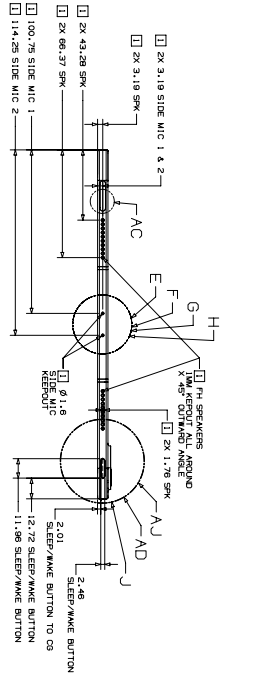
METRIC		DATE	
APPLICABLE INC.	02/22/16	DATE	02/22/16
APPLICABLE INC.	02/22/16	DATE	02/22/16
DRAWING MADE BY: [REDACTED]			
DRAWING CHECKED BY: [REDACTED]			
DRAWING APPROVED BY: [REDACTED]			
DRAWING REVISION: [REDACTED]			
DRAWING NUMBER: [REDACTED]			
DRAWING SCALE: NONE			
DRAWING SHEET: 1 OF 1			



56.60 iPad Pro 12.9-inch (6th generation) 1 of 5

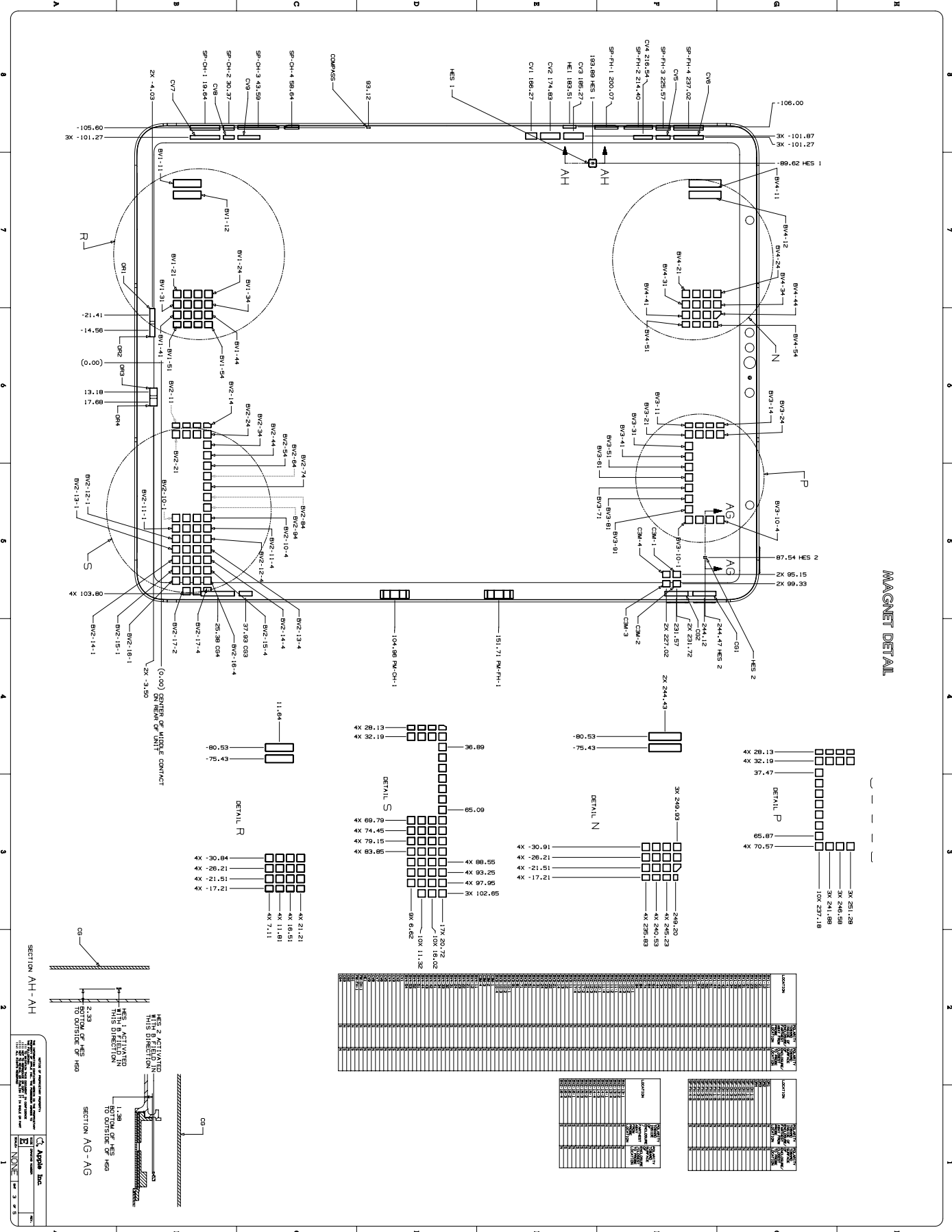
[한국어]

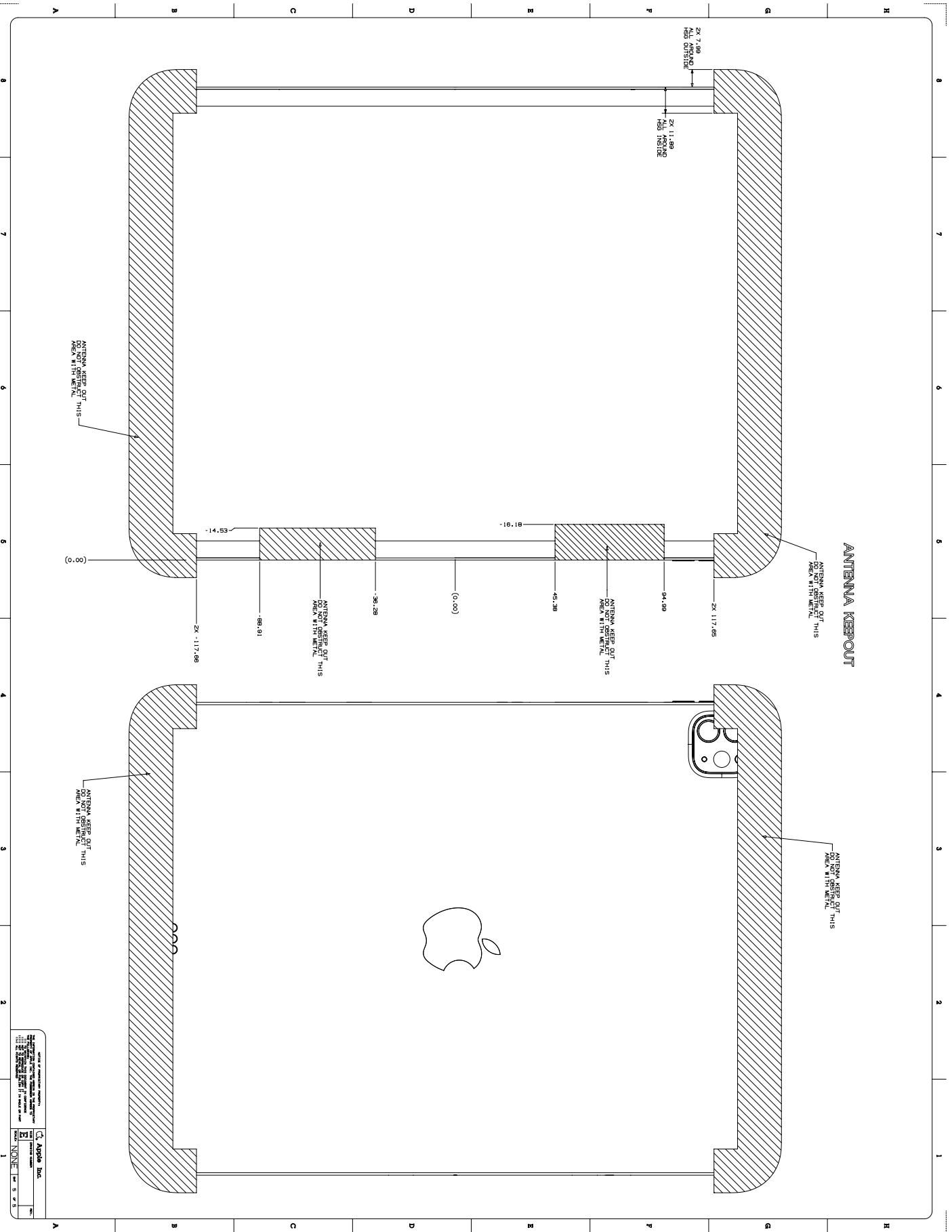
- NOTES:** UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC PENETRANCES: SIDE MIC, FRONT MIC, REAR MIC, SPEAKERS
 - 2 DO NOT OBSTRUCT REAR CAMERA, REAR FLASH, & REAR IR CAMERAS
 - 3 DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FLOOD ILLUMINATOR, FRONT CAMERA & DOT PROJECTOR
 - 4 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS



METRIC		Apple Inc.	
DATE	12/15/2021	REV	1
DESCRIPTION	iPad Pro 12.9-inch (6th generation)		
DESIGNED BY	Apple Inc.	ENGINEERED BY	Apple Inc.
CHECKED BY	Apple Inc.	APPROVED BY	Apple Inc.
SCALE	NONE	UNIT	MM
AS SHOWN		ORIENTATION	AS SHOWN
NONE		SCALE	1 OF 5

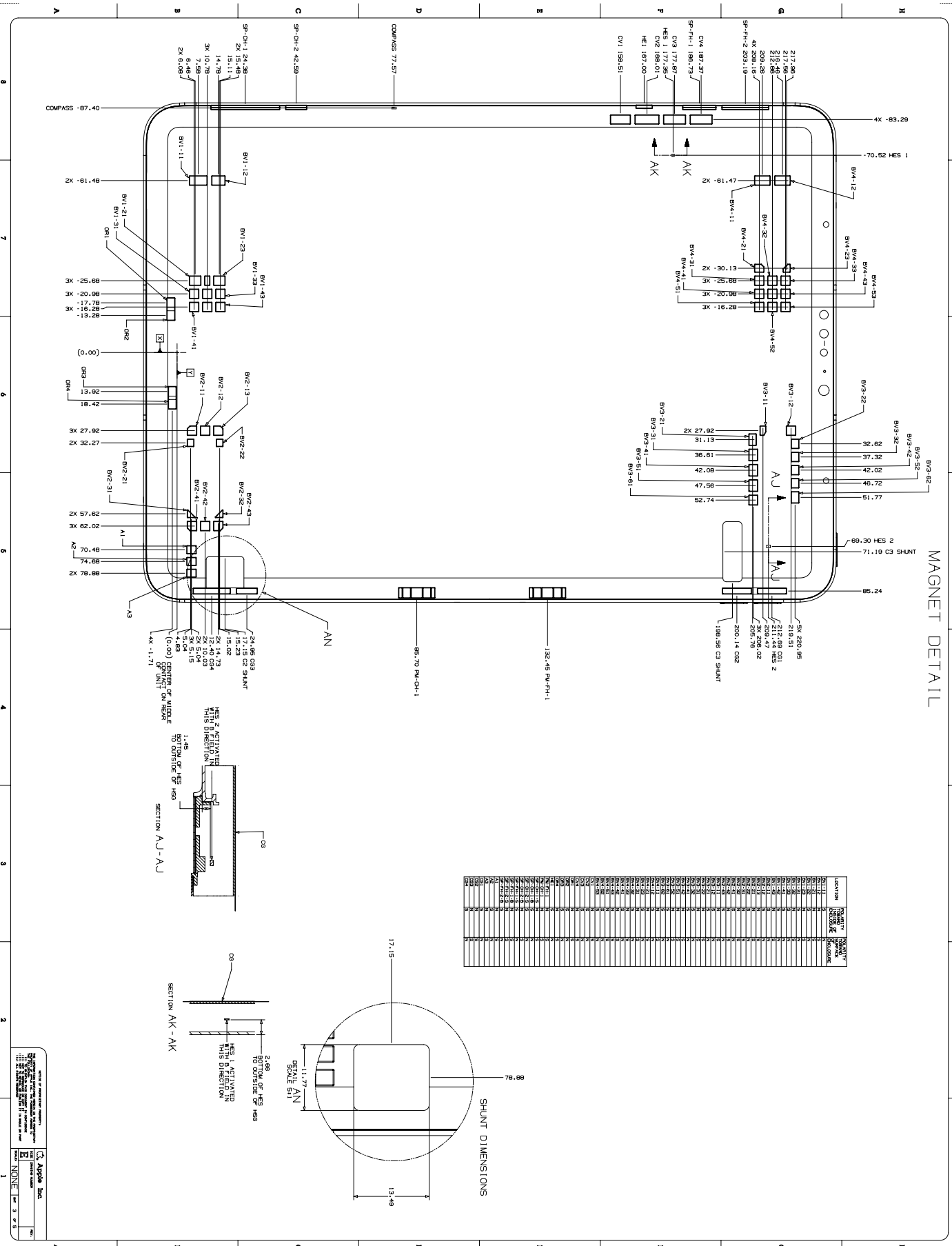
MAGNET DETAIL



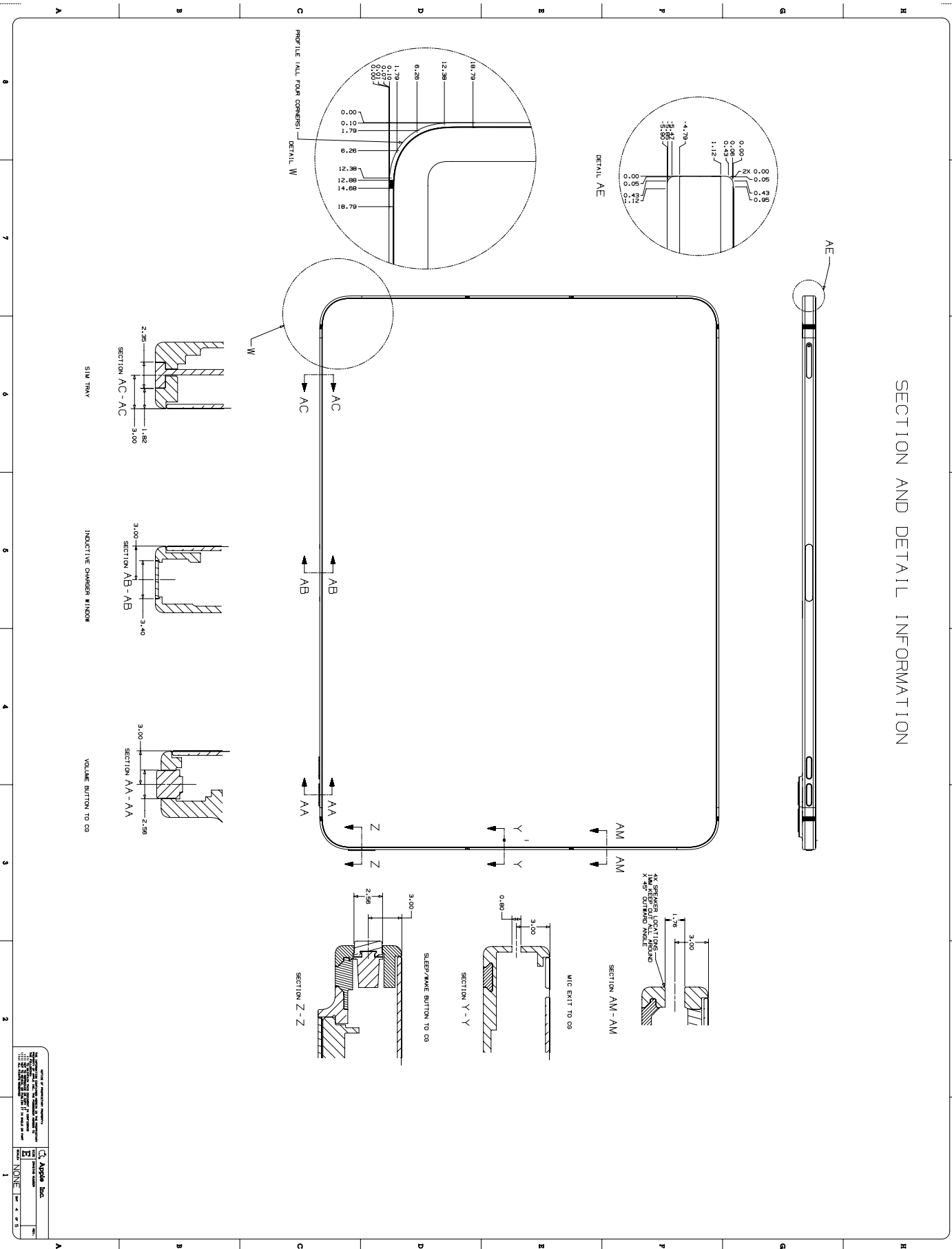


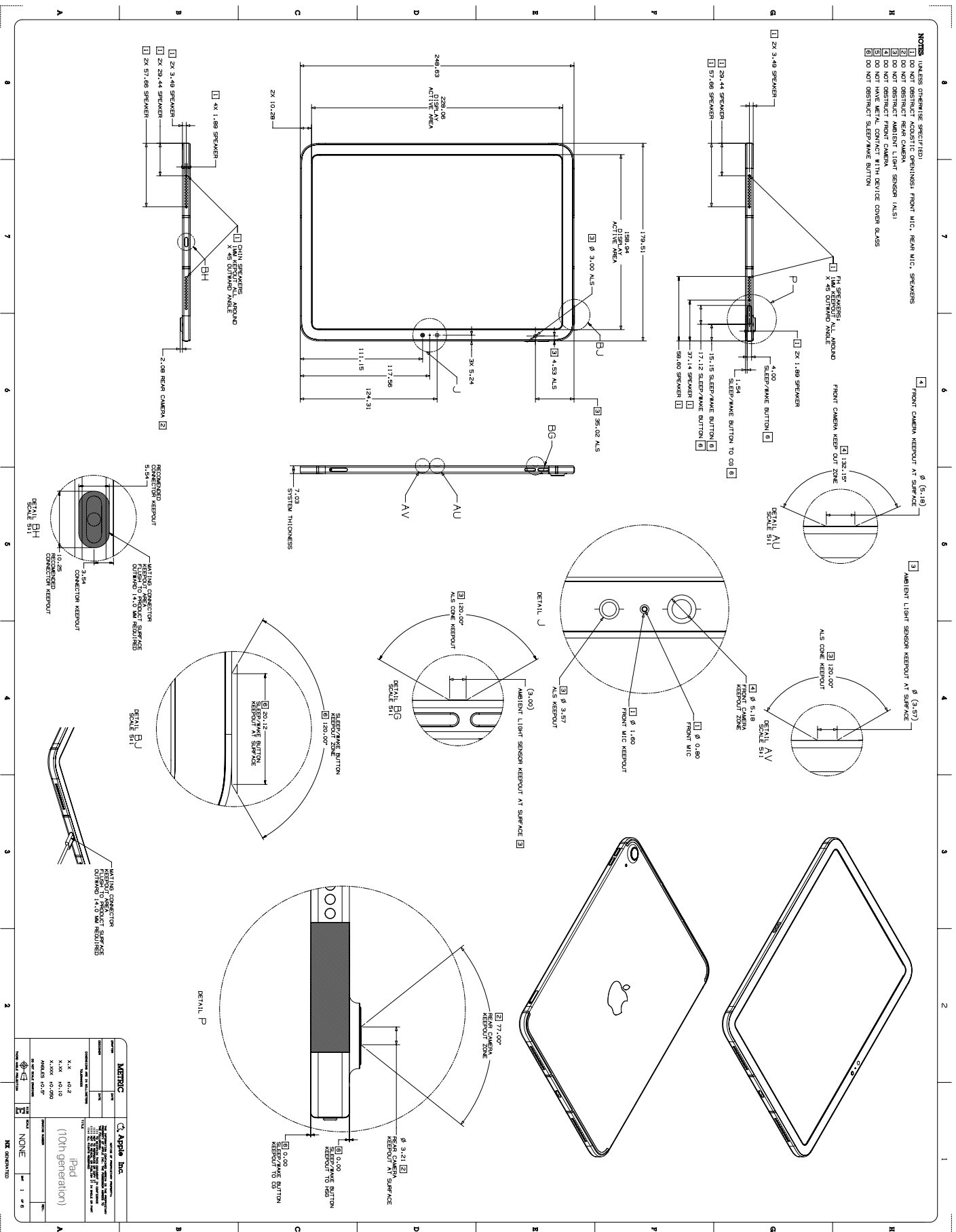
Apple Inc.	
Model	None
Part Number	None
Revision	1
Date	2023-10-10
Author	Apple Inc.
Checked	Apple Inc.
Approved	Apple Inc.

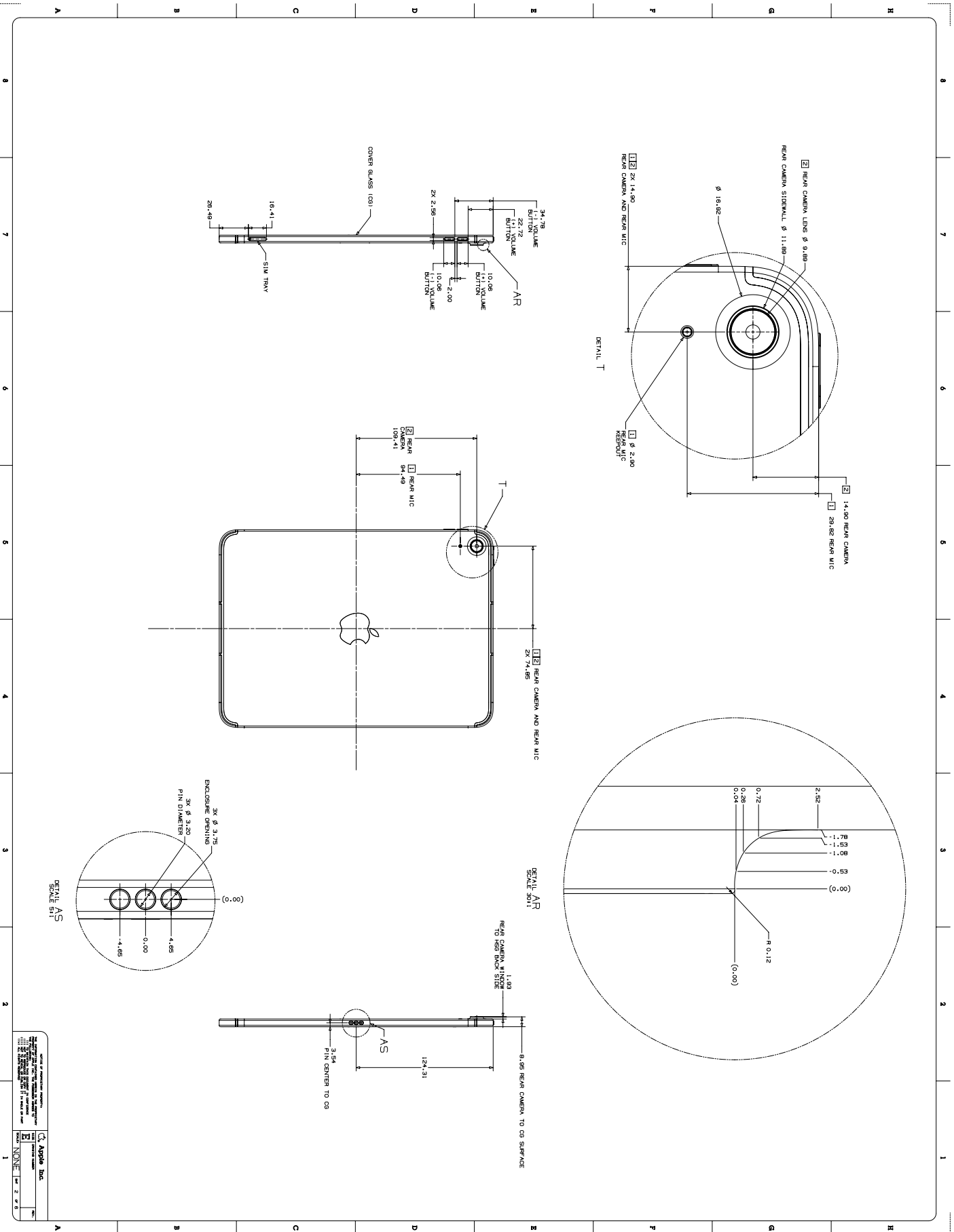
MAGNET DETAIL



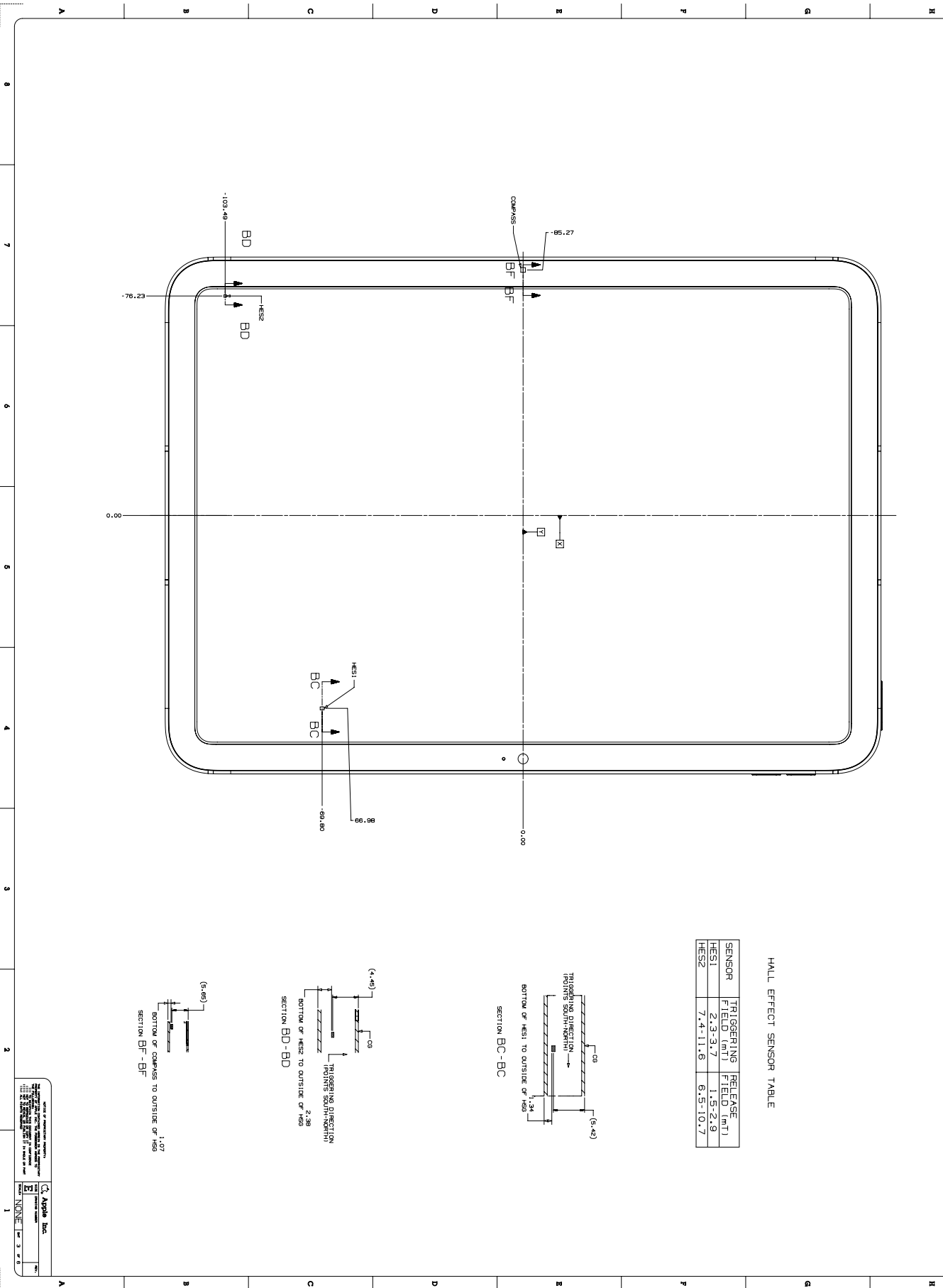
SECTION AND DETAIL INFORMATION





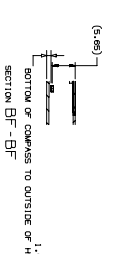
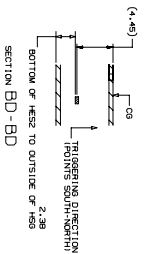
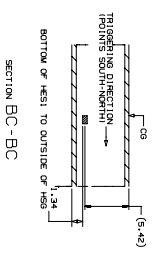


HALL EFFECT SENSORS AND COMPASS



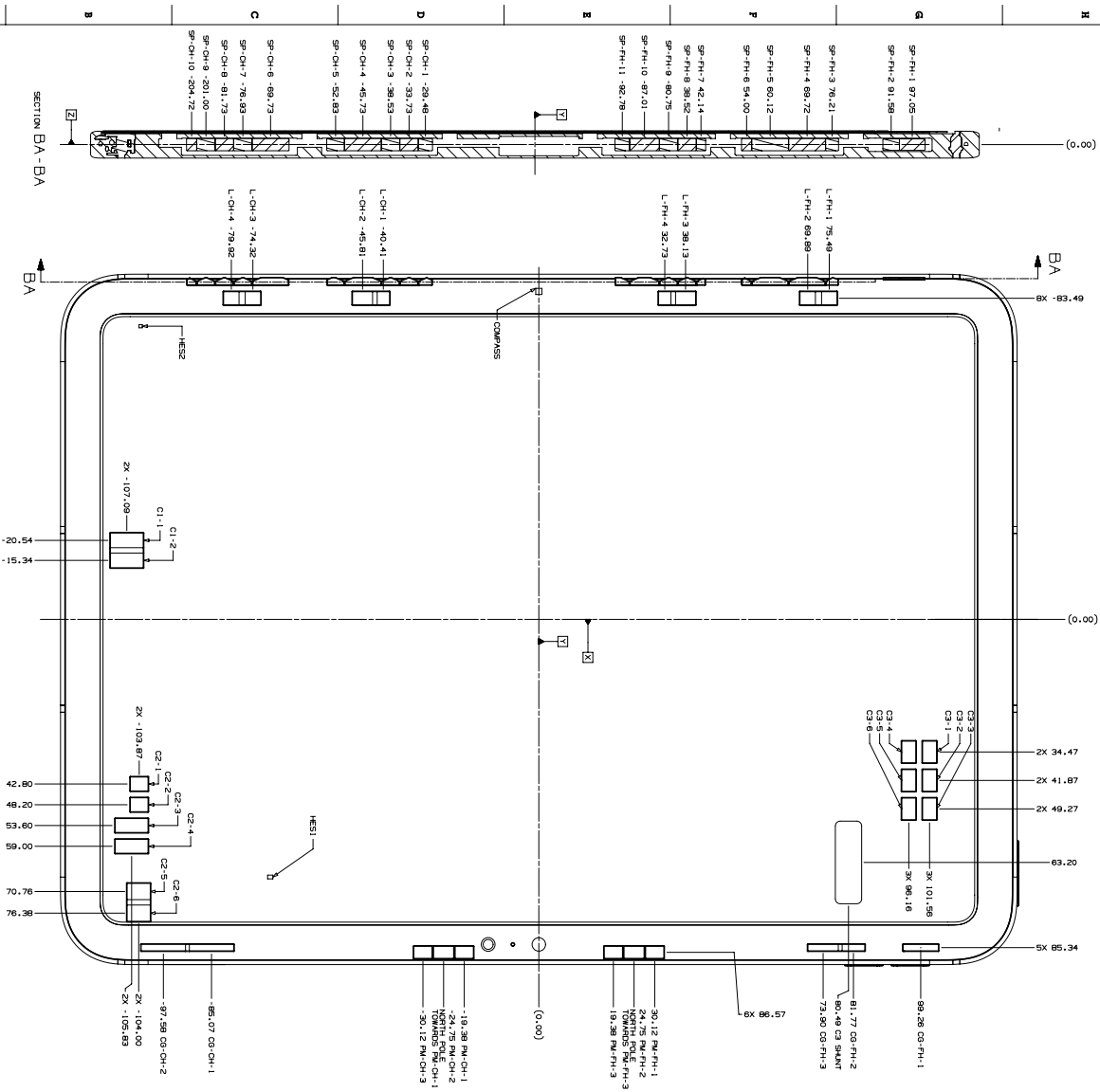
HALL EFFECT SENSOR TABLE

SENSOR	TRIGGERING FIELD (mT)	RELEASE FIELD (mT)
HES1	2.3-3.7	1.5-2.9
HES2	7.4-11.6	6.5-10.7



Apple Inc.
 Apple logo
 Apple Inc.
 3rd Floor
 Apple Park
 Cupertino, CA 95014
 © 2023 Apple Inc. All rights reserved.

MAGNET DETAIL



COORDINATES ARE FOR MAGNET CENTER POSITION

MAGNET TABLE

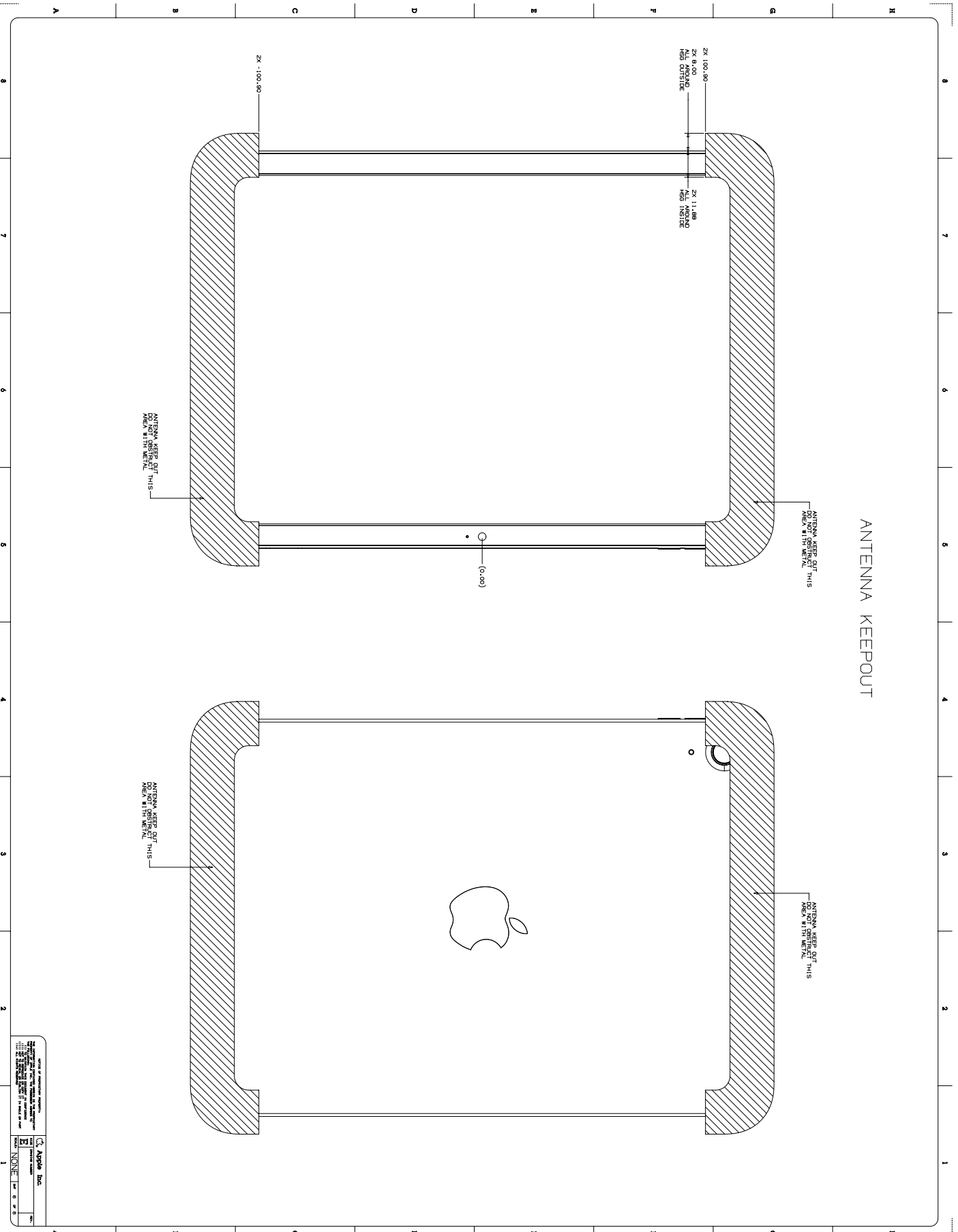
LOCATION	POSITION TOWARDS RIGID FRAME	POSITION TOWARDS SOFT FRAME	MAGNET CENTER TO 100 μm	THICKNESS 1.2mm	WIDTH	LENGTH
PM-FH-1	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
PM-FH-2	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
PM-FH-3	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
PM-FH-4	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
PM-FH-5	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
PM-FH-6	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
PM-FH-7	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
PM-FH-8	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
PM-FH-9	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
PM-FH-10	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
PM-FH-11	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
CM-CH-1	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
CM-CH-2	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
CM-CH-3	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
CM-CH-4	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
CM-FH-1	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
CM-FH-2	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
CM-FH-3	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
CM-FH-4	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-CH-1	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-CH-2	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-CH-3	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-CH-4	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-CH-5	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-CH-6	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-CH-7	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-CH-8	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-FH-1	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-FH-2	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-FH-3	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-FH-4	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-FH-5	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-FH-6	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-FH-7	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-FH-8	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-FH-9	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-FH-10	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110
SH-FH-11	S	S	3.240	3.183	3.500	5.110

SHUNT TABLE

LOCATION	SHUNT STEEL GRADE	SHUNT LENGTH 5.144	SHUNT WIDTH 0.15	THICKNESS 0.15	WIDTH 6.94	LENGTH 21.47
CM-CH-1	TO10					
CM-CH-2	TO10					
CM-CH-3	TO10					
CM-CH-4	TO10					
CM-CH-5	TO10					
CM-CH-6	TO10					
CM-CH-7	TO10					
CM-CH-8	TO10					
CM-FH-1	TO10					
CM-FH-2	TO10					
CM-FH-3	TO10					
CM-FH-4	TO10					
SH-CH-1	TO10					
SH-CH-2	TO10					
SH-CH-3	TO10					
SH-CH-4	TO10					
SH-CH-5	TO10					
SH-CH-6	TO10					
SH-CH-7	TO10					
SH-CH-8	TO10					
SH-FH-1	TO10					
SH-FH-2	TO10					
SH-FH-3	TO10					
SH-FH-4	TO10					
SH-FH-5	TO10					
SH-FH-6	TO10					
SH-FH-7	TO10					
SH-FH-8	TO10					
SH-FH-9	TO10					
SH-FH-10	TO10					
SH-FH-11	TO10					

Apple Inc. logo and technical specifications including model number, date, and manufacturer information.

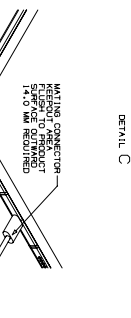
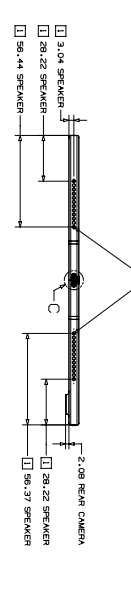
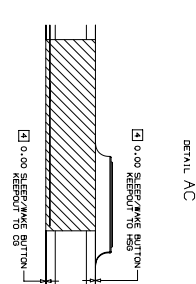
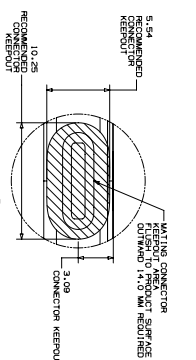
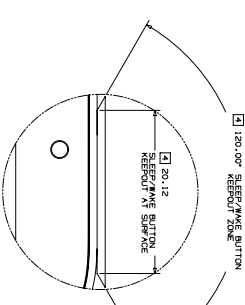
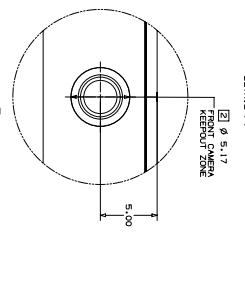
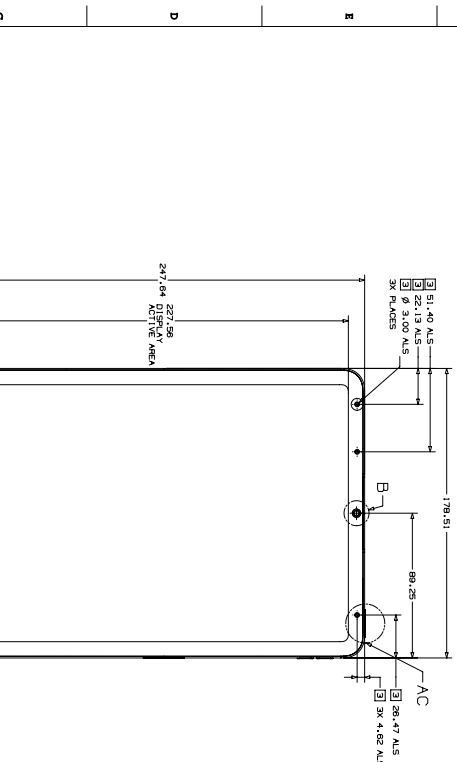
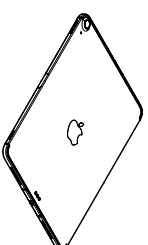
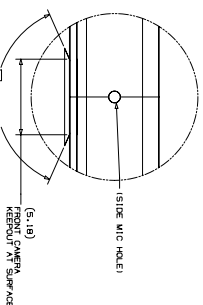
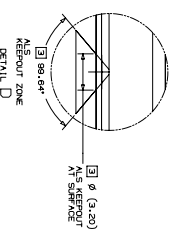
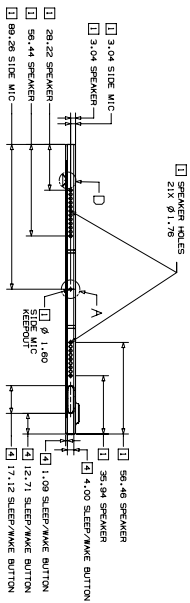
ANTENNA KEEPOUT



56.76 iPad Air (5th generation) and iPad Air (4th generation) 1 of 5

[한국어]

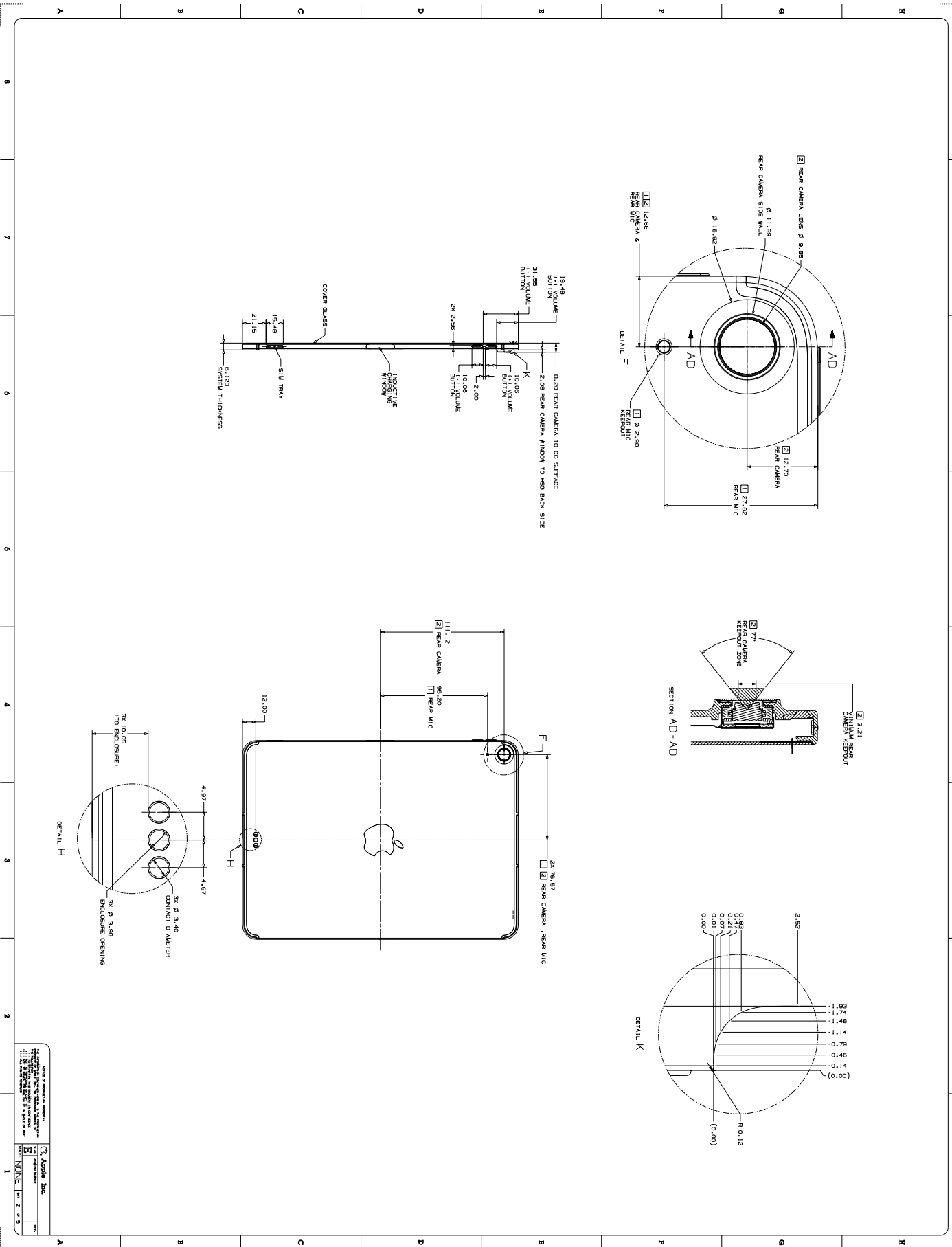
- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC PENETRANCE SIDE MIC, NEAR MIC, SPEAKERS
 - 2 DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES FRONT CAMERA, REAR CAMERA
 - 3 DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES FRONT CAMERA, REAR CAMERA
 - 4 DO NOT OBSTRUCT SLEEP/WAKE BUTTON
 - 5 DO NOT OBSTRUCT SLASIS WITH METAL
 - 6 DO NOT OBSTRUCT ENCLOSURE WITH METAL



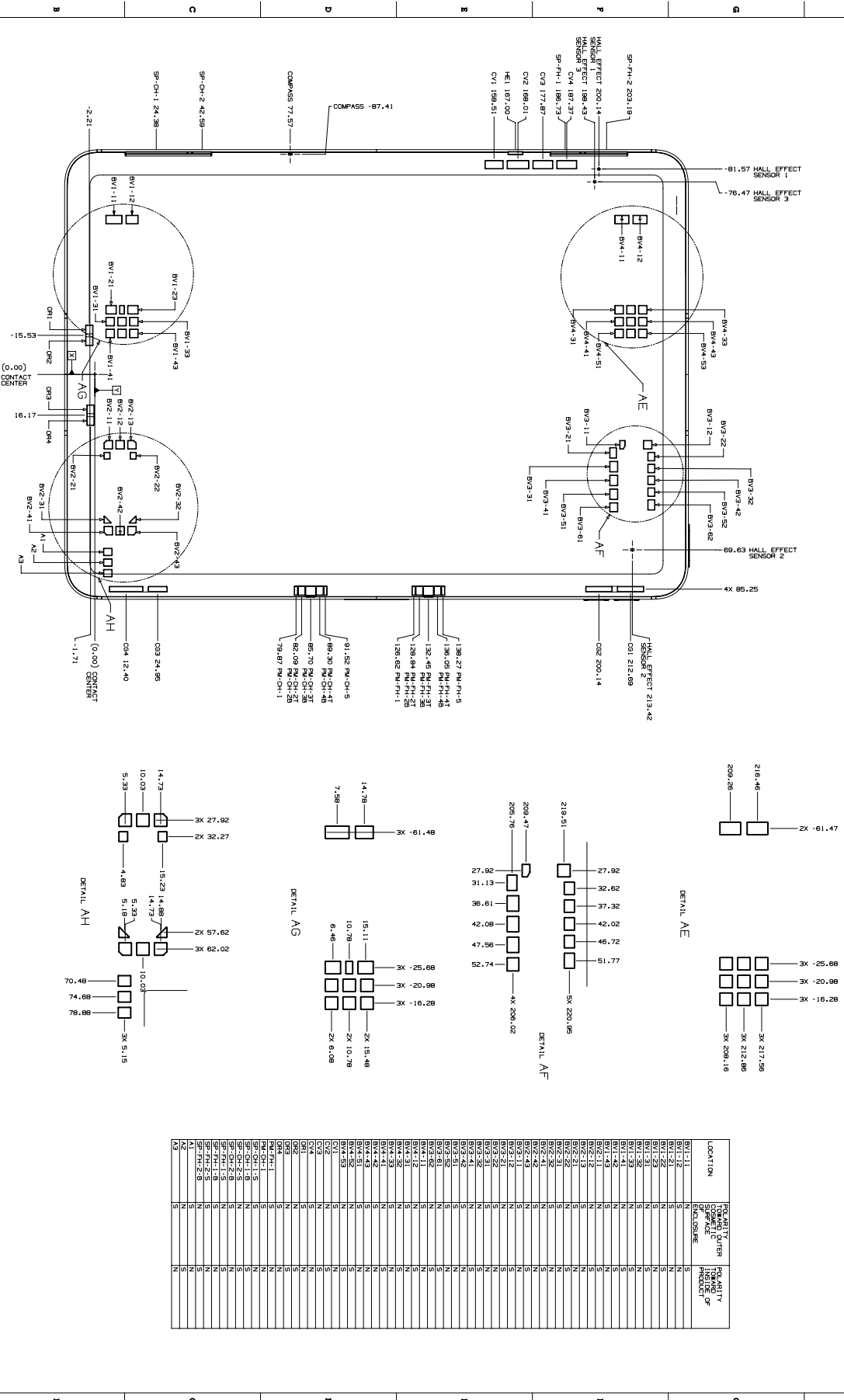
DATE	BY	DESCRIPTION
2023-10-10	Apple Inc.	Initial Release

ITEM	DESCRIPTION	QTY	UNIT
1	56.76 iPad Air (5th generation)	1	EA
2	56.76 iPad Air (4th generation)	1	EA

REVISION	DESCRIPTION	DATE
01	Initial Release	2023-10-10

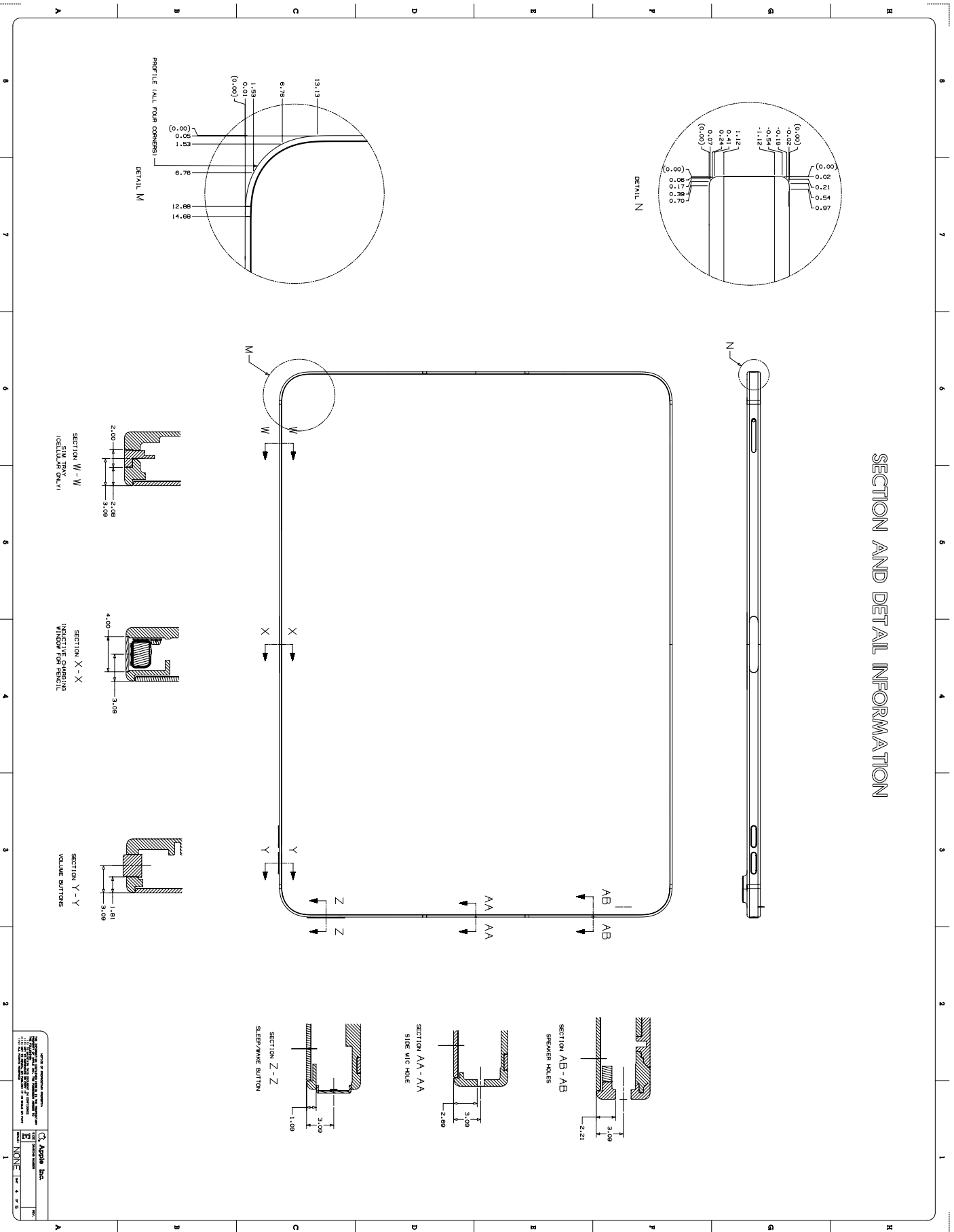


MAGNET DETAIL

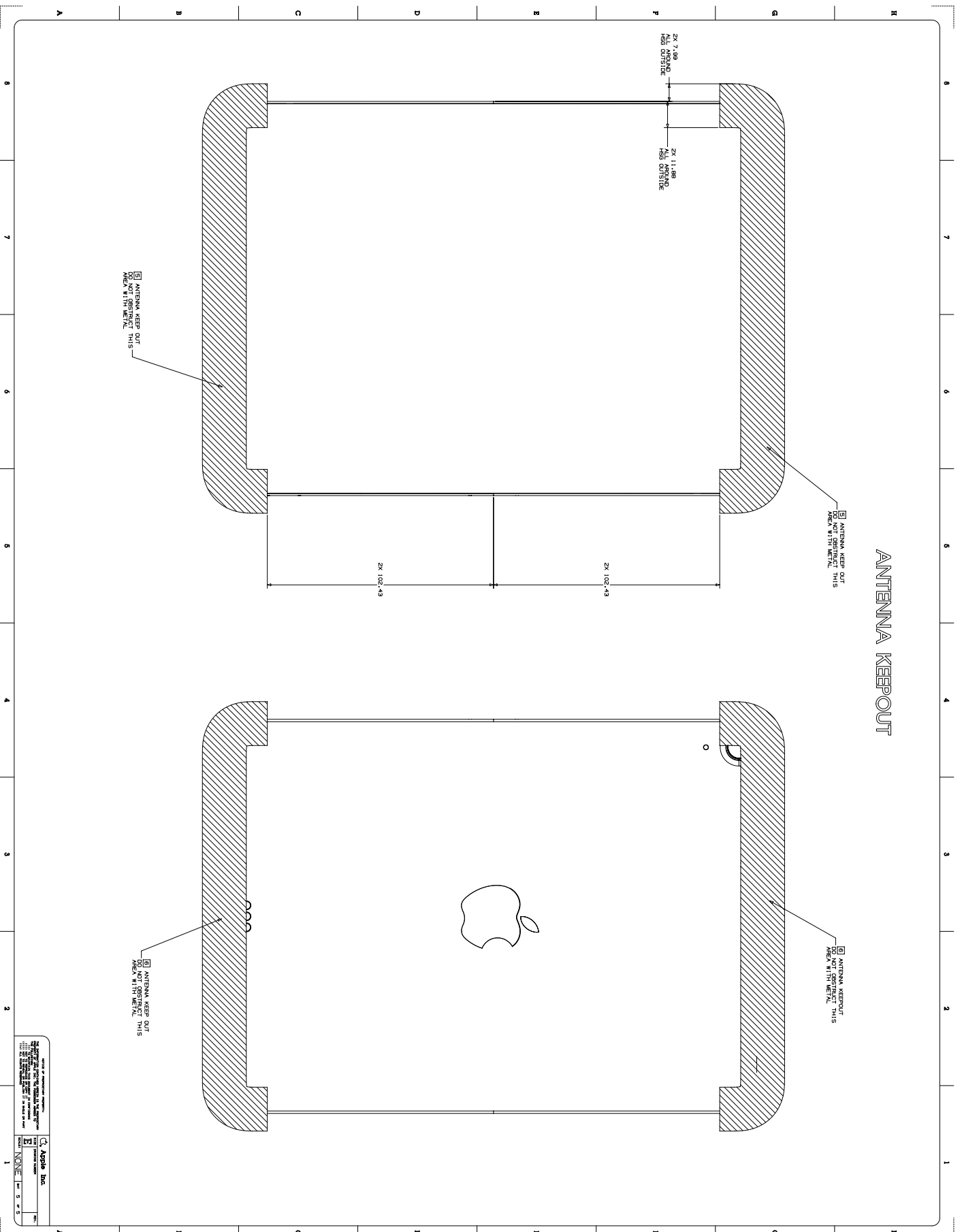


LOCATION	PART NUMBER	REMARKS	PRODUCT
BV1-11	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-12	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-21	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-22	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-31	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-32	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-33	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-41	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-42	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-43	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-51	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-52	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-53	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-61	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-62	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-63	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-71	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-72	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-73	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-81	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-82	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-83	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-91	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-92	209.47	ENCLOSURE	S
BV1-93	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-11	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-12	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-21	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-22	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-31	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-32	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-41	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-42	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-43	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-51	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-52	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-53	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-61	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-62	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-63	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-71	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-72	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-73	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-81	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-82	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-83	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-91	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-92	209.47	ENCLOSURE	S
BV2-93	209.47	ENCLOSURE	S
CH-1	209.47	ENCLOSURE	S
CH-2	209.47	ENCLOSURE	S
CH-3	209.47	ENCLOSURE	S
CH-4	209.47	ENCLOSURE	S
CH-5	209.47	ENCLOSURE	S
CH-6	209.47	ENCLOSURE	S
CH-7	209.47	ENCLOSURE	S
CH-8	209.47	ENCLOSURE	S
CH-9	209.47	ENCLOSURE	S
CH-10	209.47	ENCLOSURE	S
CH-11	209.47	ENCLOSURE	S
CH-12	209.47	ENCLOSURE	S
CH-13	209.47	ENCLOSURE	S
CH-14	209.47	ENCLOSURE	S
CH-15	209.47	ENCLOSURE	S
CH-16	209.47	ENCLOSURE	S
CH-17	209.47	ENCLOSURE	S
CH-18	209.47	ENCLOSURE	S
CH-19	209.47	ENCLOSURE	S
CH-20	209.47	ENCLOSURE	S
CH-21	209.47	ENCLOSURE	S
CH-22	209.47	ENCLOSURE	S
CH-23	209.47	ENCLOSURE	S
CH-24	209.47	ENCLOSURE	S
CH-25	209.47	ENCLOSURE	S
CH-26	209.47	ENCLOSURE	S
CH-27	209.47	ENCLOSURE	S
CH-28	209.47	ENCLOSURE	S
CH-29	209.47	ENCLOSURE	S
CH-30	209.47	ENCLOSURE	S
CH-31	209.47	ENCLOSURE	S
CH-32	209.47	ENCLOSURE	S
CH-33	209.47	ENCLOSURE	S
CH-34	209.47	ENCLOSURE	S
CH-35	209.47	ENCLOSURE	S
CH-36	209.47	ENCLOSURE	S
CH-37	209.47	ENCLOSURE	S
CH-38	209.47	ENCLOSURE	S
CH-39	209.47	ENCLOSURE	S
CH-40	209.47	ENCLOSURE	S
CH-41	209.47	ENCLOSURE	S
CH-42	209.47	ENCLOSURE	S
CH-43	209.47	ENCLOSURE	S
CH-44	209.47	ENCLOSURE	S
CH-45	209.47	ENCLOSURE	S
CH-46	209.47	ENCLOSURE	S
CH-47	209.47	ENCLOSURE	S
CH-48	209.47	ENCLOSURE	S
CH-49	209.47	ENCLOSURE	S
CH-50	209.47	ENCLOSURE	S
CH-51	209.47	ENCLOSURE	S
CH-52	209.47	ENCLOSURE	S
CH-53	209.47	ENCLOSURE	S
CH-54	209.47	ENCLOSURE	S
CH-55	209.47	ENCLOSURE	S
CH-56	209.47	ENCLOSURE	S
CH-57	209.47	ENCLOSURE	S
CH-58	209.47	ENCLOSURE	S
CH-59	209.47	ENCLOSURE	S
CH-60	209.47	ENCLOSURE	S
CH-61	209.47	ENCLOSURE	S
CH-62	209.47	ENCLOSURE	S
CH-63	209.47	ENCLOSURE	S
CH-64	209.47	ENCLOSURE	S
CH-65	209.47	ENCLOSURE	S
CH-66	209.47	ENCLOSURE	S
CH-67	209.47	ENCLOSURE	S
CH-68	209.47	ENCLOSURE	S
CH-69	209.47	ENCLOSURE	S
CH-70	209.47	ENCLOSURE	S
CH-71	209.47	ENCLOSURE	S
CH-72	209.47	ENCLOSURE	S
CH-73	209.47	ENCLOSURE	S
CH-74	209.47	ENCLOSURE	S
CH-75	209.47	ENCLOSURE	S
CH-76	209.47	ENCLOSURE	S
CH-77	209.47	ENCLOSURE	S
CH-78	209.47	ENCLOSURE	S
CH-79	209.47	ENCLOSURE	S
CH-80	209.47	ENCLOSURE	S
CH-81	209.47	ENCLOSURE	S
CH-82	209.47	ENCLOSURE	S
CH-83	209.47	ENCLOSURE	S
CH-84	209.47	ENCLOSURE	S
CH-85	209.47	ENCLOSURE	S
CH-86	209.47	ENCLOSURE	S
CH-87	209.47	ENCLOSURE	S
CH-88	209.47	ENCLOSURE	S
CH-89	209.47	ENCLOSURE	S
CH-90	209.47	ENCLOSURE	S
CH-91	209.47	ENCLOSURE	S
CH-92	209.47	ENCLOSURE	S
CH-93	209.47	ENCLOSURE	S
CH-94	209.47	ENCLOSURE	S
CH-95	209.47	ENCLOSURE	S

SECTION AND DETAIL INFORMATION



SECTION OF THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS UNCLASSIFIED.		Apple Inc.	
THIS DOCUMENT IS UNCLASSIFIED EXCEPT WHERE SHOWN OTHERWISE.		DATE: 10/10/2023	
THIS DOCUMENT IS UNCLASSIFIED EXCEPT WHERE SHOWN OTHERWISE.		CLASSIFICATION: NONE	
THIS DOCUMENT IS UNCLASSIFIED EXCEPT WHERE SHOWN OTHERWISE.		CLASSIFICATION: NONE	



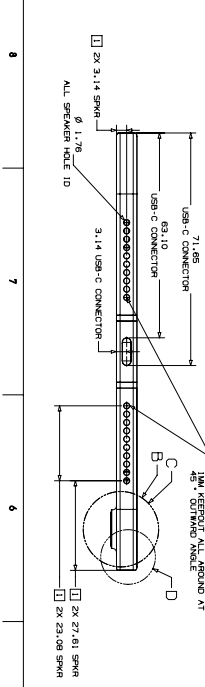
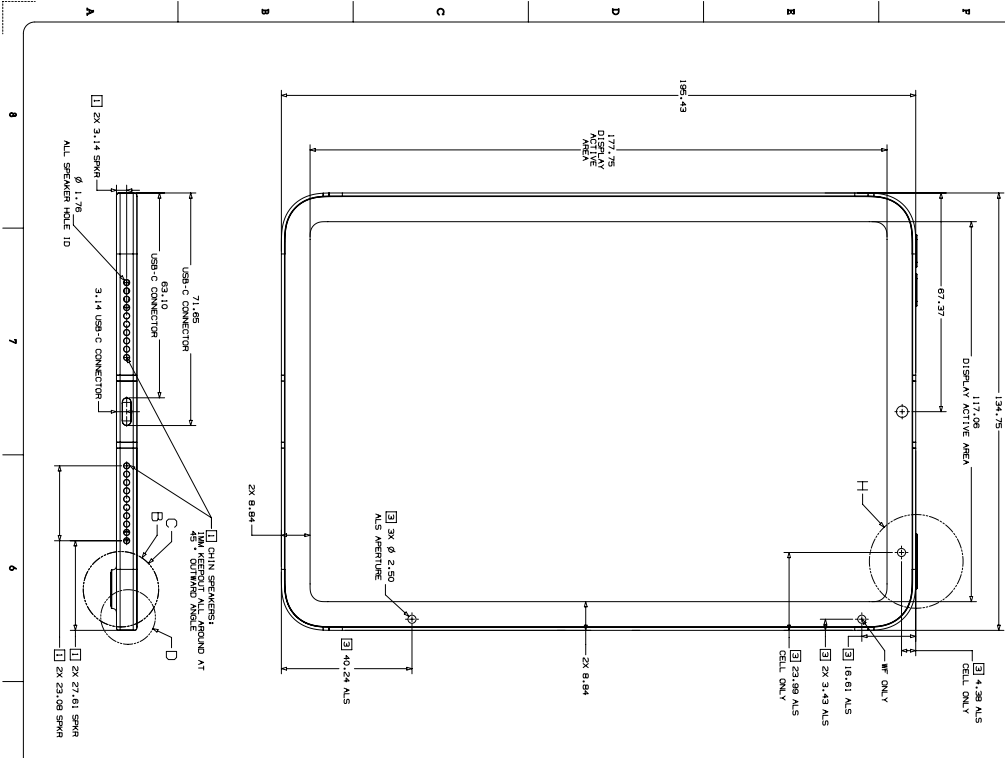
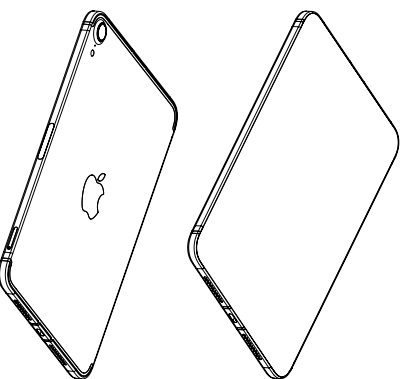
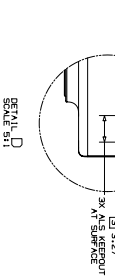
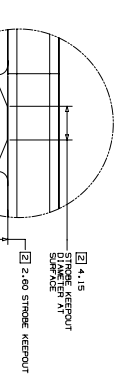
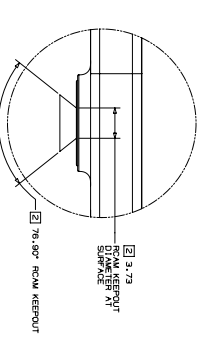
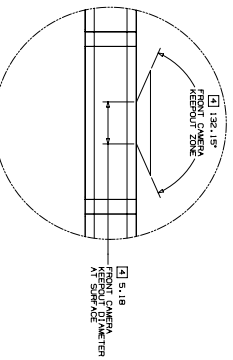
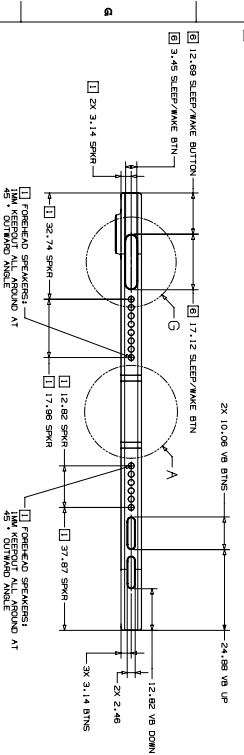
ANTENNA KEEP OUT AREA WITH METAL

ANTENNA KEEP OUT AREA WITH METAL		
Apple Inc.	Apple Inc.	Apple Inc.
Apple Inc.	Apple Inc.	Apple Inc.
Apple Inc.	Apple Inc.	Apple Inc.
Apple Inc.	Apple Inc.	Apple Inc.
Apple Inc.	Apple Inc.	Apple Inc.

56.81 iPad mini (6th generation) 1 of 6

[한국어]

- NOTES:** UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
- [1] DO NOT OBSTRUCT ACQUISITION OPENINGS, REAR W/LS, SPEAKERS
 - [2] DO NOT OBSTRUCT REAR CAMERA, REAR FLASH
 - [3] DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR
 - [4] DO NOT OBSTRUCT FRONT CAMERA, SERVICE COVER GLASS
 - [5] DO NOT OBSTRUCT SLEEP/WAKE BUTTON

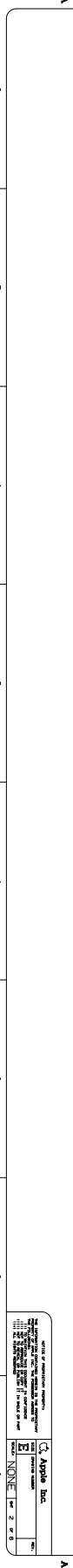
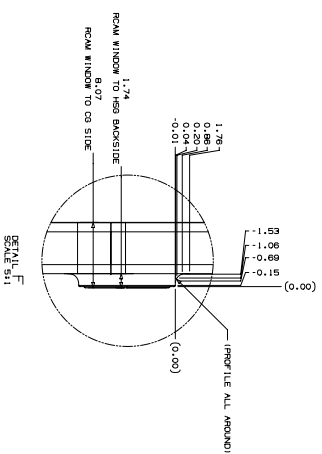
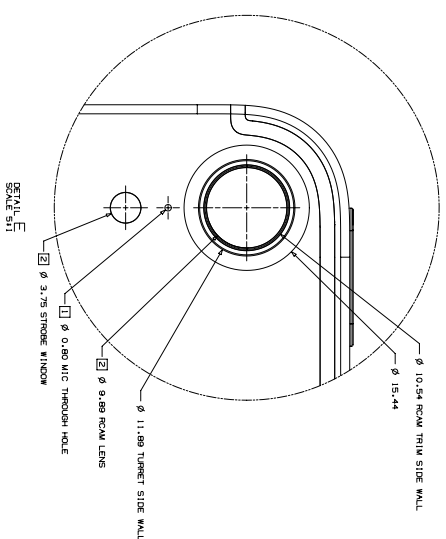
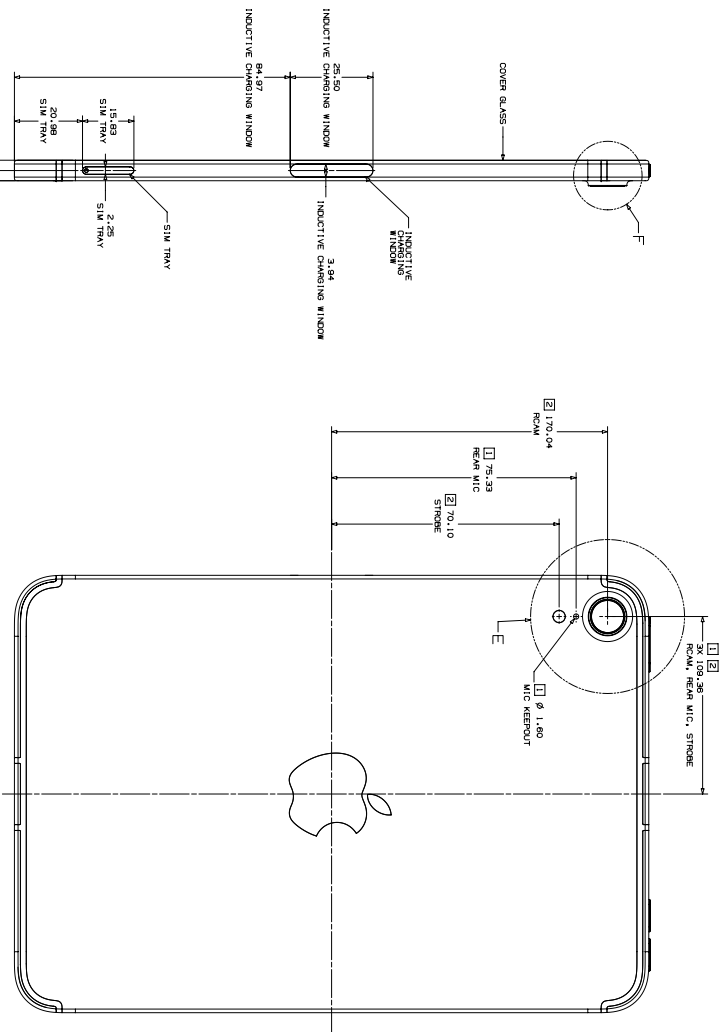


METRIC		Apple Inc.	
DESCRIPTION	VALUE	UNITS	TOLERANCE
MODEL	56.81		
DATE	2023-10-10		
VERSION	1.0		
PREPARED BY	Apple Inc.		
DESIGNED BY	Apple Inc.		
DATE	2023-10-10		
MODEL	56.81		
DATE	2023-10-10		
VERSION	1.0		
PREPARED BY	Apple Inc.		
DESIGNED BY	Apple Inc.		
DATE	2023-10-10		
MODEL	56.81		
DATE	2023-10-10		
VERSION	1.0		
PREPARED BY	Apple Inc.		
DESIGNED BY	Apple Inc.		
DATE	2023-10-10		
MODEL	56.81		
DATE	2023-10-10		
VERSION	1.0		
PREPARED BY	Apple Inc.		
DESIGNED BY	Apple Inc.		
DATE	2023-10-10		

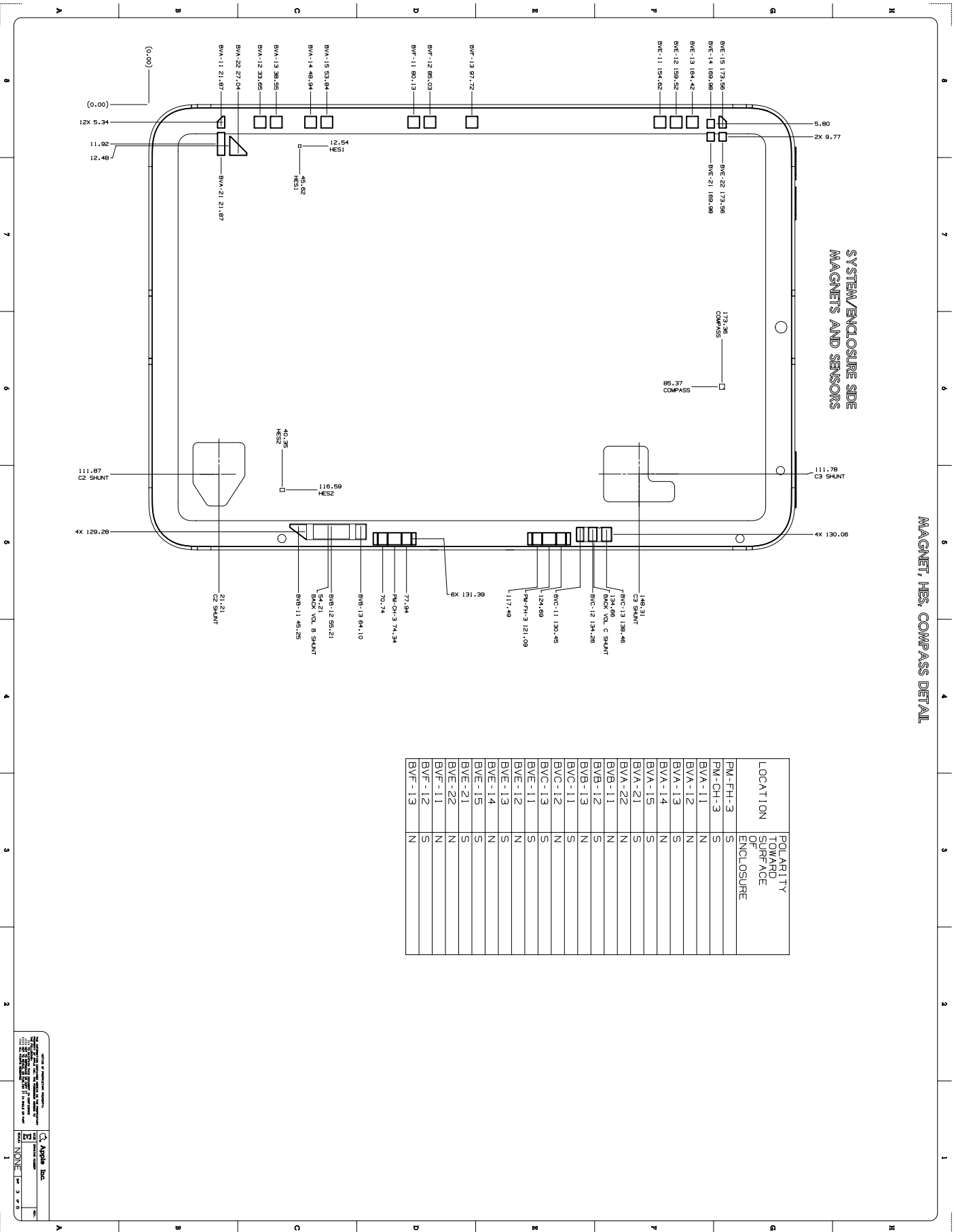
56.82 iPad mini (6th generation) 2 of 6

[한국어]

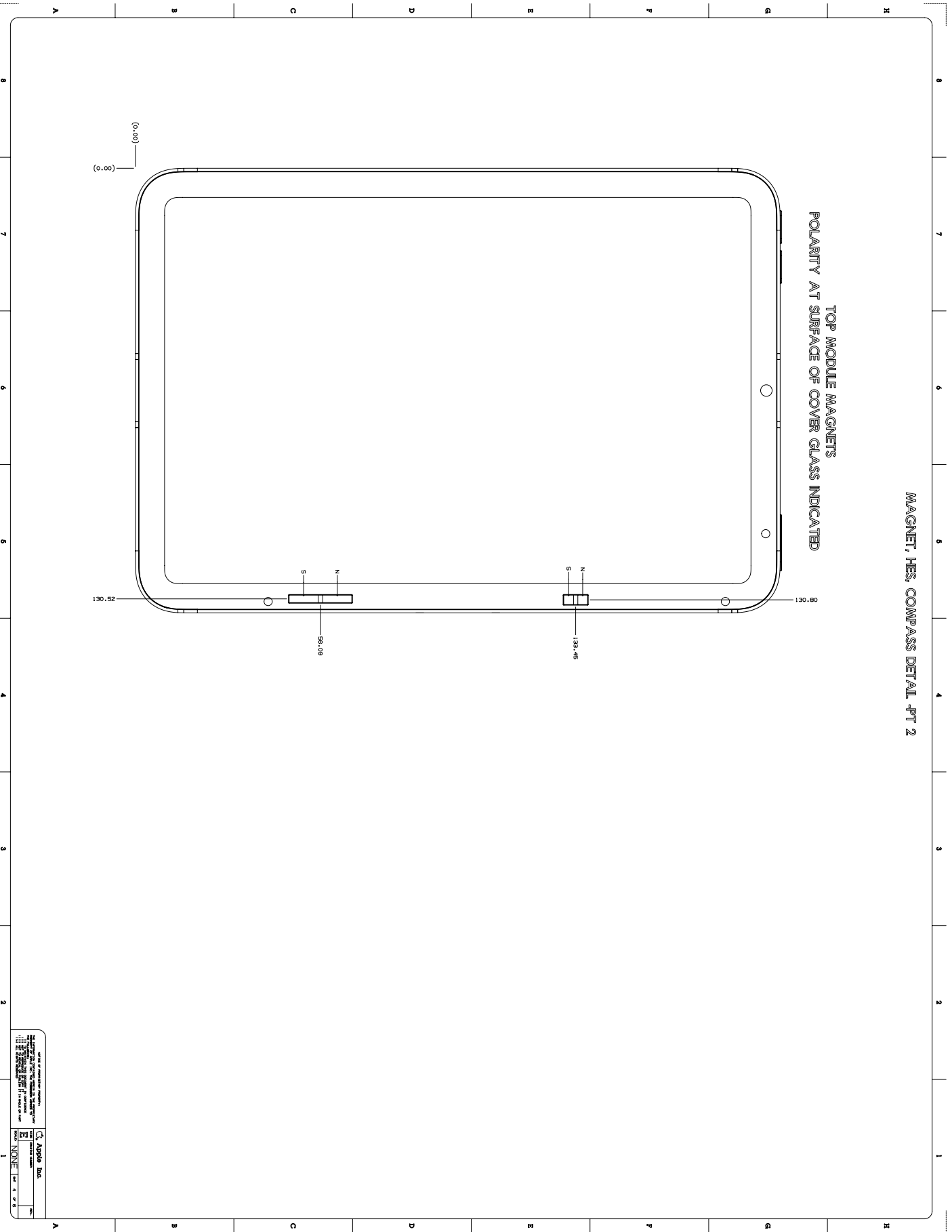
- DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: REAR MIC, SPEAKERS
- DO NOT OBSTRUCT REAR CAMERA, REAR FLASH
- DO NOT OBSTRUCT FRONT CAMERA, FRONT SENSOR
- DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS
- DO NOT OBSTRUCT SLEEP/WAKE BUTTON

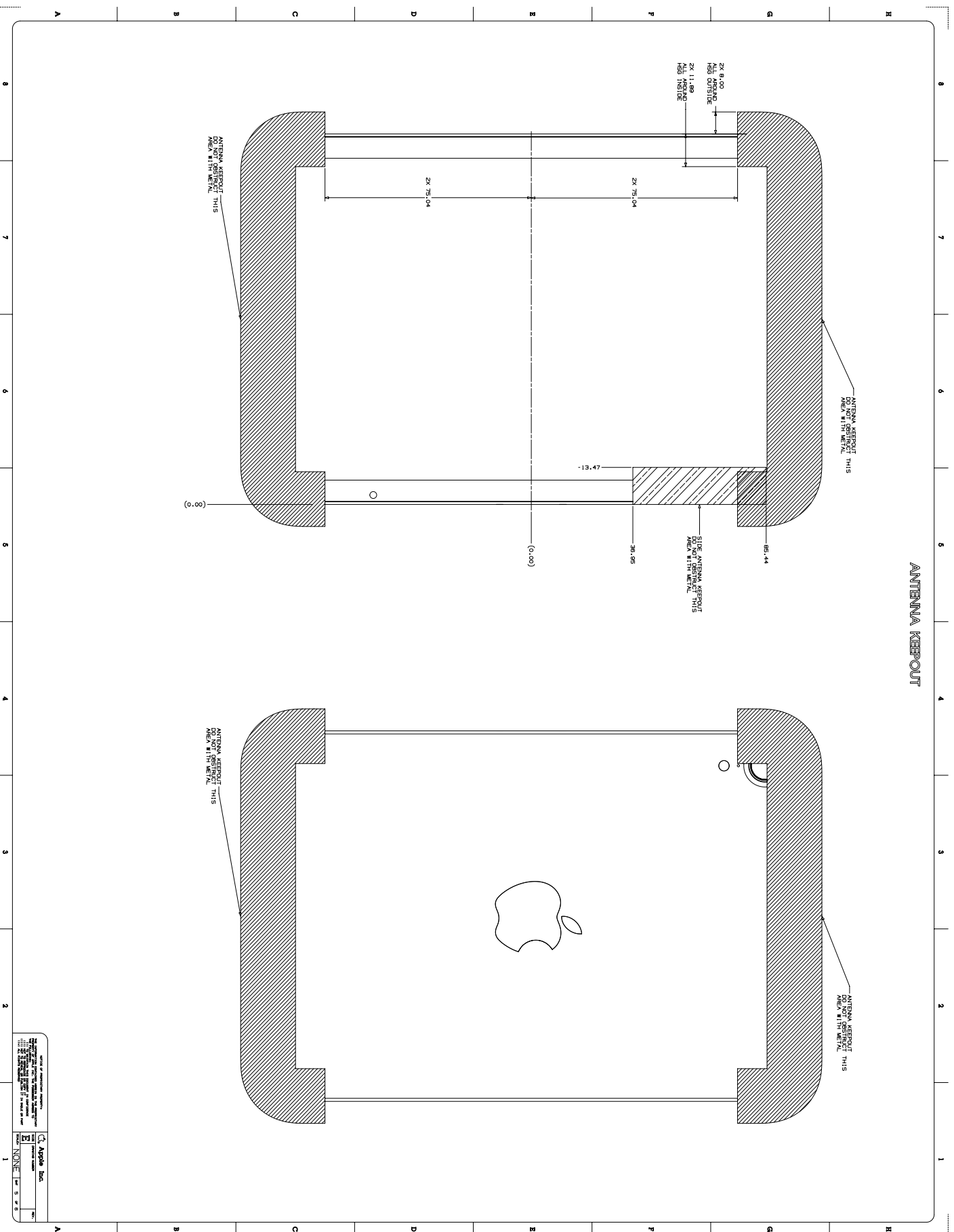


<p>Apple is a registered trademark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. iPad, iPad mini, and the iPad mini logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. All other marks contained herein are the property of their respective owners.</p>	<p>Apple Inc. © 2023 Apple Inc. All rights reserved.</p>
---	--



MAGNET, HES, COMPASS DETAIL -PT 2

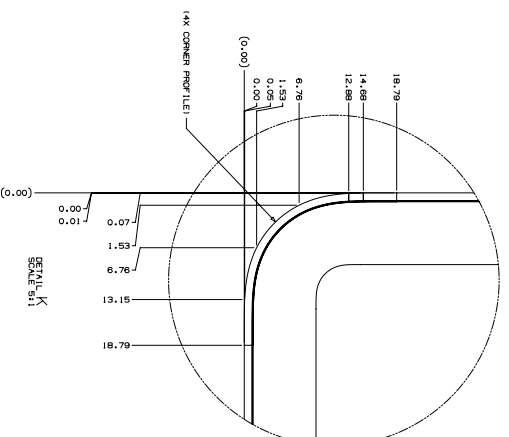
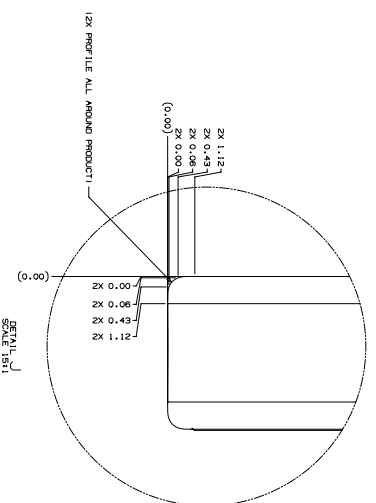
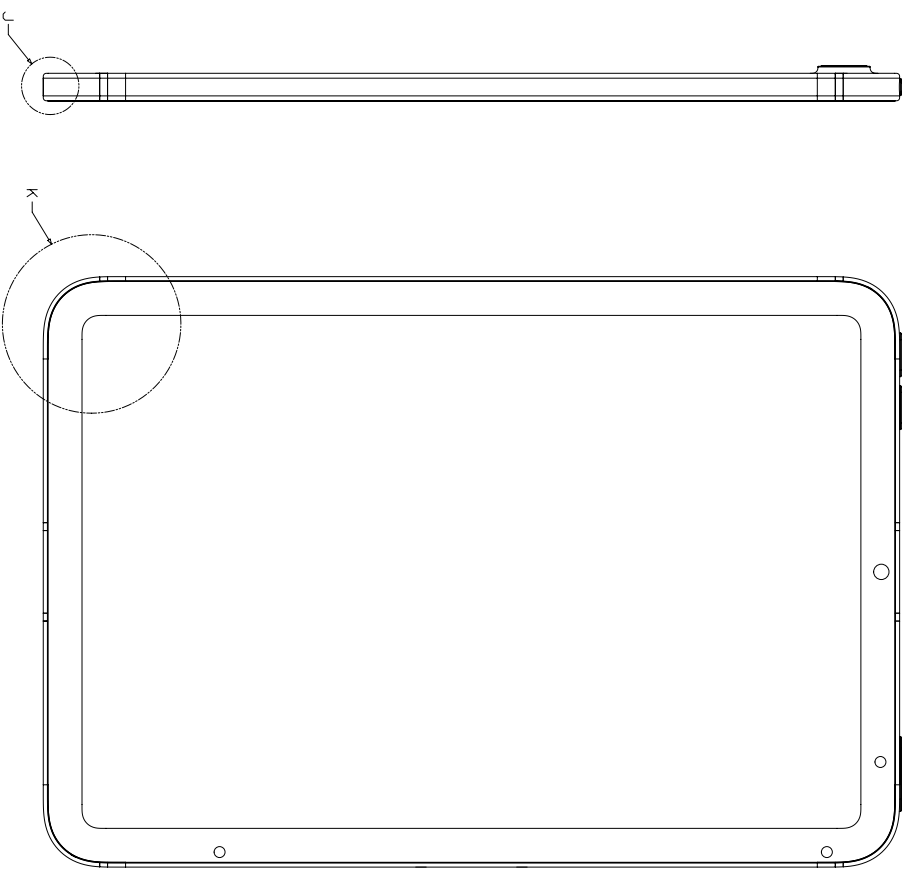




56.86 iPad mini (6th generation) 6 of 6

[한국어]

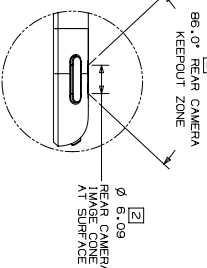
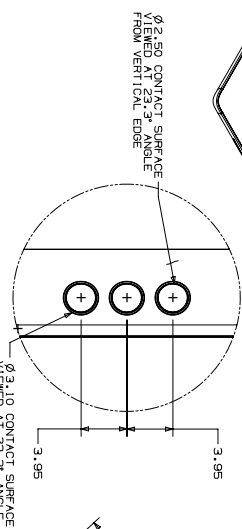
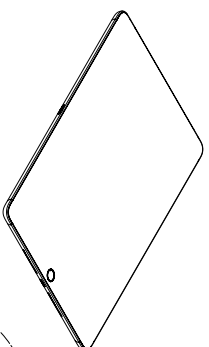
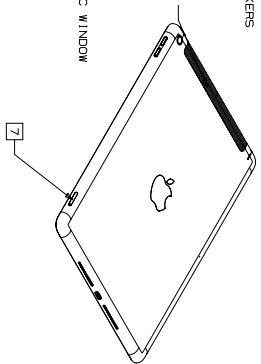
PROFILE DETAIL



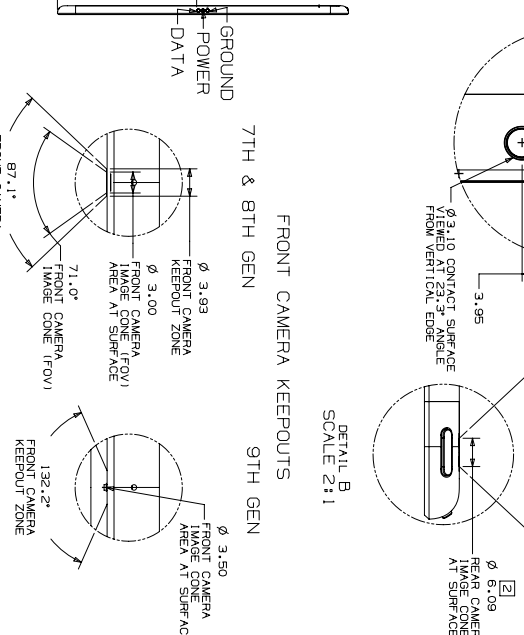
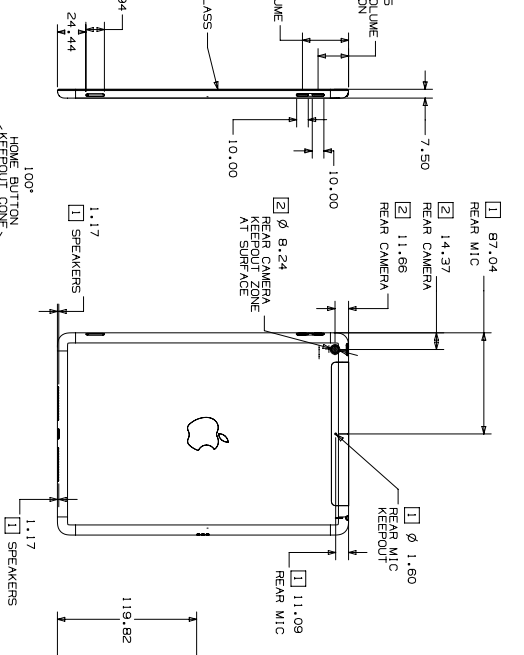
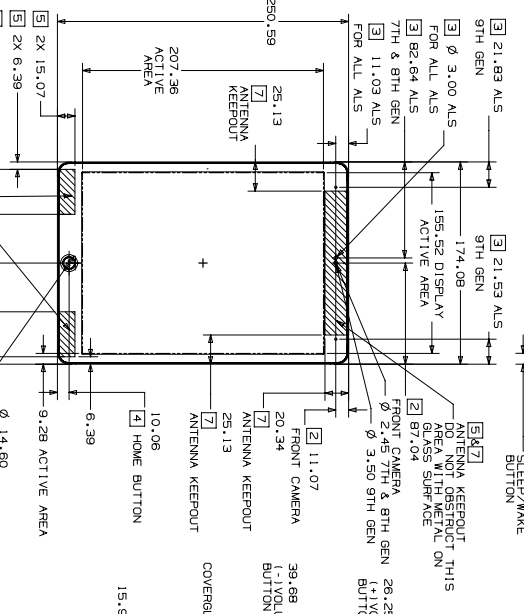
Apple Inc.	
Model	IPAD6,2
Part Number	19827
Revision	1
Material	Aluminum
Color	Space Gray
Quantity	1
Unit of Measure	EA
Notes	1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED IN THE DRAWING TITLE. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

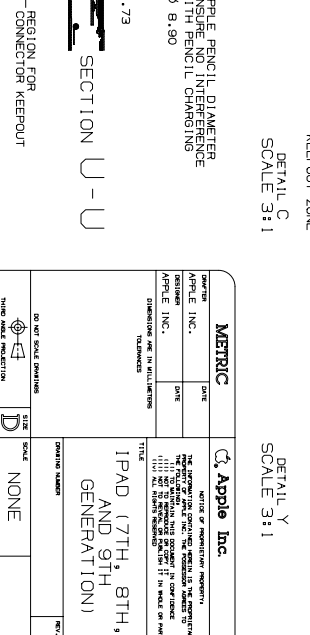
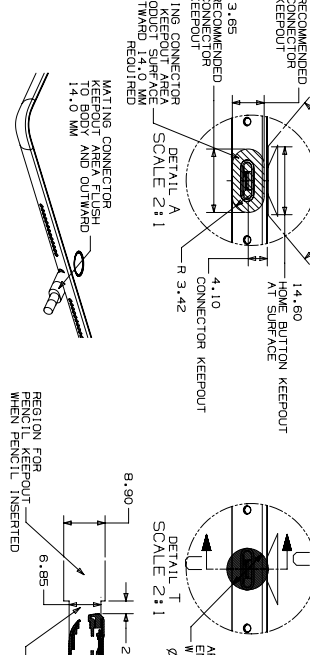
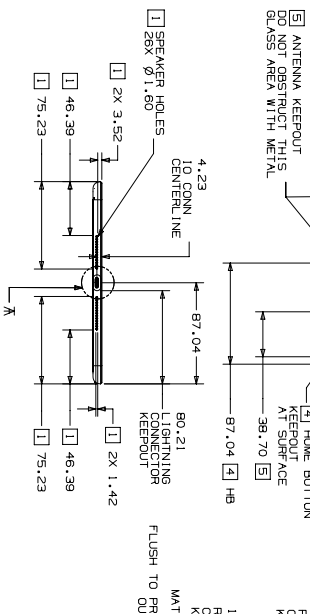
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
- 2 DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA
- 3 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
- 5 DO NOT OBSTRUCT GLASS WITH METAL
- 6 DO NOT OBSTRUCT ENCLOSURE WITH METAL
- 7 CELLULAR SYSTEM ONLY



DETAIL B
SCALE 2:1



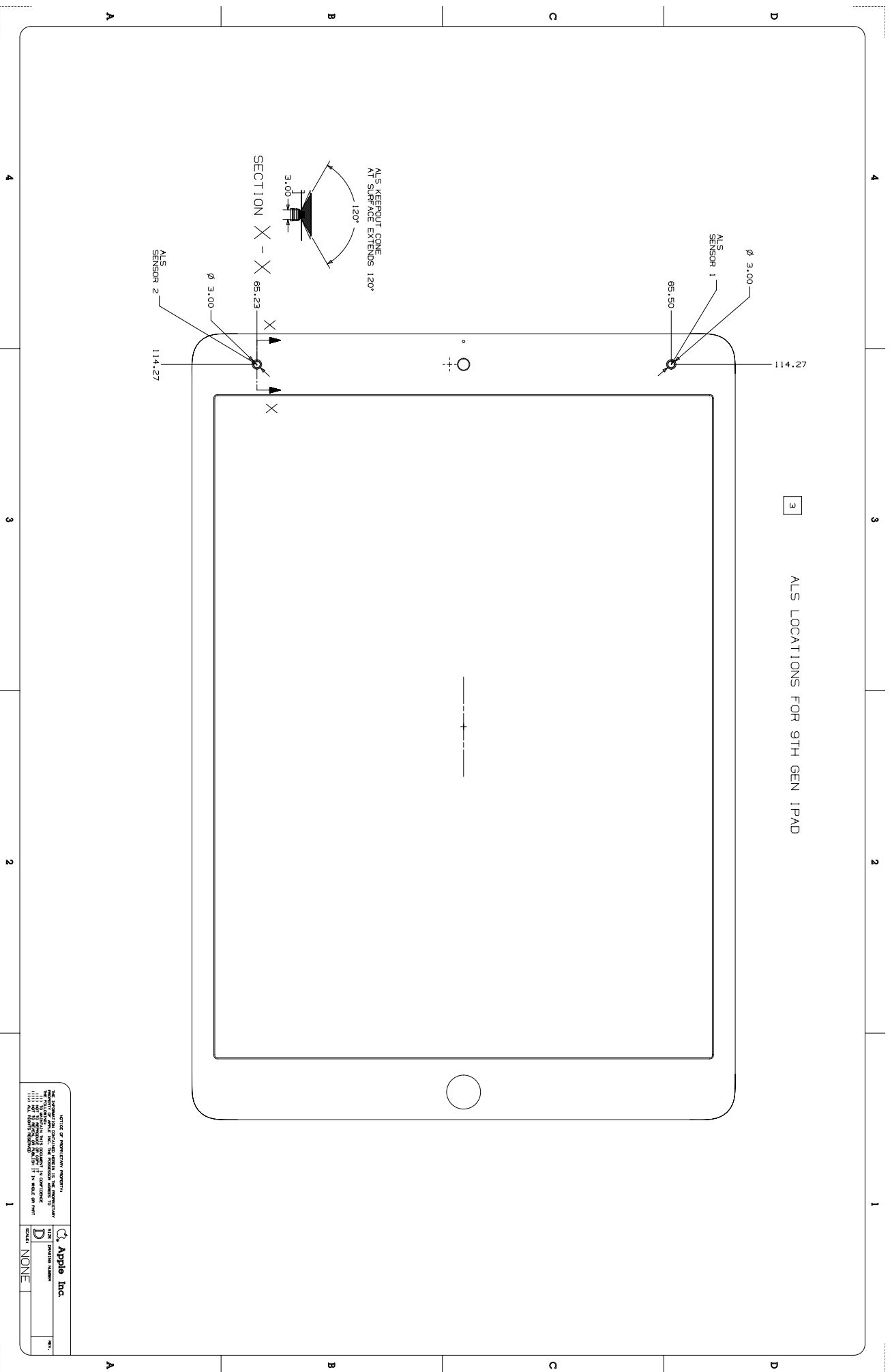
DETAIL Y
SCALE 3:1



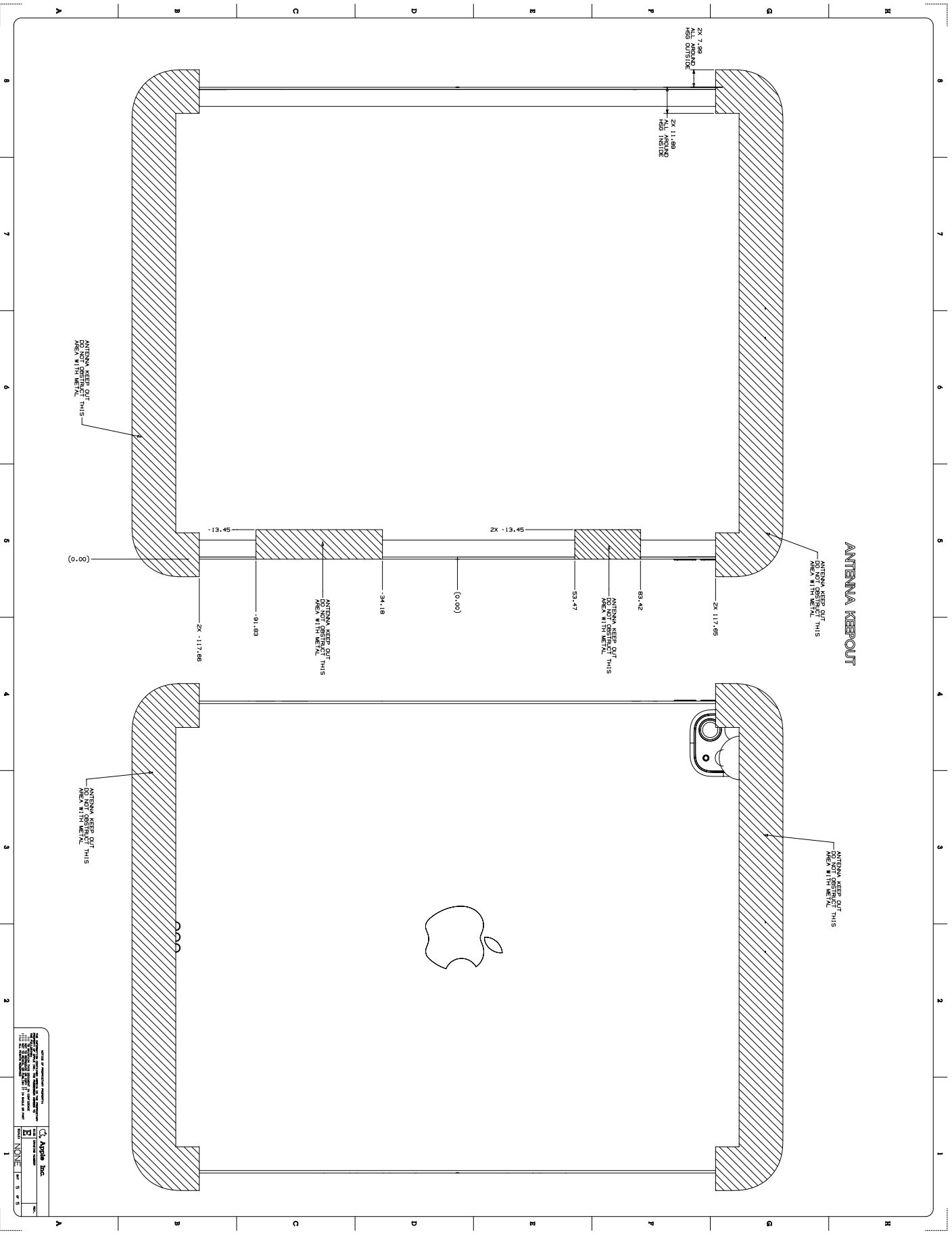
DETAIL X
SCALE 3:1

METRIC		Apple Inc.	
DATE	APR 16, 2018	VERSION	1.0
DESIGNED BY	APR 16, 2018	APPROVED BY	APR 16, 2018
<p>THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS LOANED TO YOU BY APPLE INC. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.</p>			
<p>DISCLAIMER: THE DIMENSIONS INDICATED ARE APPROXIMATE AND SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE.</p>			
<p>TITLE: IPAD (7TH, 8TH, AND 9TH GENERATION)</p>			
DATE	SCALE	REV.	DESCRIPTION
	NONE		

3D MODEL GENERATED BY NX

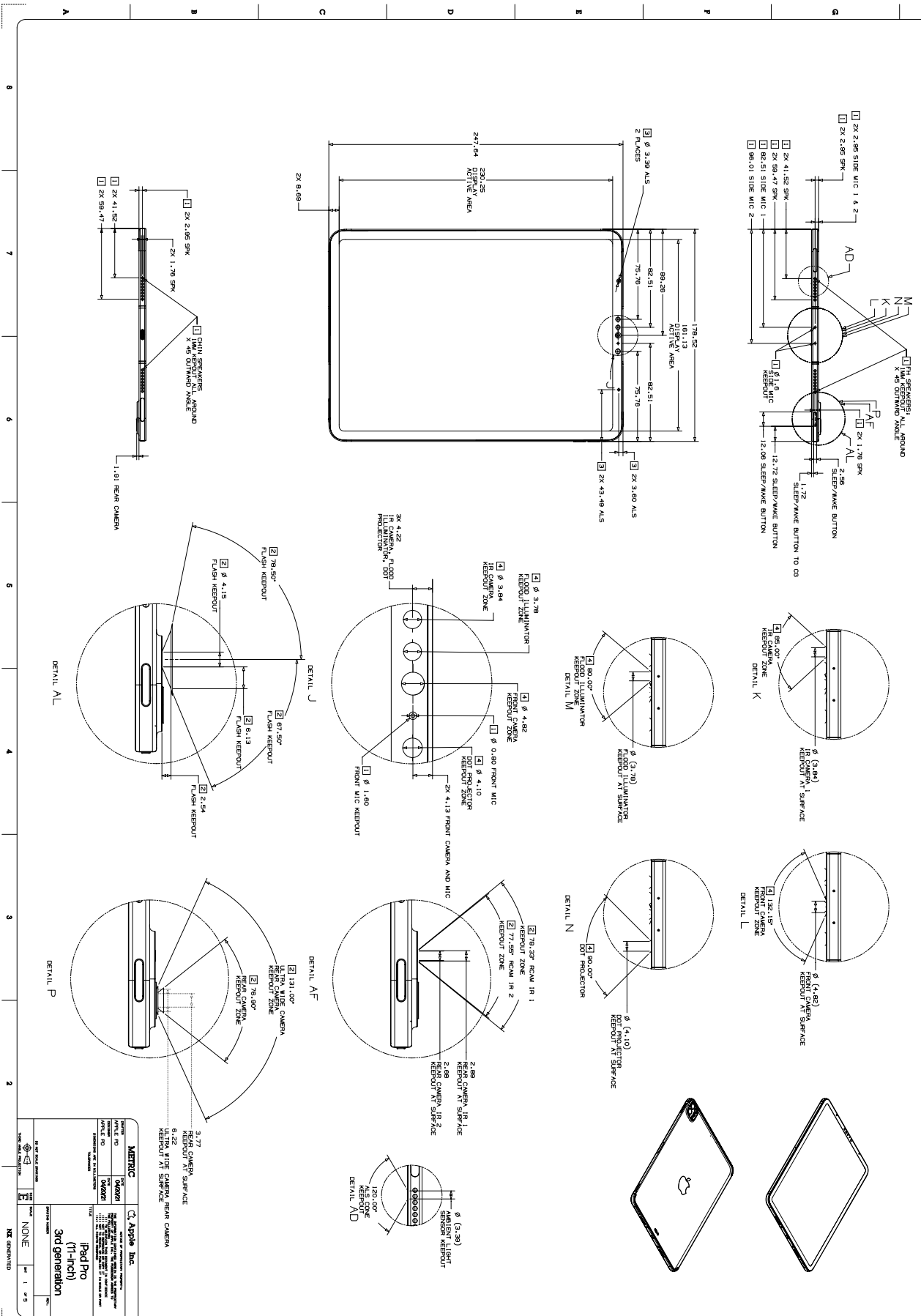


<small> OFFICE OF INDUSTRIAL DESIGN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE KEPT CONFIDENTIAL AND NOT DISCLOSED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC. © 2023 APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED. </small>	
TITLE: ALS PART NUMBER: 3 REVISION: NONE	Apple Inc. PART NUMBER: D REVISION: NONE

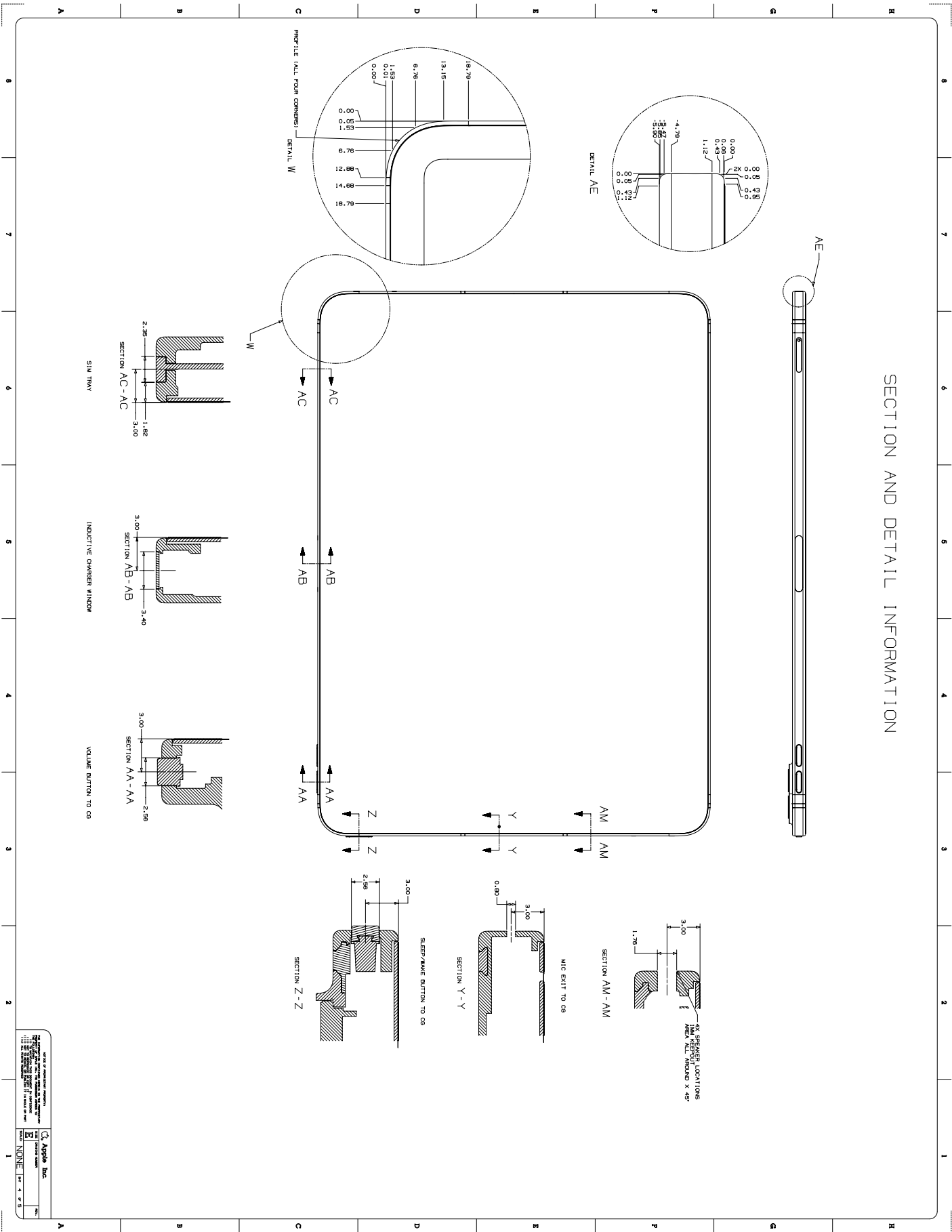


Apple Inc.	
Model	None
Part Number	None
Revision	1
Date	2023-10-10
Author	Apple Inc.
Checked	Apple Inc.
Approved	Apple Inc.

NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 1. DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, FRONT MIC, REAR MIC, SPEAKERS
 2. DO NOT OBSTRUCT OPTICAL OPENINGS: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, 5.0x OPTICAL ZOOM
 3. DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR
 4. DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FLOOD ILLUMINATOR, FRONT CAMERA & DOT PROJECTION
 5. DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS

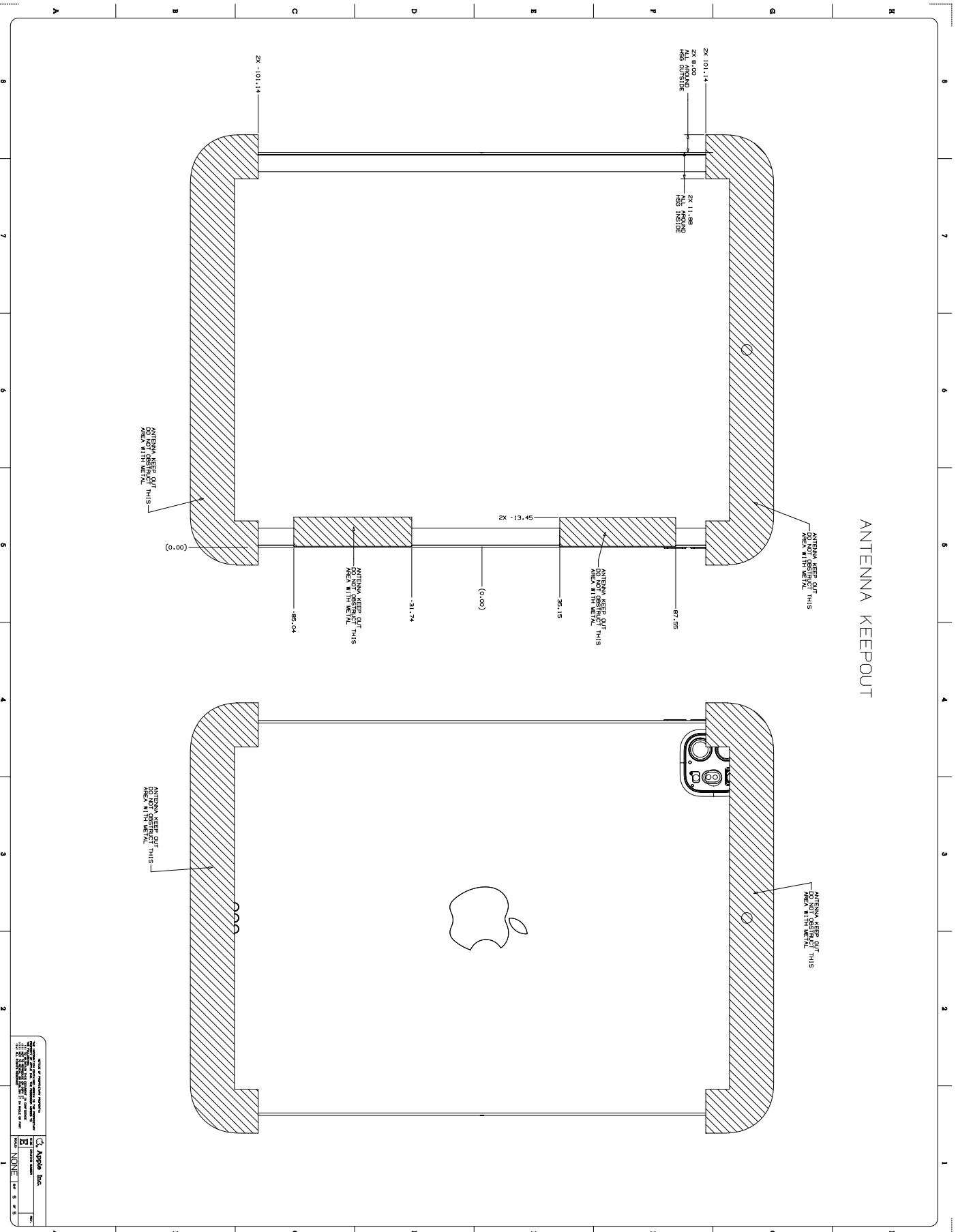


SECTION AND DETAIL INFORMATION



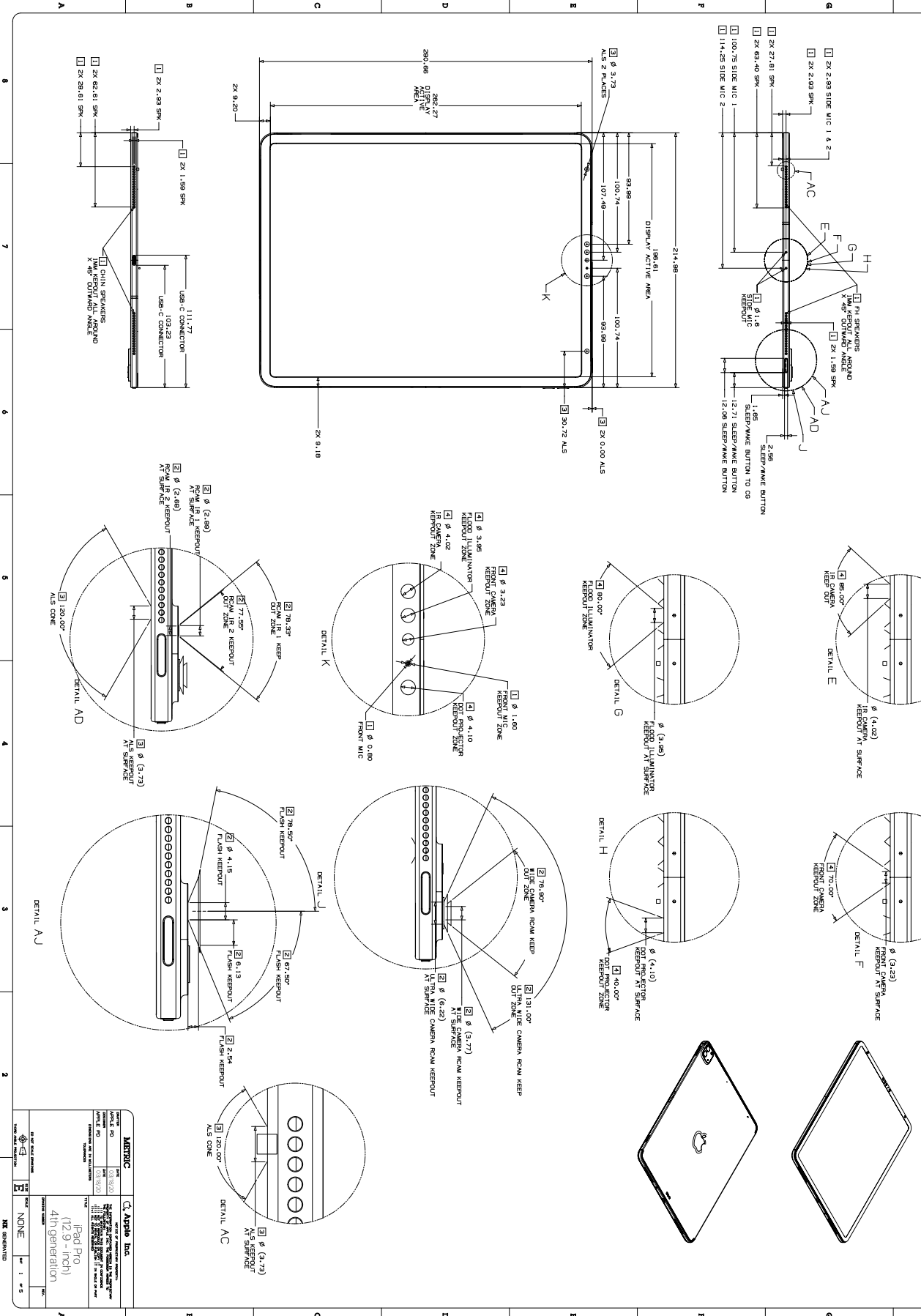
<small>Model or revision identifier (optional) Apple reserves the right to change specifications without notice. © 2023 Apple Inc. All rights reserved. Apple, the Apple logo, iPad Pro, and 11-inch are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. "Pro" is a trademark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. "M2" is a trademark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. All other marks are the property of their respective owners.</small>	
Apple Apple logo iPad Pro 11-inch M2 NONE	NONE

ANTENNA KEEPOUT



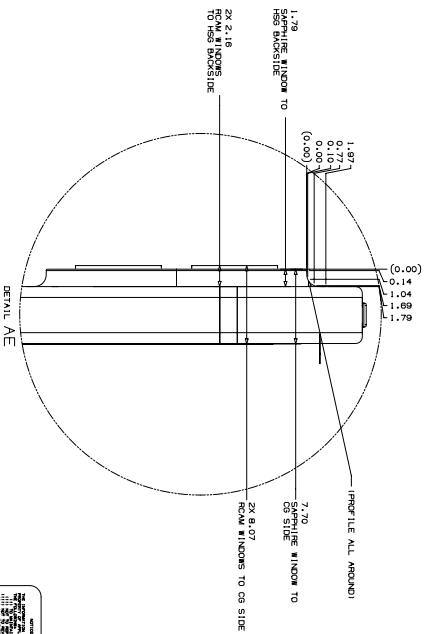
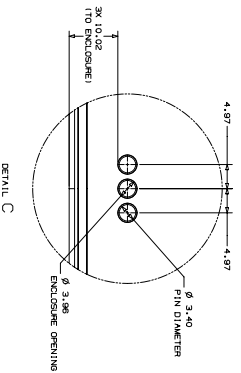
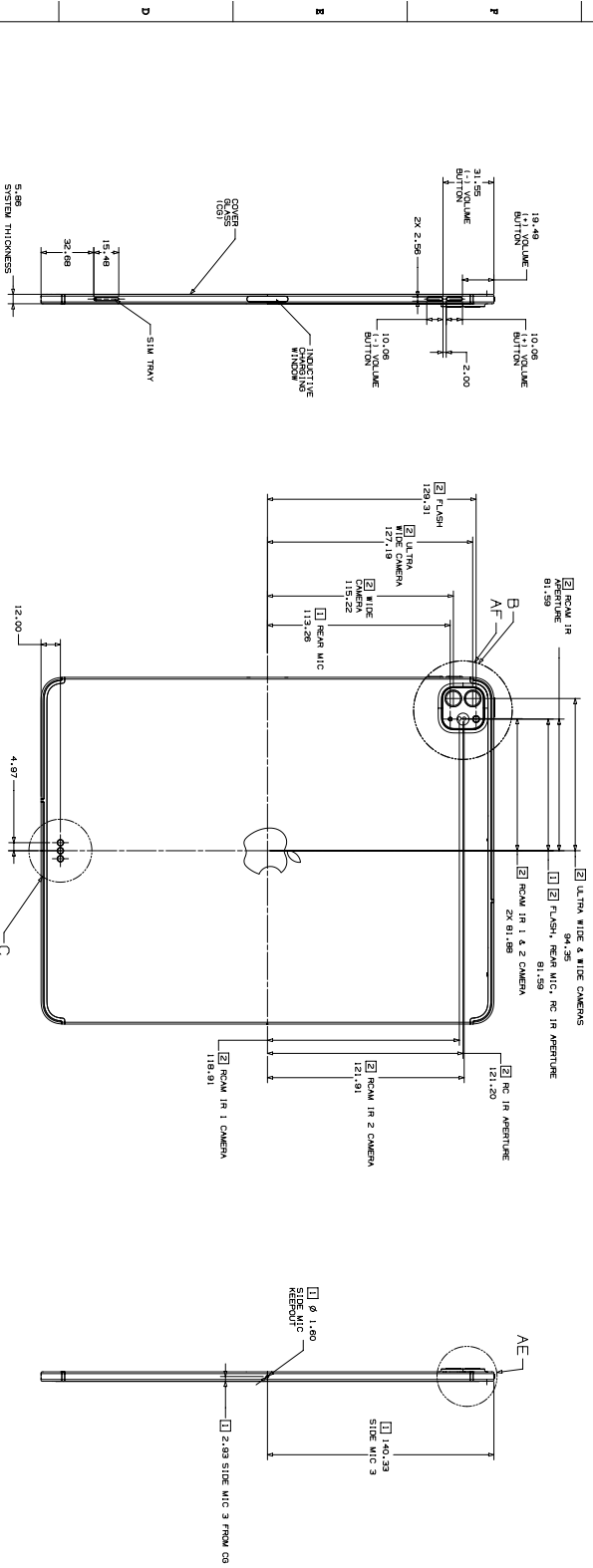
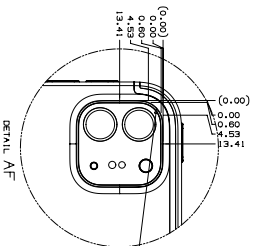
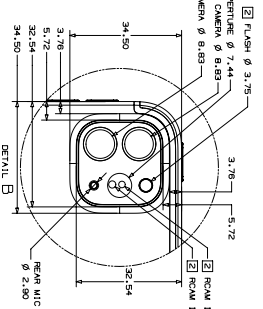
Model or configuration identifier 56.100 iPad Pro 11-inch (3rd generation)		Apple Inc. 1 Apple Park Way Cupertino, CA 95014 © 2023 Apple Inc. All rights reserved.
Part number 56.100	Revision 1	Date 2023-10-10
Drawing type NONE	Scale 1:1	Sheet 5 of 5

- NOTES** (LACKS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC PENNINGS, SIDE MIC, FRONT MIC, REAR MIC, SPEAKERS
 - 2 DO NOT OBSTRUCT REAR CAMERA, REAR FLASH, & REAR IR CAMERA
 - 3 DO NOT OBSTRUCT REAR LIDAR SCANNER, FRONT CAMERA, FRONT CAMERA & DOT PROJECTOR
 - 4 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS



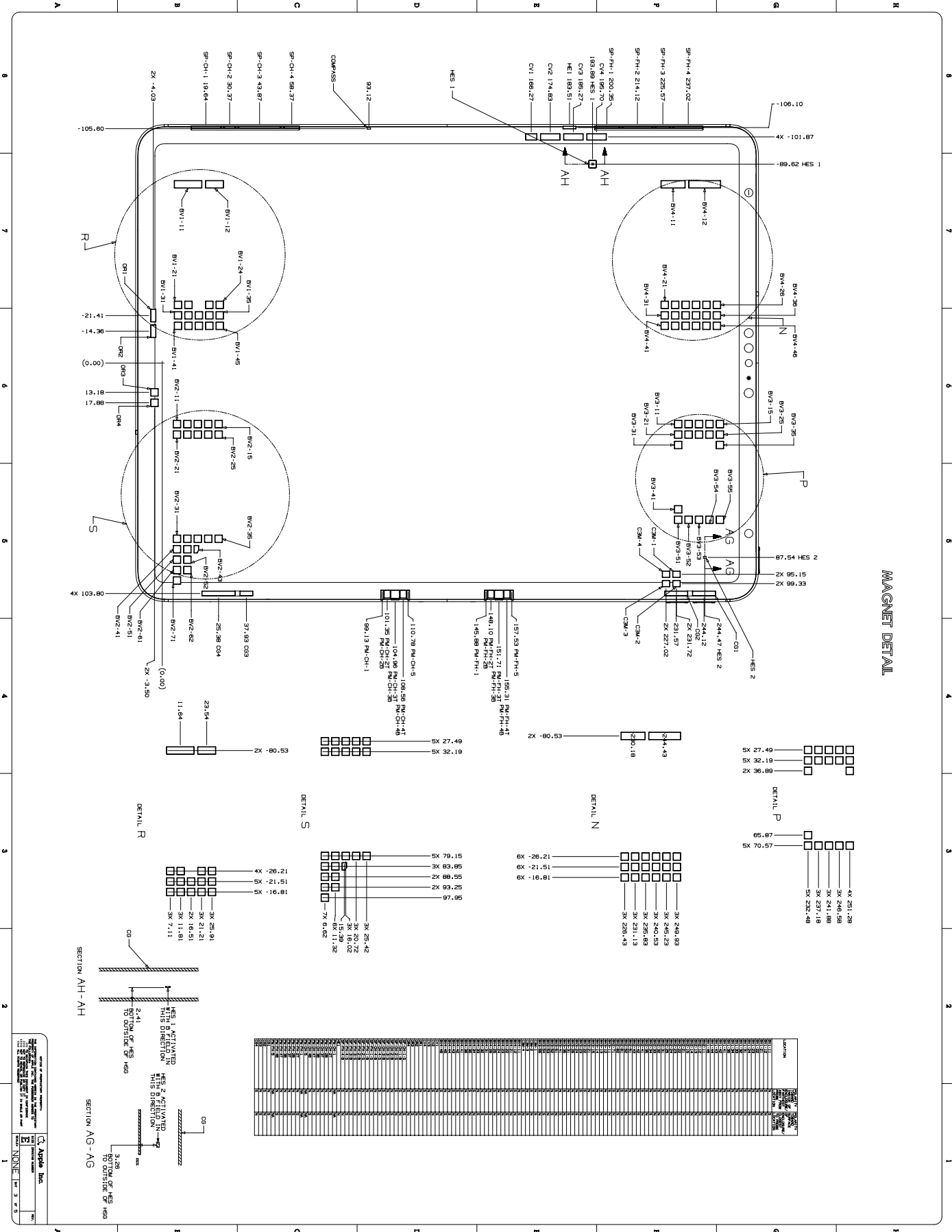
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, FRONT MIC, REAR MIC, SPEAKERS
- 2 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR
- 3 DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FLUID ILLUMINATOR, FRONT CAMERA & DOT PROJECTOR
- 4 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS

- 5 FLUSH ϕ 3.75
- 6 RCAM IR APERTURE ϕ 7.44
- 7 ULTRA WIDE CAMERA ϕ 8.83
- 8 WIDE CAMERA ϕ 8.83
- 9 RCAM IR 2 ϕ 2.02
- 10 RCAM IR 1 ϕ 2.122
- 11 RCAM IR 1 ϕ 2.82
- 12 REAR MIC ϕ 2.80



<p>Apple Inc. Apple logo Apple logo Apple logo</p>	<p>Apple Inc. Apple logo Apple logo Apple logo</p>
<p>Apple Inc. Apple logo Apple logo Apple logo</p>	<p>Apple Inc. Apple logo Apple logo Apple logo</p>

MAGNET DETAIL



SECTION AG-AH
 SECTION AH-AH
 SECTION AG-AG
 SECTION AH-AH

HES 1 ACTIVATED
 THIS DIRECTION

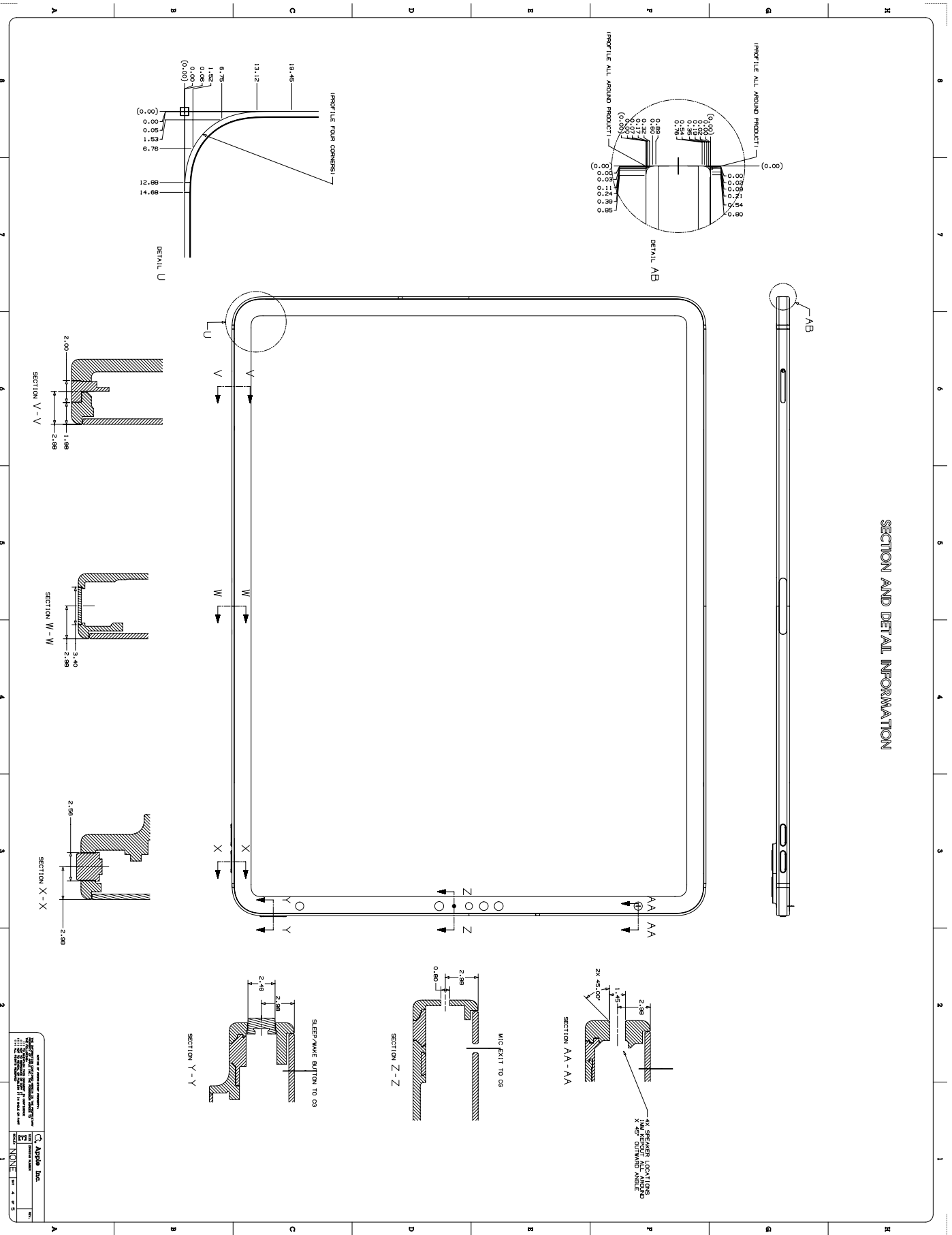
HES 2 ACTIVATED
 THIS DIRECTION

3.28
 BOTTOM OF HES 450

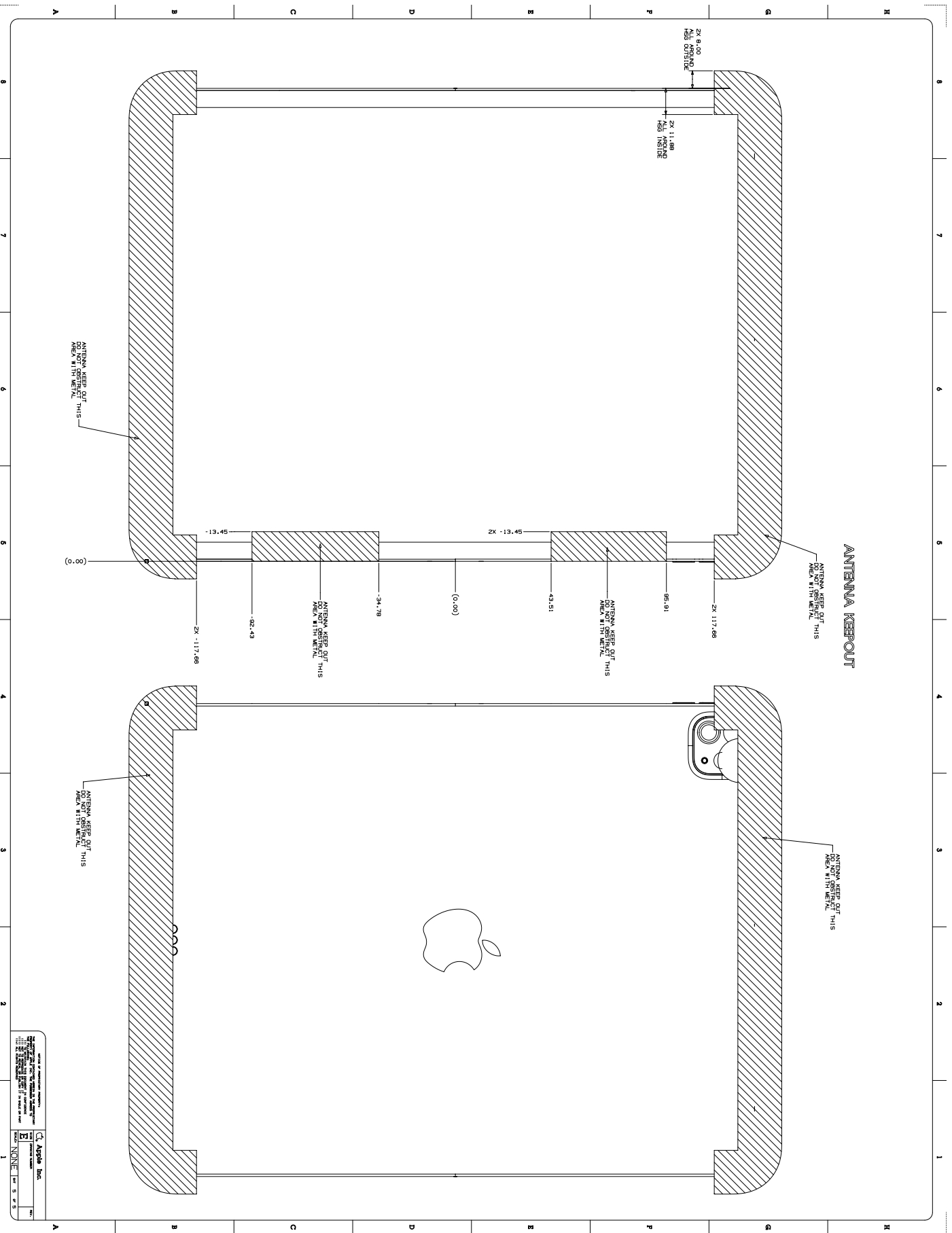
2.41
 BOTTOM OF HES 450

Apple Inc.
 Copyright © 2023 Apple Inc. All Rights Reserved.

SECTION AND DETAIL INFORMATION

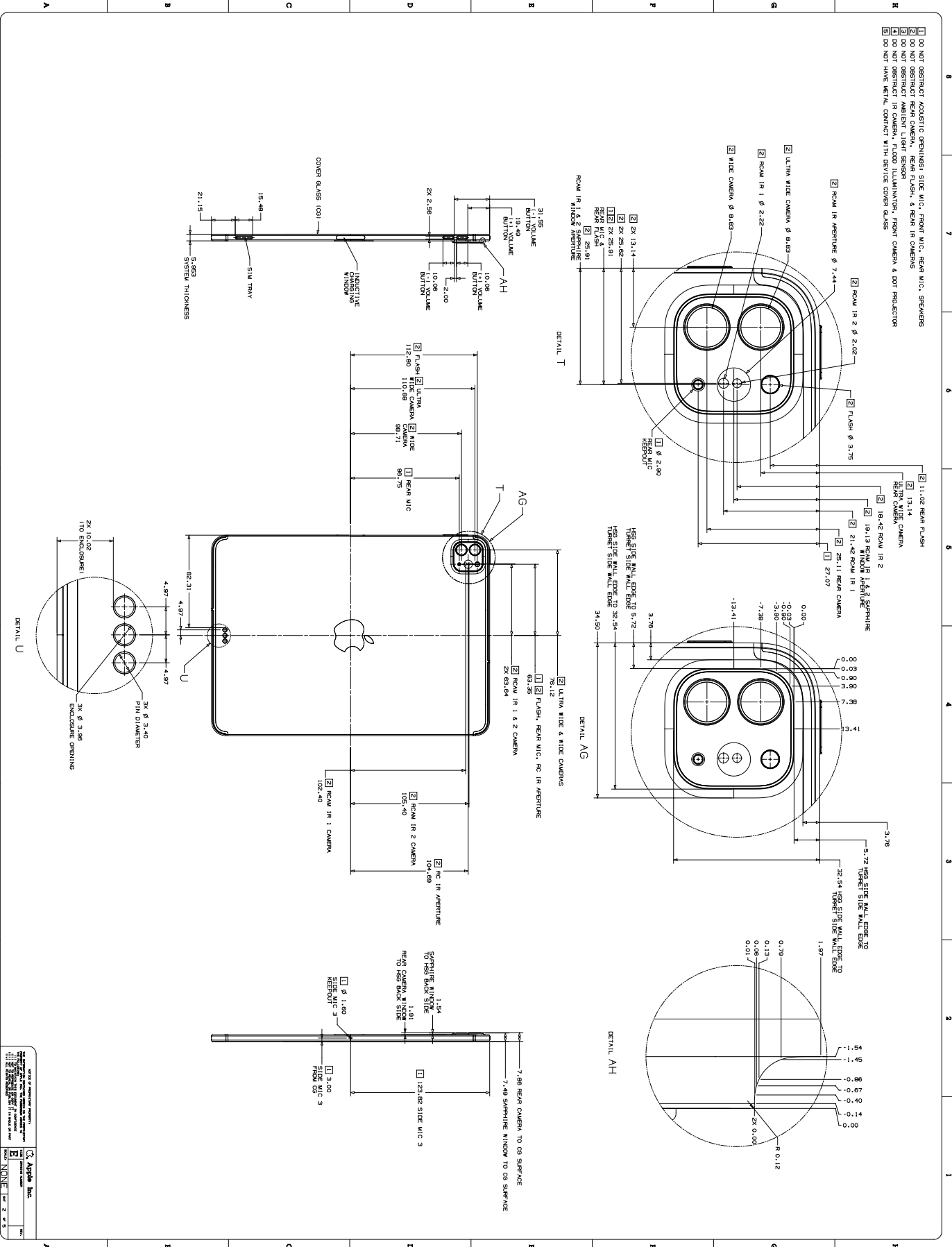


Apple Inc.	Apple logo
Apple Inc.	Apple logo
Apple Inc.	Apple logo
Apple Inc.	Apple logo
Apple Inc.	Apple logo

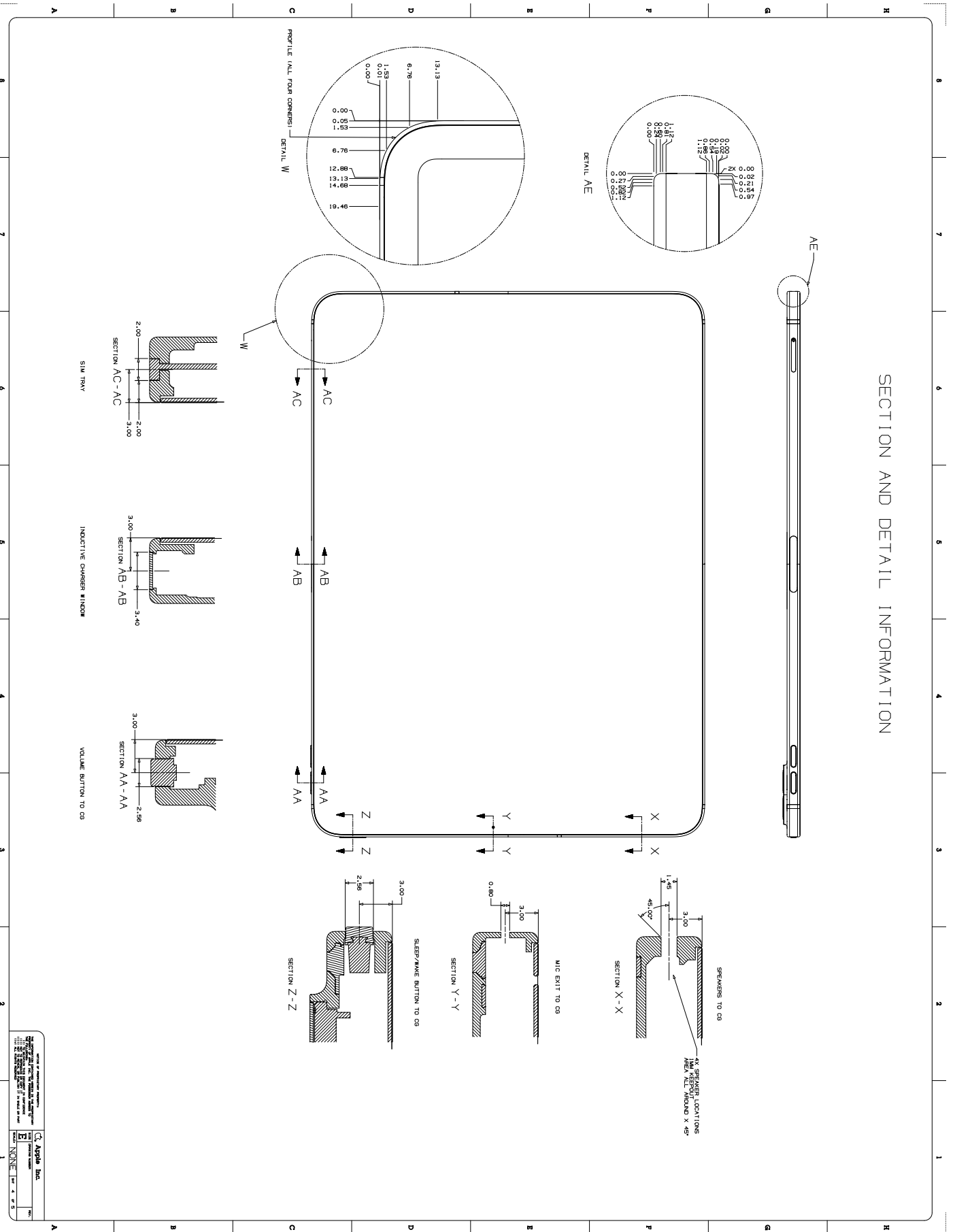


56.107 iPad Pro 11-inch (2nd generation) 2 of 5

- DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS, SIDE MIC, FRONT MIC, REAR MIC, SPEAKERS
- DO NOT OBSTRUCT REAR CAMERA, REAR FLASH, & REAR IR CAMERAS
- DO NOT OBSTRUCT REAR CAMERA, REAR FLASH, & REAR IR CAMERAS
- DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FLUORO ILLUMINATION FROM CAMERA & DOT PROJECTOR
- DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS



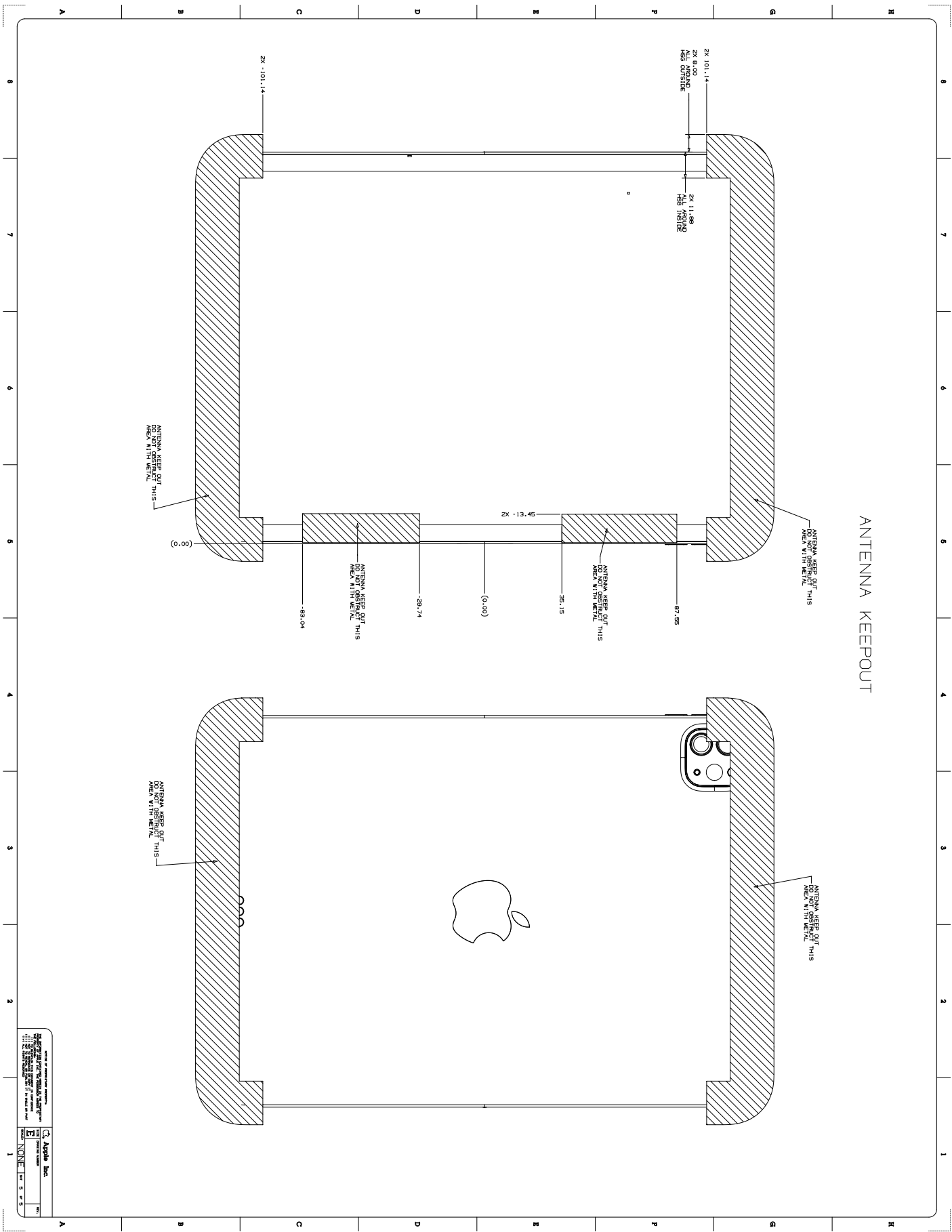
SECTION AND DETAIL INFORMATION



Model	A1707
Part Number	MLL72LL/A
Product ID	21,551
Version	1.0
Copyright	© 2022 Apple Inc. All Rights Reserved.

56.110 iPad Pro 11-inch (2nd generation) 5 of 5

ANTENNA KEEPOUT

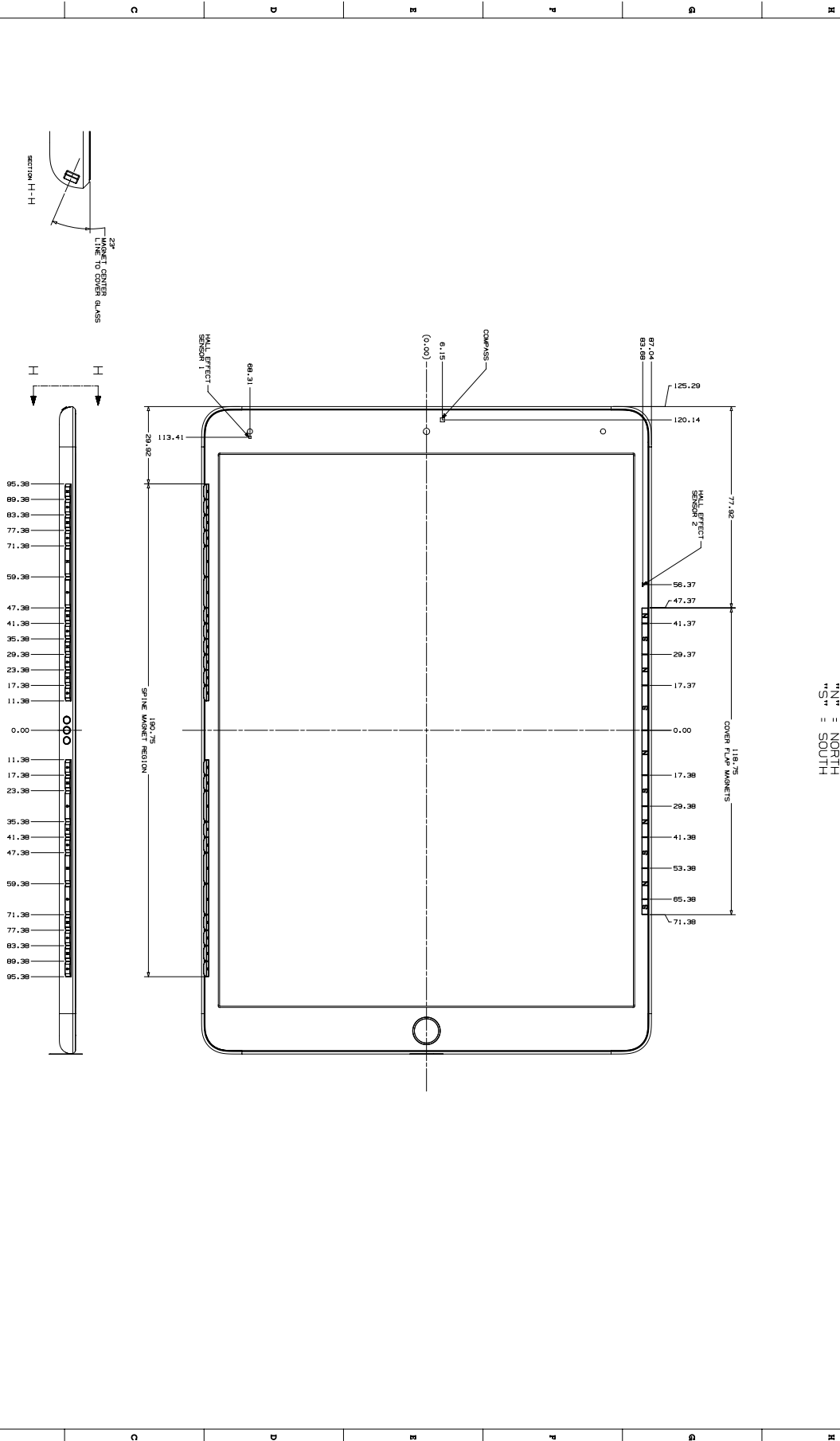


Drawing of unauthenticated component. This drawing is the property of Apple Inc. It contains information that is confidential to Apple Inc. and its subsidiaries. It is not to be disclosed, copied, or otherwise used without the express written permission of Apple Inc.	
Apple Inc. Antenna Keepout NONE 1st 3rd 5th	Apple Inc. Apple Inc. Apple Inc.

56.112 iPad Air (3rd generation) with Wi-Fi 2 of 3

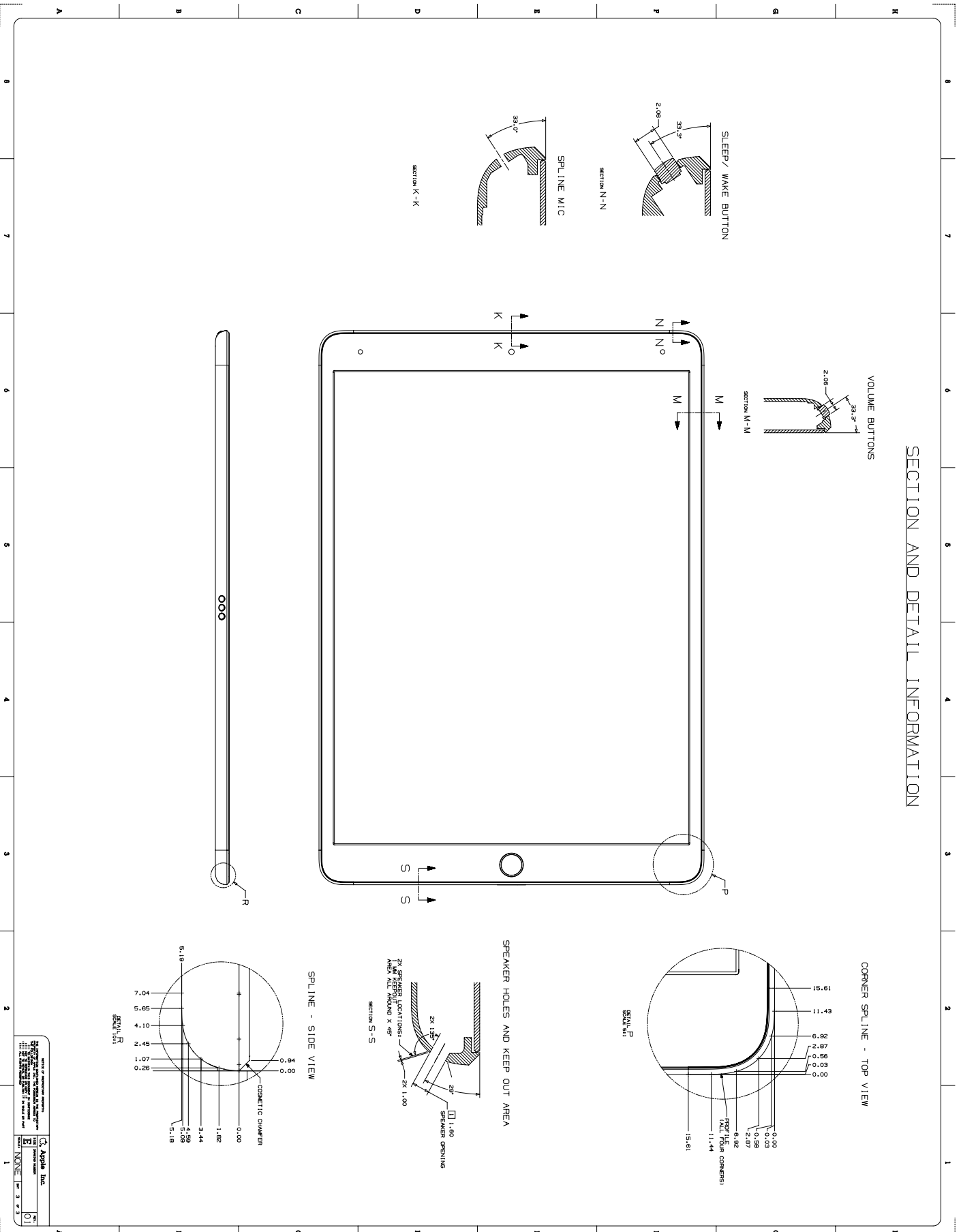
[한국어]

COVER FLAP MAGNET DETAIL
 POLARITY SHOWN NORMAL TO GLASS
 DIMENSIONS TO CENTER OF PRODUCT
 N = NORTH
 S = SOUTH



Apple Inc.		1
Model	56.112	1
Revision	01	1
Part Name	COVER FLAP MAGNET DETAIL	1
Quantity	1	1
Material	SPRINE MAGNET REGION	1

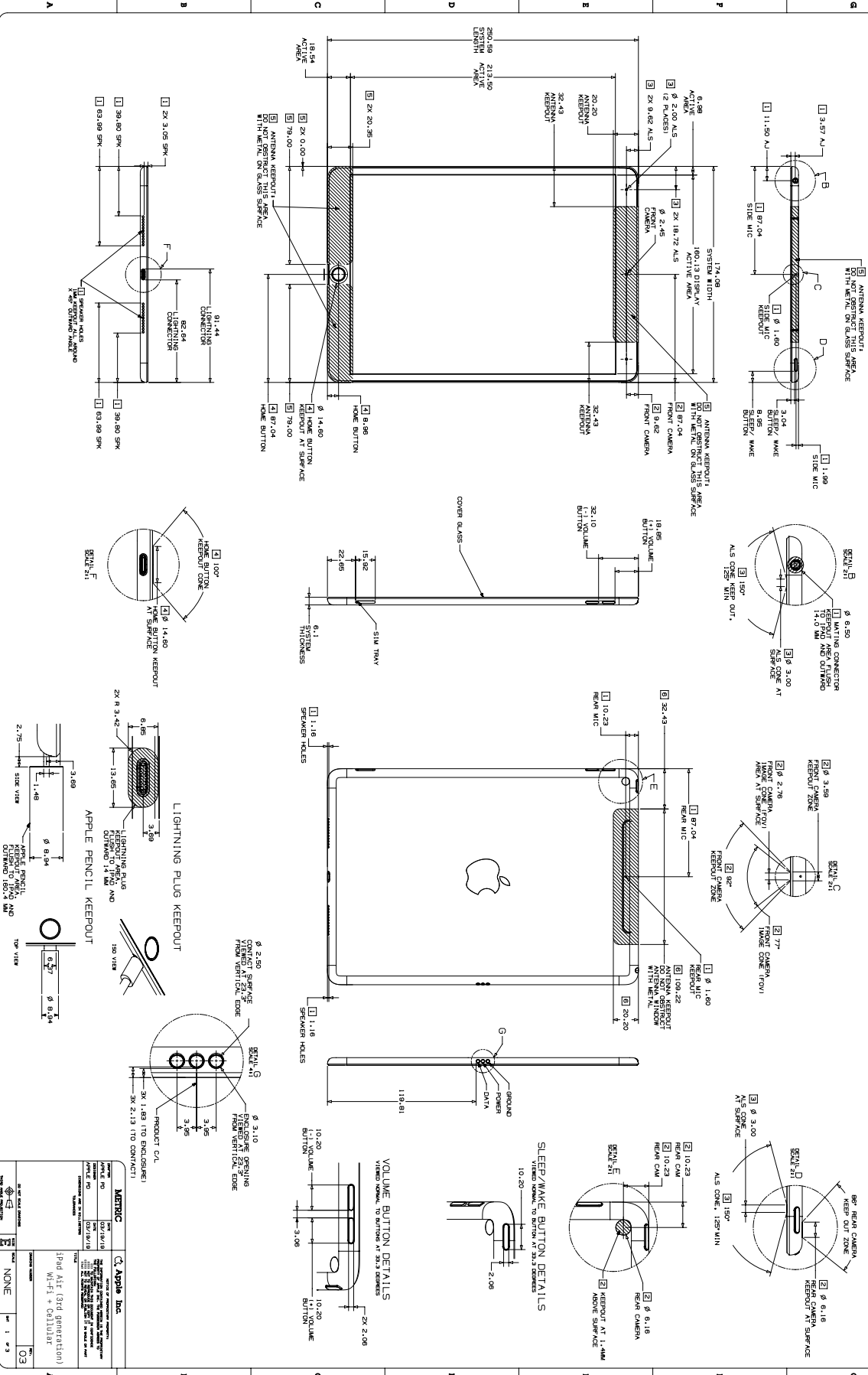
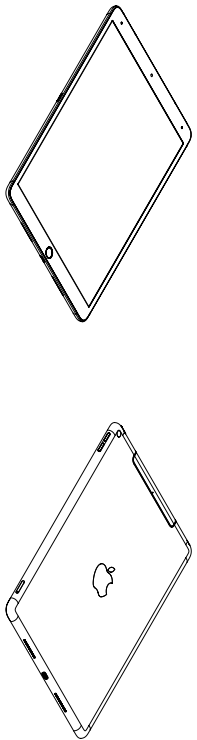
SECTION AND DETAIL INFORMATION



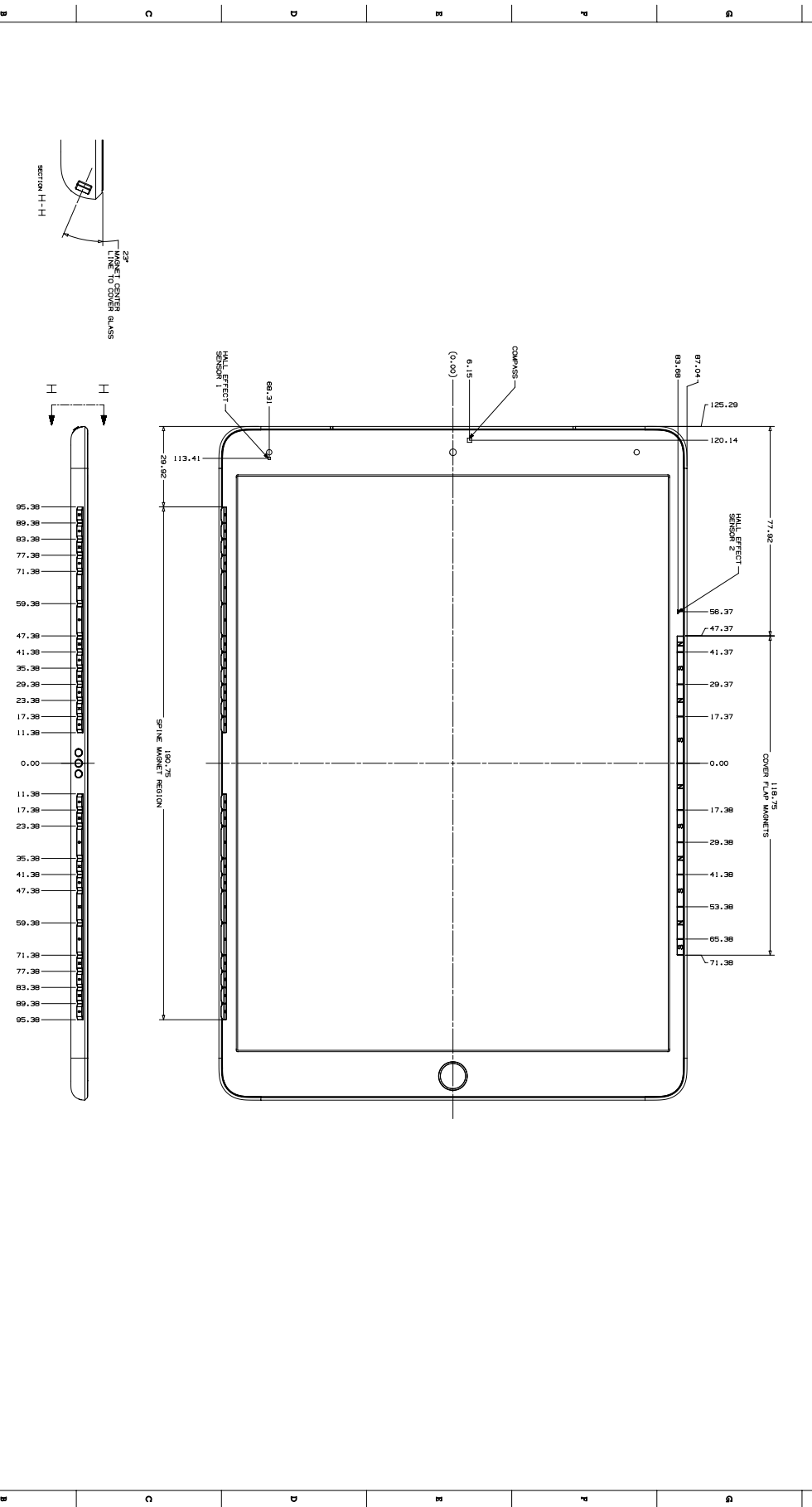
Apple Inc. 1 Apple Park Way Cupertino, CA 95014 © 2023 Apple Inc. All rights reserved.	
Revision 01	Date 10/10/23
Author NONE	Checker 3 3 3

56.114 iPad Air (3rd generation) with Wi-Fi + Cellular 1 of 3

- NOTES:**
- [1] DO NOT RESTRICT ACOUSTIC GROUNDS, SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
 - [2] DO NOT RESTRICT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA, REAR FLASH
 - [3] DO NOT RESTRICT AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
 - [4] DO NOT RESTRICT THE HOME BUTTON
 - [5] DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS
 - [6] DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE ENCLOSURE

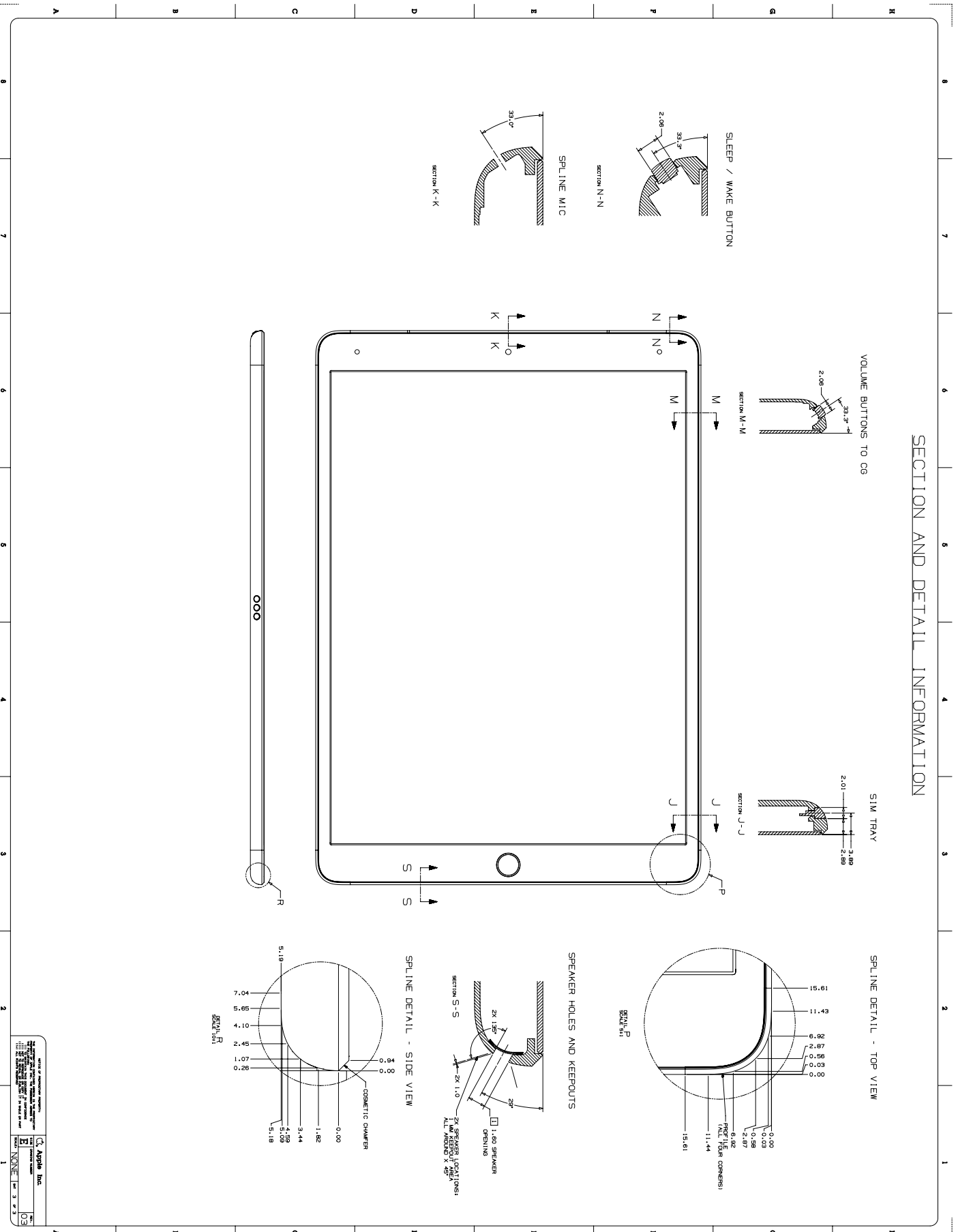


COVER FLAP MAGNET DETAIL
POLARITY SHOWN NORMAL TO GLASS
DIMENSIONS TO CENTER OF PRODUCT
N = NORTH
S = SOUTH



Apple Inc.	
Model Name	56.115
Part Name	COVER FLAP MAGNET DETAIL
Part Number	118.75
Revision	1
Material	NON-FERROUS
Quantity	1

SECTION AND DETAIL INFORMATION

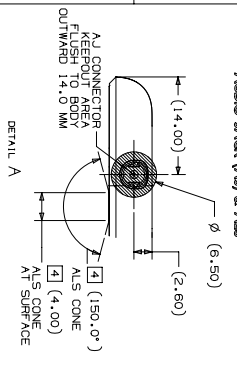


Apple logo Apple Inc. 100 Apple Park Blvd Cupertino, CA 95014 © 2023 Apple Inc. All rights reserved.	
Part Number: 56.116 Revision: 03 Date: 2023-10-10	Drawing Scale: 1:1 Drawing Size: A4 Drawing Orientation: Landscape

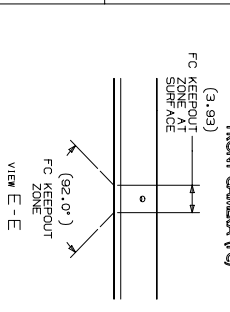
REV. DATE DESCRIPTION OF REVISION
1 NONE

- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED):
- 1 ANTENNA KEEPOUT NO METAL CONTACT
 - 2 DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, SPEAKERS.
 - 3 DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA.
 - 4 DO NOT OBSTRUCT THE ALS (AMBIENT LIGHT SENSOR).
 - 5 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
 - 6 DO NOT TOUCH GLASS.

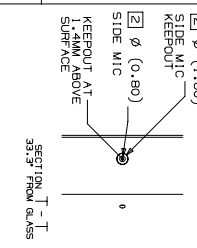
AUDIO JACK (A) & ALS



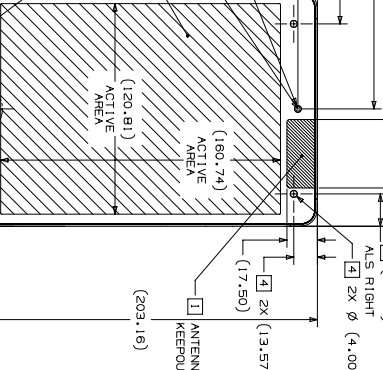
FRONT CAMERA (FC)



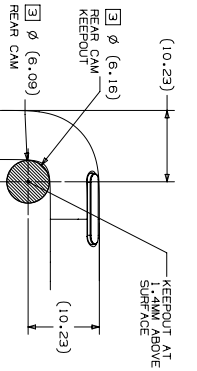
B SIDE MIC (SM)



REAR CAMERA (RC)



REAR CAMERA (RC)



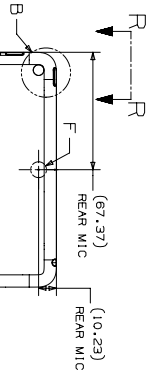
REAR MIC (RM)



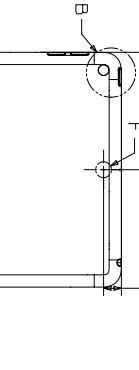
REAR MIC (RM)



REAR MIC (RM)



REAR MIC (RM)



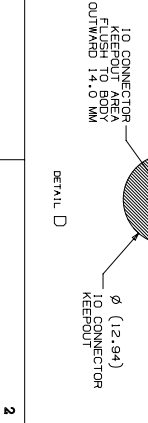
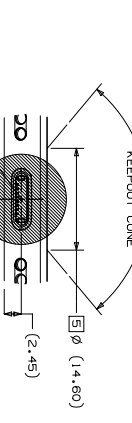
VOLUME BUTTONS



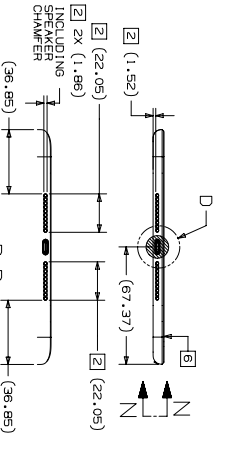
HOME BUTTON (HB)



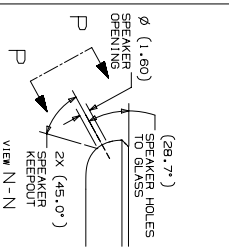
HOME BUTTON (HB)



HOME BUTTON (HB)



HOME BUTTON (HB)

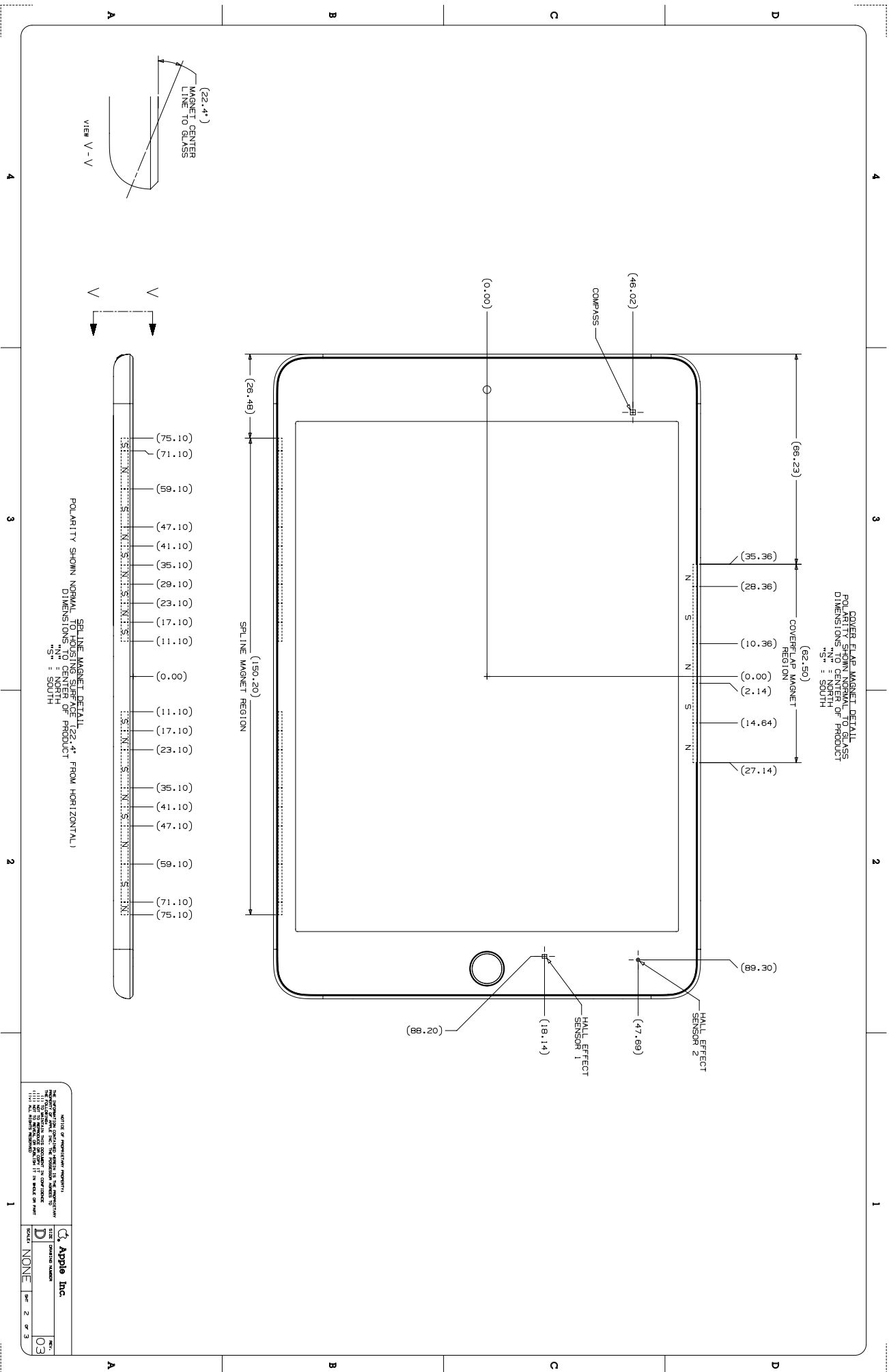


HOME BUTTON (HB)

METRIC		Apple Inc.	
DATE	8/18/13	DATE	8/18/13
DESIGNED BY	APPLE PD	DESIGNED BY	APPLE PD
CHECKED BY	Apple	CHECKED BY	Apple
DATE	8/18/13	DATE	8/18/13
APPROVED BY	Apple	APPROVED BY	Apple
DATE	8/18/13	DATE	8/18/13
TITLE	iPad mini (5th generation)	TITLE	Wi-Fi
SCALE	NONE	SCALE	NONE
REV	03	REV	03
DATE	8/18/13	DATE	8/18/13

NX GENERATED

56.118 iPad mini (5th generation) with Wi-Fi 2 of 3

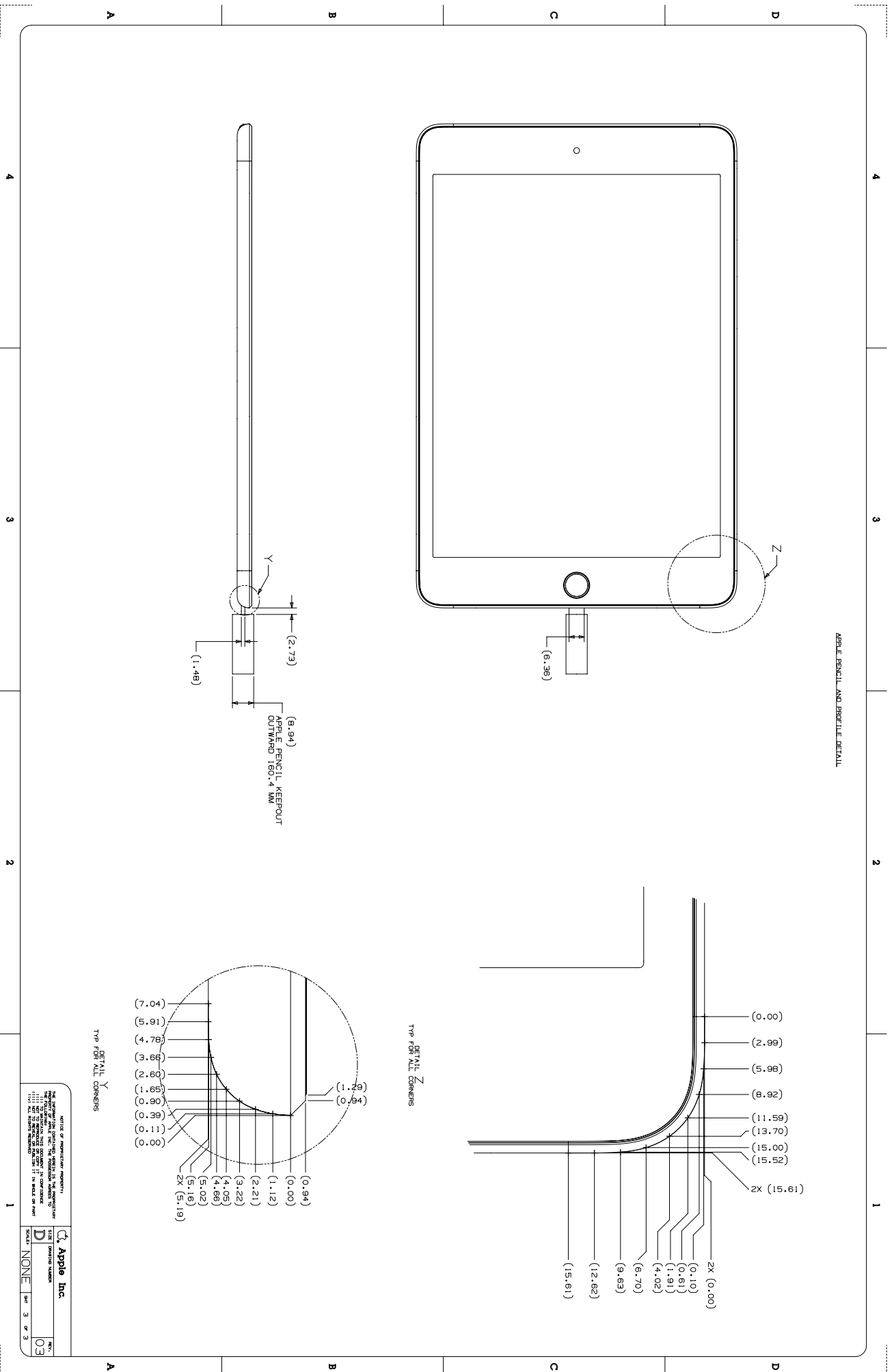


Apple Inc.
 Apple logo
 Model: NONE
 Rev: 03
 Date: 11/23/2023

56.119 iPad mini (5th generation) with Wi-Fi 3 of 3

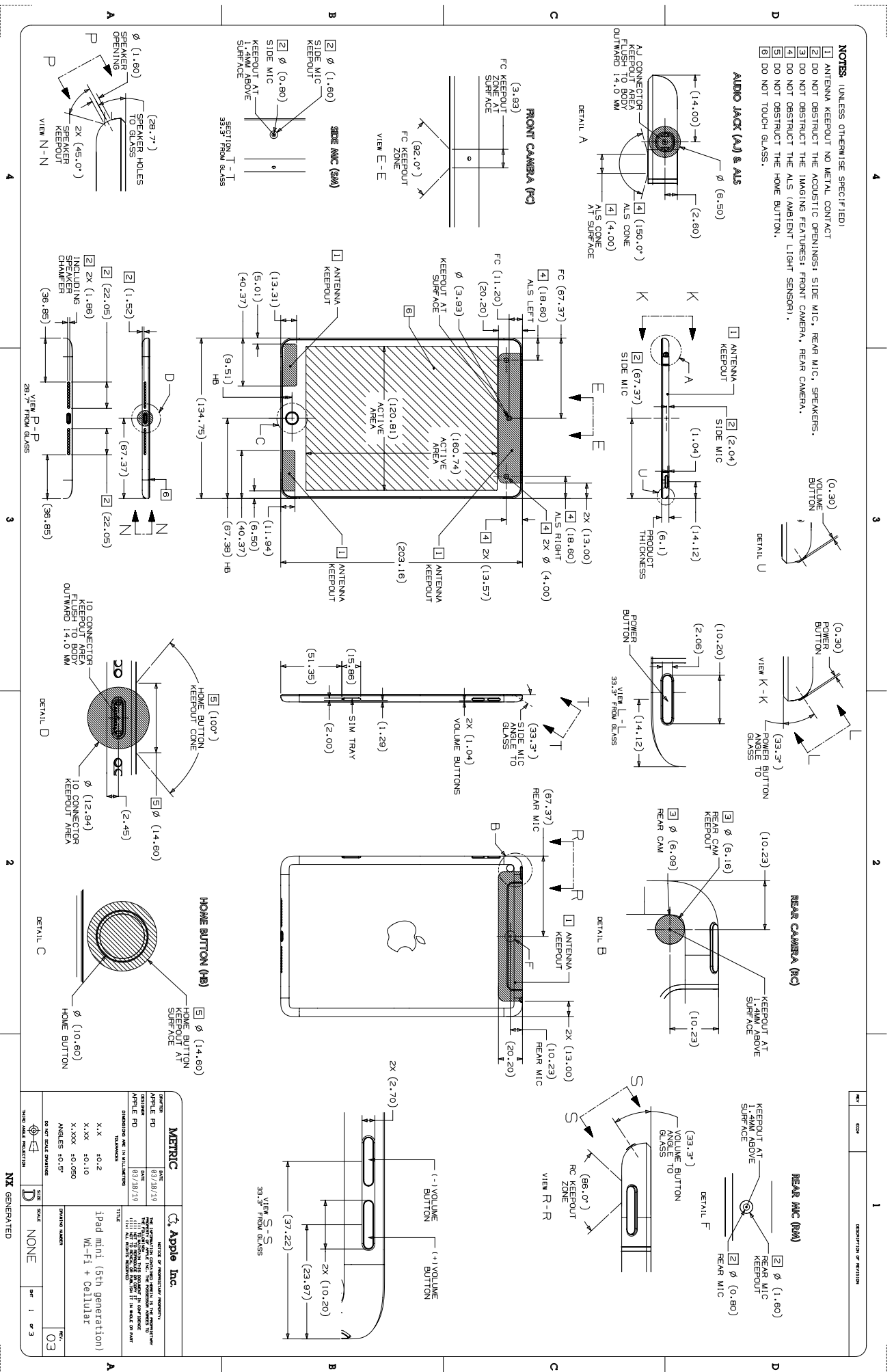
[한국어]

APPLE PENCIL AND PROFILE DETAIL



APPLE INC. 100 Apple Park Drive, Cupertino, CA 95014
 © 2023 Apple Inc. All rights reserved.

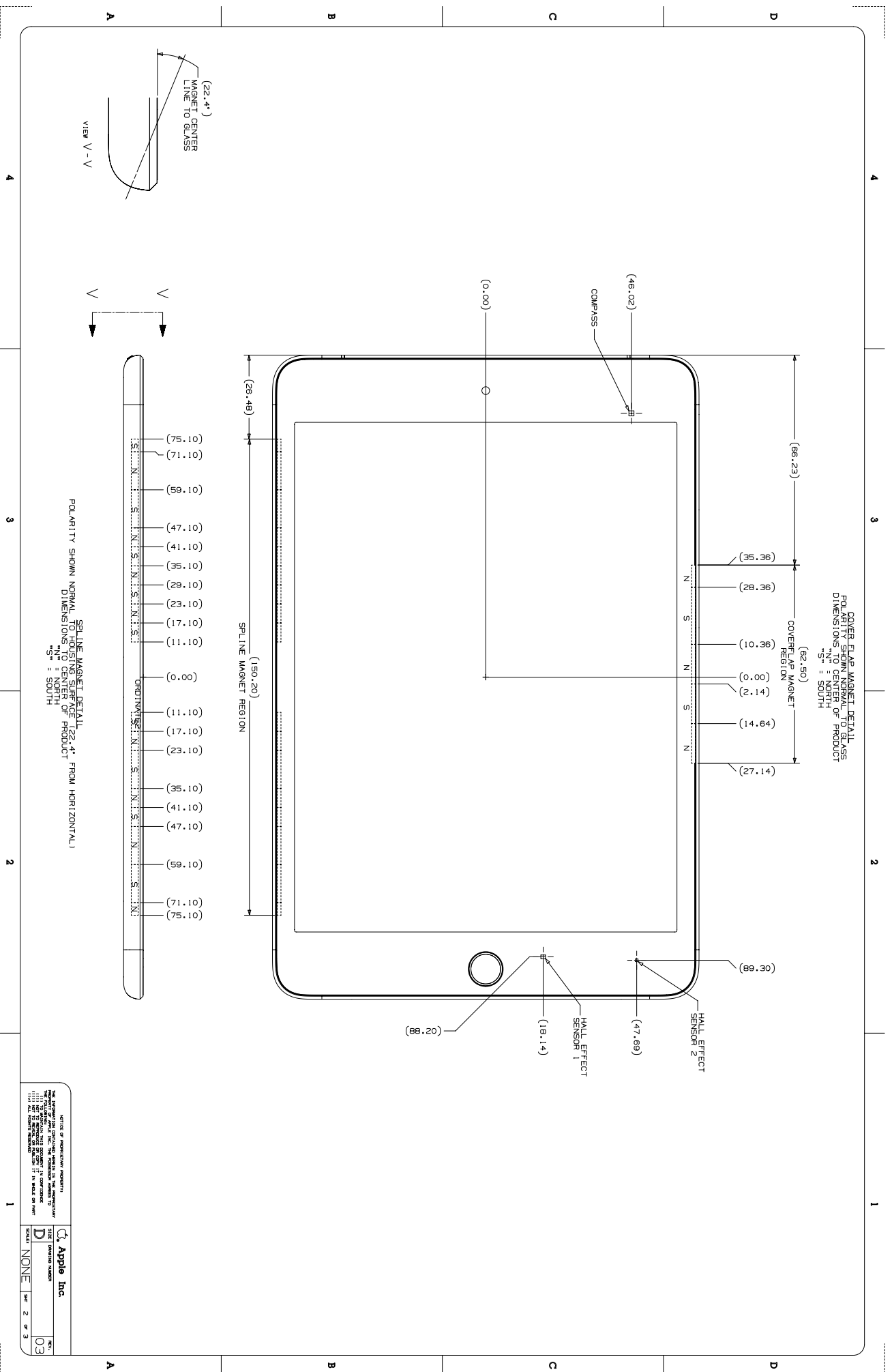
Apple Inc.	03
Part Name	03
Revision	03
Material	NONE
Quantity	3 of 3



REV	DATE	DESCRIPTION OF REVISION
1	03/18/19	INITIAL RELEASE
2	03/18/19	REVISION TO ADD THE HOME BUTTON TO THE FRONT AND REAR SURFACES OF THE DEVICE
3	03/18/19	REVISION TO ADD THE HOME BUTTON TO THE FRONT AND REAR SURFACES OF THE DEVICE

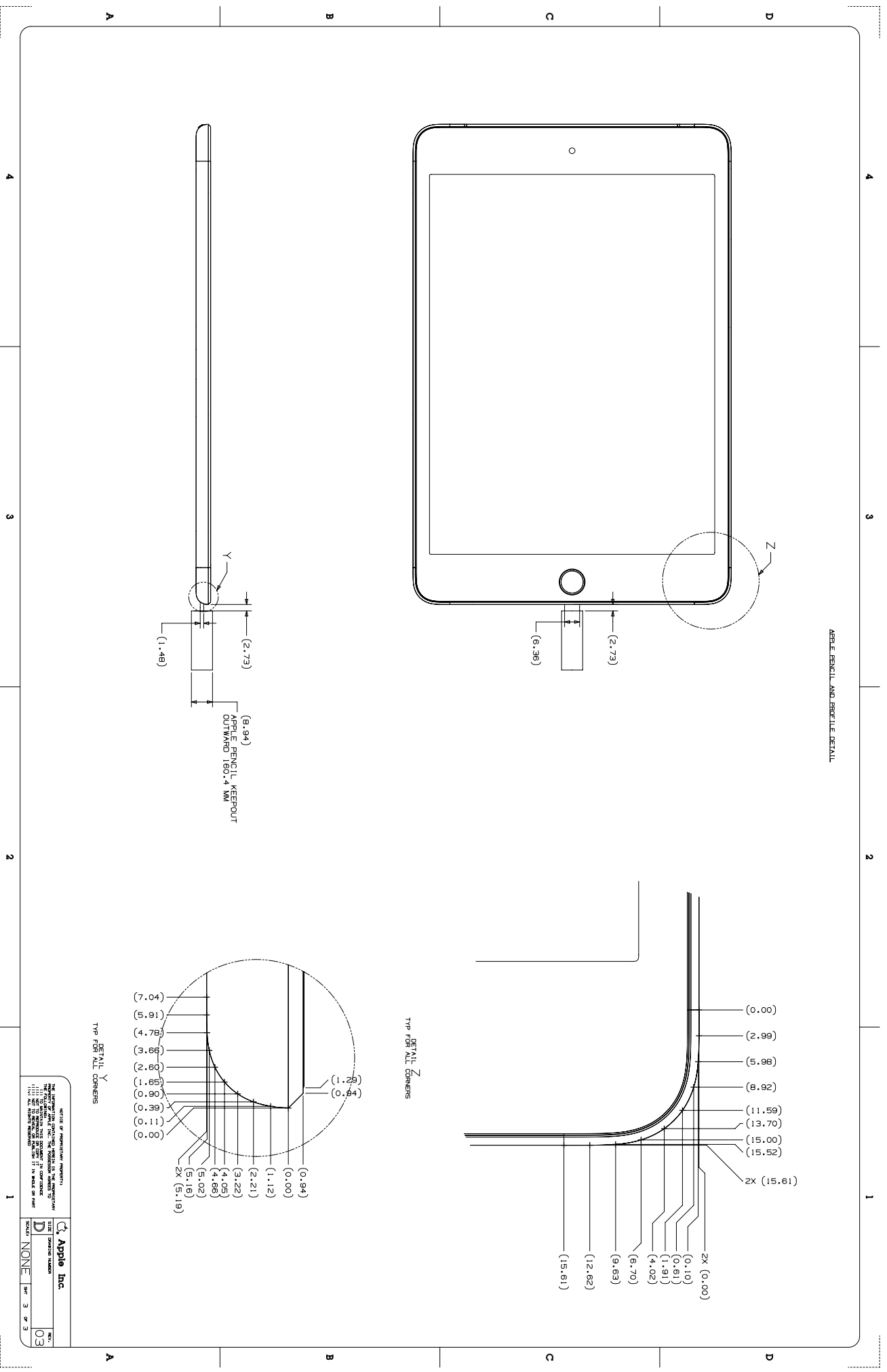
METRIC	UNIT	VALUE
APPROX. PD	MM	83.78/19
APPROX. PD	MM	83.78/19
DIAGONAL	MM	119.1/19
THICKNESS	MM	7.5/19
X.X		+0.2
X.XX		+0.10
X.XXX		+0.050
ANGLES		10.5°
DO NOT SCALE DIMENSIONS		
DO NOT SCALE ANGLES		

REV	DATE	DESCRIPTION OF REVISION
1	03/18/19	INITIAL RELEASE
2	03/18/19	REVISION TO ADD THE HOME BUTTON TO THE FRONT AND REAR SURFACES OF THE DEVICE
3	03/18/19	REVISION TO ADD THE HOME BUTTON TO THE FRONT AND REAR SURFACES OF THE DEVICE



56.122 iPad mini (5th generation) with Wi-Fi + Cellular 3 of 3

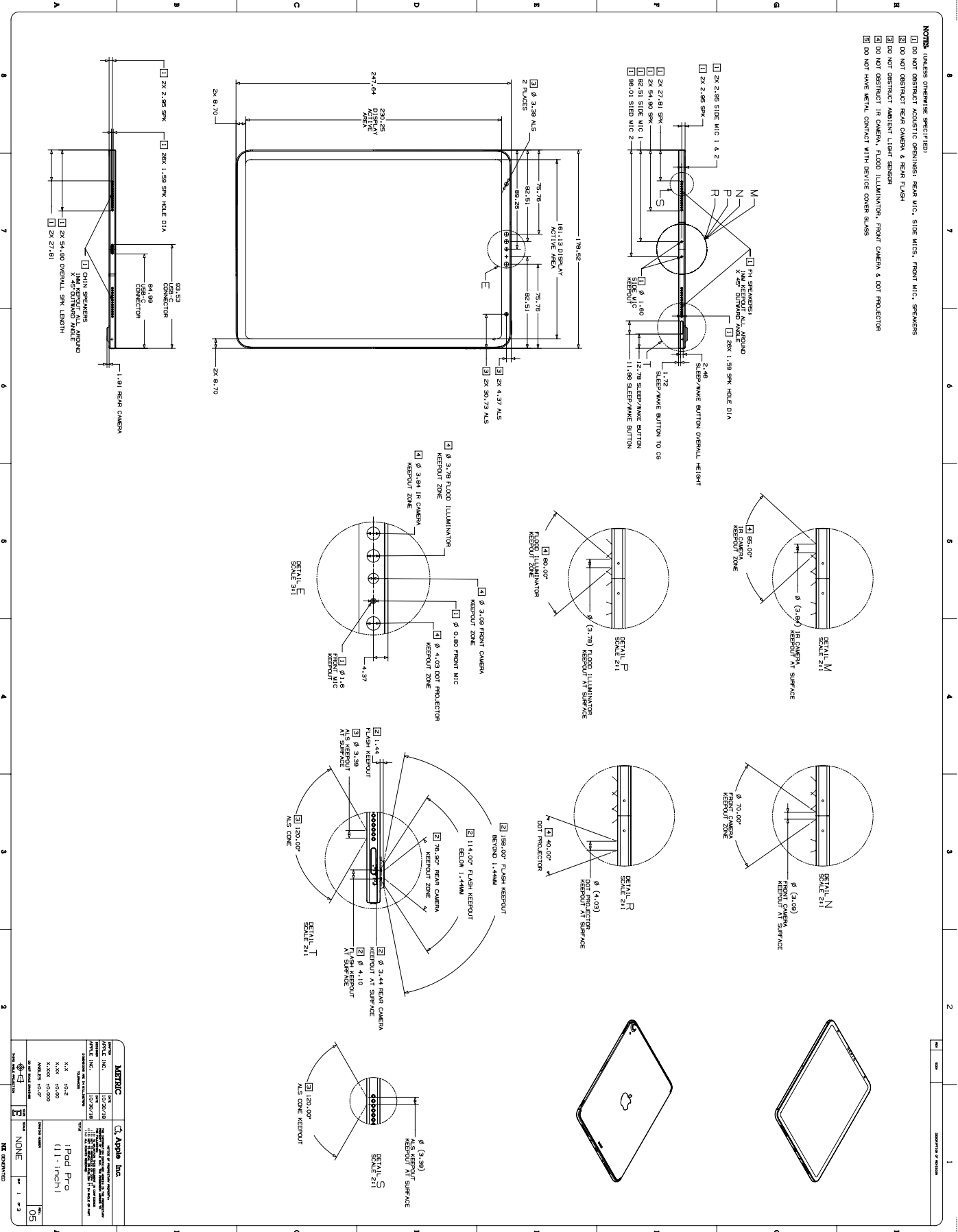
[한국어]



Apple Inc.

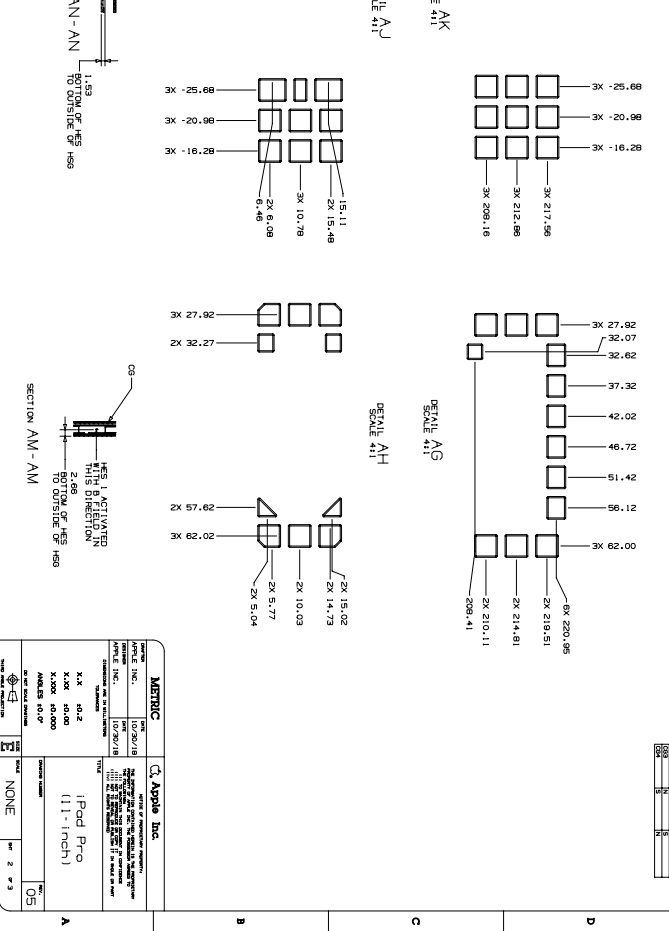
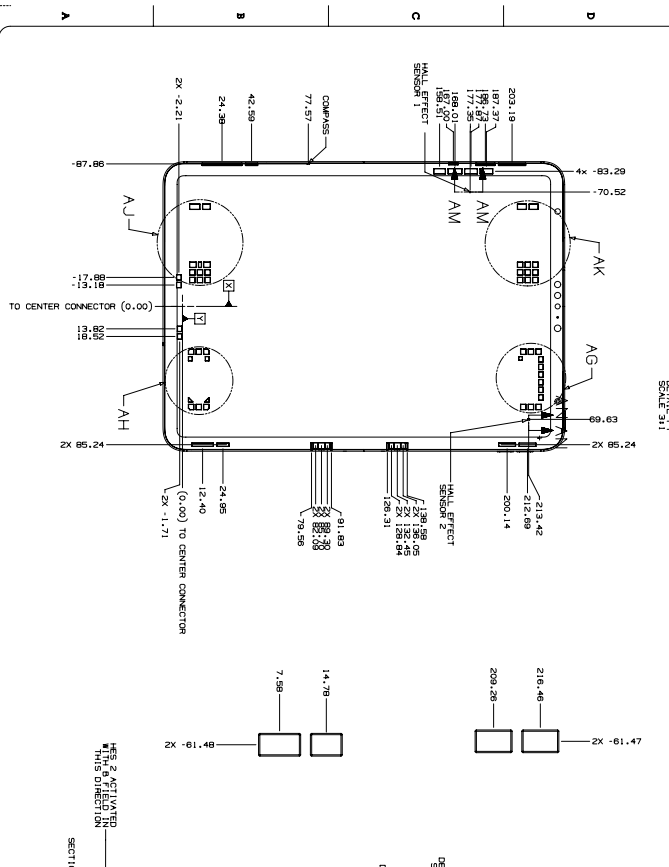
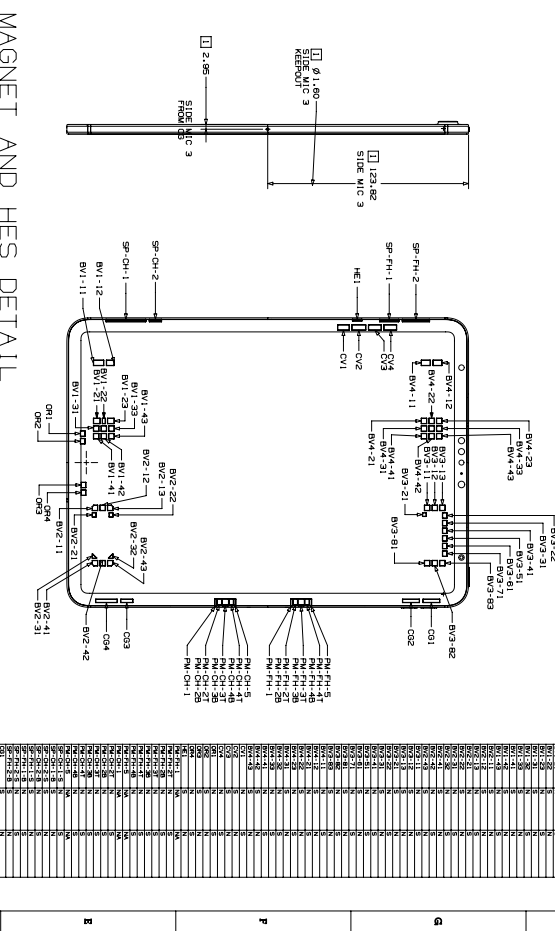
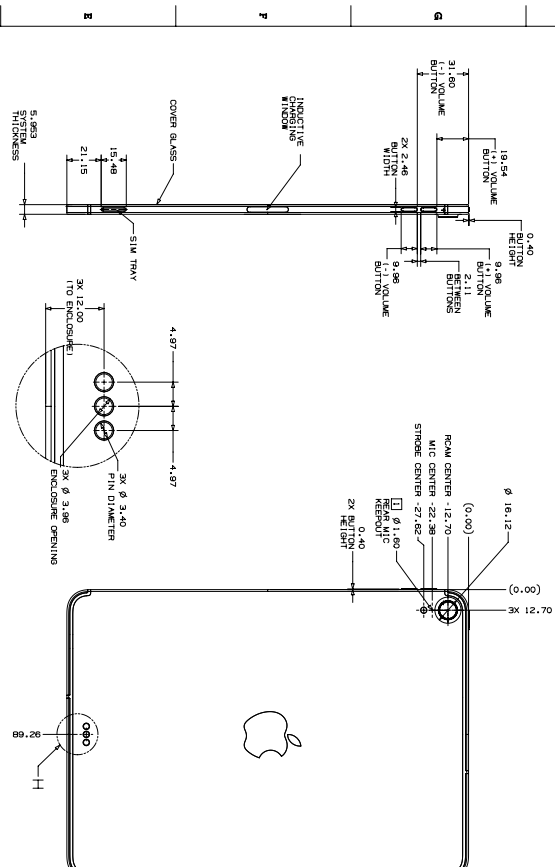
THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED HEREIN. IT IS MADE OR MAY BE MADE IN THE UNITED STATES OF AMERICA.

DATE OF REVISION: 03/2019
 DRAWING NUMBER: 56.122
 PART NUMBER: NONE
 SHEET NUMBER: 3 OF 3



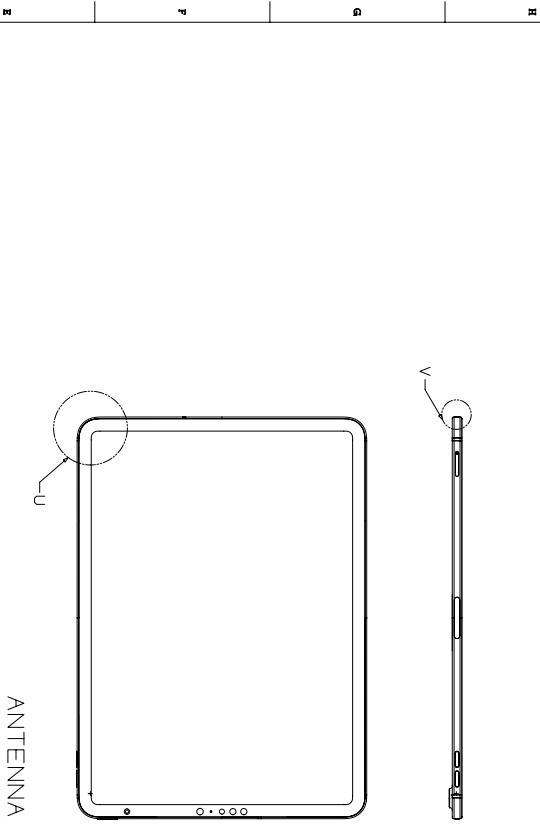
METRIC		Apple Inc.	
DATE:	10/27/23	REV:	05
DESIGNED BY:	10292718	CHECKED BY:	10292718
DATE:	10/27/23	REV:	05
DESCRIPTION:	iPad Pro 11-inch (1st generation)		
SCALE:	1:1	UNIT:	MM
ASSEMBLY:	NONE		
DATE:	10/27/23	REV:	05
DESCRIPTION:	iPad Pro 11-inch (1st generation)		
SCALE:	1:1	UNIT:	MM
ASSEMBLY:	NONE		
DATE:	10/27/23	REV:	05
DESCRIPTION:	iPad Pro 11-inch (1st generation)		
SCALE:	1:1	UNIT:	MM
ASSEMBLY:	NONE		

- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS, REAR MIC, SIDE MICS, FRONT MIC, SPEAKERS
 - 2 DO NOT OBSTRUCT REAR CAMERA & REAR FLASH
 - 3 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR
 - 4 DO NOT OBSTRUCT IR CAMERA, FLUOR ILLUMINATION, FRONT CAMERA & DOT PROJECTOR
 - 5 DO NOT HAVE METAL CONTACT WITH DEVICE COVER GLASS

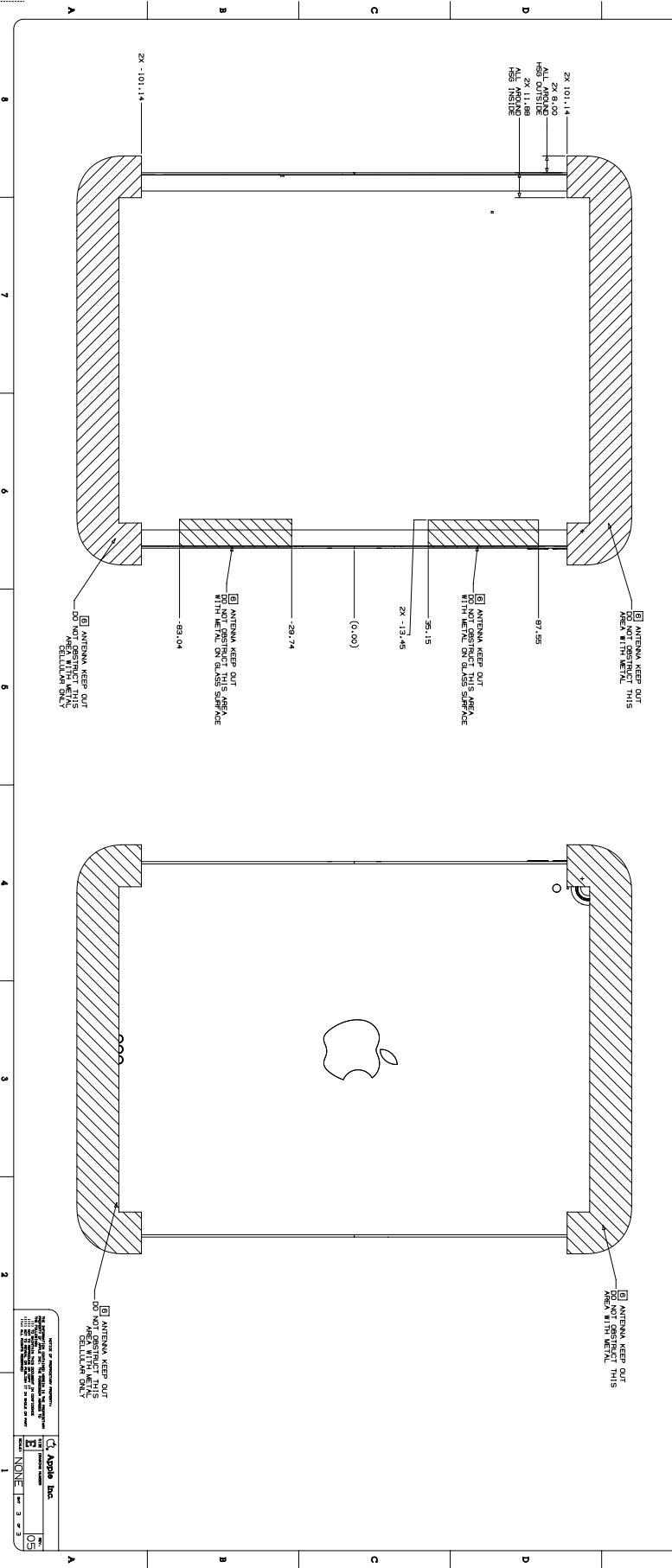
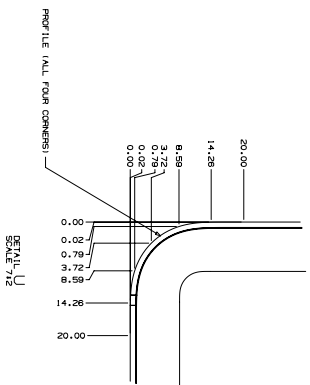
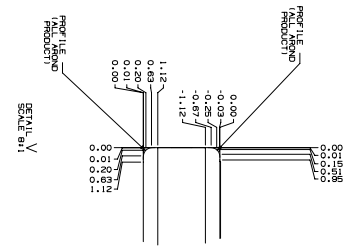


METRIC		Apple Inc.	
DATE	10/20/18	REV	05
DESCRIPTION	iPad Pro (11-inch)		
DESIGNED BY	Apple Inc.		
APPROVED BY	Apple Inc.		
SCALE	NONE		
UNIT	MM		
ASSEMBLY	NONE		
DATE	10/20/18		
REV	05		

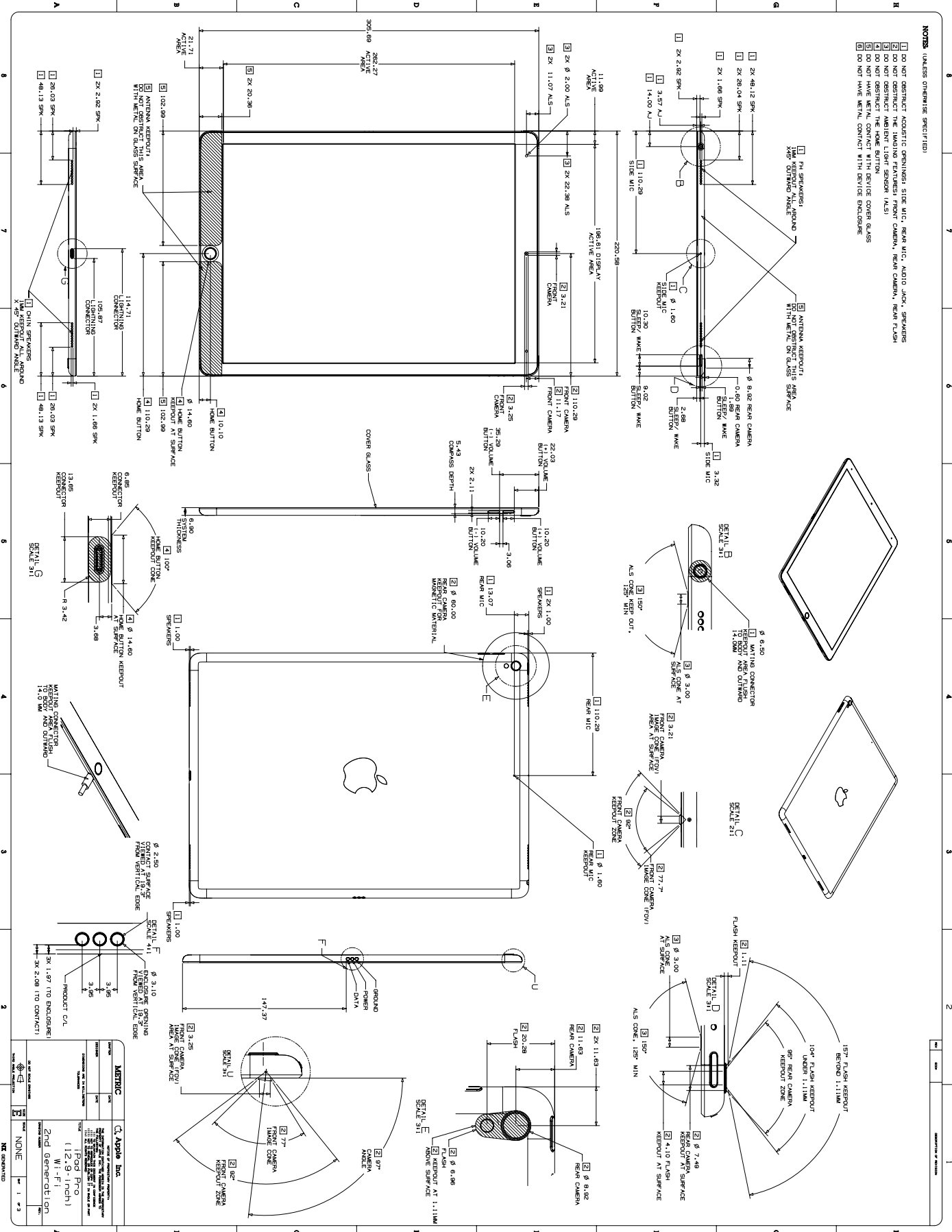
SECTION AND DETAIL INFORMATION



ANTENNA KEEP OUTS

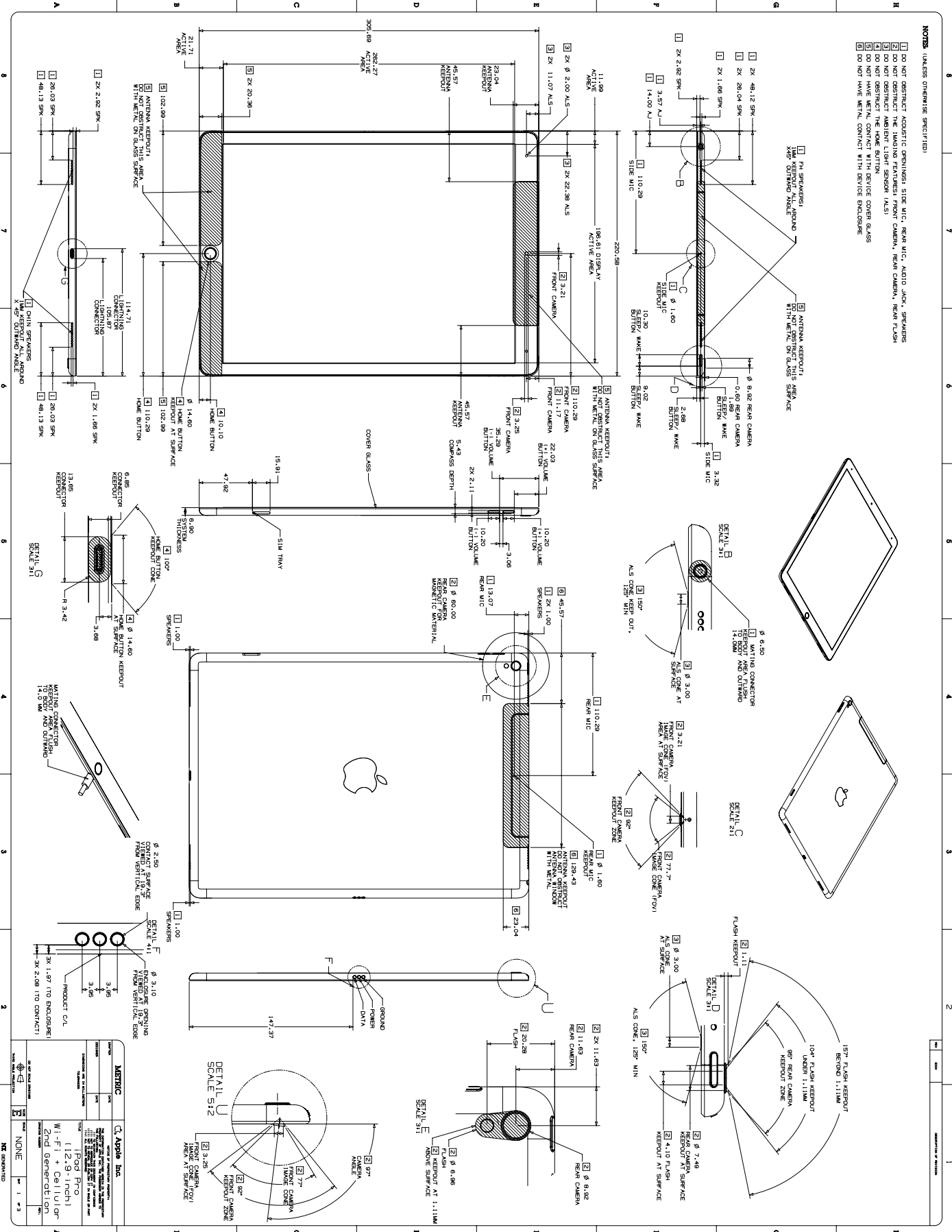


<small>REVISIONS</small> REVISION NO. DESCRIPTION 01 56.128 iPad Pro 11-inch (1st generation) 3 of 3 02 56.128 iPad Pro 11-inch (1st generation) 3 of 3 03 56.128 iPad Pro 11-inch (1st generation) 3 of 3 04 56.128 iPad Pro 11-inch (1st generation) 3 of 3 05 56.128 iPad Pro 11-inch (1st generation) 3 of 3		© Apple Inc. NONE
--	--	----------------------



56.130 iPad Pro 12.9-inch (2nd generation) with Wi-Fi + Cellular

[한국어]

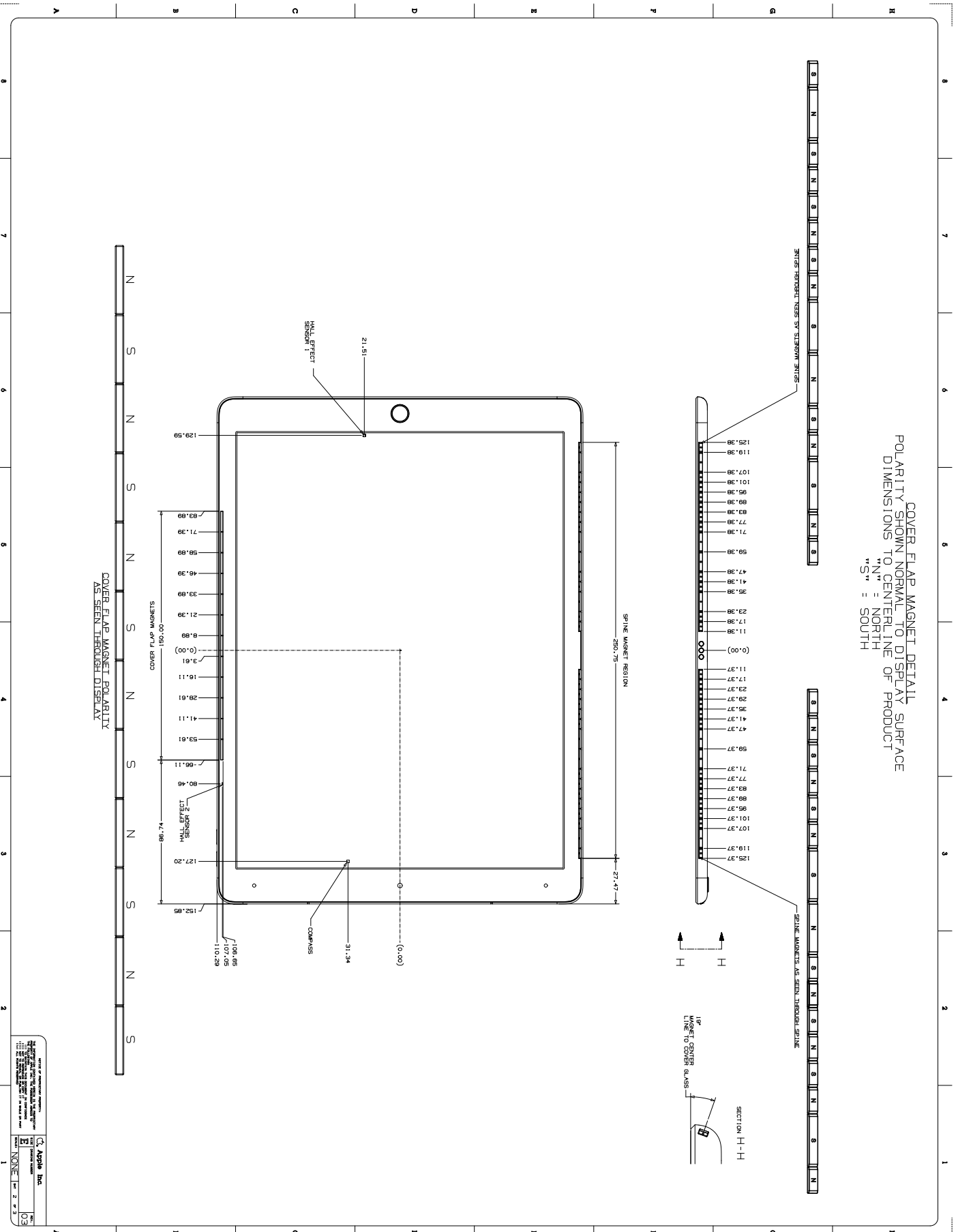


METRIC		Apple Inc.
DATE		
DRAWN BY		
CHECKED BY		
DESIGNED BY		
MANUFACTURED BY		
TITLE		
CAD FILE NAME		
SCALE	1:1	
UNIT	MILLIMETER	
DESCRIPTION		
iPad Pro 12.9-inch Wi-Fi + Cellular 2nd generation		
DATE OF THIS DRAWING	REV	
2023-10-10	1	3
		RE SUPERSEDES

56.131 iPad Pro 12.9-inch (2nd generation) Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2

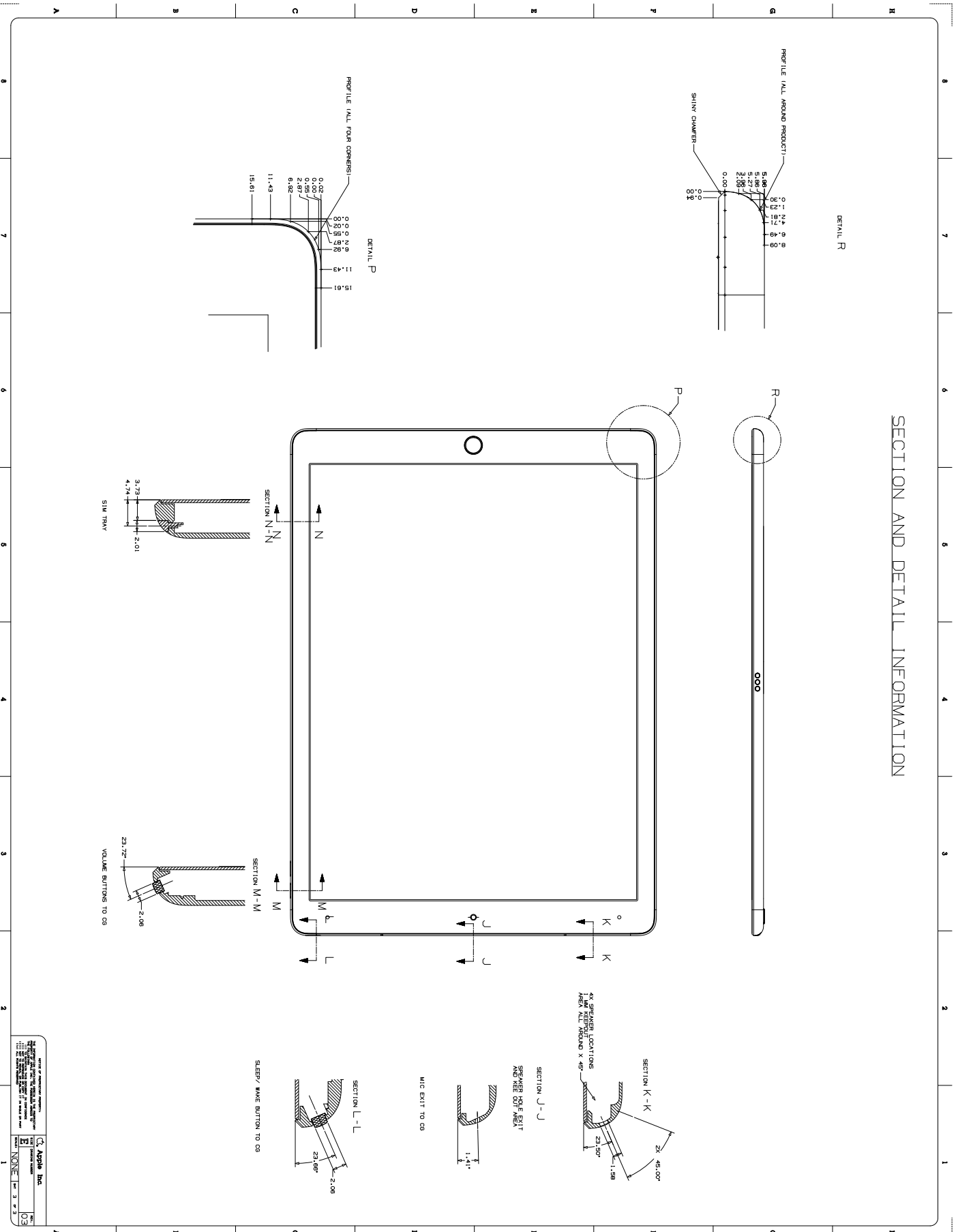
[한국어]

COVER FLAP MAGNET DETAIL
 POLARITY SHOWN NORMAL TO DISPLAY SURFACE
 DIMENSIONS TO CENTERLINE OF PRODUCT
 N = NORTH
 S = SOUTH



DATE OF REVISION	DESCRIPTION
03	Apple Inc.
02	Apple Inc.
01	Apple Inc.

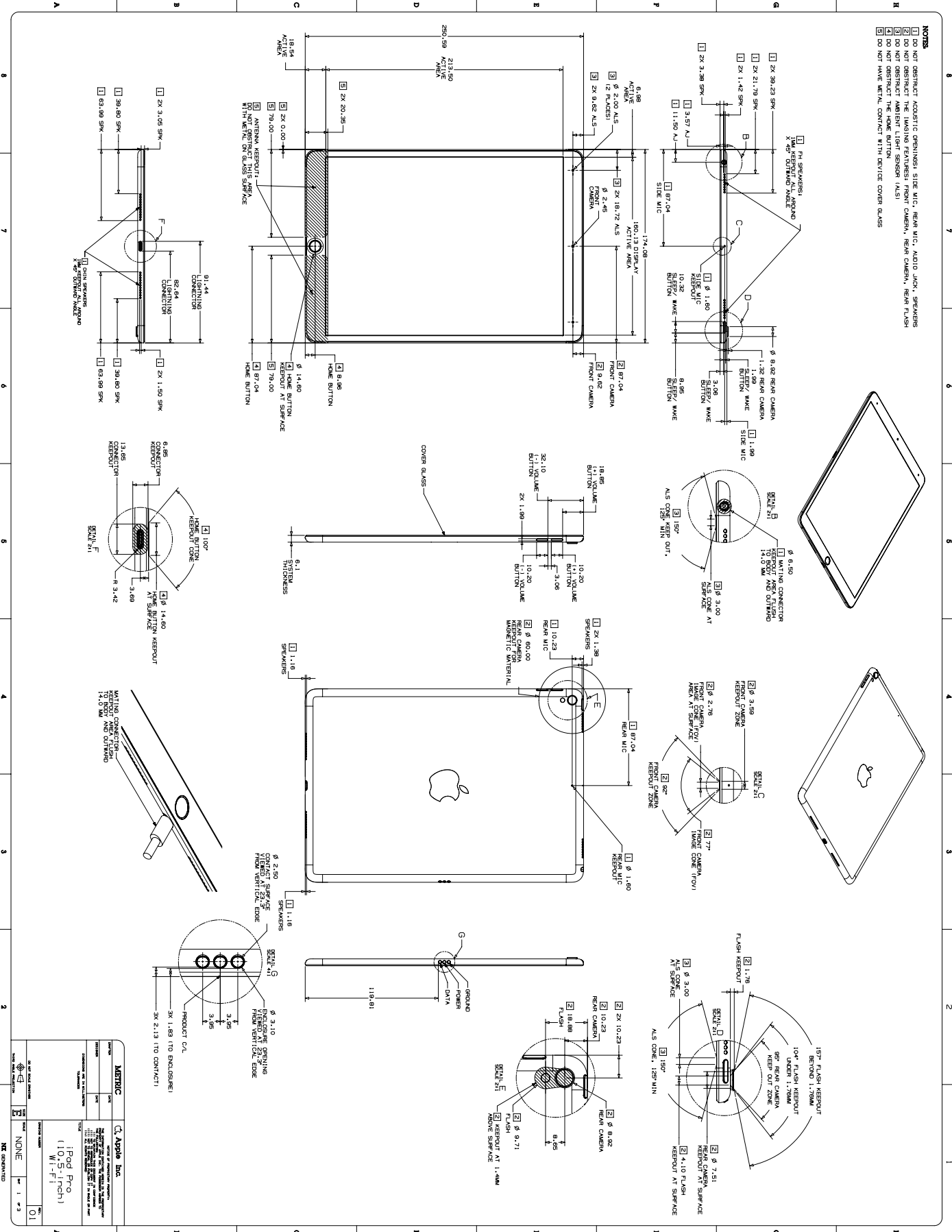
SECTION AND DETAIL INFORMATION

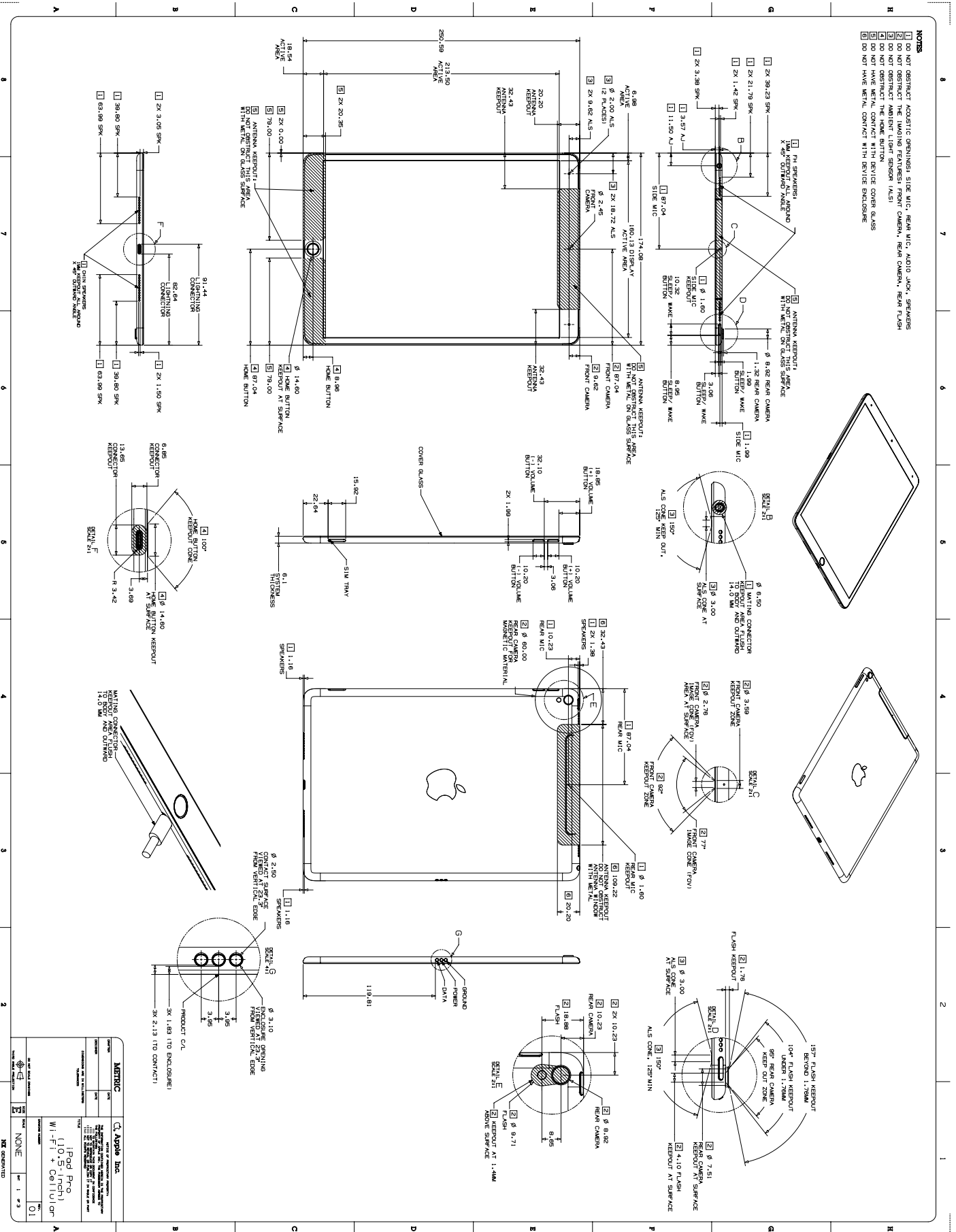


Model	A1602	Apple Inc.
Part Number	1602	Apple Inc.
Revision	1	Apple Inc.
Material	None	Apple Inc.
Quantity	3	Apple Inc.
Notes	03	Apple Inc.

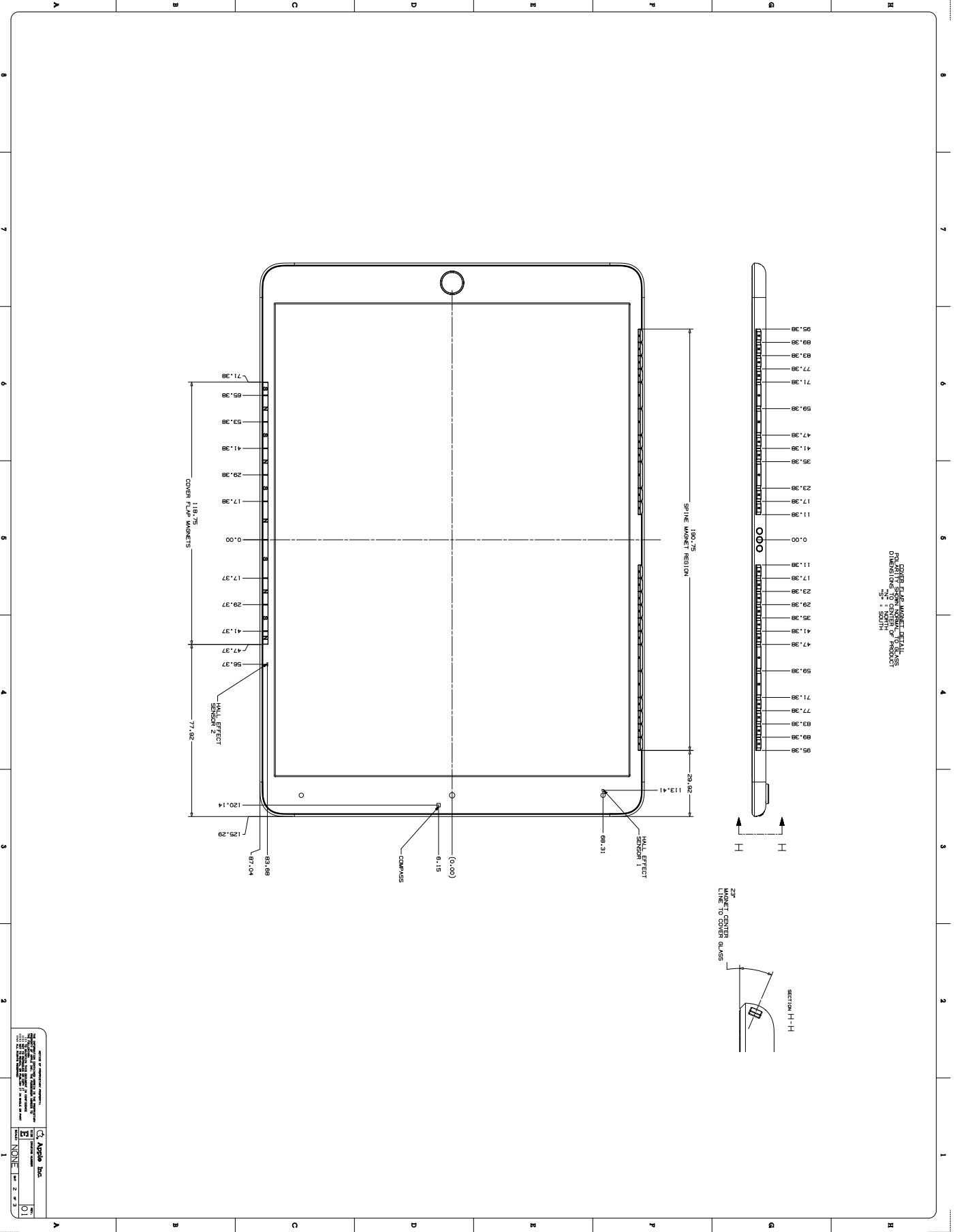
56.133 iPad Pro 10.5-inch with Wi-Fi

[한국어]



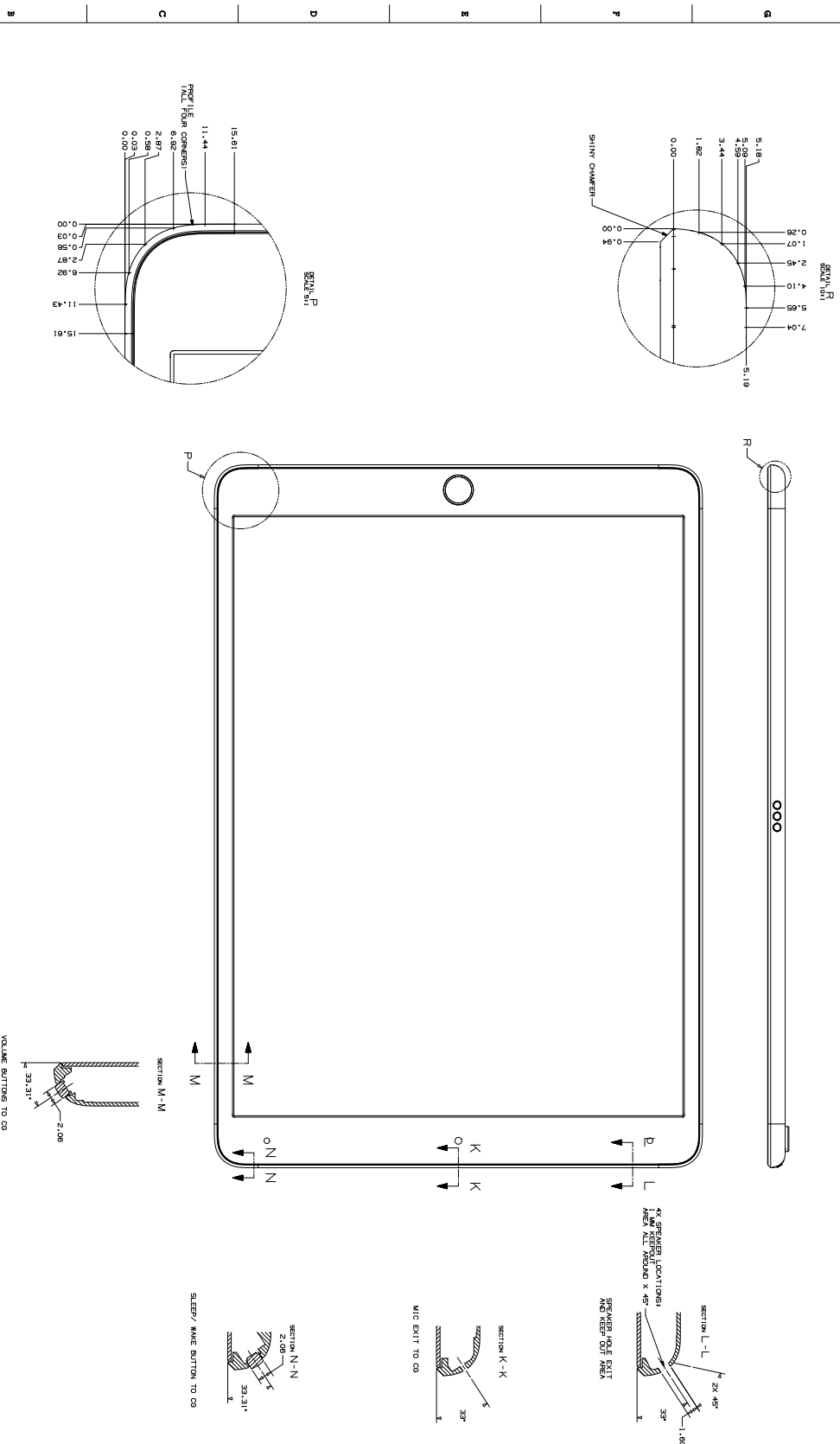


METRIC		Apple Inc.	
DATE	REV	DESCRIPTION	BY
2018-11-15	1	56.134 iPad Pro 10.5-inch with Wi-Fi + Cellular	
DRAWN BY: [Redacted]		CHECKED BY: [Redacted]	
DESIGNED BY: [Redacted]		APPROVED BY: [Redacted]	
MATERIAL: NONE		FINISH: NONE	
DIMENSIONS: 1 x 1 x 3		SCALE: 1:1	



Apple Inc.
 01
 NONE

SECTION AND DETAIL INFORMATION

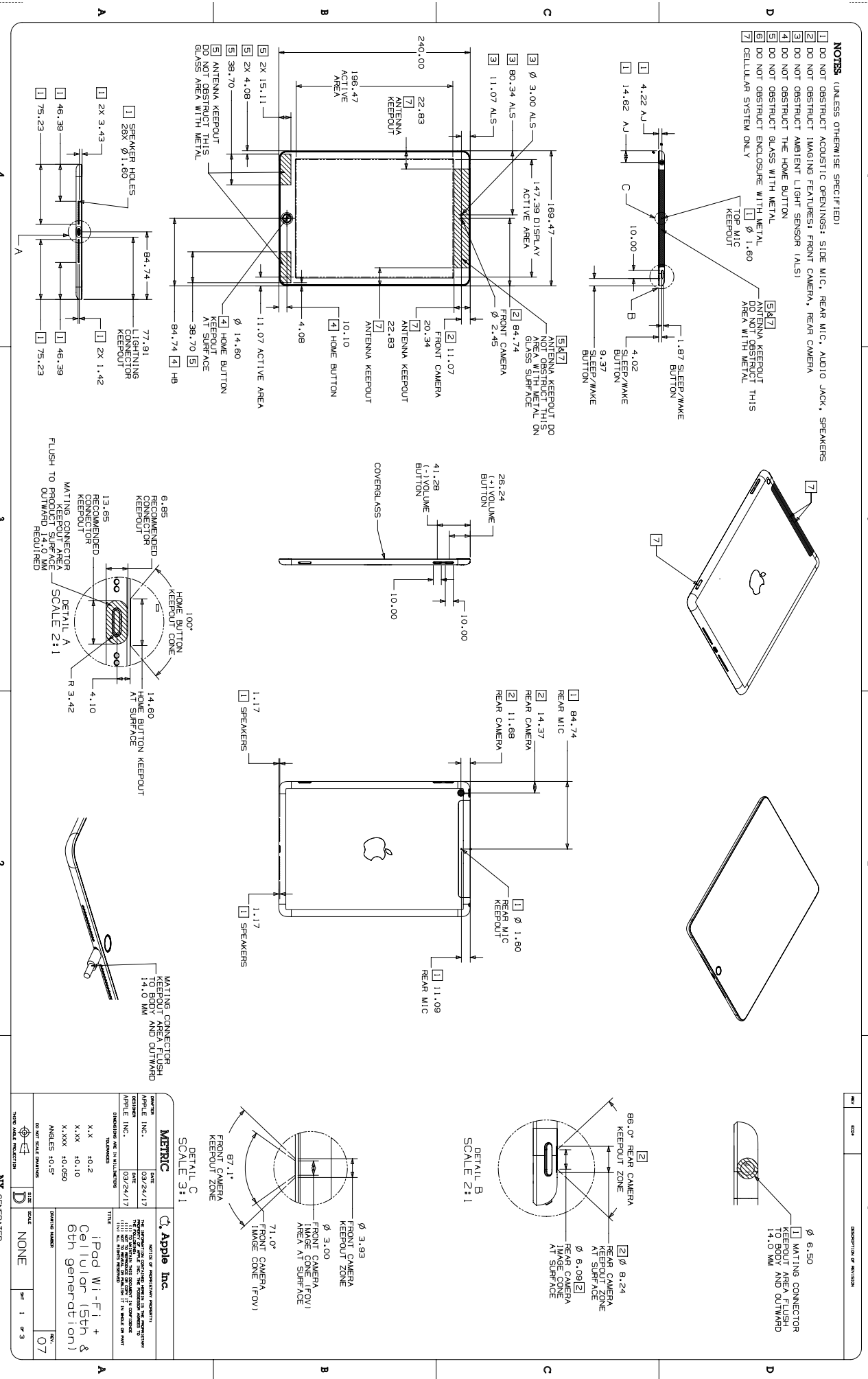


SECTION OF INFORMATION		Apple Inc.	
DATE	REV	DESCRIPTION	BY
2023-10-10	01	56.136 iPad Pro 10.5-inch Magnet/Hall Effect Sensors 2 of 2	
1	1	NONE	3 of 2

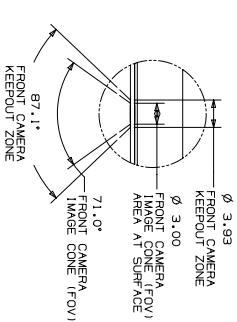
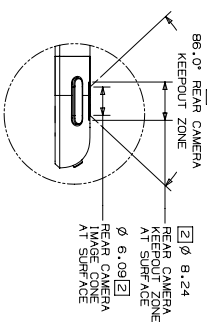
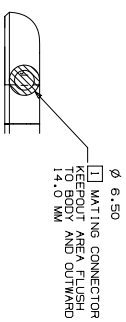
56.137 iPad (5th and 6th generation) with Wi-Fi + Cellular

NOTES: (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED):

- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
- 2 DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA
- 3 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
- 5 DO NOT OBSTRUCT GLASS WITH METAL
- 6 DO NOT OBSTRUCT ENCLOSURE WITH METAL
- 7 CELLULAR SYSTEM ONLY



REV	ECO	DESCRIPTION OF REVISION
1		



DATE	REV	DESCRIPTION	APPROVED
03/24/17	1	INITIAL RELEASE	MERRIC
03/24/17	2	REVISION TO ADD SPECIFICATIONS FOR THE 5TH AND 6TH GENERATION IPAD	Apple Inc.

MERRIC
Apple Inc.
1100 Apple Boulevard
Cupertino, CA 95014
TEL: (408) 996-7000
WWW.apple.com

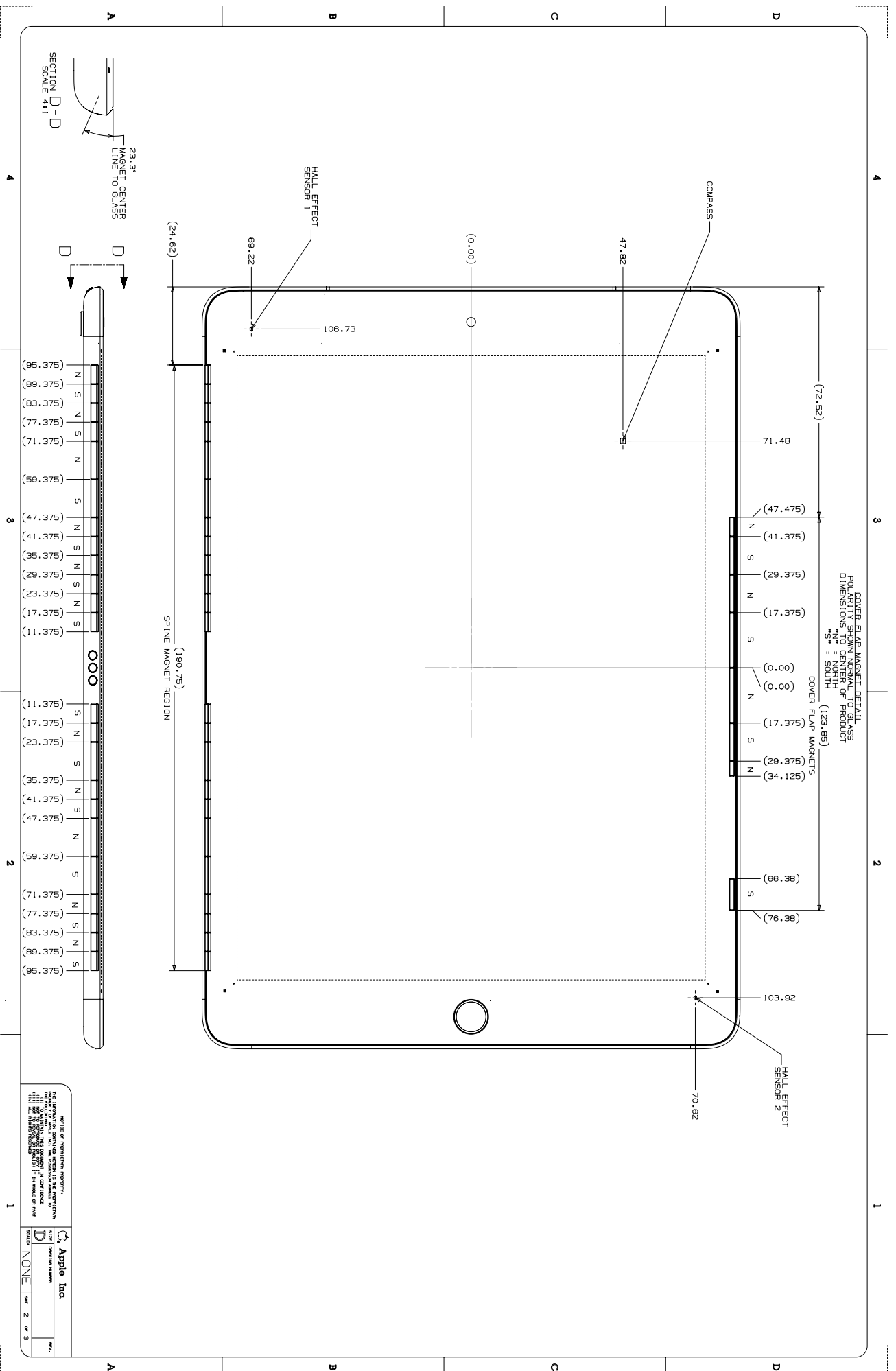
DESIGNER: X.X
DRAWING NUMBER: X.XXX
ANGLES: 10.5°
DO NOT SCALE DIMENSIONS

SCALE: NONE
REV: 07
SHEET: 1 OF 3

NX GENERATED

56.142 iPad Pro 9.7-inch Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2

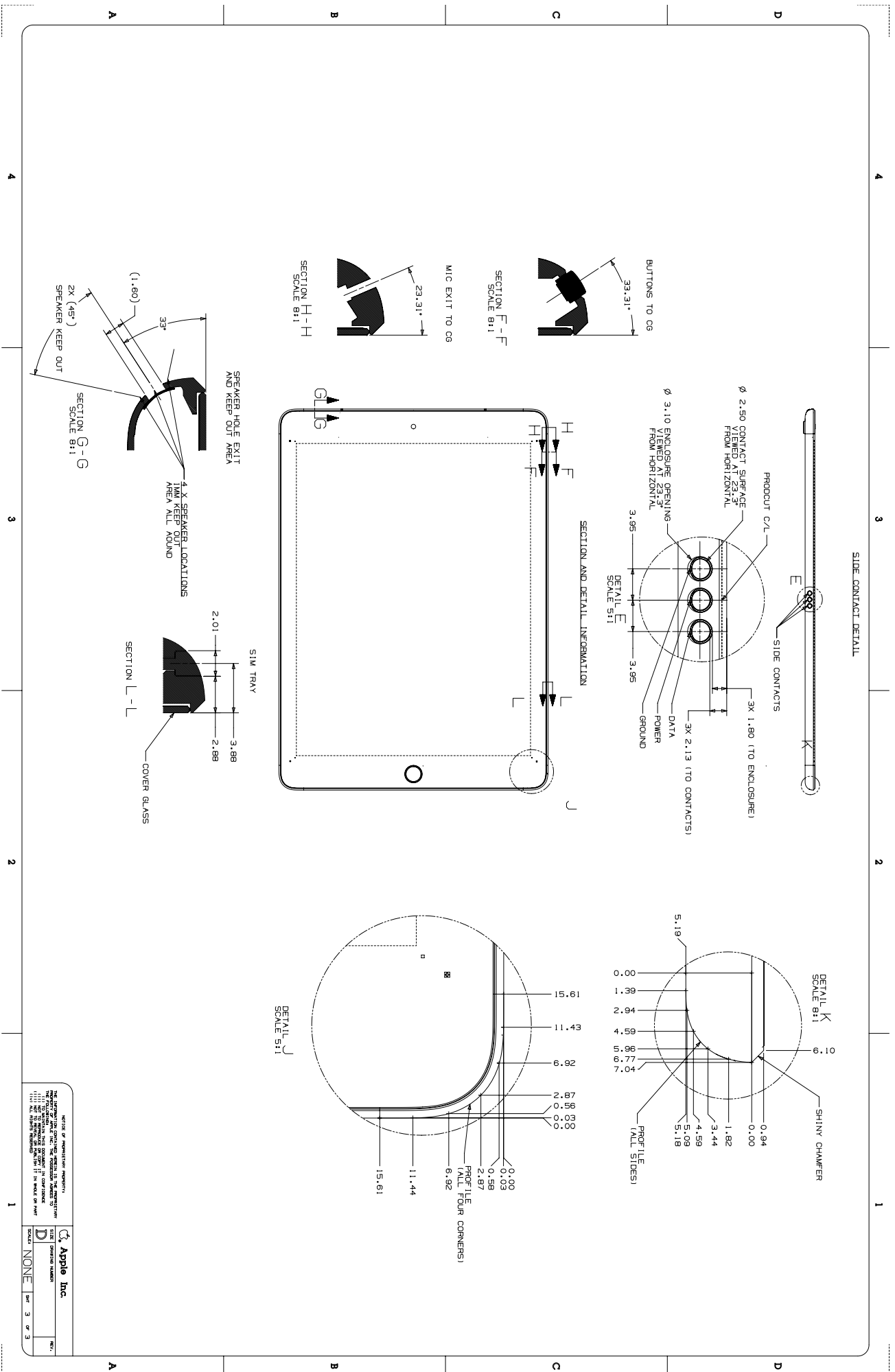
[한국어]



NOTICE OF ASSEMBLY REVISIONS

REVISION 1: 10/10/2023, REVISED TO ADD THE DIMENSIONS FOR THE SPINE MAGNET REGION. THIS REVISION IS IN CONFORMANCE WITH THE REQUIREMENTS OF THE APPLE DESIGN SPECIFICATION FOR THE PRODUCT. IT IS INCORPORATED IN THIS DRAWING.

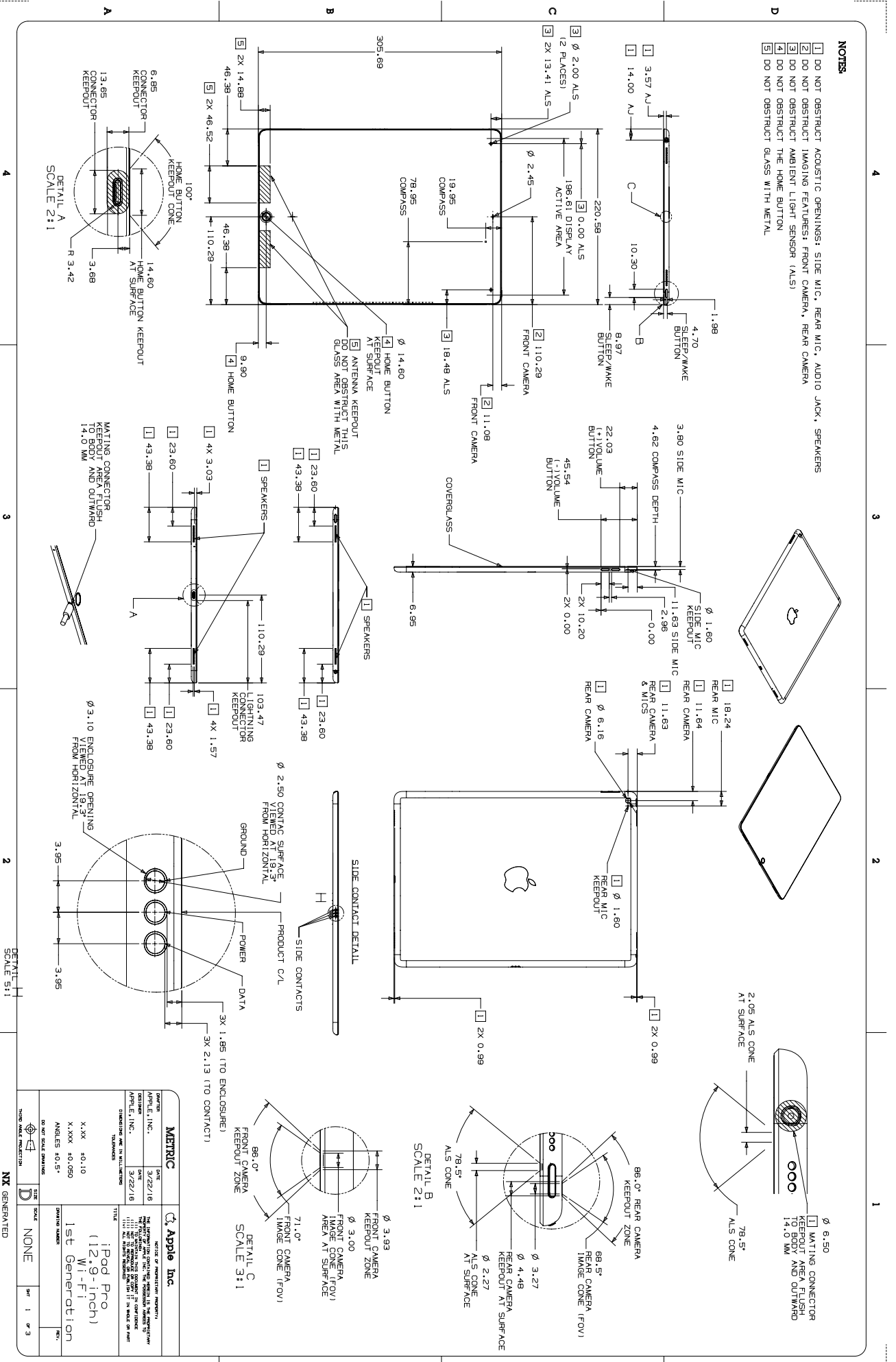
Apple Inc.	REV
DATE	REV
2023	2 OF 3



56.144 iPad Pro 12.9-inch (1st generation) with Wi-Fi

[한국어]

- NOTES**
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
 - 2 DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA
 - 3 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
 - 4 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
 - 5 DO NOT OBSTRUCT GLASS WITH METAL



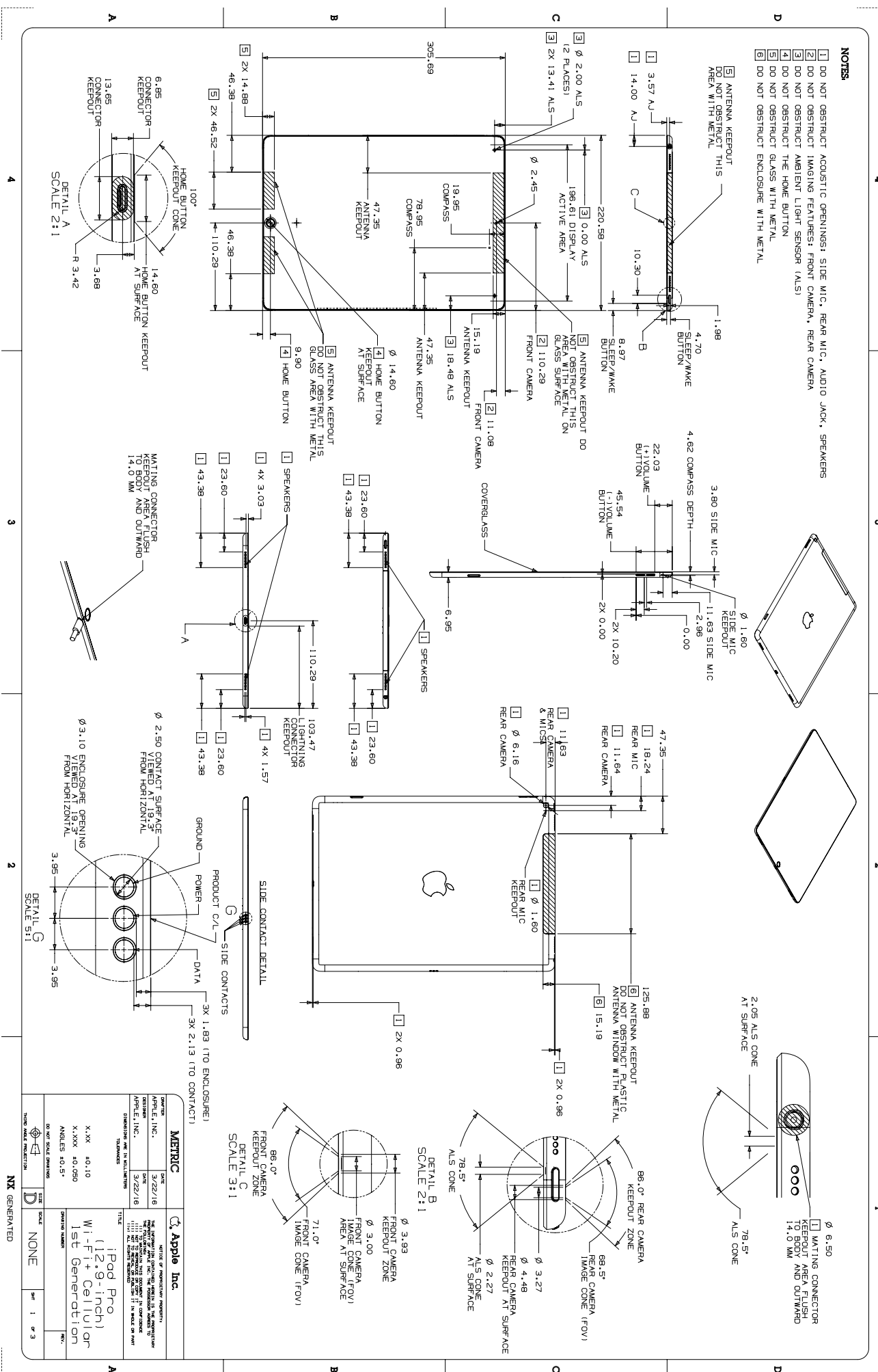
METRIC		Apple Inc.	
DATE	3/22/16	DATE	3/22/16
DESIGNED BY	Apple Inc.	DESIGNED BY	Apple Inc.
CHECKED BY	Apple Inc.	CHECKED BY	Apple Inc.
APPROVED BY	Apple Inc.	APPROVED BY	Apple Inc.
TITLE	1st Generation	TITLE	1st Generation
SCALE	1:1	SCALE	1:1
REV.	1	REV.	1

56.145 iPad Pro 12.9-inch (1st generation) with Wi-Fi + Cellular

[한국어]

NOTES

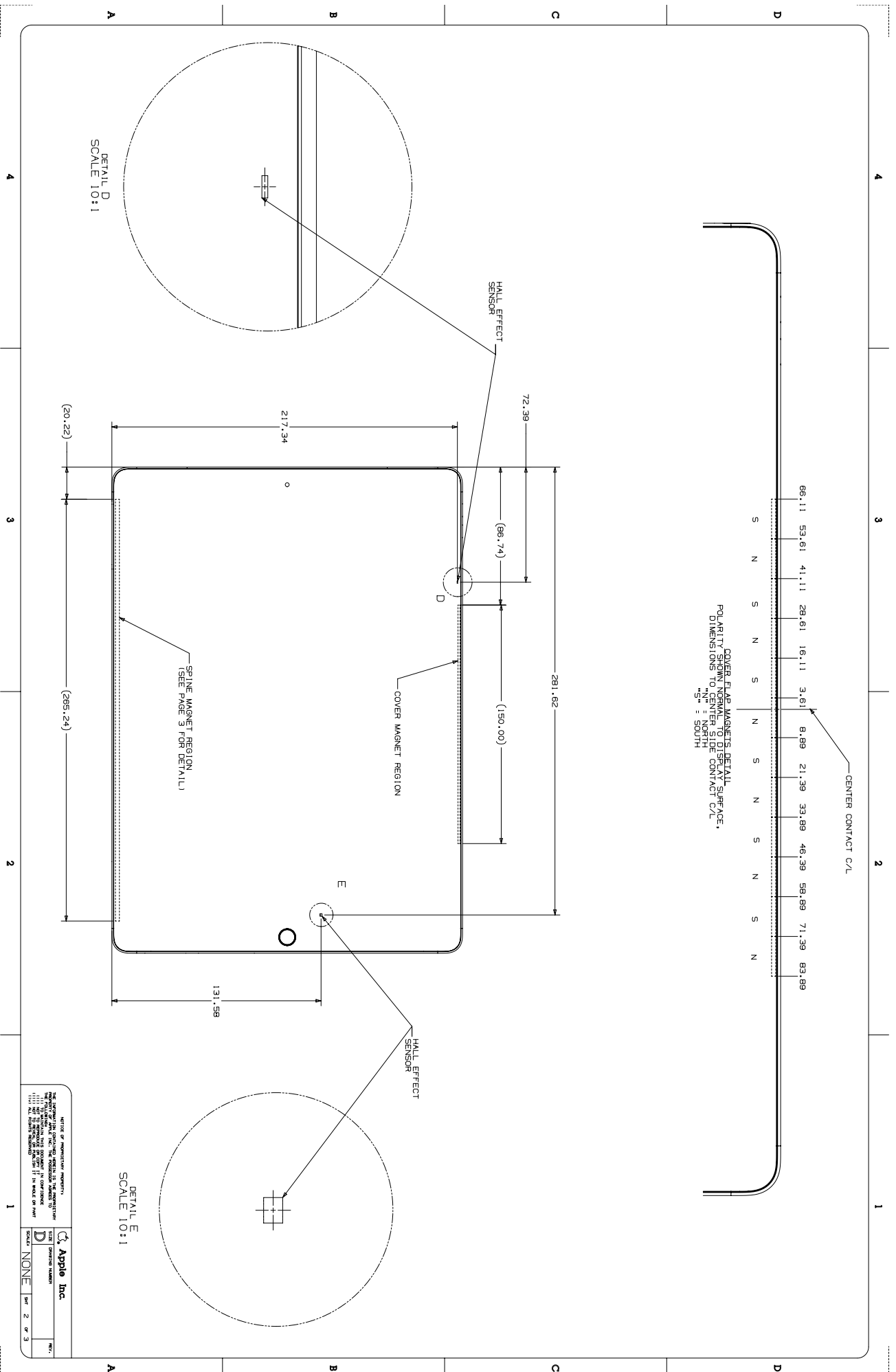
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
- 2 DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA
- 3 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
- 4 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
- 5 DO NOT OBSTRUCT GLASS WITH METAL
- 6 DO NOT OBSTRUCT ENCLOSURE WITH METAL

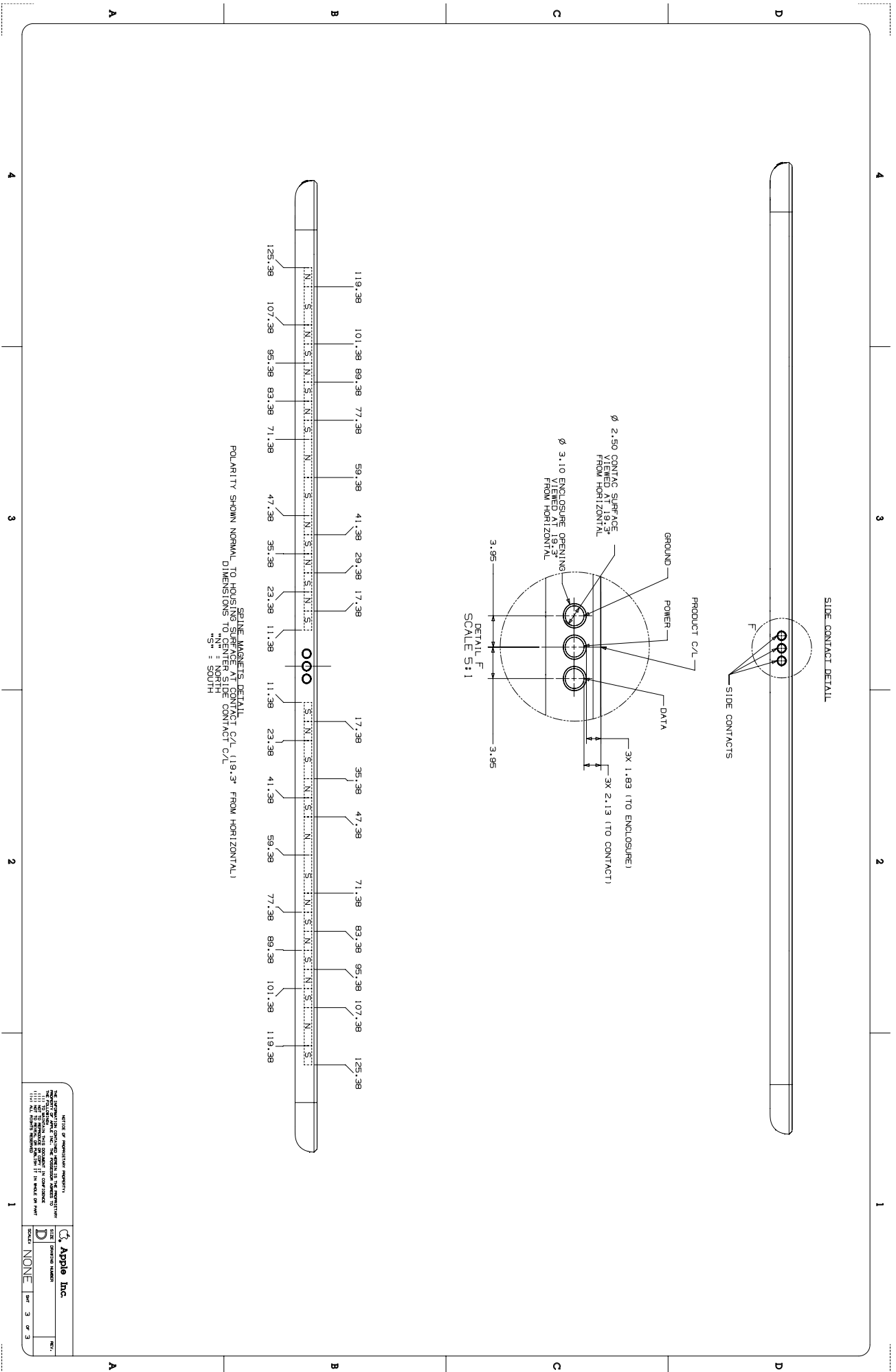


SPECIFICATIONS		DATE	
MODEL	56.145	REVISION	3/22/16
DATE	3/22/16	DESIGNED BY	Apple Inc.
DESIGNED BY	Apple Inc.	APPROVED BY	Apple Inc.
THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED AND IS TO BE KEPT UNDER APPLICABLE EXPORT CONTROLS. IT IS TO BE CONTAINED IN A BOX OR ENVELOPE BEARING THE MARK OF APPLE INC. IT IS TO BE RETURNED TO APPLE INC. UPON REQUEST.			
DRAWING NUMBER: 56.145			
TITLE	iPad Pro (12.9-inch) Wi-Fi + Cellular 1st Generation		
DRAWING STATUS	INITIAL RELEASE		
SCALE	NONE		
VIEW	1 OF 3		

56.146 iPad Pro 12.9-inch (1st generation) Magnet/Hall Effect Sensors 1 of 2

[한국어]

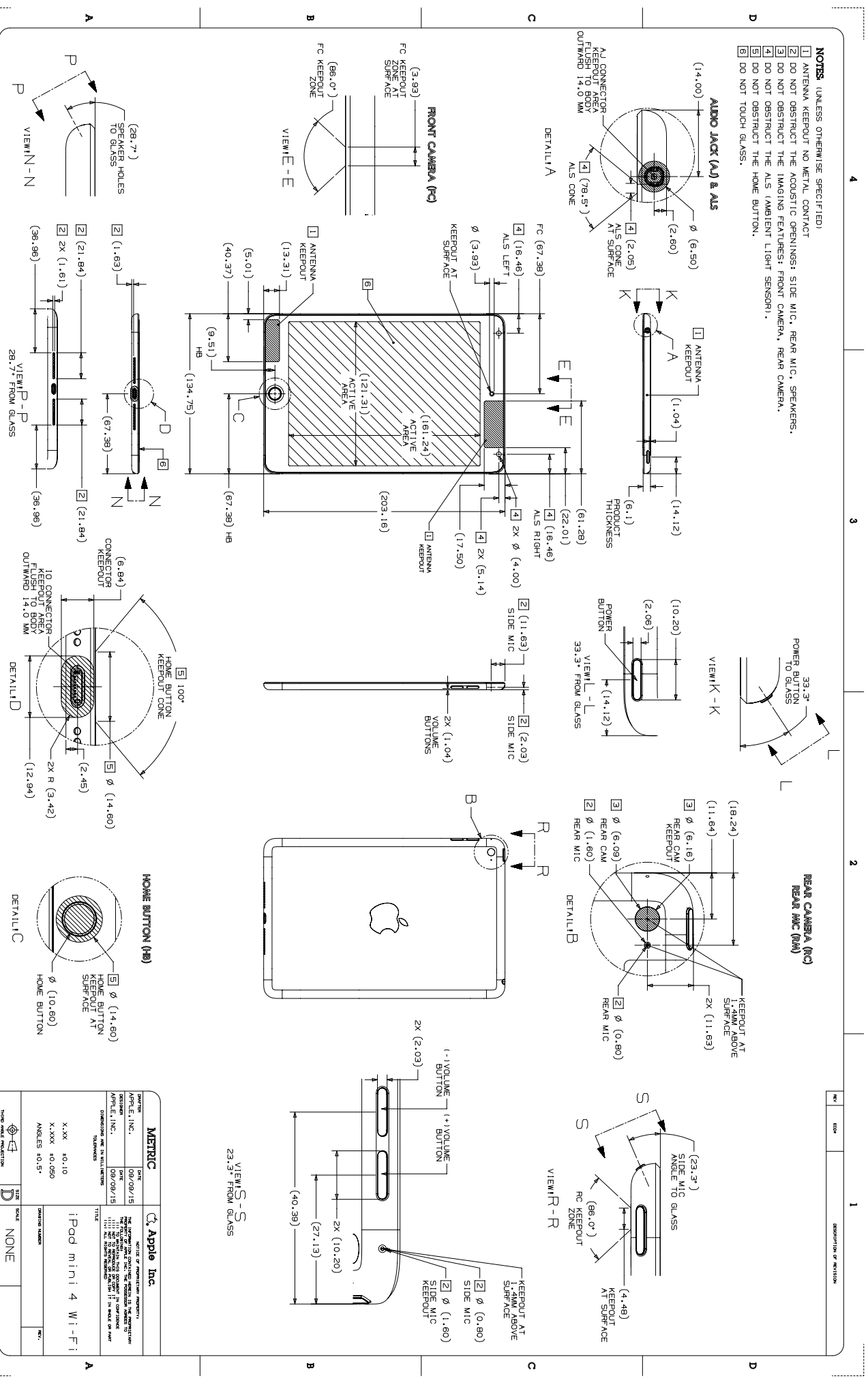




Apple Inc.
 1000 Apple Avenue
 Cupertino, CA 95014
 © 2023 Apple Inc. All rights reserved.
 Apple, the Apple logo, and iPad are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. iPad Pro is a trademark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. All other marks contained herein are the property of their respective owners.

Model	None
Part	3 of 3

- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED):
- ANTENNA KEEP-OUT NO METAL CONTACT
 - DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, SPEAKERS.
 - DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA.
 - DO NOT OBSTRUCT THE ALS (AMBIENT LIGHT SENSOR).
 - DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
 - DO NOT TOUCH GLASS.

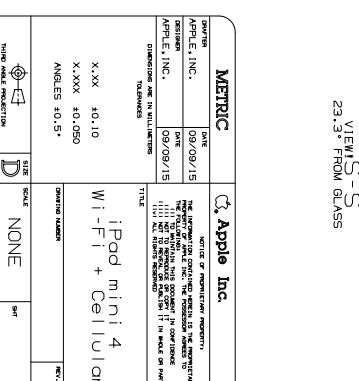
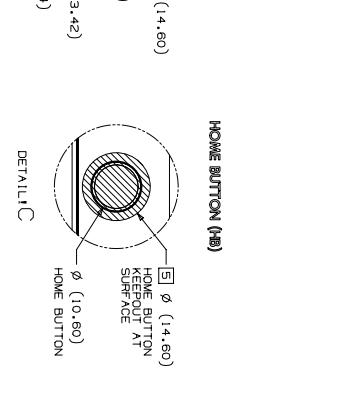
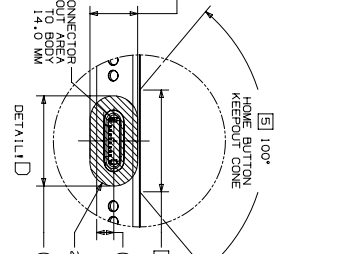
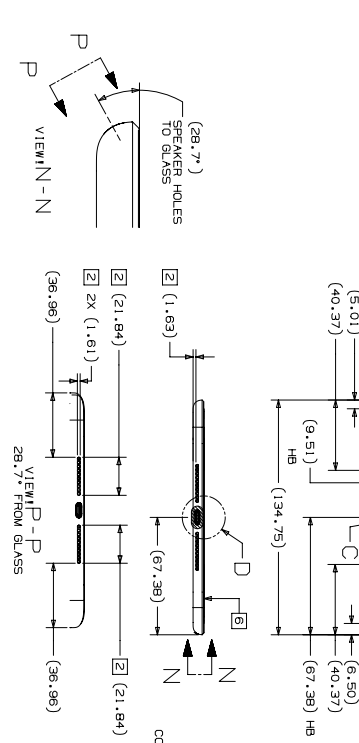
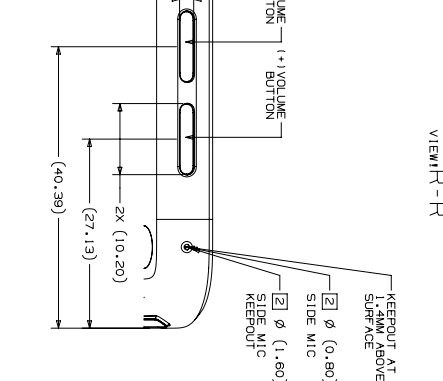
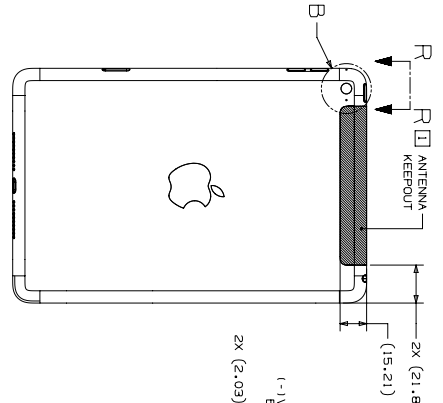
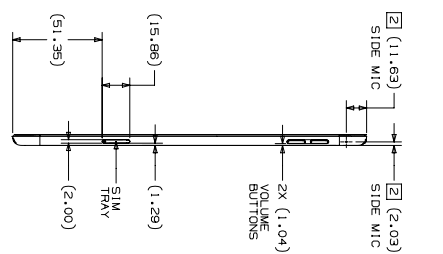
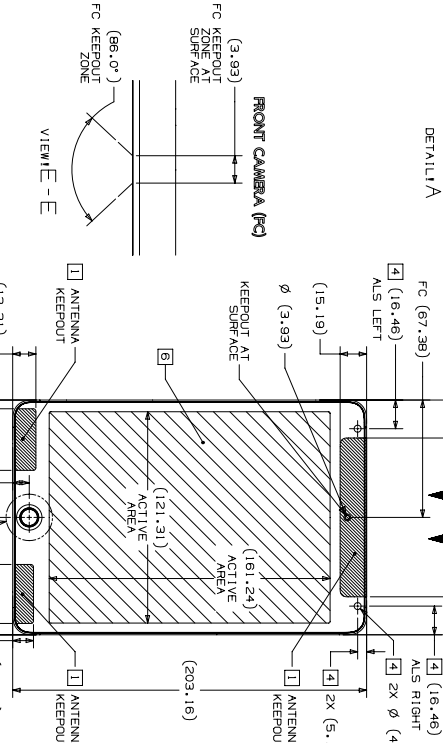
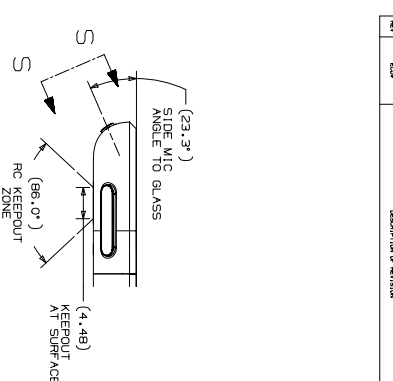
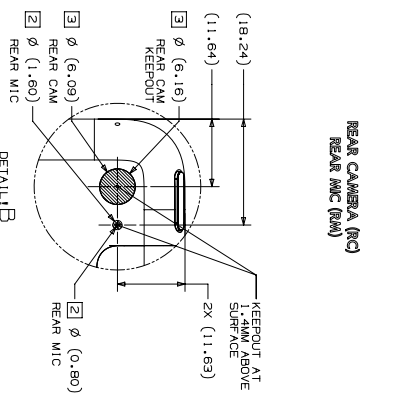
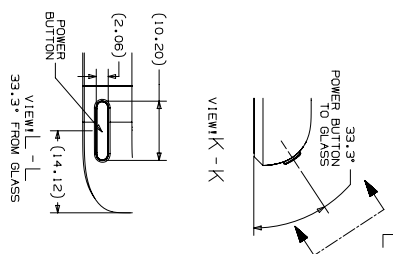
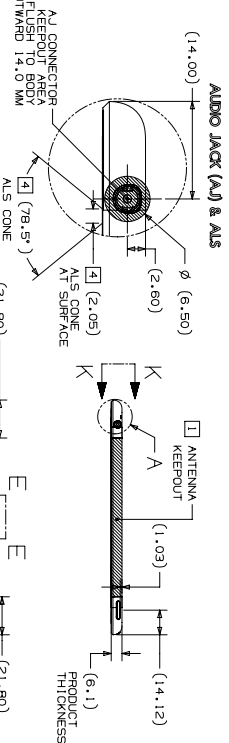


METRIC		Apple Inc.	
DATE	09/09/15	DATE	09/09/15
APPROVED BY		DATE	09/09/15
DESIGNED BY		DATE	09/09/15
<small>THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS TO BE USED FOR THE DESIGN AND MANUFACTURE OF APPLE PRODUCTS ONLY. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.</small>			
<small>CHANGING THIS DRAWING WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC. IS PROHIBITED.</small>			
<small>UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.</small>			
TITLE	iPad mini 4 Wi-Fi		
DRAWING NUMBER			
REV.			
SCALE	NONE		
DATE GENERATED	NX GENERATED		

56.149 iPad mini 4 with Wi-Fi + Cellular

[한국어]

- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED):
- ANTENNA KEEP-OUT NO METAL CONTACT
 - DO NOT OBSTRUCT THE ACOUSTIC OPENINGS: SIDE MIC, REAR MIC, SPEAKERS.
 - DO NOT OBSTRUCT THE IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA.
 - DO NOT OBSTRUCT THE ALS (AMBIENT LIGHT SENSOR).
 - DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON.
 - DO NOT TOUCH GLASS.

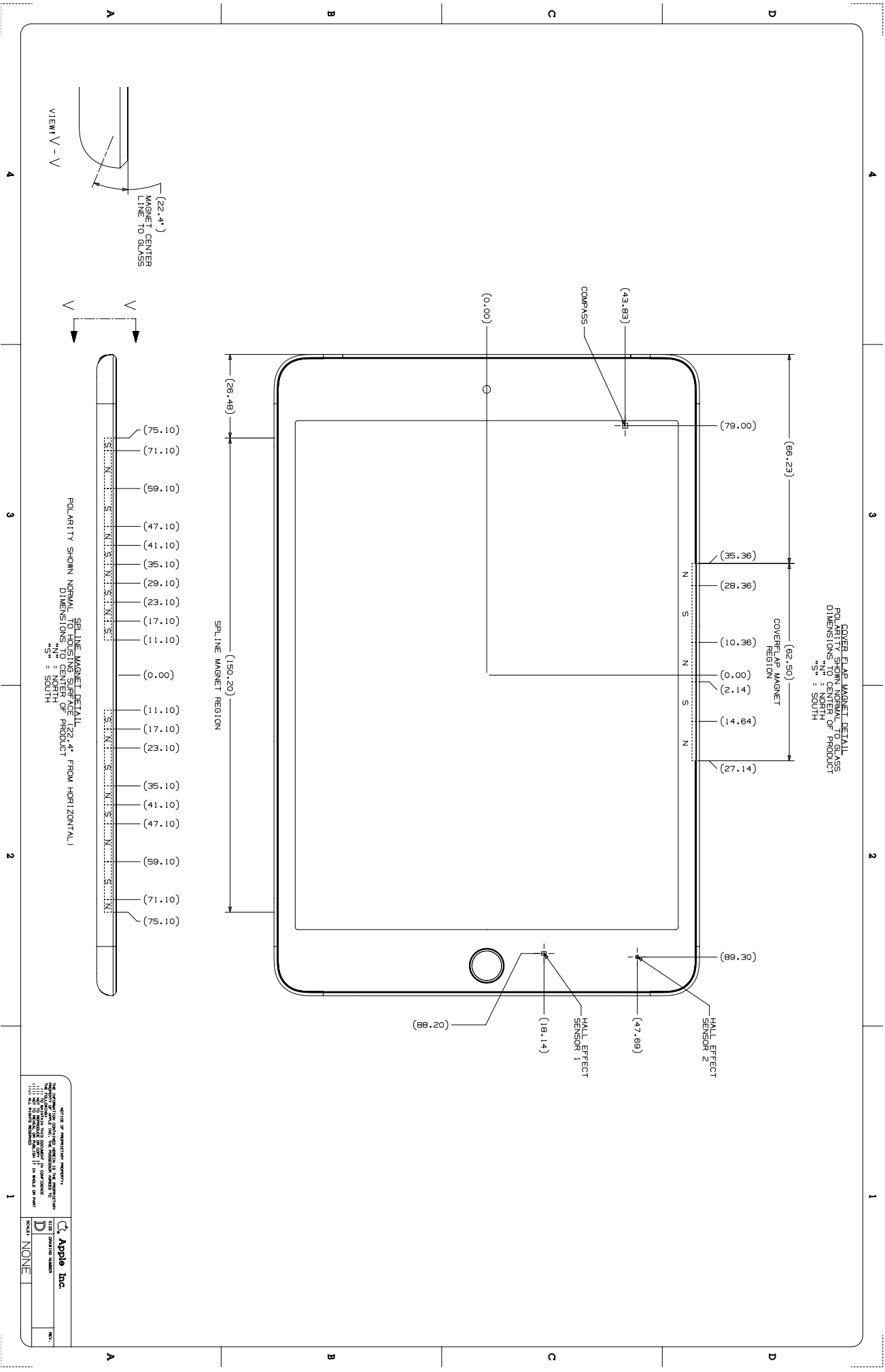


NO	ECO	DESCRIPTION OF REVISION
1		

METRIC		Apple Inc.	
DATE	DATE	DATE	DATE
09/08/15	09/08/15	09/08/15	09/08/15
APPL E, INC.	APPL E, INC.	APPL E, INC.	APPL E, INC.
<small>THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS TO BE USED FOR THE DESIGN AND MANUFACTURE OF THE PRODUCT SPECIFICALLY IDENTIFIED HEREIN. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.</small>			
DESIGNED BY	DATE	DESIGNED BY	DATE
X.XXX	10.10	X.XXX	10.080
ANGLES 10.5°			
DRAWING NUMBER		NONE	
TITLE		iPod mini 4 Wi-Fi + Cellular	
DRAWN BY		NONE	
CHECKED BY		NONE	
DATE		NONE	
SCALE		NONE	
UNIT		NONE	
<small>HOME MADE PROTECTION</small>			

56.150 iPad mini 4 Magnet/Hall Effect Sensors

[한국어]



APPROVED FOR PRODUCTION ASSEMBLY

THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED HEREIN. ALL RIGHTS ARE RESERVED.

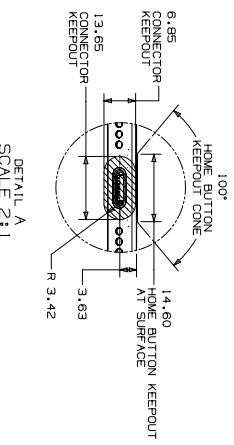
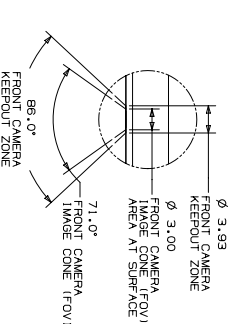
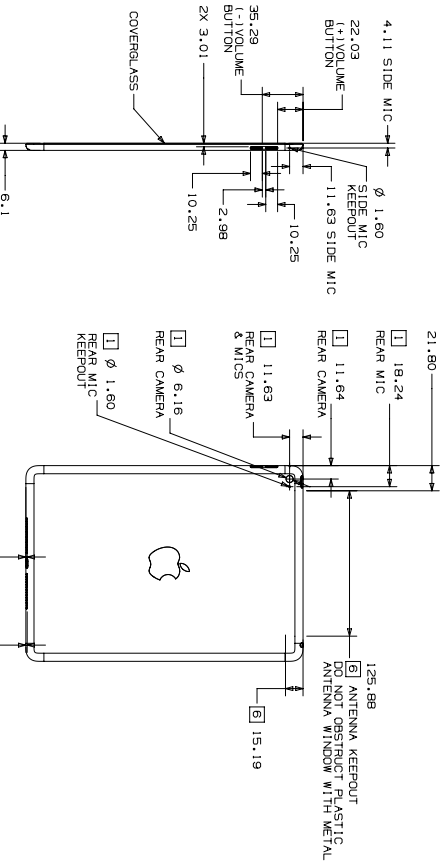
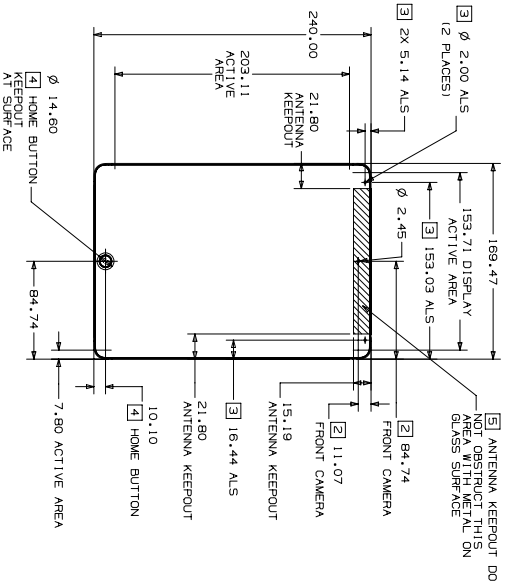
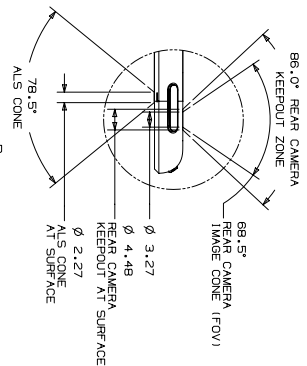
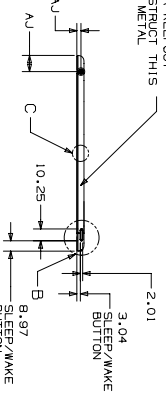
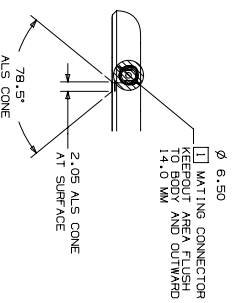
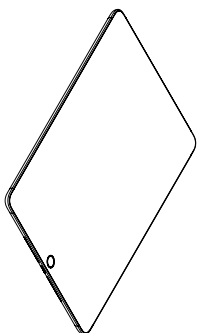
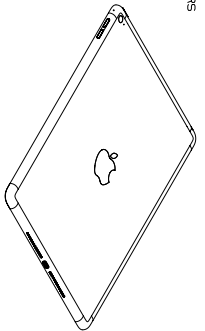
DATE: 2023-10-10

BY: [Signature]

FOR: [Signature]

REV: NONE

- NOTES:**
- 1 DO NOT OBSTRUCT ACOUSTIC OPENINGS, SIDE MIC, REAR MIC, AUDIO JACK, SPEAKERS
 - 2 DO NOT OBSTRUCT IMAGING FEATURES: FRONT CAMERA, REAR CAMERA
 - 3 DO NOT OBSTRUCT AMBIENT LIGHT SENSOR (ALS)
 - 4 DO NOT OBSTRUCT THE HOME BUTTON
 - 5 DO NOT OBSTRUCT GLASS WITH METAL
 - 6 DO NOT OBSTRUCT ENCLOSURE WITH METAL



DETAIL A SCALE 2:1

2

3

4

METRIC		Apple Inc.	
DRAWN BY	DATE	CHECKED BY	DATE
DESIGNED BY	DATE	APPROVED BY	DATE
CONSTRUCTION LINE IN DIMENSIONS			
DIMENSION LINE IN DIMENSIONS			
TITLE			
iPod Air 2 Wi-Fi			
DRAWING NUMBER		REV	
NONE		1 OF 1	

A

B

C

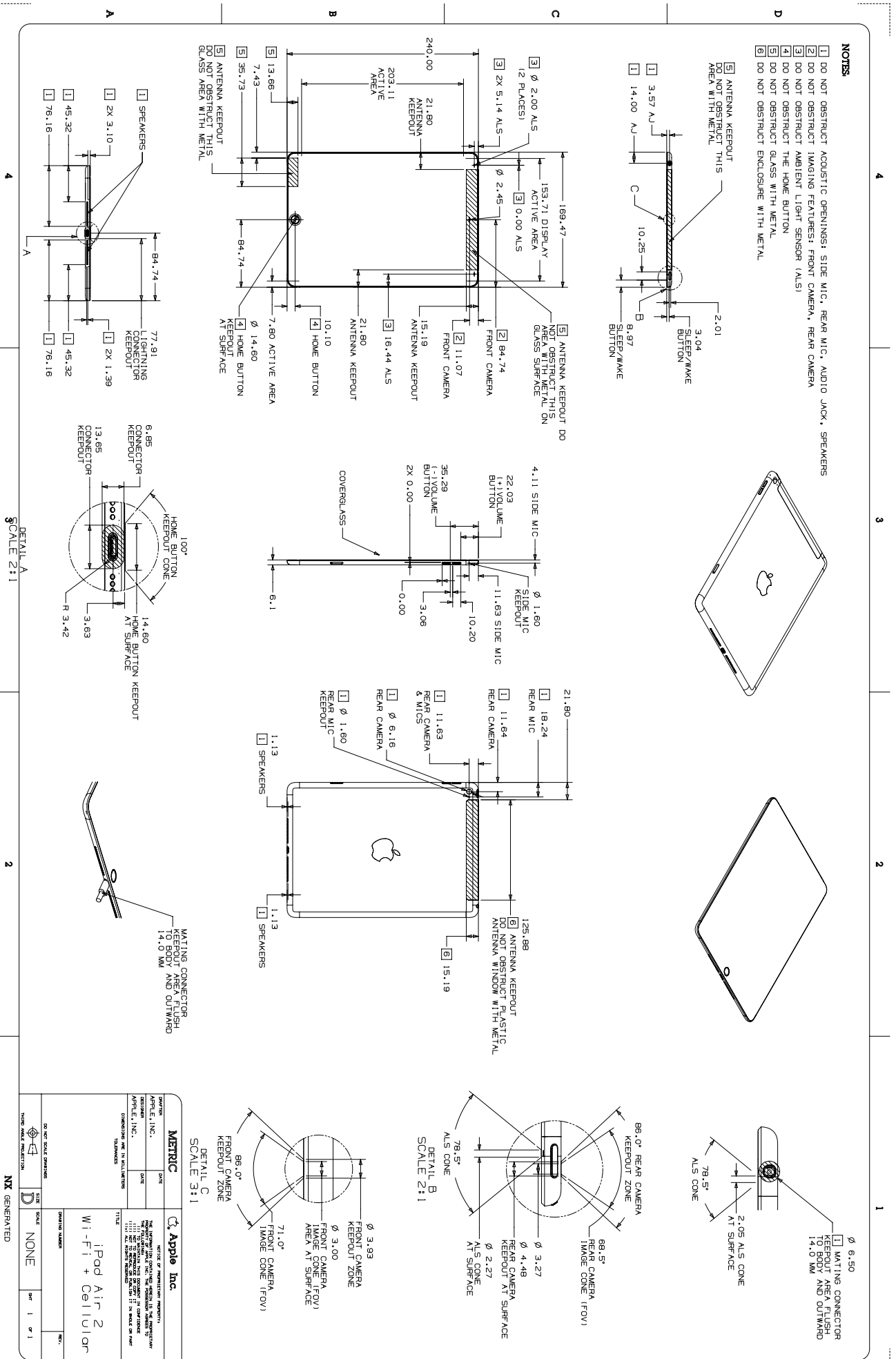
D

1

2

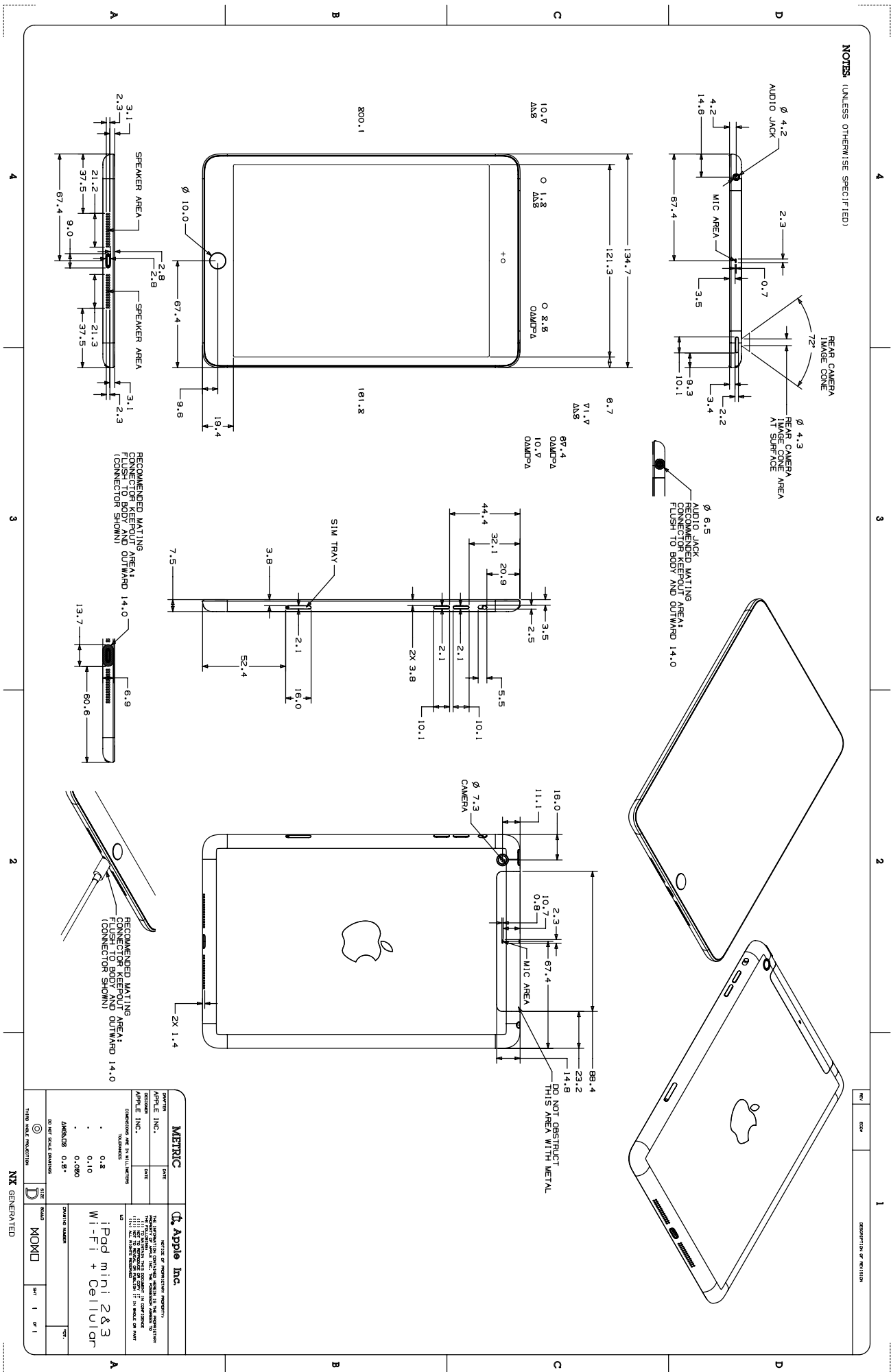
3

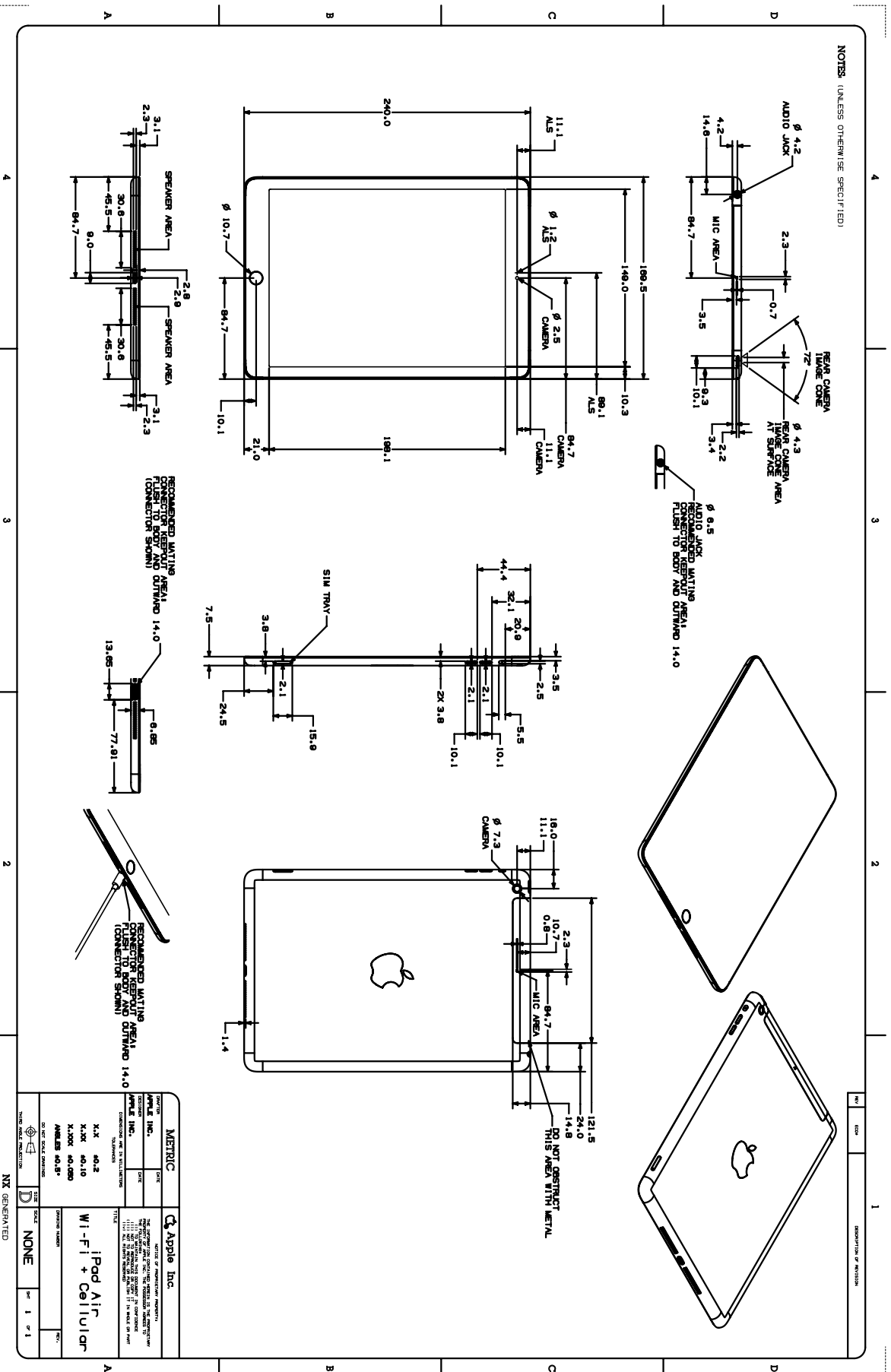
4

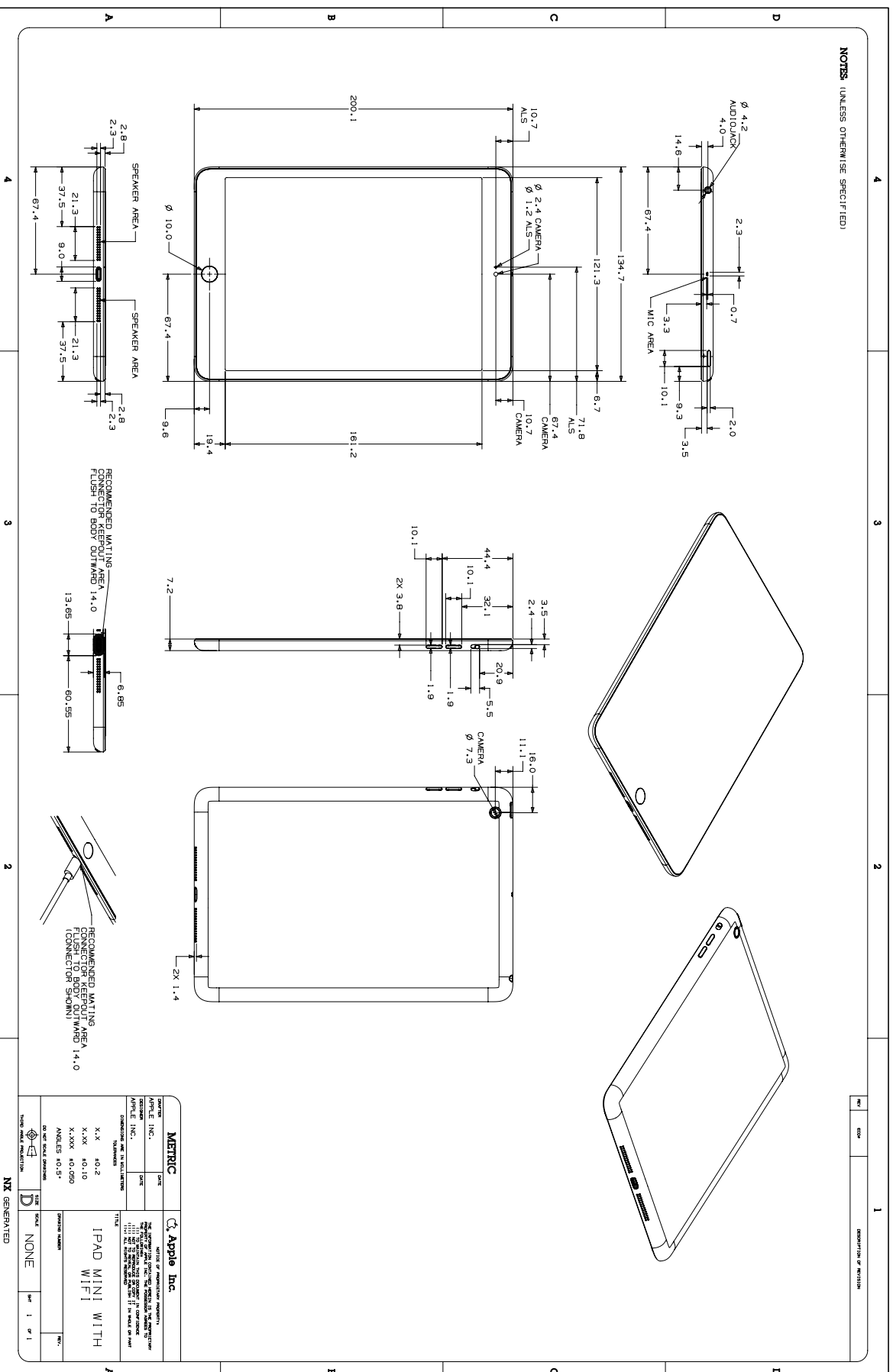


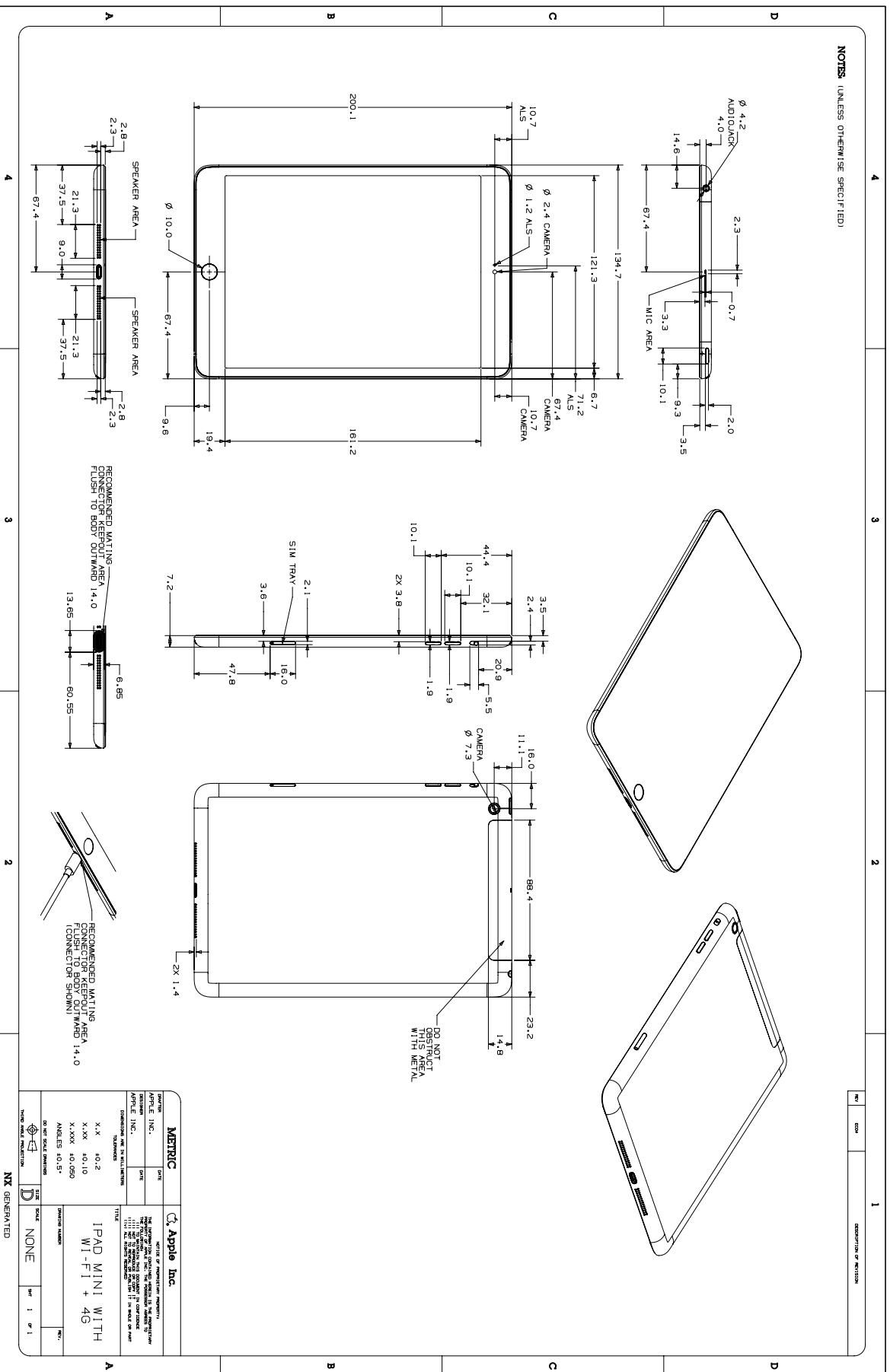
56.154 iPad mini 2 and iPad mini 3 with Wi-Fi + Cellular

[한국어]



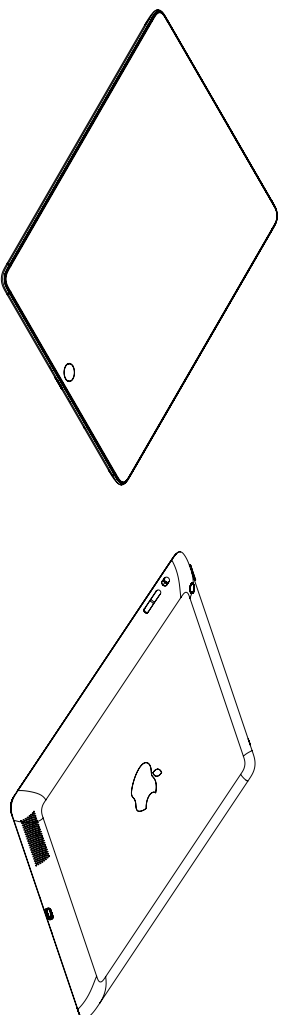




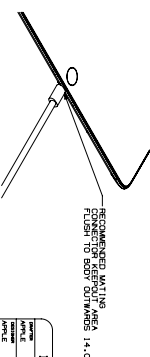
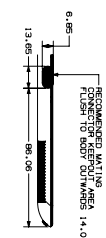
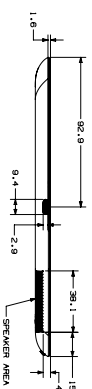
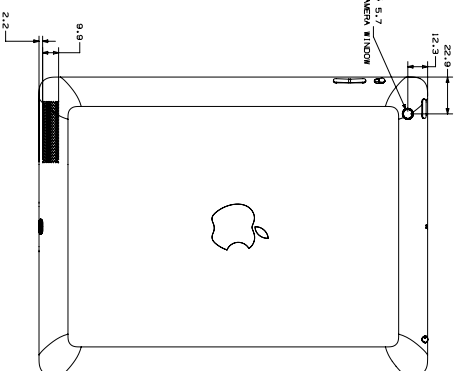
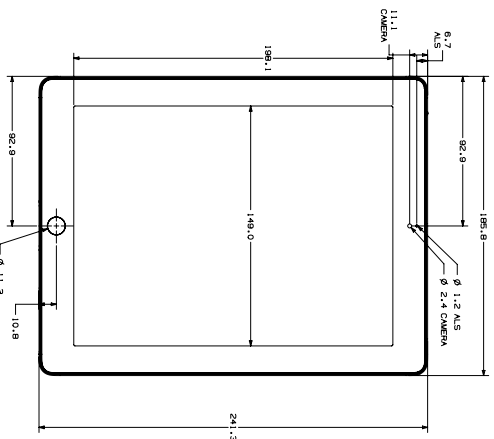
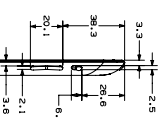
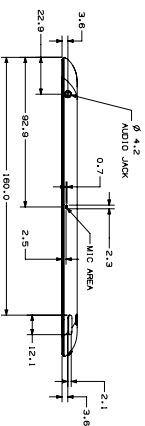


56.159 iPad (4th generation) with Wi-Fi

[한국어]



NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

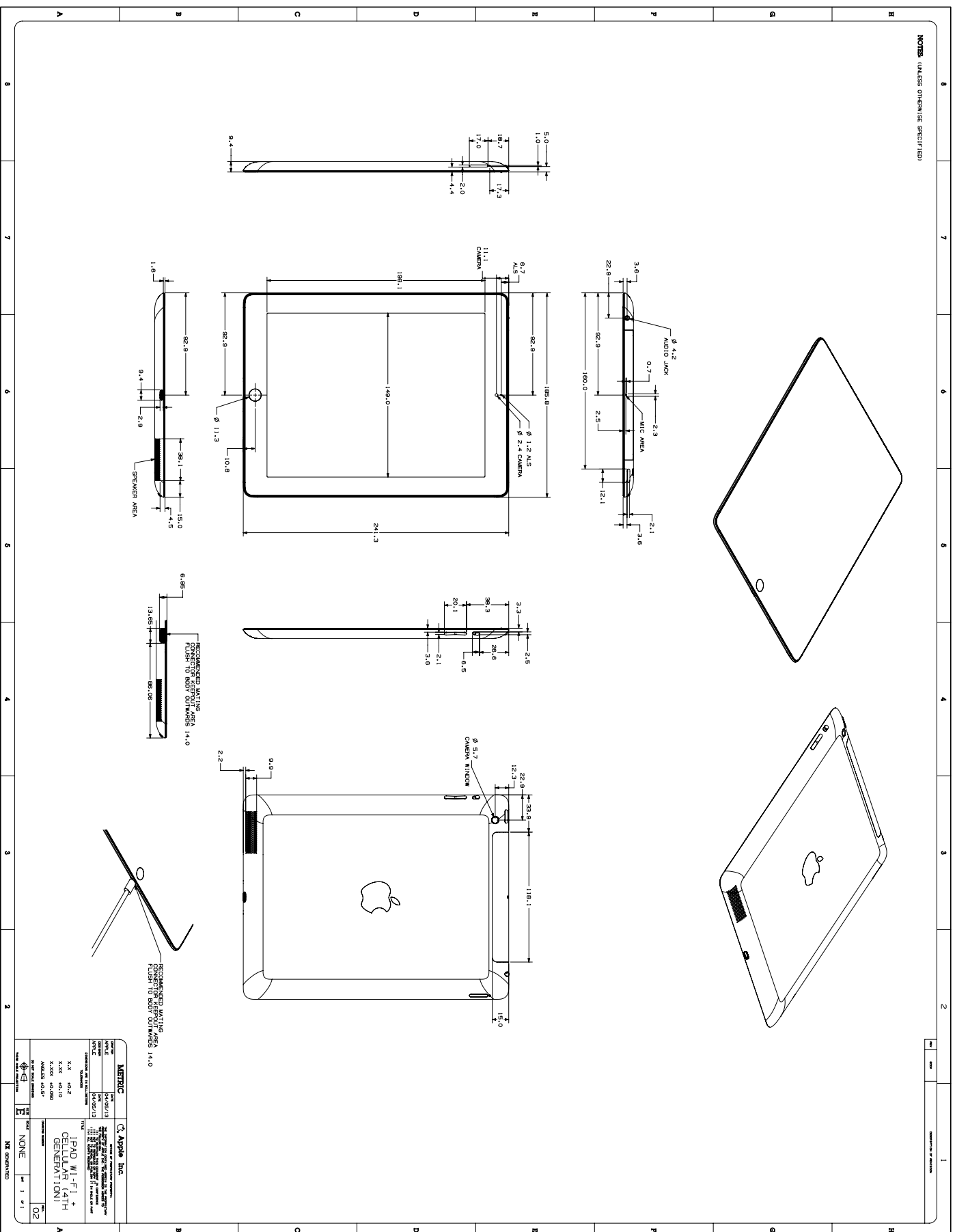


A	B	C	D	E	F	G	H
8	7	6	5	4	3	2	1

METRIC		Apple Inc.	
DATE	REV	DESCRIPTION	REVISIONS
10/09/13	1	56.159 iPad (4th generation) with Wi-Fi	
10/09/13	1	56.159 iPad (4th generation) with Wi-Fi	
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
UNITS	VALUES		
SIZE	3, 4, 5		
ANGLE	0, 45, 90, 135		
DECIMAL PLACES	02		
OTHER DIMENSIONS	NONE		
NOT DIMENSIONED			

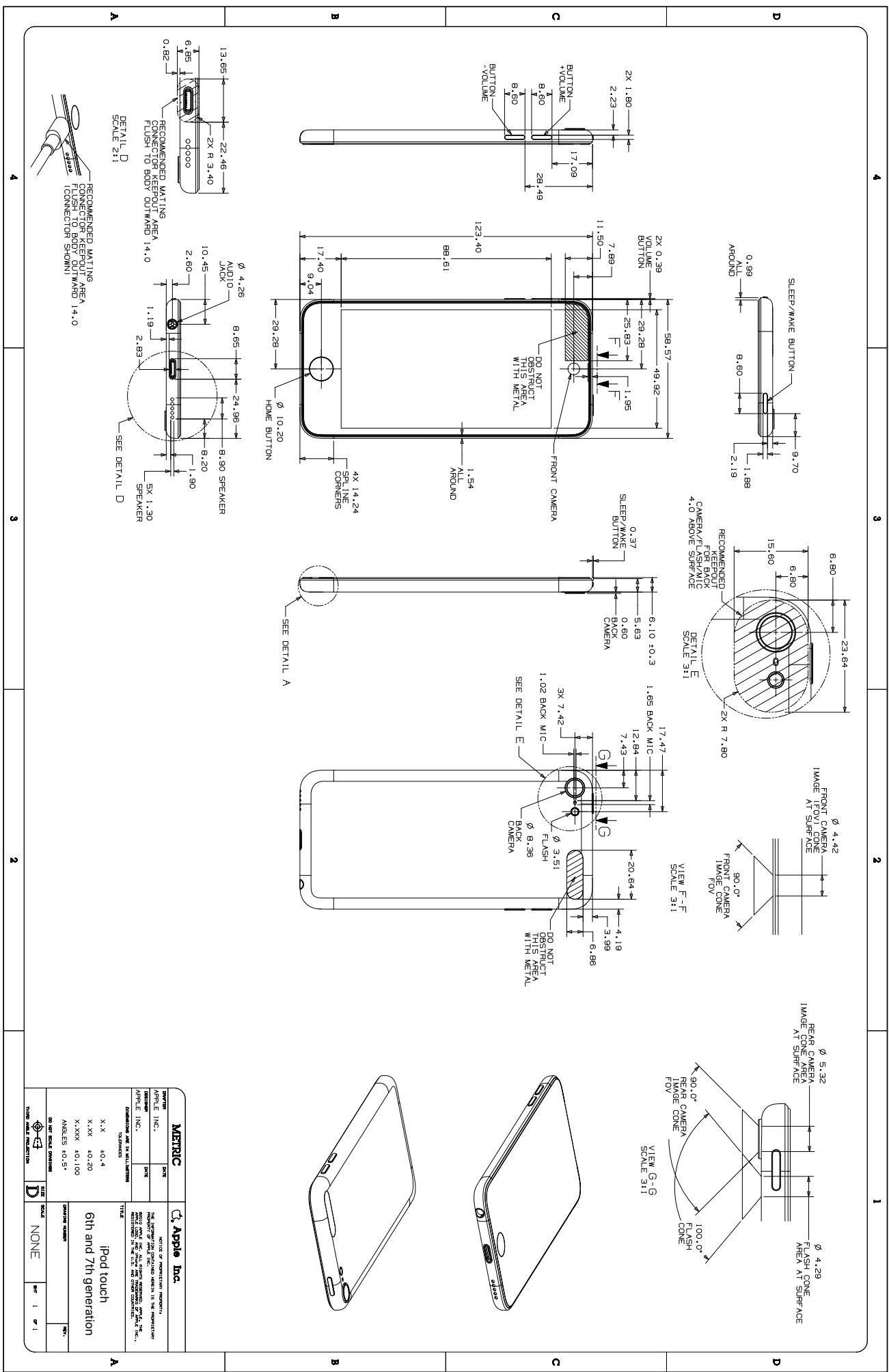
56.160 iPad (4th generation) with Wi-Fi + Cellular

[한국어]



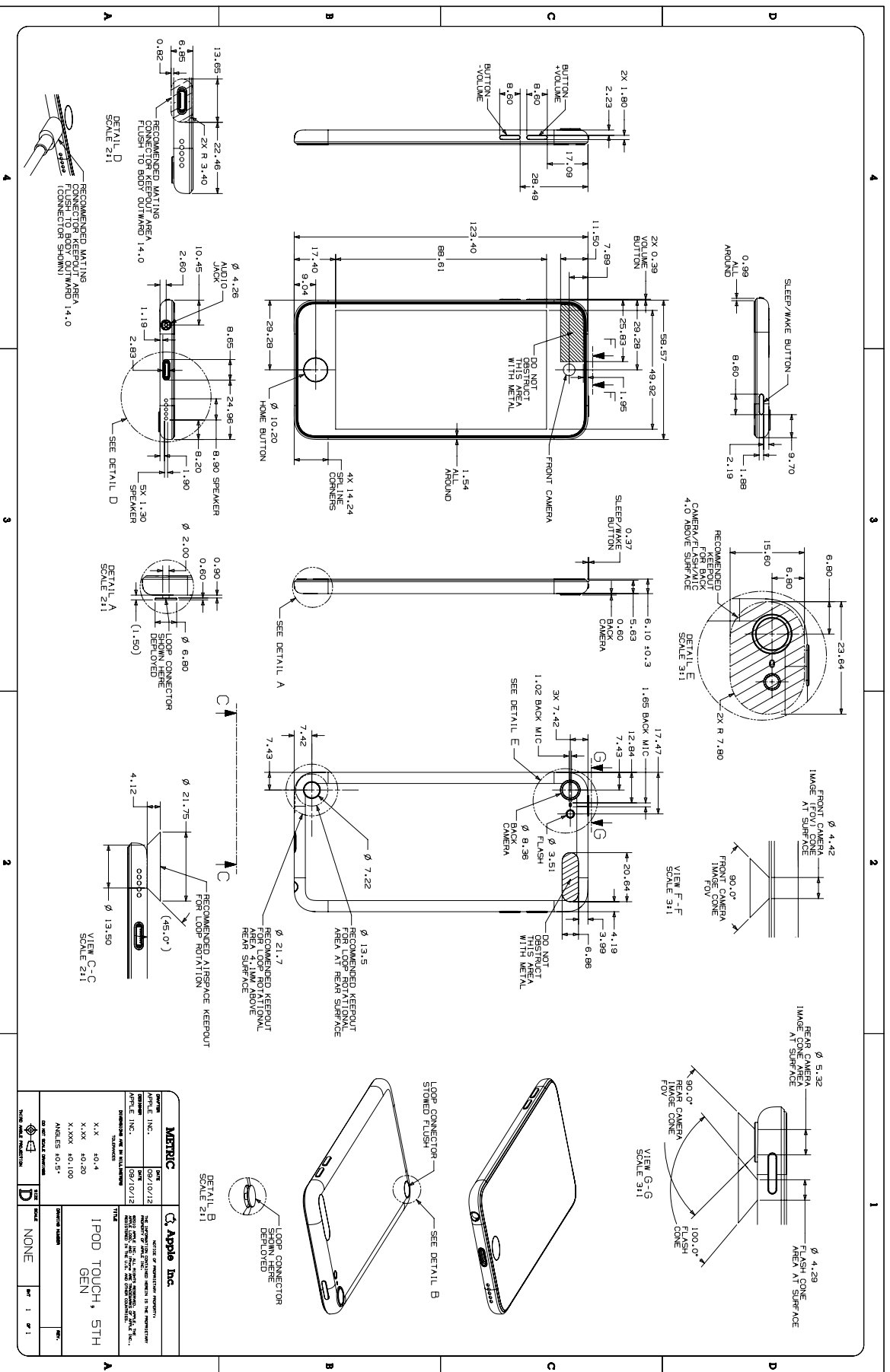
56.161 iPod touch (6th generation) and iPod touch (7th generation)

[한국어]



56.162 iPod touch (5th generation)

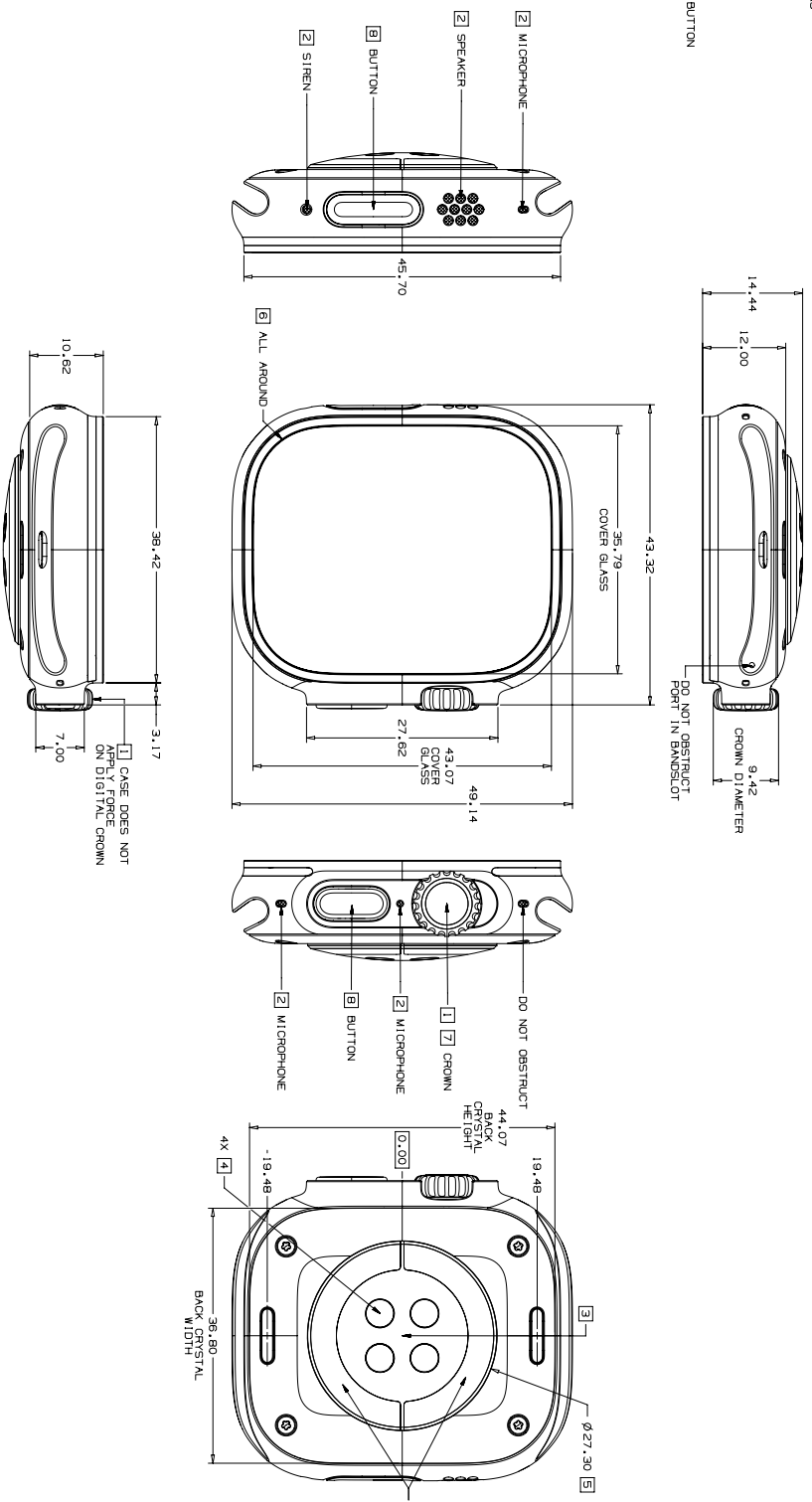
[한국어]



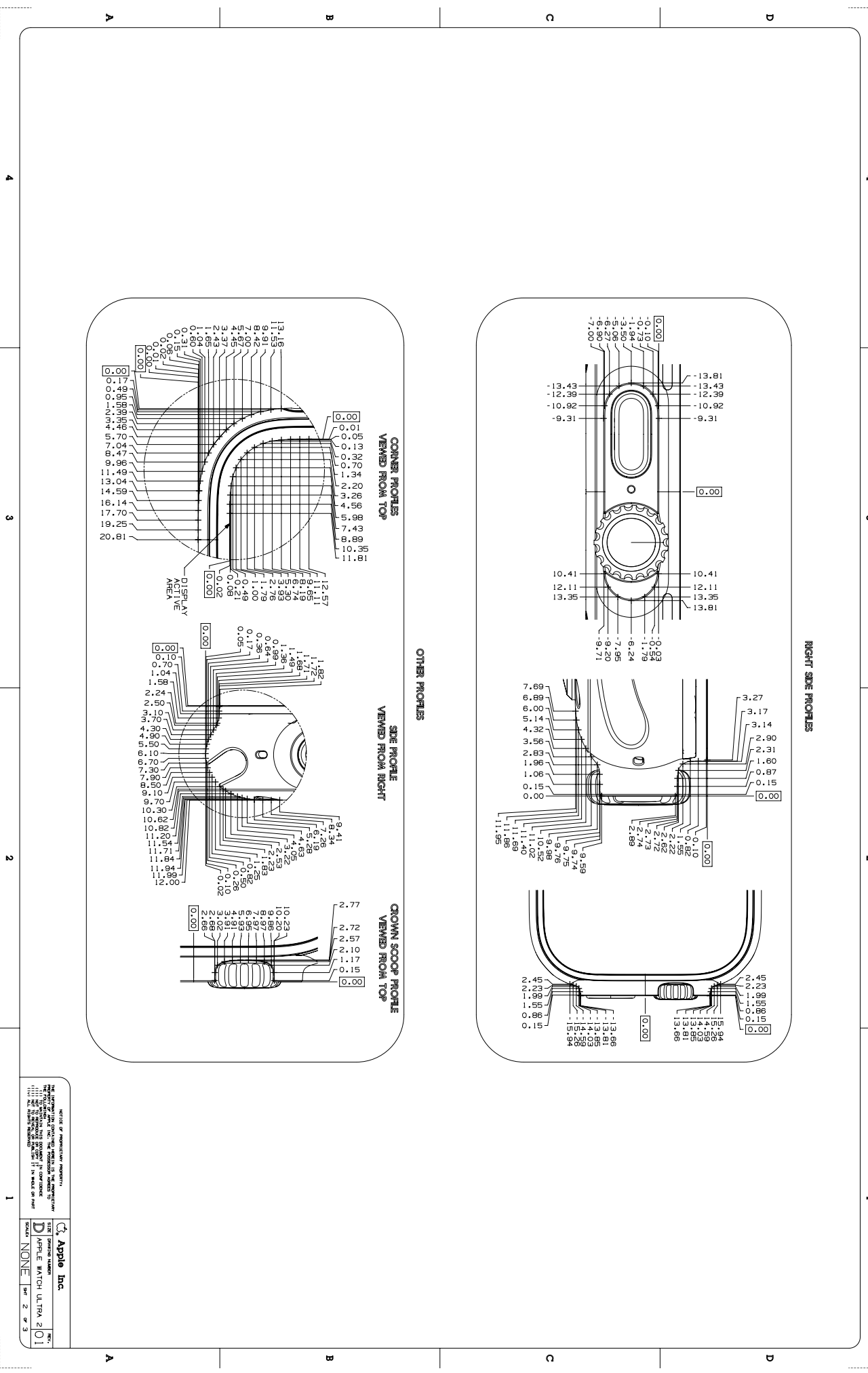
METRIC		Apple Inc.	
DATE	10/12	REVISED BY	Apple Inc.
DRAWN BY	Apple Inc.	DESIGNED BY	Apple Inc.
CHECKED BY	Apple Inc.	APPROVED BY	Apple Inc.
DESIGNED DATE	09/19/12	DATE	10/12
REVISIONS		DESCRIPTION	
1	X.X	10.4	
2	X.XX	10.20	
3	X.XXX	10.100	
4		ANGLES 10.5°	
GO OFF SCALE DIMENSIONS		NONE	
UNLESS SPECIFIED	UNIT	SCALE	1:1

OVERALL DIMENSIONS AND CALLOUTS

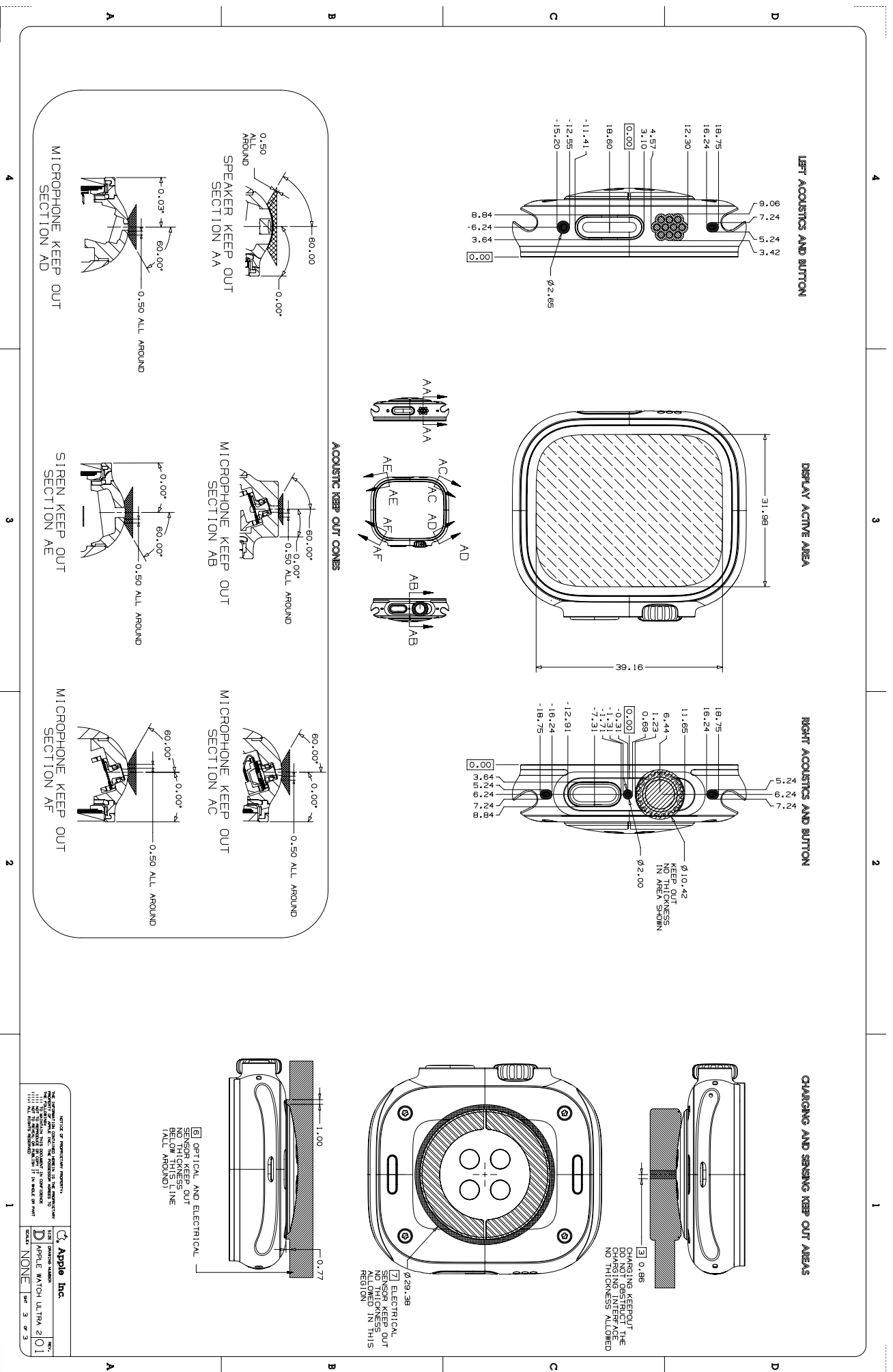
- NOTES**
- 1 CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK OR ROTATION FUNCTION OF DIGITAL CROWN
 - 2 CASE DOES NOT APPLY FORCE ON DIGITAL CROWN
 - 3 CASE DOES NOT OBSTRUCT FACE OF CROWN
 - 4 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ACOUSTIC OPENINGS AND ALTIMETER AND MUST NOT DEGRADE ACOUSTIC OR WATER EJECTION PERFORMANCE
 - 5 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH CHARGING INTERFACE
 - 6 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH OPTICAL SENSORS
 - 7 CASE DOES NOT EXTEND INTO WATCH SENSOR WINDOWS
 - 8 CASE DOES NOT CONTACT THE WATCH COVER GLASS
 - 9 CASE DOES NOT CONTACT ELECTRICAL SENSORS
 - 10 CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK FUNCTION OF BUTTON
 - 11 NO METAL CASES ALLOWED DUE TO ANTENNA FUNCTION
 - 12 CASE DOES NOT CONTAIN FERROMAGNETIC MATERIAL



Apple Inc.
 Apple Watch Ultra 2
 Model A2701
 © 2023 Apple Inc. All rights reserved.

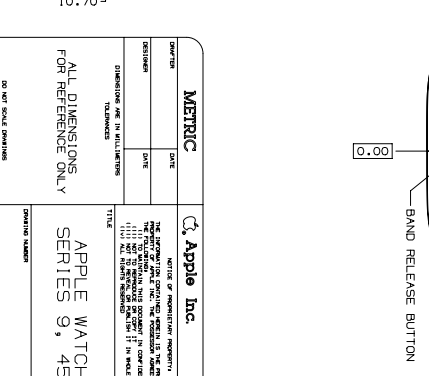
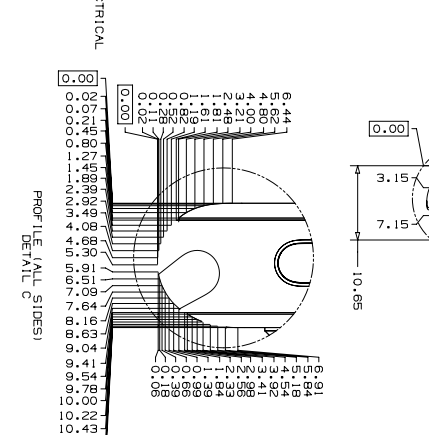
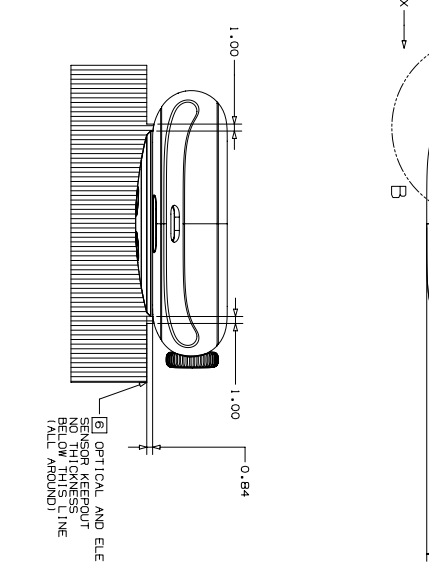
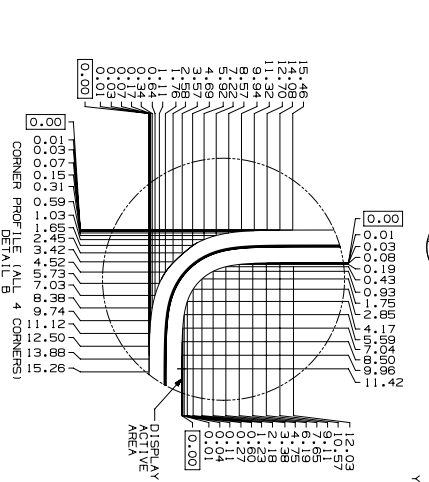
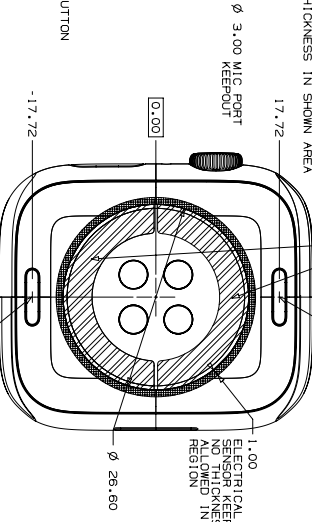
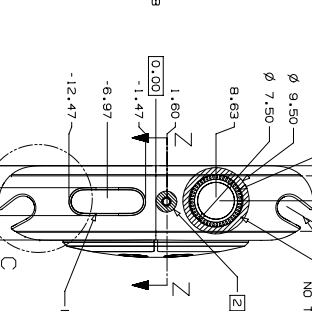
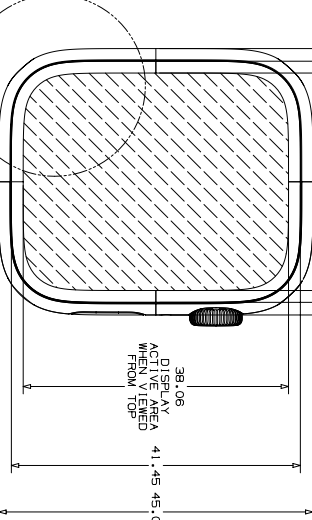
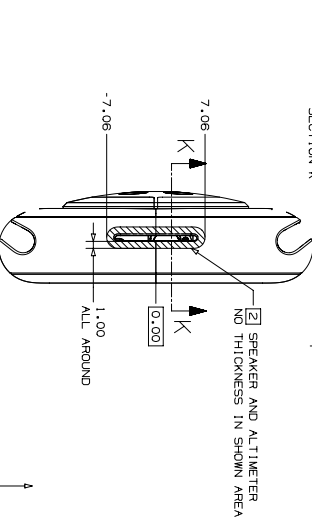
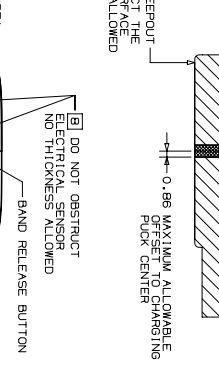
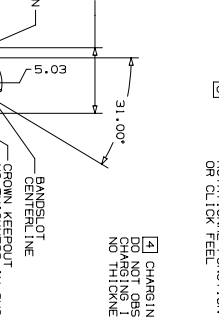
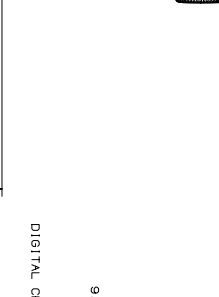
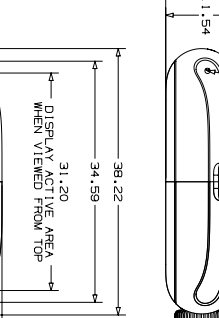
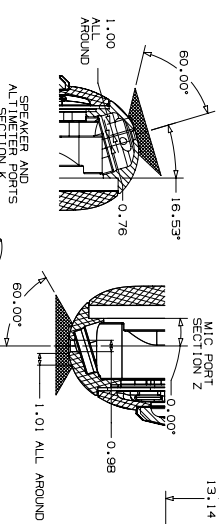
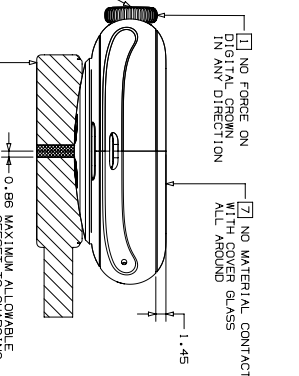
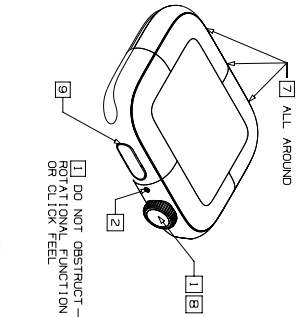
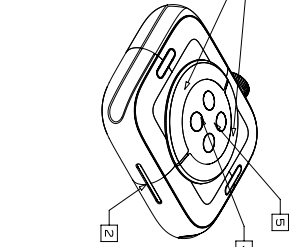
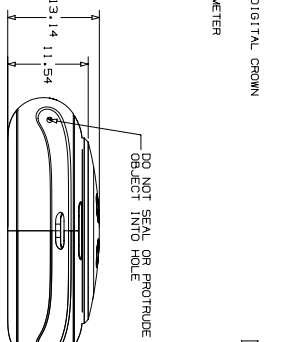


Apple Inc.
Apple Watch Ultra 2
Model A2902
Copyright © 2023 Apple Inc. All Rights Reserved.



Apple Inc.
 Apple Watch Ultra 2
 Apple Watch Ultra 2 01
 NONE 3 of 3

- NOTES:** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK OR ROTATION FUNCTION OF DIGITAL CROWN
 - 2 CASE DOES NOT APPLY FORCE ON DIGITAL CROWN
 - 3 CASE DOES NOT OBSTRUCT FACE OF CROWN
 - 4 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ACUSTIC OPENINGS AND ALTIMETER
 - 5 NO METAL CASES ALLOWED DUE TO ANTENNA PERFORMANCE
 - 6 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH CHARGING INTERFACE
 - 7 CASE DOES NOT EXTEND BEYOND WATCH SENSOR WINDOWS
 - 8 CASE DOES NOT CONTACT THE WATCH COVER GLASS
 - 9 CASE DOES NOT CONTACT ELECTRICAL SENSORS
 - 10 CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK FUNCTION OF BUTTON



SYMBOL	DESCRIPTION	UNIT	SCALE	DATE	REV.
	ALL DIMENSIONS FOR REFERENCE ONLY	MM	NONE		1
	HOLE SIZE DIMENSIONS	MM			
	HIDDEN AREA REFLECTION				

METRIC

Apple Inc.

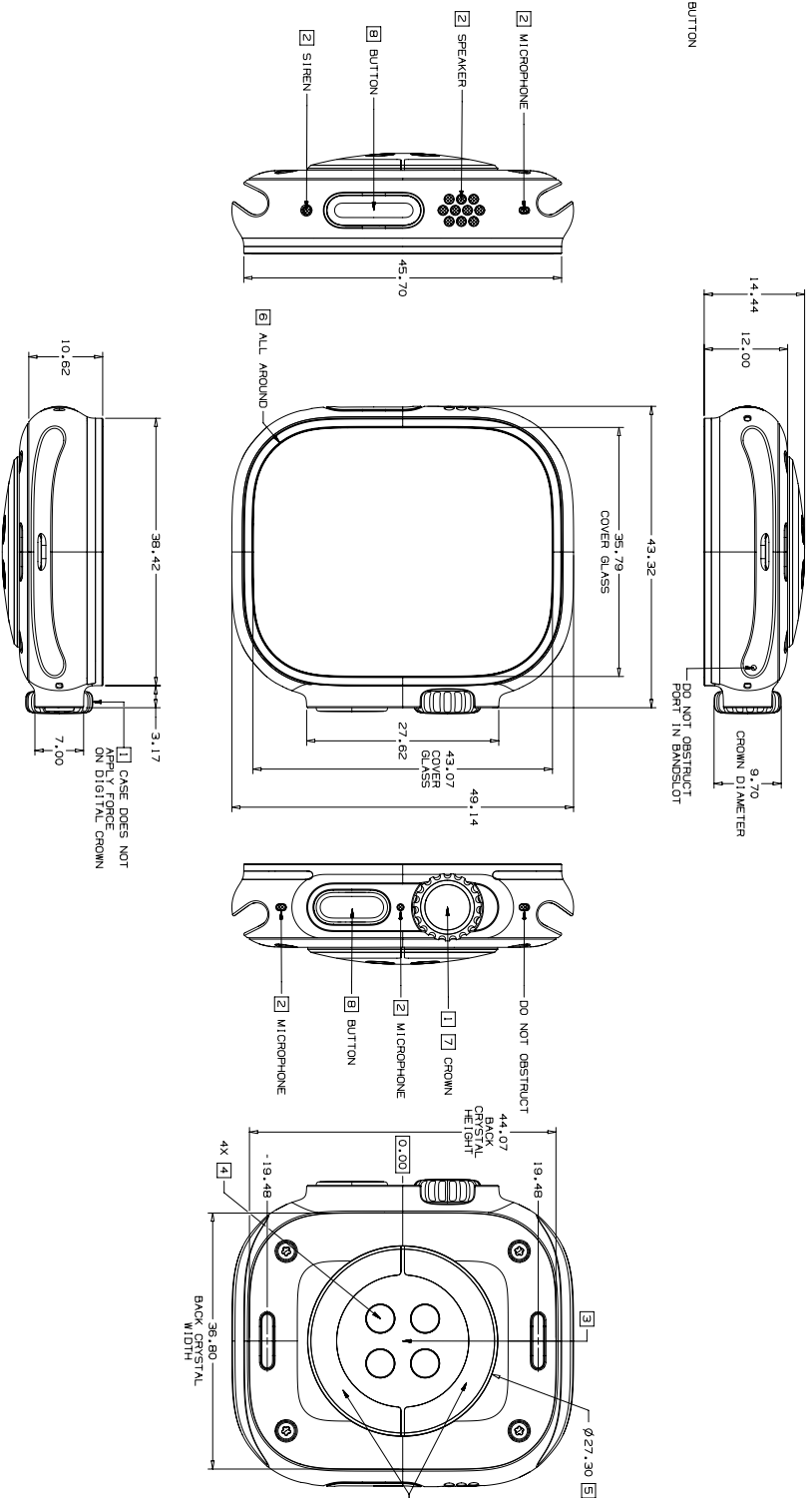
Apple, the Apple logo, and Watch are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. All rights reserved. © Apple Inc. 2023.

Apple Watch Series 9, 45mm

DATE GENERATED: 2023-10-10

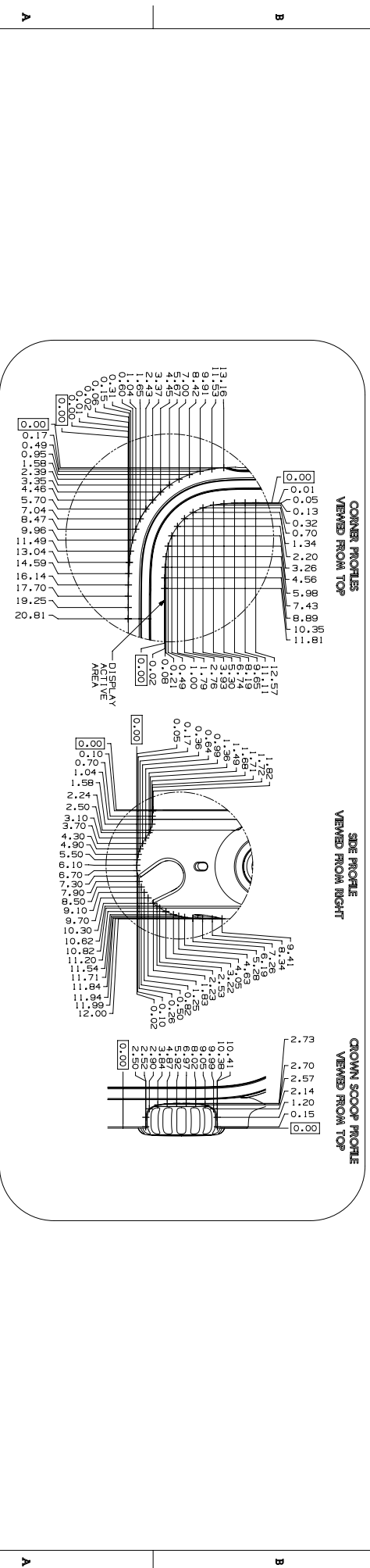
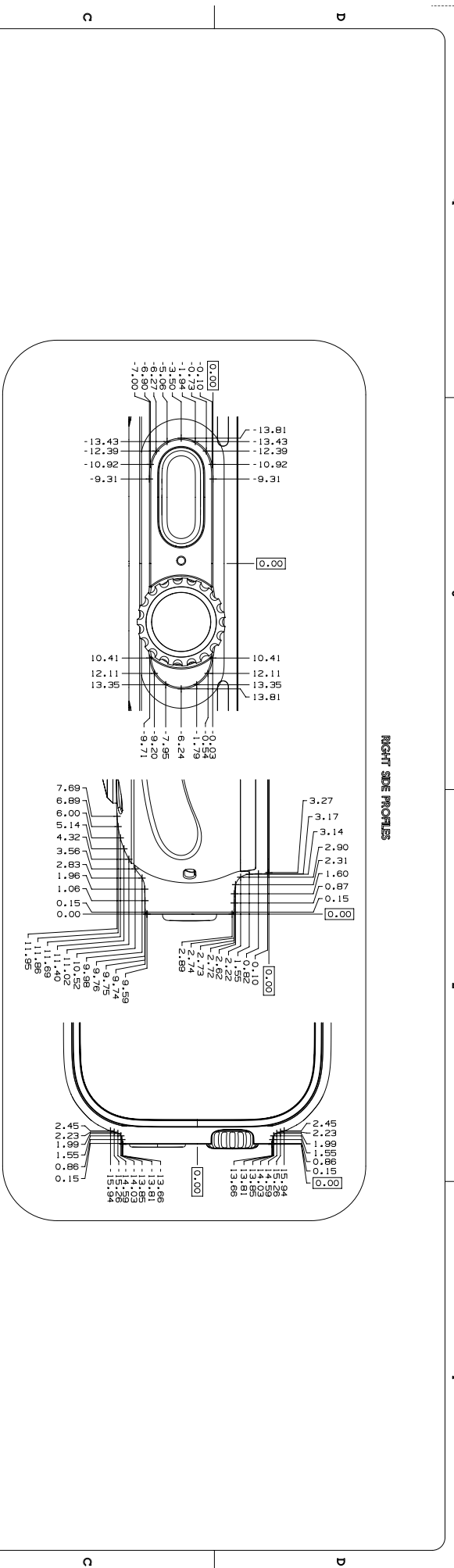
OVERALL DIMENSIONS AND CALLOUTS

- NOTES**
- 1 CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK OR ROTATION FUNCTION OF DIGITAL CROWN
 - 2 CASE DOES NOT APPLY FORCE ON DIGITAL CROWN
 - 3 CASE DOES NOT OBSTRUCT FACE OF CROWN
 - 4 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ACOUSTIC OPENINGS AND ALTIMETER AND MUST NOT DEGRADE ACOUSTIC OR WATER EJECTION PERFORMANCE
 - 5 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH CHARGING INTERFACE
 - 6 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH OPTICAL SENSORS
 - 7 CASE DOES NOT EXTEND INTO WATCH SENSOR WINDOWS
 - 8 CASE DOES NOT CONTACT THE WATCH COVER GLASS
 - 9 CASE DOES NOT CONTACT ELECTRICAL SENSORS
 - 10 CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK FUNCTION OF BUTTON
 - 11 NO METAL CASES ALLOWED DUE TO ANTENNA FUNCTION
 - 12 CASE DOES NOT CONTAIN FERROMAGNETIC MATERIAL



Apple Inc.
 Apple Watch Ultra
 Apple Watch Ultra 1 of 3

© Apple Inc. 2023. All rights reserved.
 Apple, the Apple logo, and Apple Watch are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. Apple Watch Ultra is a trademark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. All other marks contained herein are the property of their respective owners.

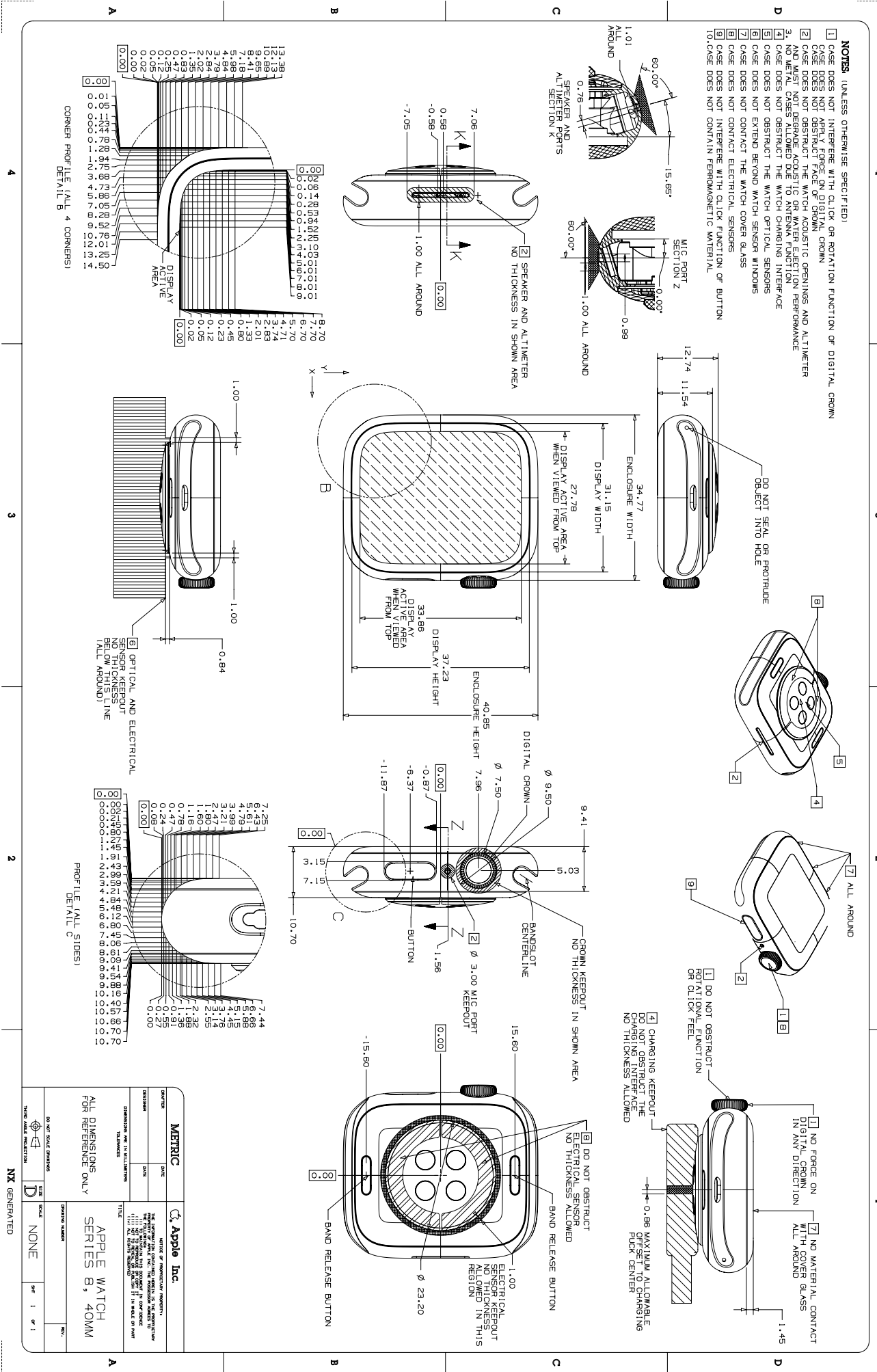


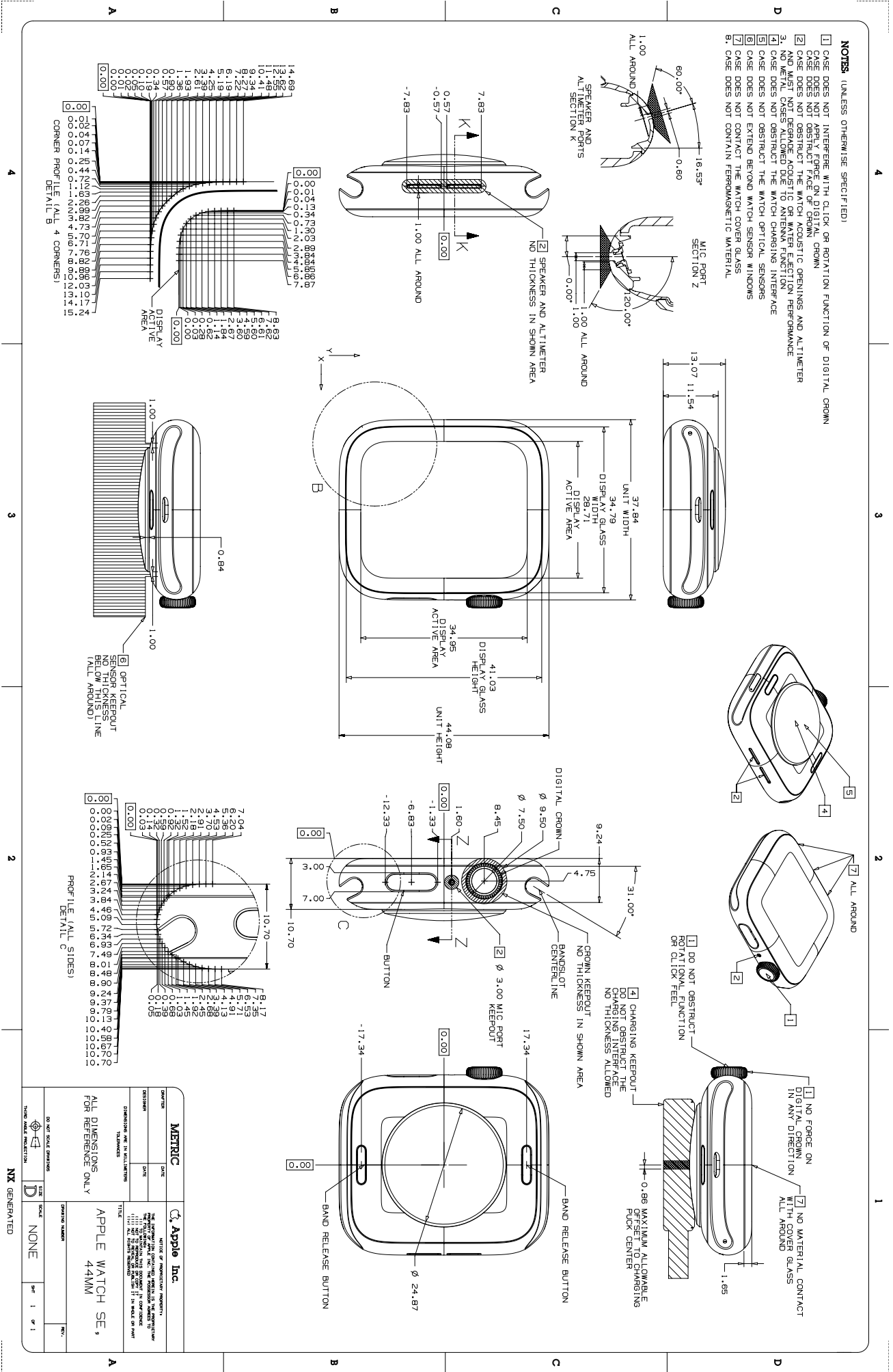
DATE OF REVISION: 05/11/2022
 THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS PROVIDED UNDER A LICENSE TO YOU. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC.

Apple Inc.
 Apple Watch Ultra
 NONE 2 of 3

56.172 Apple Watch Series 8, 41 mm

[한국어]

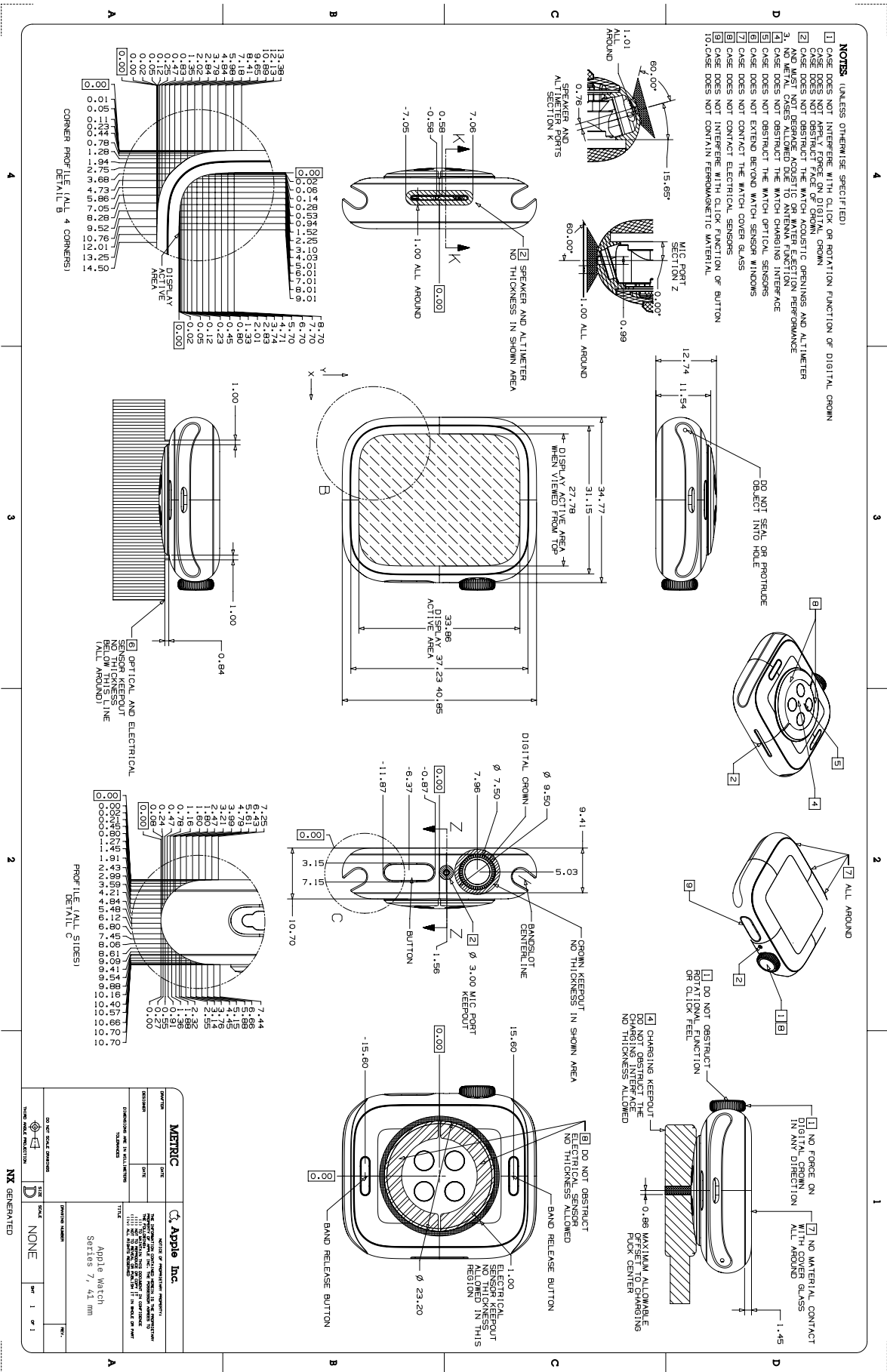


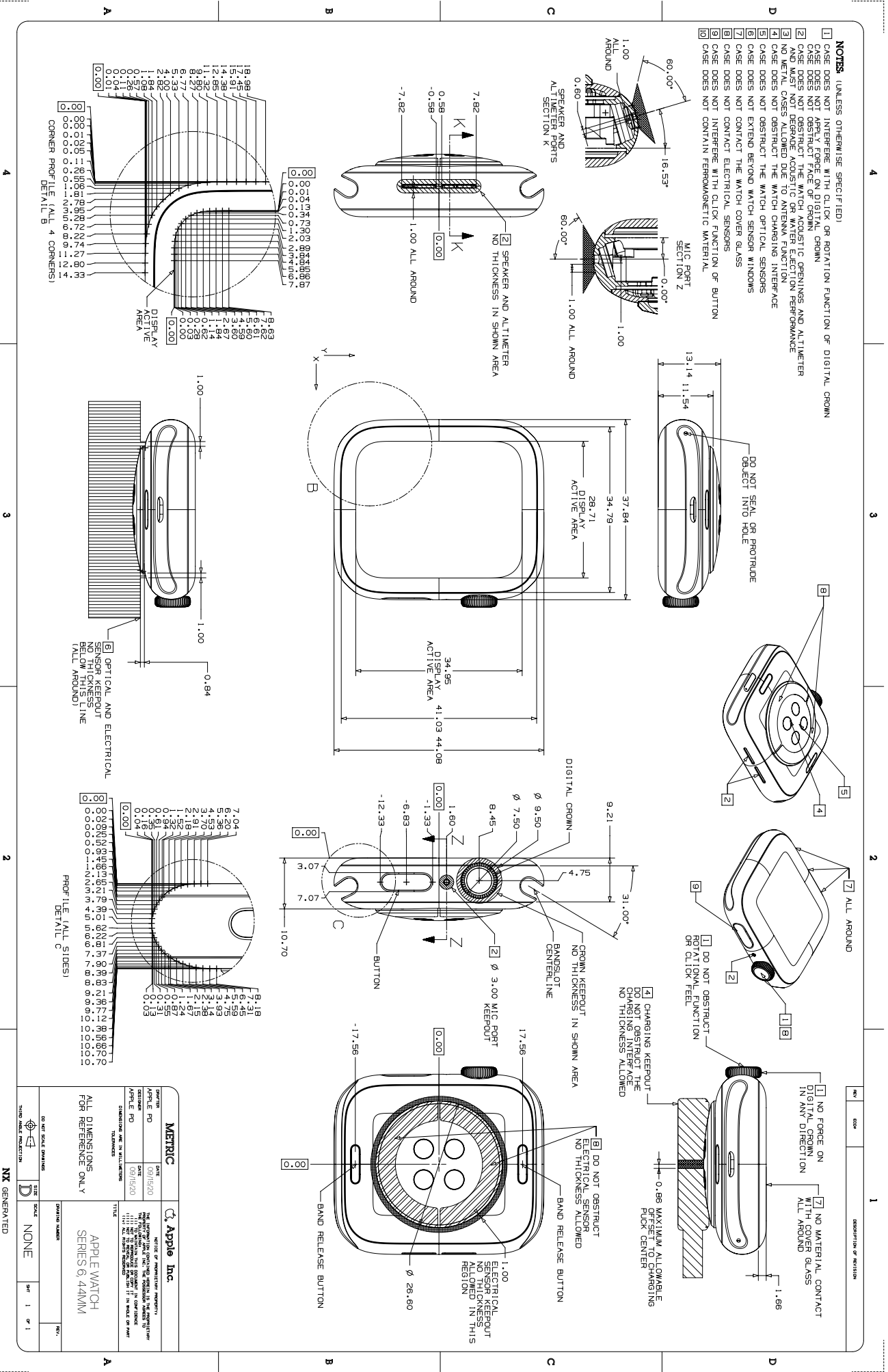


NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

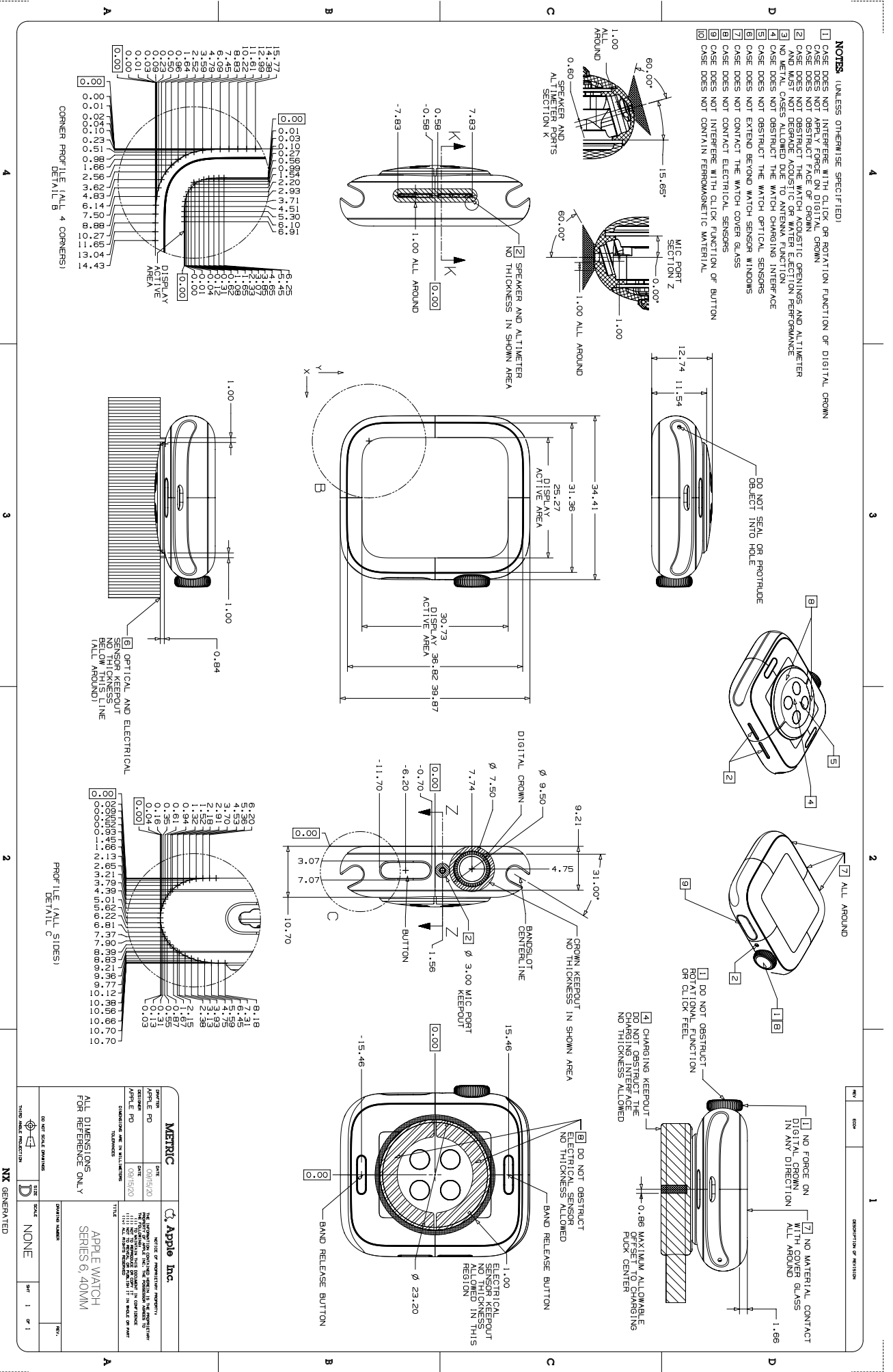
- 1 CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK OR ROTATION FUNCTION OF DIGITAL CROWN
- 2 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ACoustic OPENINGS AND ALTIMETER
- 3 AND MUST NOT DEGRADE ACoustic OR WATER EJECTION PERFORMANCE
- 4 NO METAL CASES ALLOWED DUE TO ANTENNA FUNCTION INTERFERENCE
- 5 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH CHARGING INTERFACE
- 6 CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH OPTICAL SENSORS
- 7 CASE DOES NOT EXTEND BEYOND WATCH SENSOR WINDOWS
- 8 CASE DOES NOT CONTAIN FERROMAGNETIC MATERIAL

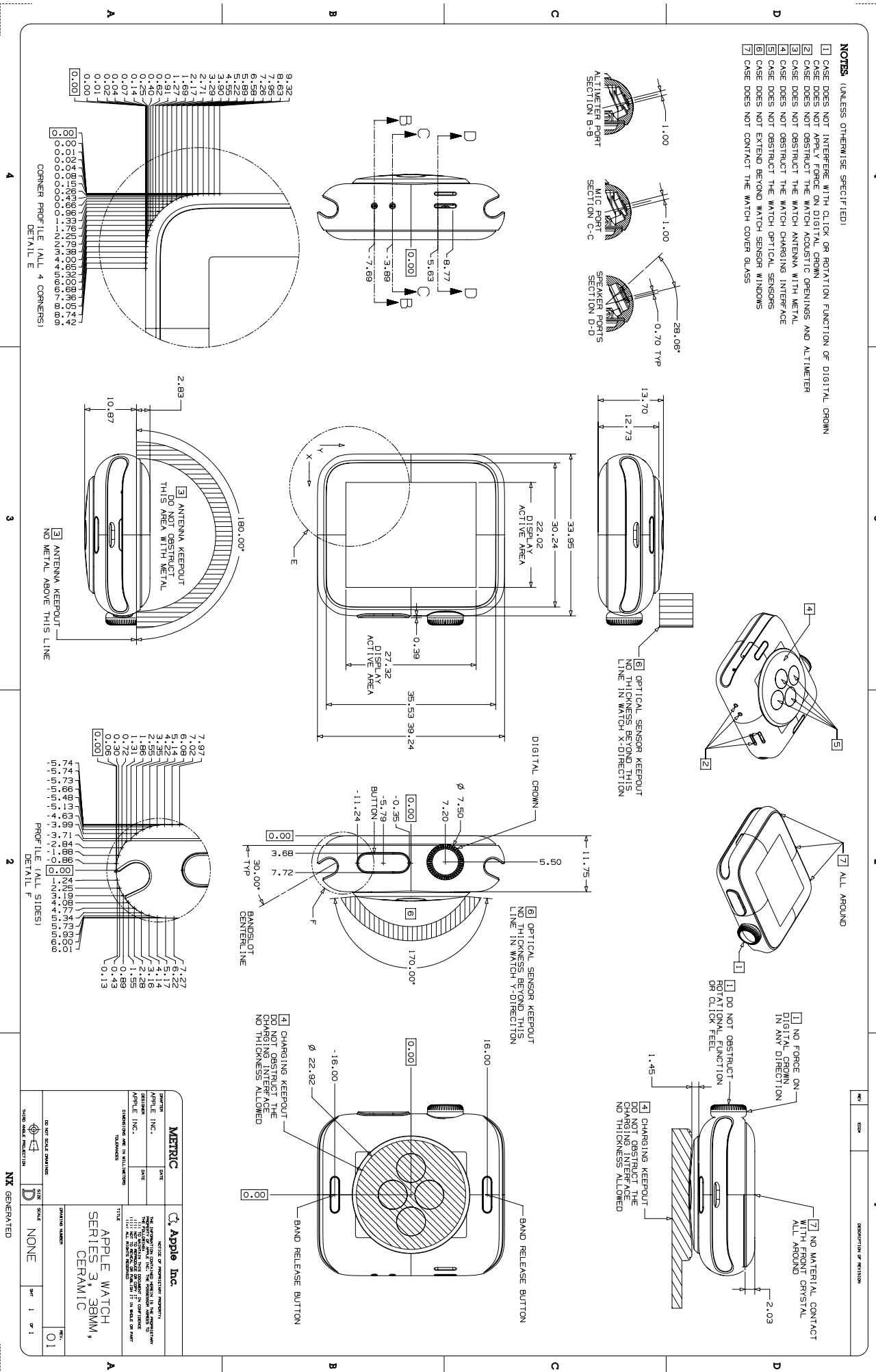
METRIC		Apple Inc.	
SECTION	DATE	VERSION	DESCRIPTION
DESIGNED		DATE	
DRAWN		DATE	
CHECKED		DATE	
APPROVED		DATE	
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
ALL DIMENSIONS FOR REFERENCE ONLY			
TITLE			
APPLE WATCH SE, 44MM			
DRAWING NUMBER			
SCALE			
NONE			
SHEET 1 OF 1			





56.178 Apple Watch Series 6, 40 mm



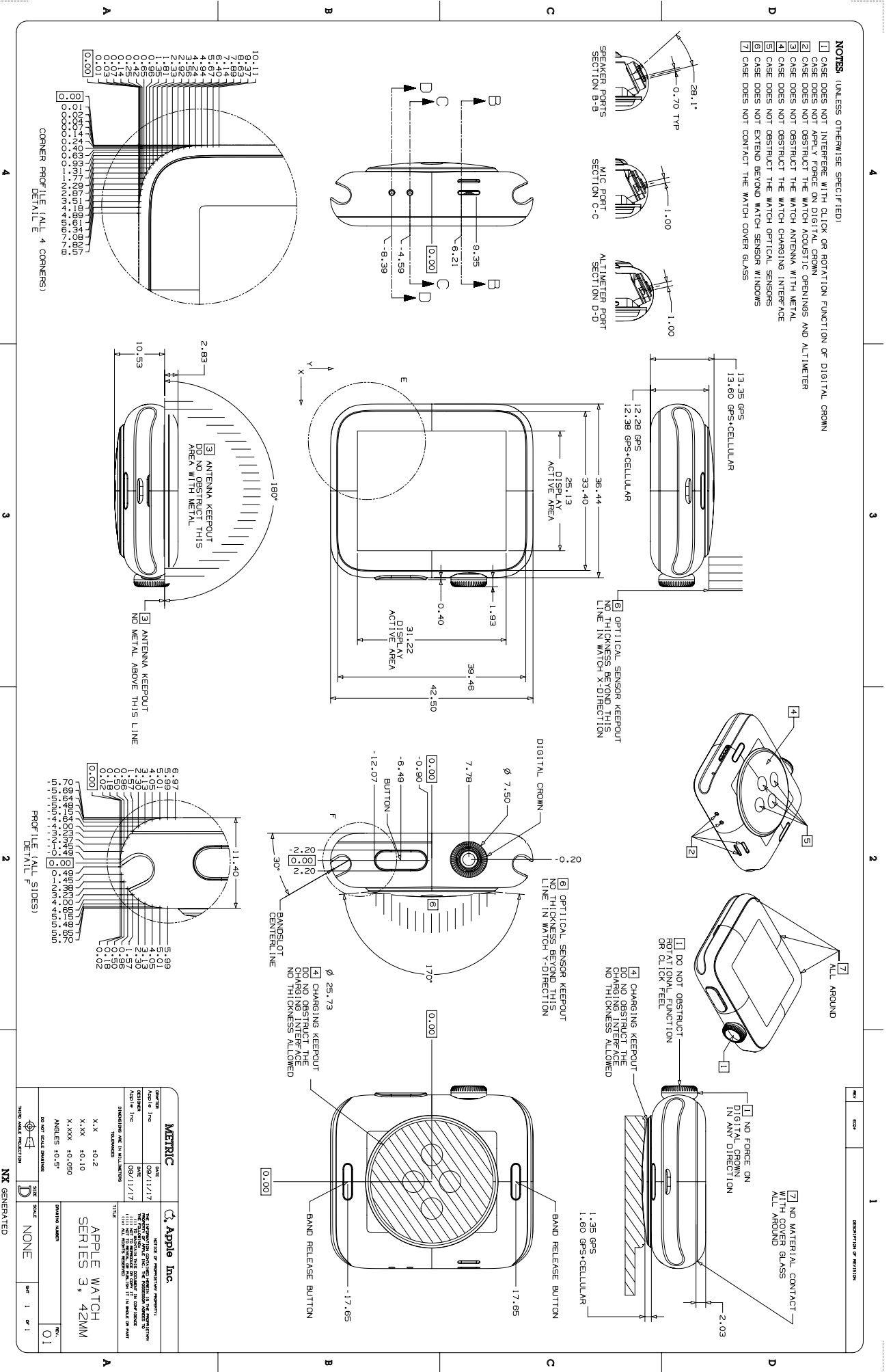


56.189 Apple Watch Series 3 Metal, 42 mm

[한국어]

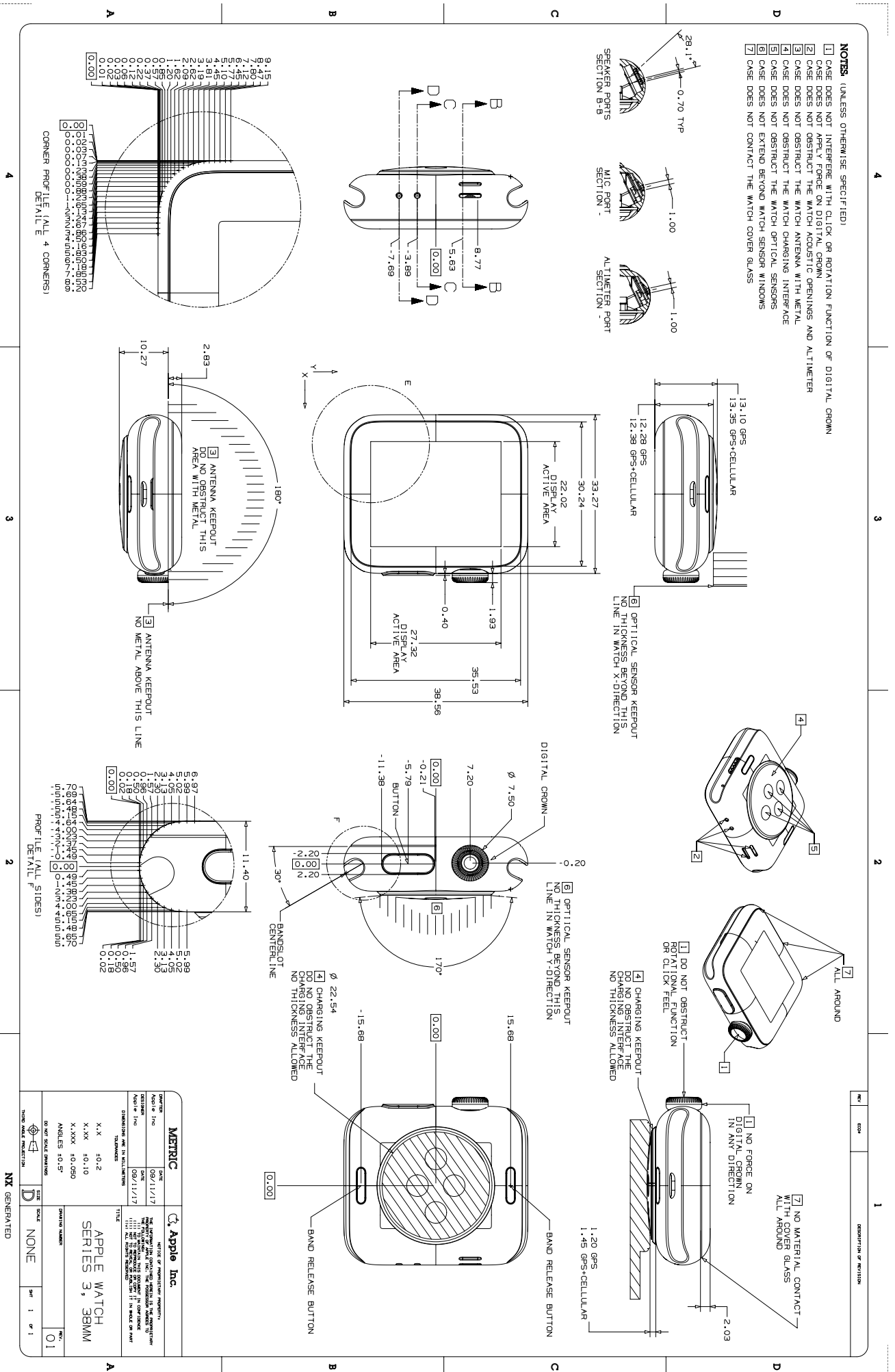
NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED):

- CASE DOES NOT INTERFERE WITH CLICK OR ROTATION FUNCTION OF DIGITAL CROWN
- CASE DOES NOT APPLY FORCE ON DIGITAL CROWN
- CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ACUSTIC OPENINGS AND ALTIMETER
- CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH ANTENNA WITH METAL
- CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH CHARGING INTERFACE
- CASE DOES NOT OBSTRUCT THE WATCH OPTICAL SENSORS
- CASE DOES NOT EXTEND BEYOND WATCH SENSOR WINDOWS
- CASE DOES NOT CONTACT THE WATCH COVER GLASS



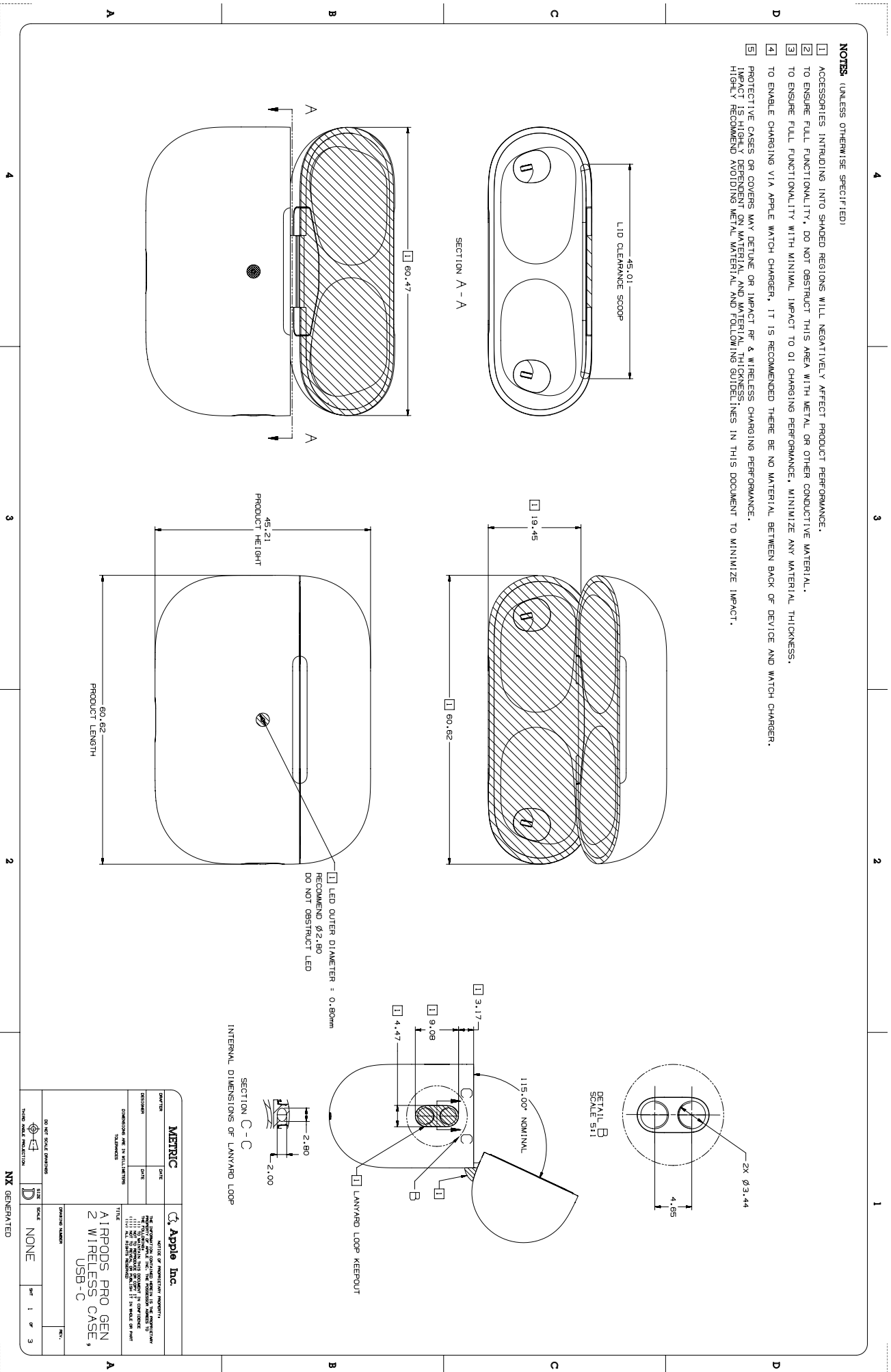
56.190 Apple Watch Series 3 Metal, 38 mm

[한국어]



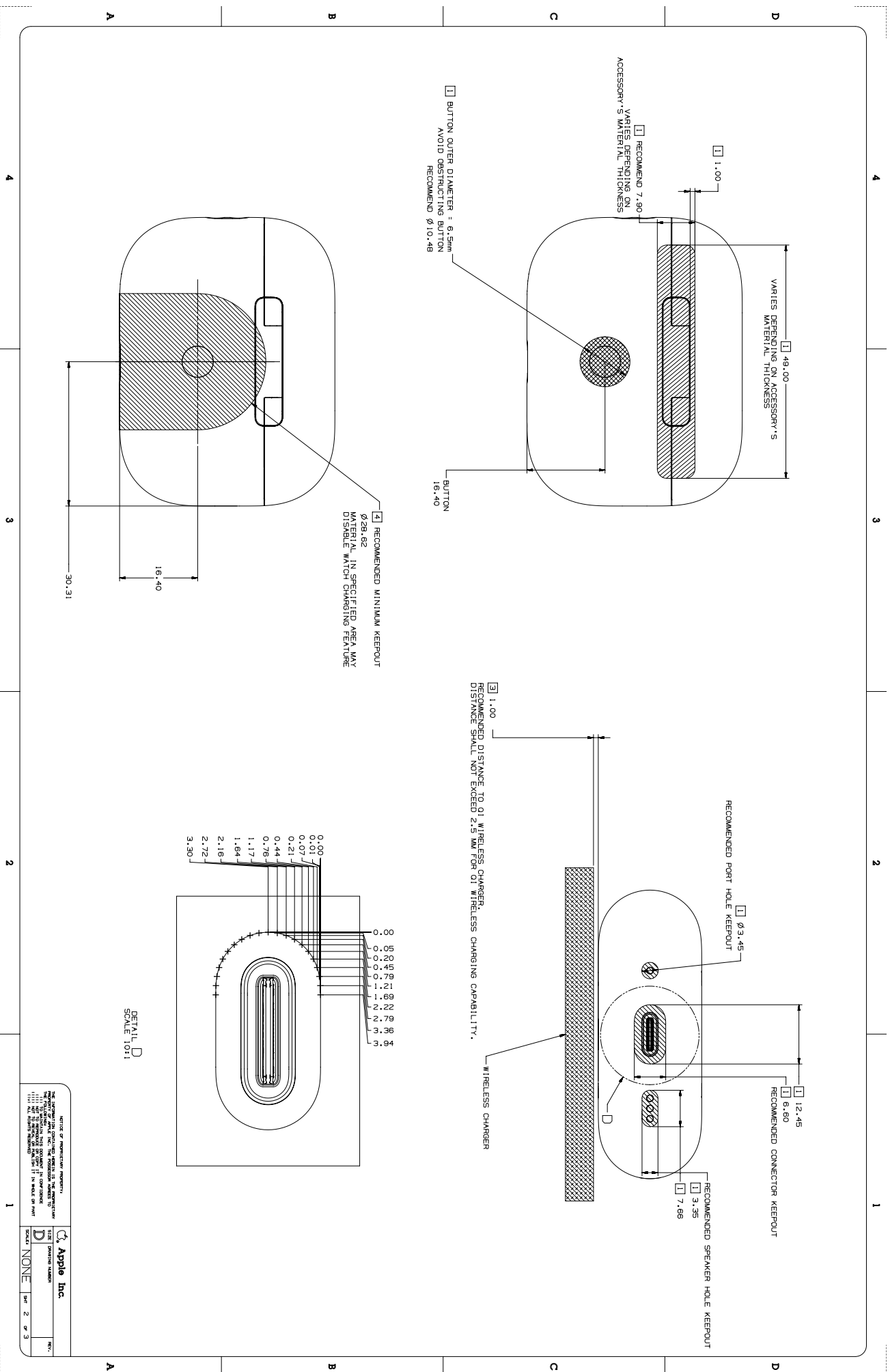
NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 ACCESSORIES INTRODUCING INTO SHADED REGIONS WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE.
 - 2 TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY, DO NOT OBSTRUCT THIS AREA WITH METAL OR OTHER CONDUCTIVE MATERIAL.
 - 3 TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY WITH MINIMAL IMPACT TO Qi CHARGING PERFORMANCE, MINIMIZE ANY MATERIAL THICKNESS.
 - 4 TO ENABLE CHARGING VIA APPLE WATCH CHARGER, IT IS RECOMMENDED THERE BE NO MATERIAL BETWEEN BACK OF DEVICE AND WATCH CHARGER.
- PROTECTIVE CASES OR COVERS MAY DETUNE OR IMPACT Qi & WIRELESS CHARGING PERFORMANCE. PROTECTIVE CASES OR COVERS DEPENDING ON MATERIAL AND MATERIAL THICKNESS MAY AFFECT CHARGING PERFORMANCE. HIGHLY RECOMMEND AVOIDING METAL MATERIAL AND FOLLOWING GUIDELINES IN THIS DOCUMENT TO MINIMIZE IMPACT.



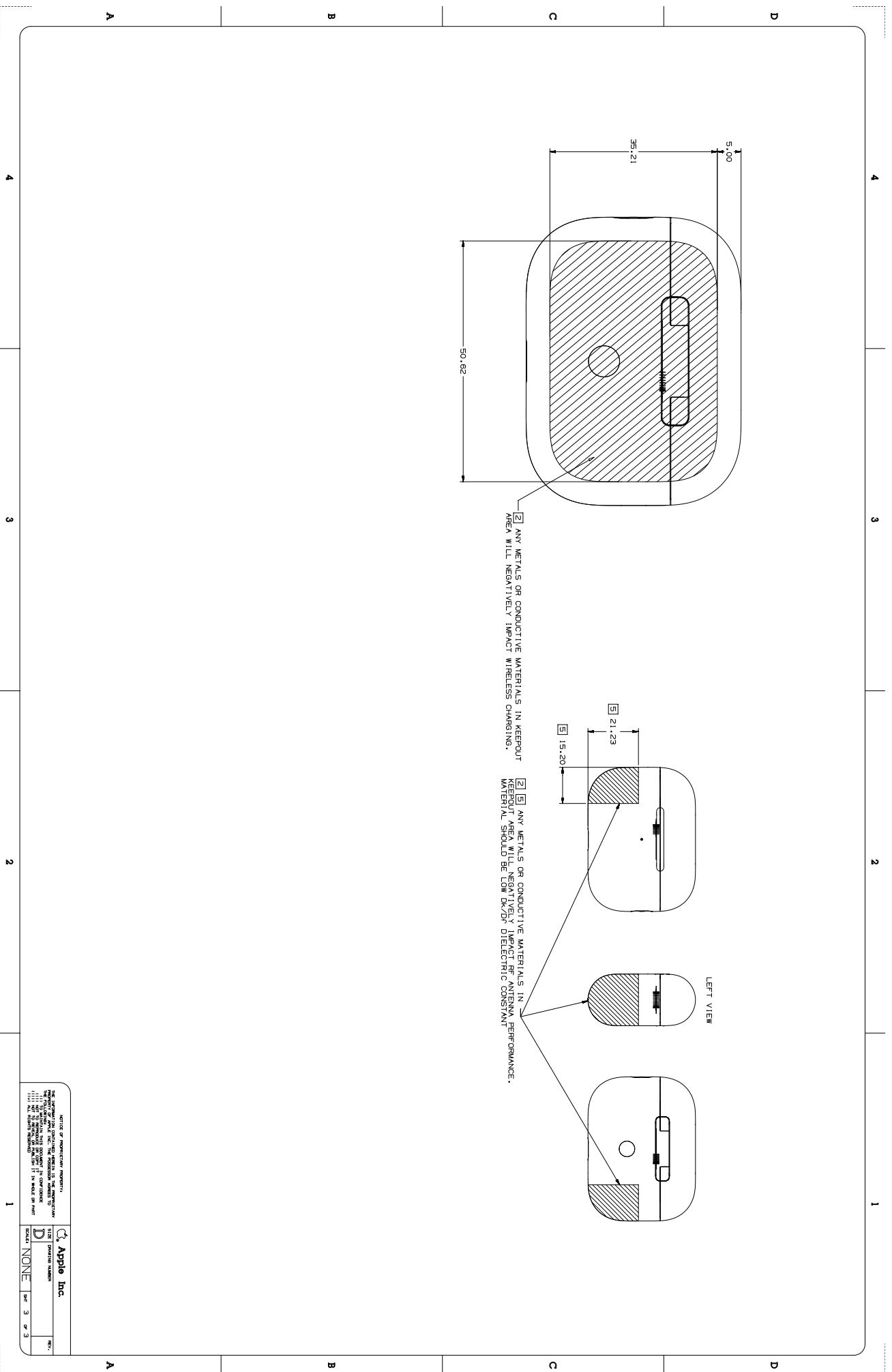
56.198 MagSafe Charging Case (USB-C) for AirPods Pro (2nd generation) 2 of 3

[한국어]



56.199 MagSafe Charging Case (USB-C) for AirPods Pro (2nd generation) 3 of 3

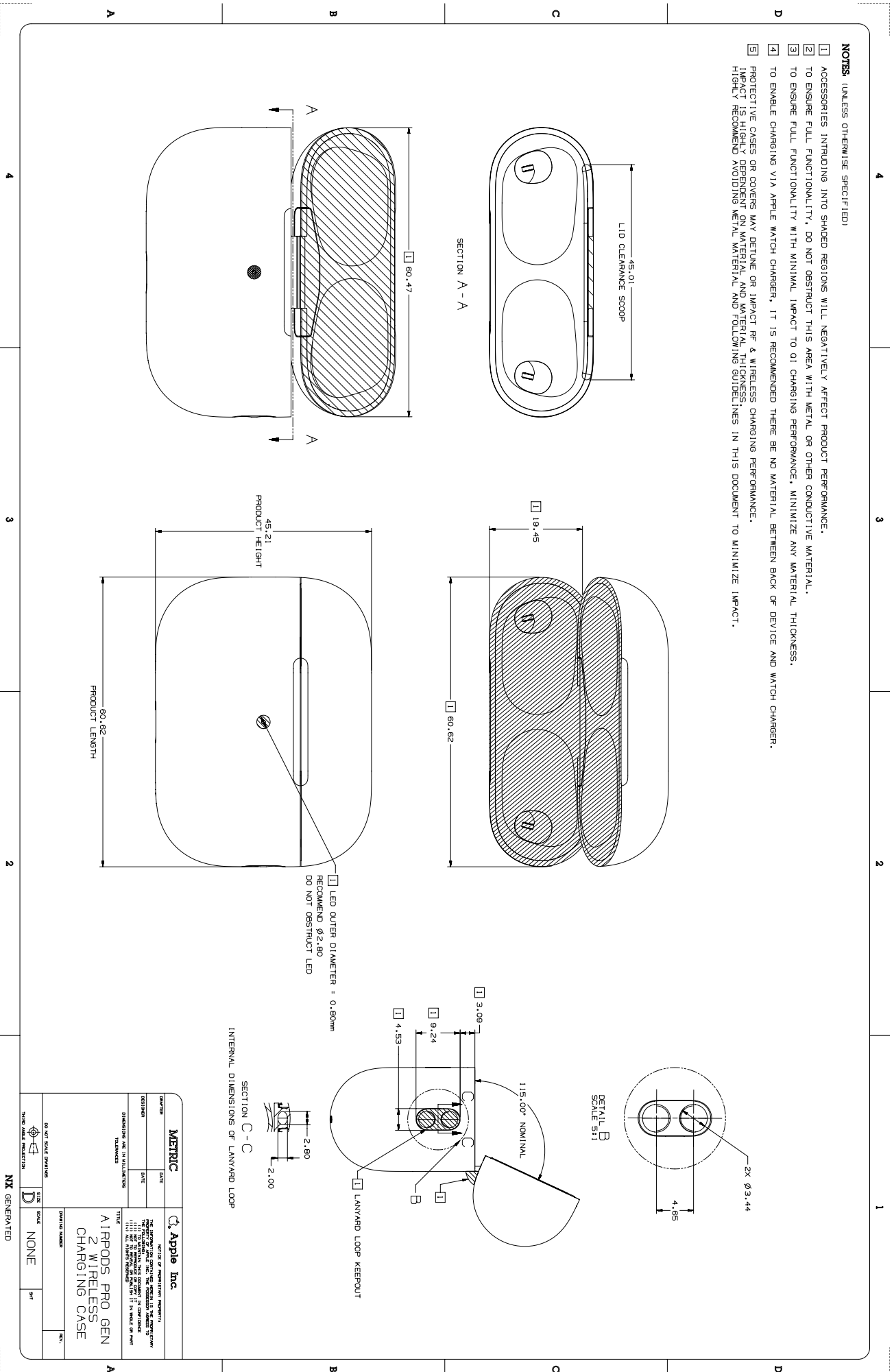
[한국어]



OFFICE OF INDUSTRIAL DESIGN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS UNCLASSIFIED EXCEPT WHERE SHOWN OTHERWISE. IT IS TO BE CONTAINED IN THE APPLE DESIGN SYSTEM. © 2023 APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED.		Apple Inc. ITEM PART NO. 56199 NONE	REV. 3 OF 3
---	--	---	----------------

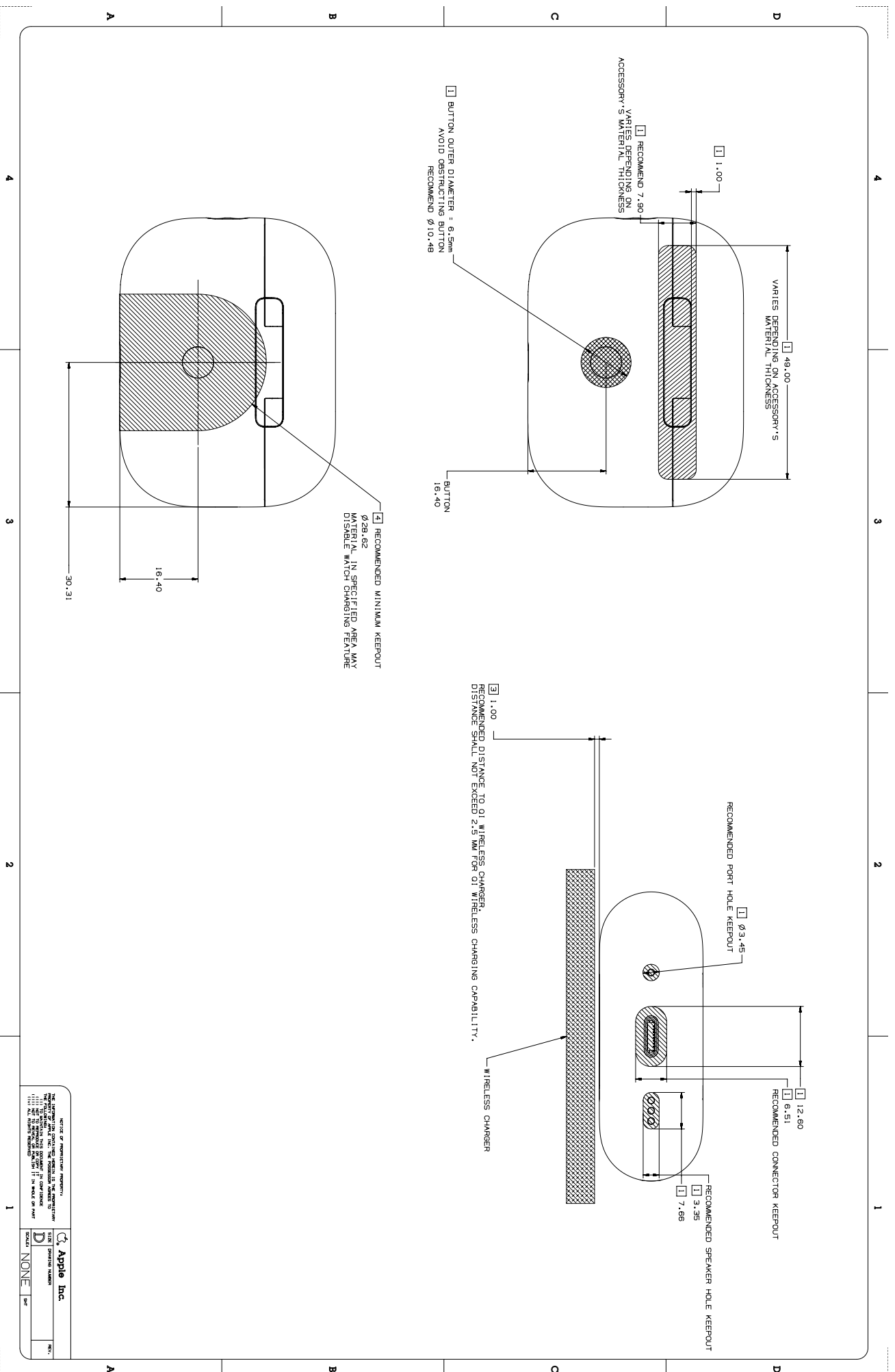
NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 ACCESSORIES INTRODUCING INTO SHADED REGIONS WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE.
 - 2 TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY, DO NOT OBSTRUCT THIS AREA WITH METAL OR OTHER CONDUCTIVE MATERIAL.
 - 3 TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY WITH MINIMAL IMPACT TO Qi CHARGING PERFORMANCE, MINIMIZE ANY MATERIAL THICKNESS.
 - 4 TO ENABLE CHARGING VIA APPLE WATCH CHARGER, IT IS RECOMMENDED THERE BE NO MATERIAL BETWEEN BACK OF DEVICE AND WATCH CHARGER.
- PROTECTIVE CASES OR COVERS MAY DETUNE OR IMPACT Qi & WIRELESS CHARGING PERFORMANCE. PROTECTIVE CASES OR COVERS DEPENDING ON MATERIAL AND MATERIAL THICKNESS MAY AFFECT THE HIGHLY RECOMMEND AVOIDING METAL MATERIAL AND FOLLOWING GUIDELINES IN THIS DOCUMENT TO MINIMIZE IMPACT.

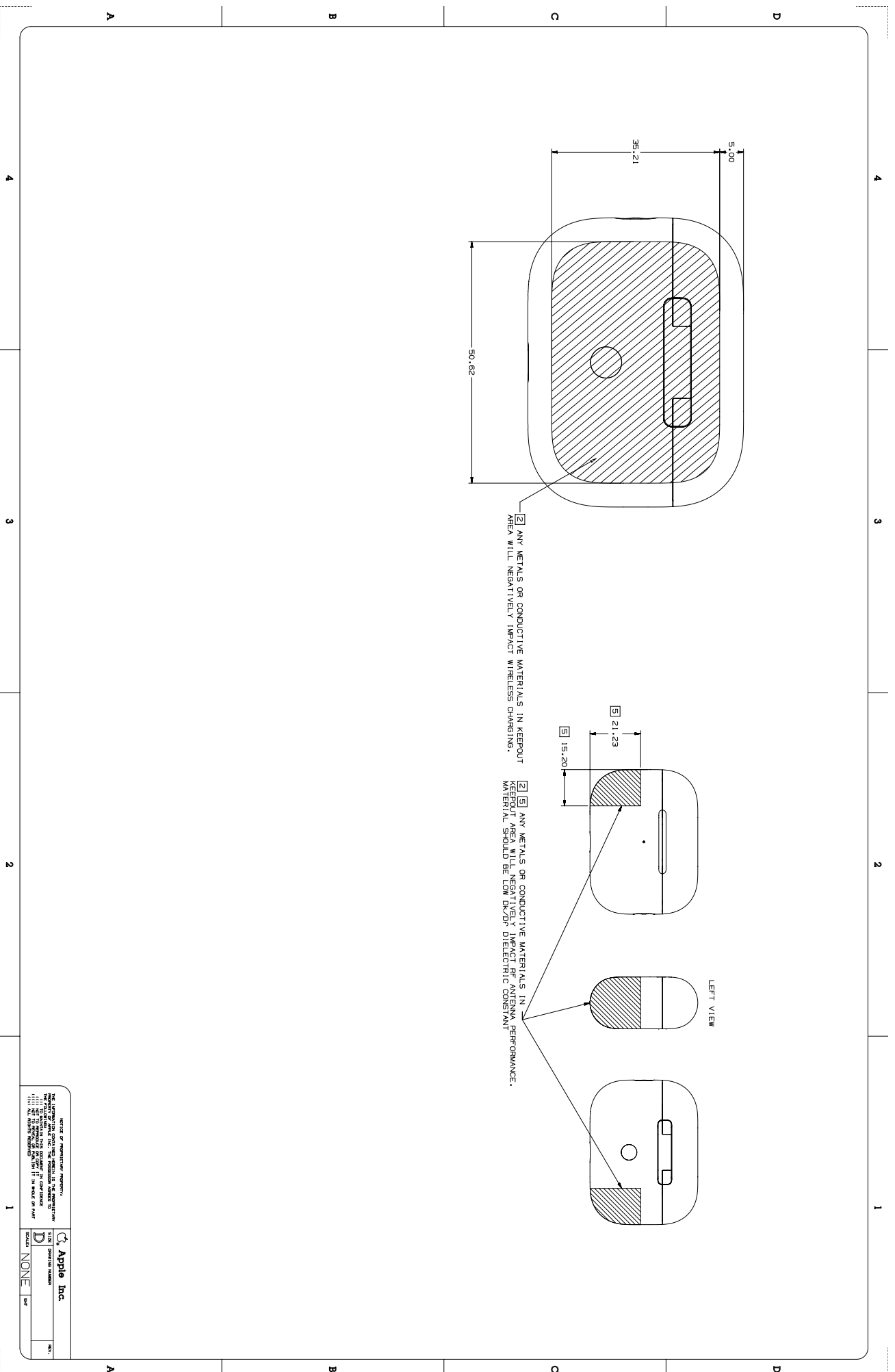


56.201 MagSafe Charging Case for AirPods Pro (2nd generation) 2 of 3

[한국어]



APPLE THE APPLE LOGO AND "APPLE" ARE TRADEMARKS OF APPLE INC. © 2023 APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF APPLE INC. AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.	
DATE OF REVISION: 2023-10-10 REVISION: 1.0 DRAWING NO: 56.201	Apple Inc. 100 Apple Park Blvd Cupertino, CA 95014 USA
TYPE: DRAWING SCALE: NONE SHEET: 2 OF 3	REV:



OFFICE OF INDUSTRIAL DESIGN
 THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF
 APPLE INC. AND IS UNCLASSIFIED EXCEPT WHERE SHOWN
 OTHERWISE. IT IS TO BE KEPT UNCLASSIFIED AND
 UNCONTROLLED EXCEPT WHERE SHOWN OTHERWISE.
 11/23 © 2023 Apple Inc. All rights reserved.

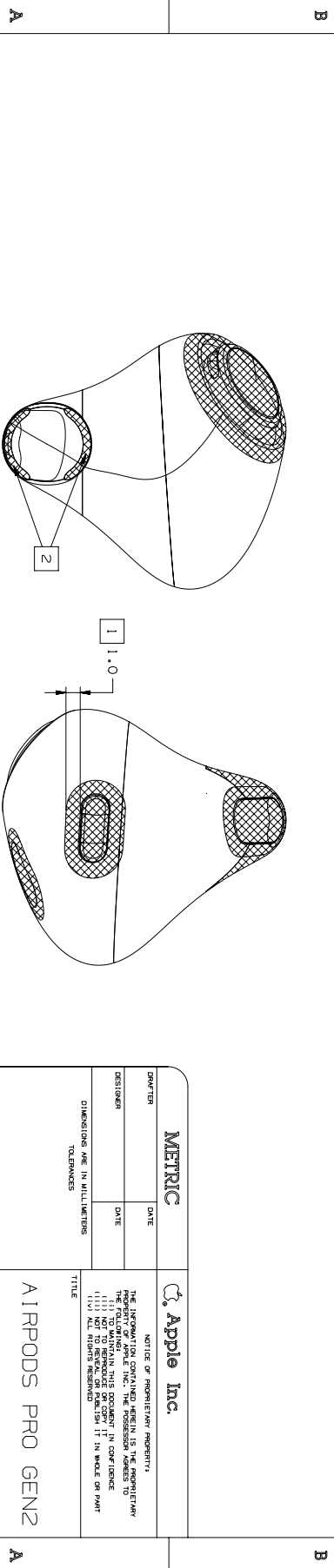
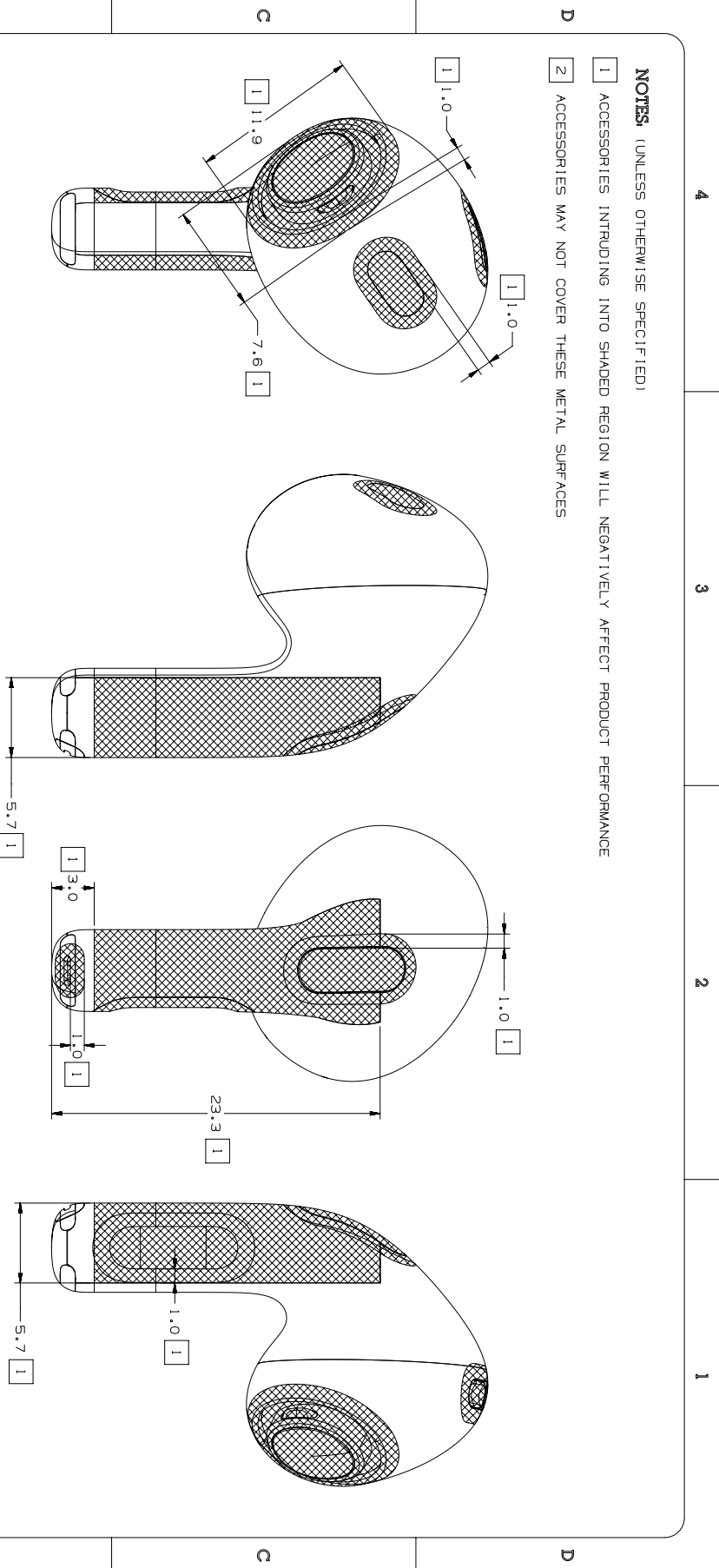
Apple Inc.
 THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF
 APPLE INC. AND IS UNCLASSIFIED EXCEPT WHERE SHOWN
 OTHERWISE. IT IS TO BE KEPT UNCLASSIFIED AND
 UNCONTROLLED EXCEPT WHERE SHOWN OTHERWISE.
 11/23 © 2023 Apple Inc. All rights reserved.

MODEL: **D**
 FINISH: **NONE**
 SIZE: **SM**

56.203 AirPods Pro (2nd generation)

[한국어]

- NOTES:** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- 1 ACCESSORIES INTRODUCING INTO SHADED REGION WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE
 - 2 ACCESSORIES MAY NOT COVER THESE METAL SURFACES

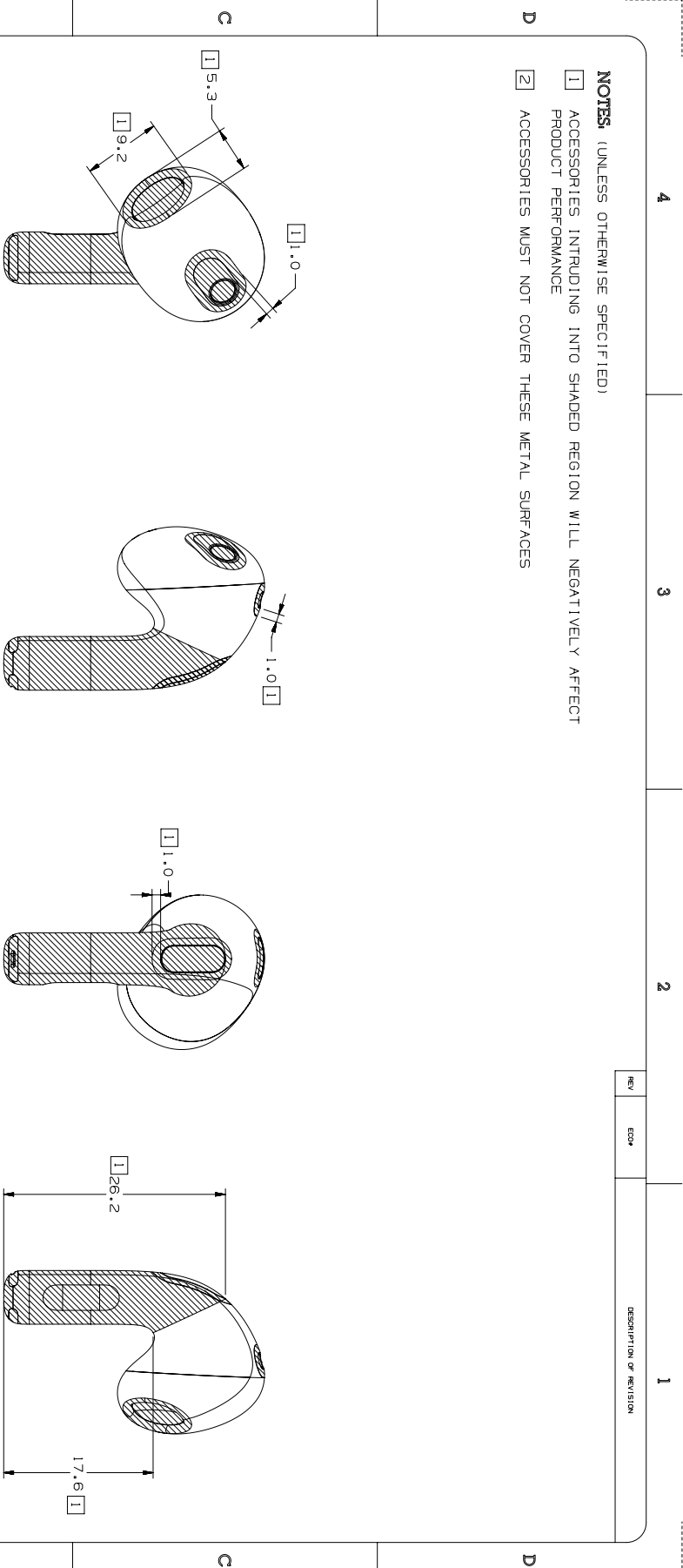


METRIC		DATE	
DRAWN			
DESIGNER			
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
TITLE		NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS	
AIRPODS PRO GEN2		THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION OF APPLE INC. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED IN THIS DOCUMENT AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED.	
DRAWING NUMBER		REV.	
DO NOT SCALE DRAWINGS		SIZE	
THIRD ANGLE PROJECTION		SCALE	
		NONE	
		SHEET 1 OF 1	
NX GENERATED			

56.205 AirPods (3rd generation)

[한국어]

- NOTES:** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- [1] ACCESSORIES INTRUDING INTO SHADED REGION WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE
 - [2] ACCESSORIES MUST NOT COVER THESE METAL SURFACES



REV.	EQD#	DESCRIPTION OF REVISION
1		

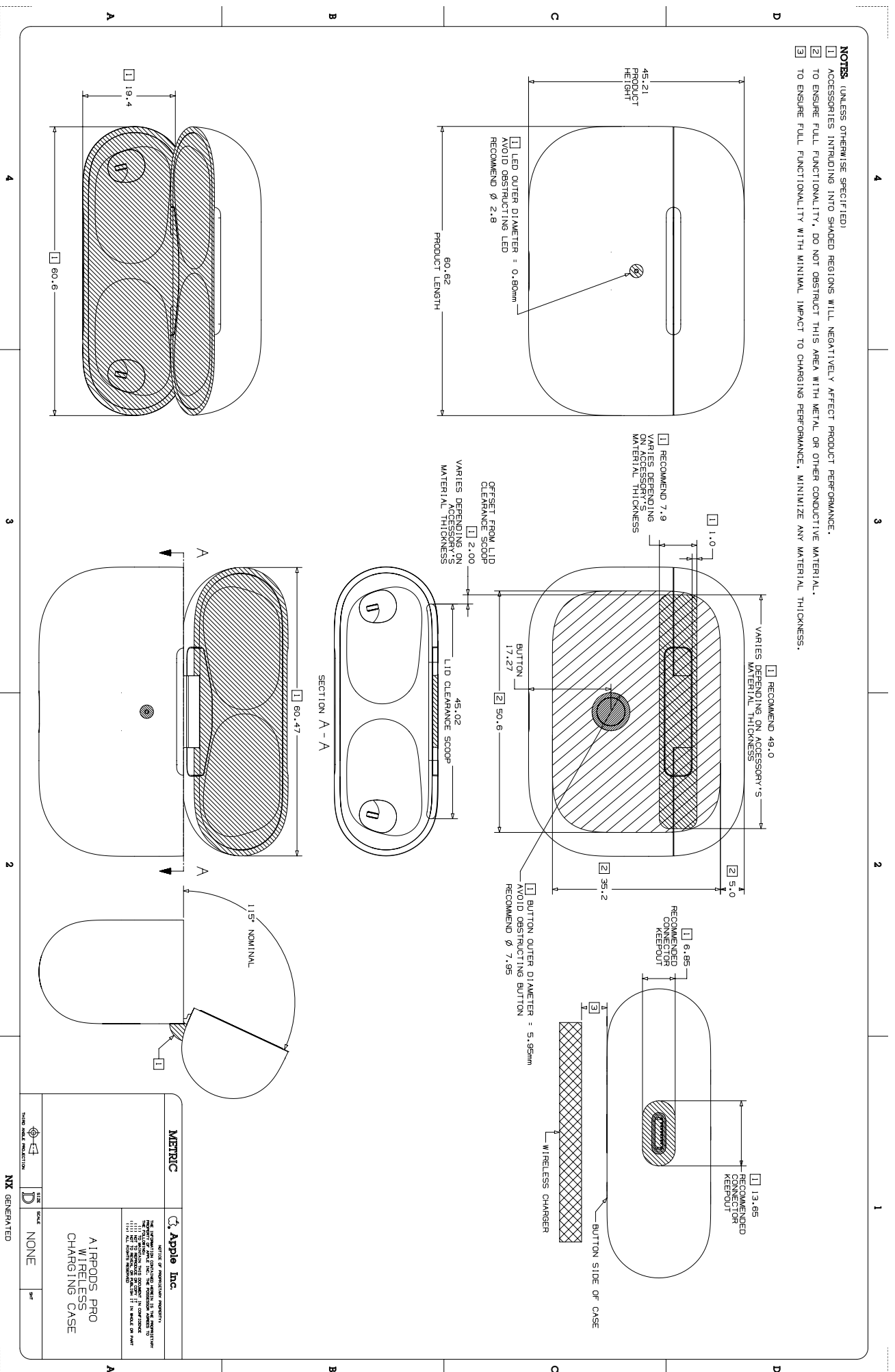
METRIC		DATE
DRAWN	APPLE	
DESIGNED	APPLE	
DATE		

DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS	
TOLERANCES	
X.X	±0.2
X.XX	±0.10
X.XXX	±0.050
ANGLES	±0.5°
DO NOT SCALE DRAWINGS	
THIRD ANGLE PROJECTION	

Apple Inc.		SCALE
NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS: THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION OF APPLE INC. AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF APPLE INC. ALL RIGHTS RESERVED.		SCALE
TITLE AirPods (3rd generation)		NONE
DRAWING NUMBER		REV. 01
NX GENERATED		9H 1 9 1

56.206 Wireless Charging Case for AirPods Pro (1st generation)

[한국어]

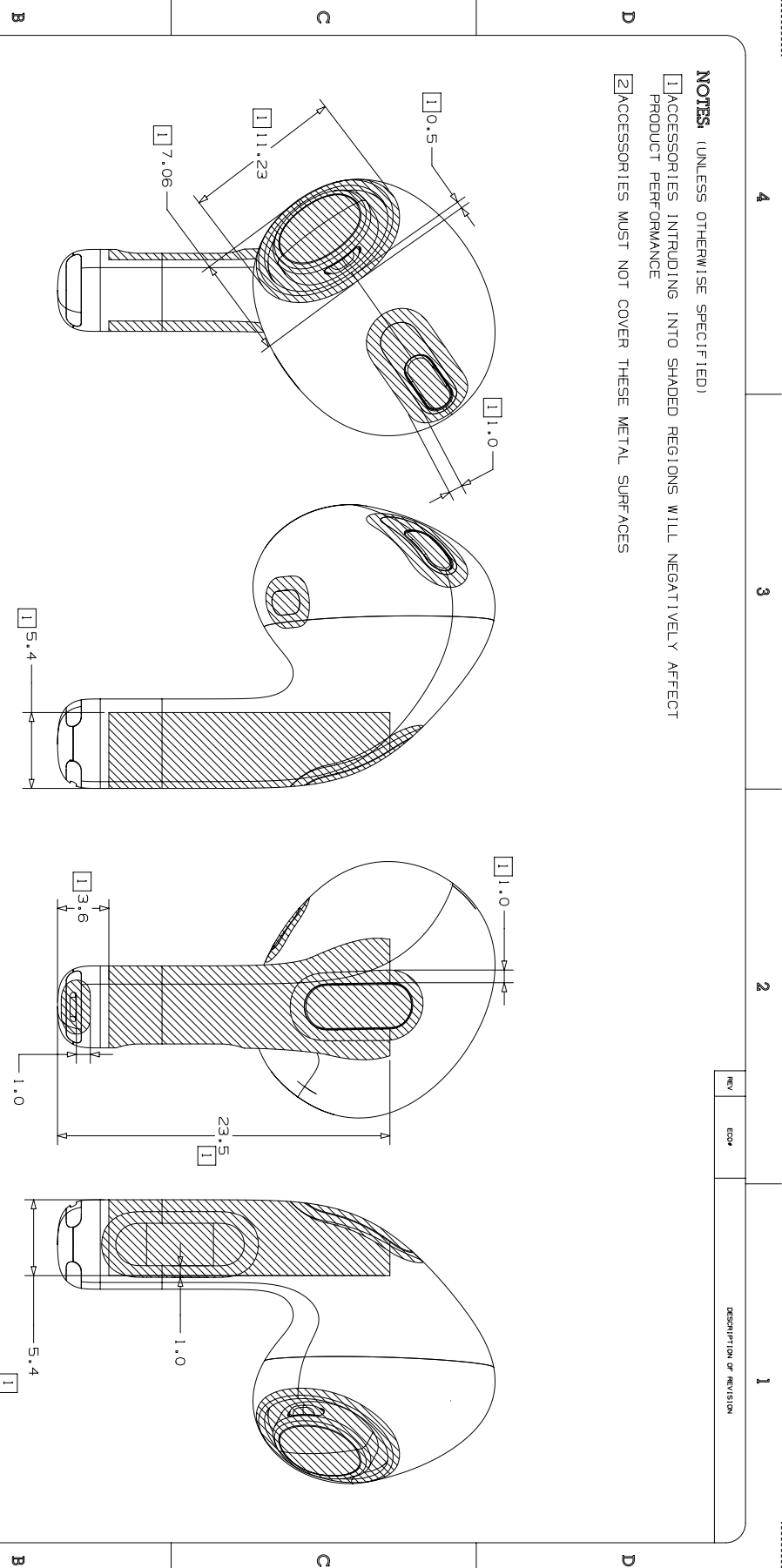


<p>METRIC</p> <p>Apple Inc.</p> <p>THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. THE INFORMATION IS PROVIDED AS IS, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, INCLUDING MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, AND NONINFRINGEMENT. APPLE, AIRPODS PRO, AND WIRELESS CHARGING CASE ARE TRADEMARKS OF APPLE INC. © 2023 APPLE INC.</p>	
<p>THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. THE INFORMATION IS PROVIDED AS IS, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, INCLUDING MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, AND NONINFRINGEMENT. APPLE, AIRPODS PRO, AND WIRELESS CHARGING CASE ARE TRADEMARKS OF APPLE INC. © 2023 APPLE INC.</p>	<p>AIRPODS PRO WIRELESS CHARGING CASE</p>
<p>SCALE: NONE</p>	<p>DATE: 2023-10-10</p>
<p>THIS DRAWING IS A 2D REPRESENTATION OF A 3D OBJECT. IT IS NOT TO BE USED FOR MANUFACTURE.</p>	<p>GENERATED BY: NX</p>

56.207 AirPods Pro (1st generation)

[한국어]

- NOTES:** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)
- [1] ACCESSORIES INTRUDING INTO SHADED REGIONS WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE
 - [2] ACCESSORIES MUST NOT COVER THESE METAL SURFACES



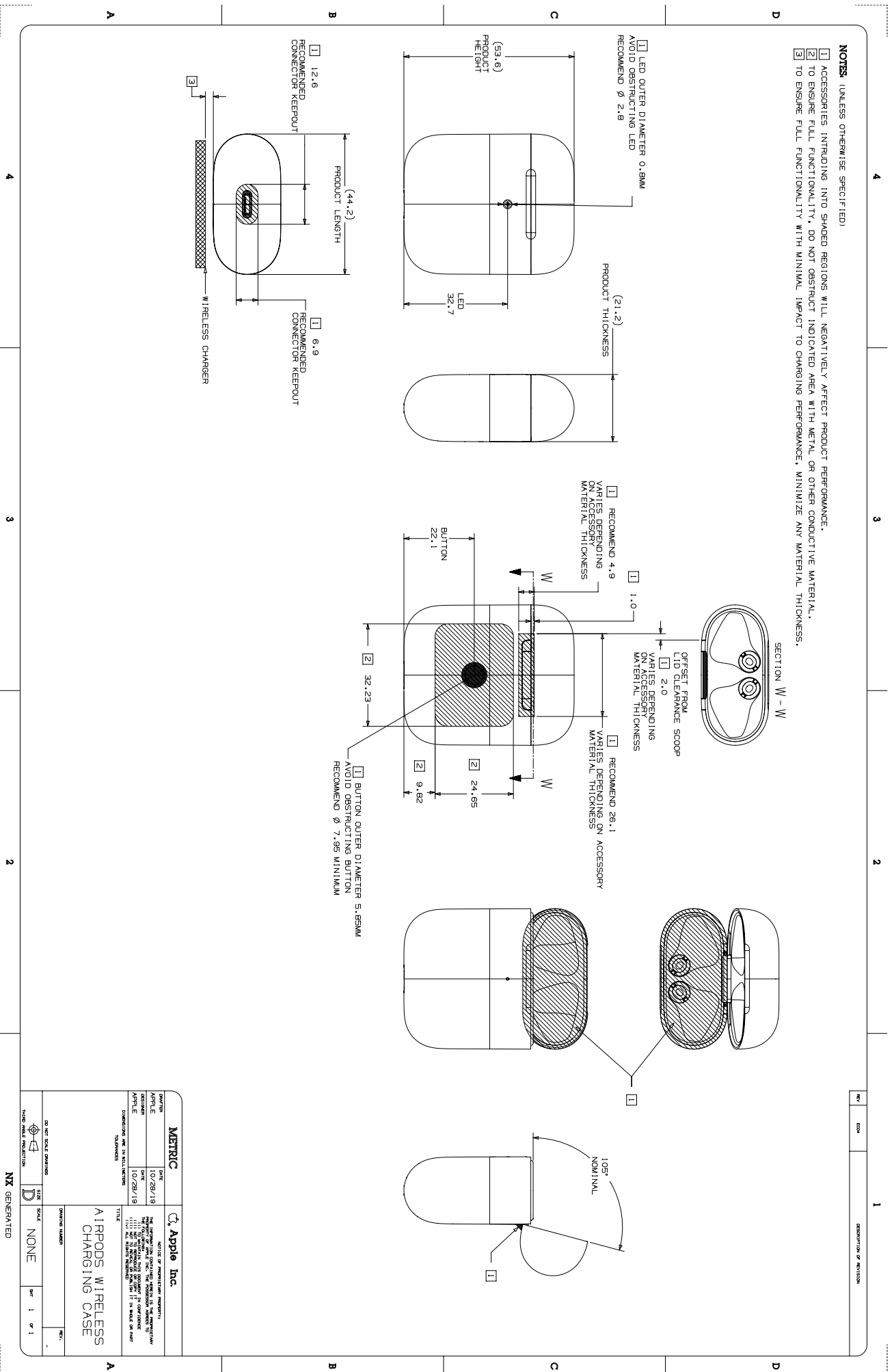
REV.	ESQA	DESCRIPTION OF REVISION
1		

METRIC		DATE	
DRAWN BY	APPLE INC.	DATE	03/05/20
DESIGNER	APPLE INC.	DATE	03/05/20
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		TOLERANCES	
TITLE		AIRPODS PRO	

DO NOT SCALE DRAWINGS		DRAWING NUMBER		REV.	
THIRD ANGLE PROJECTION		NONE		01	
SCALE		NONE		SHT 1 OF 1	
NX GENERATED					

56.208 Wireless Charging Case for AirPods

[한국어]



NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

- 1 ACCESSORIES INTRUDING INTO SHADED REGIONS WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE.
- 2 TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY, DO NOT OBSTRUCT INDICATED AREA WITH METAL OR OTHER CONDUCTIVE MATERIAL.
- 3 TO ENSURE FULL FUNCTIONALITY WITH MINIMAL IMPACT TO CHARGING PERFORMANCE, MINIMIZE ANY MATERIAL THICKNESS.

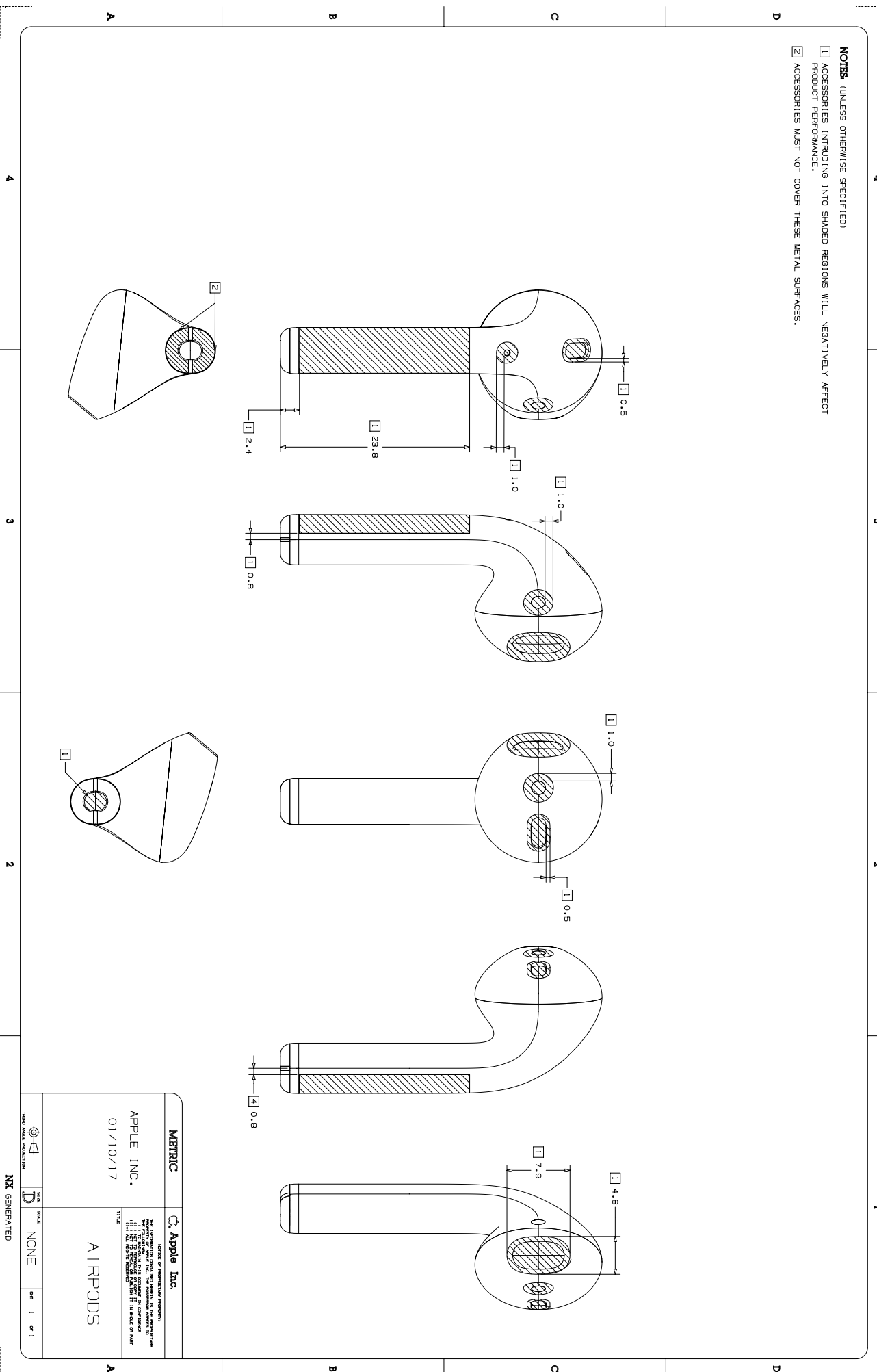
METRIC		Apple Inc.	
DATE	10/28/19	DATE	10/28/19
DESIGNED BY	APPLE	DESIGNED BY	APPLE
DATE	10/28/19	DATE	10/28/19
CHANGING THE TITLE		CHANGING THE TITLE	
TITLE		TITLE	
AIRPODS WIRELESS CHARGING CASE		AIRPODS WIRELESS CHARGING CASE	
DRAWING NUMBER		DRAWING NUMBER	
SCALE		SCALE	
NONE		NONE	
SHEET		SHEET	
1 OF 1		1 OF 1	
DO NOT SCALE DRAWINGS			
HARD MAKE PROJECTION			
NX GENERATED			

56.209 AirPods (1st generation) and AirPods (2nd generation)

[한국어]

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

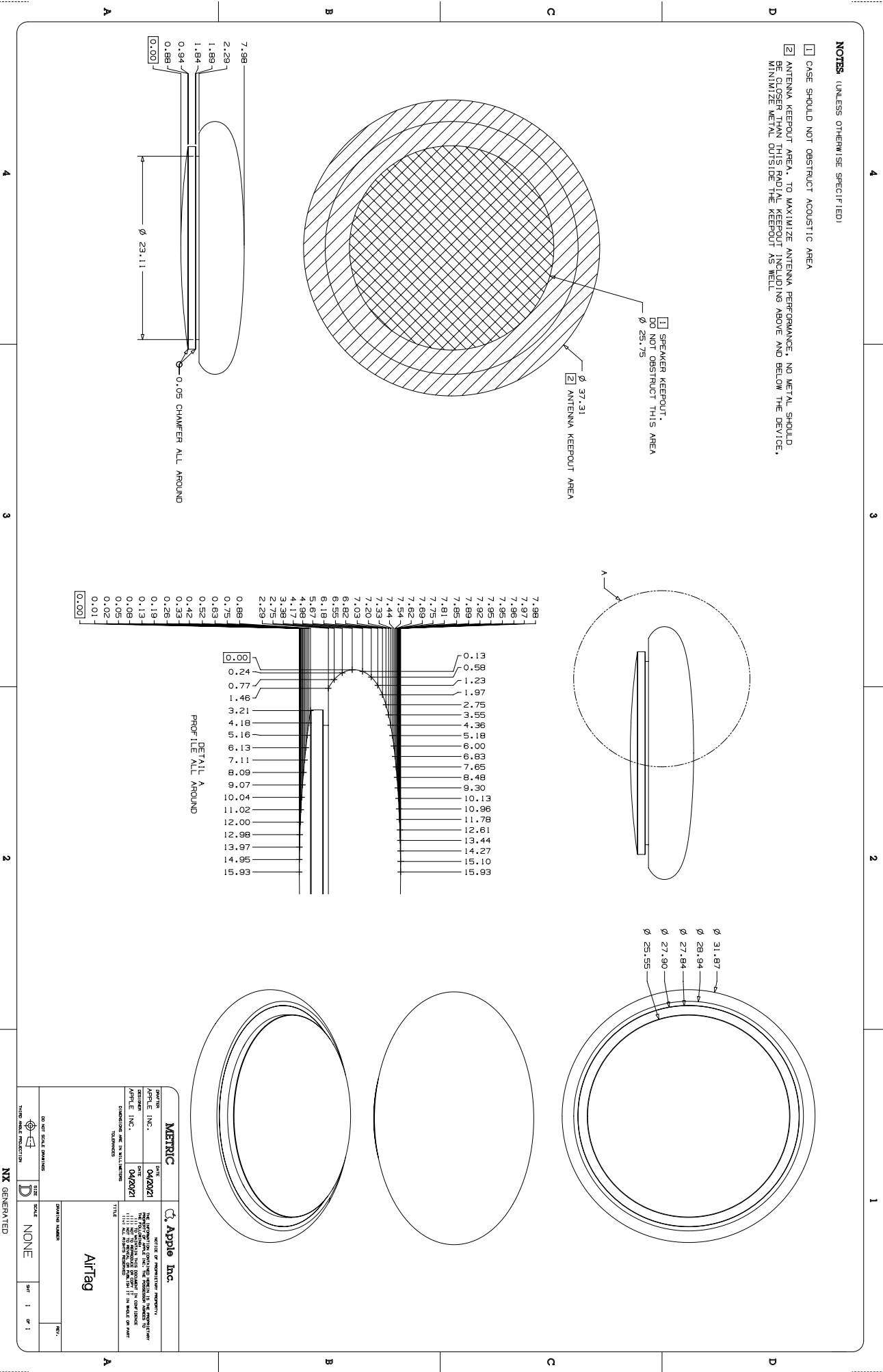
- [1] ACCESSORIES INTRUDING INTO SHADED REGIONS WILL NEGATIVELY AFFECT PRODUCT PERFORMANCE.
- [2] ACCESSORIES MUST NOT COVER THESE METAL SURFACES.



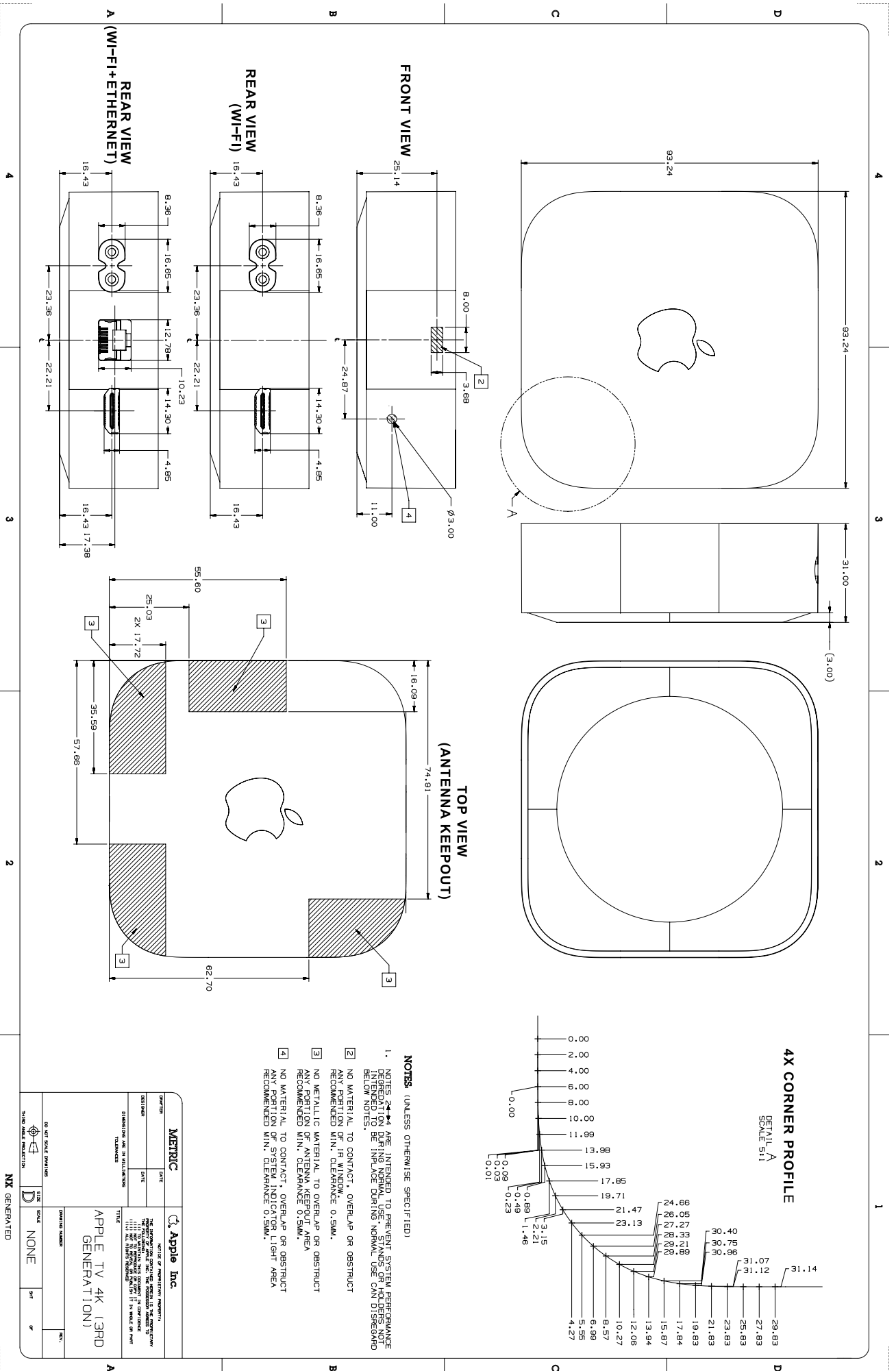
<p>METRIC</p> <p>APPLE INC. 01/10/17</p>	<p>Apple Inc.</p> <p><small>NOTICE OF TRADEMARK RIGHTS: THE APPLE LOGO AND THE APPLE INC. LOGO ARE TRADEMARKS OF APPLE INC. REGISTERED IN THE U.S. AND OTHER COUNTRIES. ALL OTHER TRADEMARKS ARE THE PROPERTY OF THEIR RESPECTIVE OWNERS.</small></p> <p>AIRPODS</p>
<p><small>THIS DRAWING IS A PRELIMINARY DESIGN AND IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE.</small></p>	<p><small>SCALE: NONE</small></p>
<p><small>THIS DRAWING IS A PRELIMINARY DESIGN AND IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE.</small></p>	<p><small>SHEET: 1 OF 1</small></p>

NOTES (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

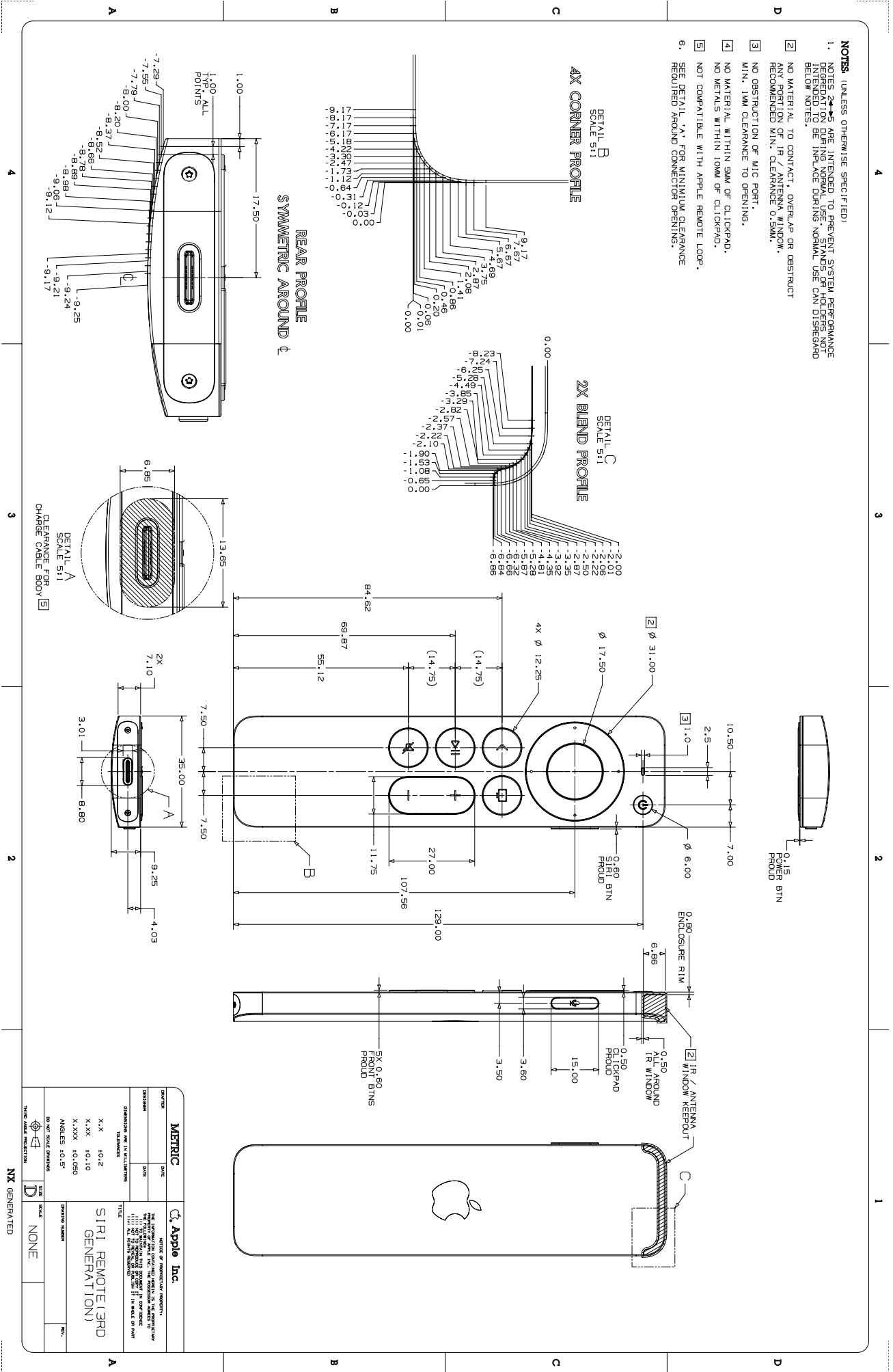
- 1 CASE SHOULD NOT OBSTRUCT ACOUSTIC AREA
- 2 ANTENNA KEEP-OUT AREA. TO MAXIMIZE ANTENNA PERFORMANCE, NO METAL SHOULD BE CLOSER THAN THIS RADIAL KEEP-OUT INCLUDING ABOVE AND BELOW THE DEVICE, MINIMUM METAL OUTSIDE THE KEEP-OUT AS WELL
- 3 SPEAKER KEEP-OUT. DO NOT OBSTRUCT THIS AREA. $\varnothing 25.75$
- 4 ANTENNA KEEP-OUT AREA. $\varnothing 37.31$



METRIC		Apple Inc.	
DATE	04/20/21	DESIGNED BY	Apple Inc.
APPROVED BY	Apple Inc.	DATE	04/20/21
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS (UNLESS NOTED OTHERWISE)			
TITLE: AirTag			
DRAWING NUMBER		SCALE: NONE	
DO NOT SCALE DRAWINGS		SHEET: 1 OF 1	
THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF APPLE INC. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES SPECIFIED IN THE TITLE AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT PERMISSION IN WRITING FROM APPLE INC.		NX GENERATED	



- NOTES** (UNLESS OTHERWISE SPECIFIED):
- NOTES 2-4 ARE INTENDED TO PREVENT SYSTEM PERFORMANCE DEGRADATION DURING NORMAL USE. STANDS OR HOLDERS NOT INTENDED TO BE IN PLACE DURING NORMAL USE CAN DISREGARD BELOW NOTES.
 - NO MATERIAL TO CONTACT, OVERLAP OR OBSTRUCT ANY PORTION OF IR / ANTENNA WINDOW. RECOMMENDED MIN. CLEARANCE 0.5MM.
 - NO OBSTRUCTION OF MIC PORT. MIN. 1MM CLEARANCE TO OPENING.
 - NO MATERIAL WITHIN 5MM OF CLICKPAD.
 - NO MATERIAL WITHIN 10MM OF CLICKPAD.
 - NOT COMPATIBLE WITH APPLE REMOTE LOOP.
 - SEE DETAIL 'A' FOR MINIMUM CLEARANCE REQUIRED AROUND CONNECTOR OPENING.



METRIC		Apple Inc.	
DATE		VERSION	
DESIGNER		DATE	
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS			
TOLERANCES			
X.X	+0.2	TITLE	
X.XX	+0.10	SIRI REMOTE (3RD GENERATION)	
X.XXX	+0.050	DRAWING NUMBER	
ANGLES 10.5°		SCALE	
DO NOT SCALE DRAWINGS		NONE	
HIDDEN LINE PRACTICE		DATE	
		DRAWN BY	
		CHECKED BY	
		APPROVED BY	
		DATE	
		SCALE	
		NONE	
		DRAWING NUMBER	
		SIRI REMOTE (3RD GENERATION)	
		DRAWING NUMBER	
		SIRI REMOTE (3RD GENERATION)	
		DRAWING NUMBER	
		SIRI REMOTE (3RD GENERATION)	

2023-10-10 | Copyright © 2023 Apple Inc. All Rights Reserved.

Revision History

[한국어]

This chapter describes changes to the Accessory Design Guidelines for Apple Devices from the previous revision, excluding stylistic and editorial changes.

Added Content

[한국어]

- [Access to the USB-C Connector](#) (page 32)
- [Cases](#) (page 31) Test Procedures:
 - [Autofocus & Optical Image Stabilization](#) (page 61)
 - [Compass](#) (page 62)
- [Headsets](#) (page 78)
- [External Storage](#) (page 97)
- [StandBy Mounts](#) (page 107)
- [Accessory Power \(USB-C\)](#) (page 121)
- [Device Power \(USB-C\)](#) (page 131)
- [External Accessory Protocol](#) (page 142)
- [HID Headset Remote](#) (page 143)
- [Musical Instrument Digital Interface \(MIDI\)](#) (page 170)
- Developer Preview: [Apple USB-C Analog Headset Module](#) (page 227)
- Developer Preview: [Apple Headset Remote and Microphone Transmitter](#) (page 232)
- [Accessory Developer Assistant \(ADA\)](#) (page 250)
- [iPhone 15 Pro Max 1 of 3](#) (page 259)
- [iPhone 15 Pro Max 2 of 3](#) (page 260)
- [iPhone 15 Pro Max 3 of 3](#) (page 261)
- [iPhone 15 Pro 1 of 3](#) (page 262)
- [iPhone 15 Pro 2 of 3](#) (page 263)
- [iPhone 15 Pro 3 of 3](#) (page 264)
- [iPhone 15 Plus 1 of 3](#) (page 265)
- [iPhone 15 Plus 2 of 3](#) (page 266)
- [iPhone 15 Plus 3 of 3](#) (page 267)
- [iPhone 15 1 of 3](#) (page 268)
- [iPhone 15 2 of 3](#) (page 269)
- [iPhone 15 3 of 3](#) (page 270)
- [Apple Watch Ultra 2, 1 of 3](#) (page 421)

- [Apple Watch Ultra 2, 2 of 3](#) (page 422)
- [Apple Watch Ultra 2, 3 of 3](#) (page 423)
- [Apple Watch Series 9, 45 mm](#) (page 424)
- [Apple Watch Series 9, 41 mm](#) (page 425)
- [MagSafe Charging Case \(USB-C\) for AirPods Pro \(2nd generation\) 1 of 3](#) (page 455)
- [MagSafe Charging Case \(USB-C\) for AirPods Pro \(2nd generation\) 2 of 3](#) (page 456)
- [MagSafe Charging Case \(USB-C\) for AirPods Pro \(2nd generation\) 3 of 3](#) (page 457)

Updated Content

[한국어]

- [All Accessories](#) (page 25)
- [Cases](#) (page 31)
- [Screen Overlays](#) (page 68)
- [Keyboards](#) (page 82)
- [Charging Case Covers](#) (page 98)
- [Continuity Camera Mounts](#) (page 110)
- [Accessory Power \(Lightning\)](#) (page 125)
- [Device Power \(Inductive\)](#) (page 138)
- [USB Power Delivery](#) (page 196)
- [iAP2](#) (page 202)
- [Connection Parameters](#) (page 221)
- [USB-C Plug](#) (page 240)
- [USB-C Receptacle](#) (page 244)