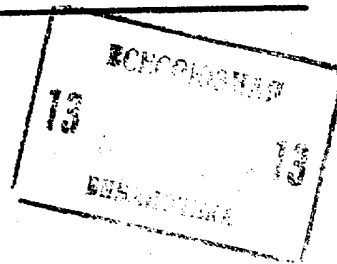




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3693929/24-21
(22) 25.01.84
(46) 23.10.85. Бюл. № 39
(72) Б.И. Петров, Е.П. Пономарев,
Н.Н. Беспалов и В.Ф. Малыгин
(71) Мордовский ордена Дружбы народов
государственный университет
им. Н.П. Огарева

(53) 621.382(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 920585, кл. G 01 R 31/26, 1980.

Авторское свидетельство СССР
№ 838614, кл. G 01 R 31/26, 1979.

(54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТИРИСТОРОВ, содержащее блок управления, первый выход которого соединен с входом генератора, первый выход которого соединен с первой клеммой для подключения испытуемого тиристора, вторую клемму для подключения тиристора, преобразователь амплитуда-код, первый выход которого соединен с первым входом распределительного элемента, и блок индикации, отличающееся тем, что, с целью повышения быстродействия измерения параметров, в него введены блок задания уставки класса, блок задания режима измерения, делитель напряжения из двух резисторов и шунт, первый вывод которого соединен с второй клеммой для подключения тиристора, а второй - с вторым выходом генератора, к выходам которого соответственно подключены соответствующие выводы делителя напряжения, первый и второй входы блока задания режима измерения подключены соответственно к первому выводу шунта и точке соединения выводов резисторов

делителя напряжения, третий вход - к первому выходу блока задания уставки класса, первый выход блока задания режима измерения - к первому входу преобразователя амплитуда-код, а второй выход - к второму входу преобразователя амплитуда-код и первому входу блока управления, второй выход которого соединен с установочными входами блока индикации и блока задания уставки класса, второй вход блока управления с первым выходом распределительного элемента, а третий вход - с пусковой шиной, причем второй выход распределительного элемента соединен с четвертым входом блока задания режима измерения, второй вход распределительного элемента соединен с вторым выходом преобразователя амплитуда-код, а информационные выходы распределительного элемента - с соответствующими двумя входами блока индикации и двумя входами блока задания уставки класса, второй выход которого подключен к третьему информационному входу блока индикации.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок задания режима измерения содержит первый и второй аналоговые ключи, инвертор, первый и второй компараторы и источник опорного напряжения, выход которого соединен с первым входом второго компаратора, второй вход которого соединен с первым входом второго аналогового ключа и первым входом блока задания режима измерения, второй вход второго аналогового ключа соединен с четвертым входом блока задания режима измерения, первым входом

первого компаратора и входом инвертора, выход которого соединен с первым входом первого аналогового ключа, второй вход которого соединен с вторым входом блока задания режима измерения и вторым входом первого компаратора, третий вход которого соединен с третьим входом блока задания режима измерения, причем выходы обоих аналоговых ключей соединены с первым выходом блока задания режима измерения, с вторым выходом которого соединены выходы обоих компараторов.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок задания уставки класса содержит элемент ИЛИ, элемент И, делитель, задатчик кода делителя, двоично-десятичный счетчик, цифро-аналоговый преобразователь и реверсивный счетчик, выходы которого соединены с n -входами элемента ИЛИ, выход которого соединен с первым входом элемента И, выход которого соединен с вычитающим входом реверсивного счетчика и первым входом делителя, второй вход которого соединен с выходом задатчика кода делителя, установочный вход делителя - с установочным входом реверсивного счетчика, двоично-десятичного счетчика и блока задания уставки класса, выход делителя соединен со счетным входом двоично-десятичного счетчика, выход которого соединен с вторым выходом блока задания уставки класса и входом цифроаналогового преобразователя, выход которого соединен с первым выходом блока задания уставки класса, причем суммирующий вход реверсивного счетчика и второй вход

элемента И подключены к соответствующим информационным входам блока задания уставки класса.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок управления содержит формирователь импульсов, генератор тактовых импульсов, и первый и второй триггеры, R -вход первого триггера соединен с первым входом блока управления, выход - с первым выходом блока управления, а S -вход - с выходом генератора тактовых импульсов, вход которого соединен с выходом второго триггера, R -вход которого подключен к второму входу блока управления, а S -вход - к второму выходу блока управления и к выходу формирователя импульсов, вход которого соединен с пусковой шиной.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что распределительный элемент содержит дешифратор, четыре элемента И и двоичный счетчик, счетный вход которого соединен с вторым входом распределительного элемента, три входа двоичного счетчика - с соответствующими входами дешифратора, а установочный вход двоичного счетчика - с одним из выходов дешифратора и с первым выходом распределительного элемента, причем второй выход двоичного счетчика подключен к второму выходу распределительного элемента, а остальные выходы дешифратора соединены соответственно с первыми входами элементов И, вторые входы которых подключены к первому входу распределительного элемента, а выходы элементов И - к соответствующему информационному выходу распределительного элемента.

1

Изобретение относится к устройствам для измерения и контроля параметров тиристоров при их изготовлении и массовом использовании, а также для исследовательских целей.

Устройство предназначено для определения класса тиристора и измерения $J_{ут}$ и $J_{обр}$.

2

Цель изобретения - повышение быстродействия измерения за счет определения класса испытуемого тиристора и измерения токов $J_{ут}$ и $J_{обр}$ за время одного цикла измерения.

На чертеже представлена структурная схема устройства для измерения параметров тиристоров.

Устройство содержит блок 1 управления, первый выход которого соединен с входом генератора 2, выходы которого соединены с последовательной цепью из клемм 3 и 4 для подключения испытываемого прибора 5 и шунта 6, параллельно которой подсоединен делитель напряжения на резисторах 7 и 8, а два входа блока 9 задания режима измерения подключены к шунту и делителю напряжения, третий вход - к первому выходу блока 10 задания уставки класса, первый выход - к измерительному входу преобразователя 11, первый выход которого соединен с первым входом распределительного элемента 12, а второй выход блока задания режима измерения - к запускающему входу преобразователя 11 и первому входу блока 1 управления, второй выход которого соединен с установочными входами блока 13 индикации и блока 10 задания уставки класса, второй вход блока 1 управления соединен с первым выходом распределительного элемента 12, а третий вход - с пусковой шиной, причем выход распределительного элемента 12 соединен с четвертым входом блока 9 задания режима измерения, его второй вход подключен к второму выходу преобразователя 11, а его информационный выход - к соответствующим двум входам блока 13 индикации и двум входам блока 10 задания уставки класса, второй выход которого подключен к третьему информационному входу блока 13 индикации.

Блок 9 задания режима измерения состоит из двух аналоговых ключей 14 и 15, выходы которых подключены к первому выходу блока задания режима измерения, а параллельно их входам, соединенным с делителем напряжения и шунтам, подключены соответственно два компаратора 16 и 17, выходы которых соединены с вторым выходом блока задания режима измерения, а их вторые входы - соответственно с третьим входом блока задания режима измерения и выходом источника 18 опорного напряжения, причем управляющие входы первого компаратора и второго аналогового ключа и вход инвертора 19 соединены с четвертым входом блока задания режима измерения, а выход инвертора - с управляющим входом первого аналогового ключа.

Распределительный элемент содержит двоичный счетчик 20, счетный вход которого соединен с вторым входом распределительного элемента, выходы - с соответствующими входами дешифратора 21, а его установочный вход - с одним из выходов дешифратора и с первым выходом распределительного элемента, причем второй разряд счетчика подключен к второму выходу распределительного элемента, а остальные выходы дешифратора соединены соответственно с первыми входами элементов И 22-25, вторые входы которых подключены к первому входу распределительного элемента, а их выходы - к соответствующим информационным выходам распределительного элемента.

Блок задания уставки класса содержит реверсивный счетчик 26, n-выходов которого соединены с n-входами элемента ИЛИ 27, выход которого подключен к одному из входов элемента И 28, выход которого соединен с вычитающим входом реверсивного счетчика и одним из входов делителя 29, второй вход которого подключен к выходу задатчика 30 кода делителя, его установочный вход - к установочным входам реверсивного счетчика, двоично-десятичного счетчика 31 и блока задания уставки класса, а его выход - к счетному входу двоично-десятичного счетчика, выход которого подключен к второму выходу блока задания уставки класса и входу цифроаналогового преобразователя 32, выход которого соединен с первым выходом блока задания уставки класса, причем суммирующий вход реверсивного счетчика и второй вход элемента И подключены к соответствующим информационным входам блока задания уставки класса.

Блок управления содержит два триггера 33 и 34, R-вход первого триггера соединен с первым входом блока управления, выход - с первым выходом блока управления, а S-вход - через генератор 35 тактовых импульсов подсоединен к выходу второго триггера, R-вход которого подключен к второму входу блока управления, а S-вход - к второму выходу блока управления и к выходу формирователя 36 импульсов, вход которого соединен с пусковой шиной. Устройство измеряет повторяющееся импульсное напряжение в закры-

том состоянии U_{DRM} и повторяющееся импульсное обратное напряжение U_{RRH} . Измерения U_{DRM} и U_{RRH} производятся при достижении нормированного значения тока, которое имеет одно и то же значение как в закрытом состоянии, так и для обратного тока.

Устройство работает следующим образом.

Величина опорного напряжения источника 18 устанавливается пропорционально значению тока уставки, а код задатчика кода делителя 30 - в соответствии с выбранным коэффициентом деления делителя, величина которого определяется выбранным значением коэффициента запаса по напряжению, что позволяет использовать устройство для измерения параметров тиристоров различных типов. При включении двоичный счетчик 20 устанавливается в исходное (нулевое) состояние. По сигналу "Пуск" формирователь 36 импульсов блока 1 управления вырабатывает импульс, который устанавливает в начальное состояние блок 13 индикации, реверсивный счетчик 26, делитель 29, двоично-десятичный счетчик 31 и опрокидывает второй триггер 34, выходной сигнал которого поступает на управляющий вход генератора 35 тактовых импульсов. С этого момента генератор 35 тактовых импульсов начинает вырабатывать импульсы, период которых достаточен для проведения процесса измерения. Первый тактовый импульс устанавливает по входу 5 первый триггер 33 в единичное состояние. При этом генератор 2 начинает вырабатывать нарастающий положительный испытательный импульс, который через шунт 6 и клеммы 3 и 4 прикладывается к испытуемому тиристор 5. Сигнал с шунта 6, пропорциональный току, поступает на вход второго компаратора 17 блока 9 задания режима измерения, где сравнивается с напряжением уставки, задаваемым источником 18 опорного напряжения. В момент их равенства сигнал с второго компаратора 17 возвращает по входу R первый триггер 33 в исходное состояние. При этом выходное напряжение генератора спадает до нуля. По приходу второго тактового импульса на вход 5 первого триггера 33 его выходной сигнал вновь запускает генератор 2 и он начинает

вырабатывать отрицательный нарастающий испытательный импульс. Таким образом, нечетные тактовые импульсы с генератора 35 тактовых импульсов вызывают появление положительных испытательных импульсов, а четные - отрицательных.

Одновременно сигнал с выхода второго компаратора 17 запускает преобразователь 11, на информационный вход которого поступает сигнал с делителя напряжения на резисторах 7 и 8 через первый аналоговый ключ 14, пропорциональный U_{DRM} , так как на управляющий вход первого аналогового ключа 14 поступает единичный разрешающий сигнал с выхода инвертора 19, на вход которого подан нулевой сигнал с второго разряда двоичного счетчика 20. Одновременно этот сигнал запрещает работу первого компаратора 16, так как на его вход с блока 10 задания уставки класса подается нулевое напряжение и это может вызвать ложное срабатывание.

Преобразователь 11 вырабатывает серию импульсов, количество которых пропорционально первой измеряемой величине U_{DRM} . Эти импульсы через элемент И 22 распределительного элемента 12, на первый вход которого подан единичный сигнал с соответствующего выхода дешифратора 21, записываются по суммирующему входу в реверсивный счетчик 26. Сигнал с выхода преобразователя 11 "Конец преобразования" поступает на счетный вход счетчика 20, при этом его состояние увеличивается на единицу.

По второму тактовому импульсу аналогично производится преобразование U_{RRM} в серию импульсов, которые через элемент И 23, на первом входе которого появляется единичный сигнал с соответствующего выхода дешифратора 21, и элемент И 28, на втором входе которого единичный потенциал с выхода элемента ИЛИ 27, поступает на вычитающий вход реверсивного счетчика 26 и на вход делителя 29. В момент появления нулевых уровней на выходах реверсивного счетчика 26 на выходе элемента ИЛИ 27 появляется нулевой сигнал, запирающий элемент И 28. В противном случае вся серия импульсов при измерении U_{RRM} через делитель 29 записывается в двоично-десятичный счетчик 31. Таким образом,

в двоично-десятичный счетчик 31 записывается число, пропорциональное меньшему из значений U_{DRM} , U_{RRM} . Это значение, равное напряжению класса, поступает на блок 13 индикации, который индицирует класс вентиля и одновременно поступает на цифроаналоговый преобразователь 32, вырабатывающий опорное напряжение, пропорциональное классу вентиля, которое поступает на второй вход первого компаратора 16. Одновременно с выхода преобразователя 11 сигнал "Конец преобразования" поступает на счетный вход счетчика 20, единичный сигнал с выхода второго разряда которого запирает через инвертор 19 первый аналоговый ключ 14, открывает второй аналоговый ключ 15 и разрешает работу первого компаратора 16.

После третьего импульса с генератора 35 тактовых импульсов к испытуемому тиристор 5 вновь прикладывается положительный нарастающий испытательный сигнал и на шунте 6 появляется

напряжение, пропорциональное току утечки испытуемого тиристора 5, поступающее через второй аналоговый ключ 15 на измерительный вход преобразователя 11. При достижении на испытуемом тиристоре 5 напряжения класса срабатывает первый компаратор 16, выходной сигнал которого поступает в блок 1 управления и на запускающий вход преобразователя 11. С выхода преобразователя 11 серия импульсов, количество которых пропорционально току утечки $J_{ут}$ через элемент И 24, открытый по первому входу единичным сигналом с соответствующего выхода дешифратора 21, поступает в блок 13 индикации, который индицирует величину тока утечки $J_{ут}$. После окончания работы преобразователя 11 сигнал "Конец преобразования", поступающий на счетный вход двоичного счетчика 20, изменяет его состоя-

ние и на соответствующем выходе дешифратора 21, подключенного к первому входу элемента И 25, появляется единичный сигнал. При этом первый аналоговый ключ 14 остается закрытым, так как на выходе второго разряда двоичного счетчика 20 остается единичный сигнал.

Аналогично производится измерение обратного тока $J_{обр}$ после четвертого тактового импульса, вырабатываемого генератором 35 тактовых импульсов. При этом серия импульсов, число которых пропорционально обратному току $J_{обр}$ с выхода преобразователя 11 через элемент И 25 поступает в блок 13 индикации, индицирующего величину $J_{обр}$. Сигнал "Конец преобразования" с выхода преобразователя 11, поступающий на счетный вход двоичного счетчика 20, изменяет его состояние, при этом на соответствующем выходе дешифратора 21 появляется единичный импульс устанавливающий двоичный счетчик 20 и второй триггер 34 в исходное состояние. Выходной сигнал триггера 34 прекращает работу тактового генератора 35 импульсов и устройство определения класса и токов $J_{ут}$ и $J_{обр}$ возвращается в исходное состояние.

Таким образом, устройство вследствие расширения функциональных возможностей определяет класс испытуемого тиристора и измеряет токи $J_{ут}$ и $J_{обр}$ за время одного цикла измерения, что приводит к повышению быстродействия измерения, так как отсутствует необходимость переналадки устройства для измерения различных параметров испытуемого тиристора. При этом измерение указанных параметров испытуемых тиристоров различных типов связано лишь с изменением кода задатчика кода делителя, определяющего коэффициент делителя в соответствии с необходимым значением коэффициента запаса по напряжению.