



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1302215 A1

(5D 4 G 01 R 31/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(89) 156297 DD
(21) 7772096/24-21
(22) 14.10.81
(31) WPG 01 R/226830
(32) 06.01.81
(33) DD
(46) 07.04.87. Бюл. № 13
(71) ФЭБ Фернмелдеверк Арнштадт (DD)
(72) Ханс-Дитер Мюллер (DD)
(53) 621.317.79(088.8)
(54) КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
(57) Изобретение относится к области контрольно-измерительной техники и может быть использовано для проверки монтажа кабельного жгута и электрон-

ных схем. Цель изобретения - повышение достоверности контроля достигается путем построения коммутационного блока на униполярных транзисторах, которые образуют между собой коммутационные группы и подгруппы. Схемное выполнение коммутационного блока показано на чертеже. Устройство также содержит блок управления, генератор, измерительный блок. Учитывая свойства коммутационных элементов в зависимости от объекта измерения, можно при компоновке коммутационной системы комбинировать униполярные и биполярные транзисторы, а также реле. 2 ил.

(19) SU (11) 1302215 A1

Изобретение относится к области контрольно-измерительной техники и может быть использовано, в частности, для проверки электромонтажа кабельного жгута и электромонтажных схем.

Известны линии задеирования точек коммутации переключателя точек измерения, в общем смонтированные в виде матриц в целях сокращения объема задеирования (Патент ГДР № 67179, выкладное описание к до-экспертизной заявке ФРГ № 2228254).

Для того, чтобы выполнить требование испытания на наличие замыкания (каждая точка проверяется относительно других), на подобных переключателях точек измерения требуется провести множество задеирования и измерений, что на крупных электромонтажных блоках ведет к неэкономичному увеличению затрат времени на проверку.

Точки коммутации на этом оборудовании выполнены на реле, транзисторах или стандартных логических модулях (Функтехник, 23, 1968, № 6, с. 205-206, Электроник, 22, 1973, № 1, с. 15-18, Социалистическая рационализация, 4, 1975, № 12, с. 362-367).

При этом зачастую на коммутационных элементах, выполненных на транзисторах или логических модулях, имеют место ограничения относительно пределов измерения сопротивлений в электромонтажном блоке, обусловленные напряжениями насыщения и требуемыми токами задеирования, которые проходят через проверяемый элемент линии (хозяйственный патент ГДР № 120302, Электроник, 25, 1976, № 8, с. 43-46, хозяйственный патент ГДР № 113964, Хаслер Миттайлунг, 35, 1976, № 1, с. 1 и 9).

Цель изобретения - повышение достоверности оборудования.

На фиг. 1 и 2 изображена схема коммутационной системы для испытательного оборудования.

Система содержит блок 1 управления, генератор 2, измерительный блок 3 и коммутационный блок.

Согласно изобретению, коммутационный блок построен на униполярных транзисторах, которые образуют между собой соответствующие группы и подгруппы.

Первый выход генератора 2 и первый вход измерительного блока 3 соединены с общей шиной системы. Второй выход измерительного блока 3 соединен со стоками всех i униполярных транзисторов первой группы коммутационного блока. Второй выход генератора соединен с истоками всех i униполярных транзисторов второй группы коммутационного блока. Истоки или стоки всех i униполярных транзисторов первой и второй групп соединены соответственно с объединенными в i подгруппы стоками или истоками всех ik униполярных транзисторов третьей и четвертой групп. Истоки или стоки всех ik униполярных транзисторов третьей и четвертой групп соединены соответственно с объединенными в ik подгруппы стоками или истоками всех ikl униполярных транзисторов пятой и шестой групп коммутационного блока.

Истоки или стоки всех ikl униполярных транзисторов пятой и шестой групп соединены между собой соответственно и с зажимами для подключения объекта контроля. Каждый затвор всех i униполярных транзисторов первой и второй групп соединен с соответствующим выходом блока 1 управления. Затворы ik и ikl униполярных транзисторов третьей, четвертой, пятой и шестой групп, состоящие из i и ik подгрупп соответственно, объединены по порядку и соединены с соответствующими выходами блока 1 управления.

Коммутационная система задеируется некоторым количеством управляющих линий StL из блока 1 управления St, причем генератор 2 Ge подает напряжение на передающем конце U на подключенный к измерительным точкам Mr объект измерения Mo, а измерительный блок 3 M регистрирует результирующее измерительное напряжение U_x . На истоках S, S' каждой двух последовательно включенных униполярных транзисторов T111, T'111 ... Tikl; T'ikl располагается измерительная точка Mr111...Mpikl с выводами для подключения объектов измерения Mo1...x. Выводы объектов измерения Mo1...x можно по выбору подсоединить к измерительным точкам Mr111...Mpikl. Измерительные точки Mr111...111; ... Mpikl, ... Mpikl по несколько объединяются в подгруппы UGr11...ik, UGr'11...ik. При этом количество уп-

равляющих линий $StL-UGr1...1$, $StL-UGr'1...1$ для задействования затворов G , G' униполярных транзисторов $T111...111$, $T'111...111$ соответствует количеству измерительных точек $Мр111...Мр111$ первой подгруппы $UGr11$, $UGr'11$. Следующие подгруппы $UGr21...ik$, $UGr'21...ik$ для задействования с помощью управляющих линий подгрупп $StL-UGr1...1$, $StL-UGr'1...1$ включены по порядку параллельно. В иерархической структуре коммутационной системы объединенные стоки D , D' униполярных транзисторов $T111...111$, $T'1k1$, $T'111...111$, $T'1k1$ подгрупп $UGr11...1k$, $UGr'11...1k$ выведены на истоки S , S' соответствующих униполярных транзисторов $T11...1k$, $T'11...1k$ группы $Gr1$, $Gr'1$. Затворы G , G' униполярных транзисторов $T11...1k$, $T'11...1k$ выведены на управляющие линии $StL-Gr1...k$, $StL-Gr'1...k$. Аналогичным образом последующие подгруппы $UGrik$, $UGr'ik$ объединены в группы $Gr1$, $Gr'i$ и соединены с управляющими линиями групп $StL-Gr1...k$, $StL-Gr'1...k$. На следующем иерархическом уровне коммутационной системы объединенные стоки D , D' униполярных транзисторов $T11...1k$ групп $Gr1$, $Gr'1$ выведены на истоки S , S' униполярных транзисторов $T1$, $T'1$ главных групп HGr , HGr' . При этом дальнейшие группы $Gr1$, $Gr'i$ подключены к соответствующим униполярным транзисторам Ti , $T'i$ в главной группе HGr , HGr' , причем к затворам G , G' униполярных транзисторов $T1...i$, $T'1...i$ привязано по одной управляющей линии главной группы $StL-HGr1...i$, $StL-HGr'1...i$. Стоки D транзисторов $T1...i$ соединены с входом измерительной схемы M , а стоки D' транзисторов $T'1...i$ - с выходом генератора Ge .

При этом коммутационная система строится на униполярных транзисторах $T1...i$, $T'1...i$, $T11...ik$, $T'11...ik$, $T111...ik1$, $T'111...ik1$, управляемых посредством управляющего напряжения. Благодаря этому через объект измерения Mo не проходит управляющий ток, что обуславливает возможность измерения высокоомных сопротивлений. Поскольку пропускное сопротивление униполярных транзисторов является низкоомным, можно измерять и сопротивление низкоомных объектов измере-

ния $Mo1...x$. Если, как это показано на примере осуществления изобретения, требуется проверить подключенный к измерительным точкам $Мр111$, $Мр121$ объект измерения $Mo1$, то на блоке управления необходимо выбрать и активировать соответствующие управляющие линии StL , для того чтобы подключить путь измерения. В данном случае это управляющие линии главной группы $StL-HGr'1$, группы $StL-UGr'1$, а также подгруппы $UGr1$, группы $StL-Gr1$ и главной группы $StL-HGr1$.

При этом имеет место путь измерения 1: потенциал земли $\perp$, генератор Ge ; униполярный транзистор $T'1$, униполярный транзистор $T'12$, униполярный транзистор $T'121$, измерительная точка $Мр121$, объект измерения $Mo1$, измерительная точка $Мр111$, униполярный транзистор $T111$, униполярный транзистор $T11$, униполярный транзистор $T1$, измерительная схема M , потенциал земли $\perp$.

Если объект измерения $Mo1$ представляет собой, например, промежуток анод-катод в диоде и если в данном процессе измерения измерено прямое сопротивление, без переключения объекта измерения $Mo1$ путем лишь соответствующего выбора и активации управляющих линий StL можно измерить обратное сопротивление. В таком случае это управляющие линии главной группы $StL-HGr'1$, группы $StL-UGr'1$ и подгруппы $UGr1$, а также подгруппы $StL-UGr1$, группы $StL-Gr2$ и главной группы $StL-HGr1$, причем имеет место путь измерения 2: потенциал земли $\perp$, генератор Ge , униполярный транзистор $T'1$, униполярный транзистор $T'11$, униполярный транзистор $T'111$, измерительная точка $Мр111$, объект измерения $Mo1$, измерительная точка $Мр121$, униполярный транзистор $T121$, униполярный транзистор $T12$, униполярный транзистор $T1$, измерительная схема M , потенциал земли $\perp$.

В качестве остаточного тока, влияющего на результат измерения, действует лишь сумма остаточных токов других объединенных в главную группу HGr униполярных транзисторов $T(i-1)$ которой в силу малой ее величины можно пренебречь.

При испытании на наличие замыкания в измерительной точке относи-

тельно всех других измерительных точек сокращается время проведения испытания путем одновременной активации всех управляющих линий подгрупп StL-UGr11...ik и благодаря дальнейшей последовательной активации управляющих линий групп StL-Gr1... StL-Grk вместе с управляющими линиями главных групп StL-HGr1...i путем группового сканирования в целях установления наличия замыкания в соответствующей точке объекта измерения Mox с измерительной точкой Mp111...111...Mp1kl...Mpikl отдельных подгрупп UGr11...UGrik. При этом число измерений сокращается на фактор 1/l, где l - количество измерительных точек на подгруппу UGrik. Если в подгруппе имеет место одно замыкание, необходимо во временной последовательности задействовать отдельные измерительные точки Mpikl подгруппы UGrik в целях установления точной позиции замыкания.

Если объект испытания обнаруживает лишь небольшое число замыканий, то время проведения испытаний можно сократить еще больше путем одновременной активации всех управляющих линий групп StL-Gr1...k и главных групп StL-HGr1...i или нескольких объединенных в группы управляющих линий.

Время измерения T одного шлейфа складывается из времени проведения испытания на прохождение и времени проведения испытания на наличие замыканий:

$$T ; (m-1)t + \left[\frac{n}{l}t + m(l-1)t \right], \quad (1)$$

где m - количество измерительных точек на шлейф,

t - продолжительность одного измерения,

n - общее количество измерительных точек,

l - количество измерительных точек на подгруппу.

Минимум времени измерения T одного шлейфа составляет

$$l = \frac{n}{m} \quad (2)$$

общее время измерения T составляет при этом

$$T_{\text{с}} = T \frac{n}{m}. \quad (3)$$

При предельном значении l = 1 по формуле (1) время измерения T' при преж-

ней структуре коммутационных систем составляет

$$T' = (m-1)t + nt \quad (4)$$

5 Из отношения времен измерения

$$T' = \frac{(m-1)t + nt}{(m-1)t + \frac{n}{l}t + m(l-1)t} =$$

$$10 = \frac{m + n - 1}{\frac{n}{l} + ml - 1}. \quad (5)$$

получаем следующее приближение для объектов испытания с большим количеством измерительных точек:

$$15 \frac{T'}{T} = \frac{n}{\frac{n}{l} + ml} \quad (6)$$

20 В расчетном примере, где n = 2000, m = 4, из уравнения (2) получаем optimum для l, равный 22. При этом незначительное отклонение от оптимального количества l, равный 22.

25 При этом незначительное отклонение от оптимального количества l измерительных точек Mp111...111 на подгруппу UGr11, UGr'11 еще не обуславливает значительных отклонений от

30 оптимального значения времени измерения. Из уравнения (5) следует, что время измерения благодаря такой структуре коммутационной системы при поподгрупповом сканировании измери-

35 тельных точек Mp111...111...Mp1kl...Mpikl на наличие замыканий, по сравнению с известными коммутационными системами, а данном расчетном примере сокращается в 11 раз. Даль-

40 нейшее сокращение времени измерения на объектах испытаний с небольшой частотой отказов возможно за счет объединения нескольких UGrik, UGr'ik в целях сканирования.

45 Поскольку благодаря структуре коммутационной системы в измерительной схеме M величина измеренного сопротивления определяется на каждом измерительном шагу, при индикации 50 отказа получаем более точный и полный результат испытания, что позволяет быстрее обнаружить и устранить неисправность.

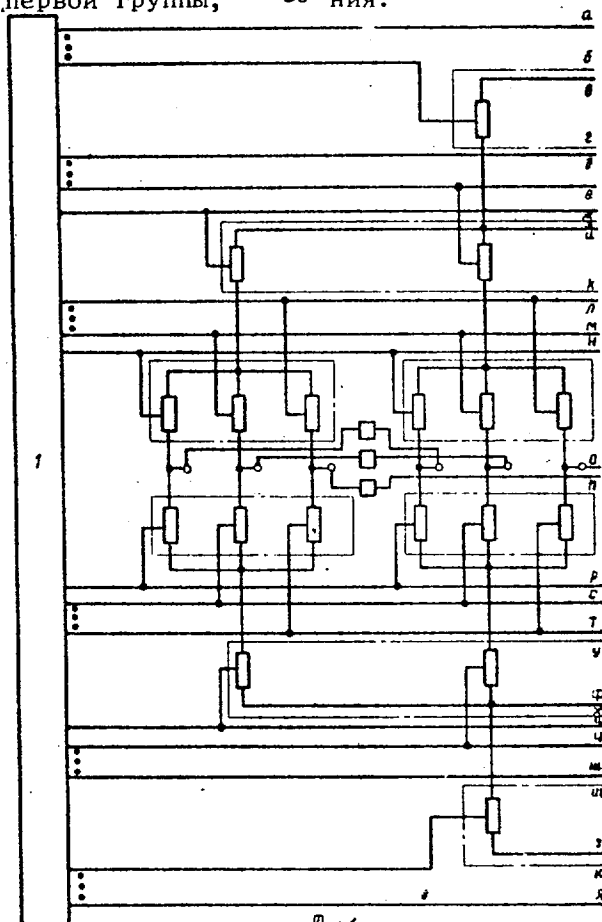
Использу тот же принцип работы, 55 можно вместо униполярных транзисторов использовать и более дешевые биполярные транзисторы, однако ввиду наличия токов возбуждения и пропускных сопротивлений на участках эмит-

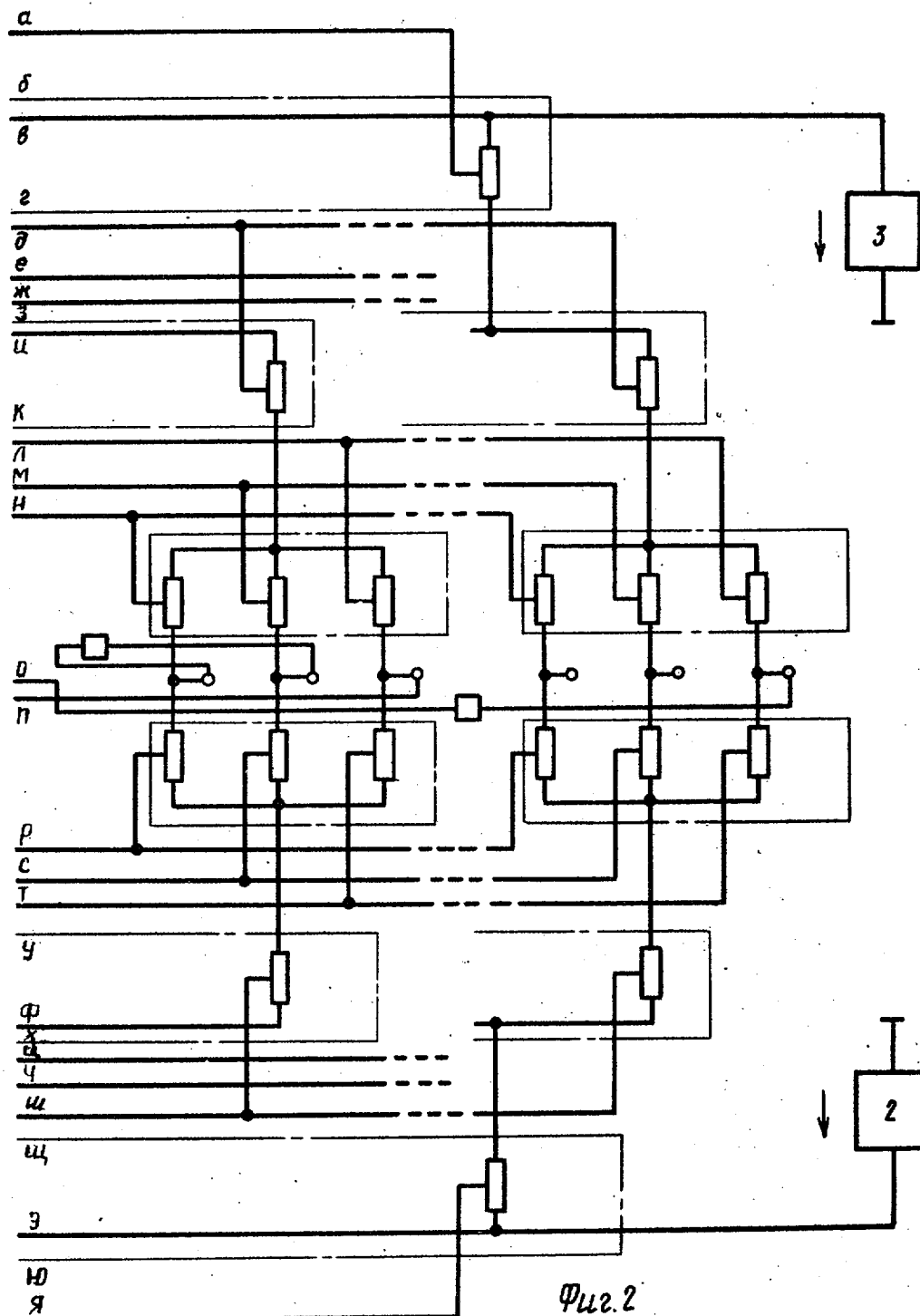
тер-коллектор результаты измерения будут неполными. Можно также использовать механические коммутационные элементы, например реле, которые, хотя и являются идеальными выключателями, но значительно увеличивают время измерения. Учитывая эти свойства коммутационных элементов, в зависимости от объекта измерения, можно при компоновке коммутационной системы комбинировать униполярные и биполярные транзисторы, а также реле.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Коммутационная система для испытательного оборудования, содержащая генератор, коммутационный блок, измерительный блок, блок управления, отличающаяся тем, что, с целью повышения достоверности контроля, коммутационный блок выполнен на униполярных транзисторах, образующих между собой соответствующие группы и подгруппы, при этом первый выход генератора и первый вход измерительного блока соединены с общей шиной системы, второй вход измерительного блока соединен со стоками всех i -униполярных транзисторов первой группы,

второй выход генератора соединен с истоками всех i униполярных транзисторов второй группы, стоки или истоки всех i униполярных транзисторов первой и второй групп соединены соответственно с объединенными в i подгруппы стоками или истоками всех ik униполярных транзисторов третьей и четвертой групп, истоки или стоки всех ik униполярных транзисторов третьей и четвертой групп соединены соответственно с объединенными в ik подгруппы стоками или истоками всех ikl униполярных транзисторов пятой и шестой групп, истоки или стоки всех ikl униполярных транзисторов пятой и шестой групп соединены соответственно между собой и с соответствующими зажимами для подключения объекта контроля, каждый затвор всех i униполярных транзисторов первой и второй групп соединен с соответствующим выходом блока управления, затворы ik и ikl униполярных транзисторов третьей, четвертой, пятой и шестой групп, состоящие из i и ik подгрупп соответственно, объединены по порядку и соединены с соответствующими входами блока управления.





Редактор Н.Тупица

Составитель М.Хаенко

Техред Л.Сердюкова

Корректор А.Ильин

Заказ 1214/45

Тираж 731

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4