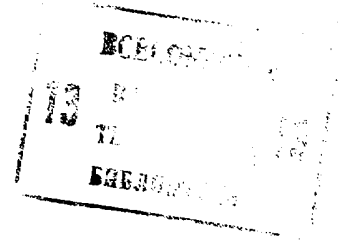




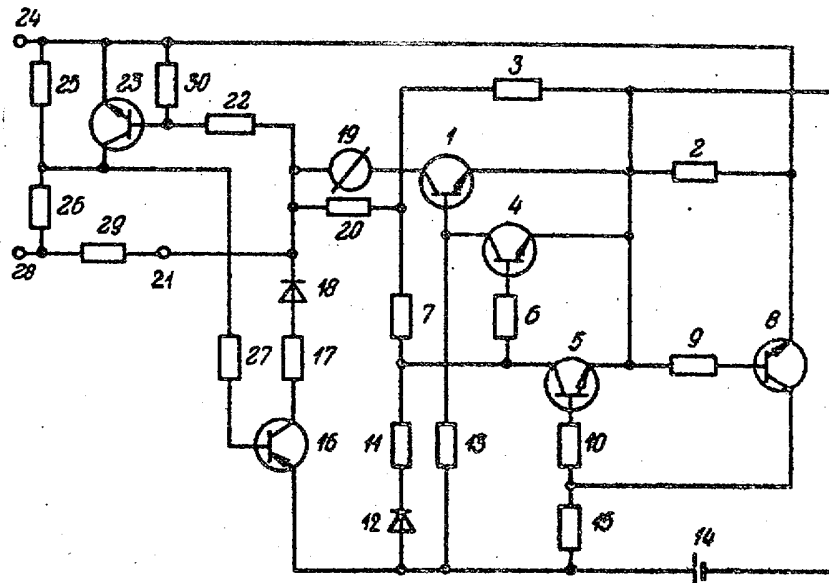
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (61) 1150587
- (21) 4105160/24-21
- (22) 02.06.86
- (46) 15.06.88. Бюл. № 22
- (71) Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт городского хозяйства
- (72) В.Ф.Веклич, Э.И.Викутан, Г.Ф.Витер и И.Г.Ланда
- (53) 621.317 (088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 1167507, кл. G 01 R 1/36, 1983.
- Авторское свидетельство СССР № 1150587, кл. G 01 R 31/02, 1985.
- (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА УТЕЧКИ
- (57) Изобретение может быть использовано для измерения тока утечки изоляции электрооборудования постоянного тока. Цель изобретения - упрощение операции контроля и расширение

функциональных возможностей устройства. Устройство содержит высоковольтный транзистор 1, транзисторы (Т) 4, 5 и 8, резисторы (R) 3, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 20, 22, 25, 26, 27, диоды 12 и 18 и источник 14 питания. Для повышения надежности работы схемы защиты параллельно Т1 установлен Р2. Таким образом, несмотря на запирающие Т1, суммарный ток, протекающий через Р2, возрастает, обеспечивая запирающие Т1. Зависимость тока коррекции от абсолютного значения тока утечки обеспечивается увязкой величины тока коррекции с величиной сопротивления изоляции электрооборудования посредством каскада на Т23. В устройство введен Т16, величина протекающего через него тока пропорциональна напряжению на зажимах 24 и 28. 1 з.п. ф-лы. 1 ил.



Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения тока утечки изоляции электрооборудования постоянного тока, в частности высоковольтного оборудования троллейбуса.

Целью изобретения является упрощение операции контроля тока утечки путем компенсации колебаний напряжения питающей сети, повышение надежности схемы защиты и расширение функциональных возможностей.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для защиты электроизмерительных приборов дополнительно введен двухтранзисторный усилительный каскад и делитель напряжения, подключенный к источнику питания электрооборудования.

На чертеже представлена электрическая схема устройства для измерения тока утечки.

Устройство содержит высоковольтный транзистор 1, преобразователь ток - напряжение, выполненный в виде резистора 2, включенного в цепь эмиттера высоковольтного транзистора 1, резистор 3, подключенный своими выводами к коллектору и эмиттеру высоковольтного транзистора 1, транзистор 4, коллектор которого соединен с базой высоковольтного транзистора 1, транзистор 5, коллектор которого через резистор 6 соединен с базой транзистора 4, а через резистор 7 подключен к коллектору высоковольтного транзистора 1, транзистор 8, переход эмиттер - база которого через резистор 9 подключен к выводам резистора 2 преобразователя ток - напряжение, а коллектор через резистор 10 соединен с базой транзистора 5, к коллектору которого подключен резистор 11, последовательно с которым включен диод 12, причем анод диода 12 через резистор 13 подсоединен к базе высоковольтного транзистора 1. Устройство содержит источник 14 питания, положительный полюс которого соединен с анодом диода 12 и через резистор 15 с коллектором транзистора 8, а отрицательный полюс источника питания присоединен к эмиттерам транзисторов 1, 4 и 5. Устройство содержит также транзистор 16, эмиттер которого подключен к положительному полюсу источника 14 питания, а коллектор через резистор 17 и диод 18 - к цепочке, состоящей из парал-

лельно включенных измерительного прибора 19 и резистора 20, включенных между коллектором высоковольтного транзистора 1 и входным зажимом 21, который через резистор 22 подключен к базе транзистора 23, эмиттер которого соединен с входным зажимом 24, выводом резистора 2 и одним концом делителя на резисторах 25, 26, коллектор - со средней точкой этого делителя и через резистор 27 - с базой транзистора 16, причем другой конец этого делителя подключен к выходному зажиму 28 и через сопротивление 29 утечки изоляции электрооборудования - к входному зажиму 21, переход эмиттер - база транзистора 23 шунтирован резистором 30.

Устройство работает следующим образом.

Рассмотрим нормальный режим работы, то есть режим, при котором напряжение питания электрооборудования равно максимально возможному напряжению, а ток утечки существенно меньше предельно допустимого. В этом режиме открытое состояние высоковольтного транзистора 1 обеспечивается резистором 13, подключенным к положительному полюсу источника 14 питания. Таким образом, цепь измерения тока утечки состоит из параллельно соединенных измерительного прибора (миллиамперметр) 19 и резистора 20, включенных последовательно с переходом коллектор - эмиттер высоковольтного транзистора 1, сопротивление которого при насыщенном транзисторе 1 весьма невелико, и резистором 2. Транзистор 8 находится при этом в запертом состоянии, поскольку падение напряжения на резисторе 2 мало. В то же время ток, поступающий через резисторы 10 и 15 в базу транзистора 5, обеспечивает его открытое состояние. При этом коллекторный ток транзистора 5 протекает по цепи, образованной диодом 12 и резистором 11. В результате транзистор 4 находится в закрытом состоянии и не изменяет состояния транзистора 1.

При работе в этом режиме транзистор 16 закрывается напряжением, снимаемым со средней точки делителя, собранного на резисторах 25, 26 и подключенного к входным зажимам устройства.

Величина шунтирующего миллиамперметр резистора 20 выбирается такой, чтобы в этом режиме через прибор протекал ток, соответствующий фактическому значению тока утечки.

При уменьшении величины напряжения питания электрооборудования уменьшается ток, протекающий через сопротивление 29 утечки изоляции и миллиамперметр, хотя в действительности сопротивление 29 не увеличилось.

Одновременно при этом уменьшается величина напряжения запирающего на базе транзистора 16, что приводит к отпиранию этого транзистора и возникновению дополнительного тока, протекающего от положительного полюса источника 14 питания через транзистор 16, резистор 17, диод 18, параллельно включенные измерительный прибор 19 и резистор 20, высоковольтный транзистор 1 к отрицательному полюсу источника питания.

Чем больше напряжение на зажимах 24 и 28 отклоняется от максимального значения, тем больший ток протекает через транзистор 16.

Такое управление обеспечивает линейную (в определенных пределах) корректировку измеряемого тока в зависимости от единственного переменного параметра - величина напряжения питания электрооборудования. Ток коррекции при этом зависит только от напряжения, не связан с величиной тока утечки и при определенных условиях может даже превысить его. На самом деле величина тока коррекции должна зависеть от абсолютного значения тока утечки, т.е. от величины R изоляции.

Для устранения этого недостатка следует увязать величину тока коррекции (I_x T16) с величиной второго переменного параметра - сопротивления изоляции электрооборудования. Эту функцию в предлагаемом устройстве выполняет каскад на транзисторе 23. С увеличением тока утечки увеличивается ток базы транзистора 23 - цепь: вывод 28 - сопротивление 29 утечки - вывод 21 - резистор 22 - переход база-эмиттер транзистора 23 - вывод 24, возрастает коллекторный ток транзистора 23 и, соответственно, транзистора 16, увеличивается дополнительный корректирующий ток через измерительный прибор 19 и шунтирующий резистор 20. С

увеличением сопротивления 29 утечки корректирующий ток уменьшается.

Таким образом, в приведенной схеме осуществляется полная коррекция показаний прибора.

Рассмотрим случай дальнейшего уменьшения сопротивления утечки, соответствующий ухудшению качества изоляции ниже определенного уровня. Увеличение тока утечки приводит к росту падения напряжения на резисторе 2, что приводит к отпиранию транзистора 8. При этом начинает закрываться транзистор 5, что вызывает увеличение базового тока транзистора 4. Транзистор 4 начинает оказывать шунтирующее действие на переход эмиттер - база высоковольтного транзистора 1, выводя его из состояния насыщения. Высоковольтный транзистор 1, находясь в активном режиме, ограничивает ток в контролируемой цепи. При дальнейшем увеличении тока происходит еще большее запирающее транзистора 1. При этом транзистор 1, запираясь, вызывает уменьшение тока в контролируемой цепи.

Для повышения надежности работы схемы защиты в схеме параллельно транзистору 1 установлен резистор 3. Таким образом, несмотря на запирающее транзистора 1, суммарный ток, протекающий через резистор 2, продолжает возрастать, обеспечивая дальнейшее запирающее транзистора 1.

При значительном увеличении напряжения и тока в контролируемой цепи происходит глубокое насыщение транзистора 4 за счет протекания тока через резисторы 6 и 7 и переход эмиттер - база транзистора 4. При этом открытый переход коллектор - эмиттер транзистора 4 шунтирует переход эмиттер - база высоковольтного транзистора 1, обеспечивая его надежное запирающее.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для измерения тока утечки по авт.св. № 1150587, отличающееся тем, что, с целью упрощения операции контроля тока утечки и расширения функциональных возможностей, в него дополнительно введен каскад на пятом и шестом транзисторах, причем эмиттер пятого транзистора подключен к положительному

полосу источника питания измерительной схемы, его база через девятый резистор подключена к коллектору шестого транзистора и к общей точке делителя на десятом и одиннадцатом резисторах, а коллектор через соединенные последовательно двенадцатый резистор и второй диод подключен к измерительному входу устройства, к первым выводам параллельно включенных измерительного прибора и тринадцатого резистора и через четырнадцатый резистор - к базе шестого транзистора и к пятнадцатому резистору, включенному параллельно переходу база - эмиттер шестого транзистора, второй вывод десятого резистора подключен к положительному полюсу источника пита-

ния электрооборудования, а второй вывод одиннадцатого резистора подключен к отрицательному полюсу источника питания электрооборудования, эмиттер шестого транзистора подключен к отрицательному полюсу источника питания электрооборудования и эмиттеру четвертого транзистора, вторые выводы измерительного прибора и тринадцатого резистора подключены к коллектору высоковольтного транзистора.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности схемы защиты, переход эмиттер - коллектор высоковольтного транзистора шунтирован дополнительным резистором.

Редактор А.Маковская Составитель А.Коробков
 Техред М.Дидык Корректор С.Шекмар

Заказ 2854/36 Тираж 772 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.