



УКРАЇНА

(19) UA (11) 21464 (13) A(51) 6 H 02 H 3/20ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769-XII від 23 XII 1993 рПублікується  
в редакції заявника

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРОПРИЙМАЧІВ ВІД ПОШКОДЖЕНЬ ПРИ КОЛИВАННЯХ НАПРУГИ В ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ

1

(21) 97062736

(22) 10.06 97

(24) 16.12.97

(46) 30.04.98. Бюл. № 2

(47) 16.12.97

(72) Коваль Володимир Іванович, Кулик Михайло Олександрович

(73) Коваль Володимир Іванович, Кулик Михайло Олександрович

(57) Устрійство для захисти електроприемников от повреждених при колибаннях напруги в електросети, содержачее полупроводниковий ключ в виде симистора, котрий вклучен послідовательно с нагрукой и имеет вывод для підключення к одной шині живлення, о т л и ч а ю щ е с я т е м , ч т о параллельно источнику напруги сети

2

підключен источник постійного тока, котрий одним своїм виходом соединен с индикатором "сеть", пороговым устрійством верхнего уровня, пороговым устрійством нижнего уровня, схемой управления и индикатором "норма сети", а другим – с делителем напруги, один из виходов котрого підключен к пороговому устрійству верхнего уровня, а другой – к пороговому устрійству нижнего уровня, виходи котрых в свою очередь підключены к схеме управления, котрая первым своїм виходом соединена с индикатором "норма сети", вторым – с делителем напруги, а третьим – с полупроводниковым ключом на симисторе, выход котрого підключен к индикатору напруги на нагрукі.

Изобретение относится к области электротехники, в частности к средствам защиты электроприемников от повреждений при колебаниях напруги в електросети.

Известно "Устрійство для защиты бытовых электроприемников от повреждений при колебаниях напруги в електросети" [Пат. Украины № 10790, кл. H 02 H 3/20, 25.12.96], содержачее автотрансформатор, от мощности котрого зависит мощность применяемого прибора Заявляемая конструкция не защищает электроприемник от частых включений и выключений.

Известно "Устрійство для защиты электроприборов от повышения и понижения на-

пруги" [Авт.св. СССР № 1125694, кл. H 02 H 3/24, 02.09.83 г.], содержачее в качестве исполнительного элемента поляризованное реле. Недостаток такого устрійства заключается в том, что для защиты мощных потребителей необходимо наличие промежуточной пускорегулирующей аппаратуры.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому устрійству является "Устрійство для защиты цепи переменного тока от понижения напруги" [Авт.св. СССР № 1350734, кл. H 02 H 3/24, 18.01.83 г. – прототип], содержачее полупроводниковый ключ, выполненный в виде симистора, котрий вклучен послідовательно с нагрукой и

(19) UA (11) 21464 (13) A

имеет вывод для подключения к одной шине питания за счет введения второго полупроводникового ключа, шунтирующего управляемый переход первого полупроводникового ключа, устройство позволяет защитить цепи переменного тока как от понижения, так и от повышения напряжения.

Недостаток этого устройства заключается в том, что от величины тока управления возникает зависимость момента включения симисторного ключа, т.к. управление им осуществляется импульсным током. Сложность регулировки заданных пределов отключения путем подбора конденсаторов зависит не только от типа симистора, но и от каждого экземпляра. Отсутствие элементов контроля напряжения не дает представления о причине отсутствия напряжения на выходе, возникшего из-за нарушения режима сети или неисправности самого устройства.

В основу изобретения поставлена задача создания устройства для защиты электроприемников от повреждения при колебаниях напряжения в электросети, путем автоматического отключения потребителей при падении напряжения в сети, а при восстановлении режима сети автоматического их включения, т.к. схема управления осуществляет временные задержки на включение и выключение симисторного ключа, который управляется напряжением источника постоянного тока, что позволяет расширить функциональные возможности схемы.

Поставленная задача решается тем, что устройство для защиты электроприемников от повреждения при колебаниях напряжения в электросети, содержащее полупроводниковый ключ в виде симистора, который включен последовательно с нагрузкой и имеет вывод для подключения к одной шине питания и согласно изобретению параллельно источнику напряжения сети подключен источник постоянного тока, который одним своим выходом соединен с индикатором "сеть", а другим – с делителем напряжения, один из выходов которого подключен к пороговому устройству верхнего уровня, а другой к пороговому устройству нижнего уровня, выходы которых в свою очередь подключены к схеме управления, которая первым своим выходом соединена с индикатором "норма сети", а вторым – с делителем напряжения, а третьим – с симисторным ключом, выход которого подключен к индикатору напряжения на нагрузке.

Заявляемое устройство имеет следующие существенные признаки:

параллельно источнику напряжения сети подключен источник постоянного тока,

одним своим выходом соединенный с делителем напряжения;

один из выходов делителя напряжения подключен к пороговому устройству верхнего уровня, а другой к пороговому устройству нижнего уровня;

выходы пороговых устройств верхнего и нижнего уровня подключены к схеме управления;

схема управления вторым выходом соединена с делителем напряжения, а третьим – с симисторным ключом.

Совокупность существенных признаков дает возможность защитить сложные как бытовые, так и промышленные электроприемники от повреждений при колебаниях напряжения в электросети путем автоматического отключения потребителей при падении напряжения в сети, а при восстановлении режима сети автоматического их включения, т.к. схема управления осуществляет временные задержки на включение и выключение симисторного ключа, который управляется напряжением источника постоянного тока, что позволяет расширить функциональные возможности схемы.

На чертеже представлена блок-схема устройства.

Устройство содержит источник переменного напряжения 1, источник постоянного тока 2, делитель напряжения 3, пороговое устройство верхнего уровня 4, пороговое устройство нижнего уровня 5, схему управления 6, полупроводниковый ключ 7 на симисторе, нагрузку 8, индикатор напряжения на нагрузке 9, индикатор "норма сети" 10, индикатора "сеть" 11.

Устройство работает следующим образом.

От источника напряжения 1 переменное напряжение поступает в источник постоянного тока 2. С источника постоянного тока 2 пониженное и выпрямленное напряжение поступает на делитель напряжения 3. С делителя напряжения 3 выходные напряжения поступают на пороговое устройство верхнего уровня 4 и пороговое устройство нижнего уровня 5, обладающих напряжением гистерезиса в порогах переключения. Используя это свойство удалось избежать неустойчивых состояний и получить четкие переключающие пороги. Пороговое устройство верхнего уровня 4 переключается при достижении напряжения сети 240В, выдавая в схему управления 6 запрещающий сигнал, а возвращается в исходное при уменьшении напряжения до 235В, выдавая в схему управления 6 разрешающий сигнал. Пороговое устройство нижнего уровня 5 переключается при понижении напряжения

сети до 200В; выдавая в схему управления 6 запрещающий сигнал, а возвращается в исходное при увеличении напряжения до 205В, выдавая в схему управления 6 разрешающий сигнал. При нормальной сети (205В – 235В) разрешающие сигналы с пороговых устройств верхнего уровня 4 и пороговых устройств нижнего уровня 5 приходят в схему управления 6. Со схемы управления 6 управляющий сигнал поступает на симисторный ключ 7. Симисторный ключ 7 управляется напряжением источника постоянного тока 2, позволяющим коммутировать нагрузку активного и реактивного характера с нулевым углом включения. Схема управления 6 обеспечивает необходимый управляющий ток включения полупроводникового ключа 7 на симисторе. Когда на управляющий электрод полупроводникового ключа 7 на симисторе поступает отпирающий ток из схемы управления 6, полупроводниковый ключ 7 на симисторе переходит в двухстороннее проводящее состояние (пропуская ток в обе стороны). Как только отпирающий ток снимается – полупроводниковый ключ 7 на симисторе переходит в непроводящее состояние (в момент, когда полуволна анодного переменного тока проходит через нуль). Схема управления 6 осуществляет временные задержки на включение и выключение полупроводникового ключа 7 на симисторе с выхода 14. Задержка на включение полупроводникового ключа 7 на симисторе позволяет защитить нагрузку от частых включений-выключений, возникающих при касаниях проводов, работе сварочного аппарата, при включении нагрузки реактивного характера. Время задержки разрешения на включение полупроводникового ключа 7 на симисторе зависит от длительности действия нарушения режима сети и от того, какое из пороговых устройств 4, 5 отследит это нарушение. При срабатывании порогового устройства верхнего уровня 4 отключение нагрузки 8 происходит намного быстрее, чем при срабатывании порогового устройства нижнего уровня 5 и составляет

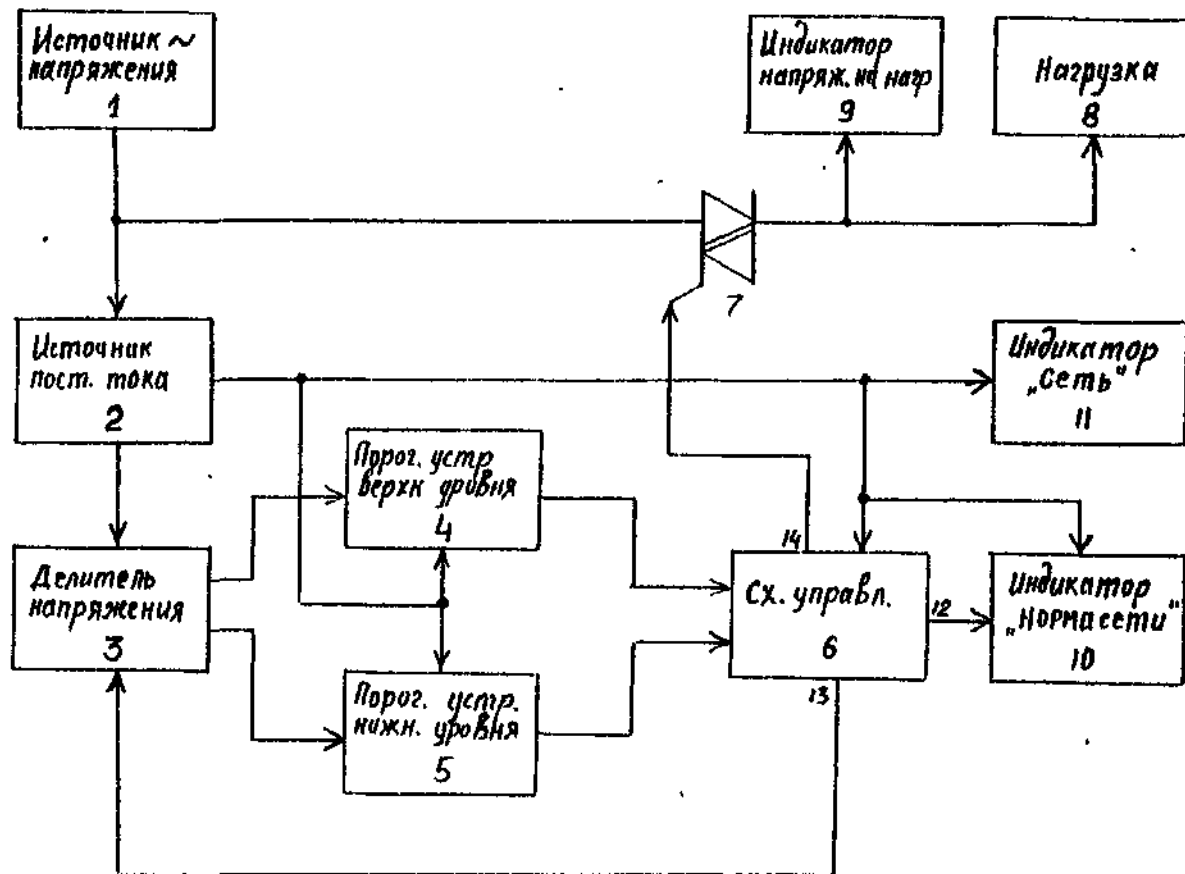
$$\tau_1 + 0,5T = 0,05 \text{ сек.}$$

где  $\tau_1$  – постоянная времени разрядной цепи при срабатывании порогового устройства верхнего уровня 4;

$T$  – период источника напряжения 1 сети 220 В

При включении реактивной нагрузки (холодильника, телевизора) в сети наблюдается скачок напряжения. Чтобы избежать ложных выключений, если напряжение источника переменного напряжения 1 в момент скачка окажется ниже порогового уровня 200В, схема управления 6 обеспечивает задержку сигнала на отключение нагрузки 8 на время  $\tau_2$ .

$\tau_2$  – постоянная времени разрядной цепи при срабатывании порогового устройства нижнего уровня 5.  $\tau_2$  может быть изменена в зависимости от длительности реакции нагрузки на источник переменного напряжения 1 в момент включения. Для бытовых приборов  $\tau_2$  не превышает 0,5 сек. Таким образом схема управления 6 при понижении напряжения источника напряжения 1 до 200В и ниже – отключит нагрузку 8 через время равное 0,5 сек. Схема управления 6 анализирует состояние сети после нарушения режима, а также в первоначальный момент включения устройства в течение 30–100 сек и только при условии нормы сети 205–235В выдает сигнал с выхода 14 на включение полупроводникового ключа 7 на симисторе и нагрузки 8. Если в течение времени ожидания возник скачок напряжения в сети – происходит сброс схемы управления 6, время ожидания отсчитывается с момента сброса. Таким образом нагрузка 8 защищается от частых выключений – включений, возникающих при касаниях проводов, работе сварочного аппарата соседа и т.д. Обратная связь со схемы управления 6 (выход 13) на делитель напряжения 3 обеспечивает стабильность работы устройства. От источника напряжения 1 переменное напряжение через полупроводниковый ключ 7 на симисторе поступает на нагрузку 8. Параллельно нагрузке 8 подключен индикатор напряжения на нагрузке 9, показывающий наличие напряжения на нагрузке 8. Со схемы управления 6 с выхода 13 на индикатор "норма сети" 10. При напряжении источника переменного напряжения 1 равном 205В – 235В индикатора напряжения на нагрузке 9 светится. При срабатывании пороговых устройств верхнего уровня 4 и нижнего уровня 5 индикатор "норма сети" 10 гаснет. От источника постоянного тока 2 постоянное напряжение подается на индикатор "сеть" 11. Все три индикатора 9, 10, 11 выполнены на светодиодах и отражают наличие и контроль напряжения сети и исправность устройства.



Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор

Л. Лукач

Замовлення 4438

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101