



## КОНТРОЛЛЕР СЕТЕВОГО ПИТАНИЯ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

### ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

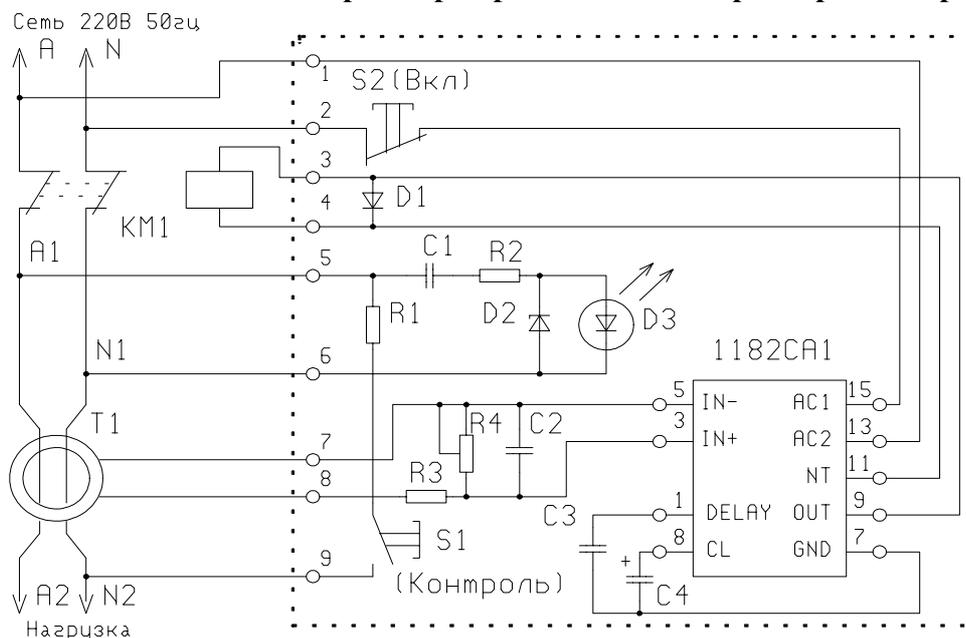
Мировые стандарты устанавливают требования к бытовым электроприборам по обеспечению безопасности человека, пользующегося ими. Одним из них является защита от поражения током.

Существующие устройства, выполняющие эти функции, требуют наличия между электроприбором и прерывателем питания трехпроводного шнура: третий провод подключается к металлической пластине, расположенной внутри корпуса электроприбора. Эта пластина и третий провод повышают его стоимость. Включение в конструкцию электроприбора металлической пластины требует изменения его конструкции и технологии изготовления, что дополнительно увеличивает стоимость прибора и время разработки. И наконец, каждая новая конструкция или модернизированный вариант существующей конструкции требуют соответствующей сертификации, что увеличивает время подготовки производства новой продукции.

Конструкция блока защиты, разработанного на базе ИС 1182CA1, остается неизменной, и его питание также осуществляется двухпроводным шнуром. Все компоненты устройства защиты запрессовываются в блок сетевого шнура, который можно использовать с любым электроприбором.

С точки зрения применения микросхемы в практике основные различия в конструкциях определяются типами используемых реле.

Первая группа схем применения ориентирована на использование реле постоянного тока с нормально-замкнутыми контактами. В этом случае реле подключается между выводами NT и OUT. Наиболее простая схема применения приведена ниже. Здесь управляющая обмотка исполнительного реле при срабатывании тиристора непосредственно



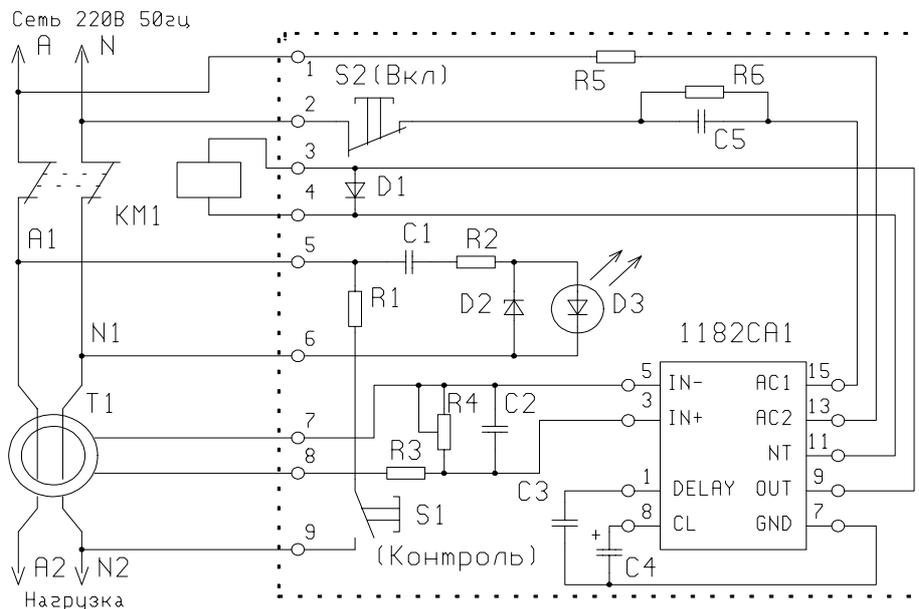
запитывается выпрямленным сетевым напряжением, которое приложено к выводам NT и GND.

В случае возникновения утечки тока по фазовому и нейтральному сетевым проводам течет различный ток. Это отслеживается датчиком по асимметрии тока, и сигнал ошибки поступает на входы ИС (выводы 3 и 5) через резистивный делитель на резисторах R3 и R4. Если этот сигнал больше порогового напряжения микросхемы и его длительность не менее 2 мсек (пороговая длительность задается емкостью C3), то включается тиристор и пропускает ток через управляющую обмотку реле; нормально-замкнутые контакты реле размыкаются, и происходит полное отключение нагрузки и самой интегральной схемы от сети питания. Для повторного включения устройства нужно отключить его от сети кнопкой S2.

Датчиком защитного устройства служит токочувствительный датчик по асимметрии тока с сердечником из листовых стальных пластин или из ферритового кольца. Сигнал датчика при заданной утечке может быть в пределах 50-200 мВ. Настройка всей схемы производится регулировочным резистором R4. Емкости C2 и C4 необходимы для частичного подавления импульсных помех. Включенное состояние устройства индицируется светодиодом D3, запитываемого с помощью RC-цепочки и стабилитрона D2

Для контроля работоспособности устройства служит кнопка S1, нажатием на которую имитируется утечка по одному из проводников (через резистор R1 мимо датчика), при этом должно сработать исполнительное устройство. Одновременно кнопка S1 выполняет функцию отключения нагрузки от сети.

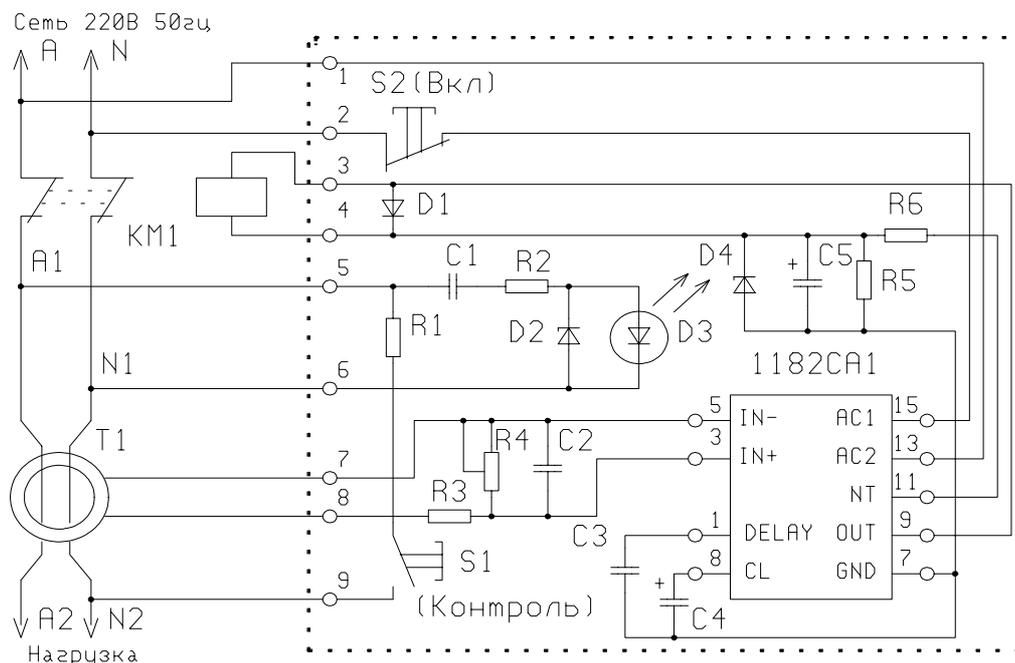
На следующем рисунке приведена схема включения ИС 1182CA1 для управления реле постоянного тока на 110 В.



Здесь для уменьшения сетевого напряжения служит RC-цепочка на резисторе R5 и емкости C5, номиналы которой подбираются в зависимости от тока управляющей обмотки реле (резистор R6 - токоразрядный).

Так как минимальное напряжение (постоянное), при котором гарантируются параметры микросхемы, составляет 100В, то в вышеприведенной схеме необходимо, чтобы амплитудное значение переменного напряжения на ИС (при закрытом тиристоре) было

не менее 120-130В. Если надо использовать реле с более низковольтной питающей обмоткой, то эта проблема решается в следующей схеме применения

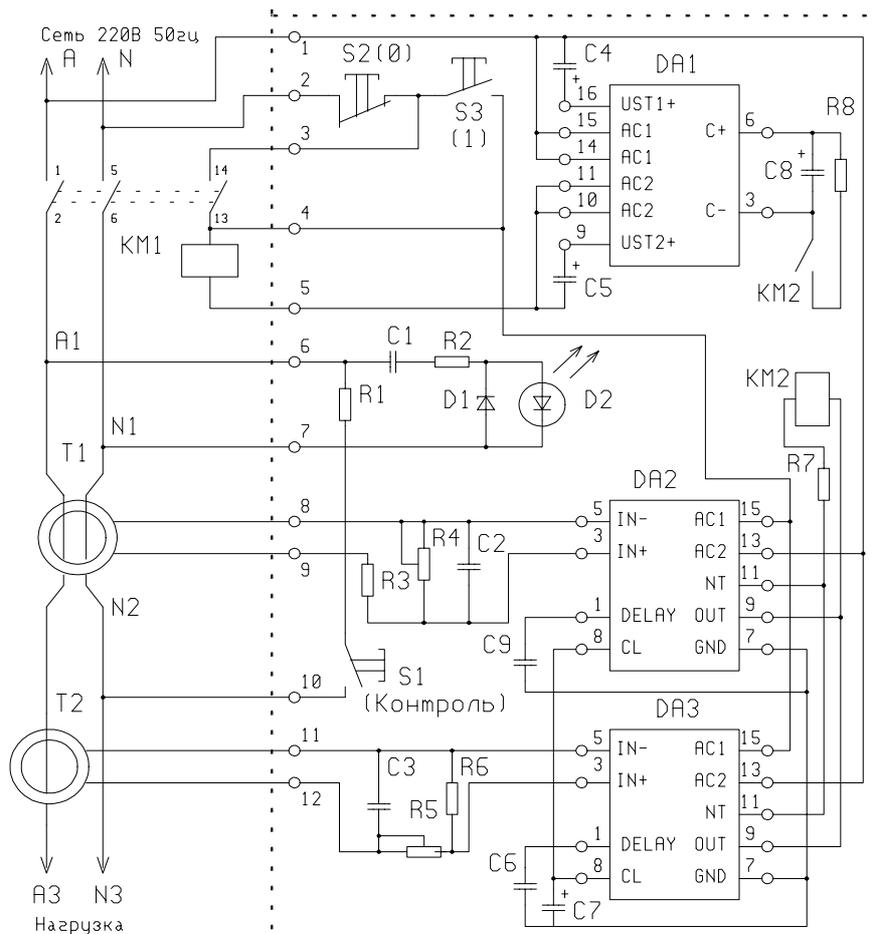


Емкость **C5** является накопительной и сглаживающей. С помощью стабилитрона **D2** на ней формируется напряжение, необходимое для питания низковольтного реле. Емкость заряжается через токоограничивающий резистор **R6**. Резистор **R5** - высокоомный и служит для разряда емкости **C5** после отключения защитного устройства в целом от сети.

Достоинством вышеприведенных схем является минимальное потребление от сети (собственный ток потребления микросхемы и потребление на питание светодиода). Вместе с тем один недостаток является существенным: если для включения в сеть использовать кнопку **S2**, то на время нажатия контроллер отключен от сети при замкнутых контактах реле и не выполняет свою функцию. Эта проблема решается, конечно, исключением кнопки **S2** из устройства, а сброс тогда осуществляется простым выниманием вилки блока из розетки, но в этом случае для проведения тестового контроля необходимо дважды вставлять вилку блока в розетку.

При использовании реле с нормально разомкнутыми контактами этот недостаток устраняется, но схема защитного устройства несколько усложняется, так как необходимо инвертировать состояние выхода микросхемы и инвертированным сигналом запитывать реле.

Для реле постоянного тока схемы управления аналогичны приведенным выше (учитывая инвертирование выходного состояния микросхемы), поэтому нет надобности их приводить. Необходимо отметить еще одно достоинство группы схем защитных устройств, использующих реле с нормально разомкнутыми контактами, а именно, возможность использования третьей группы контактов для создания обратной связи по управляющей обмотке реле и создание эффекта “защелки”.



Существует группа реле, запитываемых переменным током. Здесь приведена построенная на них схема защитного устройства, которая несколько отличается от вышеприведенных, поэтому есть смысл остановиться на ней подробнее.

Дополнительно, на примере этой схемы показана возможность реализации схемы защиты от перегрузки по току и объединения двух микросхем 1182СА1.

В этой схеме используется еще одна микросхема серии 1182ПМ1, которая в данном случае выполняет функцию управляемого тиристора. 1182ПМ1 включается последовательно с реле переменного тока в сеть 220В. При разомкнутых контактах вспомогательного реле КМ2 (разомкнутые выводы С+ и С- микросхемы DA1) при нажатии на кнопку S3 тиристор этой схемы включится и будет пропускать ток через управляющую обмотку реле КМ1. После срабатывания реле сетевое напряжение подается на нагрузку через две пары контактов и замыкает кнопку S3 третьей парой контактов, то есть создается эффект “защелки”. Микросхема DA2 контролирует асимметрию токов в фазовом и нейтральном проводнике (утечку), а микросхема DA3 - перегрузку по току в одном из проводников. При появлении утечки в одном из проводников или перегрузку по току один из тириستоров включится, и реле КМ2 замкнет контактами выводы С+ и С- микросхемы DA1. Поэтому тиристор микросхемы DA1 на следующей полуволне

К достоинству этой схемы защитного устройства следует отнести тот факт, что если при включении защитного устройства будет изначально существовать утечка или перегрузка по току, то на первой же полуволне после замыкания контактов КМ1 произойдет включение тиристора одной из микросхем DA2, DA3 и реле КМ2, которые останутся

включенными, пока удерживается кнопка S3 в замкнутом состоянии. Соответственно, на второй полуwave питающая обмотка реле KM1 будет обесточена выключенным тиристором микросхемы DA1, и контактная группа начнет размыкаться, отключая нагрузку от сети. сетевого напряжения не будет включаться, и реле KM1 отсоединит нагрузку от сети.

В последней схеме защитного устройства рекомендуются следующие номиналы внешних элементов:

C1=0.068 x 630В; C2=1мкФ x 5В; C3=1мкФ x 5В; C4=1мкФ x 5В; C5=1мкФ x 5В; C6=6.8нФ x 10В; C7=0.5мкФ x 5В; C8=10мкФ x 10В; C9=6.8нФ x 10В; R1=15кОм x 0.25Вт; R2=1.3кОм; R3=10кОм x 0.125Вт; R4=1кОм; R5=4.7кОм; R6=21Ом; R7=33кОм x 0.25Вт; R8=68Ом x 0.125Вт; KM2-РГК15

Номиналы элементов, выполняющих аналогичные функции, на предыдущих схемах защитных устройств будут такими же.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИС**

Если в защитном устройстве использовать реле постоянного тока на 110-220В с нормально замкнутыми контактами по первым двум схемам применения, то возникает следующая проблема: после срабатывания контроллера сетевого питания и включения управляющего тиристора нагрузка отключается от сети. Одновременно пропадает сигнал утечки (или перегрузки) с датчика на входе микросхемы. Поэтому, если при прохождении фазы сетевого питания через нуль ток через управляющую обмотку реле пропадет, то тиристор закроется, и будут созданы условия для возвращения контактов реле в исходное (замкнутое) состояние и подключения нагрузки к сети. Для предотвращения этого нежелательного момента существуют следующие возможности. Во-первых, на вход управления тиристором CL (вывод 8) подключен конденсатор C4, который оставляет включенным тиристор некоторое время после прекращения тока по выходу OUT (вывод 9). Для некоторой части реле этого оказывается достаточно. Дополнительно возможно подключение диода D1 анодом не к выводу OUT (9), а к выводу GND (7), чтобы ток самоиндукции управляющей обмотки реле поддерживал тиристор в открытом состоянии еще некоторое время. И, наконец, последняя действенная мера заключается в подключении к выводам NT (11) и GND (7) последовательной цепочки из конденсатора и резистора, чтобы выпрямленное напряжение при включенном тиристоре не опускалось ниже 5-10В.

Если в защитном устройстве используется реле с нормально замкнутыми контактами и с фиксацией контактных групп после размыкания, то микросхема 1182CA1 выводами AC1, AC2 может подключаться после контактных групп, то есть после срабатывания реле микросхема будет полностью отключаться от сети, что позволяет полностью обесточить все элементы защитного устройства