



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 121 190⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁶ H 01 H 47/32

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 96104737/09, 11.06.1996

(46) Дата публикации: 27.10.1998

(56) Ссылки: SU, авторское свидетельство 1056461, кл. H 03 K 17/60, 1981. Шполянский В.А., Курицкий А.М. Программно-временные задатчики.- М.: Машиностроение, 1984, с. 250 рис. 4.40.

(71) Заявитель:

Российский федеральный ядерный центр -
Всероссийский научно-исследовательский
институт экспериментальной физики,
Министерство Российской Федерации по
атомной энергии

(72) Изобретатель: Шишкин Г.И.,
Дикарев И.И.

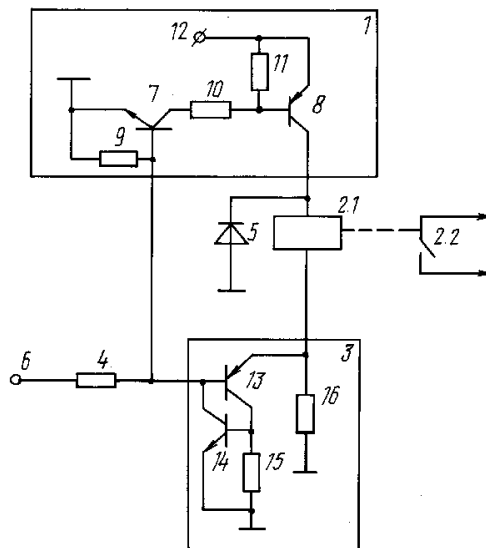
(73) Патентообладатель:

Российский федеральный ядерный центр -
Всероссийский научно-исследовательский
институт экспериментальной физики,
Министерство Российской Федерации по
атомной энергии

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ РЕЛЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к импульсной технике. Достижимый технический результат - расширение допустимого диапазона напряжения питания устройства. Устройство управления электромагнитным реле содержит усилитель мощности, электромагнитное реле с обмоткой, датчик тока, резистор, диод. Технический результат достигнут введением датчика тока, резистора, диода и новых связей между элементами. 1 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 121 190** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **H 01 H 47/32**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96104737/09, 11.06.1996

(46) Date of publication: 27.10.1998

(71) Applicant:
Rossijskij federal'nyj jadernyj tsentr -
Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
institut ehksperimental'noj fiziki,
Ministerstvo Rossijskoj Federatsii po
atomnoj ehnergii

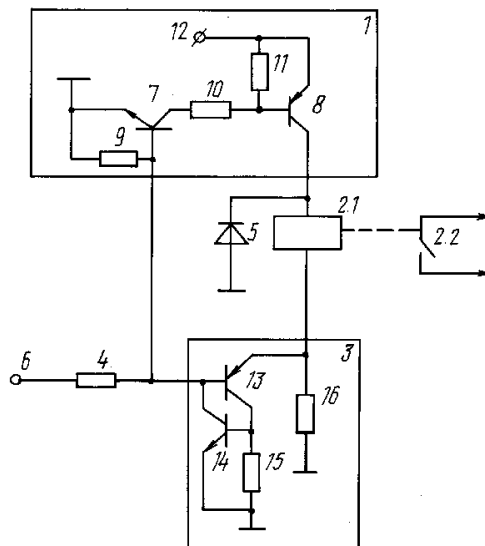
(72) Inventor: Shishkin G.I.,
Dikarev I.I.

(73) Proprietor:
Rossijskij federal'nyj jadernyj tsentr -
Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
institut ehksperimental'noj fiziki,
Ministerstvo Rossijskoj Federatsii po
atomnoj ehnergii

(54) FOR CONTROL OF ELECTROMAGNETIC RELAY

(57) Abstract:

FIELD: pulse equipment. SUBSTANCE: device has power amplifier, electromagnetic relay with winding, current detector, resistor, diode. Goal of invention is achieved by introduced current detector, resistor, diode and new connections between them. EFFECT: increased range of power supply voltage. 1 dwg



Изобретение относится к импульсной технике и может быть использовано в устройствах вычислительной техники и систем управления.

Известно устройство для управления электромагнитным реле (авт. св. СССР N 1056461, кл. Н 03 К 17/60, 1983, Устройство для управления поляризованным электромагнитным реле, В. И. Плотников и др.), содержащее первый и второй ключи, выполненные на транзисторах одной проводимости, третий и четвертый ключи, выполненные на транзисторах другой проводимости, первый, второй и третий транзисторы, конденсатор, стабилитрон, семь резисторов, три диода, две шины управления, две выходных шины. Первая шина управления через первый ключ подсоединена к одному из выходов третьего ключа и к первой выходной шине. Вторая шина управления через второй ключ подсоединена к одному из выходов четвертого ключа и к второй выходной шине. Коллекторы первого и второго транзисторов соединены с входами третьего и четвертого ключей соответственно, эмиттеры подключены к общей шине и через первый и второй резисторы - к базам соответствующих транзисторов. Второй выход четвертого ключа соединен с базой второго транзистора. Первая шина управления через третий резистор соединена с коллекторами первого и третьего транзисторов и входами первого и третьего ключей, а через четвертый резистор - с базой второго транзистора и с одним из выводов конденсатора, второй вывод которого соединен с общей шиной. Вторая шина управления через пятый резистор соединена с коллектором второго транзистора и входами второго и четвертого ключей, а через шестой резистор и стабилитрон, соединенные последовательно, - с базой первого транзистора. Первая выходная шина через седьмой резистор и первый диод, включенные параллельно, соединены с вторым выходом третьего ключа, общей шиной и базой третьего транзистора, причем анод первого диода соединен с общей шиной. Вторая выходная шина соединена с катодами второго и третьего диодов, аноды которых подключены соответственно к эмиттеру третьего транзистора и к точке соединения стабилитрона и шестого резистора.

Недостатком указанного устройства является сложность схемной реализации и недопустимость подачи на шины управления напряжения, превышающего рабочее напряжение реле.

Известно устройство для управления электромагнитным реле (Шполянский В. А., Курицкий А.М., программновременные задатчики. М.: Машиностроение, 1984, с. 250, рис. 4.40), которое является прототипом и содержит электромагнитное реле и усилитель мощности, выход которого соединен с одним выводом обмотки электромагнитного реле, другой вывод которой подключен к шине питания. Вход усилителя мощности является входом устройства.

Основным недостатком указанного устройства является недопустимость использования напряжения питания, превышающего рабочее напряжение реле.

Задачей, решаемой предлагаемым техническим решением, является создание

устройства управления электромагнитным реле с расширенным допустимым диапазоном напряжения питания.

Технический результат, заключающийся в расширении допустимого диапазона напряжения питания устройства достигается тем, что в устройство для управления электромагнитным реле, содержащее усилитель мощности, выход которого соединен с одним выводом обмотки электромагнитного реле, введены датчик тока, резистор и диод, анод и катод которого соединены соответственно с общей шиной и выходом усилителя мощности, вход которого подключен через резистор к входу устройства и непосредственно к выходу датчика тока, вход которого подключен к другому выводу обмотки электромагнитного реле.

Указанная совокупность признаков позволяет расширить диапазон напряжения питания за счет повышения верхней его границы путем импульсной запитки обмотки реле. При этом максимальное значение тока обмотки в импульсе ограничивается на уровне, допустимом техническими условиями, а минимальное значение тока обмотки в паузе не опускается ниже порога отпускания реле.

На чертеже представлена принципиальная электрическая схема устройства управления электромагнитным реле.

Устройство управления электромагнитным реле содержит усилитель 1 мощности, электромагнитное реле с обмоткой 2.1, датчик 3 тока, резистор 4, диод 5. Вход 6 устройства через резистор 4 подключен ко входу усилителя 1 мощности и к выходу датчика 3 тока. Выход усилителя 1 мощности соединен с одним выводом обмотки 2.1 реле и с катодом диода 5, анод которого соединен с общей шиной устройства. Другой вывод обмотки 2.1 соединен с входом датчика 3 тока. Усилитель 1 мощности содержит транзистор 7 n-p-п проводимости, транзистор 8 p-n-п проводимости, три резистора 9-11. База транзистора 7 соединена непосредственно с входом усилителя 1 мощности и через резистор 9 с эмиттером транзистора 7 и с общей шиной устройства. Коллектор транзистора 7 через резистор 10 соединен с базой транзистора 8 и с одним выводом резистора 11. Другой вывод резистора 11 соединен с эмиттером транзистора 8 и с плюсовой шиной 12 источника питания устройства. Коллектор транзистора 8 является выходом усилителя 1 мощности. Датчик 3 тока содержит транзистор 13 p-n-п проводимости, транзистор 14 n-p-п проводимости, два резистора 15, 16. База транзистора 13 соединены с коллектором транзистора 14 и является выходом датчика 3 тока. Коллектор транзистора 13 соединен с базой транзистора 14 и с одним выводом резистора 15, другой вывод которого соединен с эмиттером транзистора 14 и с общей шиной устройства. Эмиттер транзистора 13 является входом датчика 3 тока и через резистор 16 соединен с общей шиной устройства. Выводы контактной группы 2.2 реле являются выходами устройства.

Устройство для управления электромагнитным реле работает следующим образом.

При подаче управляющего напряжения на вход 6 устройства через резисторы 4, 9 и эмиттерный переход транзистора 7 протекает

ток, транзистор 7 открывается. Транзисторы 13, 14 датчика 3 тока закрыты, поскольку ток обмотки 2.1 в первый момент времени после подачи управляющего напряжения на устройство отсутствует, следовательно, на резисторе 16 падение напряжения близко к нулю, на эмиттере транзистора 13 потенциал, близкий к нулевому. На базе транзистора 13 потенциал, близкий к величине напряжения на шине 6, эмиттерный переход транзистора 13 смещен в обратном направлении.

При наличии напряжения питания на шине 12 устройства и при открывшемся транзисторе 7 через резисторы 10, 11 и эмиттерный переход транзистора 8 протекает ток, транзистор 8 открывается. Коллекторный ток транзистора 8 протекает через обмотку 2.1 электромагнитного реле. Вследствие того, что полное сопротивление обмотки 2.1 имеет индуктивную составляющую, указанный ток изменяется со временем, нарастая от нулевого значения и стремясь к величине $U_{обм}/R_{обм}$, где $U_{обм}$ - напряжение, приложенное к обмотке 2.1 реле; $R_{обм}$ - омическое сопротивление обмотки 2.1. По мере увеличения тока, протекающего через обмотку 2.1 реле, нарастает напряжение на резисторе 16 датчика тока 3. При достижении напряжением на обмотке 2.1 реле напряжения срабатывания замыкаются контакты контактной группы 2.2 реле. При достижении напряжением на резисторе 16 порога открывания транзистора 13, последний открывается, вызывая открывание транзистора 14. Транзисторы 13, 14 включены по схеме транзисторного эквивалента двухбазового диода (ЭДД) n - типа. Особенностью этой схемы является наличие в ней сильной положительной обратной связи (подоткрывание транзистора 14 вызывает более сильное открывание транзистора 13), в результате ЭДД быстро переходит в открытое состояние, характеризующееся насыщенными транзисторами 13, 14. Насыщенный коллекторный переход транзистора 14 шунтирует вход усилителя 1 мощности, вызывая закрывание транзисторов 7 и 8. В результате обмотка 2.1 реле отключается от источника питания (последний не показан). Поскольку энергия, запасенная в индуктивности обмотки 2.1, не может рассеяться мгновенно, ток обмотки 2.1 продолжает протекать, замыкаясь через резистор 16 и диод 5. Указанный ток убывает со временем, поэтому напряжение на резисторе 16 и на эмиттере транзистора 13 уменьшается. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не закроется ЭДД (это произойдет, когда напряжение на эмиттере транзистора 13 опустится до значения, равного сумме напряжений насыщенных переходов коллекторного транзистора 13 и эмиттерного транзистора 14). Закрывание ЭДД также происходит быстро, благодаря действию механизма положительной обратной связи. Закрывание транзистора 14 ЭДД вызывает открывание транзисторов 7, 8

усилителя 1 мощности, в результате чего обмотка 2.1 реле снова подключается к источнику напряжения, и начинается новый цикл запасаения энергии в индуктивности обмотки, сопровождающийся нарастанием тока обмотки. При достижении током обмотки 2.1 значения, при котором открывается ЭДД, обмотка 2.1 снова отключается от источника питания. В дальнейшем процессы в схеме повторяются.

Сопротивление резистора 16 выбирается таким, чтобы порог открывания ЭДД обеспечивал ограничение тока обмотки на уровне, допустимом техническими условиями. При задании в технической документации максимально допустимого рабочего напряжения обмотки реле ($U_{макс}$), предельный ток обмотки равен значению $(U_{макс}/R_{обм})$. При этом средняя за период мощность рассеивания на сопротивлении обмотки не превышает предельно допустимую мощность, рассчитанную из условия протекания через обмотку постоянного тока, равного предельно допустимому току обмотки. Чтобы не произошло отпускания реле, минимальное значение тока не должно опускаться ниже значения тока отпускания реле ($I_{отп}$):

$$I_{мин} = \frac{U_{кэн1} + U_{бэ2}}{R_{16}} \geq I_{отп},$$

где

$U_{кэн1}$, $U_{бэ2}$ - напряжения насыщения

соответственно коллекторного перехода транзистора 13 и эмиттерного перехода транзистора 14;

R_{16} -сопротивление резистора 16.

Из описания работы устройства следует, что импульсная запитка обмотки реле позволяет повысить верхнюю границу напряжения питания, подводимого к обмотке, и тем самым расширить допустимый диапазон напряжения питания устройства.

В институте изготовлен лабораторный макет устройства управления электромагнитным реле, испытания которого подтвердили осуществимость и практическую ценность заявляемого объекта.

Формула изобретения:

Устройство для управления электромагнитным реле, содержащее усилитель мощности, выходной вывод которого соединен с одним из выводов обмотки электромагнитного реле, отличающееся тем, что другой вывод обмотки электромагнитного реле соединен с входным выводом датчика тока, характеристика выходной цепи которого соответствует характеристике двухбазового диода, при этом выходной вывод датчика тока соединен с входным выводом усилителя мощности и через резистор соединен с входным выводом устройства, а между общей шиной и выходным выводом усилителя мощности включен диод встречно относительно выходного напряжения усилителя мощности.