



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1461998 A1

(5D 4 E 21 F 9/00)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4167430/22-03

(22) 23.12.86

(46) 28.02.89. Бюл. № 8

(71) Научно-производственное объединение по созданию и выпуску средств автоматизации горных машин "Автоматгормаш"

(72) Б.М.Кириченко и В.И.Курышко

(53) 621.311.69(088.8)

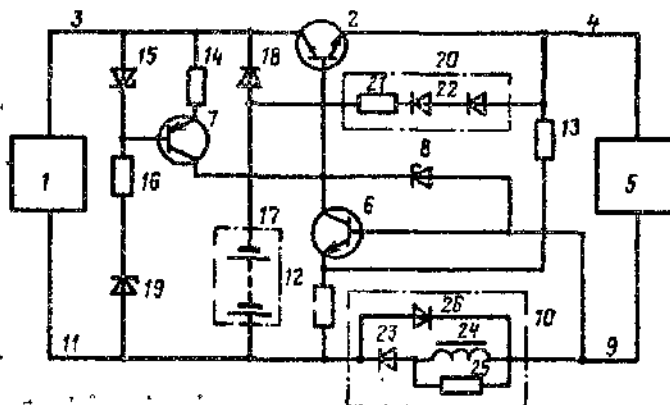
(56) Авторское свидетельство СССР № 427149, кл. Е 21 F 9/00, 1972.

Авторское свидетельство СССР № 1259235, кл. G 05 F 1/565, 1980.

(54) ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ СВЯЗИ

(57) Изобретение относится к электротехнике и предназначено для использования в системах связи, автоматики и телемеханики. Цель - повышение выходной искробезопасной мощности и расширение функциональных возможностей устр-ва за счет возможности питать аппаратуру при отключенной сети. Для этого устр-во снабжено аккумулятором (А) 17, дополнительными диодом 18 и стабилитроном 19, гасящей 20 и измерительной 10 цепочками. Га-

сящая цепочка 20 состоит из последовательно соединенных резистора (Р) 21 и диодов 22, а измерительная - из диода 23, параллельно которому включены соединенные последовательно второй диод 26 и дроссель (Д) 24, запунтированный Р 25. Использование Д 24 в измерительной цепи 10 позволяет увеличить искробезопасную мощность в нагрузке 5. Диод 26 шунтирует отрицательные всплески напряжения Д 24. При этом Р 25, шунтируя Д 24, предотвращает возможность возбуждения устр-ва. Через гасящую цепочку 20 производится заряд А 17 аварийного питания. Зарядный ток определяется Р 21. При значительном увеличении сопротивлений диодов 22 зарядный ток резко уменьшается, чем предотвращается перезаряд А 17. При уменьшении напряжения А 17 по мере его разряда закрывается стабилитрон 19 и запирает транзистор 7 стабилизатора тока. Регулирующий транзистор 2 стабилизатора выходного напряжения отключает нагрузку 5, чем предотвращается глубокий разряд А 17.1 ил.



РЛФ-К

(19) SU (11) 1461998 A1

Искробезопасный источник питания относится к электротехнике и предназначен для использования в системах связи, автоматики и телемеханики, эксплуатируемых во взрывоопасных средах на предприятиях горной, химической, нефтяной и других отраслей промышленности.

Цель изобретения - повышение выходной искробезопасной мощности и расширение функциональных возможностей устройства, за счет возможности питать аппаратуру при отключенной сети.

На чертеже изображена функциональная схема источника питания.

Устройство содержит трансформаторно-выпрямительный блок (ТВБ) 1, стабилизатор выходного напряжения, выполненный на регулирующем транзисторе 2, коллектор которого подключен к первому выводу 3 ТВБ 1, эмиттер - к первому выводу 4 нагрузки 5 источника, а база соединена с коллекторами транзисторов 6 и 7 искрозащиты и стабилизатора тока и, кроме того, со стабилитроном 8, второй вывод которого подключен к базе транзистора 6 искрозащиты, к второму выводу 9 нагрузки 5 и измерительной цепочке 10, второй вывод которой соединен с вторым выводом 11 ТВБ 1 и первым резистором 12, второй вывод которого подключен к эмиттеру транзистора 6 искрозащиты, а последний - через второй резистор 13 соединен с первым выводом 4 нагрузки 5, эмиттер транзистора 7 подключен через третий резистор 14 к первому выводу 3 ТВБ 1 и стабилизирующему напряжению элементу 15, второй вывод которого соединен с базой транзистора 7 и четвертым резистором 16, аккумулятор 17, дополнительные диод 18 и стабилитрон 19, гасящую цепочку 20, состоящую из последовательно соединенных резистора 21 и диодов 22, измерительная цепочка 10 состоит из последовательно соединенных первого диода 23 и дросселя 24, шунтированного пятым резистором 25, параллельно которой подключен второй диод 26.

Искробезопасный источник питания работает следующим образом.

При наличии сетевого напряжения, выпрямленное и сглаженное напряжение с ТВБ 1 через стабилизатор тока на транзисторе 7 поступает на опорный стабилитрон 8. Величина стабиль-

ного тока определяется стабилитроном (стабистором) 15 и резистором 14. Открывающее транзистор 7 напряжение поступает через цепочку, состоящую из резистора 16 и стабилитрона 19. Напряжение на опорном стабилитроне 8 открывает регулирующий транзистор 2 и определяет выходное напряжение источника на нагрузке 5. Искрозащитный транзистор 6 закрыт положительным напряжением на эмиттере с делителя, состоящего из резисторов 12 и 13. Ток нагрузки 5, протекающий через измерительную цепочку 10, создает на последней открывающее транзистор 6 напряжение. При превышении тока нагрузки 5 заданного делителем 12 и 13, транзистор 6, начинает открываться и шунтировать опорный стабилитрон 8. При дальнейшем увеличении тока нагрузки 5, транзистор 6 открывается больше и через него протекает весь ток стабилизатора тока на транзисторе 7. Регулирующий транзистор 2 начинает закрываться. Уменьшение напряжения на выходе 4-9 через делитель 12-13 уменьшает запирающее напряжение на эмиттере транзистора 6, что приводит к еще большему его открытию и уменьшению выходного напряжения. При коротком замыкании цепей 4-9 ток выхода определяется падением напряжения на диоде 23 и активном сопротивлении дросселя 24. В реальных источниках по заявляемой схеме ток короткого замыкания составляет десятую часть от максимального рабочего (в аппаратуре КУЗ ток короткого замыкания 0,15 А при максимальном рабочем 1,5 А). После устранения короткого замыкания цепи 4-9 источник возвращается в рабочий режим. Использование в измерительной цепи 10 дросселя 24 позволяет увеличить искробезопасную мощность в нагрузке 5 за счет того, что замыкания или размыкания выходных цепей 4-9 источника питания создают на дросселе 24 всплески напряжения, открывающие транзистор 6, что повышает чувствительность схемы искрозащиты. Диод 26 шунтирует отрицательные всплески напряжения дросселя 24, а резистор 25, шунтируя дроссель 24, предотвращает возможность возбуждения устройства.

Заряд аккумулятора 17 аварийного питания производится через гасящую

цепочку 20, состоящую из резистора 21 и диодов 22. Когда аккумулятор разряжен, напряжение на нем значительно (до 30%) ниже заряженного. Вследствие того, что выходное сопротивление источника прямое сопротивление диодов 22 и аккумулятора 17, мало зарядный ток определяется резистором 21. По мере заряда аккумулятора 17 напряжение на нем растет. Когда разность напряжений достигает такой величины, что на каждом диоде 22 гасящей цепочки остается 0,2-0,4 В, сопротивление диодов 22 значительно увеличивается (вследствие параболической вольтамперной характеристики начального участка диодов), зарядный ток резко уменьшается, чем и предотвращается перезаряд и вздутие банок 20 аккумулятора 17.

Количество последовательно соединенных диодов гасящей цепочки и сопротивление ее резистора определяются соотношением

$$n = \frac{U_{\text{вых}} - U_{A1}}{U_{\text{г}}}, \quad (1)$$

$$R = \frac{U_{\text{вых}} - U_{A2} - n \cdot U_{\text{г}}}{I_{\text{г}}}, \quad (2)$$

где n — количество последовательно соединенных диодов гасящей цепочки;

$U_{\text{вых}}$ — выходное напряжение источника при питании от сети;

U_{A1} — максимальное напряжение заряжаемого аккумулятора;

$U_{\text{г}}$ — падение напряжения от зарядного тока на одном диоде гасящей цепочки;

U_{A2} — минимально допустимое напряжение аккумулятора;

R — сопротивление резистора гасящей цепочки;

$I_{\text{г}}$ — максимально допустимый зарядный ток аккумулятора.

Диод 18 заперт положительным напряжением на катоде от ТВБ 1. При отсутствии сетевого напряжения положительный полюс аккумулятора 17 подключается к стабилизатору тока на транзисторе 7 и регулирующему транзистору 2. В остальном работа источника аналогична описанной при наличии сетевого напряжения.

По мере разряда аккумулятора 17 напряжение на нем уменьшается и, ког-

да достигнет минимального допустимого (менее 1 В на банку), стабилитрон 19 закрывается и запирает транзистор 7 стабилизатора тока, регулирующей транзистор 2 отключает нагрузку 5, чем предотвращается глубокий разряд аккумулятора 17 и выход его из строя.

После включения сетевого напряжения источник возвращается в рабочий режим и производит заряд аккумулятора 17.

Так как при отсутствии сетевого напряжения на участке уровень производственных шумов незначителен (механизмы не работают), то мощность громкоговорящих устройств технологической связи, для которых предназначен предлагаемый источник, может быть снижена, следовательно, и напряжение аккумулятора тоже уменьшено.

В "Комплексе устройств управления забойными машинами КУЗ УХП 5" напряжение питания аппаратуры связи при наличии сетевого напряжения 19 В, а при питании от аккумулятора составляет 12-15 В, т.е. на 30% ниже.

Так как аппаратура шахтной технологической связи в дежурном режиме потребляет не более 10-15% номинальной мощности источника, а время переговоров составляет не более 15-20% времени дежурного режима, то стабилизатор можно использовать для заряда аккумуляторов.

При наличии сетевого напряжения, кроме питания нагрузки 5, заряжается аккумулятор 17 через гасящую цепочку 20. Зарядный ток через измерительную цепочку 10 не протекает, поэтому выходная искробезопасная мощность не уменьшается.

Резистор 21 гасящей цепочки 20 предназначен для ограничения тока заряда до максимально допустимого для применяемого типа аккумулятора 17, когда последний разряжен до минимально допустимого напряжения.

Диоды 22 гасящей цепочки ограничивают ток заряда, когда аккумулятор 17 заряжен и сумма напряжений на нем и диодах 22 гасящей цепочки 20 близка (не более 0,2-0,4 В на диод) к выходному напряжению стабилизатора. При этом из-за нелинейности начальной характеристики диодов (для кремниевых диодов она начинается с 0,7 В и ниже) зарядный ток резко

уменьшается, что предотвращает аккумулятор от перезаряда, вздутия и выхода из строя.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Искробезопасный источник питания аппаратуры связи, содержащий трансформаторно-выпрямительный блок, первый вывод которого подключен к коллектору регулирующего транзистора стабилизатора выходного напряжения, эмиттер регулирующего транзистора соединен с первым выводом нагрузки, а его база соединена с коллекторами транзисторов узла искрозащиты, стабилизатора тока и первым выводом стабилитрона, второй вывод которого подключен к базе транзистора узла искрозащиты, второму выводу нагрузки и первому выводу измерительной цепочки, второй вывод которой соединен с вторым выводом трансформаторно-выпрямительного блока и первым резистором, второй вывод которого подключен к эмиттеру транзистора узла искрозащиты, который через второй резистор соединен с первым выводом нагрузки, эмиттер транзистора стабилизатора тока подключен через третий резистор к первому выводу трансформаторно-вы-

прямительного блока и стабилизирующему напряжению элементу, второй вывод которого соединен с базой транзистора стабилизатора тока и четвертым резистором, отличающийся тем, что, с целью повышения выходной искробезопасной мощности и расширения функциональных возможностей за счет возможности писать аппаратуру при отключенной сети он снабжен аккумулятором, дополнительным диодом и стабилитроном, гасящей цепочкой, состоящей из последовательно соединенных резистора и диодов и измерительной цепочкой, состоящей из первого диода, параллельно которому включены соединенные последовательно второй диод и дроссель, зашунтированный пятым резистором, причем анод первого диода соединен с катодом второго диода, при этом первый вывод аккумулятора подключен к второму выводу трансформаторно-выпрямительного блока и первому выводу дополнительного стабилитрона, второй вывод которого соединен с вторым выводом четвертого резистора, второй вывод аккумулятора через дополнительный диод соединен с коллектором регулирующего транзистора, а через гасящую цепочку - с его эмиттером.

Составитель Г.Нунупаров

Редактор М.Недолуженко Техред А.Кравчук Корректор С.Черни

Заказ 654/32

Тираж 410

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101