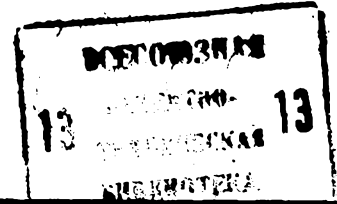




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3612477/22-03

(22) 29.06.83

(46) 23.05.85. Бюл. № 19

(72) Э.И.Биренберг, М.Б.Львовский,
Г.С.Тросман, А.В.Сапилов,
Н.Я.Лазукин, А.А.Марченко,
В.Н.Заплавский и В.В.Ивапов

(71) Государственный проектно-конструкторский и научно-исследовательский институт по автоматизации угольной промышленности "Гипроуглеавтоматизация"

(53) 622.412.1(088.8)

(56) 1. Портативный сигнализатор горючих газов метана и изобутана модели СР-250 фирмы "Рикен", Япония, Проспект фирмы "Рикен".

2. Метанометр модели АФД "Сигер", Великобритания, Проспект фирмы "Сигер".

3. Карпов Е.Ф. Физико-технические основы автоматической защиты от выделений метана. - М.: Наука, 1981, с. 159-160 (прототип).

(54)(57) ПЕРЕНОСНОЙ ПИХТНЫЙ СИГНАЛИЗАТОР МЕТАНА, содержащий датчик метана, соединенный с блоком сигнали-

зации, один из выходов которого подключен к измерителю концентрации метана, источник питания, плюсовая шина которого соединена с одним из входов блока сигнализации и управляющим элементом стабилизатора напряжения, а минусовая шина подключена к стабилизатору напряжения, блоку сигнализации, измерителю концентрации и одному из входов датчика метана, другой вход которого объединен с другим входом блока сигнализации и подключен к выходу управляемого элемента стабилизатора напряжения, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения надежности работы сигнализатора, он снабжен пороговым блоком, выполненным на ключевом транзисторе и оптопаре, причем оптопара соединена с ключевым транзистором, который подключен к управляющему элементу стабилизатора напряжения, при этом минусовая шина источника питания подключена к оптопаре и ключевому транзистору, а плюсовая - к оптопаре.

(19) SU (11) 1115537 A

Изобретение относится к технике безопасности на угольных шахтах, а именно к автоматическим средствам газовой защиты, и может быть использовано для непрерывного автоматического контроля содержания метана в шахтной атмосфере и сигнализации о превышении допустимых норм содержания метана в шахте.

Известны переносные шахтные сигнализаторы метана - приборы GP-250 японской фирмы "Рикен" [1] и АФД английской фирмы "Сигер" [2], которые имеют аналогичное структурное построение. Они предназначены для непрерывного автоматического контроля содержания метана в атмосфере угольных шахт, опасных по газу, и для подачи звукового и светового сигналов при достижении в контролируемой атмосфере предельно допустимой, регламентируемой правилами безопасности концентрации метана. Сигнализаторы используются как в тупиковых забоях подготовительных выработок, так и в других местах шахт, недоступных для стационарных и встроенных приборов.

Наиболее близким по функциям и конструктивному исполнению к заявляемому является сигнализатор метана СММ-1, выпускаемый серийно Омским заводом "Электроточприбор". Переносной шахтный сигнализатор метана содержит источник питания, подключенный через стабилизатор напряжения с управляемым элементом к последовательно соединенным датчику метана и блоку сигнализации и соединенному с ними измерителю концентрации метана [3].

В некоторых ситуациях проявляется недостаточная надежность этого прибора. При разряде аккумуляторных батарей, несмотря на срабатывание блока контроля напряжения, прибор продолжает давать показания, в шахте он не может быть выключен шахтером, потому что для обеспечения непрерывного автоматического контроля метана блок аккумуляторных батарей пломбируется. Такая ситуация на практике встречается чаще всего тогда, когда по вине обслуживающего персонала шахты или из-за неисправности зарядного устройства прибор выдается шахтеру с неполностью заряженным блоком аккумуляторов. При этом показание прибора будет неверным, что даст ошибочное представление о степени опасности га-

зовой ситуации в шахте. Следовательно, снижается надежность работы прибора.

Кроме того, срабатывание сигнализации о разряде блока аккумуляторов прибора в шахте не предотвращает глубокого разряда аккумуляторных батарей и снижается их долговечность, они преждевременно выходят из строя, что связано с увеличением затрат на эксплуатацию и ремонт сигнализатора СММ-1 за счет замены вышедших из строя аккумуляторов.

Цель изобретения - повышение надежности работы прибора и долговечности аккумуляторных батарей за счет предотвращения выдачи прибором неверной информации о газовой обстановке в шахте и исключения глубокого разряда аккумуляторных батарей.

Цель достигается тем, что переносной шахтный сигнализатор метана, содержащий датчик метана, соединенный с блоком сигнализации, один из выходов которого подключен к измерителю концентрации метана, источник питания, плюсовая шина которого соединена с одним из входов блока сигнализации и управляющим элементом стабилизатора напряжения, а минусовая шина подключена к стабилизатору напряжения, блоку сигнализации, измерителю концентрации и одному из выходов датчика метана, другой вход которого объединен с другим входом блока сигнализации и подключен к выходу управляемого элемента стабилизатора напряжения, снабжен пороговым блоком, выполненным на ключевом транзисторе и оптопаре, причем оптопара соединена с ключевым транзистором, который подключен к управляющему элементу стабилизатора напряжения, при этом минусовая шина источника питания подключена к оптопаре и ключевому транзистору, а плюсовая - к оптопаре.

На чертеже представлена принципиальная электрическая схема сигнализатора.

Переносной шахтный сигнализатор метана содержит датчик 1 метана и подключенный к его выходу блок 2 сигнализации, питаемые через стабилизатор 3 напряжения с управляемым элементом (транзистором) 4 от источника 5 питания (аккумуляторных батарей). Блок 2 сигнализации имеет уси-

литель 6 сигнала, компараторы 7 и 8, ключевой транзистор 9 и ряд резисторов. Все эти элементы блока сигнализации смонтированы на общей плате. На выходе блока сигнализации предусмотрены измеритель 10 концентрации метана и светодиод 11. Минусовая пина источника 5 питания соединена общим проводом 12 с датчиком 1 метана и блоком сигнализации 2.

Отличительной особенностью данного сигнализатора является введение порогового блока в виде оптопары 13 и ключевого транзистора 14. В качестве регулятора порога срабатывания на входе оптопары 13 предусмотрен подстроечный резистор 15. При фототранзисторе оптопары имеются базовый 16 и нагрузочный 17 резисторы, при ключевом транзисторе 14 имеется базовый резистор 18. Указанные резисторы предусмотрены для обеспечения необходимых параметров схемы. Вход оптопары 13 одним концом соединен с минусовым проводом 12 питания датчика метана 1 и блока 2 сигнализации, а другим концом соединен с входом 19 управляемого элемента 4 стабилизатора 3 напряжения. Ключевой транзистор 14 подключен между выходом оптопары 13 и управляемым элементом 4 стабилизатора напряжения. Оптопара 13, транзистор 14 и резисторы 15-18 смонтированы на общей плате со стабилизатором 3 напряжения.

Сигнализатор работает следующим образом.

При наличии метана на термокаталитическом датчике 1 метана, включенном в измерительный мост, сигнал через усилитель 6 поступает на вход компаратора 7. При превышении заданного значения концентрации метана сигнал на выходе компаратора 7 резко возрастает, поскольку величина сигнала на выходе усилителя 6 превышает напряжение на неинвертирующем входе компаратора 7, которое задается потенциометром уставки срабатывания сигнализации. Положительный потенциал с выхода компаратора 7 открывает ключевой транзистор 9 и загорается светодиод 11 сигнализации. Измеритель 10 концентрации метана, подключенный к выходу усилителя 6, показывает значение концентрации метана в шахтной атмосфере. При отсутствии метана показание измерителя 10 должно быть

равно нулю, поскольку измерительный мост сбалансирован потенциометром настройки нуля, который включен в измерительный мост. Калибруется измерительный тракт (усилитель 6, измеритель 10) потенциометром на входе усилителя 6 путем подачи на датчик метана аттестованной метановоздушной смеси. При разряде аккумуляторных батарей 5 срабатывает компаратор 8 контроля напряжения, при этом напряжение на его выходе резко возрастает и открывается ключевой транзистор 9, в результате чего загорается светодиод 11 сигнализации. Уставка срабатывания компаратора 8 контроля напряжения задается потенциометром на неинвертирующем входе компаратора, а инвертирующий вход этого компаратора подключен к плюсовой шине аккумуляторных батарей. Стабилизатор 3 напряжения с управляемым элементом 4 настраивается с помощью потенциометра на инвертирующем входе операционного усилителя стабилизатора, неинвертирующий вход подключен к стабилитрону, который является источником опорного напряжения по компенсационной схеме. Напряжение с положительного вывода аккумуляторных батарей 5 поступает на вход 19 управляемого элемента 4 (в данном случае транзистора), а стабилизированное напряжение снимается с эмиттера транзистора 4.

Пороговый блок в виде транзисторной оптопары 13 работает следующим образом.

Когда напряжение аккумуляторных батарей соответствует номинальному, светодиод оптопары 13, который питается от аккумуляторных батарей через подстроечный резистор 15, находится в зажженном состоянии. При этом он своим световым потоком воздействует на фототранзистор оптопары 13 и удерживает его в открытом состоянии, вследствие чего ключевой транзистор 14 закрыт и не шунтирует вход (базу) управляемого элемента (транзистора) 4 стабилизатора. При снижении напряжения аккумуляторных батарей ниже заданной величины, которая определяется подстроечным резистором 15, задающим ток через светодиод оптопары, светодиод гаснет, при этом закрывается фототранзистор оптопары 13, вследствие чего открывается ключевой транзистор 14, кото-

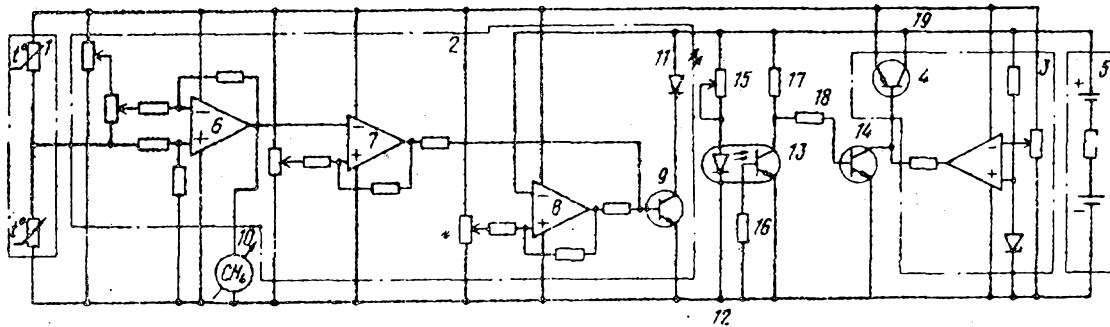
рый шунтирует базу управляемого транзистора 4 стабилизатора 3 напряжения. Управляемый транзистор 4 закрывается и ток, потребляемый сигнализатором метана, резко снижается до ничтожно малой величины, поскольку напряжение на эмиттере транзистора резко падает. Прибор перестаёт выдавать показания концентрации метана, которые в этом случае уже были бы неточными и предотвращается глубокий разряд аккумуляторной батареи. Установка срабатывания порогового блока выбирается ниже величины срабатывания блока контроля напряжения, который

сохраняет свои функции предупреждения о разряде аккумуляторных батарей. Экономический эффект достигается благодаря введению порогового уст-

ройства на оптопаре и ключевого транзистора, воздействующего на управляемый элемент стабилизатора напряжения. При разряде аккумуляторных батарей предотвращается выдача ложных показаний, а также не допускается глубокий разряд аккумуляторных батарей. Это повышает надёжность работы прибора и долговечность блока аккумуляторных батарей.

Кроме прямой экономии, предлагаемый сигнализатор обеспечивает и существенный эффект в повышении безопасности труда шахтеров за счет исключения использования сигнализатора метана в таком состоянии, когда он даёт неточные показания.

20



Редактор Л.Письман Техред М.Пароцай Корректор С.Шекмар

Заказ 2894/5

Тираж 446

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4