



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14825 (13) A

(51) G 05 B 11/54

ДЕРЖАВНЕ
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) СИГНАЛІЗАТОР ВІТОКУ ГОРЮЧИХ ГАЗІВ

1

(21) 93007121

(22) 01.07.93

(24) 18.02.97

(46) 30.06.97. Бюл. № 3

(47) 18.02.97

(56) Волков М.А., Волков В.А., Левин Л.Я.
Монтаж, наладка и эксплуатация автомати-
кй газифицированных котельных. М., Строй-
издат, 1974.(72) Мурга Володимир Анатолійович,
Кузнєцов Олексій Іванович, Муляев Олег Ле-
онідович

(73) Мурга Володимир Анатолійович (UA)

(57) Сигнализатор утечки горючих газов, снабженный силовым трансформатором, сетевая обмотка которого через токовый ограничитель соединена с первой, второй входными клеммами электропитания, отличающийся тем, что в него введены семь понижающих обмоток, двадцать один разделительный диод, пятнадцать конденсаторов, восемь стабилитронов, двадцать токозадающих резисторов, шесть ключевых транзисторов, шесть настроечных резисторов, два светодиода, три чувствительных элемента параметрических датчиков, выводы второй обмотки соединены с разнополярными выводами первого диодного моста, катодные выводы которого через первый конденсатор первого емкостного фильтра соединены с анодными выводами того же моста и с общей нулевой шиной и подключены к выводам коллектора первого ключевого транзистора, первого токозадающего резистора, другим выводом соединенного через первый стабилитрон с общей нулевой шиной, и с базой первого ключевого транзистора, эмиттер-

2

ный вывод которого через одиннадцатый конденсатор пятого емкостного фильтра жестко связан с общей нулевой шиной, один разнополярные выводы третьей-четвертой, пятой-шестой, седьмой-восьмой вторичных обмоток объединены и соединены с общей нулевой шиной, другие разнополярные выводы соединены соответственно с вторым, третьим, четвертым выпрямительными мостами, включенными по схеме двухполупериодного выпрямителя, общие точки соединенных катодов и анодов тех же мостов через вторую, пятую, восьмую емкости фильтров соединены между собой; через третью-четвертую, шестую-седьмую, девятую-десятую емкости подключены к общей нулевой шине, причем катодные выводы второго диодного моста соединены с выводом второго токозадающего резистора, второй вывод которого через второй стабилитрон первого параметрического стабилизатора соединен с общей нулевой шиной, а через последовательно соединенные первый чувствительный элемент тепловой реакции параметрического датчика, четвертый, первый переменные резисторы первого реверсивного нуля-органа подключен через третий стабилитрон к общей нулевой шине и через третий токозадающий резистор второго параметрического стабилизатора к анодным выводам того же моста, катодные выводы третьего диодного моста соединены с выводом четвертого токозадающего резистора, вторым выводом через четвертый стабилитрон третьего параметрического стабилизатора соединен с общей нулевой шиной, а через последовательно соединенные второй чувствительный элемент тепловой реакции

(19) UA (11) 14825 (13) A

параметрического датчика, пятый, второй переменные резисторы второго реверсивного нуля-органа подключен через пятый стабилитрон к общей нулевой шине и через пятый токозадающий резистор четвертого параметрического стабилизатора к анодным выводам того же моста, катодные выводы четвертого диодного моста соединены с выводом шестого токозадающего резистора, вторым выводом через шестой стабилитрон пятого параметрического стабилизатора соединен с общей нулевой шиной, а через последовательно соединенные третий чувствительный элемент тепловой реакции параметрического датчика, шестой, третий переменные резисторы третьего реверсивного нуля-органа подключен через седьмой стабилитрон к общей нулевой шине и через седьмой токозадающий резистор шестого параметрического стабилизатора к анодным выводам того же моста, подвижный вывод четвертого переменного резистора соединен с выводом восьмого токозадающего резистора, второй вывод которого соединен с затвором второго ключевого транзистора, и через двенадцатый конденсатор линейного фильтра с общей нулевой шиной, подвижный вывод пятого переменного резистора соединен с выводом девятого токозадающего резистора, второй вывод которого соединен с затвором третьего ключевого транзистора, и через тринадцатый конденсатор линейного фильтра с общей нулевой шиной, подвижный вывод шестого переменного резистора соединен с выводом десятого токозадающего резистора, другой вывод которого соединен с затвором четвертого ключевого транзистора и через четырнадцатый конденсатор линейного фильтра с об-

щей нулевой шиной, истоковые выводы второго-пятого ключевых транзисторов соединены между собой и с эмиттерным выводом пятого ключевого транзистора через восемнадцатый резистор автосмещения соединены с общей нулевой шиной, через последовательно соединенные двадцатый токозадающий резистор, двадцатый разделительный диод подключены к эмиттерному выводу шестого ключевого транзистора, стоковые выводы второго-четвертого ключевых транзисторов через одиннадцатый-тринадцатый токозадающие резисторы соединены с коллекторной шиной питания и через семнадцатый-девятнадцатый разделительные диоды соединены между собой, а через параллельно соединенные девятнадцатый токозадающий резистор, пятнадцатый запоминающий конденсатор подключены к общей нулевой шине, через четырнадцатый токозадающий резистор соединены с выводом базы пятого ключевого транзистора, вывод коллектора которого через последовательно соединенные пятнадцатый токозадающий резистор, первый светодиод подключен к коллекторной шине, через последовательно соединенные восьмой стабилитрон, шестнадцатый токозадающий резистор связан с базой шестого ключевого транзистора, коллекторный вывод которого через обмотку электромагнитного реле, двадцать первый защитный диод, выводы которых параллельно связаны между собой, и последовательно соединенные семнадцатый токозадающий резистор, второй светодиод также подключен к общей коллекторной шине, которая гальванически соединена с эмиттерным выводом первого ключевого транзистора.

Изобретение относится к автоматике безопасности газового хозяйства и осуществляет непрерывное обнаружение в воздушной среде токсичных и опасных концентраций паров, газов или пылей, способных образовывать взрыво-воспламеняющие смеси, в первую очередь на пищевых предприятиях, в хлебопекарном, макаронном, кондитерском, сахарном, бродильном производствах, в котельных, в подвальных помещениях, в жилых, общественных и складских зданиях.

Известны сигнализаторы горючих газов в воздухе типа СГГ2-В и СВК-3М1, которые предназначены для определения и сигнали-

зации наличия в воздухе закрытых помещений концентрации горючих газов и паров. Принцип действия вышеуказанных приборов основан на измерении теплового эффекта сгорания горючих газов, прокачиваемых через канал с каталитически активной платиновой нитью. Вторая платиновая нить служит для сравнения, причем обе нити являются сопротивлениями и составляют два плечевых элемента неуравновешенного моста, два других плеча представляют собой постоянные сопротивления. Прибор состоит из датчика, электроблока и вторичного прибора. Датчик выполняется взрывобезопасным, что обеспечивается тремя

взрывозащитными устройствами, расположенными по ходу газа через датчик. Устанавливается датчик в местах с наибольшей вероятностью появления горючего газа или паров. В газифицированных котельных это место располагается под фонарем здания. Если плотность контролируемого газа больше плотности воздуха, то датчик следует устанавливать в нижней части помещения или непосредственно у агрегата, выделяющего опасные газы и пары. К датчику в нижней его части через двухходовый кран подводится воздух из чистого и загазованного помещений. Верхний штуцер датчика подключается к вытяжной системе или дымоходу, под действием которых воздух из помещения засасывается в датчик и проходит через него. Величину концентрации газа датчик преобразует в электрический сигнал, подаваемый на вторичный прибор, который показывает содержание газа в процентах. При 20-процентном содержании нижнего предела взрывоопасной концентрации срабатывает сигнальное устройство, контакты которого можно использовать как для выносной сигнализации, так и для участия в электрических схемах. Электроблок и вторичный прибор должны устанавливаться во взрывобезопасных помещениях на расстоянии не более 135 м от датчика. Питание прибора — от сети переменного тока напряжением 220 В. При включении прибора в работу просасыванием чистого воздуха проверяется "нуль". При эксплуатации эту операцию рекомендуется повторять ежедневно. Один раз в месяц датчик продувается чистым сжатым воздухом ($0,5 \text{ кгс/см}^2$) для очистки от пыли и проверяется на срабатывание сигнализации по специально приготовленной смеси контролируемого газа. При подаче прибором аварийного сигнала необходимо тщательно проверить помещение в соответствии с инструкцией по эксплуатации газифицированного агрегата.

Известен также сигнализатор утечки метана подвальный типа СПМ-1 (Лохматов В.М. Контрольно-измерительные приборы в газовом хозяйстве. Л., "Недра", 1974, с. 322), принятый за прототип и предназначенный для непрерывного автоматического контроля и сигнализации при образовании недопустимой концентрации природного газа (метана) в подвальных помещениях, жилых и служебных сооружениях. Сигнализатор СПМ-1 обеспечивает звуковую сигнализацию при недопустимой концентрации природного газа в следующих условиях окружающей среды: температура от $+5$ до $+35^\circ\text{C}$, относительная влажность воздуха до 98%. Принцип действия прибора основан на

термокаталитическом методе определения содержания природного газа. Электрическая схема сигнализатора состоит из следующих узлов: блока питания, измерительного неравновесного моста с датчиком метана, релейно-сигнального блока. При включении прибора в сеть понижающая обмотка трансформатора совместно с диодным мостом и емкостью фильтра обеспечивает питание выпрямленным и сглаженным от пульсаций напряжением. Релейно-сигнальный блок выполнен на двух транзисторах в виде триггера Шмитта. Вторая понижающая обмотка питает мостовую измерительную схему, содержащую рабочий и сравнительный элементы датчика метана и балластные резисторы. Измерительный мост сбалансирован и сигнал в его измерительной диагонали равен нулю. В измерительную диагональ моста через разделительную емкость подключен вход релейно-сигнального устройства (мультивибратор с одним устойчивым состоянием). При отсутствии метана входной транзистор несимметричного триггера открыт, а выходной закрыт, выходное реле обесточено. Заданный порог устойчивого состояния мультивибратора устанавливается величиной напряжения смещения на входном транзисторе с помощью резистора (установкой срабатывания сигнализации). При горении метана на рабочем элементе датчика происходит разбалансирование мостовой схемы и на входе мультивибратора появляется сигнал, пропорциональный концентрации метана в контролируемой среде. Когда сигнал разбаланса превысит порог устойчивого состояния мультивибратора, последний опрокидывается, срабатывает нагрузочное реле и своими контактами включает гудок.

К недостаткам данной конструкции следует отнести то, что прибор не может обслуживать помещения различной высоты, а конструкция СПМ-1 не позволяет к одному прибору подвести несколько точек отбора на загазованность с помощью датчиков, отсутствует стабилизация режима по напряжению триггера Шмитта.

В основу изобретения поставлена задача устранения вышеуказанных недостатков.

Поставленная задача решается тем, что устройство, принципиальная схема которого изображена на чертеже, содержит преобразовательный блок 1 и транзисторно-релейный каскад 2. Такое сочетание радиокomпонентов в схеме значительно снижает габариты, вес и потребление электроэнергии, обеспечивает независимость и повышенную стабильность выработки напряжения сигнала, разрешает работать

с различными типами датчиков и, при необходимости, они могут быть размещены в контролируемом пространстве на необходимом расстоянии.

Преобразовательный блок 1 включает в себя первую, вторую входные клеммы 3,4, токовый ограничитель 5, силовой трансформатор 6 с первичной обмоткой 7, вторую-восьмую понижающие обмотки 8-14, первый-четвертый диоды 15-18 первого выпрямительного моста, пятый-восьмой диоды 19-22 второго выпрямительного моста, девятый-двенадцатый диоды 23-26 третьего выпрямительного моста, тринадцатый-шестнадцатый диоды 27-30 четвертого выпрямительного моста, первый конденсатор 31 первого емкостного фильтра, второй-четвертый конденсаторы 32-34 второго емкостного фильтра, пятый-седьмой конденсаторы 35-37 третьего емкостного фильтра, восьмой-десятый конденсаторы 38-40 четвертого емкостного фильтра, первый токозадающий резистор 41 компенсационного стабилизатора, второй-седьмой токозадающие резисторы 42-47 первого-шестого параметрических стабилизаторов, первый стабилитрон 48 компенсационного стабилизатора, второй-седьмой стабилитрон 49-54 первого-шестого параметрических стабилизаторов, первый ключевой транзистор 55, одиннадцатый конденсатор 56 пятого емкостного фильтра компенсационного стабилизатора, первый-третий чувствительные элементы 57-59 параметрических датчиков химической реакции, первый-третий настроечные резисторы 60-62 грубой, четвертый-шестой настроечные резисторы 63-65 точной установок первого-третьего реверсивных нуль-органов. В транзисторно-релейный каскад 2 входят восьмой-десятый токозадающие резисторы 66-68, двенадцатый-четырнадцатый конденсаторы 69-71 линейных фильтров, второй-шестой ключевые транзисторы 72-76, одиннадцатый-семнадцатый токозадающие резисторы 77-83, восемнадцатый резистор автосмещения 84, девятнадцатый времязадающий резистор 85, пятнадцатый накопительный конденсатор 86, семнадцатый-девятнадцатый разделительные диоды 87-89, восьмой стабилитрон 90, двадцатый разделительный диод 91, двадцать первый защитный диод 93, первый, второй светодиоды 94, 95, электромагнитное реле 96 с первым-двенадцатым релейными контактами 97-108.

Устройство работает следующим образом.

Напряжение питания 220 В 50 Гц подается на клеммы 3,4, соединенные через токовый ограничитель 5 с сетевой обмоткой 7 силового трансформатора 6, имеющего маг-

нитную связь с вторичными обмотками 8-14, при помощи которых напряжение питания понижается до требуемой величины, затем выпрямляется диодными мостами 15-18, 19-22, 23-26, 27-30, фильтруется конденсаторными фильтрами 31-40 и подается на компенсационный стабилизатор, собранный на транзисторе 55 для питания пороговый усилителей 66-111, а также на параметрические стабилизаторы 42-54 для образования управляющего и опорного напряжений в реверсивных нуль-органах 57-65. Несимметричный триггер, содержащий элементы 66-108, имеет входную логическую схему "ИЛИ", собранную на транзисторах 72, 75, 76, и представляет собой собирательную ячейку, имеющую три входа и один выход. Сигнал на выходе схемы появляется при наличии сигнала хотя бы на одном из ее входов. Чувствительные датчики 57-59 устанавливаются в местах с наибольшей вероятностью появления горючего газа или паров.

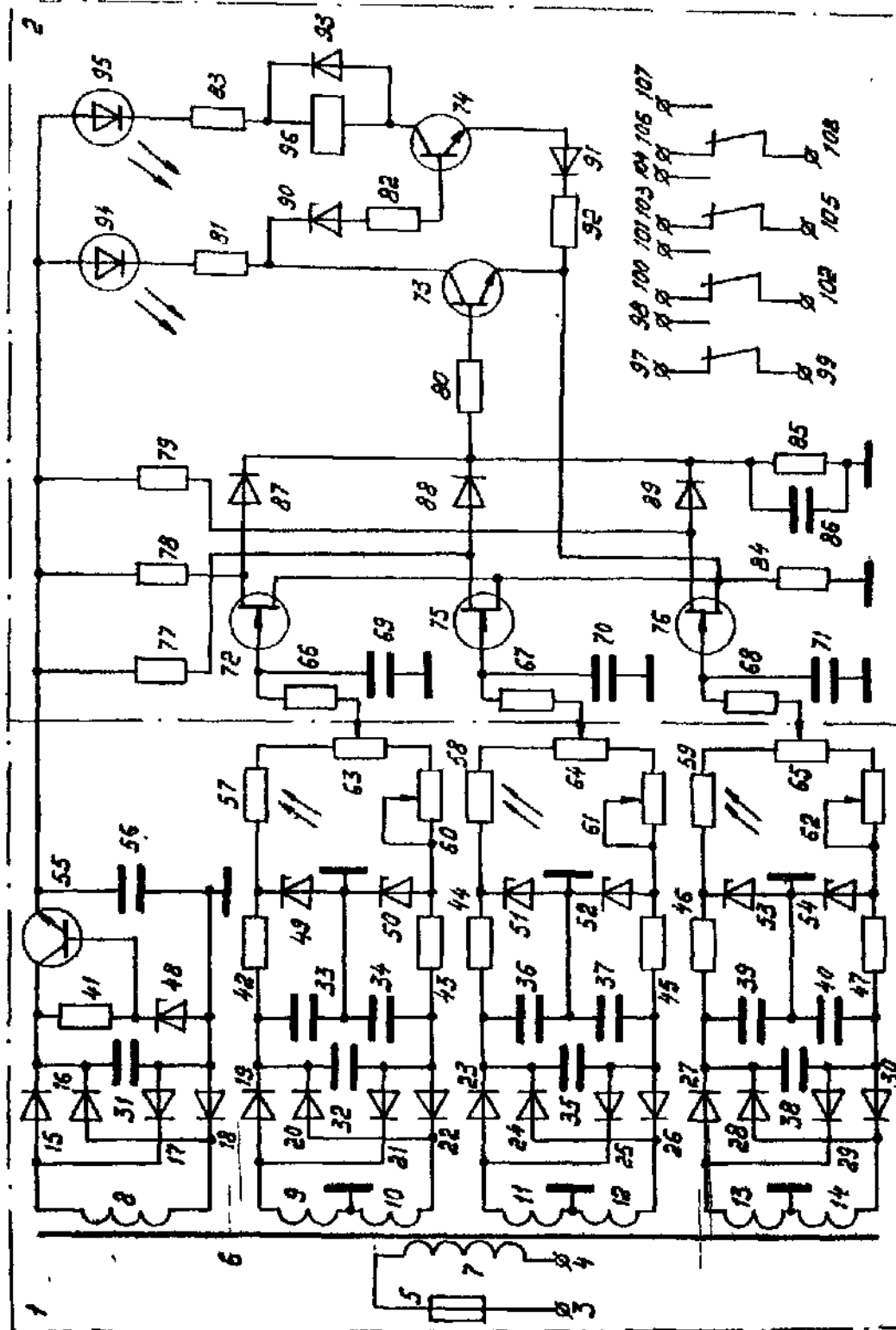
При отсутствии концентрации опасных газов в зоне контроля воздушного пространства сопротивление чувствительных элементов 57-59 мало и на затворах транзисторов 72, 75, 76 дежурит положительное напряжение, в результате чего они открыты и находятся в состоянии насыщения, транзистор 73 закрыт. Высокий потенциал напряжения его коллектора удерживает транзистор 74 в открытом состоянии, электромагнитное реле 96 включено. Светодиод 95 указывает на отсутствие очага загазованности. При появлении газа в отбираемой пробе контролируемого пространства окружающей среды, например в измерительном плече 58, при беспламенном каталитическом сжигании газозвоздушной смеси в результате окисления в ней горючих компонентов выделяется дополнительная теплота, увеличивая сопротивление чувствительного элемента 58, вследствие чего понижается амплитуда положительного напряжения на затворе полевого транзистора 75 относительно нулевой шины и при дальнейшем увеличении концентрации газа в контролируемом воздушном пространстве положительное напряжение, убывая, достигает зоны термостабильной точки переключения релейного усилителя, собранного на транзисторах 75, 73, 74. Транзистор 75 начинает закрываться, что приводит к увеличению на его стоке положительного напряжения, которое через дозирующий диод 88 поступает на запоминающий конденсатор 85, увеличивая уровень сигнала. Последующее увеличение теплового эффекта сгорания на каталитическом активном

элементе 58 уменьшает амплитуду положительного напряжения на затворе полевого транзистора 75, которая достигает окрестности термостабильной точки переключения. В несимметричном триггере, автоматически собранном на транзисторах 75, 73, 74, развивается лавинообразный процесс переключения, благодаря которому происходит закрытие транзистора 75. Напряжение на его стоке быстро повышается, а ток транзистора стремится к минимальному значению. Положительный перепад напряжения на стоке транзистора 75 через соединительный диод 88 передается на конденсатор 86 и через резистор 80 поступает на базу транзистора 73, вызывая максимальный ток в его коллекторной цепи. Возникший отрицательный перепад напряжения на коллекторе транзистора 73 прикладывается к отрицательному выводу стабилитрона 90, транзистор 74 выходит из состояния насыщения и закрывается. В этот момент гаснет светодиод 95 и зажигается светодиод 94 "тревога", выключается электромагнитное реле 96 и перекидными контактами 97-108 выдает сигнал загазованности в системы контроля.

Фильтрующие емкости 69-71 и времязадающая емкость 86 гасят высоко- и низкоча-

стотные помехи, возникающие в линиях связи, идущих от датчиков к прибору, одновременно времязадающий резистор 85 и запоминающая емкость 86 представляют собой цепочку, обеспечивающую выдержку времени на переключение электромагнитного реле 96 при возникновении случайных кратковременных помех. При настройке на заданный уровень порога срабатывания релейного триггера средние выводы настроечных резисторов точной уставки 63-65 устанавливаются в среднее положение, емкость 86 исключается из схемы, затем настроечными резисторами 60-62 грубой настройки устанавливается заданная область границы переключения, затем более точно - настроечными резисторами 63-64. После окончания настройки в схему включается емкость 86.

Сигнализатор является универсальным прибором, поскольку при укомплектации различными типами датчиков может служить для обнаружения наличия различных видов газов, включая метан, бутан, пропан, водород, этан, бензол, окись углерода и т.д., и обладает улучшенными характеристиками сигнал-помеха.



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М.Куль

Замовлення 4153

Тираж

Підписне

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

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