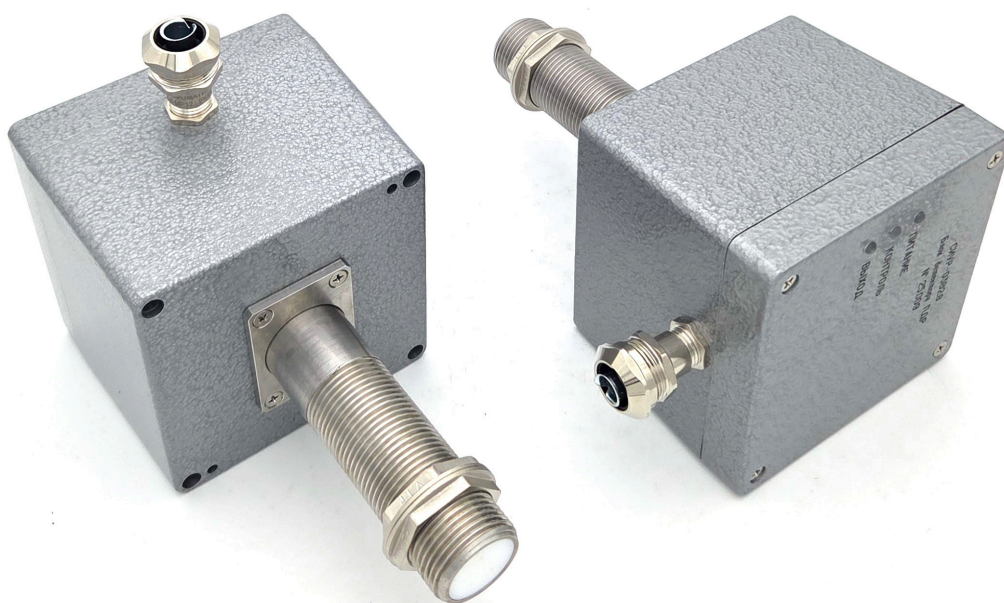


**Микроволновые сигнализаторы потока
СИУР-03В2.8**

Техническое описание и руководство
по эксплуатации
ВИГТ.407629.001-06 РЭ
(ред. 11.1)



Самара, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Назначение.....	4
3. Технические данные	4
4. Комплект поставки.....	5
5. Конструкция и принцип работы сигнализаторов.....	6
6. Маркирование и пломбирование	9
7. Тара и упаковка	9
8. Общие указания по эксплуатации	10
9. Указания мер безопасности.....	11
10. Правила установки.....	11
11. Подготовка и порядок работы.....	12
12. Проверка технического состояния	14
13. Возможные неисправности и способы их устранения	14
14. Правила хранения.....	15
15. Транспортирование	15
Приложение 1. Габаритный чертеж блоков ПДР и ПМР сигнализатора	16
Приложение 2. Схема подключения сигнализатора	17
Приложение 3. Вид блоков сигнализатора со снятой верхней крышкой	18

1. Введение

1.1 Настоящее техническое описание и руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, правилами монтажа, подготовки, проверки, наладки и технического обслуживания при эксплуатации микроволновых сигнализаторов потока СИУР-03В2.8 (в дальнейшем – сигнализаторы).

1.2 Сигнализаторы соответствуют III классу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75. Сигнализаторы предназначены для работы при безопасном сверхнизком напряжении (24В), не имеют внутренних электрических цепей, работающих при более высоком напряжении.

1.3 Предприятие-изготовитель оставляет за собой право без корректировки эксплуатационно-технической документации вносить в конструкцию и схему сигнализатора изменения, не влияющие на его технические характеристики.

1.4 Перечень принятых условных обозначений:

- АН – антенна (излучатель);
- ПМР – блок приемника;
- ПДР – блок детектора-передатчика;
- СВЧ – сверхвысокие частоты (микроволны);
- ЗИП – запасное имущество и принадлежности.

2. Назначение

2.1 Сигнализаторы потока СИУР-03В2.8 являются датчиками заштыбовки и предназначены для контроля трубопроводов (перегрузочных течек, бункеров), по которым транспортируются сыпучие материалы (щебень, уголь, руда, песок, зерно и др.). Сигнализаторы служат для выявления закупорки (забивки) трубопровода. Применение сигнализаторов позволяет своевременно остановить процесс загрузки и предотвратить поломку оборудования и остановку производства.

Сигнализатор по выполняемым функциям представляет собой объединение двух устройств: датчик уровня и датчик движения и, соответственно, контролирует одновременно два параметра:

- 1) заполнение трубопровода сыпучим материалом;
- 2) движение материала в трубопроводе (наличие потока).

Если одновременно зафиксированы два события: трубопровод заполнен материалом и этот материал не движется, то с помощью двух электромеханических реле, входящих в комплект поставки, формируется сигнал «заштыбовка».

2.2 Варианты исполнения сигнализаторов приведены в табл. 1, фотография сигнализатора приведена на стр.1 данного руководства.

Таблица 1

№ п/п	Обозначение сигнализатора	Рабочая температура корпусов блоков ПМР и ПДР
1	Сигнализатор потока микроволновый СИУР-03В2.8 (ВИГТ.407629.028)	-25 ... +85°C
2	Сигнализатор потока микроволновый СИУР-03В2.81 (ВИГТ.407629.028-01)	-45 ... +85°C

3. Технические данные

Основные технические параметры сигнализаторов СИУР-03В2.8 и СИУР-03В2.81 приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра
3.1	Чувствительность (максимальное допустимое ослабление СВЧ-сигнала на пути распространения от блока ПДР до блока ПМР), дБ	50
3.2	Максимальное допустимое расстояние между антеннами блоков ПДР и ПМР, не менее, м	8
3.3	Диапазон возможной регулировки коэффициента усиления датчика уровня (регулировка выполняется подстроечным резистором в блоке ПМР)	1 ... 30
3.4	Установленный при заводской настройке коэффициент усиления датчика уровня (блок ПМР) * Примечание: коэффициент усиления устанавливается в зависимости от расстояния между стенками трубопровода.	6*

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра
3.5	Выходное напряжение на выходе транзисторного ключа блока ПМР (при напряжении источника питания 24В): - в отсутствии заполнения трубопровода на контролируемом уровне, не менее, В - при заполнении трубопровода на контролируемом уровне, не более, В	23 1
3.6	Выходное напряжение на выходе транзисторного ключа блока ПДР (при напряжении источника питания 24В): - в отсутствии движения сыпучего материала, не более, В - при наличии потока, не менее, В	1 23
3.7	Электрическая нагрузка выходного транзисторного ключа блоков ПДР и ПМР, не более, мА	150
3.8	Ток, потребляемый по цепям питания при напряжении питания 24В: - блок ПДР (без учета тока, потребляемого внешней нагрузкой), мА - блок ПМР (без учета тока, потребляемого внешней нагрузкой), мА	400 40
3.9	Время задержки включения/выключения выходного транзисторного ключа блоков ПДР / ПМР, сек	0,5 / 3
3.10	Температура окружающей среды в месте установки блоков (допустимая температура корпусов блоков при эксплуатации) для вариантов исполнения: - СИУР-03В2.8, °С - СИУР-03В2.81, °С	-25 ... +85 -45 ... +85
3.11	Максимальная допустимая температура нагрева внешнего (излучающего) торца антенн (при условии выполнении п.3.13), °С	+200
3.12	Рабочий диапазон длин волн зондирующего СВЧ-сигнала, см	3
3.13	Средняя мощность зондирующего сигнала, не более, мВт	50
3.14	Напряжение питания сигнализатора (от источника постоянного тока): - номинальное, В - максимальное допустимое, В - минимальное допустимое, В	+24 +27 +20
3.15	Габаритные размеры блоков ПМР и ПДР (без учета антенн и кабельных вводов), мм	120 x 120 x 100
3.16	Габаритные размеры антенн (излучателей), мм	Ø34, L=120
3.17	Размеры отверстий в стенках трубопровода, мм, не менее	Ø34
3.18	Степень защиты оболочки блоков сигнализатора от проникновения пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015	IP66
3.19	Масса блоков: - блок ПДР, кг - блок ПМР, кг	2,0 1,6
3.20	Гарантийный срок эксплуатации, мес.	24

4. Комплект поставки

№ поз.	Наименование изделия	Кол-во, штук
1	Блок ПДР	1
2	Блок ПМР	1

3	Предохранитель на ток 0,5А	1
4	Предохранитель на ток 1А	1
5	Стопорная гайка G1	4
6	Реле электромеханическое с монтажной колодкой под DIN-рейку 32мм (в комплект поставки реле входит описание с параметрами реле)	2
7	Техническое описание и руководство по эксплуатации ВИГТ.407629.001-06РЭ (допускается поставка одного руководства на партию из пяти сигнализаторов)	1

5. Конструкция и принцип работы сигнализаторов

5.1 Общие сведения

Сигнализатор СИУР-03В2.8 содержит два блока:

- блок ПДР – передатчик (генератор) СВЧ-сигнала, объединенный с детектором отраженного сигнала);
- блок ПМР – приемник прошедшего через трубопровод СВЧ-сигнала.

Указанные блоки устанавливаются на стенках трубопровода (течки, бункера) на контролируемом уровне (см. рис.1).

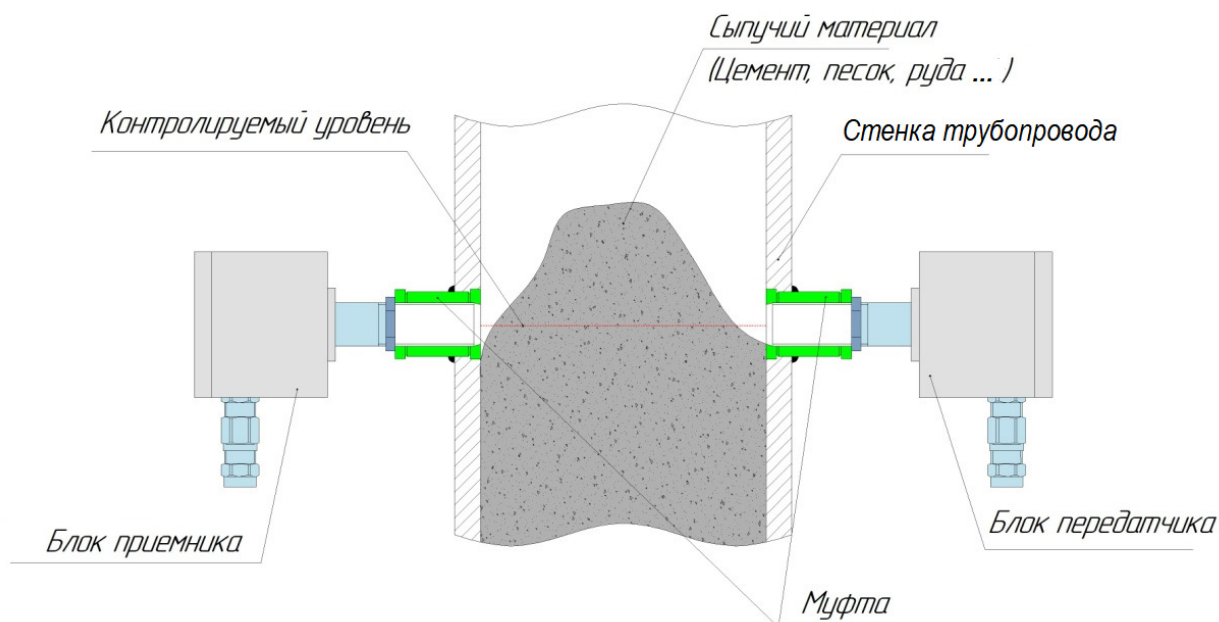


Рис.1. Пример крепления блоков сигнализатора на стенках трубопровода

Ввод зондирующего микроволнового сигнала внутрь трубопровода производится через отверстия в его стенках, выполненных на контролируемом уровне. Наличие материала на заданном уровне определяется по ослаблению СВЧ-сигнала, излученного блоком ПДР и принятого блоком ПМР. Блоки снабжены антеннами (излучателями), которые выполнены в виде труб с резьбой G1 (трубная цилиндрическая резьба 1" по ГОСТ6357-81), причем трубы заполнены фторопластом Ф4 (PTFE), что обеспечивает работу модулей при повышенных давлениях.

Для надежного срабатывания сигнализатора при заполнении трубопровода необходимо, чтобы зондирующий СВЧ-сигнал ослаблялся в контролируемом материале по мощности в 3...5 раз (и более). Экспериментально установлено, что в слое щебня, руды,

угля, песка толщиной более 30см мощность СВЧ-сигнала ослабляются не менее чем в 10 раз. Важно отметить, что высокие температуры среды внутри бункера и наличие пыли не влияют на распространение микроволн и на работу сигнализатора.

Конструкция сигнализаторов СИУР-03В защищена патентом RU 2631519.

Пример записи обозначения сигнализатора при заказе и в технической документации другой продукции: «Сигнализатор потока СИУР-03В2.81 ВИГТ.407629.028-01».

5.2 Принцип действия сигнализатора

Сигнализатор по выполняемым функциям представляет собой объединение двух устройств: датчик уровня и датчик движения.

Сигнализатор конструктивно выполнен из двух блоков:

- блок передатчика (ПДР), выполняющий функцию датчика движения;
- блок приемника (ПМР), выполняющий совместно с блоком ПДР функцию датчика уровня.

Блок ПДР содержит генератор СВЧ-сигнала и приемник отраженного СВЧ-сигнала, причем приемник выделяет из отраженного сигнала составляющую, характеризующую движение материала.

Блок ПМР представляет собой приемник СВЧ-сигнала, прошедшего через внутренний объем трубопровода.

Блоки ПМР и ПДР идентичны по габаритным и присоединительным размерам.

Габаритные размеры блоков сигнализатора показаны в Приложении 1. Схема подключений сигнализатора приведена в Приложении 2. В Приложении 3 показан вид блоков со снятыми верхними крышками.

5.2.1 Описание работы датчика уровня

Блок ПДР через подключенную к нему антенну излучает внутрь трубопровода зондирующий СВЧ-сигнал, который через вторую антенну поступает в приемный блок ПМР, где преобразуется в информационный сигнал. Критерием наличия или отсутствия сыпучего материала на контролируемом уровне является степень поглощения мощности зондирующего сигнала на пути от передающей антенны до приемной.

Блок ПДР содержит СВЧ-генератор, модулятор и стабилизатор напряжения с выходным напряжением +12В. СВЧ генератор, выполненный на диоде Ганна, вырабатывает радиоимпульсы мощностью в импульсе 100мВт с несущей частотой в 3-х сантиметровом диапазоне длин волн (около 10ГГц). Кроме того, блок ПДР содержит приемник отраженного сигнала, причем приемник выделяет из отраженного сигнала составляющую, свидетельствующую о движении материала - наличии потока.

В блоке ПДР установлены два светодиода, позволяющие контролировать его работу. Один светодиод - «ПИТАНИЕ», подключен к входной цепи питания +24В и загорается при подаче напряжения питания. Второй светодиод - «КОНТРОЛЬ», позволяет контролировать работоспособность микроволнового генератора. При подаче питания, оба светодиода должны загореться, что свидетельствует о нормальной работе блока ПДР.

Блок ПМР сигнализатора представляет собой детекторный приемник микроволнового сигнала, в состав которого входят СВЧ-детектор, НЧ усилитель сигнала с частотой 60 ... 80 кГц и стабилизатор питающего напряжения с выходным напряжением +12В.

Кроме того, в блок ПМР входят следующие устройства:

- компаратор;

- выходной транзисторный ключ, выполненный на полевом транзисторе *p*-типа, исток которого подключен к шине +24В;
- интегратор, обеспечивающий задержку включения/выключения транзисторного ключа на 3сек.

Коэффициент усиления усилителя может регулироваться через отверстие в верхней плате подстроечным резистором, сам резистор установлен на нижней плате блока ПМР.

В отсутствии сыпучего материала на контролируемом уровне СВЧ-сигнал проходит от блока ПДР к блоку ПМР с малым ослаблением, при этом выходной транзисторный ключ блока ПМР открыт и на его выходе напряжение равно +24В.

При загрузке в трубопровод сыпучего материала он перекрывает луч СВЧ-сигнала, амплитуда принятого сигнала уменьшается и выходной транзисторный ключ блока ПМР запирается.

Регулировка усиления блока ПМР (т.е. чувствительности приемника) производится указанным выше подстроечным резистором. При заводской настройке резистор выведен в положение, соответствующее уверенному приему СВЧ-сигнала на расстояниях, выбранных исходя из размеров трубопровода.

Установленная в блоке ПМР задержка в 3сек включения и выключения выходного ключа предназначена для исключения ложных срабатываний датчика уровня.

На верхней плате блока ПМР имеются два светодиода: «ПИТАНИЕ» и «КОНТРОЛЬ», позволяющие контролировать работу сигнализатора, причем светодиод «КОНТРОЛЬ» - двухцветный.

Светодиод «ПИТАНИЕ», подключенный к входной цепи питания +24В, загорается при подаче напряжения питания. При появлении на входе приемника СВЧ-сигнала включается зеленый светодиод «КОНТРОЛЬ». Через установленное время задержки 3сек, когда срабатывает выходной каскад и загорается красный светодиод, итоговый цвет свечения двоянного светодиода меняется на желтый.

При перекрытии СВЧ-луча зеленый светодиод «КОНТРОЛЬ», являющийся индикатором входного СВЧ-сигнала, отключается сразу, а красный светодиод, соответствующий состоянию выходного ключа, отключается с задержкой 3сек.

Как показывает опыт эксплуатации сигнализаторов, при их установке на трубопроводе не требуется менять настройки, выполненные на предприятии-изготовителе. Для контроля работы вполне достаточно светодиодов. Тем не менее, в сигнализаторе предусмотрена возможность регулировки коэффициента усиления по выходному напряжению усилителя, выведенному на контакт 4 разъема блока ПМР.

Измерение выходного напряжения усилителя (контроль амплитуды принятого сигнала) выполняется с помощью вольтметра, например, мультиметра типа МУ-64. При этом мультиметр должен быть переведен в режим измерения постоянного напряжения с пределом 20В. Уровни контролируемых напряжений при пустом и заполненном трубопроводе приведены в табл. 3.

Таблица 3

Заполнение трубопровода	Тип измеряемого сигнала на контрольном выходе	Требуемый уровень напряжения
Пустой	Постоянное напряжение	> 3В
Полный		< 1В

Обратите внимание: все электрические цепи сигнализатора гальванически развязаны от корпусов и антенн сигнализатора. Измерение контрольных напряжений следует выполнять относительно клеммы -24В (Общ).

5.2.2 Описание работы датчика движения

Блок ПДР содержит генератор СВЧ-сигнала и приемник отраженного СВЧ-сигнала, причем приемник выделяет из отраженного сигнала составляющую, характеризующую движение материала, т.е. поток.

В случае, когда происходит движение (перемещение) предметов, расположенных напротив антенны блока ПДР, на выходе приемника этого блока появляется сигнал. Амплитуда этого сигнала тем больше, чем выше скорость движения предмета, отражающего СВЧ-сигнал. Этот сигнал детектируется и усиливается. Причем коэффициент усиления может регулироваться с помощью подстроечного резистора в блоке ПДР. При превышении выходным сигналом заданного порога происходит срабатывание выходного каскада, выполненного на полевом транзисторе *p*-типа, исток которого подключен к шине +24В. В случае если движение отсутствует, выходной ключ закрыт, выходное напряжение равно 0В. Время задержки срабатывания выходного ключа блока ПДР установлено равным примерно 0,5сек.

5.2.3 Формирование сигнала заштыбовки

Формирование сигнала заштыбовки трубопровода производится с помощью двух внешних реле, которые входят в комплект поставки. Схема подключения реле показана в Приложении 2.

Внешнее исполнительное устройство, формирующее сигнал «Заштыбовка», включается при одновременной фиксации двух событий:

1) заполнение трубопровода сыпучим материалом, при котором сигнал на выходе блока ПМР равен 0В, реле К2 обесточено, нормально-замкнутый контакт К2.1 реле К2 замкнут;

2) отсутствие потока (отсутствие движения материала), сигнал на выходе блока ПДР равен 0В, реле К1 обесточено, нормально-замкнутый контакт К1.1 реле К1 замкнут.

Обратите внимание: в случае аварии - обесточивания цепей питания сигнализатора - контакты К1.1 и К2.1 выходных электромеханических реле будут замкнуты, т.е. будет формироваться сигнал «Заштыбовка».

6. Маркирование и пломбирование

6.1 На крышках блоков нанесены следующие знаки и надписи: название и тип прибора, тип блока (ПМР или ПДР), порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя, год изготовления.

6.2 Для предотвращения несанкционированного вскрытия внутри блоков ПМР и ПДР могут устанавливаться пломбы.

7. Тара и упаковка

7.1 Тара и упаковка предназначены для хранения и транспортирования сигнализатора и обеспечивают его сохранность при транспортировании и хранении.

7.2 Блоки сигнализатора помещаются в ложементы из пенопласта, которые вместе с ЗИП и эксплуатационной документация помещаются в картонные коробки.

7.3 Эксплуатационная документация заворачиваются в полиэтиленовую пленку.

7.4 Вместе с комплектом поставки в транспортную тару (картонную коробку) должен быть вложен упаковочный лист с указанием в нем наименования и количества поставляемой продукции.

8. Общие указания по эксплуатации

8.1 Правила распаковки

8.1.1 При получении тары с сигнализатором производится ее внешний осмотр совместно с лицом, ответственным за транспортирование. Необходимо убедиться в полной сохранности тары.

В случае повреждения тары составляется акт, который подписывается лицами, ответственными за приемку и транспортирование, заверяется печатью и направляется в транспортную организацию.

8.1.2 В холодное время года распаковка ящиков должна производиться только после выдержки их в теплом помещении с температурой не ниже +18° С.

8.1.3 После распаковки следует сверить содержимое упаковок с описью в упаковочных листах. Наименование, обозначение, порядковый номер и количество изделий должны совпадать с записями, сделанными в упаковочных листах.

8.2 Правила осмотра

При осмотре изделий не допускается разбирать изделия и нарушать пломбирование.

8.2.1. При внешнем осмотре изделий проверить целостность корпусов блоков сигнализатора, сохранность и отсутствие их повреждений. Изделие не должно иметь царапин, трещин, вмятин, следов коррозии и других дефектов, которые могут быть обнаружены при внешнем осмотре.

8.2.2. Обо всех обнаруженных при распаковке и внешнем осмотре и проверке комплектности дефектах и несоответствиях составляется рекламационный акт, который подписывается лицами, ответственными за приемку сигнализатора, утверждается руководителем предприятия-потребителя и направляется на предприятие-изготовитель.

8.3 Правила подключения

8.3.1 Питание сигнализатора должно производиться от стабилизированного источника напряжения постоянного тока общего применения, выходное напряжение которого составляет 23...25В (допустимые значения напряжения питания находятся в диапазоне 20...27В).

8.3.2 Гальваническая развязка выходных цепей источника питания от сети 220В должна составлять не менее 500В.

8.3.3 Для исключения попадания на корпус сигнализатора сетевого напряжения в аварийной ситуации (в случае выхода из строя источника питания) рекомендуется вывод «-24В» источника питания соединить непосредственно в шкафу управления с шиной заземления, а корпуса электронных блоков устанавливать на металлических кронштейнах, соединенных с шиной заземления.

8.3.4 Длина кабелей, подводящих питание к блокам ПМР и ПДР, и сечение их проводников выбираются из расчета, чтобы при максимальном токе в 1А падение напряжения на проводниках не приводило к снижению рабочего напряжения ниже

предельного уровня 20В. Собственное энергопотребление сигнализатора (без учета мощности потребления исполнительного устройства) составляет около 10Вт.

Для подводки к блокам сигнализатора питания и съема с них выходного управляющего напряжения на исполнительные устройства (реле) необходим кабель не менее чем с тремя жилами, например, ПВС 3 х 0,75.

8.3.5 В качестве приемника информации (исполнительного устройства) могут быть использованы электрические реле или другие электрические приборы, рассчитанные на рабочее напряжение 24В и ток потребления до 150мА.

8.3.6 При установке вблизи друг от друга нескольких сигнализаторов необходимо исключить попадание СВЧ-сигнала одного сигнализатора на приемник из другого комплекта. Для этого рекомендуется при установке сигнализаторов их размещать так, чтобы расстояние между антеннами блока ПДР одного сигнализатора и блока ПМР другого было возможно наибольшим. Для повышения развязки рекомендуется устанавливать поляризацию соседних комплектов сигнализаторов со сдвигом на 90°.

Для выявления влияния излучения передатчика одного комплекта на приемник из другого комплекта следует отключить передатчик второго комплекта и убедиться, что излучение передатчика первого комплекта не приводит к срабатыванию приемника второго комплекта. Затем ту же процедуру повторить для приемника первого комплекта.

Время готовности сигнализатора к работе после подачи питающего напряжения не превышает 2 мин.

9. Указания мер безопасности

9.1 Запрещается эксплуатация сигнализатора при отсутствии заземления внешнего источника питания 24В.

9.2 В качестве дополнительной меры безопасности рекомендуется вывод «-24В» источника питания подключить к шине заземления.

9.3 Запрещается эксплуатация сигнализатора при снятых крышках.

9.4 К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию сигнализатора должны допускаться только лица, изучившие настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой.

9.5 Техническое обслуживание сигнализатора, монтаж, подключение кабелей, устранение обрыва проводов и т.д., а также демонтаж сигнализатора производить только при его отключении от источника питания.

9.6 Не допускается эксплуатация сигнализатора при снятых крышках.

10. Правила установки

Крепление блоков сигнализаторов к стенкам трубопровода (бункера) может быть выполнено в нескольких вариантах.

Если температура среды внутри бункера не превышает 80...100°С, а вибрация стенок не велика, то блоки сигнализатора закрепляют непосредственно на стенках с помощью стальных втулок с резьбой G1, например так, как показано на рис 2.

Но при наличии вибрации стенок трубопровода блоки сигнализатора необходимо закреплять на кронштейнах без контакта с вибрирующими элементами таким образом, чтобы антенны блоков частично заходили в отверстия в стенках с небольшим зазором.

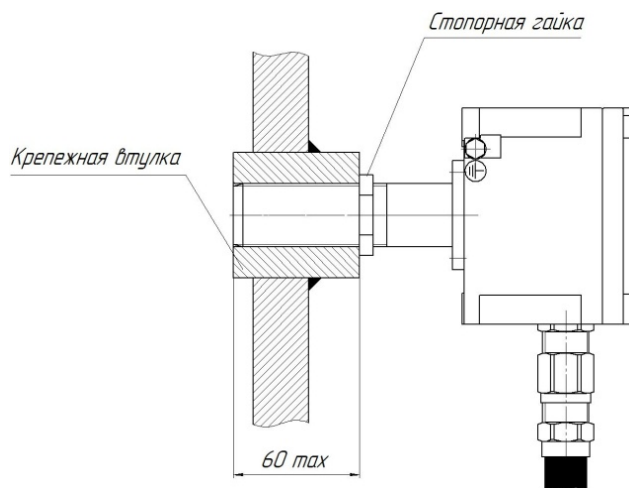


Рис. 2. Вариант крепления в условиях незначительных вибраций

В общем случае, при установке сигнализаторов, необходимо придерживаться следующих положений:

10.1 При установке и монтаже сигнализатора должны строго соблюдаться правила техники безопасности, изложенные в разделе 8 настоящей инструкции и в нормативно-технических документах, действующих на предприятии-потребителе.

10.2 Для монтажа на объекте поставляется сигнализатор, прошедший техническую проверку в соответствии с методикой раздела 11.

10.3 На первом этапе следует выбрать места установки электронных блоков ПДР и ПМР, при выборе необходимо учесть допустимые условия эксплуатации. Подготовить места установки и крепления составных частей сигнализатора в соответствии с габаритными и установочными размерами блоков.

10.4 Блоки сигнализатора закрепляются или непосредственно в отверстиях трубопровода с помощью резьбовых втулок или закрепляются на кронштейнах.

ВНИМАНИЕ! При креплении блоков сигнализатора необходимо обеспечить одинаковую поляризацию передающей и приемной антенн, для этого корпуса блоков необходимо развернуть вокруг оси антенн таким образом, чтобы их кабельные вводы были направлены или в одну сторону или в противоположные.

10.5 Антенны сигнализатора можно устанавливать без непосредственного контакта со стенками резервуара. Размеры отверстия во всех случаях должны быть не менее чем диаметр антенны. Причем антенна должна быть размещена относительно отверстия таким образом, чтобы края отверстия не перекрывали излучающий раскрыв антенны.

10.6 Проложить кабели между блоками сигнализатора и источником питания и исполнительным устройством (реле) и подключить сигнализатор в соответствии со схемой подключения, приведенной в Приложении 2, и согласно планировочному чертежу предприятия-потребителя.

11. Подготовка и порядок работы

11.1 Сигнализатор обслуживается оператором, знакомым с работой радиоэлектронной аппаратуры, изучившим настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации,

прошедшим инструктаж по технике безопасности и при работе с радио- и электротехническим оборудованием.

11.2 Режим работы сигнализатора – непрерывный.

11.3 Подготовка к работе производится в следующей последовательности:

11.3.1 Убедиться в правильности подключения сигнализатора к источнику питания и исполнительным устройствам (реле), проверить надежность соединений линии связи.

11.3.2 До подключения сигнализатора к источнику питания проверить с помощью вольтметра выставленное напряжение на источнике питания, которое не должно выходить за пределы +23...25В.

11.4 Включить источник питания. На корпусе блока ПДР должны загореться светодиоды контроля питания и контроля работы генератора. На корпусе блока ПМР должен загореться светодиод контроля питания.

11.5 При первом включении необходимо убедиться, что выставленный на предприятии-изготовителе уровень срабатывания (чувствительность) приемника блока ПМР соответствует особенностям применения.

Обязательное условие для выполнения этой операции - отсутствие загружаемого материала и любых иных предметов вдоль СВЧ-луча между антеннами блоков.

Примечание. Ширина луча – не менее 30 градусов, поэтому точного размещения антенн вдоль одной линии можно не добиваться.

Контроль чувствительности блока ПДР производится после выполнения всех операций по размещению и креплению блоков сигнализатора. Если приемник принимает сигнал передатчика, то на приемнике светится зеленый светодиод. Причем при появлении СВЧ-сигнала сначала загорается зеленый светодиод, а затем, спустя 3сек, его свечение становится желтым. При перекрытии луча (при уровне сигнала ниже порога) двоянный красно-зеленый светодиод сначала переключается на красное свечение, а затем, спустя 3сек, гаснет.

Если чувствительность недостаточна (СВЧ-сигнал не принимается или принимается нестабильно даже в отсутствии преград на пути его распространения), то необходимо увеличить чувствительность.

Слишком высокая чувствительность проявится в том, что при заполнении бункера сигнализатор будет отключать выходное реле с чрезмерно большой задержкой или вообще не будет срабатывать.

11.6 Для подстройки чувствительности по уровню принятого СВЧ-сигнала следует произвести регулировку подстроечного резистора, установленного внутри блока ПМР. Для этого следует с помощью часовой отвертки повернуть вывод резистора: вращение по часовой стрелки приводит к увеличению чувствительности, против часовой - к уменьшению.

Для исключения приема переотражений СВЧ-сигнала от стенок резервуара недопустимо устанавливать чувствительность приемника блока ПМР слишком высокой, но, в то же время, чувствительность должна быть достаточной для стабильного и надежного приема СВЧ-сигнала, прошедшего вдоль линии между антеннами. Чтобы достичь оптимального значения чувствительности следует вращением вывода резистора подобрать положение, при котором светодиод контроля уровня сигнала находится на пороге включения, а затем, увеличить чувствительность до уровня, обеспечивающего устойчивый прием СВЧ-сигнала.

Настройку чувствительности можно производить также с помощью вольтметра согласно п.5.2.1.

Примечание. Выставленный предприятием - изготовителем уровень чувствительности сигнализатора является оптимальным в большинстве вариантов применения. Поэтому прежде чем производить регулировку чувствительности, следует удостовериться в ее необходимости, проверить выполнение требований п.10.4 и п.11.5.

12. Проверка технического состояния

Перечень основных проверок технического состояния приведен в табл.4.

Таблица 4

Виды проверки	Технические требования
1. Проверка заземления с помощью омметра	Норма на величину переходного сопротивления проводов и контактов заземления, определяемая по нормативным документам, действующим на предприятии-потребителе, и ПУЭ.
2. Проверка тока потребления сигнализатора	Значение потребляемого блоками сигнализатора тока должно соответствовать значениям, указанным в п.п. 3.8.
3. Проверка напряжения питания	Напряжение постоянного тока на выходных клеммах источника питания при подключенном сигнализаторе должно находиться в пределах 23...25В.
4. Проверка работоспособности сигнализатора на рабочем месте. Блоки сигнализатора включить по схеме Приложения 2.	При расстоянии 1...1,5м между передающей и приемной антеннами, направленными друг на друга, на контрольном выходе блока ПРМ должно быть напряжение более 3В. При отклонении направления облучения передающей антенны на 90° напряжение на контрольном выходе блока ПМР должно снизиться до значения, не превышающего 1В.

13. Возможные неисправности и способы их устранения

13.1 Устранять обнаруженные неисправности допускается только при отключении сигнализатора от источника питания, при этом следует руководствоваться указаниями раздела 9 настоящей инструкции.

13.2 Перечень возможных неисправностей приведен в табл. 5.

Таблица 5

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. При подаче электропитания на сигнализатор светодиоды сигнализации питания не горят. Дополнительные признаки: - напряжение на входе линии питания составляет 24В; - ток в цепи питания одного или обоих блоков отсутствует.	Обрыв провода питания, перегорел предохранитель	Лицам, ответственным за эксплуатацию, устранить неисправность в соответствии с действующими правилами.
2. При подаче электропитания на сигнализатор светодиоды сигнализации питания не горят. Дополнительные признаки: - ток в цепи питания более 1А.	Короткое замыкание в цепи питания сигнализатора	Лицам, ответственным за эксплуатацию, устранить неисправность в соответствии с действующими правилами.

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
3. При незаполненном трубопроводе отсутствует прием СВЧ-сигнала.	Неисправность в линии питания. Неправильно установлены блоки ПДР и ПМР. Например, блоки развернуты относительно друг друга на 90° или их антенны не направлены друг на друга.	Убедиться в исправности цепей питания и правильности монтажа. Произвести демонтаж блоков ПДР и ПМР с мест установки и произвести их проверку в соответствии с п.4 табл.4.
4. При заполненном трубопроводе принятый СВЧ-сигнал имеет слишком высокий уровень.	Зазор между антеннами и отверстиями в стенках трубопровода слишком велик, в результате СВЧ-сигнал распространяется между блоками снаружи трубопровода. Чувствительность приемника в блоке ПМР выставлена чрезмерно высокой.	Убедиться в правильности монтажа блоков ПДР и ПМР. Произвести демонтаж блоков ПДР и ПМР с мест установки и произвести их проверку на соответствие п.4 табл.4. Произвести регулировку чувствительности в соответствии с п.11.6.

14. Правила хранения

Условия хранения и транспортировки сигнализатора соответствуют ГОСТ 15150-69, группы 3 и 5.

14.1 Составные части сигнализатора могут храниться в упаковке предприятия-изготовителя в условиях капитальных отапливаемых или неотапливаемых помещений при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других вредных веществ, вызывающих коррозию.

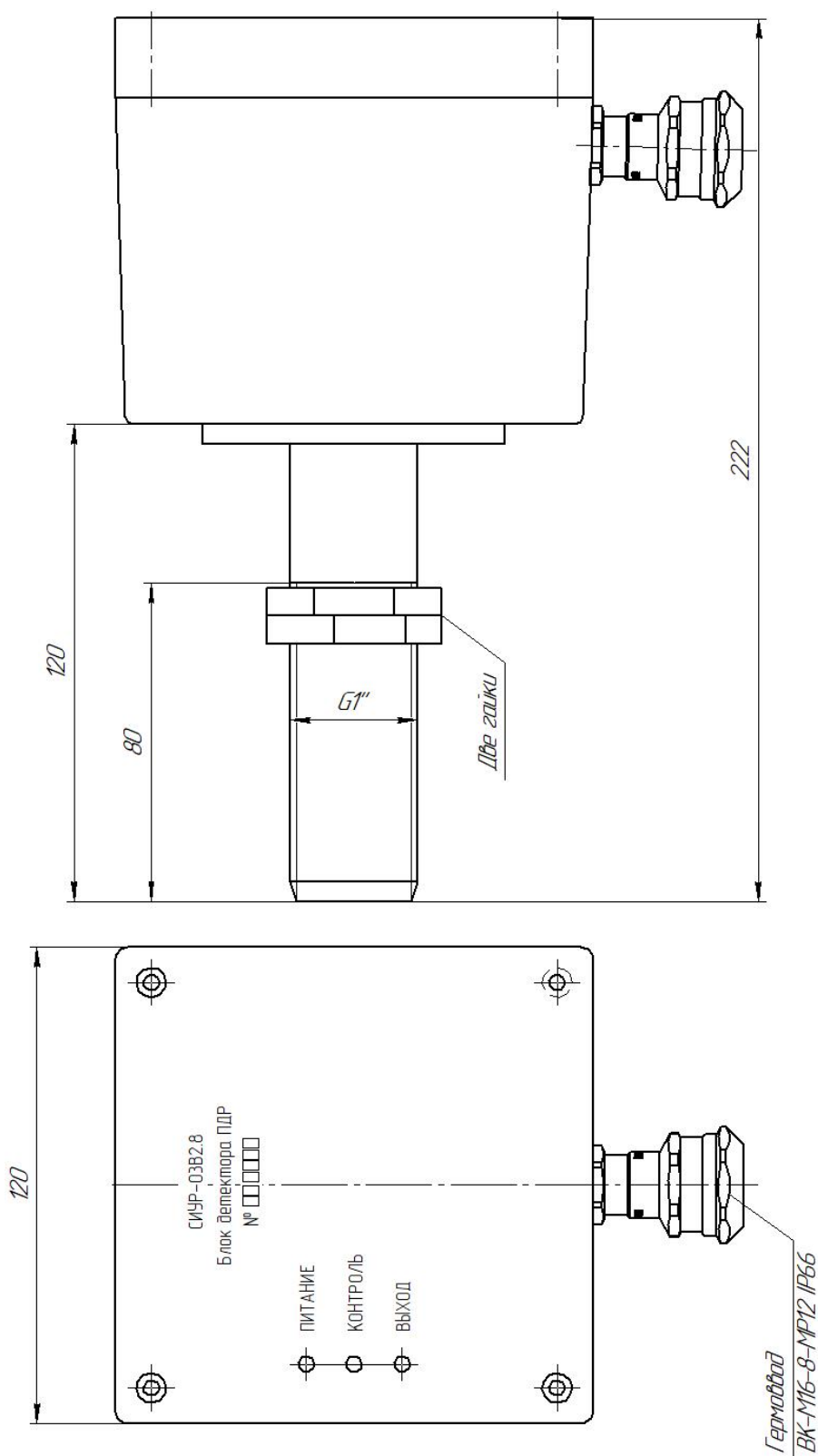
14.2 Срок хранения сигнализатора в упаковке предприятия-изготовителя - 1 год в условиях капитальных отапливаемых помещений при температуре +5... +30°C и относительной влажности воздуха до 65% при температуре +25°C. В условиях капитальных неотапливаемых помещений при температуре +50 ... - 40°C и относительной влажности до 80% при температуре +25°C допустимый срок хранения составляет три месяца.

15. Транспортирование

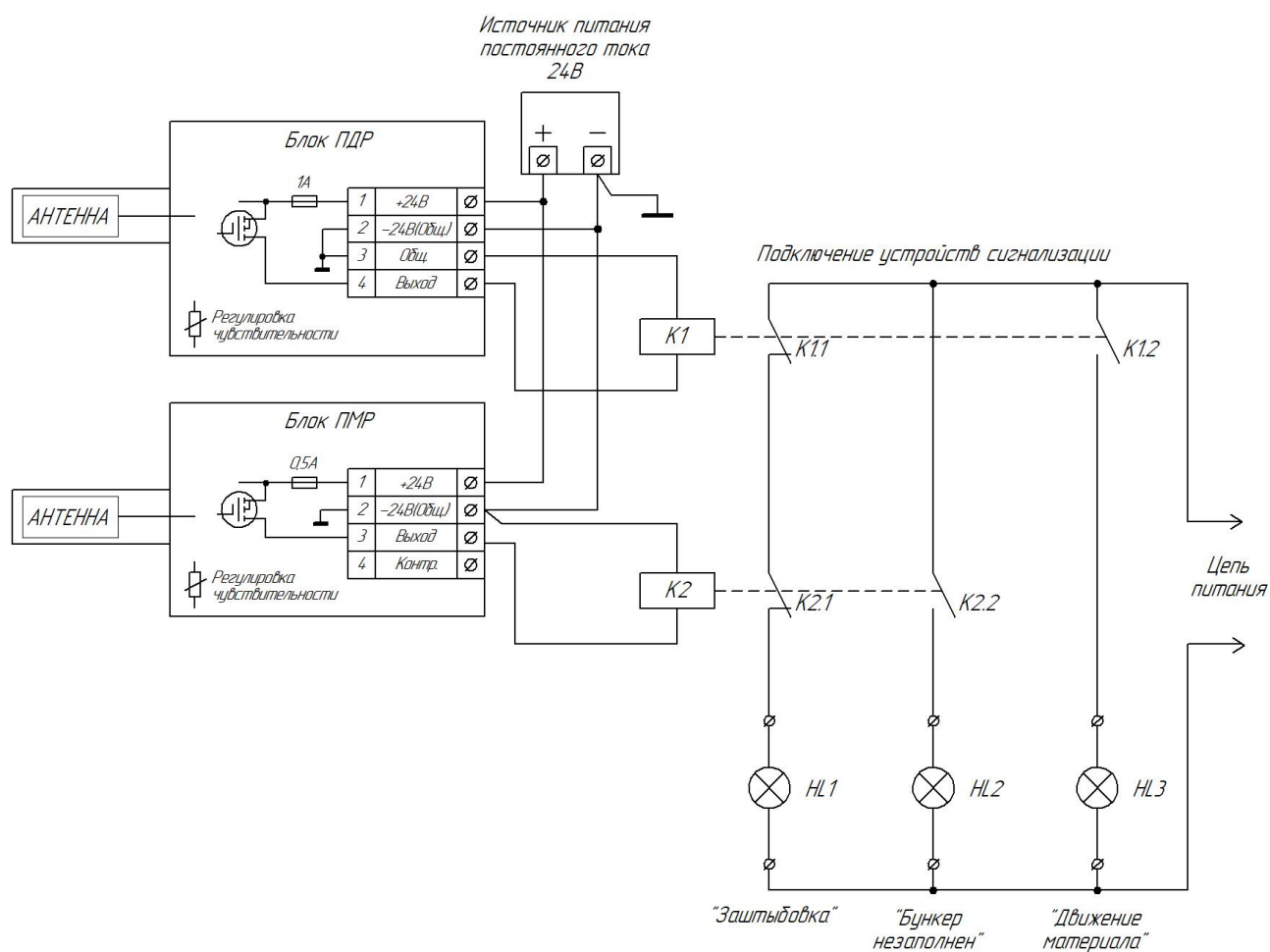
15.1 Сигнализатор, упакованный в транспортную тару, может транспортироваться любыми видами транспорта в закрытых транспортных средствах на любые расстояния.

15.2 Коробки с упакованными сигнализаторами должны быть укреплены на транспортных средствах так, чтобы была исключена возможность смещения коробок и соударения. Транспортирование производится с соблюдением всех мер предосторожности. Коробки с сигнализаторами нельзя бросать и кантовать.

Приложение 1. Габаритный чертеж блоков ПДР и ПМР сигнализатора



Приложение 2. Схема подключения сигнализатора



Приложение 3. Вид блоков сигнализатора со снятой верхней крышкой

