

КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «ФИЗЭЛЕКТРОНПРИБОР»

**Сигнализатор уровня
СИУР-03В2 (ВИГТ.407269.025)**

Техническое описание и руководство
по эксплуатации
ВИГТ.407629.001-05 РЭ
(ред. 10.1)



Самара, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	4
2. Назначение.....	5
3. Технические данные	8
4. Конструкция и принцип работы сигнализатора.....	9
5. Маркирование и пломбирование	11
6. Тара и упаковка	11
7. Общие указания по эксплуатации	11
8. Указания мер безопасности.....	12
9. Правила установки	13
10. Подготовка и порядок работы.....	13
11. Проверка технического состояния	15
12. Возможные неисправности и способы их устранения	16
13. Правила хранения.....	17
14. Транспортирование	17
Приложение 1. Чертеж блоков ПД и ПМ сигнализатора СИУР-03В2.5М.....	18
Приложение 2. Чертеж крепления блоков ПД и ПМ с рупорными антеннами на стенке бетонного бункера.....	19
Приложение 3. Чертеж крепления блоков ПД и ПМ с цилиндрическими излучателями на стенке бетонного бункера.....	20
Приложение 4. Чертеж размещения блоков ПД, ПМ и БС сигнализатора СИУР-03В2.5М на бункере	21
Приложение 5. Расположение подстроечного резистора для регулировки чувствительности сигнализатора в блоке синхронизации (БС)	22
Приложение 6. Схема электрическая соединений сигнализатора СИУР-03В2.5М (СИУР-03В2.5 ВИГТ.407269.025).....	23
Приложение 7. Внешний вид блоков ПМ и ПД сигнализатора СИУР-03В2.5М ВИГТ.407269.025 в комплекте с рупорными антеннами	24

1. Введение

1.1 Настоящее техническое описание и руководство по эксплуатации предназначены для ознакомления с устройством, принципом действия, правилами монтажа, подготовки, проверки, наладки и технического обслуживания в эксплуатации радиоволнового сигнализатора уровня СИУР-03В2 ВИГТ.407629.025 (в дальнейшем - сигнализатор).

1.2 Сигнализаторы уровня СИУР-03В2 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);
- ПМ – блок приемника (приемный модуль);
- ПД – блок передатчика (передающий модуль);
- БС – блок синхронизации;
- СВЧ – сверхвысокие частоты (микроволны);
- ЗИП – запасное имущество и принадлежности.

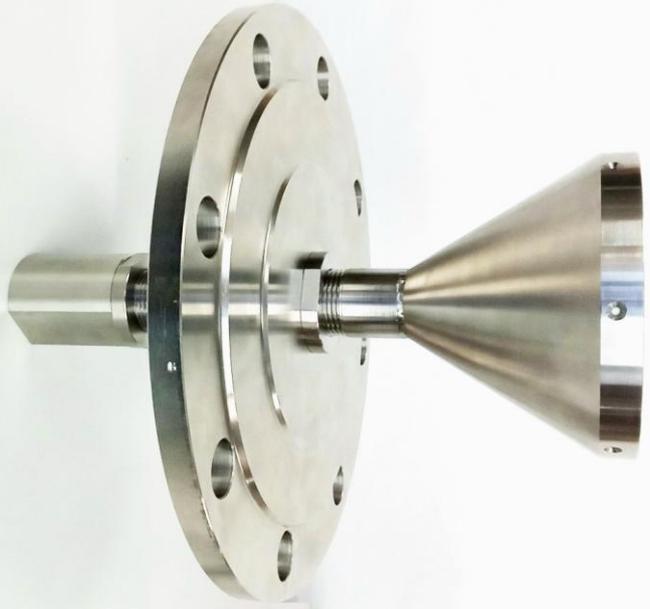
2. Назначение

2.1 Сигнализатор предназначен для контроля предельного уровня заполнения резервуаров сыпучими и жидкими материалами, а также может быть применен для контроля уровня горящего топлива в котлах. Сигнализатор может применяться в условиях высокой температуры и высокой запыленности.

2.2 Варианты исполнения сигнализатора приведены в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение сигнализатора	Допустимая температура корпусов блоков	Особенности конструкции
<p>Сигнализатор уровня СИУР-03В2 ВИГТ.407629.025</p> <p>(с дополнительным блоком синхронизации)</p> <p>СИУР-03В2.5М</p>	<p>-25...+85°C</p>	 <p>Сигнализатор состоит из двух блоков ПД и ПМ, устанавливаемых на стенках бункера, и дополнительного блока синхронизации БС. Крепление блоков ПД и ПМ производится к излучателям с резьбой G1 или с помощью отверстий в корпусах блоков. Излучатели выполнены длиной 120мм из стали 12Х18Н10Т. Корпуса блоков герметичные, IP66. Подводка кабелей к блокам производится через кабельные гермовводы КОВ1М (под бронированный кабель с внешним диаметром 9 -17мм). Сигнализатор отличается повышенной чувствительностью. В комплект поставки входят кабели для соединения блоков ПД и ПМ с блоком БС.</p>

<p>Комплект из двух рупорных антенн, закрепляемых на фланцах ВИГТ.407629.101-02</p>	<p>Допустимая температура нагрева антенны - до +400°С</p>	 <p>Рупорные антенны, фланцы (DN150, PN10), соединительные муфты G1 и контровочные гайки G1 выполнены из стали 12X18Н10Т. Рупорные антенны присоединяются к излучателям сигнализатора посредством соединительной муфты (резьбового фитинга) с трубной цилиндрической резьбой 1" и фиксируются с помощью контровочных (стопорных) гаек.</p>
<p>Комплект из двух труб-излучателей ВИГТ.407629.101-03</p>	<p>Допустимая температура нагрева торца труб - до +400°С</p>	 <p>Комплект из двух труб – зондов длиной 370мм, выполненных с керамической заглушкой на конце. Трубы присоединяются к излучателям сигнализатора посредством соединительной муфты (резьбового фитинга) с трубной цилиндрической резьбой 1" (G1), материал труб – сталь 12X18Н10Т. Особенность данного варианта: на участке трубы длиной 250мм выполнена резьба G1, позволяющая закреплять трубу во фланце.</p>

Сигнализаторы уровня СИУР-03В2.5М состоят из трёх блоков: приемного (ПМ) и передающего (ПД) блоков, которые устанавливаются на стенках бункера (резервуара) и блока синхронизации (БС). Блок синхронизации обеспечивает повышенную селективность принимаемого сигнала, а так же служит источником питания для блоков ПМ и ПД.

Ввод зондирующего микроволнового сигнала внутрь бункера производится через отверстия в его стенках, которые должны быть выполнены на уровне, который требуется контролировать. Наличие материала на заданном уровне определяется по ослаблению сигнала при его распространении от передающего до приемного модуля. Модули снабжены антеннами (излучателями), которые выполнены в виде труб с резьбой G1 (трубная цилиндрическая резьба 1" по ГОСТ 6357-81), причем, трубы заполнены фторопластом Ф4 (PTFE), что обеспечивает работу этих блоков при давлениях до 1,0 МПа. Допускается крепление с помощью фланцев, в которых выполнена указанная резьба.

Если стенки бункера выполнены из неметаллического материала (бетона, кирпича), то возможна также установка сигнализаторов без выполнения сквозных отверстий в стенке. При этом ослабление микроволнового зондирующего сигнала в стенках не должно превышать порога чувствительности сигнализатора. Решение о применении сигнализатора без выполнения отверстий может быть принято после экспериментальной проверки величины ослабления микроволнового сигнала в реальных условиях эксплуатации. Для повышения чувствительности сигнализатора следует применять рупорные антенны, которые обеспечивают согласование излучателей и уменьшают их ширину диаграммы направленности.

Для надежного срабатывания сигнализатора при заполнении бункера необходимо, чтобы в контролируемом материале зондирующий сигнал ослаблялся по мощности в 3...5 раз (и более). Экспериментально установлено, что в слое цемента, руды, щебня, песка толщиной более 30см мощность микроволнового сигнала ослабляются не менее чем в 10 раз. При этом слой материала небольшой толщины, например, до 5см, ослабляет микроволны менее чем в 3 раза. Такая особенность позволяет применять сигнализаторы для контроля материалов, способных налипать на датчик и на стенки бункера. Важно отметить, что высокие температуры среды внутри резервуара и наличие пыли не влияют на распространение микроволн. Конструкция сигнализаторов СИУР-03В защищена патентом RU 2631519.

Пример записи обозначения сигнализатора при заказе и в технической документации другой продукции:

«Сигнализатор уровня СИУР-03В2 ВИГТ.407629.025».

3. Технические данные

Основные технические характеристики СИУР-03В2 ВИГТ.407629.025 приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование характеристики	Значение
1	Чувствительность (максимальное допустимое ослабление микроволнового зондирующего сигнала на пути распространения от передающего модуля до приемного модуля), дБ	90
1.1	Пороговый уровень ослабления, выставленный на предприятии-изготовителе, соответствующий заполнению резервуара, дБ	92
1.2	Пороговый уровень ослабления, выставленный на предприятии-изготовителе, соответствующий незаполненному резервуару, дБ	88
2	Выходное напряжение, В - в отсутствие заполнения резервуара на контролируемом уровне (СВЧ сигнал проходит через резервуар с малым ослаблением) при напряжении источника питания 24В), не менее - при заполнении резервуара на контролируемом уровне, не более <i>Примечание: Выходной ключ выполнен на полевом транзисторе р-типа</i>	23 1
3	Время задержки срабатывания выходного транзисторного ключа, сек	3
4	Температура окружающей среды в месте установки блоков ПМ, ПД и БС (допустимая температура корпусов блоков при эксплуатации), °С	-25 ... +85
5	Максимальная допустимая температура нагрева внешнего (излучающего) торца антенн (при условии выполнении п.4), °С,	+400
6	Размеры отверстий в стенках резервуара, мм, не менее	Ø35
7	Рабочий диапазон длин волн зондирующего СВЧ сигнала, см	3
8	Средняя мощность зондирующего сигнала, не более, мВт,	50
9	Электрическая нагрузка выходного транзисторного ключа, не более, мА	150
10	Напряжение питания (Упит) сигнализатора (источник постоянного тока), В - номинальное - максимальное допустимое - минимальное допустимое	+24 +27 +20
11	Ток потребления при напряжении питания 24В, не более, мА - блок ПМ - блок ПД - блок БС (суммарный ток, без учета тока, потребляемого внешней нагрузкой)	40 400 500
12	Габаритные размеры блоков ПМ и ПД (без излучателей и без гермовводов), мм	110x110x90
13	Габаритные размеры блока БС (без гермовводов), мм	180x110x90
14	Габаритные размеры излучателей, мм - рупорных (ВИГТ.407629.101-02) - цилиндрических (ВИГТ.407629.101-03)	Ø135, L=280 Ø34, L=370
15	Степень защиты оболочки блоков сигнализатора от проникновения пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015	IP66
16	Масса электронных блоков, кг - блок ПД - блок ПМ - блок БС	1,5 1,5 1,8
17	Гарантийный срок эксплуатации, мес.	24

4. Конструкция и принцип работы сигнализатора

4.1 Сигнализатор представляет собой приемо-передающее устройство радиоимпульсных СВЧ сигналов (микроволновых сигналов) и состоит из блоков:

- блок передатчика (ПД);
- блок приемника (ПМ).
- блок синхронизации (БС).

4.2 Принцип работы сигнализатора заключается в следующем

Передающий и приемный блоки с антеннами устанавливаются на противоположных стенках резервуара на контролируемом уровне. Излучение и прием радиоволн (микроволн) антеннами производится через стенки резервуара.

Передачик через подключенную к нему антенну излучает внутрь резервуара СВЧ сигнал, который через вторую антенну поступает в приемник, где преобразуется в информационный сигнал.

Критерием наличия или отсутствия сыпучего материала на контролируемом уровне в резервуаре является степень поглощения энергии излучаемого радиосигнала на пути от передающей антенны до приемной.

4.3 Блок передатчика ПД содержит СВЧ 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).

В блоке передатчика установлены два светодиода, позволяющие контролировать его работу. Один светодиод подключен к входной цепи питания +24В и загорается при подаче напряжения питания. Второй светодиод позволяет контролировать работоспособность микроволнового генератора.

4.4 Блок приемника ПМ сигнализаторов всех типов представляет собой детекторный приемник микроволнового сигнала, в состав которого входят микроволновый детектор, усилитель сигнала с частотой 60 – 80кГц и стабилизатор питающего напряжения с выходным напряжением +12В.

В блок синхронизации БС входят:

- генератор синхроимпульсов для блоков ПД и ПМ;
- синхронный детектор;
- компаратор, определяющий порог срабатывания выходного ключа;
- интегратор, обеспечивающий задержку включения на 3сек;
- выходной транзисторный ключ, выполненный на полевом транзисторе *p*-типа, исток которого подключен к шине +24В;

Чувствительность сигнализатора может регулироваться с помощью подстроечного резистора, находящегося в блоке БС (Приложение 5).

4.4.1 Принцип работы приемника заключается в следующем.

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

При загрузке в резервуар материала он постепенно перекрывает СВЧ луч, амплитуда принятого сигнала и выходной транзисторный ключ блока БС запирается.

Регулировка усиления (т.е. чувствительности приемника) производится подстроечным резистором, который находится на нижней плате под крышкой блока БС, для его регулировки в верхней плате предусмотрено отверстие для ввода отвертки (Приложение 5). При заводской настройке резистор выведен в положение, соответствующее уверенному приему СВЧ сигнала при максимально возможном ослаблении сигнала между антеннами блоков ПД и ПМ.

Для исключения ложных срабатываний в приемнике предусмотрена задержка включения и выключения на время около 3сек.

Примечание. Необходимо отметить, что указанная задержка обеспечивает уменьшение частоты включений электродвигателя, управляющего загрузкой резервуара.

4.4.2 В блоке синхронизации (БС) имеются два светодиода, позволяющие контролировать работу сигнализатора (Приложение 5).

Один светодиод, подключенный к входной цепи питания +24В, загорается при подаче напряжения питания. Второй светодиод - двухцветный. При появлении на входе приемника СВЧ сигнала достаточного уровня этот светодиод начинает загораться зеленым светом. Чем больше уровень СВЧ сигнала, тем ярче свечение светодиода. Через установленное время задержки (3сек), когда срабатывает выходной каскад, включается второй элемент (красного цвета) этого светодиода, в результате свечение светодиода приобретает желтый оттенок. При перекрытии СВЧ луча яркость зеленого элемента этого светодиода начинает уменьшаться до полного исчезновения. При снижении интенсивности СВЧ сигнала до порогового значения, с задержкой 3сек отключается выходной транзисторный ключ и светодиод гаснет полностью.

4.4.3 Как показывает опыт эксплуатации сигнализаторов, при их установке на резервуаре не требуется менять настройки, выполненные на предприятии-изготовителе. Для контроля работы вполне достаточно светодиодов. Тем не менее, в сигнализаторе предусмотрена возможность контроля ослабления СВЧ сигнала по выходному напряжению синхронного детектора. Это напряжение можно контролировать с помощью вольтметра подключенного к контактам «СОМ» и «CTRL» в блоке синхронизации БС (Приложение 5).

Контроль выполняется с помощью вольтметра (мультиметра в режиме измерения напряжения), постоянного тока. При этом, отрицательный вывод вольтметра подключен к клемме «СОМ», положительный вывод подключен к клемме «CTRL». В отсутствии заполнения резервуара прибор должен показывать уровень сигнала не менее 7,2В, а при заполнении резервуара – не более 2В.

4.5 Конструкции блоков ПМ и ПД идентичны по компоновке и по габаритным и присоединительным размерам.

Несущей конструкцией каждого блока является корпус, закрываемый крышкой. В корпусе размещаются:

- СВЧ генератор (в блоке ПД);
- СВЧ детектор (в блоке ПМ);
- печатные платы низкочастотных устройств.

Крышка блока крепится к корпусу винтами, герметизация обеспечивается резиновыми прокладками.

4.6 Габаритные размеры блоков сигнализатора показаны в Приложении 1. На рисунке в Приложении 4 показано размещение сигнализатора на железобетонном бункере. В Приложении 6 показана схема подключений сигнализаторов.

5. Маркирование и пломбирование

5.1 На крышках приемника и передатчика нанесены следующие знаки и надписи: название и тип прибора, тип блока (ПМ, ПД или БС), порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя, год изготовления.

5.2 Для предотвращения несанкционированного вскрытия прибора внутри блоков ПМ и ПД и БС могут устанавливаться пломбы.

6. Тара и упаковка

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

6.2 Блоки сигнализатора, детали и элементы, входящие в комплект поставки, ЗИП и эксплуатационная документация должны быть упакованы в тару.

6.3 Эксплуатационная документация заворачиваются в полиэтиленовую пленку.

6.4 Вместе с комплектом поставки в транспортную тару должен быть вложен упаковочный лист с указанием в нем наименования и количества поставляемой продукции.

7. Общие указания по эксплуатации

7.1 Правила распаковки.

7.1.1 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.

7.1.2 В холодное время года распаковка ящиков должна производиться только после выдержки их в теплом помещении с температурой не ниже +18...20°C.

7.1.3 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.

7.2 Правила осмотра

7.2.1 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.

7.2.2 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.

7.3 Правила подключения

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

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

7.3.3 Для исключения попадания на корпус сигнализатора сетевого напряжения в аварийной ситуации (в случае выхода источника питания из строя) 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.

7.3.4 Длина кабелей, подводящих питание к блоку БС, и сечение их проводников выбираются из расчета, чтобы при максимальном токе в 600мА падение напряжения на проводниках не приводило к снижению рабочего напряжения ниже предельного уровня 20В. Собственное энергопотребление сигнализатора (без учета мощности потребления исполнительного устройства) не превышает 15Вт.

Блоки ПД и ПМ подключаются к блоку БС специальными кабелями, входящими в комплект поставки (Приложение 4).

7.3.5 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.

7.3.6 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 торцами зондов передатчика одного сигнализатора и приемником другого было возможно наибольшим.

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.

8. Указания мер безопасности

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

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

8.3 Запрещается эксплуатация сигнализатора при снятых крышках.

8.4 К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту 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.

8.5 Все виды технического обслуживания, ремонта и монтажа, связанные с перепайкой электро- и радиоэлементов, распайкой кабелей, заменой вышедших из строя

элементов, устранением обрыва проводов и т.д., а также демонтаж сигнализатора производить только при его отключении от источника питания.

8.6 Не допускается эксплуатация сигнализатора при слабо зафиксированных подводящих проводах и снятых крышках.

9. Правила установки

9.1 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.

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

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

9.4 Антенны сигнализатора в зависимости от варианта исполнения устанавливаются или непосредственно в отверстиях, выполненных в стенках резервуара, или вблизи указанных отверстий.

ВНИМАНИЕ! При установке антенн любого варианта выполнения сигнализатора необходимо обеспечить одинаковую поляризацию передающей и приемной антенн. При установке блоков передатчика и приемника их корпуса необходимо развернуть вокруг оси антенн таким образом, чтобы их одноименные оси были параллельны (разъемы/гермовводы при этом будут направлены в одну сторону или в противоположные).

9.5 Антенны сигнализатора можно устанавливать без непосредственного контакта со стенками резервуара. Возможное отдаление излучающей поверхности антенны от стенки определяется размерами отверстия в стенке. Чем больше размеры отверстия, тем на большее расстояние можно отодвинуть раскрыв антенны без потери мощности СВЧ сигнала. Размеры отверстия во всех случаях должны быть не менее чем, размеры волновода в сечении. Для круглых волноводов диаметр отверстия должен быть не менее $\varnothing 35$ мм, причем антенна должна быть размещена относительно отверстия таким образом, чтобы края отверстия не перекрывали излучающий раскрыв антенны.

9.6 Проложить кабели между блоками сигнализатора и источником питания и исполнительным устройством (реле) и подключить сигнализатор в соответствии со схемой подключения, приведенной в Приложениях 4 или 6 и согласно планировочному чертежу предприятия-потребителя.

10. Подготовка и порядок работы

10.1 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.

10.2 Сигнализаторы работают в одном режиме – непрерывного дистанционного контроля предельного уровня заполнения резервуара.

10.3 Подготовка к работе производится в следующей последовательности:

10.3.1 Снять крышки блоков ПД, ПМ и БС.

10.3.2 Убедиться в правильности и надежности соединений между блоками согласно электрической схеме соединений (Приложение 6), а также соединений с источником питания и исполнительным устройством (реле).

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

10.4 Включить источник питания. На верхней плате генератора должны загореться светодиоды контроля питания и контроля работы генератора. На верхней плате приемника должен загореться светодиод контроля питания. После этого можно закрыть крышки блоков ПМ и ПД.

10.5 При первом включении необходимо убедиться, что установленный на предприятии-изготовителе уровень срабатывания (чувствительность) сигнализатора соответствует особенностям применения.

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

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

Контроль чувствительности производится после выполнения всех операций по размещению и креплению блоков сигнализатора. Если приемник принимает сигнал передатчика, то в блоке БС светится зеленый/желтый индикатор. Причем, при появлении СВЧ сигнала светодиод сначала начинает светиться зеленым светом, а затем, при достижении порогового уровня, спустя 3сек, его свечение становится желтым (зеленый +красный). При перекрытии СВЧ луча яркость зеленого элемента этого светодиода начинает уменьшаться до полного исчезновения. При снижении интенсивности СВЧ сигнала до порогового значения, с задержкой 3сек отключается выходной транзисторный ключ и светодиод гаснет полностью.

При настройке сигнализатора, следует использовать вольтметр постоянного тока подключенный к контрольному выходу блока БС как это указано в пункте 4.4.3. Это позволит более точно контролировать уровень принятого СВЧ сигнала и порог срабатывания.

При отсутствии СВЧ сигнала напряжение на контрольном выходе должно составлять не более 1В.

При увеличении СВЧ сигнала напряжение на контрольном выходе увеличивается. Одновременно с увеличением напряжения растет яркость зеленого элемента светодиода. Сигнализатор срабатывает (загорается красный элемент светодиода) при напряжении на контрольном выходе около 7,2В.

При дальнейшем увеличении СВЧ сигнала напряжение растет до напряжения насыщения, равного 10,6В.

При снижении интенсивности СВЧ сигнала напряжение на контрольном выходе падает. Одновременно падает яркость свечения зеленого элемента светодиода.

Выходной каскад отключается (отключается также красный элемент светодиода) при напряжении меньше чем 3,1В.

Таким образом пороговое напряжение включения выходного сигнала составляет 7,2В, а пороговое напряжение отключения составляет 3,1 В

Примечание. При изготовлении сигнализатор настраивается на максимально возможную чувствительность, чтобы обеспечить работу через стенки резервуара. Поэтому, при работе сигнализатора без каких-либо препятствий между антеннами блоков ПД и ПМ, на контрольном выходе напряжение может быть отрицательным. Это говорит о недопустимо большом уровне СВЧ сигнала.

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.9.4 и п.10.5.

10.6 Если чувствительность слишком высока (контрольное напряжение всегда больше чем 7,2В) то необходимо уменьшить чувствительность. Слишком высокая чувствительность проявится в том, что при заполнении резервуара сигнализатор будет отключать выходное реле с чрезмерно большой задержкой или вообще не будет срабатывать. При завышенной чувствительности вместе с радиосигналами, распространяющимися вдоль линии между антеннами, принимаются также радиосигналы, переотраженные от стенок резервуара.

Если чувствительность недостаточна и контрольное напряжение всегда меньше чем 7,2В при отсутствии заполнения резервуара), то необходимо увеличить чувствительность с помощью подстроечного резистора (Приложение 5).

Если увеличение чувствительности с помощью подстроечного резистора не приводит к увеличению контрольного напряжения, то это означает, что ослабление сигнала стенкой резервуара (или по другим причинам) недопустимо большое.

В этом случае нужно выполнить отверстия в бетонной стене и применить цилиндрические антенны с заглушками (Приложение 3).

10.7 Для подстройки чувствительности следует произвести регулировку подстроечного резистора, установленного внутри блока БС (Приложение 5). Для этого следует с помощью маленькой отвертки повернуть вывод резистора: вращение по часовой стрелке приводит к увеличению чувствительности, вращение против часовой - к уменьшению.

Для исключения приема переотражений СВЧ сигнала от стенок резервуара чувствительность недопустимо устанавливать слишком большой, но, в то же время, она должна быть достаточной для стабильного и надежного приема сигнала, прошедшего вдоль линии между антеннами. Чтобы достичь оптимального значения чувствительности следует вращением вывода резистора подобрать положение, при котором контрольное напряжение составляет больше чем 7,2В.

11. Проверка технического состояния

Перечень основных проверок технического состояния приведен в табл.3.

Таблица 3

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 сигнализатором тока должно находиться в пределах 400...600мА.
3. Проверка напряжения питания	Напряжение постоянного тока на выходных клеммах источника питания при подключенном сигнализаторе должно находиться в пределах 23...25В.

12. Возможные неисправности и способы их устранения

12.1 Устранять обнаруженные неисправности допускается только при отключении сигнализатора от источника питания.

12.2 При замене вышедших из строя элементов схемы строго руководствоваться указаниями раздела 13 настоящей инструкции.

12.3 Замена вышедших из строя элементов и проверка сигнализатора после устранения обнаруженной неисправности должна производиться специалистом по его обслуживанию.

12.4 Перечень возможных неисправностей приведен в табл. 4.

Таблица 4

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 питания на входе провода питания линии связи 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 (600мА).	Короткое замыкание в цепи питания сигнализатора	Лицам, ответственным за эксплуатацию, устранить неисправность в соответствии с действующими правилами.

3. При незаполненном резервуаре сигнализатор выдает информацию об его заполнении выше контрольного уровня (т.е. отсутствует прием СВЧ сигнала).	Неисправность в линии питания. Неправильно установлены блоки, например, блоки ПД и ПМ 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 ПД и ПМ с мест установки и произвести их проверку на соответствие п.4 табл.3.
4. При заполненном резервуаре сигнализатор выдает информацию об отсутствии заполнения (т.е. принятый СВЧ сигнал имеет высокий уровень).	Неправильно установлены блоки: а). слишком велик зазор между антеннами и отверстиями в стенках бункера, при этом СВЧ сигнал между блоками распространяется вне бункера; б). СВЧ сигнал переотражается от внутренних стенок бункера и распространяется не по прямой линии между ними из-за неправильной ориентации антенн при завышенной чувствительности блока ПМ.	Убедиться в правильности монтажа блоков ПД и ПМ. Убедиться в исправности заземления линий питания сигнализатора. Произвести демонтаж блоков ПД и ПМ с мест установки и произвести их проверку на соответствие п.4 табл.3. Произвести регулировку чувствительности в соответствии с п.10.6.

13. Правила хранения

Условия хранения и транспортировки сигнализатора по ГОСТ 15150-69 для группы 3 и 5 соответственно.

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

13.2 Срок хранения сигнализатора в упаковке предприятия-изготовителя - 1 год. При этом в условиях капитальных неотапливаемых помещений при температуре +50 ... - 40°C и относительной влажности до 80% при температуре +25°C в течение 3 месяцев.

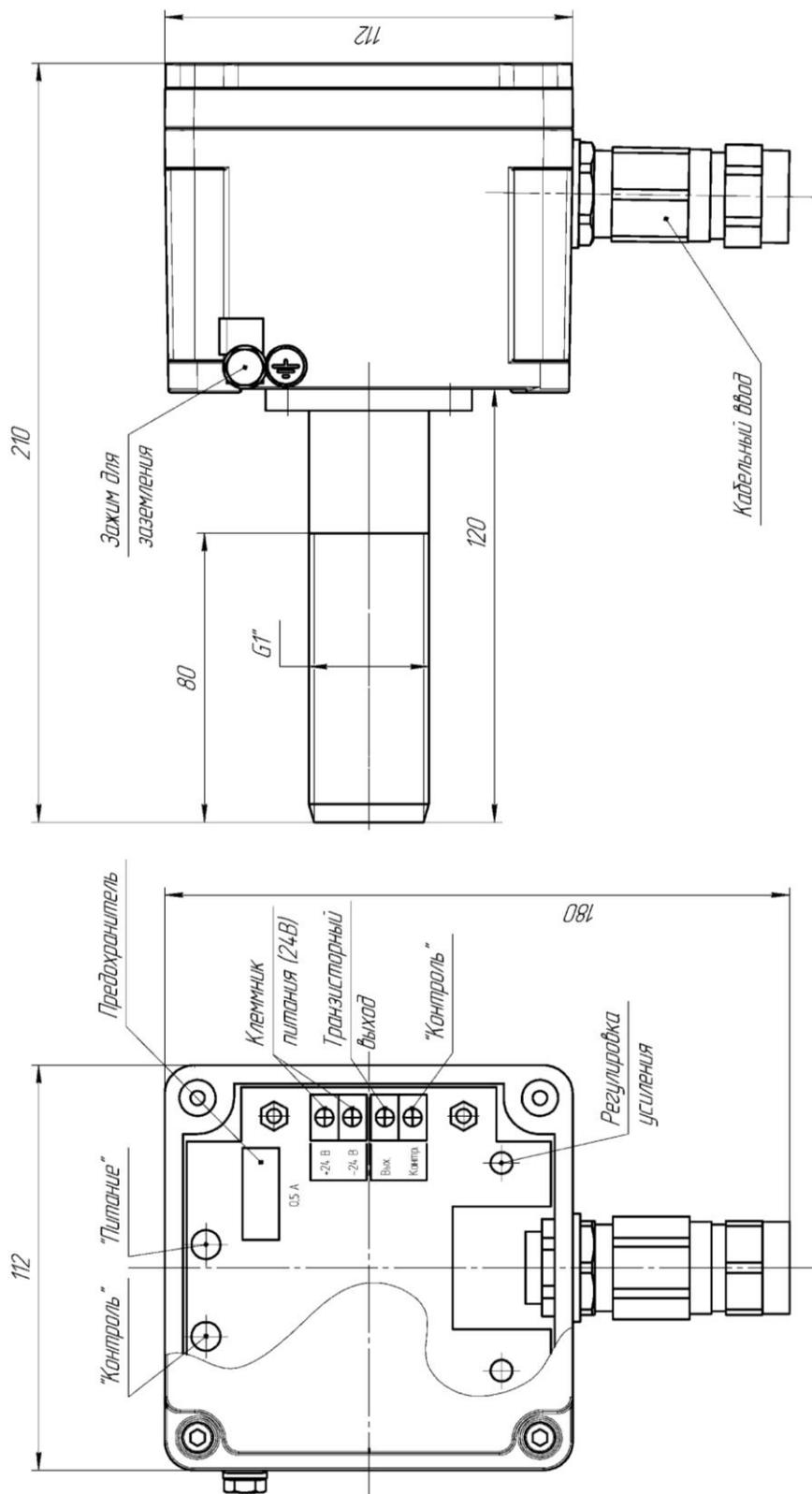
Остальное время – в условиях капитальных отапливаемых помещений при температуре +5... +30°C и относительной влажности воздуха до 65% при температуре +25°C.

14. Транспортирование

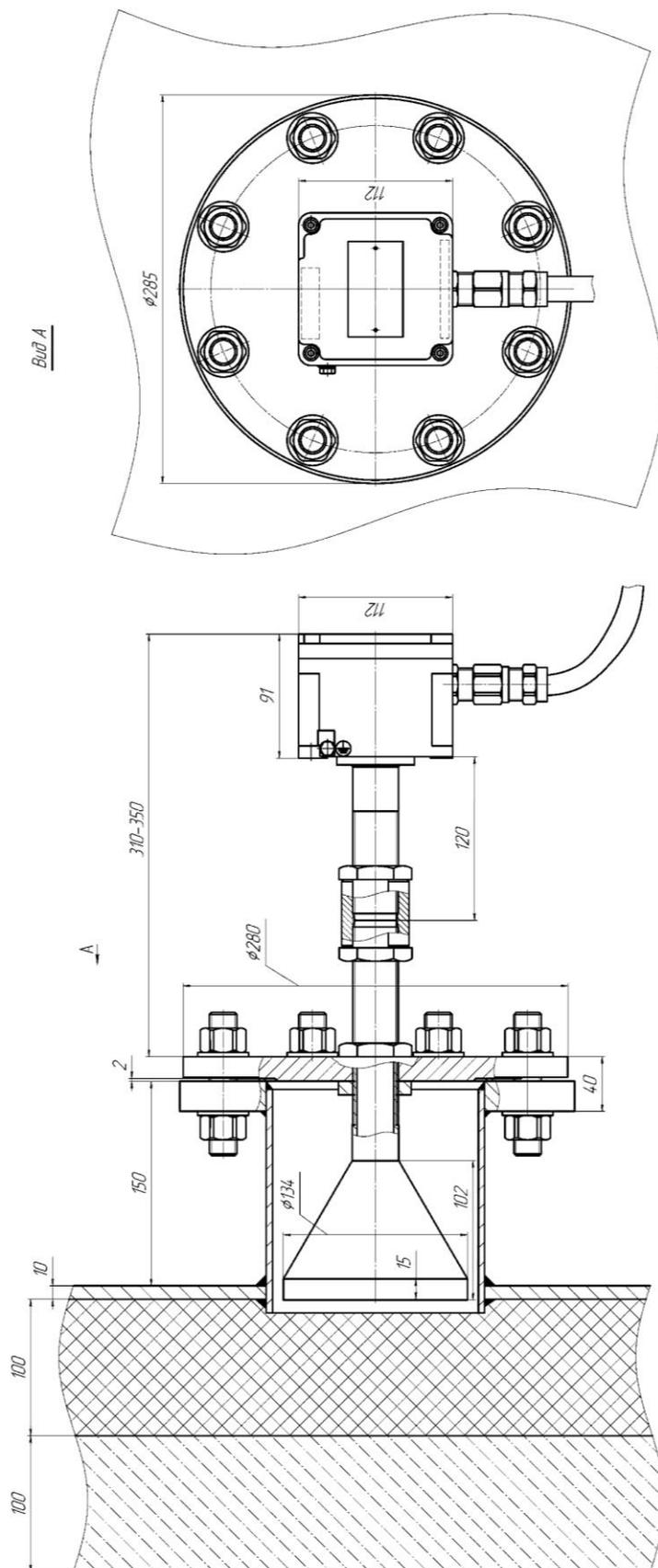
14.1 Сигнализатор, упакованный в транспортную тару, может транспортироваться любыми видами транспорта в закрытых транспортных средствах на любые расстояния.

14.2 Ящики с упакованными частями сигнализатора должны быть укреплены на транспортных средствах так, чтобы была исключена возможность смещения ящиков и соударения. Транспортирование производится с соблюдением всех мер предосторожности. Ящики с упаковкой нельзя бросать и кантовать.

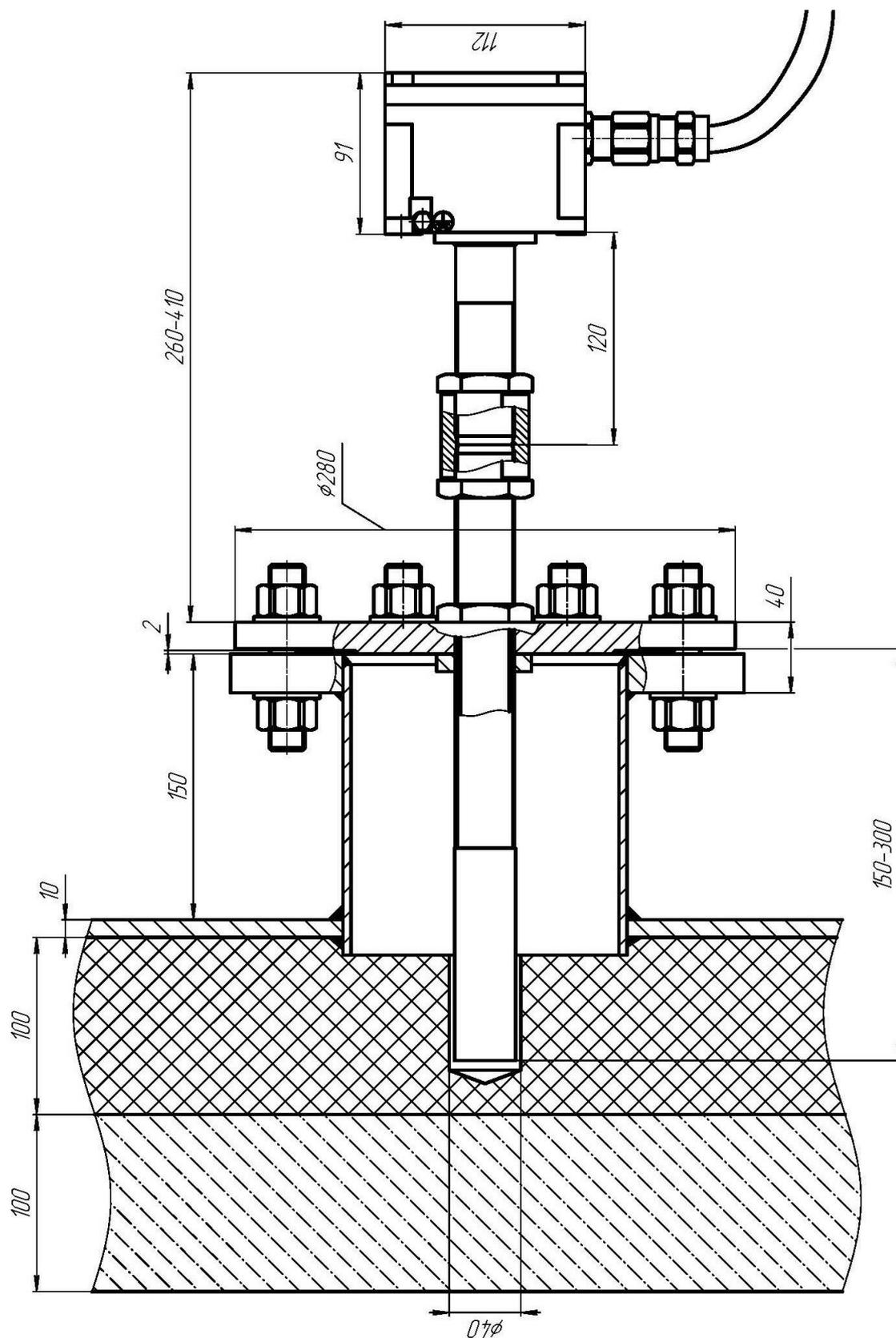
Приложение 1. Чертеж блоков ПД и ПМ сигнализатора СИУР-03В2.5М



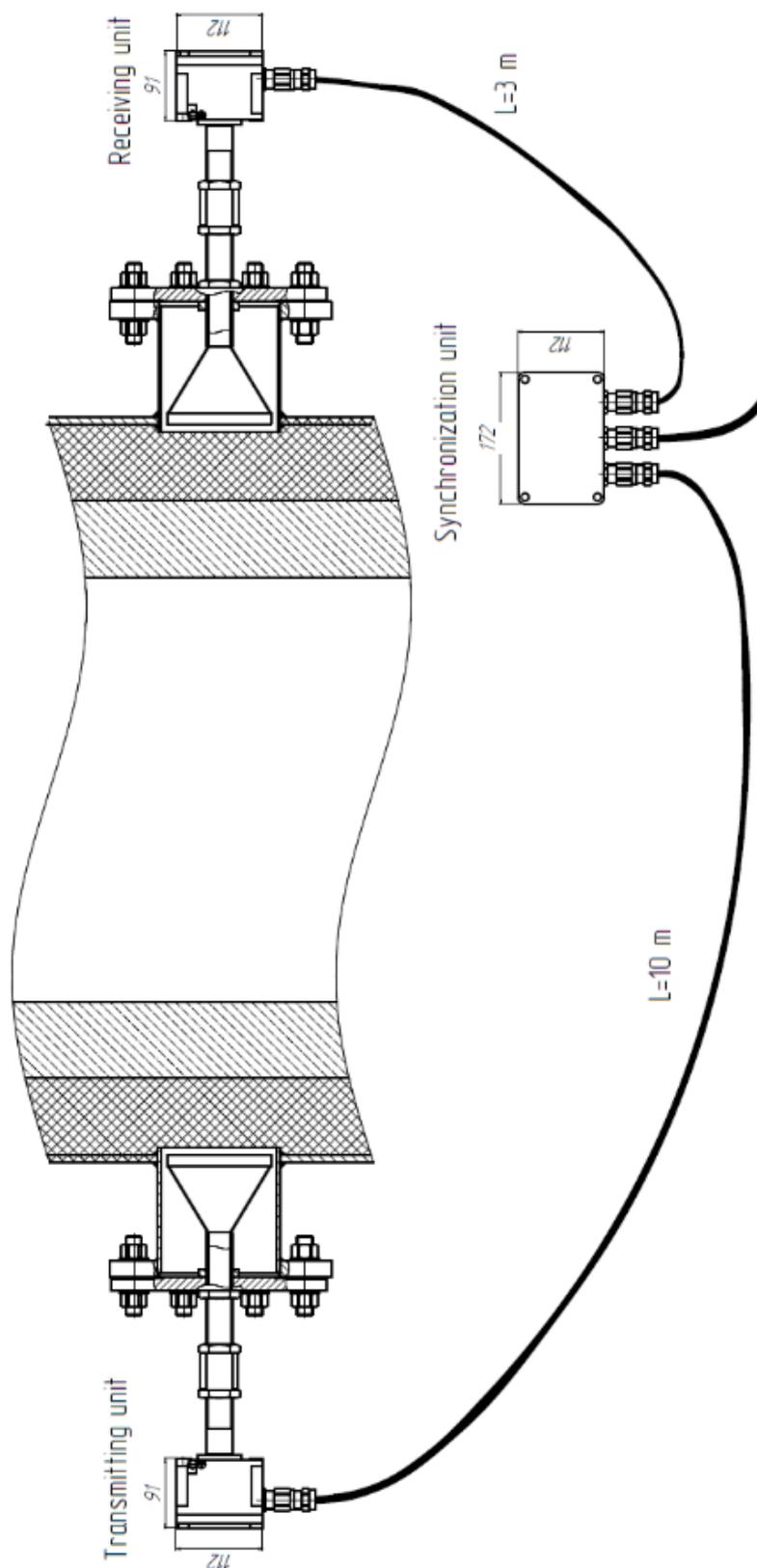
Приложение 2. Чертеж крепления блоков ПД и ПМ с рупорными антеннами на стенке бетонного бункера



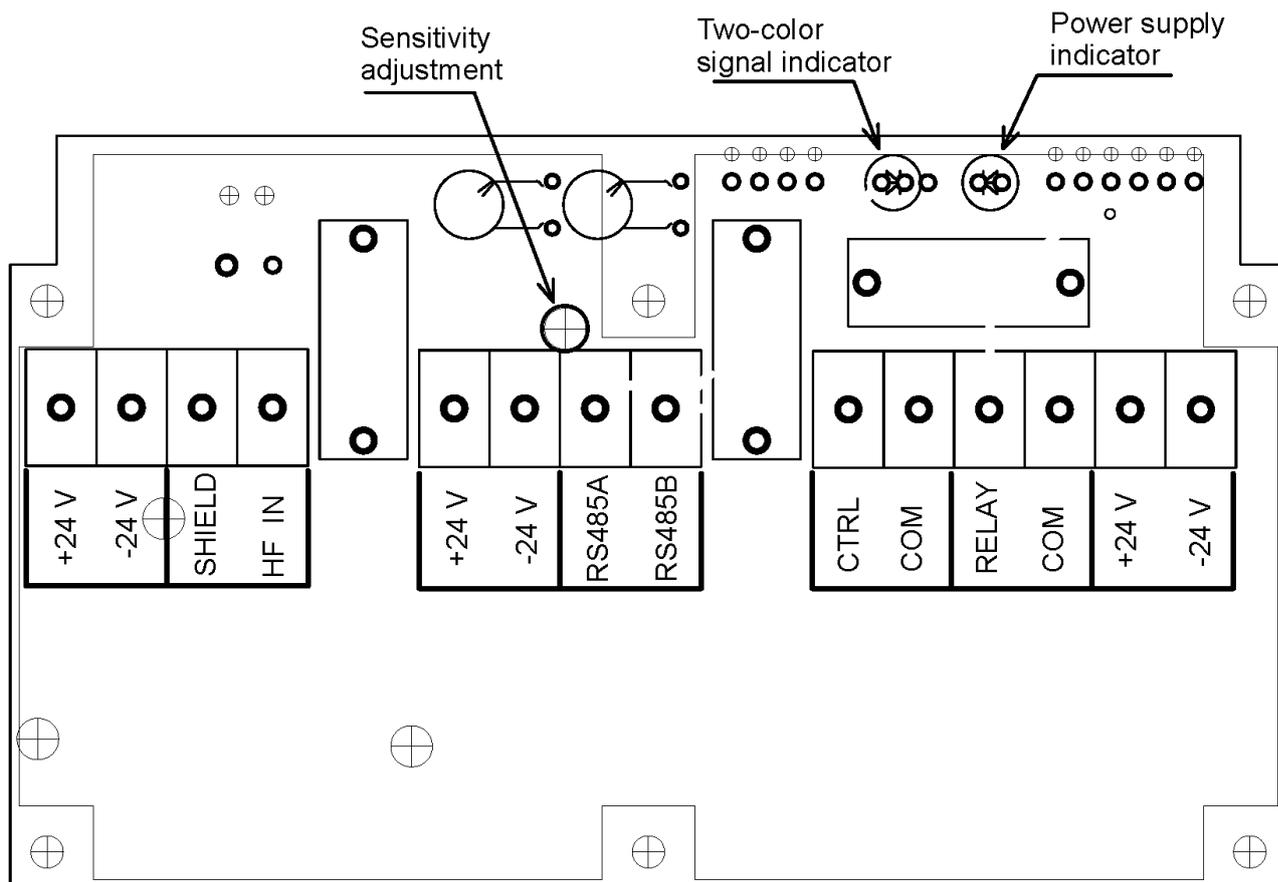
Приложение 3. Чертеж крепления блоков ПД и ПМ с цилиндрическими излучателями на стенке бетонного бункера



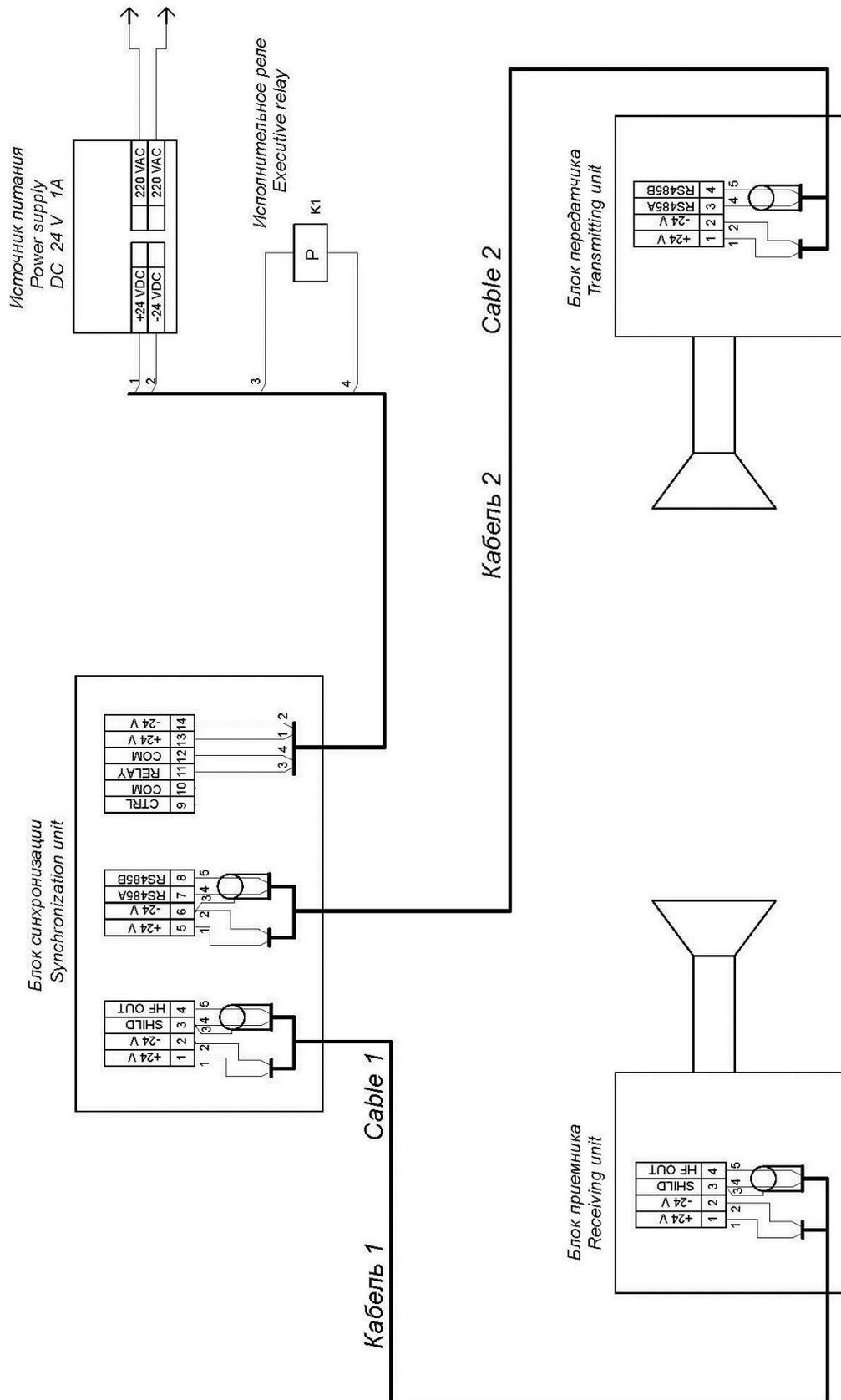
Приложение 4. Чертеж размещения блоков ПД, ПМ и БС сигнализатора СИУР-03В2.5М на бункере



Приложение 5. Расположение подстроечного резистора для регулировки чувствительности сигнализатора в блоке синхронизации (БС)



**Приложение 6. Схема электрическая соединений сигнализатора СИУР-03В2.5М
(СИУР-03В2.5 ВИГТ.407269.025)**



**Приложение 7. Внешний вид блоков ПМ и ПД сигнализатора СИУР-03В2.5М
ВИГТ.407269.025 в комплекте с рупорными антеннами**

