

**СИГНАЛИЗАТОР УРОВНЯ  
ЖИДКОСТИ**

**СУГ-М**

---

Руководство по эксплуатации  
ИНСУ2.834.032 РЭ

## Содержание

Введение .....	3
1 Описание и работа.....	3
1.1 Назначение сигнализатора.....	3
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Устройство и работа .....	5
1.4 Маркировка .....	8
2 Использование по назначению .....	8
2.1 Требования безопасности .....	8
2.2 Подготовка сигнализатора к использованию .....	9
2.3 Использование сигнализатора .....	10
3 Техническое обслуживание .....	14
4 Транспортирование и хранение .....	14
5 Утилизация .....	15
Приложение А Габаритные и присоединительные размеры сигнализаторов СУГ-М1-К, СУГ-М1.....	16-18
Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры сигнализаторов СУГ-М2-К, СУГ-М2.....	19,20
Приложение В Габаритные и присоединительные размеры сигнализатора СУГ-М3-К .....	21
Приложение Г Габаритные и рприсоединительные размеры сигнализатора СУГ-М1-К-Г .....	22

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – руководство) предназначено для изучения принципа действия, конструкции и технических характеристик сигнализаторов уровня жидкости СУГ-М1, СУГ-М2, СУГ-М3, СУГ-М1-Г (в дальнейшем – сигнализатор), а также правильной их эксплуатации.

При эксплуатации сигнализатора необходимо строго придерживаться предписаний и рекомендаций, изложенных в руководстве и прилагаемой эксплуатационной документации и вести учет технического обслуживания.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 Назначение сигнализатора**

1.1.1 Сигнализатор предназначен для выдачи электрического дискретного сигнала об уровне жидкости или уровне раздела двух несмешивающихся жидкостей в аппаратах и резервуарах технологических установок, относящихся к не взрывоопасным.

1.1.2 Сигнализатор при работе в комплекте со вторичным искробезопасным прибором с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь", соответствующим требованиям и нормам главы 7.3 "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ), используется в технологических аппаратах, где возможно образование взрывоопасных смесей.

Примечание - При применении в качестве вторичного искробезопасного прибора системы "Сигнал" ТУ4372-017-42334258-99 с уровнем взрывозащиты "ЕхіbПСТ6" сигнализатор может быть использован в технологических аппаратах, где возможно образование взрывоопасных смесей II категории группы Т6 согласно ГОСТ Р51330.19-99.

1.1.3 По устойчивости к климатическим воздействиям сигнализатор соответствует климатическому исполнению УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ15150-69, но для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С, максимальная влажность воздуха 100 % при температуре плюс 25 °С без конденсации влаги.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Детали сигнализаторов, соприкасающиеся с контролируемой средой, изготавливаются из материалов, которые по устойчивости к воздействию контролируемой среды равнозначны или лучше стали 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72.

1.2.2 Параметры контролируемой среды:

- контролируемая среда: вода, кислоты, щелочи, растворы, нефть, нефтепродукты, сжиженный газ и другие жидкости с плотностью не менее 0,5 г/см<sup>3</sup>;
- при контроле границы раздела сред сигнализатором СУГ-М2: нефтепродукты-вода, сжиженные газы - вода и другие несмешивающиеся жидкости с разностью плотностей не менее 0,1 г/см<sup>3</sup>;
- вязкость кинетическая не нормируется при отсутствии налипания среды на элементах конструкции, погружаемых в контролируемую среду.

Предельно допустимое рабочее избыточное давление, температура контролируемой среды и типы поплавков в зависимости от условий эксплуатации приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение сигнализатора	Тип поплавка	Предельно допустимое рабочее избыточное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Параметры контролируемой жидкости		Диаметр проходного сечения монтажного фланца
			Температура, °С	Плотность, (г/см <sup>3</sup> )	
СУГ-М1	I	2,5 (25)	От минус 60 до плюс 85°С	≥0,85	Ду 40
	II			≥0,5	Ду 65
СУГ-М2	III	1,6 (16)	От минус 60 до плюс 125°С	≥0,5	Ду 150
	IV	2,5 (25)		≥0,6	Ду 100
СУГ-М3	II	1,0 (10)	От минус 60 до плюс 85°С	≥0,5	Ду 65
СУГ-М1-Г	I	2,5 (25)	От минус 60 до плюс 85°С	≥0,85	Резьба М36х1,5

1.2.3 Количество точек контроля для сигнализаторов СУГ-М1, СУГ-М2 от одной до пяти и от одной до четырех для сигнализатора СУГ-М3 (по заказу),

одна точка контроля для сигнализаторов СУГ-М1-Г.

1.2.4 Длина погружаемой части чувствительного элемента от 0,1 до 10 м.

1.2.5 Расстояние между точками контроля:

- минимальное – в пределах габаритных размеров поплавков;
- максимальное – в пределах разности верхнего и нижнего измеряемых уровней.

Для сигнализаторов СУГ-М3 расстояние между точками контроля не менее 200 мм, при расстоянии между точками контроля менее 200 мм сигнализатор изготавливается по спецзаказу.

1.2.6 Электрические параметры нагрузки, коммутируемые сигнализатором:

-диапазон коммутируемых токов, А от  $1 \cdot 10^{-6}$  до 0,5

-диапазон коммутируемых напряжений, В:

на индуктивной нагрузке от  $5 \cdot 10^{-2}$  до 36

на активной нагрузке до 100

-максимальная коммутируемая мощность:

на индуктивной нагрузке, В·А 0,6

на активной нагрузке, Вт 10.

При применении в качестве вторичного искробезопасного прибора системы барьеров искрозащиты «Сигнал» ТУ4372-017-42334258-99 электрические параметры нагрузки, коммутируемые системой, указаны в руководстве по эксплуатации системы.

1.2.7 Дифференциал срабатывания, мм 10

1.2.8 Нестабильность срабатывания, мм  $\pm 5$

1.2.9 По устойчивости к механическим воздействиям сигнализатор соответствует группе L1 по ГОСТ 12997-84.

1.2.10. По степени защиты от пыли, воды сигнализатор соответствует исполнению IP54 по ГОСТ 14254-96.

1.2.11 Габаритные и установочные размеры сигнализатора приведены в приложениях А, Б, В.

1.2.12 Масса, кг, не более - 5

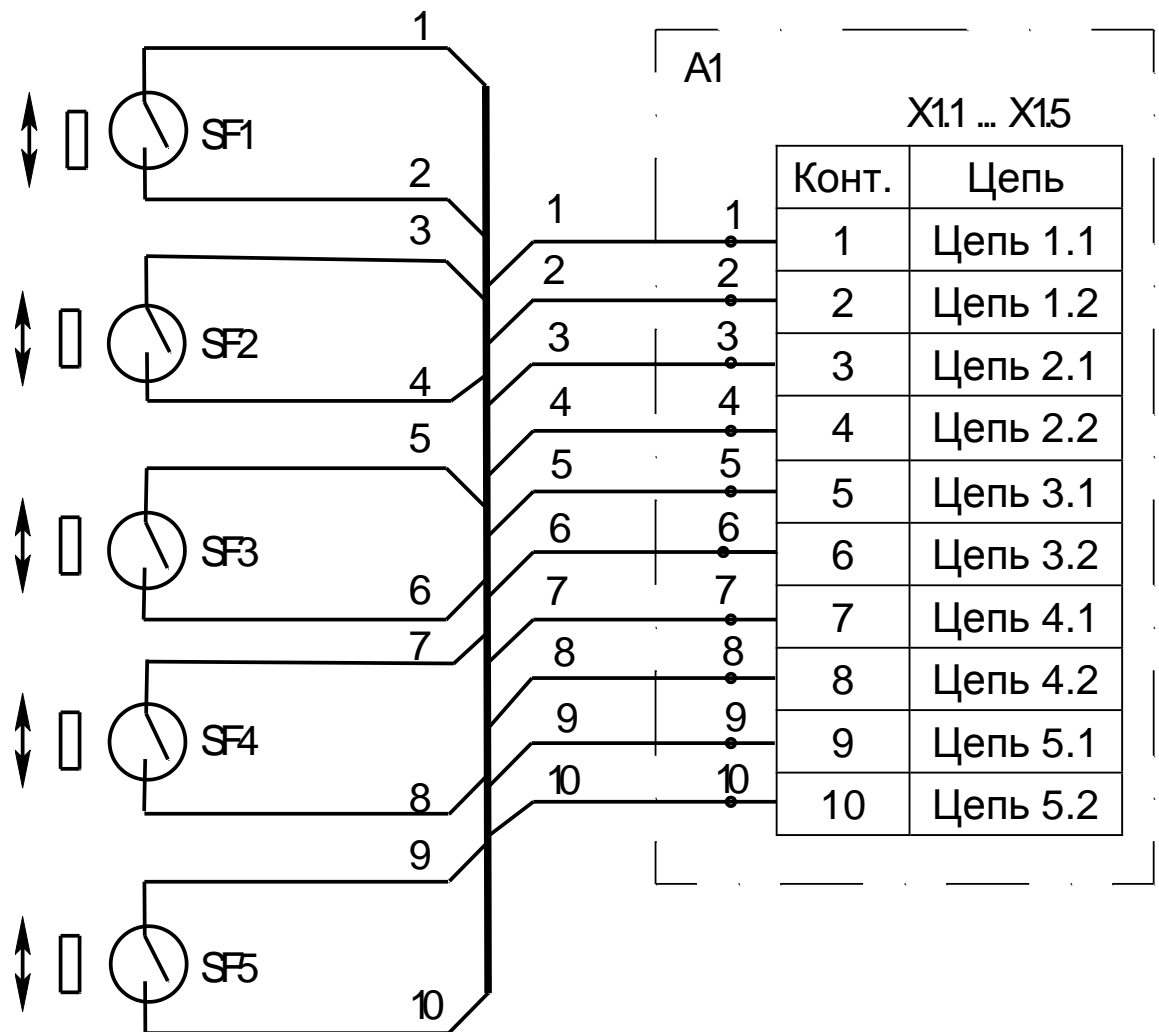
1.2.13 Средний срок службы - 12 лет.

1.3 Устройство и работа

Схема электрическая принципиальная сигнализатора приведена на рисунке 1.

1.3.1 Конструкция сигнализаторов приведена в приложениях А, Б, В, Г.

Сигнализатор состоит из корпуса 1, магнитоуправляемых контактов (герконов), поплавков 3 и скоб 4.



Полярность магнитов безразлична

Рисунок 1 – Схема электрическая принципиальная сигнализатора

Сигнализатор имеет направляющую трубу 5 из немагнитного материала, по которой свободно перемещаются поплавки 3.

В сигнализаторе СУГ-М3 роль направляющей трубы выполняют отрезки трубы 5, которые закреплены на гибком кабеле 7. На конце кабеля крепится груз 6.

В поплавках встроены постоянные магниты, так, что их магнитные потоки пересекают направляющую трубу.

Сигнализатор предназначен для контроля уровня жидких сред (воды, кислот, щелочей, нефти, нефтепродуктов, сжиженных газов и др.).

Кроме того сигнализатор СУГ-М2 может быть использован также для контроля уровня сред и для контроля границы раздела двух несмешивающихся жидкостей с различными плотностями: нефтепродукты - вода, сжиженные газы - вода и др.

Внутри направляющей трубы 5 установлены герконы, которые крепятся к стержню из немагнитного материала.

Количество герконов определяется количеством дискретно контролируемых уровней (не более пяти для СУГ-М1, СУГ-М2, один - для СУГ-М1-Г и не более четырех для СУГ-М3).

Контролируемые уровни определяются местом установки герконов.

Диапазон контролируемого уровня ограничивается установкой скоб 4.

Контакты герконов выводятся с помощью проводов.

На рисунках А.1, А.2, А.3, Б.1, Б.2, В.1, Г показан вариант сигнализатора с клеммной колодкой, предназначенной для подключения вторичного прибора, расположенных внутри корпуса 1.

На рисунках А.4, Б.3 показан вариант вывода проводов через уплотняющее устройство, залитое компаундом "Виксинт-68".

Работа сигнализатора происходит следующим образом.

Поплавок, увлекаемый уровнем жидкости, перемещается по направляющей трубе.

При достижении поплавком контролируемого уровня, разомкнутый геркон, попадая в магнитное поле постоянного магнита поплавок, замыкается и выдает релейный сигнал на вторичный прибор.

#### 1.4 Маркировка

1.4.1 На планке, расположенной на корпусе сигнализатора (или над гайкой для сигнализатора без корпуса) нанесены:

- товарный знак предприятия - изготовителя;
- условное обозначение сигнализатора;
- климатическое исполнение и категория “УХЛ1” по ГОСТ 15150-69;
- степень защиты “IP54” по ГОСТ 14254-96;
- порядковый номер сигнализатора;
- год изготовления.

Маркировка сигнализаторов, работающих в комплекте со вторичным искробезопасным прибором – системой “Сигнал” кроме этого содержит:

- обозначение взрывозащиты “ExibIICT6 в комплекте Сигнал”;
- в условное обозначение сигнализатора добавляется буква “И” – искробезопасное исполнение.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Требования безопасности

2.1.1. Сигнализатор относится к установкам с напряжением до 1000 В.

Обслуживающий персонал должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации и иметь соответствующее удостоверение о проверке знаний "Правил техники эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ) и "Межотраслевых правил по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" (ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00).

2.1.2 Работу по техническому обслуживанию разрешается проводить только после предварительного сброса давления в технологическом аппарате и снятия напряжения.



2.1.3 К работе по монтажу, установке, проверке, обслуживанию должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и обученные правилам техники безопасности.

2.1.4 Обеспечение искробезопасности сигнализатора при монтаже и эксплуатации в случае применения его с системой "Сигнал" для установки во взрывоопасных зонах помещений осуществляется при соблюдении условий, оговоренных в руководстве по эксплуатации ИНСУ1.430.040 РЭ на систему "Сигнал".

## 2.2 Подготовка сигнализатора к использованию

2.2.1. Сигнализатор поставляется отрегулированным на предприятии-изготовителе на заданные уровни срабатывания.

2.2.2 Перед монтажом следует убедиться в работоспособности сигнализатора следующим образом:

- а) положить сигнализатор в горизонтальное положение;
- б) все поплавки установить в нижнее положение (к нижним ограничительным скобам);
- в) подсоединить к выводам геркона омметр;
- г) начиная с нижнего поплавка, последовательно проверить срабатывание герконов:

- при установленных в нижнее положение поплавках герконы должны быть разомкнуты и омметр должен показать бесконечность;

- медленно переместить соответствующий поплавок по направляющей трубе до верхней ограничительной скобы - омметр должен показать наличие замкнутой цепи;

- проверить несколько раз срабатывание и отпускание каждого геркона при передвижении поплавка в прямом и обратном направлениях и повороте вокруг трубы на 15-20°.

## 2.3 Использование сигнализатора.

2.3.1 Сигнализаторы СУГ-М1, СУГ-М2, СУГ-М3 устанавливаются на емкости в вертикальном положении (см. приложения А, Б, В) и крепятся посредством монтажного фланца (штуцера) 2.

Для сигнализатора СУГ-М1 с поплавком  $\varnothing 30$  (тип I) – монтажный фланец Ду 40, Ру от 0,1 до 2,5 МПа, уплотнительная поверхность "выступ" по ГОСТ 12815-80 или штуцер М36х1,5, или штуцер М36х2 (вариант по заказу).

Для сигнализатора СУГ-М1 с поплавком  $\varnothing 48$  (тип II) – монтажный фланец Ду 65, Ру от 0,1 до 2,5 МПа, уплотнительная поверхность "выступ" по ГОСТ 12815-80 (или иной по заказу).

Для сигнализатора СУГ-М2 с поплавком  $\varnothing 137$  (тип III) – монтажный фланец Ду 150, Ру от 0,1 до 1,6 МПа, уплотнительная поверхность "выступ" по ГОСТ 12815-80 (или иной по заказу).

Для сигнализатора СУГ-М2 с поплавком  $\varnothing 78$  (тип IV) – монтажный фланец Ду 100, Ру от 0,1 до 2,5 МПа, уплотнительная поверхность "выступ" по ГОСТ 12815-80 (или иной по заказу).

Для сигнализатора СУГ-М3 с поплавком  $\varnothing 48$  (тип II) – монтажный фланец Ду 65, Ру от 0,1 до 1,0 МПа, уплотнительная поверхность "выступ" по ГОСТ 12815-80 (или иной по заказу).

Материал фланца: сталь 20 ГОСТ 1050-88, сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72 или иной по заказу.

Сигнализатор СУГ-М1-Г устанавливается на емкости в горизонтальном положении (см. приложение Г) и крепится посредством резьбового штуцера М36х1,5. Установка штанги с поплавком в вертикальное положение осуществляется следующим образом:

- ослабляется контргайка 5 так, чтобы корпус 1 свободно проворачивался вокруг горизонтальной оси;
- корпус разворачивается кабельным вводом вниз;
- контргайка 5 затягивается.

2.3.2 Монтаж сигнализатора и линий связи к нему должен производиться в соответствии с действующими "Правилами устройств электроустановок" (ПУЭ), "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ), "Межотраслевыми правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" (ПОТРМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00) и настоящим РЭ.

Сигнализатор предназначен для установок вне взрывоопасных зон помещений.

При установке во взрывоопасных зонах помещений сигнализатор должен использоваться в комплекте со вторичным искробезопасным прибором с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь", соответствующим требованиям и нормам главы 7.3 "Правил устройств электроустановок" (ПУЭ).

При применении в качестве вторичного искробезопасного прибора системы "Сигнал" ТУ 4372-017-42334258-99 сигнализатор имеет маркировку "ExibIICT6" в комплекте "Сигнал", соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.10-97 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с гл. 7.3 "Правил устройств электроустановок" и другим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Схема электрическая подключений сигнализатора к системе "Сигнал" приведена на рисунке 2.

Габаритные и установочные размеры системы "Сигнал" приведены на рисунке 3.

### 2.3.3 Смонтируйте сигнализатор на емкости.

При монтаже сигнализатора СУГ-МЗ запрещается подвергать сигнализатор ударам, сгибать кабель в местах выхода из жестких звеньев радиусом менее 150 мм, располагать сигнализатор на предметах с острыми кромками.

### 2.3.4 Заземлите корпус сигнализатора.

2.3.5 Подключите кабель к клеммам сигнализатора. После чего сигнализатор готов к работе.

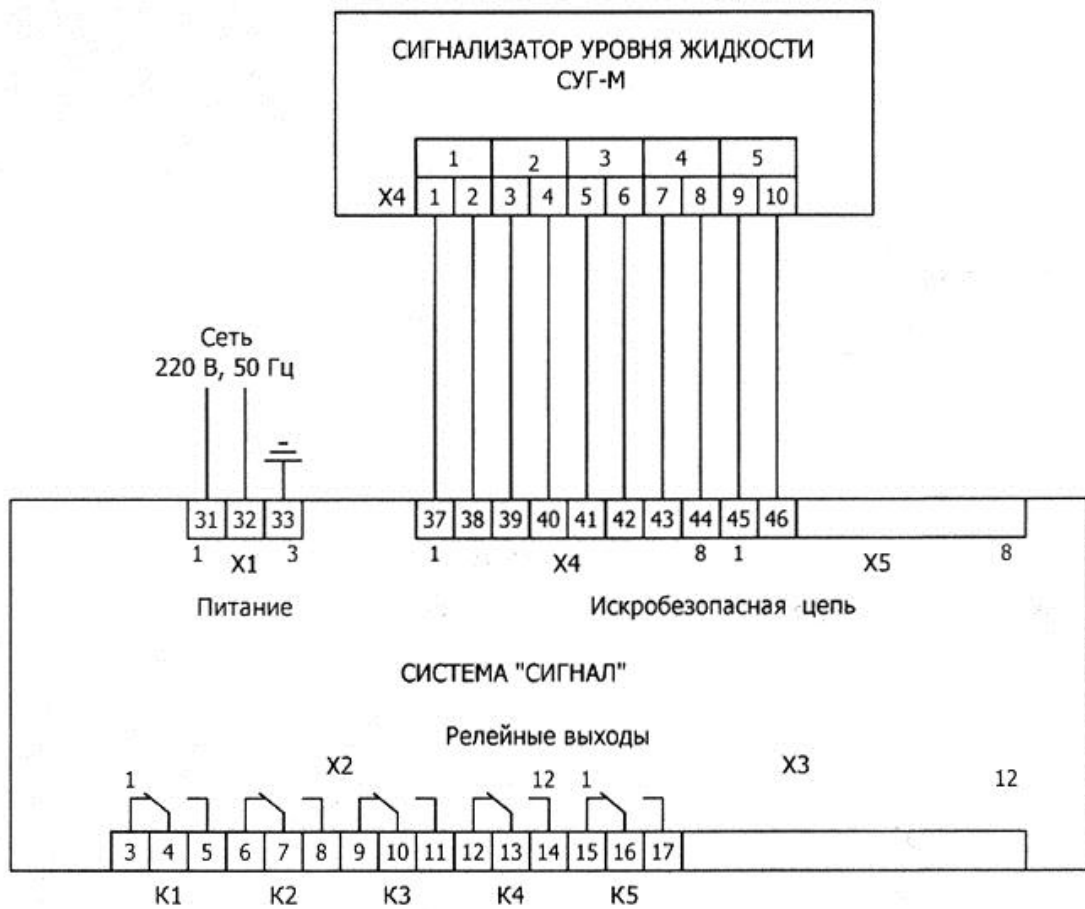


Рисунок 2 - Схема электрических подключений сигнализатора к системе “Сигнал”

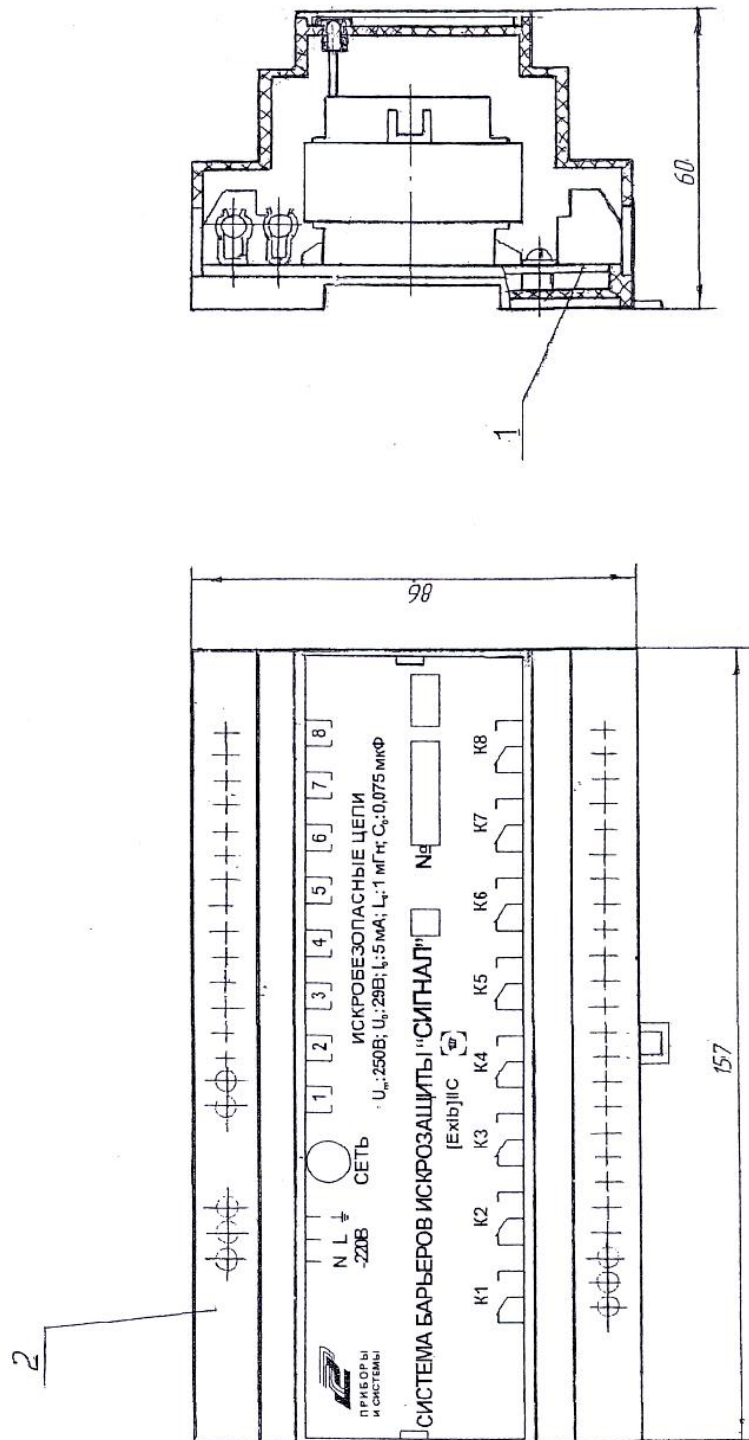


Рисунок 3 – Габаритные и установочные размеры системы “Сигнал”

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание сигнализатора заключается в систематическом наблюдении за правильностью эксплуатации, периодическом техническом обслуживании, проверке технического состояния и устранении возможных неисправностей.

#### 3.2 Устранение возможных неисправностей

3.2.1 Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Неисправности, их внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1 При достижении заданного значения уровня жидкости цепь сигнализатора не замыкается	Обрыв в линии связи	Проверить линию связи
2 При достижении заданного значения уровня цепь сигнализатора замыкается с запаздыванием	Загрязнился поплавок или труба	Очистить от грязи поплавков и направляющую трубу

### 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Сигнализатор должен храниться в упакованном виде.

Хранение сигнализатора осуществляется в отапливаемых хранилищах.

Условия хранения сигнализатора - 1 по ГОСТ 15150-69.

4.2 Транспортирование сигнализатора производится в состоянии поставки (таре и упаковке предприятия-изготовителя).

4.3 Сигнализатор транспортируется любым видом крытого транспорта (авиационным – в отапливаемых герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных сигнализаторов должны обеспечивать его устойчивое положение и исключать возможность ударов друг о друга и о стенки транспортных средств.

Условия транспортирования сигнализаторов в части воздействия климатических факторов - по условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

## **5 УТИЛИЗАЦИЯ**

5.1 Сигнализаторы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы.

5.2 После окончания срока службы сигнализатор утилизировать в установленном порядке на предприятии-потребителе.

Приложение А  
(справочное)

Габаритные и присоединительные размеры  
сигнализаторов СУГ-М1-К, СУГ-М1

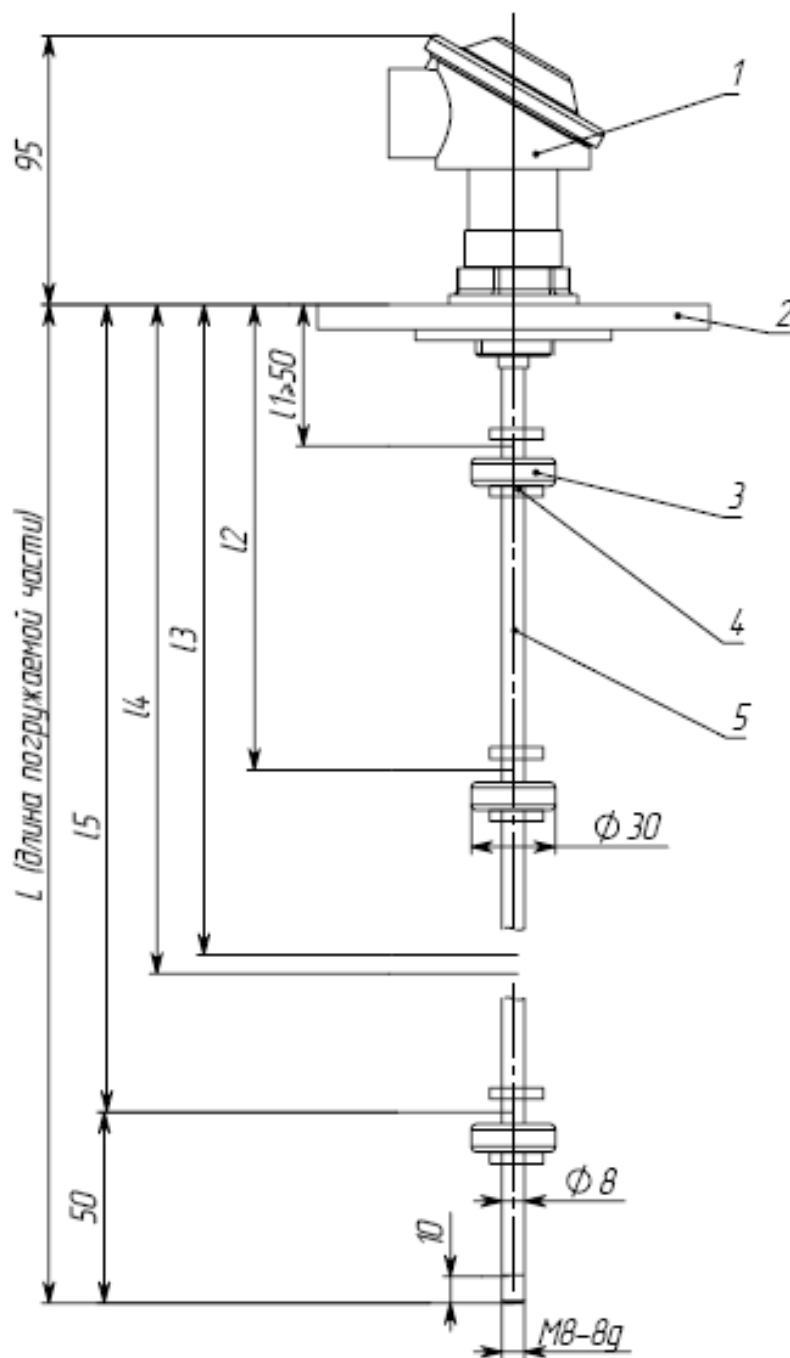


Рисунок А.1 – Сигнализатор СУГ-М1-К с поплавком тип I,  
крепление на емкости посредством фланца



## Продолжение приложения А

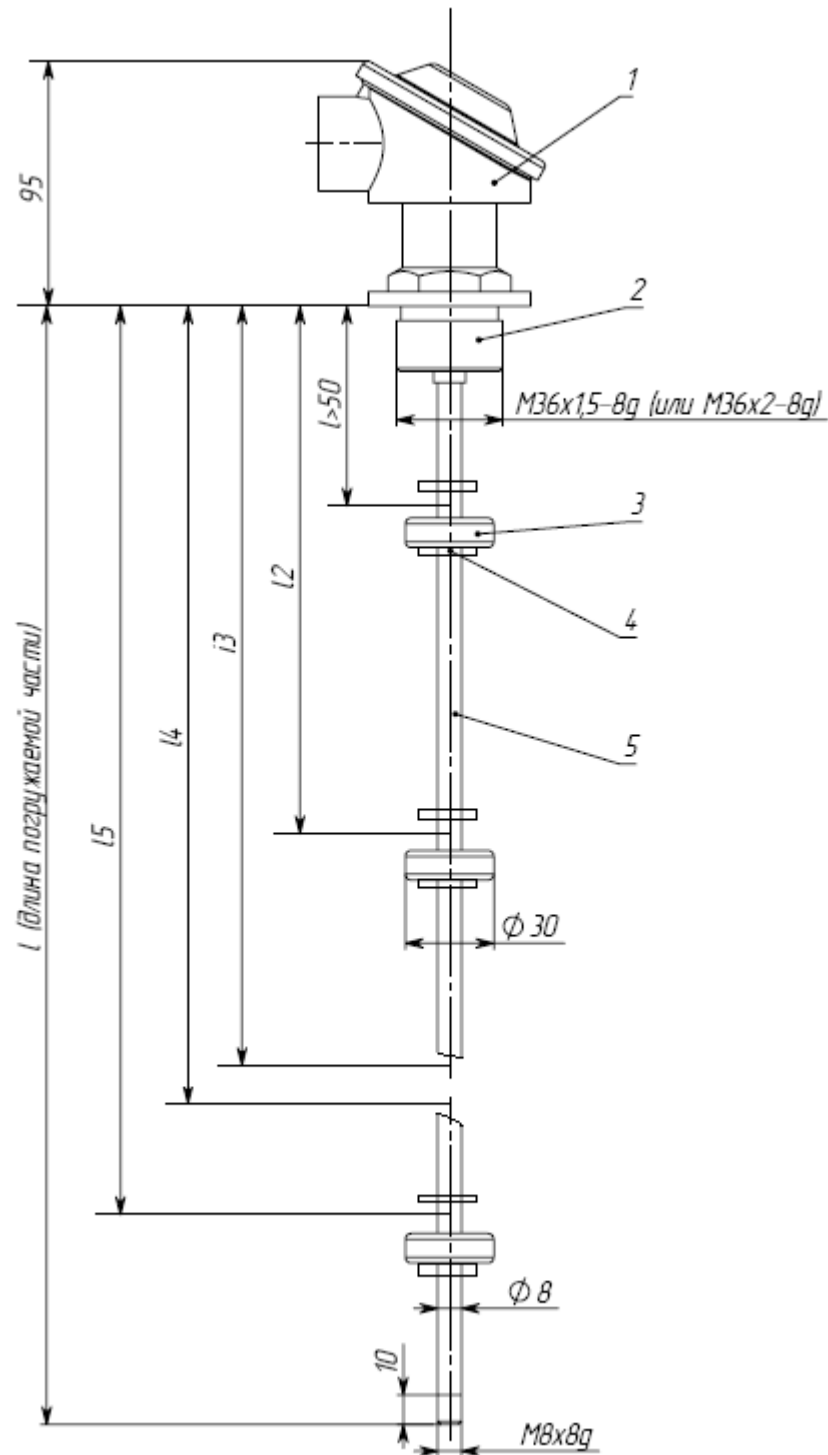


Рисунок А.2 – Сигнализатор СУГ-М1-К с поплавком тип I, крепление на емкости посредством штуцера

## Продолжение приложения А

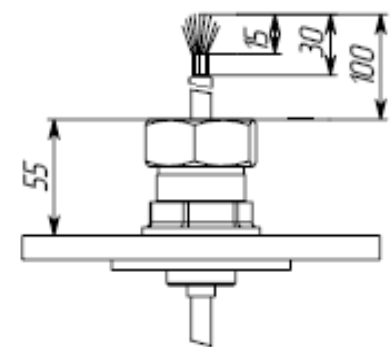
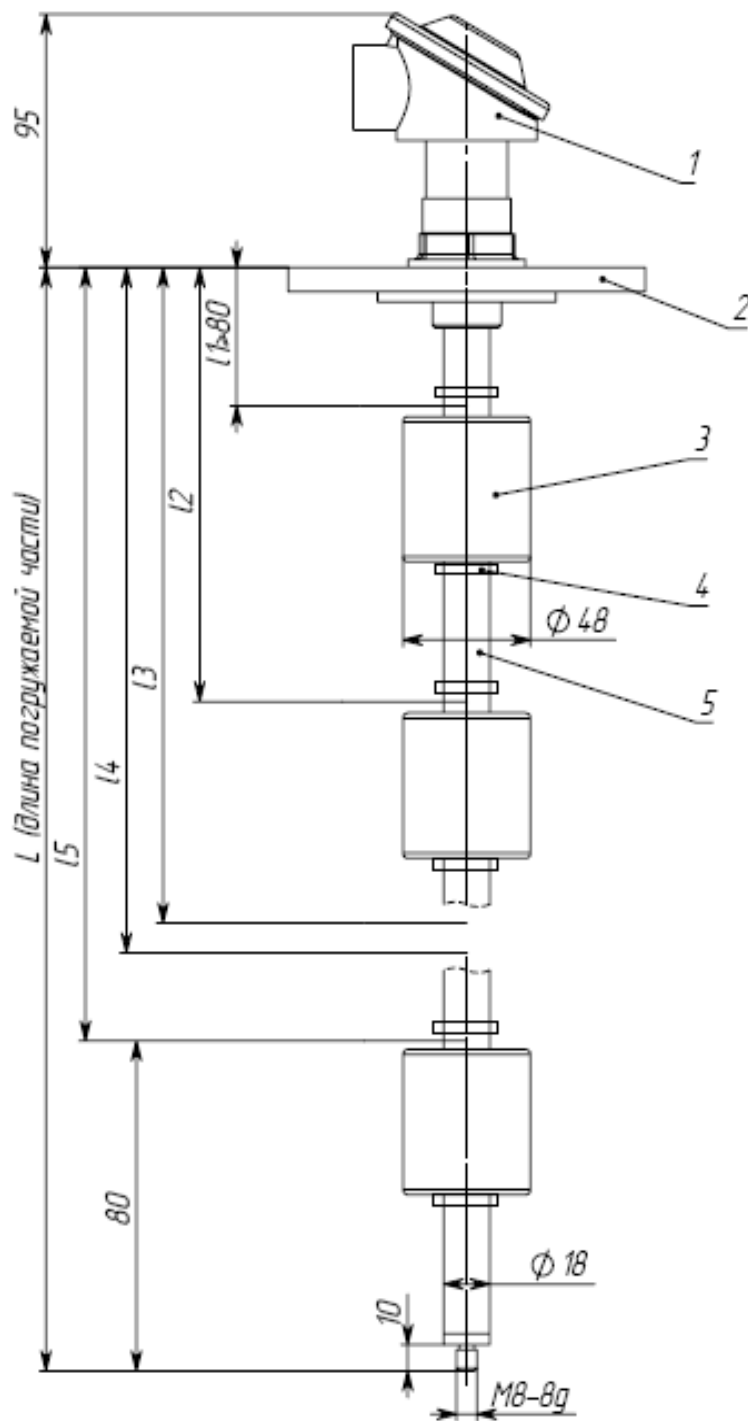


Рисунок А.4  
 - Сигнализатор СУГ-М1  
 (остальное см. рисунок А.1, А.2, А.3  
 в зависимости от поплавка)

Рисунок А.3-Сигнализатор СУГ-М1-К с поплавком тип II,  
 крепление на емкости посредством фланца

Приложение Б  
 (справочное)



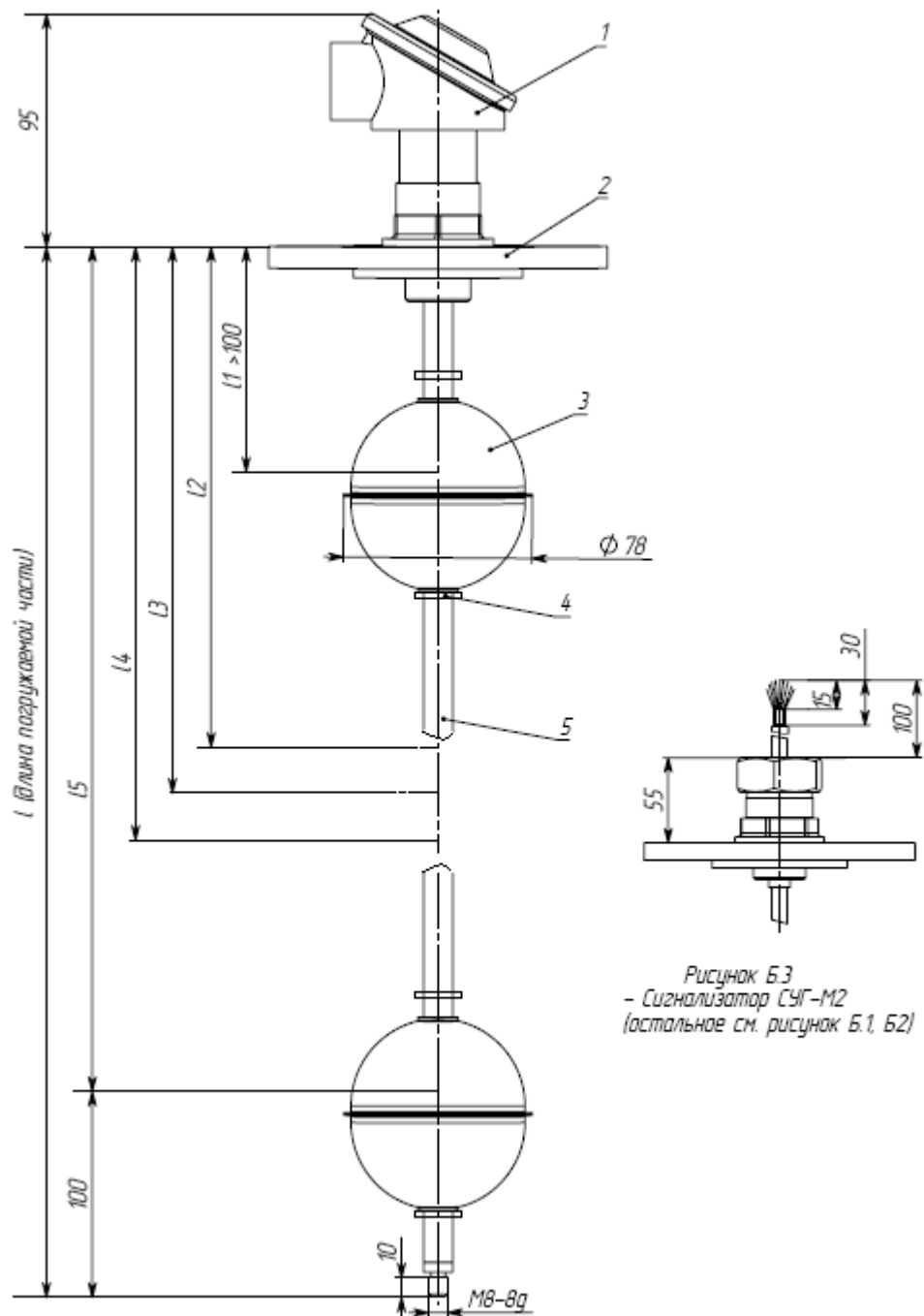


Рисунок Б. 2-Сигнализатор СУГ-М2-К с поплавком тип IV  
крепление на емкости посредством фланца

Приложение В  
(справочное)

Габаритные и присоединительные размеры  
сигнализатора СУГ-МЗ-К

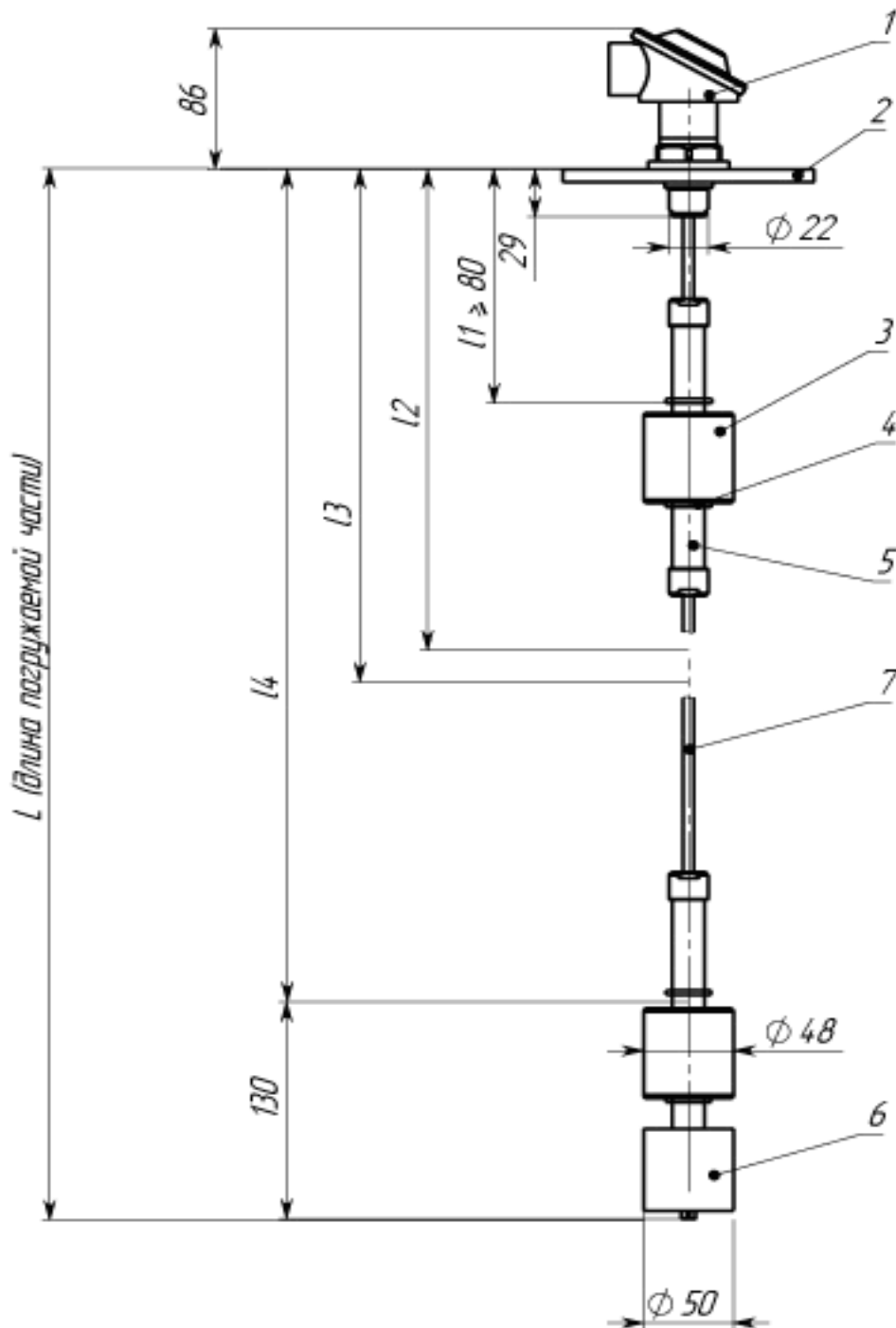


Рисунок В.1- Сигнализатор СУГ-МЗ-К с поплавком тип II  
крепление на емкости посредством фланца

Приложение Г  
(справочное)

Габаритные и присоединительные размеры  
сигнализатора СУГ-М1-К-Г

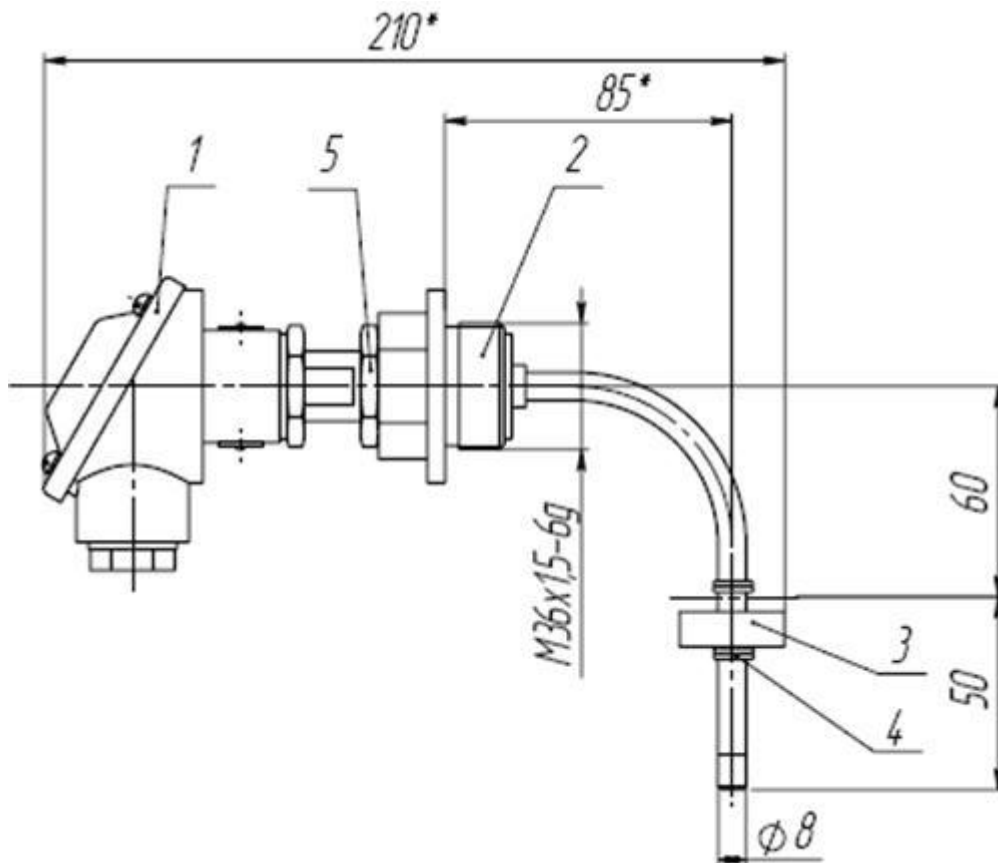


Рисунок Г.1- Сигнализатор СУГ-М1-К-Г с поплавком тип I крепление  
на  
емкости посредством резьбового штуцера М36х1,5