

ЭП-530.000.00 РЭ

20.09.2024

V1.0.0

УРОВНЕМЕРЫ РАДАРНЫЕ «ЭМИС-ПУЛЬС 530»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Измерение уровня
жидких и сыпучих
сред*

*Вычисление массы
и объёма*

Высокая точность



www.emis-kip.ru

АО «ЭМИС»
Россия,
Челябинск

ЭМИС

Общая информация

В настоящем руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики, указания по применению, правила транспортирования и хранения, а также другие сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации уровнемеров радарных «ЭМИС-ПУЛЬС 530» (далее – «уровнемеров»)

АО «ЭМИС» оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию уровнемеров, не ухудшающие их потребительских качеств, без предварительного уведомления. При необходимости получения дополнений к настоящему руководству по эксплуатации или информации по оборудованию ЭМИС, пожалуйста, обращайтесь к Вашему региональному представителю компании или в головной офис.

Любое использование материала настоящего издания, полное или частичное, без письменного разрешения правообладателя запрещается.

ВНИМАНИЕ!

Перед началом работы следует внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации. Перед началом установки, использования или технического обслуживания уровнемеров убедитесь, что Вы полностью ознакомились и поняли содержание руководства. Это условие является обязательным для обеспечения безопасной эксплуатации и нормального функционирования уровнемеров.

За консультациями обращайтесь к региональному представителю
АО «ЭМИС» или в службу тех. поддержки компании:

тел./факс: +7 (351) 729-99-12

e-mail: support@emis-kip.ru

ВНИМАНИЕ!

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется только на уровнемеры радарные «ЭМИС-ПУЛЬС 530». На другую продукцию производства АО «ЭМИС» и продукцию других компаний документ не распространяется.

Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
1.1 Назначение и область применения	5
1.2 Устройство и принцип действия	6
1.3 Карта заказа	7
1.4 Технические характеристики	13
1.4.1 Краткое описание технических характеристик	13
1.4.3 Исполнения по давлению	14
1.4.4 Исполнения по температуре	14
1.4.5 Диапазон измерения уровня	14
1.4.6 Погрешность измерения	15
1.4.6 Параметры электрического питания	15
1.4.6 Выходные сигналы	16
1.4.7 Дисплей	16
1.4.8 Параметры надежности уровнемеров	16
1.5 Обеспечение взрывозащищенности	16
1.6 Маркировка	18
1.7 Комплект поставки	20
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	21
2.1 Указания мер безопасности	21
2.2 Монтаж уровнемера	22
2.2.1 Выбор места установки радарного уровнемера	22
2.2.2 Обеспечение защиты от пыли и влаги	24
2.2.3 Обеспечение взрывозащиты при монтаже	25
2.2.4 Рекомендации по электрическому подключению	25
2.2.5 Заземление	26
2.2.6 Порядок электрического подключения	26
2.3 Эксплуатация и обслуживание	27
2.3.1 Общие рекомендации	27
2.3.2 Управление индикатором уровнемера	27
2.3.3 Техническое обслуживание	28
2.3.4 Диагностика и устранение неисправностей	28
3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ	29
3.1 Транспортирование	29
3.2 Хранение	29
3.3 Утилизация	29
4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОТКАЗОВ	30
4.1 Перечень возможных отказов (в т.ч. критических)	30
4.2 Возможные ошибочные действия персонала, приводящие к отказу, инциденту или аварии	30
5 ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ИНЦИДЕНТА, КРИТИЧЕСКОГО ОТКАЗА ИЛИ АВАРИИ	30

6 КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ А	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	34
ПРИЛОЖЕНИЕ В	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	41
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	45
ПРИЛОЖЕНИЕ И	49

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение и область применения

Уровнемеры радарные «ЭМИС-ПУЛЬС 530» (далее по тексту «уровнемеры») предназначены для непрерывного измерения значения уровня жидкостей, сыпучих и кусковых продуктов в резервуарах различного типа.

Уровнемеры могут быть использованы в закрытых помещениях и на открытом воздухе в широком диапазоне климатических условий. Уровнемеры не имеют подвижных частей, стойки к вибрации.

Уровнемеры могут применяться как в обычных, так и во взрывоопасных установках и помещениях.

ВНИМАНИЕ!

Уровнемеры не предназначены для эксплуатации на объектах атомной энергетики.

1.2 Устройство и принцип действия

Уровнемеры состоят из электронного блока (далее – ЭБ) и первичного преобразователя: антенны. Корпус уровнемера защищает ЭБ от внешних воздействий. На наружной поверхности корпуса установлена табличка с параметрами уровнемера. Монтаж уровнемера осуществляется посредством резьбы или фланца.

Корпуса уровнемеров изготавливаются в двух исполнениях: односекционный и двухсекционный корпус.

Уровнемеры выпускаются в интегральном и дистанционном исполнениях в зависимости от присоединения ЭБ.

Принцип действия уровнемеров основан на излучении непрерывного частотно-модулированного сигнала, который, отражаясь от поверхности измеряемой среды, принимается с временной задержкой. Используя разность частот излучаемого и принимаемого сигналов, вычисляется значение уровня измеряемой среды.

ЭБ в зависимости от конфигурации обеспечивает:

- обработку сигнала с первичного преобразователя;
- вычисление расстояния от первичного преобразователя до продукта и преобразование его в значения уровня;
- вычисление массы и объёма измеряемой среды в резервуаре на основании измеренного уровня и параметров резервуара, внесённых в память электронного блока;
- вычисление расхода жидкости в открытых каналах и безнапорных трубопроводах;
- отражение показаний на дисплее уровнемера и формирование аналогового, дискретного, или цифрового сигналов;
- хранение в энергонезависимой памяти необходимых для работы параметров и результатов измерений;
- самодиагностику неисправностей и их индикацию;
- программное подавление ложных эхо-сигналов.

Радарные уровнемеры выпускаются с различными вариантами антенн: коническая, параболическая, противокоррозионная, планарная, линзовая.

Внешний вид радарных уровнемеров с различными антеннами показан на рисунке 1.1.



Радарный уровнемер с параболической антенной



Радарный уровнемер с конической антенной



Радарный уровнемер с противокоррозионной антенной



Радарный уровнемер с
планарной антенной



Радарный уровнемер с линзовой
антенной



Радарный уровнемер
высокотемпературного
исполнения

Рисунок 1.1 – Внешний вид радарных уровнемеров

1.3 Карта заказа

Варианты исполнений уровнемеров ЭМИС-ПУЛЬС 530 представлены в таблице 1.1.

Пример заполненного обозначения уровнемера:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Exd	Ж	2	30	ЛА	1,6	И	10	24	3	Н	Ж	Н1	А	G3	ГП	–	–
19	20																
–	–																
Запись при заказе ЭМИС-ПУЛЬС 530-Exd-Ж-1-30-КА-1,6-И-80-24-3-Н-Ж-Н1-А-G3-ГП																	

Таблица 1.1 - Варианты исполнений уровнемеров

1	Взрывозащита
–	Без взрывозащиты (стандартное исполнение)
ExiaC	Искробезопасная электрическая цепь Маркировка взрывозащиты для взрывоопасных газовых сред: 0Ex ia IIC T1...T6 Ga X. Маркировка взрывозащиты для взрывоопасных пылевых сред: Ex ia IIIB/IIIC T80°C...T445°C Da.
ExiaB	Искробезопасная электрическая цепь Маркировка взрывозащиты для взрывоопасных газовых сред: 0Ex ia IIB T1...T6 Ga X. Маркировка взрывозащиты для взрывоопасных пылевых сред: Ex ia IIIB T80°C...T445°C Da.
Exd	Взрывонепроницаемая оболочка Маркировка взрывозащиты для взрывоопасных газовых сред: 1Ex db IIB/IIIC T1...T6 Gb X. Маркировка взрывозащиты для взрывоопасных пылевых сред: Ex tb IIIB/IIIC T80°C...T445°C Da.
Exdia	Взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная электрическая цепь Маркировка взрывозащиты для взрывоопасных газовых сред: 1Ex db ia IIC T1...T6 Gb X.

2	Измеряемая среда
Ж	Жидкость
С	Сыпучий продукт
СГ	Сжиженный газ
3	Верхний предел измерений*
10	10 метров
20	20 метров
30	30 метров
35	35 метров
50	50 метров
70	70 метров
85	85 метров
100	100 метров
Х	калибровка верхнего предела измерений по запросу
* - Настроенный диапазон измерений ротаметра указывается в паспорте	
4	Погрешность измерений
1	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения ± 1 мм
2	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения ± 2 мм
3	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения ± 3 мм
5	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения ± 5 мм
5	Максимальное давление измеряемой среды
-0,1	-0,1 МПа
0,1	0,1 МПа (атмосферное давление)
0,3	0,3 МПа
1,0	1,0 МПа
1,6	1,6 МПа
2,5*	2,5 МПа
4,0*	4,0 МПа
С150	Class 150 ASME B16.5
С300	Class 300 ASME B16.5
Х	Спец. присоединение
* – только для исполнений с конической антенной	
6	Температурный диапазон измеряемой среды
80	от -60 до +80 °С
95	от -60 до +95 °С
130	от -60 до +130 °С
195*	от -60 до +195 °С
295**	от -60 до +295 °С
350**	от -60 до +350 °С
445**	от -60 до +445 °С
Спец.***	от -196 до +445 °С
К***	от -196 до +50 °С
* – только для исполнений с конической, параболической и линзовой антенной	
** – только для исполнений с конической и параболической антенной	
*** – только для исполнений с конической антенной	
7	Присоединение
G1,5	Резьбовое присоединение G1 ½
G3	Резьбовое присоединение G3
N1,5	Резьбовое присоединение 1 ½NPT

N3	Резьбовое присоединение 3NPT
Ф50	Фланцевое присоединение Ду50 (2")
Ф80	Фланцевое присоединение Ду80 (3")
Ф100	Фланцевое присоединение Ду100 (4")
Ф125	Фланцевое присоединение Ду125 (5")
Ф150	Фланцевое присоединение Ду150 (6")
Ф200	Фланцевое присоединение Ду200 (8")
Ф250	Фланцевое присоединение Ду250 (10")
X	Спец. присоединение
8	Стандарт фланцев
–	Резьбовое соединение
ГОСТ	ГОСТ 33259
ASME	ASME (ANSI) B16.5
EN	EN 1092-1
X	Спец.заказ
9	Исполнение уплотнительной поверхности фланца
-	Резьбовое присоединение
A	Плоскость
B	Соединительный выступ
C	Шип
D	Паз
E	Выступ
F	Впадина
J	Под прокладку овального сечения
RF	Соединительный выступ (Raised Face)
RTJ	Уплотнительная поверхность с впадиной под прокладку овального сечения (Ring Type Joint)
X	Спец.заказ
10	Тип антенны
КА	Коническая антенна (диапазон измерения от 0,3 до 70 м)
ПА	Параболическая антенна (диапазон измерения от 0,5 до 70 м)
ЛА	Линзовая антенна (диапазон измерения от 0,1 до 100 м)
ПлА	Планарная антенна (диапазон измерения от 0,5 до 30 м)
ПрА	Противокоррозионная антенна (диапазон измерения от 0,5 до 30 м)
11	Материал антенны
H1	Нержавеющая сталь (SS304)
H2	Нержавеющая сталь (SS316L)
ФТ*	Фторопласт (PTFE-тефлон)
ПП**	Полипропилен (PP)
X	Спец. материал антенны
* - только для линзовых антенн.	
** - только для линзовых и противокоррозионных антенн;	
12	Размещение электронного блока
И	Интегральное исполнение – антенна и электронный блок выполнены в едином конструктиве
ДХХ	Дистанционное исполнение с длиной кабеля ХХ м. Макс. длина – 100 м.
13	Исполнение корпуса
1*	Односекционный корпус
2	Двухсекционный корпус
* – для данного исполнения недоступны опции взрывозащиты Exdia: нержавеющий корпус	

14	Материал корпуса
A	Алюминиевый сплав
H	Нержавеющая сталь
15	Электрическое питание
24	24 В постоянного тока (двухпроводная схема)
220*	220 В переменного тока (четырёхпроводная схема)
* – Только для выходного интерфейса “H4”	
16	Выходные интерфейсы
–	Отсутствует
A	Аналоговый 4-20 мА
H2	HART™ + аналоговый 4-20 мА
H4	HART™ + аналоговый 4-20 мА
TA	HART™ + аналоговый 4-20 мА без доп. погрешности
X	Спец. заказ
17	Наличие ЖК дисплея
–	Отсутствует
Ж	ЖК дисплей
18	Кабельный ввод №1
–	Кабельный ввод небронированный кабель диаметром 6...14 мм, (материал – никелированная латунь)
Остальные варианты перечислены в приложении Е.	
19	Кабельный ввод №2
–	Кабельный ввод небронированный кабель диаметром 6...14 мм, (материал – никелированная латунь)
Остальные варианты перечислены в приложении Е.	
20	Поверка
–	Заводская калибровка
ГП	Государственная поверка

Варианты исполнений комплектов монтажных частей для уровнемеров ЭМИС-ПУЛЬС 530 представлены в **таблице 1.2**.

Пример заполненного обозначения КМЧ.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ж	G3	1,6	130	–	–	–	09Г2С	–	–	–
Запись при заказе КМЧ ЭМИС-ПУЛЬС 530 – Ж-G3-1,6-130-09Г2С										

Таблица 1.2 - Варианты исполнений КМЧ

1	Измеряемая среда
Ж	Жидкость
С	Сыпучий продукт
2	Типоразмер присоединения
G1,5	Резьбовое присоединение G1 ½”
G3	Резьбовое присоединение G 3”
N1,5	Резьбовое присоединение NPT1 ½”
N3	Резьбовое присоединение NPT 3”
Ф50	Фланцевое присоединение Ду50 (2”)
Ф80	Фланцевое присоединение Ду80 (3”)
Ф100	Фланцевое присоединение Ду100 (4”)

Ф125	Фланцевое присоединение Ду125 (5")
Ф150	Фланцевое присоединение Ду150 (6")
Ф200	Фланцевое присоединение Ду200 (8")
Ф250	Фланцевое присоединение Ду250 (10")
X	Спец. присоединение
Значение, указанное в скобках, относится к фланцам по стандарту ASME (ANSI) B16.5, указано в дюймах (inch).	
3	Давление контролируемой среды
-0,1	-0,1 МПа
0,1	0,1 МПа (атмосферное давление)
0,3	0,3 МПа
1,0	1,0 МПа
1,6	1,6 МПа
2,5	2,5 МПа
4,0	4,0 МПа
С1150	Class 150 ASME B16.5
С1300	Class 300 ASME B16.5
X	Спец.заказ
4	Температура контролируемой среды
80	От -60 до +80 °С
95	От -60 до +95 °С
130	От -60 до +130 °С
195	От -60 до +195 °С
295	От -60 до +295 °С
350	От -60 до +350 °С
445	От -60 до +445 °С
Спец	От -196 до +445 °С
К	От -196 до +50 °С
5	Стандарт фланца
-	Резьбовое присоединение
ГОСТ	ГОСТ 33259
EN	EN 1092-1
ASME	ASME (ANSI) B16.5
X	Спец.заказ
6	Исполнение уплотнительной поверхности фланца
-	Резьбовое присоединение
A	Плоскость
B	Соединительный выступ
C	Шип
D	Паз
E	Выступ
F	Впадина
J	Под прокладку овального сечения
RF	Соединительный выступ (Raised Face)
RTJ	Уплотнительная поверхность с впадиной под прокладку овального сечения (Ring Type Joint)
X	Спец.заказ
7	Тип фланца
-	Резьбовое присоединение
01	Фланец плоский

11	Фланец воротниковый
SO*	Фланец плоский
WN*	Фланец воротниковый
*Для фланцев по стандарту ASME (ANSI) B16.5	
8	Материал фланца/бобышки
09Г2С	Сталь 09Г2С
12Х18Н10Т	Сталь 12Х18Н10Т
Ст20	Сталь 20
Х	Спец. заказ
9	Материал метизов
-	Без метизов
09Г2С	Сталь 09Г2С
12Х18Н10Т	Сталь 12Х18Н10Т
Ст35	Сталь 35
Х	Спец. заказ
10	Тип и материал прокладки
-	Резиновое кольцо для резьбового присоединения
ПМБ	Плоская прокладка из паронита ПМБ
ПОН-Б	Плоская прокладка из паронита ПОН-Б
СНП	Спирально-навитая прокладка
ТМКЩ	Плоская прокладка из резины ТМКЩ
ТРГ	Плоская прокладка из терморасширенного графита
ФТ	Плоская прокладка из Фторопласта-4
Х	Спец. заказ
11	Специальные требования
-	Специальные требования к КМЧ отсутствуют
Х*	Специальные требования
*Специальные требования указываются в комментарии к заказу	

1.4 Технические характеристики

1.4.1 Краткое описание технических характеристик

Краткое описание технических характеристик уровнемеров представлено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Технические характеристики уровнемеров

Наименование характеристики		Значение
Диапазон измерения уровня, м		от 0 до 100 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния до поверхности продукта (уровня), мм: при $L_{\min} \leq L_{\text{изм}} \leq L_{\text{пер}}$ при $L_{\text{пер}} \leq L_{\text{изм}} \leq L_{\text{max}}$		$\pm 2; \pm 3; \pm 5; \pm 10; \pm 15; \pm 20;$ ²⁾ $\pm 1; \pm 2; \pm 3; \pm 5$ ²⁾
Пределы допускаемой приведенной погрешности (к диапазону) при преобразовании измеренной величины уровня среды в стандартный токовый выходной сигнал, %		$\pm 0,03; \pm 0,05; \pm 0,1; \pm 0,2$
Параметры измеряемой среды:	- температура, °C	от -196 до +445
	- избыточное давление, МПа	от -0,1 до 42
	- диэлектрическая проницаемость среды, ϵ	Не менее 1,4
Выходные сигналы	- аналоговый токовый	4-20 мА
	- цифровой	HART v7
Температура окружающей среды, °C		от -60 до +85
Номинальное напряжение электропитания, В:	- от источника постоянного тока	от 18 до 32
	- от сети переменного тока частотой (50±1), Гц	от 187 до 242
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015		IP66/IP67, IP66/IP68
Габаритные размеры, мм, не более:	- длина	250
	- высота	250
	- ширина	620
Масса, кг, не более		20,0
Средний срок службы, лет, не менее		20
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X;	
	Ex ia IIIC T80°C...T445°C Da.	
	0Ex ia IIB T6...T1 Ga X;	
	Ex ia IIIB T80°C...T445°C Da.	
	1Ex db IIC T6...T1 Gb X;	
	Ex tb IIIC T80°C...T445°C Db;	
1Ex d ia IIC T6...T1 Gb X.		
Интервал между поверками		1 год - для уровнемеров с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\leq \pm 3$ мм; 3 года - для уровнемеров с пределами допускаемой абсолютной погрешности свыше ± 3 мм; 3 года - для уровнемеров, работающих при избыточном давлении (кроме работающих со сжиженными газами); 5 лет - для уровнемеров для измерений уровня сжиженных газов

1) – указан максимальный диапазон измерений, фактический диапазон измерений указывается в паспорте;

2) – фактическое значение погрешности указывается в паспорте.

Примечания:

1. Возможно изготовление уровнемеров с характеристиками под заказ.

2. Принято следующее сокращение:

Лизм – измеренное значение расстояния до поверхности измеряемой среды, мм;

Лпер – значение переходного расстояния до поверхности измеряемой среды (в соответствии с эксплуатационной документацией), мм;

Лmax – значение наибольшего расстояния до поверхности измеряемой среды, мм;

Лmin – значение наименьшего расстояния до поверхности измеряемой среды, мм.

1.4.3 Исполнения по давлению

Исполнения по максимальному давлению измеряемой среды, в зависимости от исполнения уровнемеров указаны в таблицах 1.4.

Таблица 1.4 – Исполнения уровнемеров по давлению

Исполнение по давлению	Максимально давление измеряемой среды	Исполнение по давлению	Максимально давление измеряемой среды
«-0,1»	-0,1 МПа	«1,6»	1,6 МПа
«0,1»	0,1 МПа (атмосферное давление)	«2,5»	2,5 МПа
«0,3»	0,3 МПа	«4,0»	4,0 МПа
«1,0»	1,0 МПа		

1.4.4 Исполнения по температуре

Температурные исполнения уровнемеров и диапазоны температур измеряемой среды указаны в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Исполнения уровнемеров по температуре

Исполнение по температуре	Диапазон температур измеряемой среды, °С	Класс взрывозащиты (при наличии)
«80»	-60...+80	T6 / 85°C
«95»	-60...+95	T5 / 95°C
«130»	-60...+130	T4 / 135°C
«195»	-60...+195	T3 / 195°C
«295»	-60...+295	T2 / 295°C
«350»	-60...+350	T1 / 450°C
«445»	-60...+445	T1 / 450°C
«Спец»	-196...+445	T1 / 450°C
«К»	-196...+50	T6 / 85°C

1.4.5 Диапазон измерения уровня

Диапазоны измерения уровнемеров, указанные в таблице 1.6, зависят от:

- выбранной измеряемой среды (жидкость, сыпучий материал) и её характеристик
- выбранного типа антенны
- работоспособность уровнемера в указанных диапазонах температур и давлений
-

Таблица 1.6 – Диапазоны измерения уровня

Исполнение	Тип антенны	Диапазон измерения уровня*
КА	Коническая антенна	от 0,3 до 70 м
ПА	Параболическая антенна	от 0,5 до 70 м
ЛА	Линзовая антенна	от 0,1 до 100 м
ПлА	Планарная антенна	от 0,5 до 30 м
ПрА	Противокоррозионная антенна	от 0,5 до 30 м

* - указан предельный диапазон измерения, значения могут отличаться в зависимости от измеряемой среды.

1.4.6 Погрешность измерения

Погрешность измерения уровнемеров в зависимости от исполнения указаны в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Погрешность измерения уровня радарных уровнемеров

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, мм ¹⁾ - при $L_{\min} \leq L_{\text{изм}} \leq L_{\text{пер}}$ - при $L_{\text{пер}} \leq L_{\text{изм}} \leq L_{\text{max}}$	$\pm 2; \pm 3; \pm 5; \pm 10; \pm 15; \pm 20$ $\pm 1; \pm 2; \pm 3; \pm 5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности (к диапазону) при преобразовании измеренной величины уровня среды в стандартный токовый выходной сигнал, % ²⁾	$\pm 0,03; \pm 0,05; \pm 0,1; \pm 0,2$

¹⁾ Назначается по требованию заказчика и указывается в эксплуатационной документации по результатам первичной поверки

²⁾ Возможно исполнение "ТА" без погрешности при преобразовании измеренной величины.

Примечание – Приняты следующие сокращения:

$L_{\text{изм}}$ – измеренное значение уровня, мм;

$L_{\text{пер}}$ – значение переходного уровня (указывается в паспорте), мм;

L_{max} – значение наибольшего уровня, мм;

L_{min} – значение наименьшего уровня, мм.

1.4.6 Параметры электрического питания

Электрическое питание уровнемеров в зависимости от его исполнения осуществляется от внешнего источника. Исполнения по напряжению питания, диапазоны напряжения питания и максимальная потребляемая мощность указаны в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Исполнения уровнемеров по напряжению питания.

Исполнение по напряжению питания	Род тока	Частота, Гц	Диапазон напряжения, В	Максимальная потребляемая мощность
«24»	Постоянный, DC	-	18...32	1 Вт
«220»	Переменный, AC	50±1	187...242	1 ВА

1.4.6 Выходные сигналы

- токовый (4-20 мА)
- цифровой (HART)
- дискретный (настраивается на предельные значения уровня)

1.4.7 Дисплей

Уровнемеры выпускаются в исполнениях с ЖК-дисплеем или без него.

Дисплей, в зависимости от конфигурации ЭБ может отображать следующие значения:

- Текущее измеренное значение уровня;
- Расстояние до поверхности среды;
- Масса продукта в резервуаре при текущем уровне;
- Объем продукта в резервуаре при текущем уровне;
- Расхода жидкости в открытых каналах и безнапорных трубопроводах;
- Неисправность.

1.4.8 Параметры надежности уровнемеров

Параметры надежности уровнемеров:

- Средняя наработка на отказ – не менее 130 000 часов;
- Назначенный срок службы – не менее 20 лет.

По устойчивости к воздействию окружающей среды уровнемеры соответствуют исполнению УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69.

1.5 Обеспечение взрывозащищенности

Маркировки взрывозащиты уровнемеров в зависимости от взрывозащищенного исполнения и соответствие взрывозащищенных исполнений уровнемеров стандартам, указаны в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Маркировки взрывозащиты уровнемеров

Взрывозащищенное исполнение	Маркировка	Соответствие стандарту
ExiaC	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X; Ex ia IIIC T80°C...T445°C Da.	ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)
ExiaB	0Ex ia IIB T6...T1 Ga X; Ex ia IIIB T80°C...T445°C Da.	ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)
Exd	1Ex db IIC T6...T1 Gb X; Ex tb IIIC T80°C...T445°C Db;	ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) ГОСТ IEC 60079-1-2013 ГОСТ IEC 60079-11-2013
Exdia	1Ex d ia IIC T6...T1 Gb X.	ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) ГОСТ IEC 60079-1-2013 ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)

Маркировка взрывозащиты указана на табличках, прикрепленных к корпусу электронному блоку. Внешний вид табличек приведен в подразделе «1.6 Маркировка».

Знак «X» в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации необходимо соблюдать специальные условия, указанные в технической документации изготовителя:

- Взрывонепроницаемые соединения оболочек уровнемеров не подлежат ремонту.

- Во избежание накопления электростатических зарядов на лакокрасочном покрытии и неметаллических частях корпусов уровнемеров во взрывоопасной зоне, перед вводом в эксплуатацию и при техобслуживании их необходимо регулярно обрабатывать антистатиком.

- Корпус уровнемера, выполненный из алюминиевого сплава, при установке в зоне 0, 20 во избежание опасности возгорания от фрикционных искр, образующихся при трении или соударении деталей, необходимо оберегать от механических ударов.

- Уровнемеры должны монтироваться таким образом, чтобы с учетом измеряемой среды и конструкции в емкости с достаточной надежностью были исключены изгибание или касание измерительного элемента о стенку емкости.

- Материалы частей уровнемеров, контактирующих с окружающей средой, должны быть стойкими к измеряемой среде

- Уровнемеры взрывозащищенных исполнений «ExiaC», «ExiaB», «Exdia» должны применяться с источником питания и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппу электрооборудования), соответствующие условиям применения уровнемеров во взрывоопасной зоне.

- Уровнемеры должны применяться с сертифицированными кабельными вводами и заглушками, которые обеспечивают необходимый вид и уровень взрывозащиты и соответствующую степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60259:2013). Материал уплотнительных колец должен быть рассчитан на работу при температуре окружающей среды, соответствующей условиям эксплуатации уровнемеров. Неиспользуемые отверстия под кабельные вводы должны быть закрыты заглушками.- Индуктивность и емкость искробезопасных цепей уровнемеров, с учетом параметров присоединительных кабелей, не должны превышать максимальных значений, указанных на барьере искрозащиты.

- Зависимость диапазона температур окружающей среды от исполнений и дополнительных опций приведена в эксплуатационной документации.

- При эксплуатации необходимо исключать, нагрев поверхности уровнемеров во взрывоопасной среде, превышающий значения указанные в таблице ниже:

Таблица 1.10 – Температурные классы уровнемеров

Температурный класс					
T6 (85°C)	T5 (100°C)	T4 (135°C)	T3 (200°C)	T2 (300°C)	T1 (450°C)
Максимальная температура поверхности, °C					
80	95	130	195	295	445

Маркировка взрывозащиты указана на табличках, прикрепленных к корпусу электронному блоку.

Специальные условия применения, обозначенные знаком X, должны быть отображены в сопроводительной документации, подлежащей обязательной поставке в комплекте с уровнемером.

Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 – IP66/IP67, IP66/IP68

Электрические параметры уровнемеров с Ex-маркировкой 1Ex db IIC T6...T1 Gb X, Ex tb IIC T80°C... T450°C Db X, указаны в таблице 1.11:

Таблица 1.11 – Электрические параметры уровнемеров с типом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка»

Выходной сигнал	Исполнение	Максимальное напряжение переменного тока U_m , В	Максимальное напряжение постоянного тока, В	Максимальный постоянный ток, мА	Максимальная мощность, Вт
4-20 мА (HART)	Exd	250	40	25	1
Modbus RS-485	Exd	250	12	200	2,4

1.5. Электрические параметры уровнемеров с Ex-маркировкой 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIB T6...T1 Ga X, 1Ex db ia IIC T6...T1 Gb X, Ex ia IIIC T80°C...T450°C Da X, Ex ia IIB T80°C...T450°C Da X, указаны в таблице 1.12:

Таблица 1.12 – Электрические параметры уровнемеров с типом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»

Выходной сигнал	Исполнение	Входные искробезопасные параметры в зависимости от типа выходного сигнала				
		U _i , В*	I _i , мА*	P _i , Вт*	C _i , нФ	L _i , мкГн
4-20 мА (HART)	ExiaC, ExiaB, Exdia	30	100	1	100	100
Modbus RS-485	ExiaC, ExiaB, Exdia	17	900	1,8	100	100

Примечание:

Конкретные значения U_i и I_i* определяются из максимально допустимой входной мощности P_i* и не могут воздействовать на вход уровнемеров одновременно.

В электронном преобразователе выполнено гальваническое разделение цепей питания катушки генерации от остальных цепей через не повреждаемый по ГОСТ 31610.11-2014 трансформатор. Изоляция между первичной и вторичной обмотками выдерживает напряжение не менее 1,5 кВ сетевой частоты.

1.6 Маркировка

Маркировка уровнемеров производится на табличках, прикрепленных к корпусу электронного блока.

Основная табличка выполнена согласно рисунку 1.4 и содержит данные, указанные в таблице 1.13.

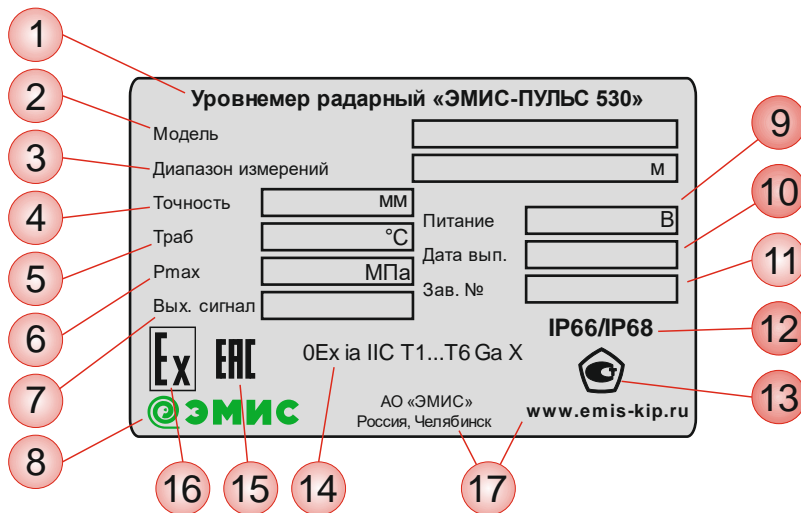


Рисунок 1.4 – Табличка уровнемера

Таблица 1.13 - Маркировка на основной табличке уровнемера

№	Пояснение
1	Наименование прибора
2	Модель уровнемера
3	Диапазон измерения
4	Погрешность измерения

5	Температурный диапазон измеряемой среды (Траб)
6	Максимальное давление рабочей среды (Ртах)
7	Выходной сигнал
8	Товарный знак предприятия-изготовителя
9	Напряжение питания
10	Дата выпуска
11	Заводской номер уровнемера
12	Степень пылевлагозащиты
13	Знак средства измерения
14	Маркировка взрывозащиты, только для взрывозащищенного исполнения
15	Знак соответствия ТР ТС
16	Знак взрывозащиты, только для взрывозащищенного исполнения
17	Сведения о производителе

ВНИМАНИЕ!

Перед монтажом уровнемера удостоверьтесь, что информация, приведенная на табличке, соответствует данным в заказе.

1.7 Комплект поставки

Базовый комплект поставки уровнемера приведён в **таблице 1.14**. Дополнительный комплект поставки описан в **таблице 1.15**.

Таблица 1.14 - Базовый комплект поставки

№	Пояснение
1	Уровнемер ЭМИС-ПУЛЬС 530
2	Руководство по эксплуатации ЭП-530.000.00 РЭ
3	Паспорт ЭП-530.000.00 ПС
4	Упаковка
5	Сертификаты*

*Список сертификатов представлен в таблице 1.16.

Таблица 1.15 – Дополнительный комплект поставки

№	Пояснение
1	Комплект монтажных частей (бобышка / фланец прокладка, шпильки, гайки, шайбы)
2	Комплект запасных частей, инструментов, принадлежностей (ЗИП)*
3	Термочехол (по заказу)

* В стандартный комплект ЗИП входят кабельные вводы с заглушками и монтажные части для резьбового/фланцевого присоединения.

Таблица 1.16 – Список сертификатов и деклараций

№	Сертификат
1	Сертификат ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» с приложением
2	Отказное решение на проведение сертификации на соответствие требованиям ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»
3	Декларация ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость»
4	Декларация ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Указания мер безопасности

К монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию уровнемеров должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими устройствами.

Все операции по эксплуатации уровнемеров необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества.

Монтаж и демонтаж уровнемеров должны производиться при полном отсутствии избыточного давления измеряемой среды и отключенном напряжении питания. Электрический монтаж также следует производить только при отключенном напряжении питания.

При проведении монтажных, пуско-наладочных работ и ремонта запрещается:

- производить подключение питания уровнемера к источнику питания в рабочем состоянии;
- подключать уровнемер к источнику питания с выходным напряжением, отличающимся от указанного в настоящем РЭ;
- использовать электроприборы, электроинструменты без их подключения к шине защитного заземления, а также в случае их неисправности.

При проведении монтажных работ опасными факторами являются:

- напряжение питания переменного тока с действующим значением 220 В и выше, частотой 50 Гц (при расположении внешнего источника питания уровнемера в непосредственной близости от места установки);
- избыточное давление измеряемой среды;
- повышенная температура измеряемой среды.

Эксплуатация уровнемеров взрывозащищенного исполнения должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

ВНИМАНИЕ!

Запрещается установка и эксплуатация уровнемеров в условиях превышения предельно допустимых параметров давления и температуры измеряемой среды.

Запрещается эксплуатация уровнемеров при снятой крышке, а также при отсутствии заземления корпуса.

2.2 Монтаж уровнемера

2.2.1 Выбор места установки радарного уровнемера

Уровнемер монтируется на крышке рабочего резервуара, на расстоянии не менее 300 мм от стенки резервуара. Антенна должна выступать за нижнюю границу патрубка резервуара не менее чем на 10 мм. Выравнивание сенсора: Размещение сенсора при измерении жидкости должно быть строго перпендикулярно зеркалу измеряемого продукта. Допускается отклонение от перпендикулярности на величину не превышающую $\pm 2-3^\circ\text{C}$ (рисунок 2.1).

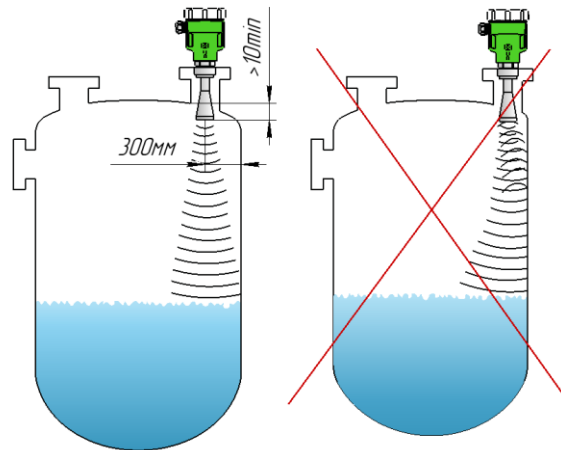


Рисунок. 2.1 – Корректное расположение уровнемера на резервуаре

Перемешивание, вихрь, сильная вибрация могут иметь негативное влияние на точность измерений и максимальную дальность измерений. Для того чтобы избежать влияние этих последствий, монтаж должен быть осуществлен как можно дальше от источников возмущающих воздействий. Рекомендуется устанавливать уровнемер вдали от заливных/сливных отверстий и зон образования воронок при выгрузке продукта (рисунок 2.2).

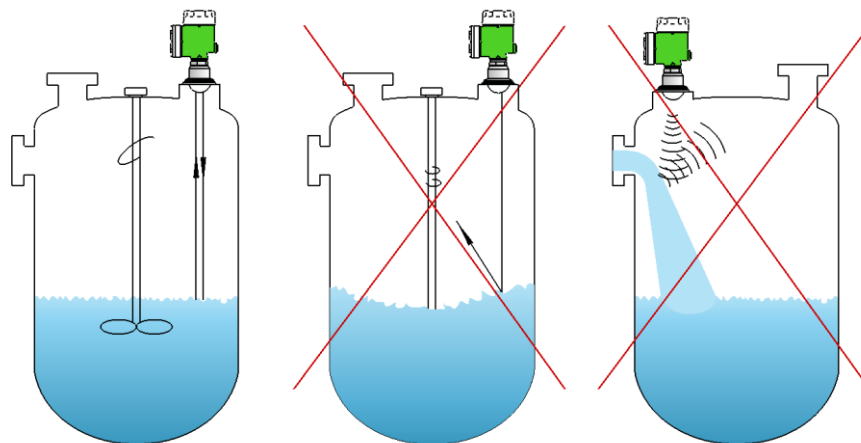


Рисунок. 2.2 – Установка уровнемера на резервуар с перемешиванием, заливным отверстием

В зоне распространения излученных и отраженных радиоволн не должно быть препятствующих предметов и конструкций (трубы, мешалки, рифленные стенки резервуара). Если выполнение этого условия невозможно, препятствия, попадающие в зону распространения радиоволн необходимо закрыть отражающим экраном из листового металла (рисунок 2.3).

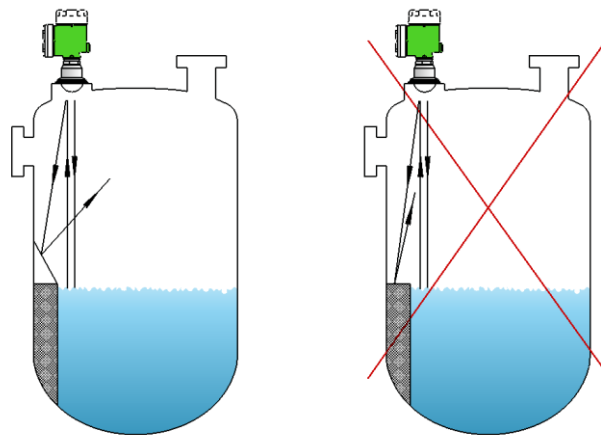


Рисунок. 2.3 – Установка уровнемера на резервуар с препятствиями на пути распространения радиолуча

Во избежание многократных мешающих отражений не рекомендуется устанавливать уровнемер в центре сферической крышки резервуара (рисунок 2.4).

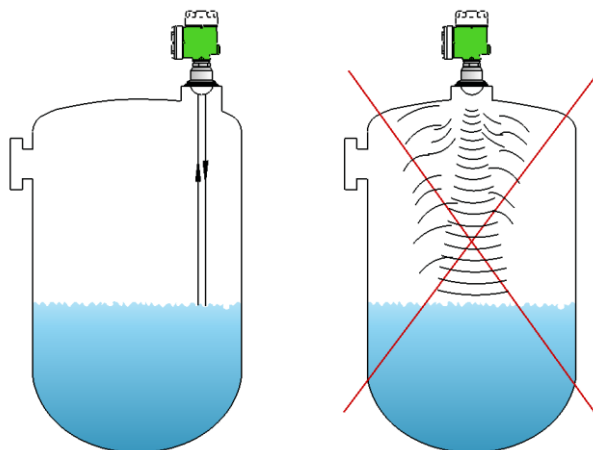


Рисунок. 2.4 – Установка уровнемера на резервуар со сферической крышей

При повышенном пенообразовании, турбулентности или большом количестве внутренних конструкций в резервуаре рекомендуется использовать камеры или успокоительные трубки.

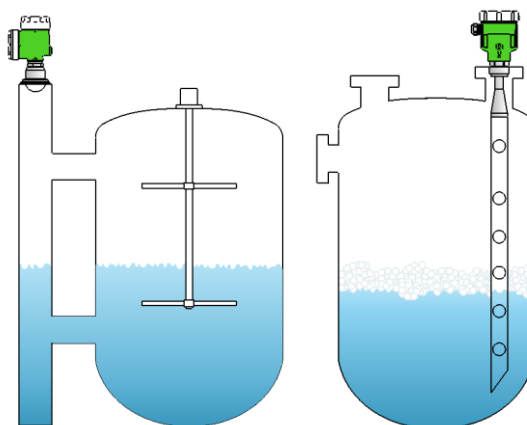


Рисунок. 2.5 – Установка уровнемера с успокоительным оборудованием

При установке уровнемера на открытом воздухе или в помещениях с повышенной влажностью над уровнемером рекомендуется устанавливать козырёк для защиты от солнца и осадков (рисунок 2.6).

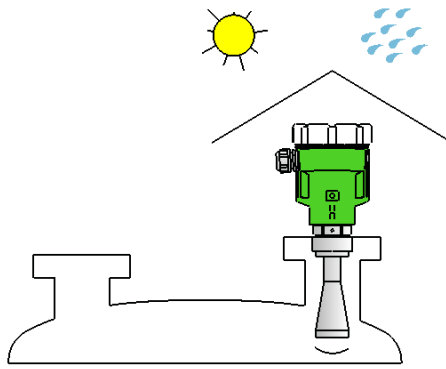


Рисунок 2.6 – Установка уровнемера с защитным козырьком

При монтаже радарного уровнемера в неметаллических резервуарах следует учитывать, что металлические предметы и конструкции вне резервуара (трубы, лестницы и т.д.) могут создавать мешающие отражения. Не рекомендуется устанавливать уровнемер с посторонними металлическими объектами в зоне распространения радиоволн.

2.2.2 Обеспечение защиты от пыли и влаги

Уровнемер соответствует всем требованиям пылевлагозащиты электрооборудования по категории, указанной в разделе «Основные технические характеристики».

В целях обеспечения требуемой степени защиты, после проведения работ по монтажу или обслуживанию уровнемера, должны соблюдаться следующие требования:

- Уплотнения электронного блока не должны иметь загрязнений и повреждений. При необходимости следует очистить или заменить уплотнения. Рекомендуется использовать оригинальные уплотнения от производителя.
- Электрические кабели должны иметь типоразмер, соответствующий кабельному вводу прибора и не должны иметь повреждений.
- Крышка электронного блока и другие резьбовые соединения должны быть плотно затянуты.
- Кабельные вводы должны быть плотно затянуты.
- Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты заглушками.
- Непосредственно перед кабельным вводом кабель должен иметь U-образную петлю для исключения попадания жидкости в электронный блок при стекании ее по кабелю. Не устанавливайте уровнемер таким образом, чтобы кабельные вводы располагались вертикально вверх. Рекомендуемое положение кабеля показано на рисунке 2.7.



Рисунок 2.7 – Рекомендуемое положение кабеля

2.2.3 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

Монтаж уровнемера во взрывоопасных условиях должен производиться в соответствии с требованиями:

- настоящего РЭ;
- правил ПЭЭП (гл.3.4);
- правил ПУЭ (гл. 7.3);
- ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011);
- ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011);
- ГОСТ IEC 60079-1-2013;
- ГОСТ IEC 60079-31-2014;
- инструкции ВСН332-74/ММСС («Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон»);
- других нормативных документов, действующих на предприятии.

При монтаже следует обратить внимание на особые условия эксплуатации, изложенные в подразделе 1.6 «Обеспечение взрывозащищенности».

Перед монтажом уровнемер должен быть осмотрен. Особое внимание следует обратить на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса взрывонепроницаемой оболочки, наличие заземляющего зажима, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек, состояние подключаемого кабеля.

По окончании электрического монтажа должно быть проверено электрическое сопротивление линии заземления, которое должно составлять не более 1 Ом. Для заземления использовать медный провод сечением не менее 2,5 мм².

Неиспользуемый при подключении уровнемера кабельный ввод должен быть закрыт заглушкой, которая поставляется изготовителем, либо другой заглушкой, сертифицированной в установленном порядке на соответствие требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2013.

При монтаже необходимо проверить состояние взрывозащищенных поверхностей деталей, подвергаемых разборке. Царапины, вмятины, сколы на поверхностях, обозначенных меткой «Взрыв» на чертеже средств обеспечения взрывозащиты, приведенном в ПРИЛОЖЕНИЕ В, не допускаются.

После завершения электрического монтажа необходимо закрыть крышку корпуса электронного блока и застопорить её стопорным винтом, согласно чертежа взрывозащиты ПРИЛОЖЕНИЕ В.

2.2.4 Рекомендации по электрическому подключению

При осуществлении электрических подключений следует соблюдать нижеуказанные рекомендации:

- жилы проводов должны быть зачищены и закреплены к клеммам таким образом, чтобы исключалось их замыкание между собой или на корпус прибора;
- для питания уровнемера и каждого из его выходных сигналов рекомендуется использовать отдельный источник питания или многоканальный источник питания с гальванически развязанными каналами;
- не рекомендуется прокладывать сигнальный кабель в одном кабелепроводе или открытом желобе с силовой проводкой, а также вблизи мощных источников электромагнитных полей; при необходимости допускается заземление сигнальной проводки в любой точке сигнального контура. Например, можно заземлить отрицательную клемму источника питания.

Примеры подключения питания продемонстрированы в ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Для поддержания класса электрозащиты 1 кабель питания должен быть подключен к клемме заземления.

Подключение к источнику питания осуществляется с помощью стандартного кабеля с внешним диаметром 6...12 мм.

2.2.5 Заземление

Переходные процессы, наведенные молнией, сваркой, мощным электрооборудованием или коммутаторами, могут привести к искажению показаний уровнемера или повредить его. В целях защиты от переходных процессов следует обеспечить соединение клеммы заземления, находящейся на корпусе уровнемера, с землёй через проводник, предназначенный для эксплуатации в условиях больших токов.

Для заземления следует использовать медный провод сечением не менее 2,5 мм². Заземляющие провода должны быть как можно короче и иметь сопротивление не более 1 Ом.

Уровнемер может быть заземлён через резервуар или трубопровод, если резервуар или трубопровод обеспечивает заземление.

ВНИМАНИЕ!

На заземляющий проводник не должен наводиться или подаваться потенциал.

Не используйте один проводник для заземления двух и более приборов.

2.2.6 Порядок электрического подключения

Подключать только при отсутствии напряжения питания.

Крышку прибора во взрывозащищенном исполнении можно открывать только при отсутствии взрывоопасной атмосферы.

Порядок подключения:

1. Отвинтить крышку корпуса электронного блока;
2. Ослабить гайку кабельного ввода;
3. Удалить прикл. 10 см обкладки кабеля, концы проводов зачистить приблизительно на 1 см;
4. Вставить кабель в корпус электронного блока через кабельный ввод;
5. Ослабить винты прижимов контактов с помощью отвёртки;
6. Провода вставить в контакты в соответствии со схемой подключения;
7. Затянуть контакты с помощью отвертки;
8. Слегка потянув за провода, проверить надёжность их закрепления в контактах;
9. Туго затянуть гайку кабельного ввода. Уплотнительное кольцо должно полностью облегать кабель;
10. Закрутить крышку корпуса;
11. Выкрутить стопорный винт, до упора в крышку.

Электрическое подключение выполнено.

ИНФОРМАЦИЯ

По умолчанию уровнемер комплектуется кабельным вводом для небронированного кабеля внешним диаметром 6-12 мм общепромышленного исполнения.

ВНИМАНИЕ!

При использовании уровнемера во взрывоопасной зоне строго соблюдайте требования по взрывозащите, приведенные в подразделе 2.2.3 Обеспечение взрывозащиты при монтаже.

ВНИМАНИЕ!

При возникновении трудностей с выбором правильной схемы подключения и параметров цепи, обращайтесь за консультацией к ближайшему региональному представителю ЭМИС.

Вы можете также запросить библиотеку стандартных схем подключения к наиболее распространенным типовым задачам и приборам в Вашем регионе.

2.3 Эксплуатация и обслуживание

2.3.1 Общие рекомендации

Для обеспечения надежной работы уровнемера необходимо соблюдать следующие требования:

- во избежание повреждения сенсора уровнемера от воздействия ударных нагрузок контролируемой среды, открытие/закрытие задвижек на подводящем трубопроводе должно производиться плавно;
- исключить прямое попадание падающей среды на сенсор уровнемера;
- исключить динамическое воздействие среды на сенсор уровнемера при опорожнении резервуара.

2.3.2 Управление индикатором уровнемера

Управление 4-ех строчным дисплеем осуществляется при помощи 4-ех кнопок, общий вид панели управления дисплеем продемонстрирован на рисунке 2.8.

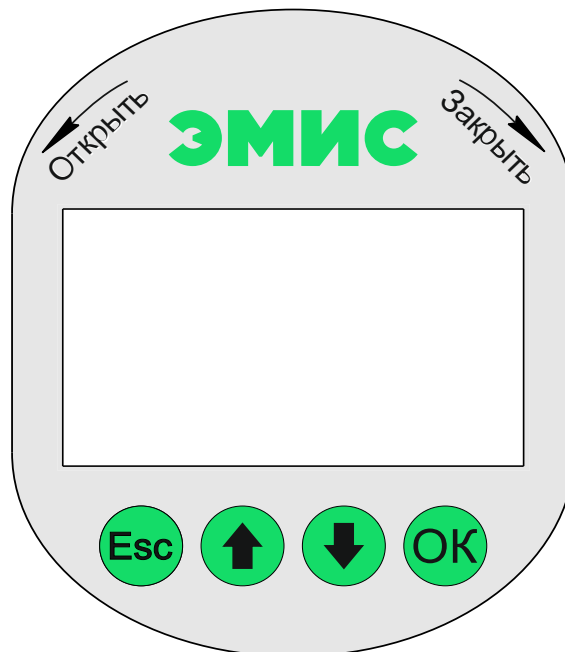


Рисунок 2.8. Панель управления дисплеем.

При помощи дисплея можно настроить формат отображения измеряемых величин и переменных. Управление выполняется при помощи 4 кнопок – [ESC], [▲], [▼], [OK].

Функции кнопок:

[ESC]

- возврат в меню верхнего уровня;
- прерывание ввода данных;
- переход к отображению эхо-кривой уровня.

[OK]

- перейти к обзору меню;
- переход в выбранный пункт меню;
- сохранить значение;
- редактировать параметр.

[▲]

- пролистнуть вверх выбранный пункт меню;
- изменение значения;
- переключение режимов отображения эхо-кривой или режим отображения начальной страницы

[▼]

- пролистнуть вниз выбранный пункт меню;
- выбор редактируемой позиции.

2.3.3 Техническое обслуживание

Сданный в эксплуатацию уровнемер не требует специального обслуживания, кроме периодического осмотра с целью проверки:

- соблюдения условий эксплуатации;
- наличия напряжения электрического питания и соответствия его параметров требованиям разделов «Параметры электрического питания» и «Выходные сигналы»;
- видимости шильдиков и других маркировочных табличек;
- чистоты наружных поверхностей прибора;
- герметичность соединений уровнемера к системе;
- отсутствия внешних повреждений.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации и определяется предприятием, ведущим техническое обслуживание узла учета, по согласованию с эксплуатирующей организацией.

В случае выхода уровнемера из строя необходимо следовать инструкциям раздела 2.3.5.

2.3.4 Диагностика и устранение неисправностей

Возможные неисправности, их причины и способы устранения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При включенном питании дисплей уровнемера погашен, отсутствуют выходные сигналы	Неправильное подключение проводов питания к уровнемеру	Произвести проверку подключения кабеля или проводов питания согласно схеме подключения.
	Обрыв проводов подключения питания.	Проверить провода питания, в случае обрыва заменить их.
	Напряжение питания не соответствует требованиям РЭ.	Проверить источник питания и установить напряжение питания в соответствии с требованиями РЭ.
Выходные сигналы соответствуют аварийным значениям	Температура эксплуатации превышает указанную в документации на прибор	Устранить причину перегрева
	Отсутствует стабильная отражающая поверхность продукта (волнение, пенообразование, обвалы сыпучего продукта, перекрытие измерительного луча)	Устранить факторы нестабильности, проверить правильность выбора места установки и соблюдение правил монтажа п. 2.2
	Контролируемые параметры находятся за пределами допустимых значений	
	Электроника определила неисправность	Заменить прибор или отправить его на ремонт
Выходной сигнал не соответствует реальному значению уровня продукта	Нарушение требований монтажа	Проверить соответствие места установки и монтажа правилам п. 2.2
	Неверная начальная настройка	
	Прибор неисправен	Заменить прибор или отправить его на ремонт

ВНИМАНИЕ!

В случае присутствия неисправности описанной в данном разделе обратитесь к ближайшей сервисной службе АО «ЭМИС».

3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

3.1 Транспортирование

При транспортировании уровнемера рекомендуется соблюдать следующие требования:

- уровнемер должен транспортироваться в транспортной таре, которая не должна допускать возможность механического повреждения прибора;
- рекомендуется транспортную тару выкладывать изнутри водонепроницаемой бумагой;
- транспортирование должно осуществляться в соответствии с условиями 4 (Ж2) по ГОСТ 15150 при температуре окружающей среды в пределах от минус 60 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 95±3 % при 25 °С;
- должна быть обеспечена защита уровнемера от атмосферных осадков;
- допускается транспортирование всеми видами закрытого транспорта, в том числе воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозки, действующими для данного вида транспорта;
- должны соблюдаться требования на манипуляционных знаках упаковки;
- допускается транспортирование уровнемера в контейнерах;
- способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение;
- во время погрузочно-разгрузочных работ ящики не должны подвергаться резким ударам;
- срок пребывания уровнемера в соответствующих условиях транспортирования – не более 3-ех месяцев;
- после транспортировки уровнемера при температуре менее 0°С, тара с уровнемером распаковывается не менее, чем через 12 часов после нахождения уровнемера в теплом помещении.

3.2 Хранение

Уровнемеры могут храниться в неотапливаемых помещениях в соответствии с условиями 2 (С) по ГОСТ 15150 с температурой воздуха от минус 60 до плюс 50 °С и относительной влажностью воздуха до 95 % при 25 °С без конденсации влаги.

Срок хранения уровнемеров не более 18 месяцев со дня изготовления.

Уровнемеры могут храниться как в транспортной таре, так и без упаковки. Длительное хранение рекомендуется производить в упаковке предприятия-изготовителя.

3.3 Утилизация

Уровнемеры не содержат вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации.

Утилизация уровнемеров осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы.

4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОТКАЗОВ

4.1 Перечень возможных отказов (в т.ч. критических)

- Потеря герметичности по отношению к внешней среде корпусных деталей;
- Разрушение или деформация сенсора.

4.2 Возможные ошибочные действия персонала, приводящие к отказу, инциденту или аварии

Для обеспечения безопасности работы запрещается:

- использовать трубопроводную арматуру для работы в условиях, превышающих указанные в паспорте;
- использовать гаечные ключи, большие по размеру, чем размеры крепежных деталей;
- производить работы по демонтажу, техническому обслуживанию и ремонту при наличии давления рабочей среды в клапане;
- эксплуатировать уровнемер при отсутствии эксплуатационной документации.

5 ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ИНЦИДЕНТА, КРИТИЧЕСКОГО ОТКАЗА ИЛИ АВАРИИ

При инциденте или аварии прекратить подачу рабочей среды на аварийный уровнемер.

6 КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

- Достижение назначенных показателей;
- Нарушение геометрической формы и размеров деталей, препятствующее нормальному функционированию;
- Необратимое разрушение деталей, вызванное коррозией, эрозией и старением материалов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА

В зависимости от выбранного корпуса, типа антенны и рабочей частоты уровнемер должен иметь исполнение, приведенное на рисунках А.1 – А.4

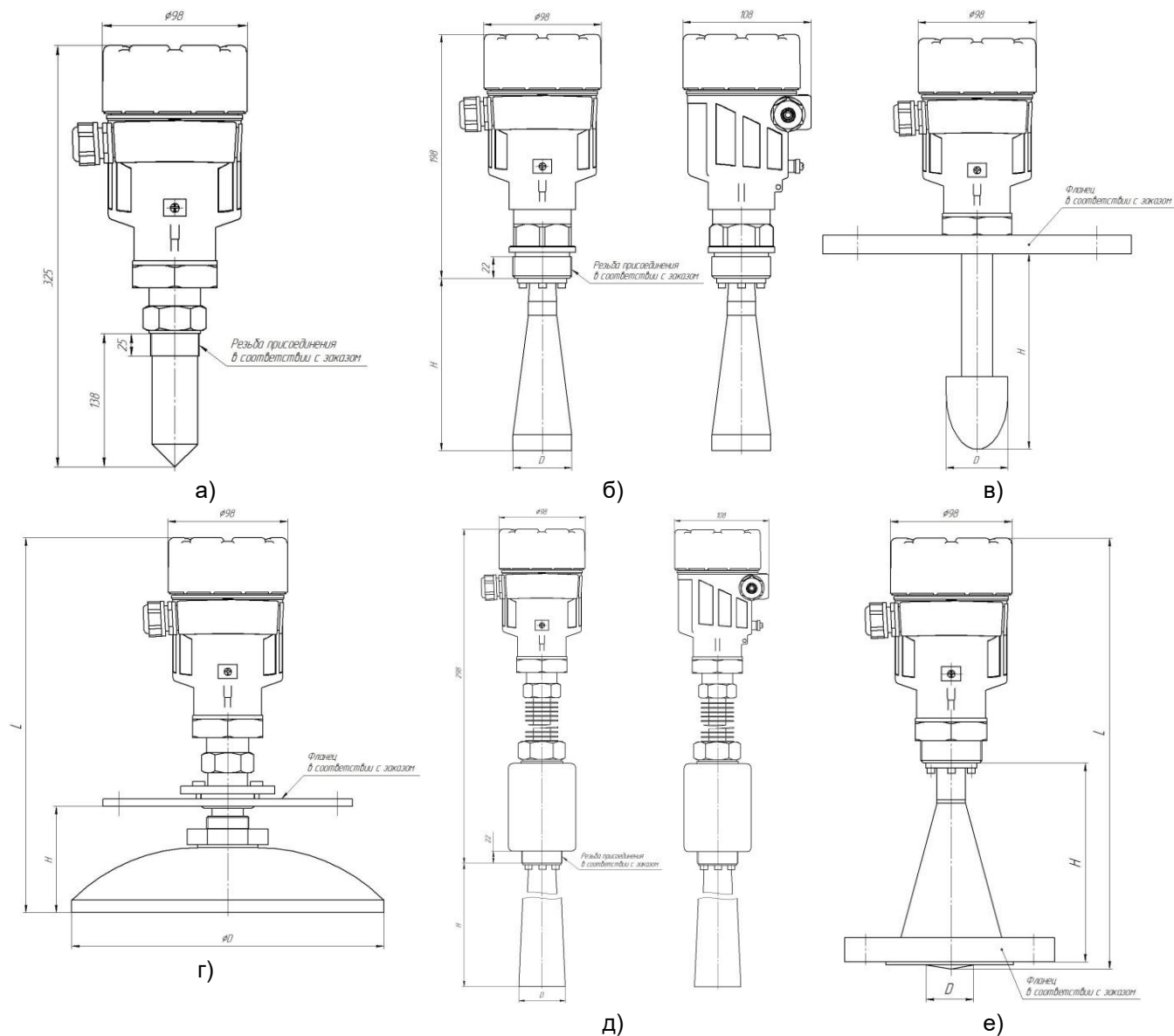


Рисунок А.1 - Габаритные размеры уровнемеров с односекционным исполнением корпуса (26 ГГц)

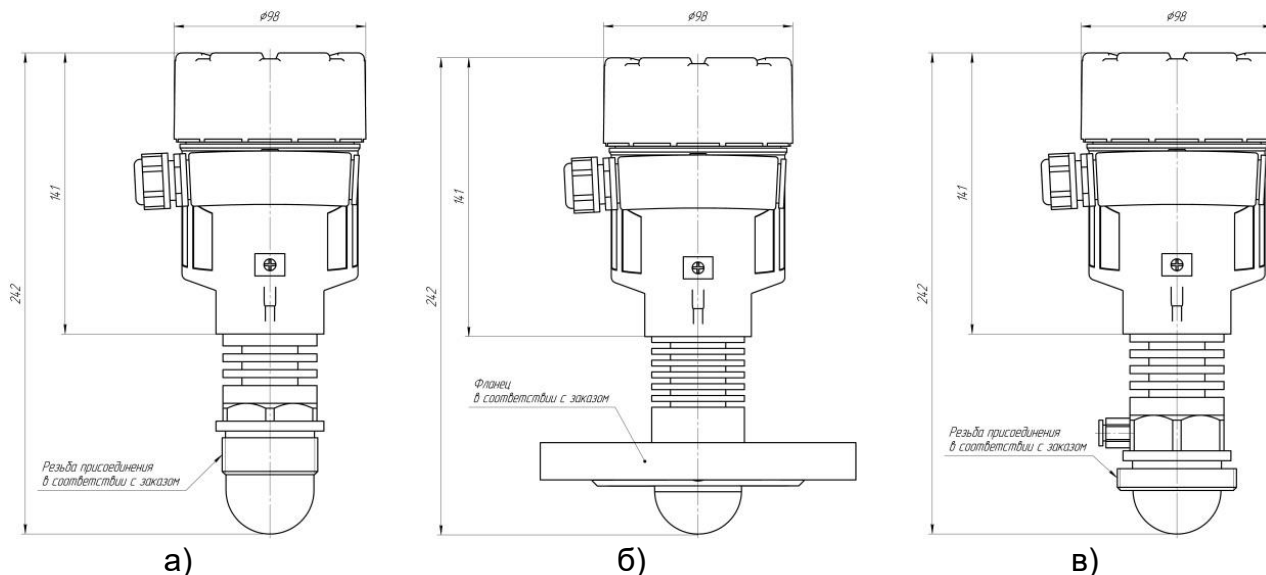


Рисунок А.2 - Габаритные размеры уровнемеров с односекционным исполнением корпуса (80 ГГц)

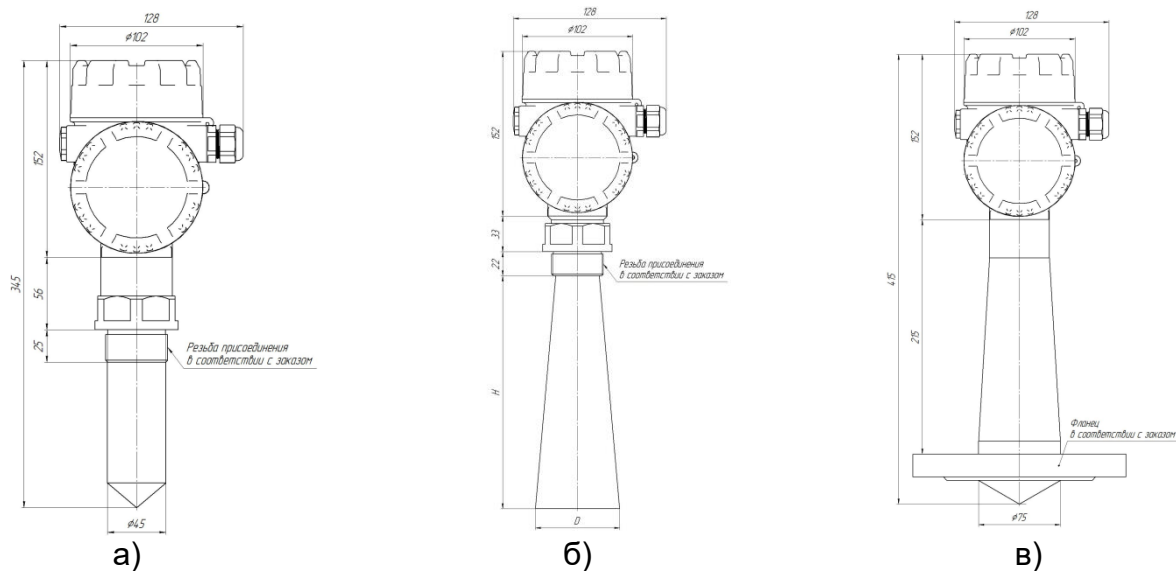


Рисунок А.3 - Габаритные размеры уровнемеров с двухсекционным исполнением корпуса (26 ГГц)

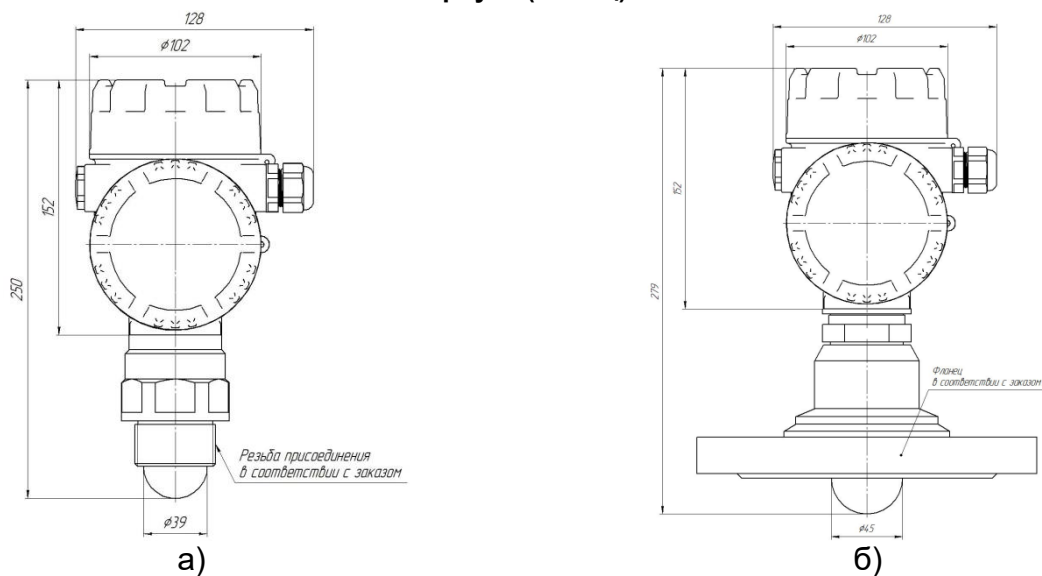


Рисунок А.4 - Габаритные размеры уровнемеров с двухсекционным исполнением корпуса (80 ГГц)

Таблица А.1 – Масса уровнемеров

Исполнение корпуса	Рабочая частота, ГГц	Тип антенны	Рисунок	H, мм	D, мм	Масса, кг, не менее
Односекционное	26	ПрА	А.1 а	138	44	1,8
Односекционное	26	КА	А.1 б	140	46	2,0
				227	76	2,3
				288	96	2,7
				620	121	3,0
Односекционное (Ф*)	26	ЛА	А.1 в	207	75	6,0
				233	95	6,4
				287	145	7,0
Односекционное	26	ПА	А.1 г	144	242	7,0
Односекционное	26	КА	А.1 д	227	76	2,0
				288	96	2,3
				620	121	3,6
Односекционное (Ф*)	26	ПлА	А.1 е	117	195 (Ду 200)	8,0
					245 (Ду 250)	9,5
Односекционное	80	ЛА	А.2 а	141	41	1,5
Односекционное (Ф*)	80	ЛА	А.2 б	15	39 (G1 ½)	4,0
				26	70 (G3)	5,2
Односекционное	80	ЛА	А.2 в	141	41	2,0
Двухсекционное	26	ПрА	А.3 а	112	45	1,5
Двухсекционное	26	КА	А.3 б	140	48	2,3
				215	78	3,2
				290	98	3,9
				465	98	4,5
				610	123	5,2
Двухсекционное (Ф*)	26	ПлА	А.3 в	230	75	6,5
				310	98	7,0
Двухсекционное	80	ЛА	А.4 а	15	39 (G1 ½)	3,0
				26	70 (G3)	3,6
Двухсекционное (Ф*)	80	ЛА	А.4 б	18	39 (G1 ½)	6,0
				30	70 (G3)	8,2

Для исполнения с подписью «Ф*» выполняются с фланцами в соответствии со стандартами ГОСТ 33259-2015; EN 1092-1; ASME B16.5.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ

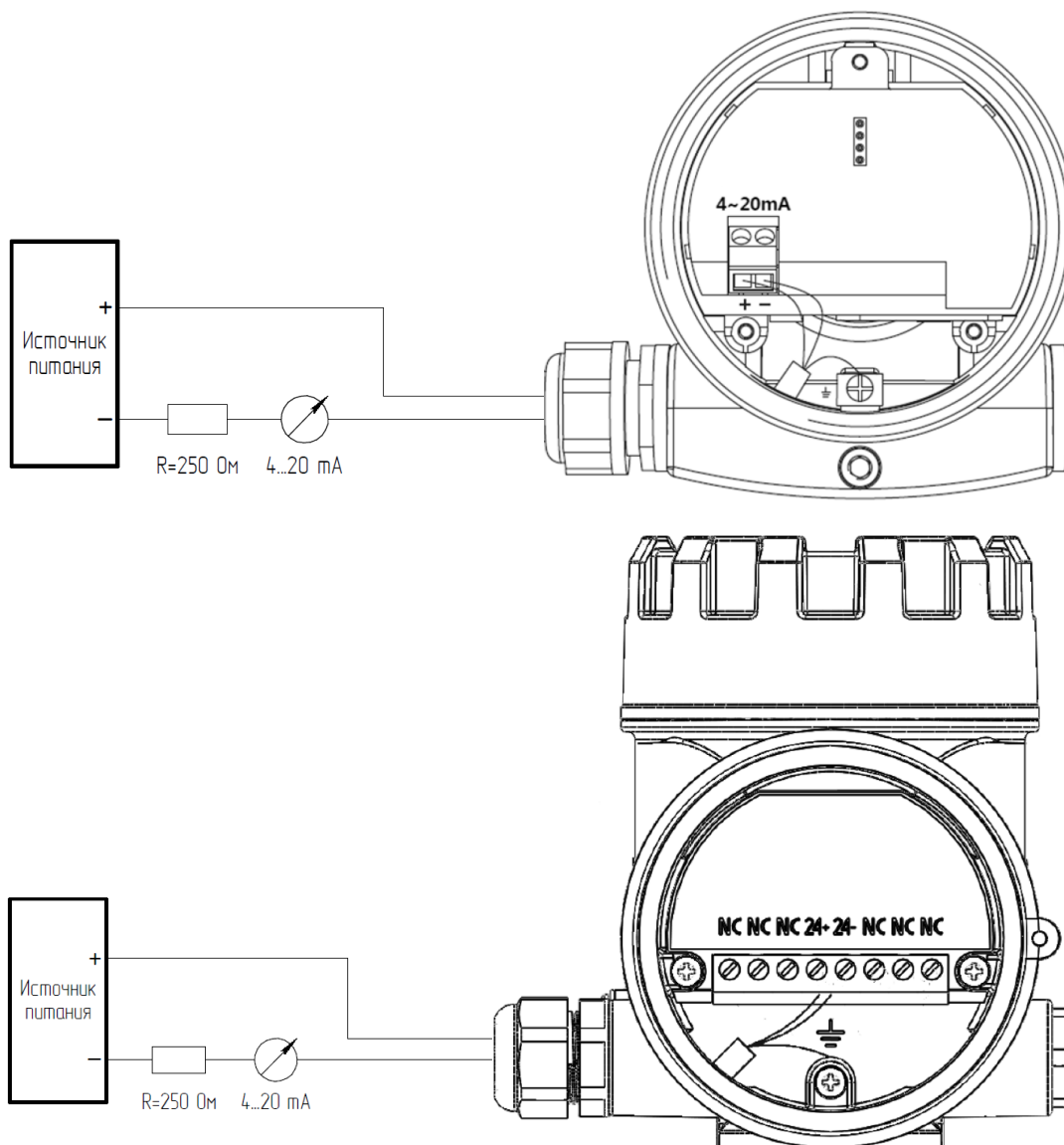


Рисунок Б.1. Схема электрического подключения одно- и двухсекционных корпусов уровнемера при питании от источника постоянного тока напряжением 24В по аналоговому выходному сигналу.

Клеммы для подключения сигнальной линии выбираются исходя из условий эксплуатации уровнемера, положение контактов релейных выходов зависит от установки переключателя места установки. Положение контактов описано в разделе 1.4.6 Выходные сигналы.

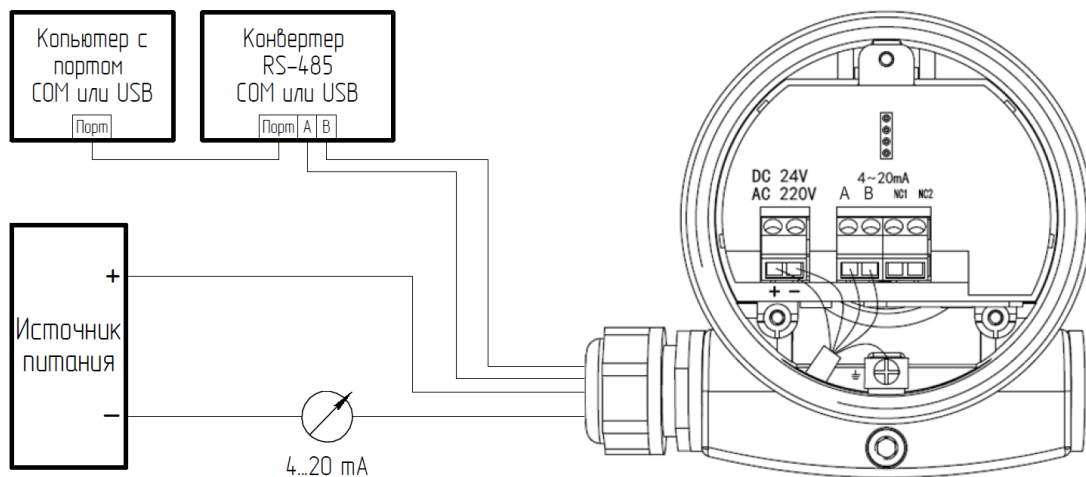


Рисунок Б.2. Схема электрического подключения уровнемера при питании от источника постоянного тока напряжением 24В и снятии показаний по цифровому выходному сигналу стандарта Modbus

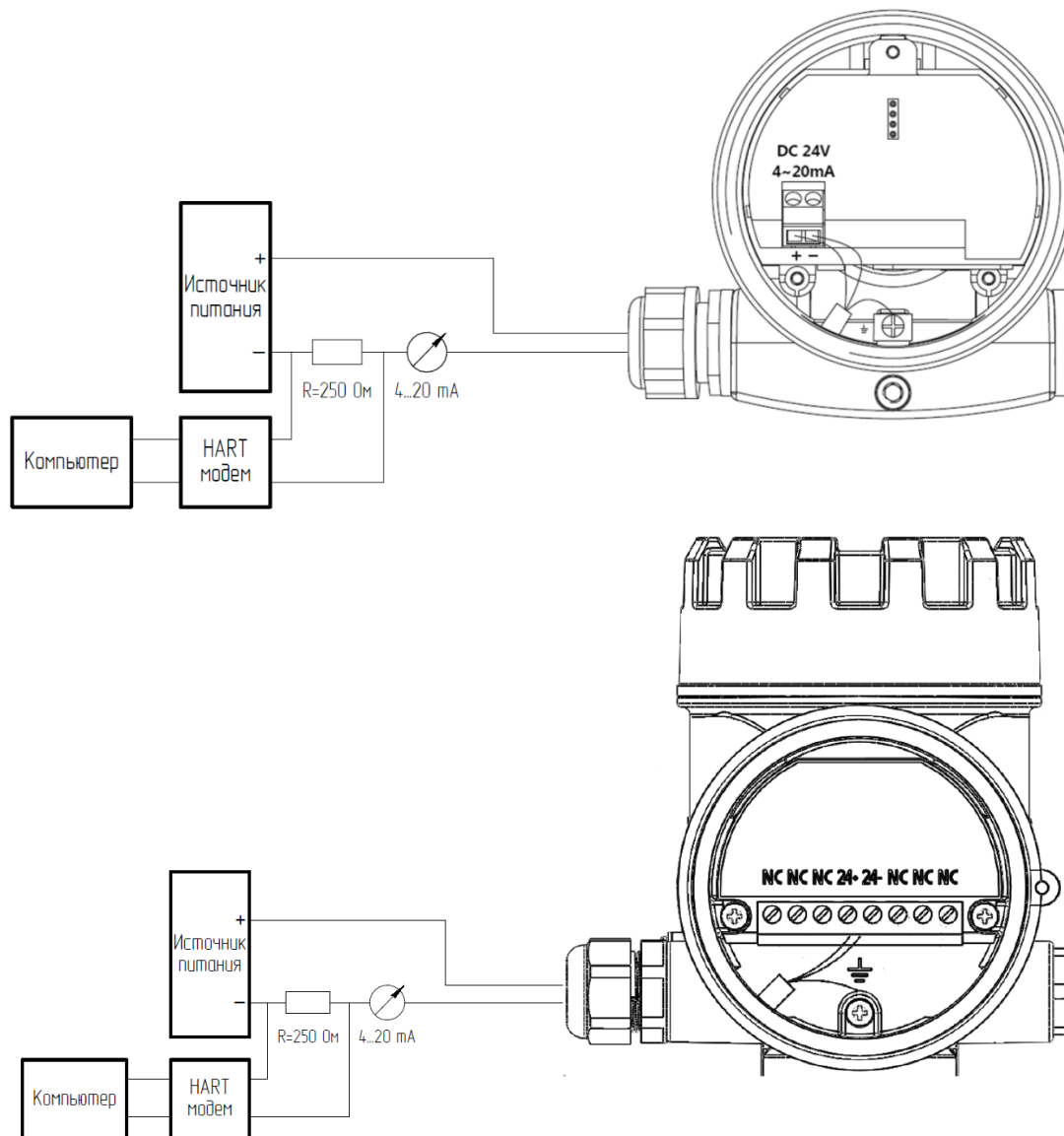


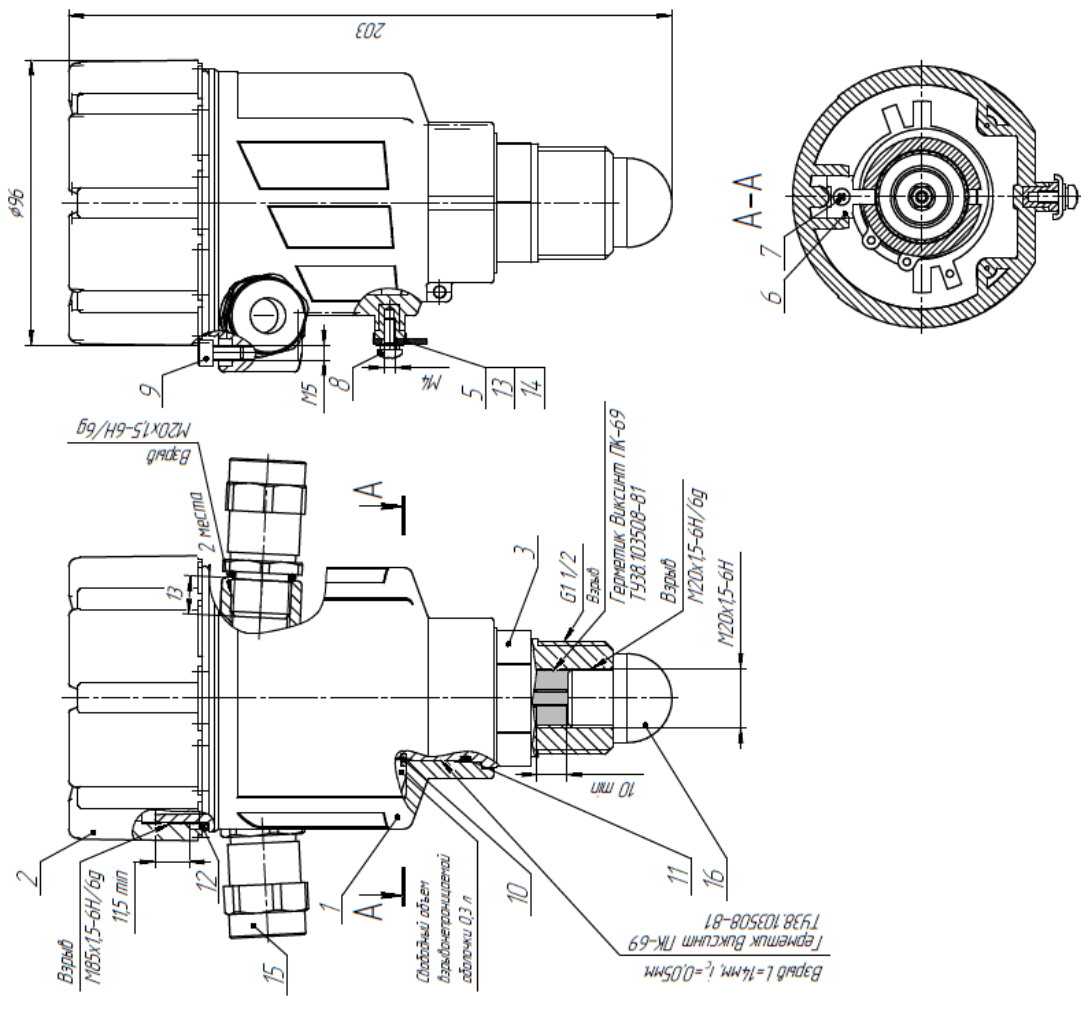
Рисунок Б.3. Схема электрического подключения одно- и двухсекционного корпусов уровнемера при питании от источника постоянного тока напряжением 24В и снятии показаний по цифровому сигналу стандарта HART™

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

ЧЕРТЕЖ СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

- 1 Испытательное давление 15 МПа
- 2 Материал корпуса электронного блока поз.1 и крышки корпуса электронного блока поз.2 сплав АК12 ГОСТ 1583 или нержавеющая сталь С5304 в зависимости от исполнения
- 3 Материал остальных деталей, контактирующих с атмосферой нержавеющей сталь 12Х18Н10Т.
- 4 На подвернутом абразивном "взрыв" не допускается задиры, прорезы и другие дефекты.
- 5 Во всех резьбовых соединениях должно быть не менее пяти полных, неподжатых резьбовых витков.

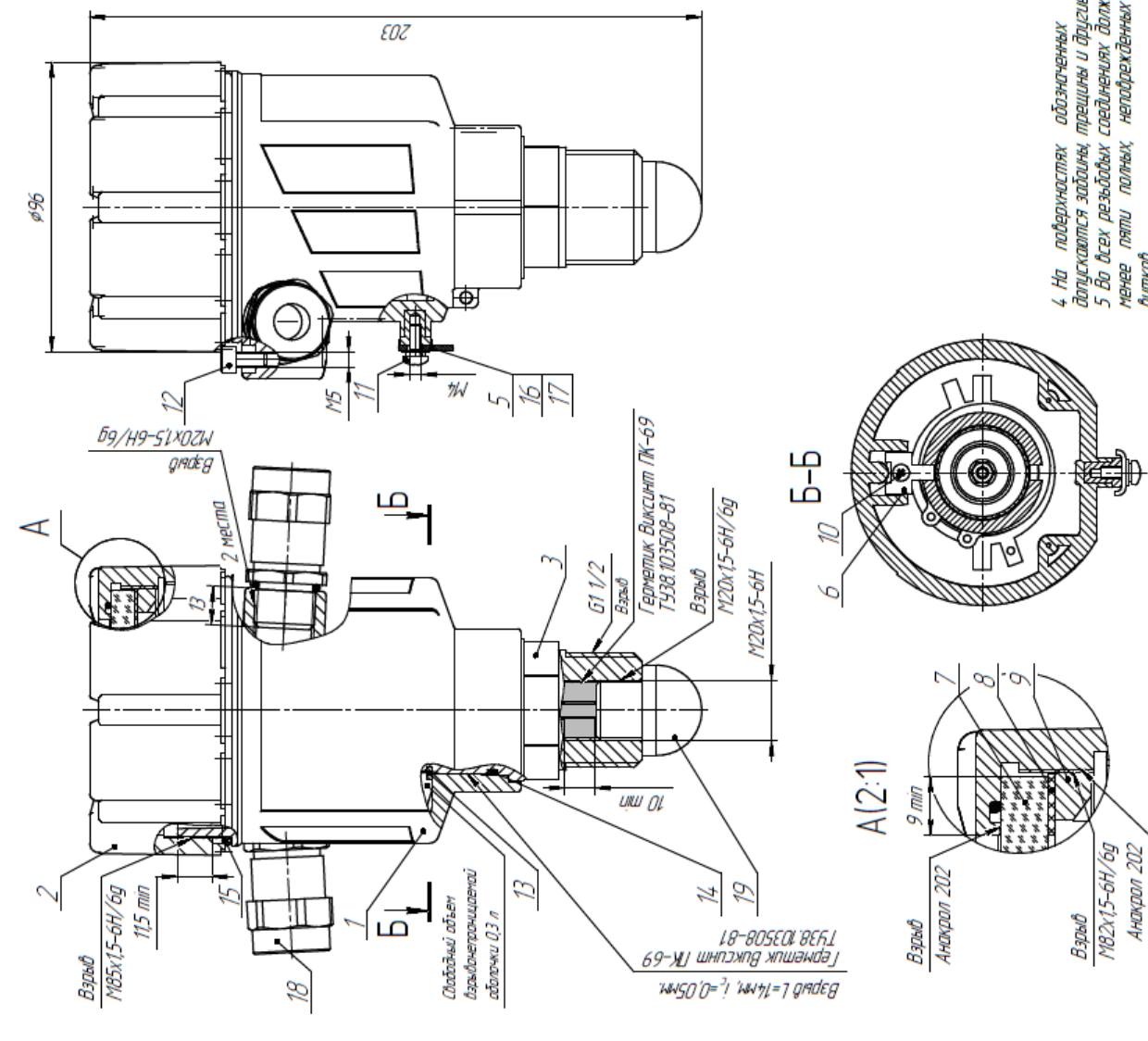


Код	Лист	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
			Сборочные единицы		
1	ЭП530.101.000.100	Корпус электронного блока		1	
2	ЭП530.101.000.200	Крышка корпуса электронного блока		1	
3	ЭП530.101.000.300	Штифтер в сборе		1	
			Детали		
4	ЭП530.101.000.4-3	Дуликом заземляющий		1	
4	ЭП530.101.000.151	Стопор		1	
			Стандартные изделия		
7		Виток со скрученной головкой		1	
8		ГОСТ Р ИСО 7045-М3х6		1	
8		Виток со скрученной головкой		1	
9		ГОСТ Р ИСО 7045-М4х0-2		1	
9		Виток 15-6х10 ГОСТ 11738-84		1	
10		Кольцо А1050 ИА ГОСТ 6902-86		1	
11		Кольцо 088-002-25 ГОСТ 4833-73		1	
12		материал - олео резина ИР-038		1	
12		Кольцо 088-090-25 ГОСТ 4833-73		1	
13		материал - олео резина ИР-038		1	
14		Шайба 4 ГОСТ 64-02-70		1	
14		Шайба С-37 ГОСТ 1837-78		1	
			Другие изделия		
15		Герметик НЭК-М-Эк-С-ИМС		2	
16		Резьбовый дюбель ЭМИС		1	
			с присоединением М20х15		
				ЭП530.101.000.000 Д1	
				Лист	Масштаб
				2,81	1:1
				Лист	Т.Листов
				340	"ЭМИС"

ИД № докум.	ИД № докум.	ИД № докум.	ИД № докум.	ИД № докум.	ИД № докум.	ИД № докум.	ИД № докум.	ИД № докум.	ИД № докум.

Элемент	Лит	Обозначение	Наименование	Примечание
1	1	Э1530.101.000.100	Корпус электронного блока	1
2	2	Э1530.102.000.200	Крышка корпуса электронного блока	1
3	3	Э1530.101.000.300	Штуцер в сборе	1
4			Детали	
5	5	Э1530.101.000.143	Прокладка заземляющей	1
6	6	Э1530.101.000.151	Статор	1
7	7	Э1530.102.000.001	Стекло	1
8	8	Э1530.102.000.002	Прокладка деформирующаяся	1
9	9	Э1530.102.000.003	Гайка прижимная	1
10			Стандартные изделия	
11			Виты со сверленной головкой	1
12			ГОСТ Р ИСО 7045-М3х6	
13			Виты со сверленной головкой	1
14			ГОСТ Р ИСО 7045-М4х10-2	
15			Виты М5-6х10 ГОСТ 11738-84	1
16			Кольцо А1050 А1 ГОСТ 9832-73	1
17			Кольцо 039-042-25 ГОСТ 9832-73	1
18			Материал - смесь резинды ИР1-Б38	
19			Кольцо 085-090-25 ГОСТ 9832-73	1
20			Материал - смесь резинды ИР1-Б38	
21			Шайба 4 ГОСТ 6402-70	1
22			Шайба С4.37 ГОСТ 1874-78	1
23			Прочие изделия	
24			Герметик НСУ-М-Ек d ИС 2	
25			Радиальный датчик ЭМИС	1
26			с присоединением М20х15	
Э1530.102.000.000 Д1				
Дет. Лит	ИР датчик	Лит	Масса	Масштаб
Взрыв (Сборка)	ИР53		2,81	1:1
Грнд	Соединит	ИР53		
Грнд	Поздравит	ИР53		
Исполн.	С.О.Савина			
Чек. И.С.Т.				
Исполн.	С.О.Савина			
Чек. И.С.Т.				
Удельный радиус ЭМИС-ПУЛЬС 530				
объединяемый с корпусом со стеной				
Чертеж взрывобезопасен				
проектировщик				
ЭМИС ОАЭ				
ЗАО "ЭМИС"				

1 Испытательное давление 15 МПа
 2 Материал корпуса электронного блока поз.1 и крышки корпуса электронного блока поз.2 сталь АК12 ГОСТ 1583 или нержавеющей сталь SSS304 в зависимости от исполнения
 3 Материал остальных деталей, контактирующих с атмосферой нержавеющей сталь 12Х18Н10Т.

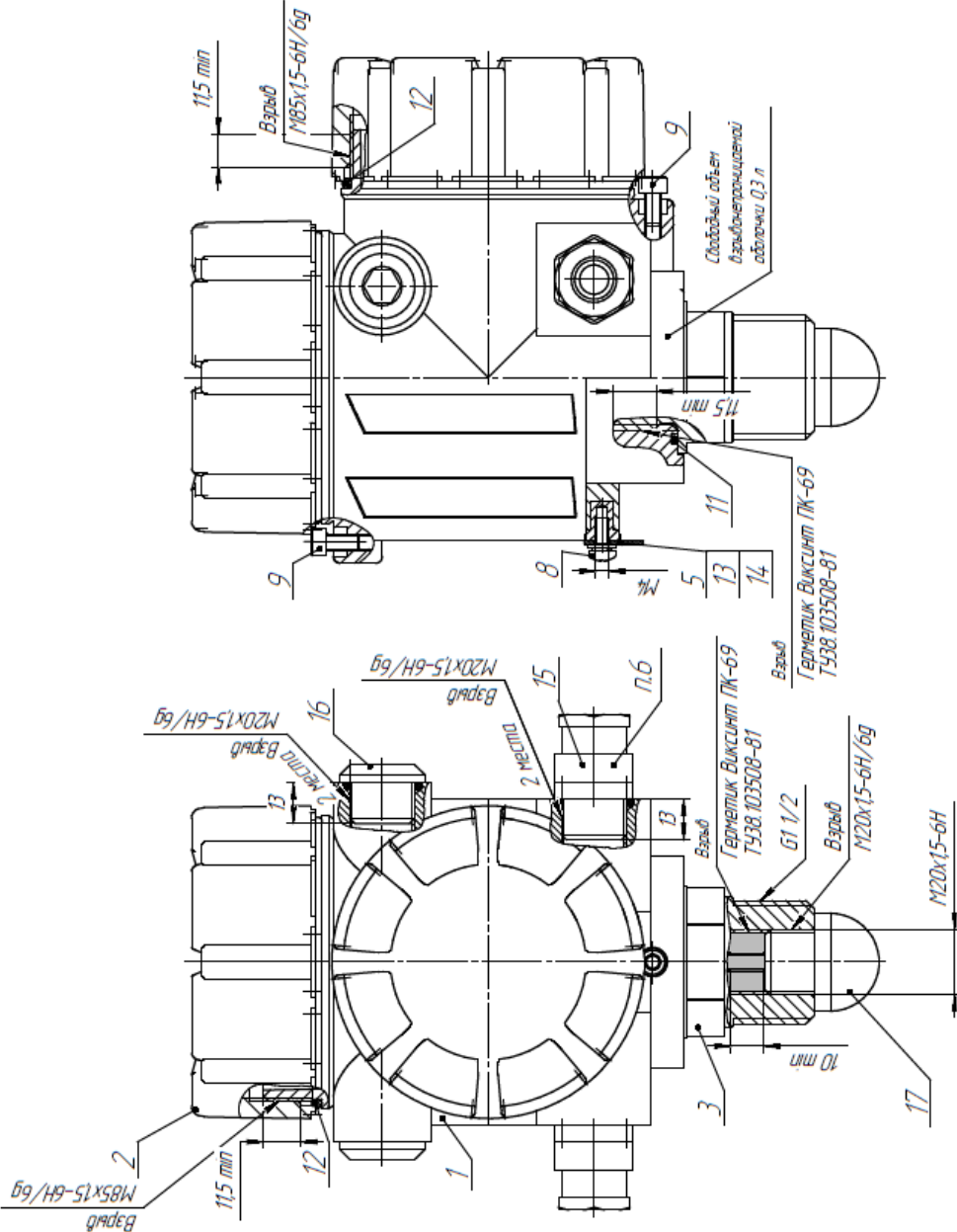


4 На поверхностях обозначенных "Взрыв" не допускается задолбы, трещины и другие дефекты
 5 Во всех резьбах соединений должно быть не менее пяти полных, неподрезанных резьбовых витков.

Э1530.102.000.000 Д1

- 1 Испытательное давление 1,5 МПа
- 2 Материал корпуса электронного блока поз.1 и крышки корпуса электронного блока поз.2 сплав АК12 ГОСТ 1583 или нержавеющей сталь С5304 в зависимости от исполнения
- 3 Материал остальных деталей, контактирующих с атмосферой нержавеющей сталь 12Х18Н10Т.
- 4 На поверхности обозначенных "Взрыб" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
- 5 Во всех резьбовых соединениях должно быть не менее пяти полных, непорезанных резьбовых витков.
- 6 В зависимости от исполнения кабельный ввод может отсутствовать.

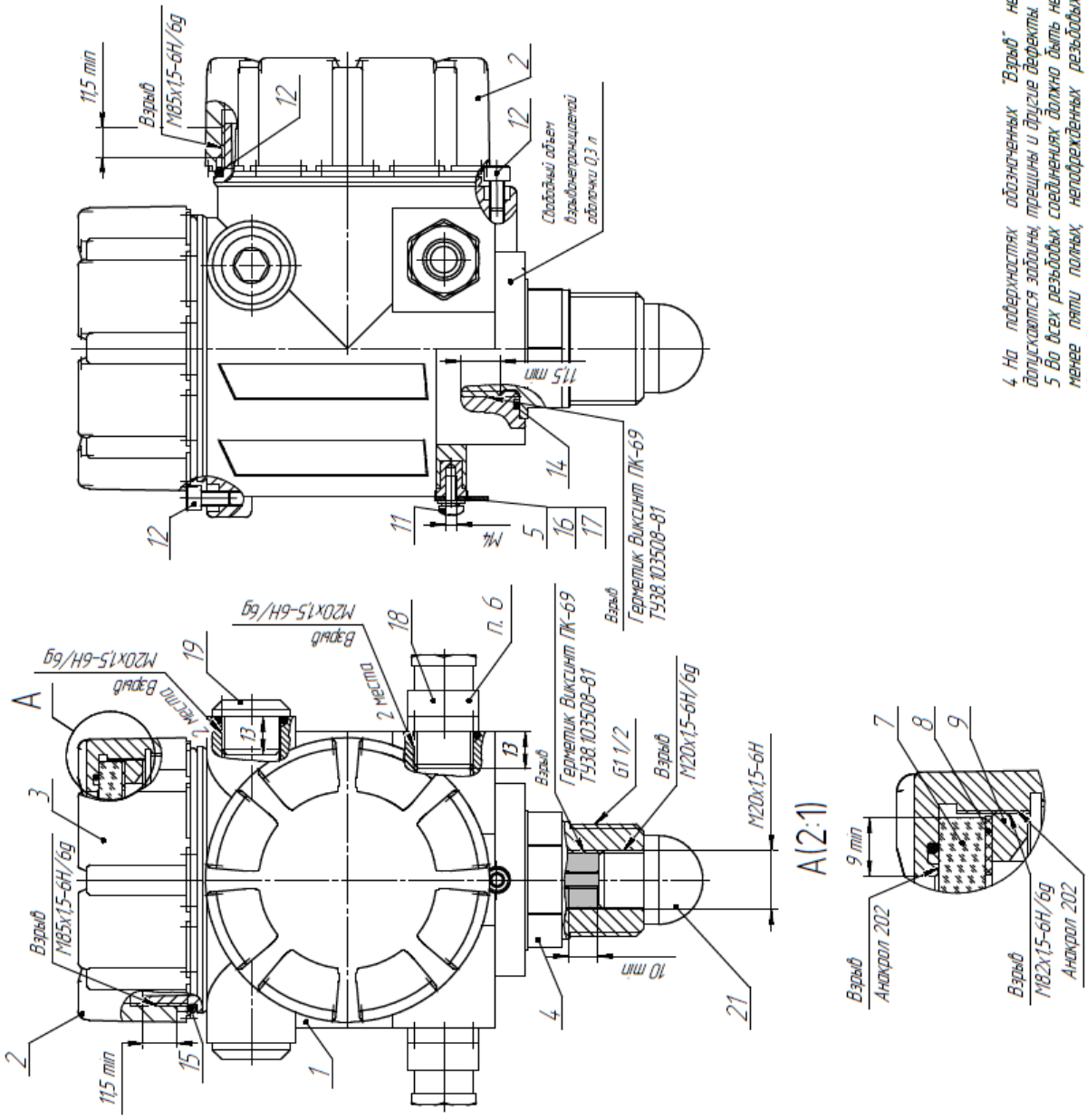
ЭП530.201000.000 Д1



Контр-знак	Лист	Обозначение	Наименование	Примечание
			Сборочные единицы	
	1	ЭП530.201000.100	Корпус электронного блока 1	
	2	ЭП530.101000.200	Крышка корпуса электронного блока 2	
	3	ЭП530.201000.300	Шлицев в сборе 1	
			Детали	
	4	ЭП530.101000.143	Примик заземляющий 1	
			Стандартные изделия	
	8		Виток со срезанной головкой 1	
	9		ГОСТ Р ИСО 7045-М4х0-2	
	10		Виток М5-ор10 ГОСТ 11738-84	
	11		Кольцо 037-041-25 ГОСТ 9833-73	
	12		материал - сталь резиндол ИРП-838	
	13		Кольцо 085-090-25 ГОСТ 9833-73	
	14		материал - сталь резиндол ИРП-838	
	15		Шайба 4. ГОСТ 6402-70	
	16		Шайба С4.37 ГОСТ 1817-78	
			Прочие изделия	
	17		Герметик ВСК-М-Ех-д/ИС 2	
			Защитная взрывозащитная 2	
			Рабочий датчик ЭМИС 1	
			с присоединением М20х15	
ЭП530.201000.000 Д1				
Изд. Лист	№ докум.	Лист	Дата	Исполн.
Разраб.	Собран	№/д	№/д	
Ввод	Свисток	№/д	№/д	Масса
Головка	Подставка	№/д	№/д	
Число Упл.	Объемная	№/д	№/д	Лист
				Листов
				11
				ЗАО "ЭМИС"

Исполнитель: ЗАО "ЭМИС-ПУЛЬС 530"
 Изготовитель: Чрезвычайное отделение взрывозащиты

ЭП530.202.000.000 Д1



- 1 Испытательное давление 15 МПа
- 2 Материал корпуса электронного блока поз.1 и крышки корпуса электронного блока поз.2 сплав АК12 ГОСТ 1583 или нержавеющая сталь С5304 в зависимости от исполнения
- 3 Материал остальных деталей, контактирующих с атмосферой нержавеющая сталь 12Х18Н10Т.

Формат	Лист	Обозначение	Наименование	Изм	Примечание
			Сборочные единицы		
			Корпус электронного блока 1		
			Крышка корпуса электронного блока 1		
			Крышка корпуса электронного блока 1		
			Штифты в сборе 1		
			Детали		
			Прижимная пластина 1		
			Стекло 1		
			Пластина деформирующаяся 1		
			Гайка прижимная 1		
			Стандартные изделия		
			Винт со сферической головкой 1		
			ГОСТ Р ИСО 7045-М4х10-2 1		
			Винт М5-6х10 ГОСТ 11738-84 1		
			Кольцо 084-042-25 ГОСТ 9832-73 1		
			материал - сплав резинитов ИР-638		
			Кольцо 085-090-25 ГОСТ 9832-73 1		
			материал - сплав резинитов ИР-638		
			Шайба 4 ГОСТ 6402-70 1		
			Шайба С.4.37 ГОСТ 18374-78 1		
			Прочие изделия		
			Гермоблок НХ-М-Ех 8 ИС 2		
			Заглушка взрывозащитная 2		
			Радиальный датчик ЭМИС 1		
			с присоединением М20х15		
ЭП530.202.000.000 Д1					
Изд./Лист	№ докум.	Дата	Утвержден разработкой ЭМИС-ПУЛЬС 530	Лист	Масштаб
Разраб./Составил	Исполн./Составил	ИЗ/СЗ	Эксплуатационный с крышкой со стеклом	281	1:1
Провер./Составил	ИЗ/СЗ	ИЗ/СЗ	Черт. средств измерения		
Сметчик	ИЗ/СЗ	ИЗ/СЗ	Взрывозащита		
Исполнение	ИЗ/СЗ	ИЗ/СЗ			
Итого					
				340 "ЭМИС"	

- 4 На поверхностях обозначенных "Вазьб" не допускаются задиры, трещины и другие дефекты
- 5 Во всех резьбовых соединениях должно быть не менее пяти полных, неподрезанных резьбовых витков
- 6 В зависимости от исполнения кабельный ввод может отсутствовать

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Заказчик продукции (название организации)	ООО «Организация»	
Контактное лицо	Иванов Иван Иванович	
Телефон	(495)12293333	
Наименование продукции	ЭМИС-ПУЛЬС 530-Ехd-Ж-1-30-КА-16-И-80-24-3-Н-Ж-А-G2-ГП	
Заводской номер	0111	
Дата изготовления продукции	14 марта 2023 г	
Дата ввода в эксплуатацию	25 мая 2023 г	
Дата обнаружения неисправности	18 июля 2023 г	
Описание неисправности потребителем		
Возможные причины неисправности		
Параметры измеряемой среды	измеряемая среда	Вода
	температура, °С	30 °С
	давление, кгс/см ²	2,3
	диапазон измерений	0-30
Вторичный прибор (при наличии)	название	
Выполнена проверка для обнаружения неисправности и возможности ее устранения согласно таблице «Способы устранения типовых неисправностей» в РЭ		<input checked="" type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет
Заключение заказчика		

Представитель
заказчика:

Дата

Ф.И.О.

Подпись

Представитель
сервисного центра или
организации,
проводившей монтаж
и наладку:

Дата

Ф.И.О.

Подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СЛУЧАИ

Эксплуатационные случаи, не признающиеся гарантийными, но не ограничиваясь:

- механическое повреждение рабочей части, в том числе и в частности коррозия, деформация, следы механического воздействия, отсутствие конструктивных элементов рабочей части оборудования;
- разгерметизация проточной (рабочей) части оборудования вследствие нарушения правил эксплуатации и (или) применения в рабочих условиях, отличных от опросного листа и (или) технического задания в иной форме на изготовление и поставку (в частности, но не ограничиваясь, превышение допустимых значений температуры и давления);
 - деформация элементов и составных частей;
 - наличие признаков и (или) последствий превышения предельных параметров напряжения и тока в электрических цепях электронных плат;
 - наличие следов перегрева и (или) отсутствие компонентов электронных плат, а также токоведущих дорожек электронных плат;
 - выход из строя электронных плат вследствие попадания газов и (или) воды и (или) иной жидкости через незатянутые кабельные вводы и крышки;
 - самостоятельный ремонт, разборка и сборка, замена элементов, деталей и составных частей оборудования, а также внесение изменений в работу программного обеспечения электронного преобразователя, равно как и применение на рабочей среде и (или) в рабочих условиях, отличающихся от указанных в опросном листе и (или) техническом задании в иной форме на изготовление и поставку оборудования, без согласования с заводом-изготовителем.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ

<i>Код</i>	<i>Описание кабельного ввода</i>	<i>Материал</i>	<i>Степень защиты</i>	<i>Взрывозащита</i>
-	Кабельный ввод по умолчанию	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
АО1	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 мм	Никелированная латунь	IP67	Нет
A1	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6...14 мм	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
АН2	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6,5...13,9 мм	Нержавеющая сталь	IP66/IP67	Да ¹
A4	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 13,5...20 мм + адаптер M25x1,5 (внутренняя) / M20x1,5 (наружная)	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
АН4	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 мм	Нержавеющая сталь	IP66/IP67	Да ¹
Б1	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 (внутр.оболочка кабеля), 8...16 (внеш. оболочка кабеля)	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
БН1	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 (внутр.оболочка кабеля), 9...17 (внеш. оболочка кабеля)	Нержавеющая сталь	IP66/IP67	Да ¹
БН2	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6,5...13,9 (внутр. оболочка кабеля), 12,5...20,9 (внеш. оболочка кабеля)	Нержавеющая сталь	IP66/IP67	Да ¹
Б2	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6,5...13,9 (внутр.оболочка кабеля), 12,5...20,9 (внеш. оболочка кабеля)	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
БН3	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 3,4...8,4 (внутр.оболочка кабеля), 8,4...13,5 (внеш. оболочка кабеля)	Нержавеющая сталь	IP66/IP67	Да ¹
Б4	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 3,8...8,4 (внутр.оболочка кабеля), 6,7...10 (внеш. оболочка кабеля)	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
БМ18	Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду18, диаметр обжатия 5...14 (внутр. оболочка кабеля), 8...16 (внеш. оболочка кабеля)	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
БМ20	Под бронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду20, диаметр обжатия 6...12 (внутр.оболочка кабеля), 9...17 (внеш. оболочка кабеля)	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
БМ25	Под бронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия 6...12 (внутр.оболочка кабеля), 9...17 (внеш. оболочка кабеля)	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
БМ32	Под бронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду32, диаметр обжатия 12...18 (внутр.оболочка кабеля), 15...25 (внеш. оболочка	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹

Код	Описание кабельного ввода	Материал	Степень защиты	Взрывозащита
	кабеля) + адаптер M25x1,5 (внутренняя) / M20x1,5 (наружная)			
БМ32А	Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду32, диаметр обжатия 5...14 (внутр. оболочка кабеля), 8...18 (внеш. оболочка кабеля),	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
БМ32АН	Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду32, диаметр обжатия 5...14 (внутр. оболочка кабеля), 8...18 (внеш. оболочка кабеля) + адаптер	Нержавеющая сталь	IP66/IP67	Да ¹
M15	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ15, МРПИ15, МПГ15, ГЕРДА-МГ-16, диаметр обжатия кабеля 6...14 мм	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
M16	Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве РЗЦ16, МРПИ16, ГЕРДА-МГ-16, диаметр обжатия кабеля 6,1...11,7 мм	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
M18	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ18, МРПИ18, МПГ18, ГЕРДА-МГ-18, диаметр обжатия кабеля 9,4...14 мм	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
M20	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ20, МРПИ20, МПГ20, ГЕРДА-МГ-20, диаметр обжатия кабеля 6...14 мм	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
M22	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ22, МРПИ22, МПГ22, ГЕРДА-МГ-22, диаметр обжатия кабеля 9,4...14 мм	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
M25	Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия кабеля 6,5...13,9 мм	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
M25g	Под небронированный кабель диаметром 11,3-19,9 мм, с возможностью подключения в металлорукаве Ду25	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
МГ16	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду16, диаметр обжатия кабеля 7,2...11,7 мм + Соединитель металлорукава ГЕРДА-СГ-16-Н-M20x1,5	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
MН15s	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗ-ЦХ-15 (диаметр 15,6...21 мм), диаметр обжатия кабеля 6,5...14 мм	Нержавеющая сталь	IP66/IP67	Да ¹
MН18s	Под небронированный кабель диаметром 6,5-14 мм, проложенного в гибком металлорукаве РЗ-ЦХ-18 (диаметр 17,5...21 мм)	Нержавеющая сталь	IP66/IP67	Да ¹
MН20s	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду20 (диаметр 20...27 мм), диаметр обжатия кабеля 6,5...14 мм	Нержавеющая сталь	IP66/IP67	Да ¹
MН22s	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ22, МРПИ22, МПГ22, ГЕРДА-МГ-22, диаметр обжатия кабеля 9,4...14 мм	Нержавеющая сталь	IP66/IP67	Да ¹
MН25s	Под небронированный кабель диаметром 12,6-18 мм, с возможностью подключения металлорукава Ду25	Нержавеющая сталь	IP66	Да ¹

Код	Описание кабельного ввода	Материал	Степень защиты	Взрывозащита
MT20	Под небронированный кабель диаметром 6-12 мм, с возможностью подключения металлорукава Ду20	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
MT25	Под небронированный кабель диаметром 11-17 мм, с возможностью подключения металлорукава Ду25 + адаптер M25x1,5 (внутренняя) / M20x1,5 (наружная)	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
П1	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 мм	Пластик	IP65	Нет
Р1	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 (внутр.оболочка кабеля), 9...17 (внеш. оболочка кабеля)	Нержавеющая сталь	IP66/IP67	Да
З	Взрывозащищенная заглушка	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
ЗН	Взрывозащищенная заглушка	Нержавеющая сталь	IP66/IP67	Да ¹
ШР22	Вилка 10 контактов	Алюминиевый сплав	Не выше IP65	Нет
ШР22К	Вилка 10 контактов с ответной розеткой	Алюминиевый сплав	Не выше IP65	Нет
NA2	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 мм (резьба 1/2"NPT) + адаптер 1/2"NPT (внутренняя) / M20x1,5 (наружная)	Никелированная латунь	IP66/IP67	Да ¹
Х	Спец. заказ	Спец. заказ	Спец.	Спец.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

КАРТА ПЕРЕМЕННЫХ ПРОТОКОЛА HART (ВЕРСИЯ 7.7) ДЛЯ ЛИНЗОВЫХ АНТЕНН (ЛА) С ВЫХОДНЫМИ СИГНАЛАМИ ИСПОЛНЕНИЙ H2, H4, TA

Протокол предназначен для организации связи между главным и подчиненным устройством. Протокол допускает наличие двух главных устройств. Некоторые технические параметры, определяемые стандартом на HART-протокол, представлены в **таблице Ж.1**.

Таблица Ж.1 – Характеристики канала связи

Наименование	Характеристики
Физический уровень	Bell 202 FSK
Скорость передачи	1200 бод/с
Многоточечный режим (Multi-drop)	ДА
Монопольный режим (Burst)	НЕТ
Файл описания устройства (DD)	ДА
Поддержка спецификации FDT (DTM)	НЕТ
Детали регистрации продукта	Manufacture ID (hex): 006153 Device Type ID (hex): E540

Таблица Ж.2 – Карта переменных HART

№	Имя переменной	Наименование	Запись	PV	SV	TV	QV
0	PV	Уровень измеряемой среды в резервуаре	-	+	+	+	+

Команды HART версии 7 показаны в **таблицах Ж.3, Ж.4, Ж.5**.

Протокол интерфейса HART соответствует спецификации протокола.

Количество переменных HART – 1.

Таблица Ж.3 – Универсальные команды HART

Номер команды и функция	Данные команды	Данные ответа
0 Чтение уникального идентификатора	—	байт 0 – константа 254 байт 1,2 – код устройства (0xE540) байт 3 – количество принимаемых преамбул байт 4 – версия HART (7) байт 5 – ревизия устройства байт 6 – ревизия ПО байт 7 – разделен на две части: 5 бит – ревизия аппаратной части, 3 бит – код физического сигнала байт 8 – флаги HART байт 9-11 – идентификатор устройства байт 12 – количество передаваемых преамбул байт 13 – количество переменных байт 14,15 – счетчик изменения конфигурации байт 16 – константа 0 байт 21 – профиль устройства (константа 1)
3 Чтение текущего значения PV	—	байт 0-3 – значение тока, mA (float) байт 4 – код единиц измерения PV байт 5-8 – значение переменной PV (float)
8 Чтение классификации динамических переменных	—	байт 0 – классификация PV байт 1 – классификация PV байт 2 – классификация PV байт 3 – классификация PV
48 Чтение дополнительного статуса устройства	—	байт 0 – специфический статус устройства бит 0 – аппаратная неисправность бит 1 – отсутствует эхо сигнал бит 2 – не используется. бит 3 – выход PV за максимальный диапазон бит 4 - выход PV за минимальный диапазон бит 5 – не используется бит 6 – Чтение ошибки активного кода бит 7 – NAN

Таблица Ж.4 – Команды HART общей практики

Номер команды и функция	Данные команды	Данные ответа
34 Запись значений демпфирования	байт 0-3 время демпфирования PV	байт 0-3 – время демпфирования PV (float)
35 Запись диапазона PV	байт 0 код единиц измерения байт 1-4 верхняя граница диапазона (float) байт 5-8 нижняя граница диапазона (float)	байт 0 – код единиц измерения байт 1-4 – верхняя граница диапазона байт 5-8 – нижняя граница диапазона
38 Сброс бита «Конфигурация изменена»	—	
40 Вход/выход в режим фиксированного тока	Байт 0-3 PV фиксированный уровень тока	Байт 0-3 PV актуальный уровень тока
44 Запись единиц измерения PV	байт 0 код единиц измерения	байт 0 – код единиц измерения

Номер команды и функция	Данные команды	Данные ответа
45 Калибровка токового выхода (4мА)	Байт 0-3 измеренное значение фиксированного тока	Байт 0-3 актуальное значение фиксированного тока
46 Калибровка токового выхода (20мА)	Байт 0-3 измеренное значение фиксированного тока	Байт 0-3 актуальное значение фиксированного тока
48 Чтение дополнительного статуса устройства	байт 0 количество преамбул ответа	байт 0 – специфический статус устройства бит 0 – аппаратная неисправность бит 1 – отсутствует эхо сигнал бит 2 – не используется. бит 3 – выход PV за максимальный диапазон бит 4 - выход PV за минимальный диапазон бит 5 – не используется бит 6 – Чтение ошибки активного кода бит 7 – Execution punishment
49 Write Primary Variable Transducer Serial Number	Байт 0-2 PV Transducer Serial Number	Байт 0-2 PV Transducer Serial Number

Таблица Ж.5 – Команды HART специальные

Номер команды и функция	Данные команды	Данные ответа
128 Считать скорость изменения уровня, ложного эхо, константы диэлектрической проницаемости	—	байт 0-3 скорость изменения уровня (unitLevel/s), байт 4 – уровень ложного эхо (%), байт 5 – диэлектрическая константа
129 Запись константы диэлектрической проницаемости	Байт 0 – Диэлектрическая константа	Байт 0 - диэлектрическая константа
130 Скорость изменения уровня	Байт 0-3 скорость изменения уровня (unitLevel/s)	Байт 0-3 скорость изменения уровня (unitLevel/s)
131 Ложное эхо	Байт 0 – уровень ложного эхо (%)	Байт 0 – уровень ложного эхо (%)
132 Лимит сенсора	Байт 0-3 – минимальная мертвая зона, Байт 4-7 – максимальная мертвая зона	Байт 0-3 – минимальная мертвая зона, Байт 4-7 – максимальная мертвая зона
133 Информация о логике волны	—	Байт 0 – логика волны Байт 1-4 – Wave Superiority Байт 5-8 Wave Confirm Time Байт 9-12 Wave Min Resolution Байт 13-16 Wave Following Advantage
134 Выбор логики волны	Байт 0 – Логика волны Байт 1-4 – Wave Superiority Байт 5-8 Wave Confirm Time Байт 9-12 Wave Min Resolution Байт 13-16 Wave Following Advantage	Байт 0 – логика волны Байт 1-4 – Wave Superiority Байт 5-8 Wave Confirm Time Байт 9-12 Wave Min Resolution Байт 13-16 Wave Following Advantage
135 Информация о потере эхо	—	Байт 0 – код ошибки Байт 1-4 – расстояние
136 Запись эхо	Байт 0 – код ошибки Байт 1-4 – расстояние	Байт 0 – код ошибки Байт 1-4 – расстояние
137 Параметры jump mode	—	Байт 0 – логика Jump mode Байт 1-4 – расстояние Jump mode

Номер команды и функция	Данные команды	Данные ответа
		Байт 5-8 - Waiting time Байт 9-12 скорость Jump mode
138 Запись параметров jump mode	Байт 0 – логика Jump mode Байт 1-4 – расстояние Jump mode Байт 5-8 - Waiting time Байт 9-12 скорость Jump mode	Байт 0 – логика Jump mode Байт 1-4 – расстояние Jump mode Байт 5-8 - Waiting time Байт 9-12 скорость Jump mode
139 Выходной ток	—	Байт 0 – код токовой петли Байт 1 – код функции аварии Байт 2 – код функции специального режима Байт 3 – порог сигнала
140 Выходной ток (запись)	Байт 0 – код токовой петли Байт 1 – код функции аварии Байт 2 – код функции специального режима Байт 3 – порог сигнала	Байт 0 – код токовой петли Байт 1 – код функции аварии Байт 2 – код функции специального режима Байт 3 – порог сигнала
141 Защита от записи	Байт 0-11 – пароль Байт 12 – код защиты от записи	Байт 0 – код защиты от записи
142 Заводские настройки	Байт 0 – код функции заводских настроек (0x5A – сохранение текущих настроек по умолчанию, 0xA5 – восстановление до заводских настроек, 0x55 восстановление до настроек по умолчанию)	Байт 0 – код функции заводских настроек (0x5A – сохранение текущих настроек по умолчанию, 0xA5 – восстановление до заводских настроек, 0x55 восстановление до настроек по умолчанию)
143 Калибровка расстояния (чтение)	—	Байт 0-3 значение настройки нулевой точки расстояния, Байт 4-7 значение масштабного коэффициента расстояния
144 Калибровка расстояния (запись)	Байт 0-3 значение настройки нулевой точки расстояния, Байт 4-7 значение масштабного коэффициента расстояния	Байт 0-3 значение настройки нулевой точки расстояния, Байт 4-7 значение масштабного коэффициента расстояния

ПРИЛОЖЕНИЕ И

СТРУКТУРА МЕНЮ ИНДИКАТОРА

Таблица И.1 – Структура меню

100	Быстрые настройки		
	110	Нижний диапазон 0%	
	120	Верхний диапазон 100%	
	130	Эхо-кривая подтверждения уровня	
200	Основные настройки		
	210	Демпфирование	
	220	Диэлектрическая постоянная	
	230	Тип среды	Жидкость Сыпучий продукт Другое
	240	Максимальная мертвая зона	
	250	Минимальная мертвая зона	
	260	Изменить скорость	
	270	Добавить ложный ЭХО	
300	Отображение		
	310	Способ отображения	Сыпучий продукт Опрос Шрифт Конкретно.
	320	Значение индикации	Уровень Процент Ток Маскирование Расстояние
	330	Единица измерения	Метр Фут Миллиметр Сантиметр Дюйм
	340	Контрастность	
	350	Выбор языка	Английский Русский

400	Система		
	410	Логика волны	Выбор логики Наибольший Разрешение Последовательность Первый приоритет Суперпозиция Время подтверждения Минимальное разрешение Следование
	420	Калибровка тока (доступ по паролю)	
	430	Калибр. Расстояния (доступ по паролю)	
	440	Кэф. Расстояния (доступ по паролю)	
	450	Настройка отображ-я	Максимальное отображение Минимальное отображение Токовый выход Ед. изм.
	460	Расширен. Настройки (доступ по паролю)	
500	Линеаризация (доступ по паролю)		
600	Безопасность (доступ по паролю)		
700	Связь (доступ по паролю)		
800	Диагностика		
	810	Форма волны	
	820		
	830	Производительность	
	840	Событие	
900	Информация о системе		
	910	Дата производства	
	920	Серийный номер	
	930	Тип прибора	
	940	Имя ТЕГа	
	950	Версия ПО	

www.emis-kip.ru

АО «ЭМИС»

«Электронные и механические
измерительные системы»

Юридический адрес:

Российская Федерация, 454112,
г. Челябинск, Комсомольский проспект, д. 29

Фактический адрес:

Российская Федерация, 456518, Челябинская
область, Сосновский район, д. Казанцево,
ул.Производственная, 7/1, оф. 301/2

Служба продаж

+7 (351) 729-99-12
(многоканальный)

+7 (351) 729-99-16

sales@emis-kip.ru

**Служба технической
поддержки и сервиса**

+7 (351) 729-99-12

доб. 741, 744, 756, 763.

support@emis-kip.ru