



УРОВНЕМЕРЫ РАДАРНЫЕ

«ЭЛЕМЕР-УР-31»

Руководство по эксплуатации
НКГЖ.407529.001РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
2.1 Назначение изделий	3
2.2 Технические характеристики	7
2.3 Устройство и работа	10
2.4 Задание параметров конфигурирования УР-31	12
2.5 Обеспечение взрывобезопасности	17
2.6 Маркировка и пломбирование	17
2.7 Упаковка	18
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	19
3.1 Подготовка изделий к использованию	19
3.2 Использование изделий	26
4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	28
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	28
6 ХРАНЕНИЕ	31
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	31
8 УТИЛИЗАЦИЯ	31
ПРИЛОЖЕНИЕ А Габаритные, присоединительные и монтажные размеры уровнемеров радарных «ЭЛЕМЕР-УР-31»	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы электрические подключений УР-31	39
ПРИЛОЖЕНИЕ В Форма заказа	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Структура обмена данными между ПК и УР-31	56

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках уровнемеров радарных «ЭЛЕМЕР-УР-31» (далее - УР-31 или уровнемеры) и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение изделий

2.1.1 УР-31 предназначены для бесконтактных измерений значений уровня жидкостей (в том числе нефти и нефтепродуктов, кислот, щелочей, водных растворов сред), сыпучих и кусковых продуктов в резервуарах различного типа и непрерывного преобразования измеренного значения в выходной аналоговый или цифровой сигнал.

2.1.2 УР-31 используются в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

2.1.3 УР-31 имеют исполнения, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Вид исполнения

Вид исполнения	Код исполнения	Код при заказе
Общепромышленное*	-	-
Взрывобезопасное «взрывонепроницаемая оболочка»	Exd	Exd
Атомное (повышенной надежности)	A	A

П р и м е ч а н и е - * Базовое исполнение.

2.1.4 Просмотр и изменение параметров конфигурации УР-31 производится с помощью программы настройки «ur31_setup» (далее - программа настройки) при подключении УР-31 к персональному компьютеру (ПК). Связь УР-31 с ПК осуществляется по интерфейсу RS-485 с использованием протокола обмена MODBUS RTU.

2.1.5 Взрывобезопасные УР-31Exd предназначены для применения во взрывоопасных зонах, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ ИЕС 60079-1-2013, имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» и маркировку взрывозащиты 1Ex d IIC T5 Gb X.

УР-31А (повышенной надежности) используются в составе систем управления технологическими процессами атомных станций (АС) и объектов ядерного топливного цикла (ОЯТЦ).

В соответствии с ГОСТ 25804.1-83 УР-31А относятся:

- по характеру применения относятся к категории Б - аппаратура непрерывного применения;
- по числу уровней качества функционирования относятся к виду I - аппаратура, имеющая два уровня качества функционирования - номинальный уровень и отказ.

УР-31А в соответствии с НП-001-15, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ) относятся к элементам АС и ОЯТЦ классов безопасности 4:

- по назначению - к элементам нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность - к элементам, важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций - к управляющим элементам.

Пример классификационного обозначения 4.

УР-31А по условиям эксплуатации на АС соответствуют группам условий эксплуатации 1.3, 1.4, 2.1-2.3 в соответствии с таблицей 6.1 СТО 1.1.1.07.001.0675-2017.

УР-31А соответствуют квалификационной категории R3, R4 (в зависимости от исполнения) в соответствии с разделом 6.4 СТО 1.1.1.07.001.0675-2017.

УР-31А соответствуют виду исполнения УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150-69 с отличительными воздействующими факторами, приведенными в приложении А СТО 1.1.1.07.001.0675-2017, но в расширенной области температур окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С.

УР-31А соответствуют требованиям надежности СТО 1.1.1.07.001.0675-2017.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации УР-31А относятся к группе исполнения М6 согласно ГОСТ 17516.1-90.

По устойчивости к сейсмическим воздействиям УР-31А относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и к группе Б исполнения 3 по РД 25 818-87.

2.1.6 По устойчивости к электромагнитным помехам

- УР-31 соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.2;
- УР-31А соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, ГОСТ 32137-2013 и таблице 2.3.

Таблица 2.2 - Устойчивость к электромагнитным помехам УР-31

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014
3 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	6 кВ 8 кВ	A A
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот: - от 80 до 1000 МГц	10 В/м	A
4 ГОСТ 30804.4.3-2013	- от 800 до 960 МГц	30 В/м	A
2 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - цепь питания	1 кВ	A
3 ГОСТ 30804.4.4-2013	- выходная цепь	1 кВ	A
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи (МИП): - амплитуда импульсов помехи в выходные цепи (провод - земля)	1 кВ	A
1 ГОСТ Р 51317.4.5-99	- амплитуда импульсов помехи в цепи питания постоянного тока (провод - провод)	0,5 кВ	A
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	- амплитуда импульсов помехи в цепи питания постоянного тока (провод - земля)	1 кВ	A
3 ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные радиочастотные помехи: - цепи питания - выходная цепь	10 В 10 В	A A
4 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты - длительное магнитное поле	30 А/м	A
4 ГОСТ Р 50652-94	Затухающее колебательное магнитное поле	30 А/м	A
4 ГОСТ 30336-95	Импульсное магнитное поле	300 А/м	A
ГОСТ 30805.22-2013 класс А*	Эмиссия промышленных помех в окружающее пространство на расстоянии 10 м в полосе частот: - от 30 до 230 МГц - от 230 до 1000 МГц	40 дБ 47 дБ	- -

П р и м е ч а н и я

1 * Класс А - категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013.

2 УР-31 нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными УР-31 в типовой помеховой ситуации.

Таблица 2.3 - Устойчивость к электромагнитным помехам УР-31А

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристика видов помех	Значение	Группа исполнения и критерий функционирования по ГОСТ 32137-2013	
3 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	6 кВ 8 кВ	III III	A A
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот: - от 80 до 1000 МГц	10 В/м	III	A
4 ГОСТ 30804.4.3-2013	- от 800 до 960 МГц	30 В/м	III	A
2 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - цепь питания	1 кВ	III	A
3 ГОСТ 30804.4.4-2013	- выходная цепь	1 кВ	III	A
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи (МИП): - амплитуда импульсов помехи в выходные цепи (провод - земля)	1 кВ	III	A
1 ГОСТ Р 51317.4.5-99	- амплитуда импульсов помехи в цепи питания постоянного тока (провод - провод)	0,5 кВ	III	A
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	- амплитуда импульсов помехи в цепи питания постоянного тока (провод - земля)	1 кВ	III	A
3 ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные радиочастотные помехи: - цепи питания - выходная цепь	10 В 10 В	III III	A A
4 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты - длительное магнитное поле	30 А/м	III	A
4 ГОСТ Р 50652-94	Затухающее колебательное магнитное поле	30 А/м	III	A
4 ГОСТ 30336-95	Импульсное магнитное поле	300 А/м	III	A
ГОСТ 30805.22-2013 класс А*	Эмиссия промышленных помех в окружающее пространство на расстоянии 10 м в полосе частот: - от 30 до 230 МГц - от 230 до 1000 МГц	40 дБ 47 дБ	-	-

Примечания

1 * Класс А - категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013.

2 УР-31А нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными УР-31А в типовой помеховой ситуации.

2.1.7 УР-31 по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 14254-2015 имеют степени защиты от попадания внутрь уровней пыли и воды IP67.

2.1.8 УР-31 в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008:

- по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации относятся к группе исполнения С4, но в расширенном диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °С;
- по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации относятся к группе исполнения N3.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Диапазон измерений уровня УР-31 от 500 до 20000 мм.

2.2.1.1 Рабочий диапазон, находящийся внутри диапазона измерений уровня или равный ему, устанавливается изготовителем или потребителем.

2.2.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня по цифровому сигналу не превышают ± 3 мм.

2.2.3 Диапазон унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА.

2.2.4 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока Δ_I не превышают $\pm 0,008$ мА.

Примечание - Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня по унифицированному выходному сигналу Δ_Σ рассчитывают по формуле

$$\Delta_\Sigma = \Delta + \Delta_{HI}, \quad (2.1)$$

где Δ - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня по цифровому сигналу, мм;

Δ_{HI} - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, мм, рассчитанные по формуле

$$\Delta_{HI} = \frac{\Delta_I \cdot (H_B - H_H)}{I_B - I_H}, \quad (2.2)$$

где Δ_I - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, мА;

I_H, I_B - нижний и верхний пределы унифицированного выходного сигнала, мА;

H_B, H_H - верхний и нижний пределы измерений уровня, мм.

2.2.5 Вариация выходного сигнала не превышает абсолютного значения предела допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня.

2.2.6 . Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразований цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С не превышают $\pm 0,008$ мА.

2.2.7 Электрическое питание УР-31 осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 18 до 36 В при номинальном значении (24,00 \pm 0,48) В.

2.2.8 Мощность, потребляемая УР-31, не превышает 5 Вт.

2.2.9 Изоляция цепи питания, цепи выходных аналоговых сигналов, цепи интерфейса относительно корпуса и между собой в зависимости от условий испытаний выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 500 В при температуре окружающего воздуха (20 \pm 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 300 В при относительной влажности (90 \pm 3) % и температуре окружающего воздуха (25 \pm 3) °С.

2.2.10 Электрическое сопротивление изоляции цепи питания, цепи выходных аналоговых сигналов, цепи интерфейса относительно корпуса и между собой при испытательном напряжении 500 В не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 \pm 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 1 МОм при верхнем значении относительной влажности рабочих условий и температуре окружающего воздуха (35 \pm 3) °С.

2.2.11 Температуры измеряемой среды от минус 40 до плюс 90 °С в зависимости от модификации УР-31.

2.2.12 Условное давление измеряемой среды P_y не должно превышать 1,6 МПа.

2.2.13 Габаритные, присоединительные и монтажные размеры соответствуют приведенным в Приложении А.

2.2.14 УР-31 устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С по ГОСТ Р 52931-2008.

2.2.15 УР-31 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до (95 \pm 3) % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

2.2.16 УР-31 в транспортной таре выдерживают температуру до плюс 50 °С.

2.2.17 УР-31 в транспортной таре выдерживают температуру до минус 50 °С.

2.2.18 УР-31 в транспортной таре прочны к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98 % при температуре 35 °С.

2.2.19 УР-31 в транспортной таре устойчивы к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 98 м/с^2 и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.2.20 УР-31А устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц при амплитуде ускорения 5 м/с^2 .

Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации во всем диапазоне частот, выраженная в процентах от диапазона изменений выходного сигнала, не превышает основной приведенной погрешности.

2.2.21 УР-31А не имеют конструктивных элементов и узлов с резонансными частотами от 5 до 25 Гц.

2.2.22 УР-31А устойчивы и прочны к воздействию механических ударов одиночного действия с пиковым ударным ускорением 20 м/с^2 , длительностью ударного импульса от 2 до 20 мс и общим количеством ударов 30.

2.2.23 УР-31А прочны к воздействию механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 30 м/с^2 , с предпочтительной длительностью действия ударного ускорения 10 мс (допускаемая длительность - от 2 до 20 мс) и количеством ударов в каждом направлении 20.

2.2.24 УР-31А прочны при сейсмических воздействиях, эквивалентных воздействию вибрации с параметрами, указанными в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Параметры сейсмического воздействия

Частота, Гц	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	15,0	20,0	30,0
Ускорение, м/с^2	6,0	15,0	29,0	51,0	48,0	43,0	38,0	31,0	20,0	19,0	14,0

2.2.25 Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащищенности

2.2.25.1 По устойчивости к электромагнитным помехам

- УР-31 соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.2;

- УР-31А соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, ГОСТ 32137-2013 и таблице 2.3.

2.2.25.2 УР-31 нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными преобразователями в типовой помеховой ситуации.

2.3 Устройство и работа

2.3.1 Конструкция и основные модули

2.3.1.1 УР-31 изготавливаются в виде единой конструкции. В их состав входят:

- излучатель;
- электронный блок.

2.3.1.2 Излучатель обеспечивает непрерывное излучение и прием отраженного от поверхности измеряемой среды сигнала.

2.3.1.3 Электронный блок обеспечивает формирование частотно-модулированного сигнала, измерение и преобразование полученных от излучателя величин в значение уровня, а также преобразование значения уровня в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока и (или) в цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Структура обмена данными между ПК и УР-31 по интерфейсу RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU приведена в приложении Г.

2.3.1.4 Общий вид УР-31 представлен на рисунке 2.1.



а) УР-31/M1



б) УР-31/M2



в) УР-31/M3



Рисунок 2.1 - Общий вид УР-31

2.3.2 Элементы коммутации

2.3.2.1 УР-31 имеют следующие элементы коммутации:

- клеммы 1, 2 для подключения источника питания;
- клеммы 3, 4 для подключения к ПК;
- клеммы 5 - 7 для подключения к внешним устройствам;
- клемма заземления.

Для доступа к элементам коммутации УР-31 необходимо отвернуть его крышку.

Внешний вид модуля подключений приведён на рисунке 2.2.

Внешние электрические подключения УР-31 осуществляются с помощью кабельных вводов.

Кабельные вводы приведены в таблице В.3 Приложения В.

Схемы электрические подключений УР-31 приведены на рисунках Б.1 - Б.4 приложения Б.

2.3.3 Элементы управления

Терминатор (см. рисунок 2.2) используется для подключения согласующего резистора сопротивлением 120 Ом (положение «Вкл»). Терминатор переводят в положение «Вкл» для последнего УР-31 при подключении в сеть (см. рисунок Б.4 приложения Б).

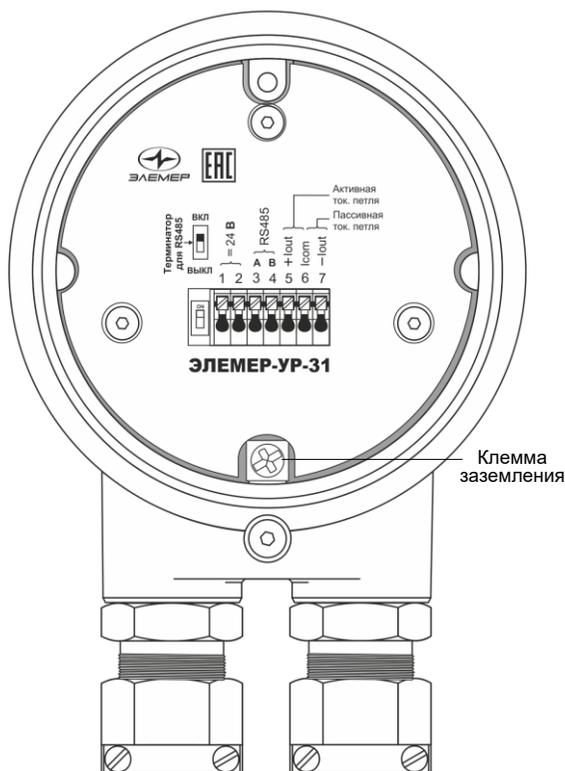


Рисунок 2.2 - Модуль подключений УР-31

2.4 Задание параметров конфигурирования УР-31

2.4.1 Задание параметров конфигурации УР-31 осуществляется с помощью программы настройки (рисунок 2.3) в следующей последовательности.

2.4.1.1 Подсоединяют УР-31 к СОМ-порту ПК с помощью интерфейсного кабеля (см. рисунок Б.3, Б.4 приложения Б). Включают УР-31 и ПК.

2.4.1.2 Запускают на ПК программу настройки.

2.4.1.3 Устанавливают параметры связи с УР-31 для чего:

- нажимают кнопку «»;
- в появившемся окне «Поиск уровнемеров» выбирают СОМ-порт, скорость обмена, режим, четность, задают диапазон адресов для поиска;
- нажимают кнопку «Найти».
- из списка найденных приборов выбирают нужный.

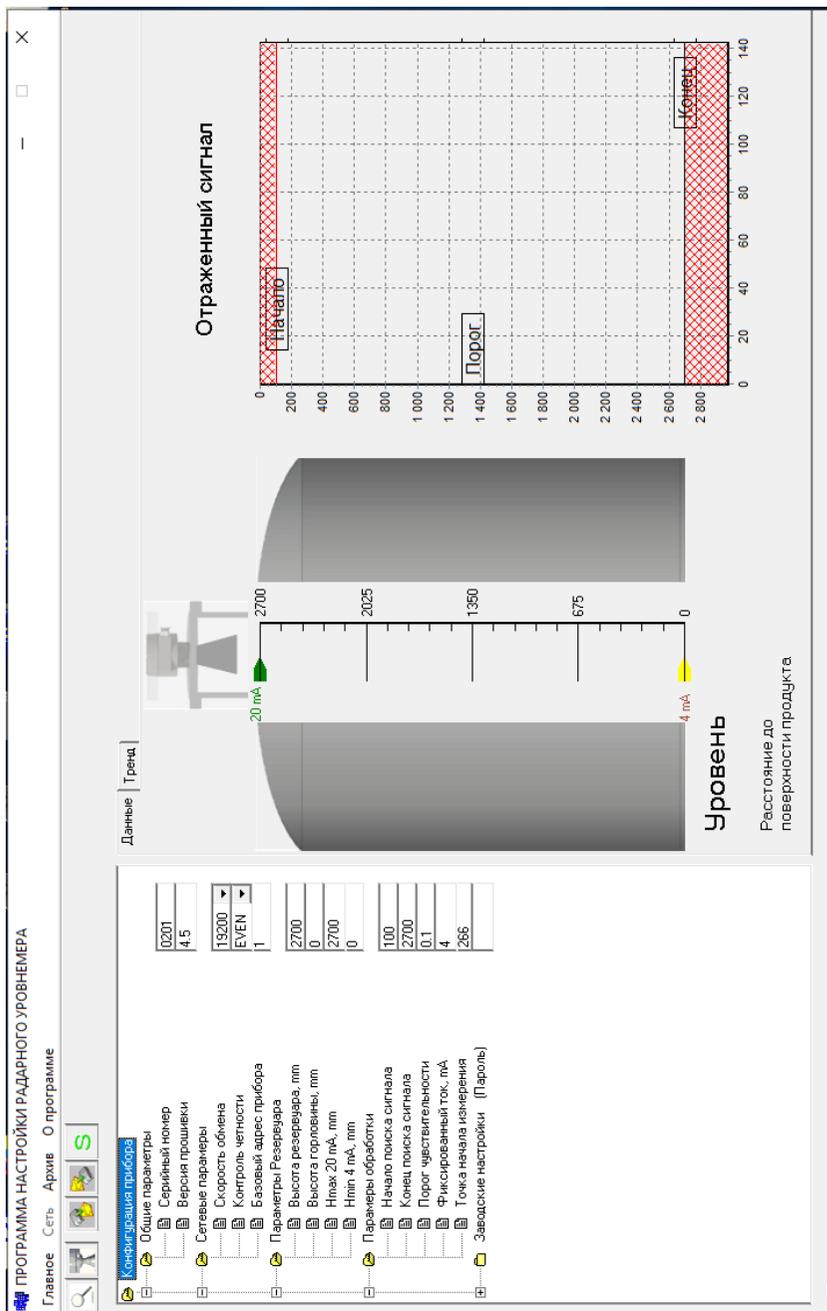


Рисунок 2.3 - Главное меню программы

2.4.2 Наименования параметров конфигурации, диапазон возможных значений и их заводские установки представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Параметры конфигурации УР-31

Наименование параметра	Обозначение параметра	№ п.п.	Допустимые значения параметра	Заводская установка
Общие параметры				
Серийный номер*	Серийный номер	-	-	-
Версия встроенного ПО*	Версия прошивки	-	не ниже 2.0.00	-
Сетевые параметры				
Скорость обмена по интерфейсу, бит/с	Скорость обмена	2.4.2.3	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 или 115200	19200
Паритет	Контроль четности	2.4.2.4	нет, четный, нечетный	Нет
Сетевой адрес	Базовый адрес прибора	2.4.2.5	от 1 до 127	1
Параметры резервуара				
Высота резервуара, мм	Высота резервуара, мм	2.4.2.6	от 0 до 20000	20000
Высота горловины, мм	Высота горловины, мм	2.4.2.7	от 0 до 20000	0
Верхний предел диапазона преобразования, мм	Hmax, 20 мА	2.4.2.8	от 0 до 20000	20000
Нижний предел диапазона преобразования, мм	Hmin, 4мА	2.4.2.8	от 0 до 20000	0
Параметры обработки				
Нижний предел измеряемой величины, мм	Начало поиска сигнала	2.4.2.9	от 0 до 20000	0
Верхний предел измеряемой величины, мм	Конец поиска сигнала	2.4.2.9	от 0 до 20000	20000
Порог чувствительности	Порог чувствительности	2.4.2.10	от 0 до 90	5
Режим фиксированного тока	Фиксированный ток, мА	2.4.2.11	от 4 до 20	4

Наименование параметра	Обозначение параметра	№ п.п.	Допустимые значения параметра	Заводская установка
Подстройка «нуля»	Точка начала измерения/Смещение нуля	2.4.2.12	от 0 до 20000	0
Примечание - * Данный параметр устанавливается при производстве и доступен только для просмотра.				

2.4.2.1 Для задания параметров конфигурации УР-31 необходимо ввести значение в соответствующее поле программы или выбрать его в раскрывающемся списке.

Каждый раз после изменения одного или нескольких параметров

необходимо нажать кнопку », при этом данные запишутся в память УР-31.

Для просмотра параметров конфигурации, записанных в памяти УР-31 нажимают кнопку .

2.4.2.2 Для просмотра записей, сделанных в процессе измерений необходимо выбрать меню «Архив».

2.4.2.3 «Скорость обмена» - скорость передачи данных по компьютерному интерфейсу. Допустимые значения: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 или 115200 бит/с. Низкие скорости необходимы для работы по длинным линиям связи с ПК.

2.4.2.4 «Контроль четности» - паритет при обмене данными с УР-31. Допустимые значения: нет паритета, четный, нечетный.

2.4.2.5 «Базовый адрес прибора» - сетевой адрес, по которому УР-31 идентифицируется в сети приборов, поддерживающих интерфейс RS-485 и работающих по протоколу MODBUS. Допустимые значения: от 1 до 127.

2.4.2.6 «Высота резервуара, мм» - высота емкости (от дна до крышки емкости), мм.

2.4.2.7 «Высота горловины, мм» - расстояние от крыши ёмкости до верхней плоскости фланца горловины, мм.

2.4.2.8 «Hmin, 4mA» («Hmax, 20 mA») - числовое значение из диапазона измерений УР-31, соответствующее выходному сигналу 4 mA (20 mA), при этом

- 4 mA соответствует минимальному значению уровня, мм (или максимальному значению расстояния от среза антенны УР-31 до поверхности раздела сред, мм);

- 20 мА соответствует максимальному значению уровня, мм (или минимальному значению расстояния от среза антенны УР-31 до поверхности раздела сред, мм).

2.4.2.9 «Начало поиска сигнала» («Конец поиска сигнала») - нижний (верхний) предел значений измеренной величины. Параметр используется для искусственного сужения диапазона измерений, установленного в п. 2.2.1.

При значениях измеряемой величины, меньших значения параметра «Начало поиска сигнала» или больших значения параметра «Конец поиска сигнала» сигнал игнорируется.

2.4.2.10 «Порог чувствительности» - уровень, ниже которого сигнальные и шумовые составляющие не учитываются в вычислительном процессе. Параметр устанавливается для ёмкостей с сыпучими конусообразными формами продукта и внутренними конструктивными элементами.

2.4.2.11 Режим фиксированного тока позволяет перевести УР-31 в режим эмуляции фиксированного значения унифицированного выходного сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА на выходе.

2.4.2.12 Подстройка «нуля» - параметр вызывает смещение нуля УР-31. Для выполнения процедуры подстройки «нуля» необходимо установить нулевое значение уровня в резервуаре (или на установке эталонной). После стабилизации показаний УР-31 записывают разность между поданным на вход УР-31 значением и измеренным УР-31 в поле «Точка начала измерения/Смещение нуля» программы настройки.

2.4.3 Режим работы УР-31 в составе сети приборов, работающих по протоколу MODBUS

2.4.3.1 Для идентификации УР-31 в сети приборов, поддерживающих интерфейс RS-485 и работающих по протоколу MODBUS необходимо каждому УР-31 присвоить адрес. Диапазон адресов - от 1 до 127. После присвоения адресов можно создавать сеть.

2.4.3.2 Схема подключений УР-31 в сеть приведена на рисунке Б.4 приложения Б. Терминатор переводят в положение «Вкл» для последнего УР-31 в сети.

2.4.3.3 Линию связи интерфейса RS-485 рекомендуется выполнять «витой парой» с волновым сопротивлением 120 Ом. Максимальная длина линии связи - 1000 м. Сопротивление каждой жилы кабеля не должно превышать 60 Ом. В зоне действия сильных промышленных помех рекомендуется применять экранированный кабель.

2.4.3.4 После окончания монтажных работ необходимо проверить правильность соединения цепей питания, интерфейса и отсутствия их замыкания на корпус прибора.

2.5 Обеспечение взрывобезопасности

2.5.1 Взрывобезопасность УР-31Exd обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка d» по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011 и достигается заключением электрических цепей УР-31Exd во взрывонепроницаемую оболочку, которая исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду.

2.5.2 Взрывонепроницаемое резьбовое соединение обозначено словом «Взрыв» с указанием допускаемых по ГОСТ IEC 60079-1-2011 параметров взрывозащиты: минимальной осевой длины резьбы, шага резьбы, числа полных непрерывных неповреждаемых ниток (не менее 5) в зацеплении.

2.5.3 Взрывозащитные поверхности оболочки УР-31Exd защищены от коррозии нанесением на поверхности консистентной смазки.

2.5.4 Температура поверхности оболочки не превышает допустимого значения по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) для оборудования температурного класса T5 при любом допустимом режиме работы УР-31Exd.

2.5.5 Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на специальные условия безопасного применения, заключающиеся в следующем:

- способ монтажа УР-31Exd должен исключать нагрев от технологического процесса поверхности оболочки во взрывоопасной среде выше температуры, допустимой для температурного класса, указанного в маркировке взрывозащиты;
- неиспользуемые кабельные вводы должны быть надежно закрыты заглушками, обеспечивающими необходимый вид и уровень взрывозащиты и степень защиты оболочки;
- замена, подключение и отключение УР-31Exd должны осуществляться при выключенном питании.

2.6 Маркировка и пломбирование

2.6.1 Маркировка

Маркировка производится в соответствии с ГОСТ 26828-86 и чертежом НКГЖ.407529.001СБ.

2.6.2 Маркировка взрывобезопасных УР-31Exd

На верхней поверхности корпуса взрывобезопасных УР-31Exd установлена табличка с маркировкой и указаны:

- наименование предприятия-изготовителя и его зарегистрированный товарный знак;
- наименование изделия;
- маркировка взрывозащиты 1Ex d IIC T5 Gb X;
- дата выпуска и заводской номер изделия;
- специальный знак взрывобезопасности «Ex»;
- диапазон температур окружающей среды ($-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70\text{ }^{\circ}\text{C}$)..

На внешней стороне крышки головки УР-31Exd нанесена предупредительная надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ»

2.6.3 УР-31 пломбировать после монтажа на месте эксплуатации. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.4.

Места пломбировки

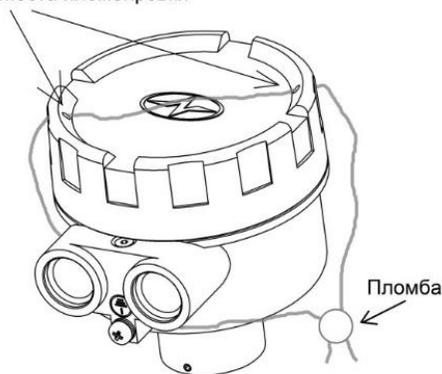


Рисунок 2.4 - Схема пломбировки

2.7 Упаковка

2.7.1 Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 и обеспечивает полную сохраняемость УР-31.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Подготовка изделий к использованию

3.1.1 Указания мер безопасности

3.1.1.1 Безопасность эксплуатации УР-31 обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей в соответствии с нормами, установленными в п. 2.2.9, 2.2.10;
- надежным креплением УР-31 при монтаже на объекте;
- конструкцией (все составные части УР-31, находящиеся под напряжением, размещены в корпусах, обеспечивающих защиту обслуживающего персонала от прямого соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под напряжением).

3.1.1.2 По способу защиты человека от поражений электрическим током УР-31 соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворяют требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ IEC 61010-1-2014, ГОСТ 12.2.091-2012.

3.1.1.3 При испытании УР-31 необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, а при эксплуатации - «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» для установок напряжением до 1000 В.

3.1.1.4 УР-31 должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

3.1.1.5 При испытании изоляции и измерении ее сопротивления необходимо учитывать требования безопасности, установленные на испытательное оборудование.

3.1.1.6 При эксплуатации УР-31 должны выполняться требования техники безопасности, изложенные в документации на средства измерений и оборудование, в комплекте с которыми он работает.

3.1.1.7 Замену, присоединение и отсоединение УР-31 следует производить при отключенном электрическом питании.

3.1.1.8 УР-31А (повышенной надежности) в соответствии с НП-001-15, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ) относятся к элементам АС и ОЯТЦ классов безопасности 4:

- по назначению - к элементам нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность - к элементам важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций - к управляющим элементам.

Пример классификационного обозначения 4.

3.1.1.9 УР-31А являются пожаробезопасными, т.е. вероятность возникновения пожара в УР-31А не превышает 10^{-6} в год в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 как в нормальных, так и в аварийных режимах работы АЭС. Пожаром считается возникновение открытого огня на наружных поверхностях УР-31А или выброс горящих частиц из них.

3.1.1.10 При испытании и эксплуатации УР-31А необходимо также соблюдать требования НП-001-15, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ), НП-082-07.

3.1.2 Внешний осмотр

3.1.2.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, соответствие маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов, влияющих на работоспособность УР-31, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего их применения.

3.1.2.2 У каждого УР-31 проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

3.1.3 Опробование

3.1.3.1 При опробовании проверяют работоспособность и функционирование подстройки «нуля».

3.1.3.2 Проверку работоспособности проводят в следующей последовательности:

- подключают УР-31 к источнику питания, калибратору-измерителю унифицированных сигналов прецизионному «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (далее - ИКСУ) или мультиметру и к ПК в соответствии с рисунками Б.1 - Б.3 приложения Б;
- подготавливают уровнемер и используемые приборы в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- работоспособность уровнемера проверяют изменяя значение уровня от нижнего до верхнего предельного значения. При этом контролируют изменение выходного электрического сигнала на ИКСУ или мультиметре и персональном компьютере.

3.1.3.3 Проверку подстройки «нуля» проводят в следующей последовательности:

- подключают УР-31 к источнику питания, ИКСУ или мультиметру и к ПК в соответствии с рисунками Б.1 - Б.3 приложения Б;
- подготавливают уровнемер и используемые приборы в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- устанавливают «нулевое» значение уровня в резервуаре. После стабилизации показаний проверяемого уровнемера разность показаний проверяемого уровнемера и эталонного средства измерений должна удовлетворять требованиям п. 2.2.2.

3.1.4 Монтаж изделий

3.1.4.1 Монтаж УР-31 без фланца выполняют в следующей последовательности:

- 1) отсоединить рупор от электронного блока УР-31;
- 2) установить рупор в отверстие крышки резервуара;
- 3) закрепить рупор с помощью гайки (входит в комплект поставки);
- 4) присоединить и зафиксировать электронный блок.

3.1.4.2 Монтаж УР-31 с фланцами выполняют в следующей последовательности:

- 1) разместить на крыше резервуара;
- 2) установить прокладку;
- 3) закрепить с помощью болтов.

3.1.4.3 Для достижения точности измерений:

- место установки УР-31 выбирают так, чтобы поверхность контролируемого продукта четко просматривалась, ось конуса радиолуча антенны была перпендикулярна поверхности контролируемого продукта (см. рисунок 3.1);
- следует исключить попадание каких-либо объектов в зону распространения радиолуча;
- УР-31 не устанавливают непосредственно над потоком, заполняющим резервуар;
- объекты, создающие турбулентность, отверстия для слива (наполнения) резервуара не должны попадать в зону распространения радиолуча;
- для уменьшения влияния турбулентности или вспенивания на процесс измерений применяют успокоительную трубу;

- следует учитывать, что при увеличении угла наклона поверхности контролируемого продукта возможно ослабление сигнала, что приводит к нестабильному измерению уровня. Пена на поверхности контролируемого продукта может влиять на точность и ослаблять сигнал. Степень ослабления сигнала пеной зависит от толщины ее слоя, плотности и значения диэлектрической проницаемости;
- продукт, налипший на поверхность антенны, препятствует свободному распространению сигнала, что ухудшает точность и стабильность измерения уровня.

Внимание! От правильной установки уровнемеров зависит стабильность показаний и точность измерений уровня.

3.1.4.4 Антенна с радиопрозрачной герметизирующей вставкой используется в следующих случаях:

- при установке на резервуар с избыточным давлением или разрежением,
- при установке на резервуар, внутренняя среда которого имеет температуру выше 60 °С,
- при установке на резервуар, содержащий коррозионные продукты (кислоты, щелочи, растворители и т.д.) или пылеобразные продукты.

3.1.4.5 В жарком климате уровнемеры следует защищать от воздействия прямых солнечных лучей козырьком или навесом.

3.1.4.6 Уровнемеры имеют «блок-дистанцию». Это зона вблизи антенны, измерение в которой затруднительно или невозможно. Стабильные измерения обеспечиваются при расстоянии до контролируемого продукта не менее 500 мм. При расстоянии от 200 до 500 мм погрешность измерения может достигать от 10 до 30 мм в зависимости от отражающей способности продукта.

«ЭЛЕМЕР-УР-31/М1»
«ЭЛЕМЕР-УР-31/М2»
«ЭЛЕМЕР-УР-31/М3»

«ЭЛЕМЕР-УР-31/М4»
«ЭЛЕМЕР-УР-31/М5»

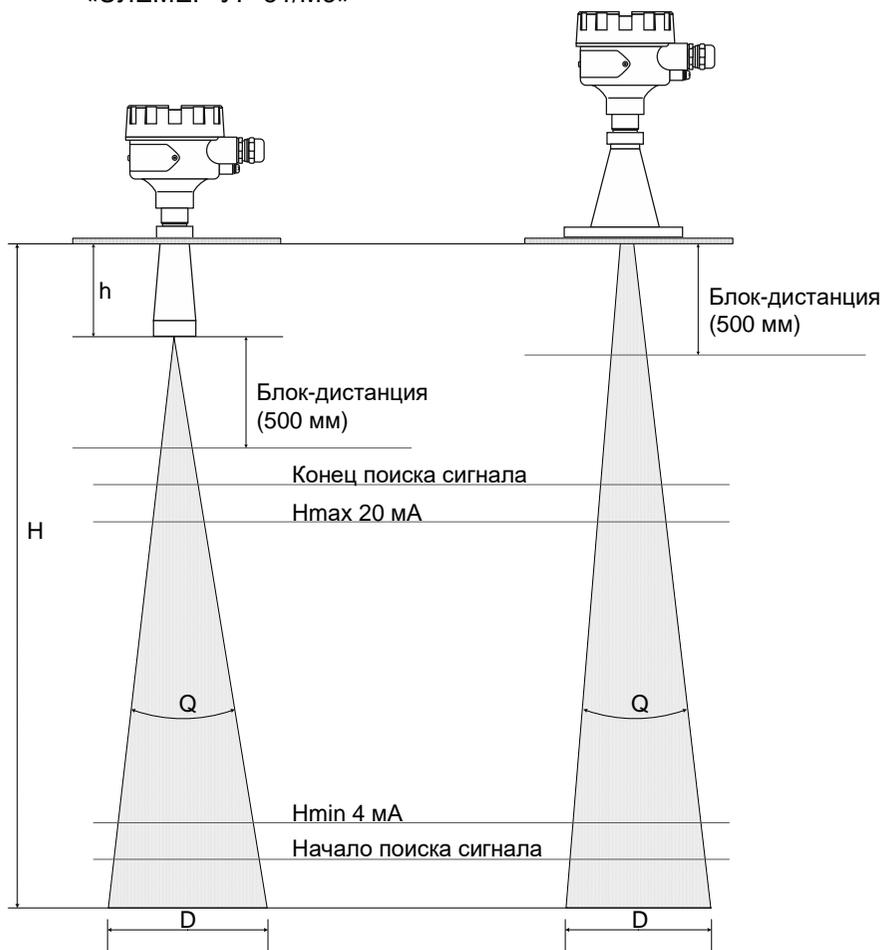


Рисунок 3.1

Обозначения к рисунку 3.1:

H - высота резервуара, мм;

h - высота от верха резервуара до среза антенны, мм;

Q - угол излучения круглой конической антенны на уровне половинной мощности, °;

D - диаметр раскрытия луча, мм.

Значения параметров «Начало поиска сигнала», «Конец поиска сигнала», «Hmin, 4 мА», «Hmax, 20 мА» задают с помощью программы в соответствии с п. 2.4.2.

Значение угла излучения круглой конической антенны на уровне половинной мощности $Q, ^\circ$, соответствует приведенному в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Значение Q

Диаметр антенны (таблица В.1 приложения В), мм	$Q, ^\circ$
45	18
54	15
88	10
94	9
138	6

Значение диаметра раскрытия луча D , мм, определяется по формуле

- для «ЭЛЕМЕР-УР-31/М1», «ЭЛЕМЕР-УР-31/М2», «ЭЛЕМЕР-УР-31/М3»

$$D = 2 \cdot (H - h) \cdot \operatorname{tg} \frac{Q}{2}, \quad (3.1)$$

- для «ЭЛЕМЕР-УР-31/М4», «ЭЛЕМЕР-УР-31/М5»

$$D = 2 \cdot H \cdot \operatorname{tg} \frac{Q}{2}. \quad (3.2)$$

3.1.4.7 Электрический монтаж УР-31 должен производиться в соответствии со схемами электрических подключений, приведенными на рисунках Б.1 - Б.3 приложения Б.

3.2 Использование изделий

3.2.1 Устанавливают УР-31 на объекте в соответствии с требованиями п. 3.1.4.

3.2.2 Осуществляют подключение УР-31 к ПК и приборам в соответствии с рисунками Б.1 - Б.4 приложения Б.

3.2.3 Включают источник питания постоянного тока.

3.2.4 Производят задание конфигурации УР-31 в соответствии с рекомендациями п. 2.4.

3.2.5 Значение уровня рассчитывают по формуле (3.3) или фиксируют на мониторе ПК (в зависимости от выходного сигнала).

$$H_i = \frac{(A_{\text{вых.}i} - A_H)}{(I_B - I_H)} \cdot (H_B - H_H) + H_H, \quad (3.3)$$

где $A_{\text{вых.}i}$ - измеренное значение унифицированного выходного сигнала, соответствующее измеряемому уровню H_i , мА;

I_H, I_B - нижний и верхний пределы унифицированного выходного сигнала, мА;

H_H, H_B - нижний и верхний пределы измерений уровня, мм.

3.2.6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня по унифицированному выходному сигналу Δ_Σ с учетом дополнительной температурной погрешности рассчитывают по формуле

$$\Delta_\Sigma = \Delta + \Delta_{HI} + \Delta_{HT}, \quad (3.4)$$

где Δ - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня по цифровому сигналу, мм;

Δ_{HI} - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, мм, рассчитанные по формуле

$$\Delta_{HI} = \frac{\Delta_I \cdot (H_B - H_H)}{I_B - I_H}, \quad (3.5)$$

где Δ_I - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, мА;

I_H, I_B - нижний и верхний пределы унифицированного выходного сигнала, мА;

H_B, H_H - верхний и нижний пределы измерений уровня, мм;

Δ_{HT} - значение дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до любой температуры в пределах рабочих температур.

$$\Delta_{\text{НПТ}} = \frac{\Delta_{\text{НПТ}} \cdot |t_1 - t_2|}{10}, \quad (3.6)$$

где $\Delta_{\text{НПТ}}$ - пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразований цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С, мм/10 °С, и рассчитанные по формуле (3.5);

t_1 - температура, соответствующая нормальным условиям эксплуатации, °С;

t_2 - температура, соответствующая рабочим условиям эксплуатации, °С.

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Поверку УР-31 проводят органы метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 и документом «Уровнемеры радарные «ЭЛЕМЕР-УР-31». Методика поверки НКГЖ.407529.001МП», утвержденным в установленном порядке.

4.2 Интервал между поверками составляет два года.

4.3 Методика поверки НКГЖ.407529.001МП может быть применена при калибровке УР-31.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Техническое обслуживание УР-31 сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в данном руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтным работам.

5.2 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации УР-31, и включают:

- внешний осмотр;
- проверку герметичности системы (при необходимости);
- проверку прочности крепления УР-31, отсутствия обрыва заземляющего провода;
- проверку функционирования.

5.3 Периодическую поверку УР-31 производят не реже одного раза в два года в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации.

5.4 УР-31 с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат текущему ремонту.

Ремонт УР-31 производится на предприятии-изготовителе.

5.5 Обеспечение взрывобезопасности при монтаже и эксплуатации

Взрывобезопасные УР-31Exd могут применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты с соблюдением требований действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП, гл. 3.4), настоящего руководства по эксплуатации, инструкции по монтажу электрооборудования, в составе которого устанавливается УР-31Exd.

Перед монтажом УР-31Exd должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- предупредительные надписи, маркировку взрывозащиты и ее соответствие классу взрывоопасной зоны;
- отсутствие повреждений корпуса преобразователя и элементов кабельного ввода;
- состояние и надежность завинчивания электрических контактных соединений, наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.);
- состояние элементов заземления.

Электрический монтаж взрывобезопасных УР-31Exd должен производиться через кабельный ввод соответствующим кабелем круглого сечения (см. таблицу В.3) с многожильными проводниками из меди сечением от 0,35 до 0,75 мм² в соответствии со схемами электрических соединений, приведенными в приложении Б. Необходимо обеспечить надежное присоединение жил кабеля к токоведущим контактам разъема, исключая возможность замыкания жил кабеля. Провода и кабели с алюминиевыми жилами не применять.

Все крепежные элементы должны быть затянуты, съемные детали должны прилегать к корпусу плотно, насколько позволяет это конструкция УР-31Exd.

Корпус УР-31Exd должен быть заземлен изолированным проводником из меди сечением от 1 до 4 мм². Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено и, после присоединения заземляющего проводника, предохранено от коррозии путем нанесения консистентной смазки.

Прием УР-31Exd в эксплуатацию после их монтажа и организация эксплуатации должны производиться в полном соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2011, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП) главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», а также действующих инструкций на электрооборудование, в котором установлен УР-31Exd.

Эксплуатация УР-31Exd должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования, указанные в подразделах «Обеспечение взрывозащищенности» и «Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации».

При эксплуатации необходимо наблюдать за нормальной работой УР-31Exd, проводить систематический внешний и профилактический осмотры.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- отсутствие обрывов или повреждения изоляции внешнего соединительного кабеля;
- отсутствие видимых механических повреждений на корпусе УР-31Exd.

При профилактическом осмотре должны быть выполнены все работы внешнего осмотра, а также проверено состояние контактных соединений внутри корпуса УР-31Exd, уплотнение кабеля в кабельном вводе. Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от условий эксплуатации УР-31Exd.

Эксплуатация УР-31Exd с повреждениями и неисправностями запрещается.

Ремонт взрывобезопасных УР-31Exd выполняется организацией-изготовителем.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Условия хранения УР-31 в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.2 Расположение УР-31 в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним.

6.3 УР-31 следует хранить на стеллажах.

6.4 Расстояние между стенами, полом хранилища и УР-31 должно быть не менее 100 мм.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 УР-31 транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

7.2 Условия транспортирования УР-31 должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3 Транспортировать УР-31 следует упакованными в пакеты или поштучно.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 УР-31 не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

8.2 После окончания срока службы УР-31 подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами по утилизации черных и цветных металлов, принятыми в эксплуатирующей организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Габаритные, присоединительные и монтажные размеры
уровнемеров радарных «ЭЛЕМЕР-УР-31»

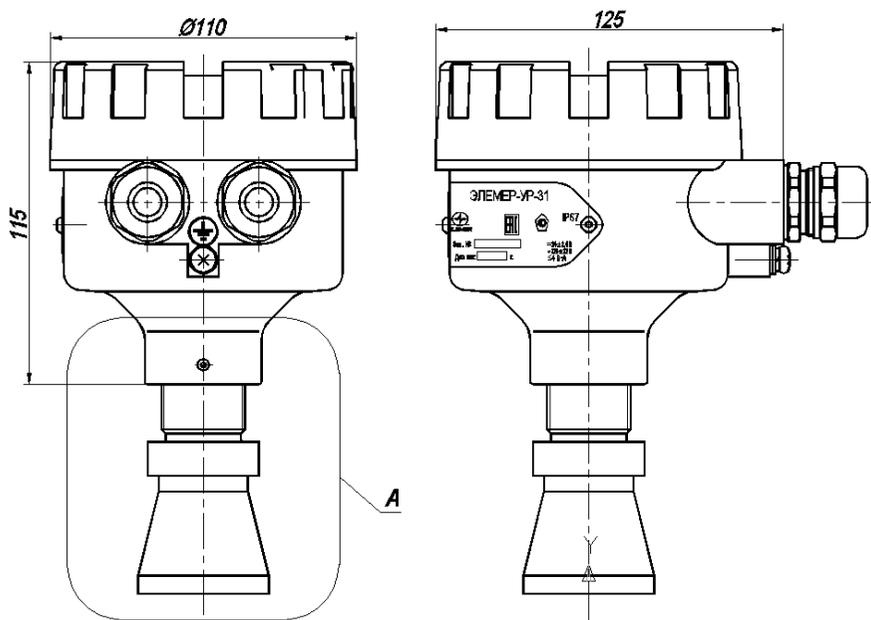


Рисунок А.1 - Габаритные размеры УР-31

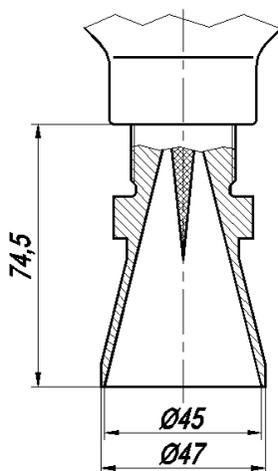


Рисунок А.2 - Габаритные размеры антенны «ЭЛЕМЕР-УР-31/М1»
(место А рисунка А.1)

Продолжение приложения А

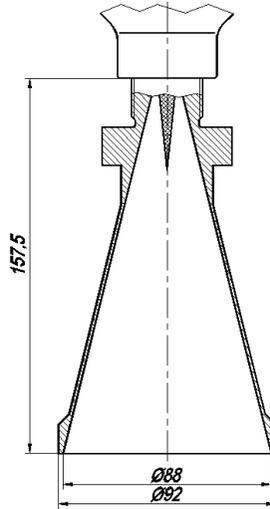


Рисунок А.3 - Габаритные размеры антенны «ЭЛЕМЕР-УР-31/М2»
(место А рисунка А.1)

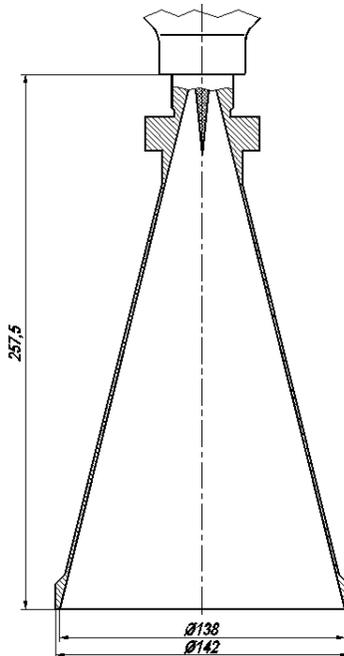


Рисунок А.4 - Габаритные размеры антенны «ЭЛЕМЕР-УР-31/М3»
(место А рисунка А.1)

Продолжение приложения А

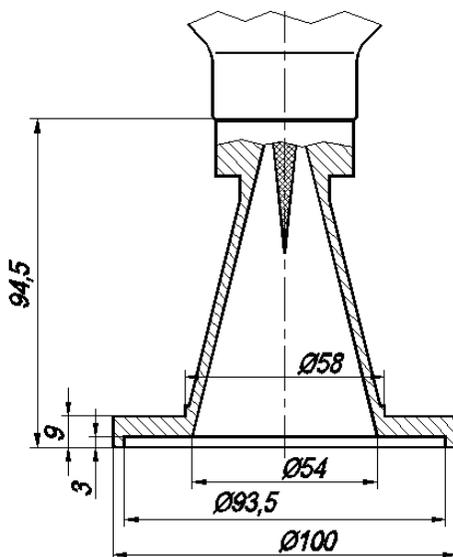


Рисунок А.5 - Габаритные размеры антенны «ЭЛЕМЕР-УР-31/М4»
(место А рисунка А.1)

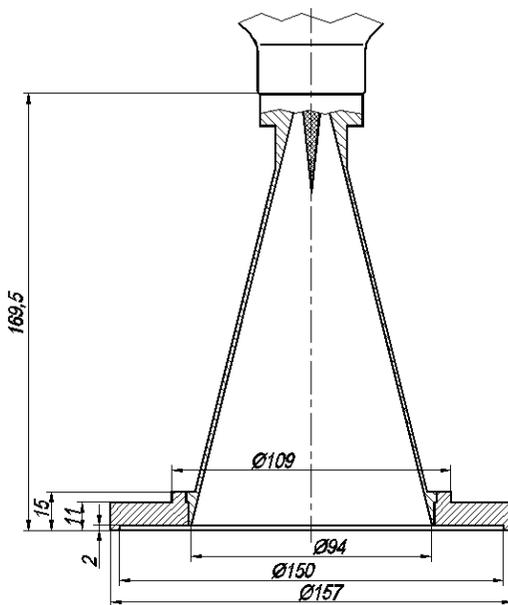


Рисунок А.6 - Габаритные размеры антенны «ЭЛЕМЕР-УР-31/М5»
(место А рисунка А.1)

Продолжение приложения А

Возможна поставка с установленными фланцами КМЧ

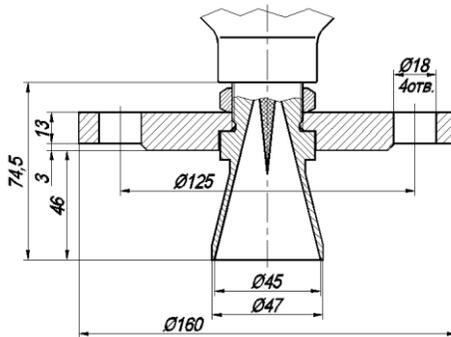


Рисунок А.7 - Антенна «ЭЛЕМЕР-УР-31/М1» (DN50, фланец DN50)

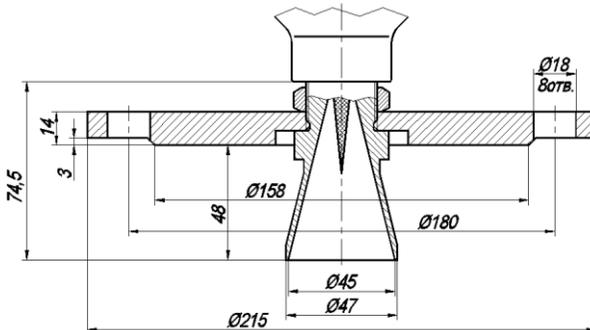


Рисунок А.8 - Антенна «ЭЛЕМЕР-УР-31/М1» (DN50, фланец DN100)

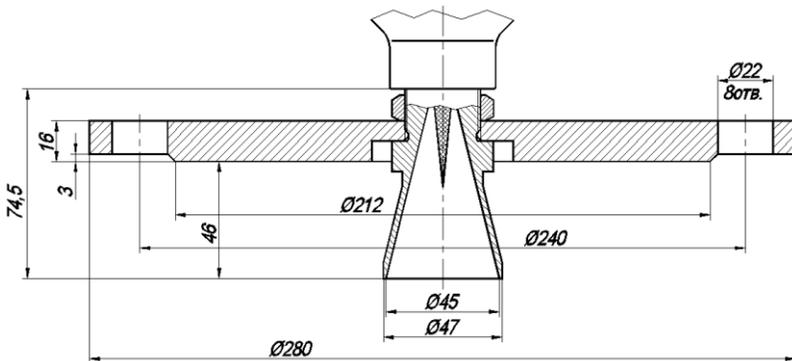


Рисунок А.9 - Антенна «ЭЛЕМЕР-УР-31/М1» (DN50, фланец DN150)

Продолжение приложения А

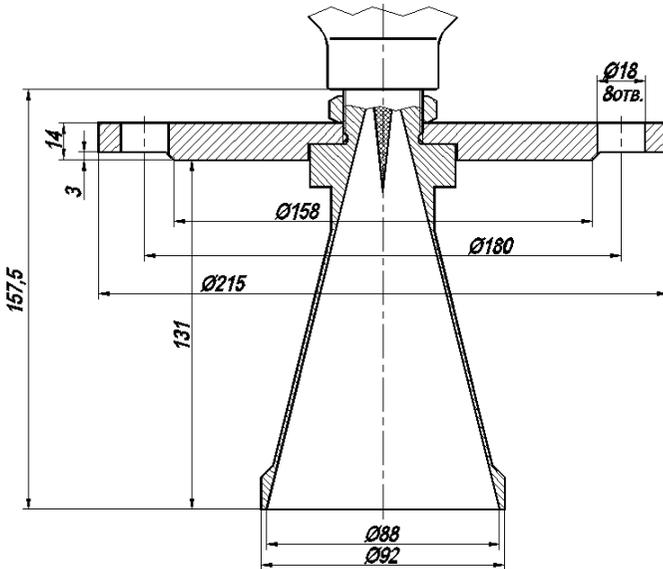


Рисунок А.10 - Антенна «ЭЛЕМЕР-УР-31/М2» (DN100, фланец DN100)

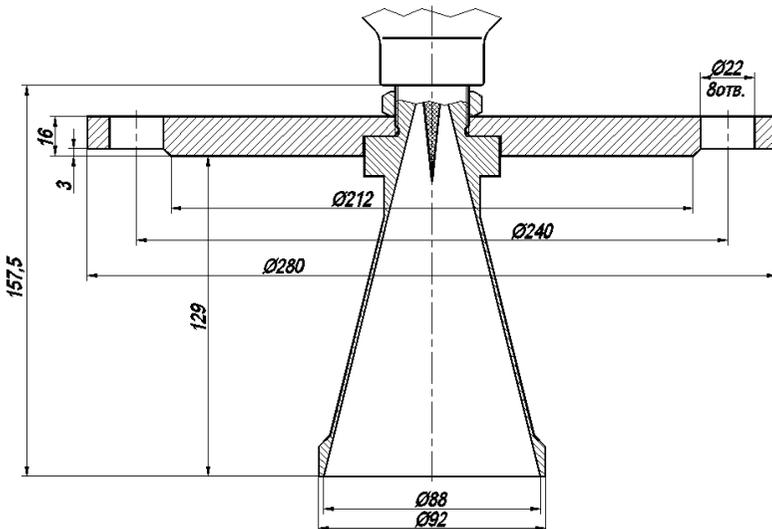


Рисунок А.11 - Антенна «ЭЛЕМЕР-УР-31/М2» (DN100, фланец DN150)

Продолжение приложения А

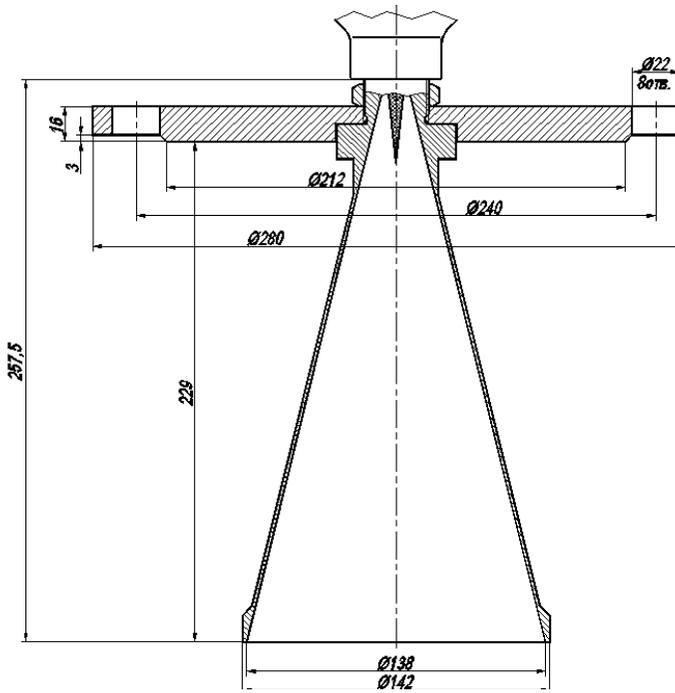


Рисунок А.12 - Антенна «ЭЛЕМЕР-УР-31/М3» (DN150, фланец DN150)

Продолжение приложения А

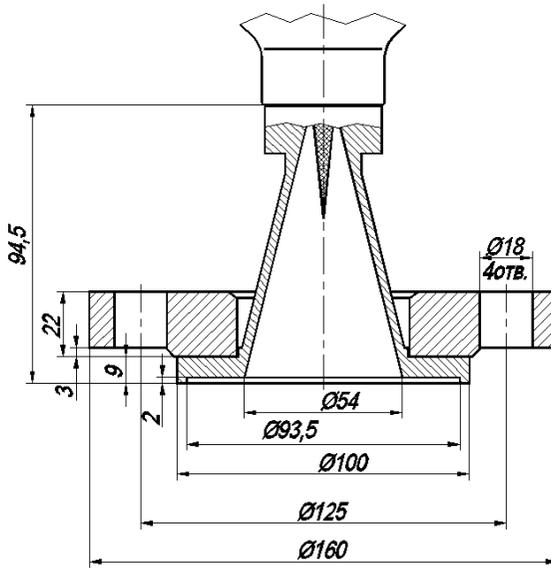


Рисунок А.13 - Антенна «ЭЛЕМЕР-УР-31/М4» (DN50, фланец DN50L)

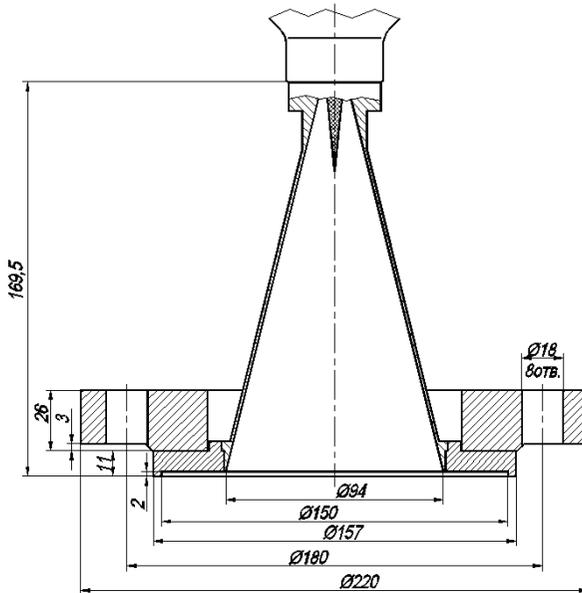


Рисунок А.14 - Антенна «ЭЛЕМЕР-УР-31/М5» (DN100, фланец DN100L)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схемы электрические подключений УР-31

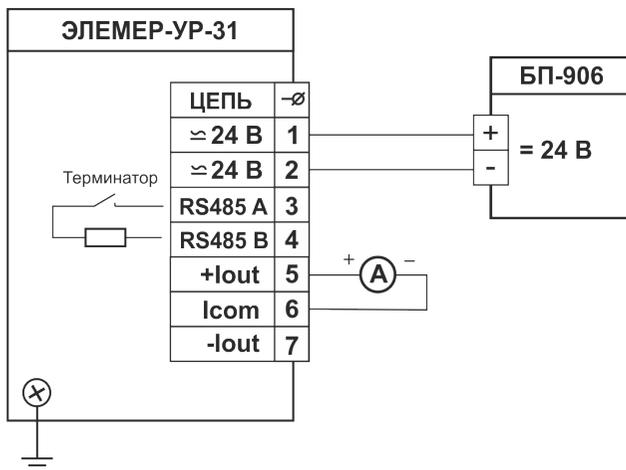


Рисунок Б.1 - Схема электрическая подключений
(активный токовый выход)

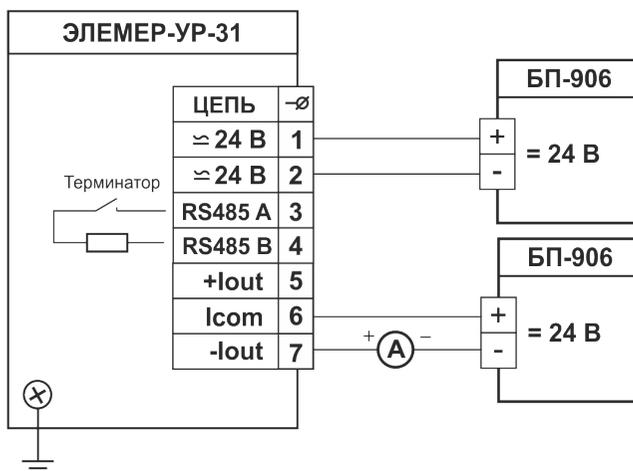


Рисунок Б.2 - Схема электрическая подключений
(пассивный токовый выход)

Продолжение приложения Б

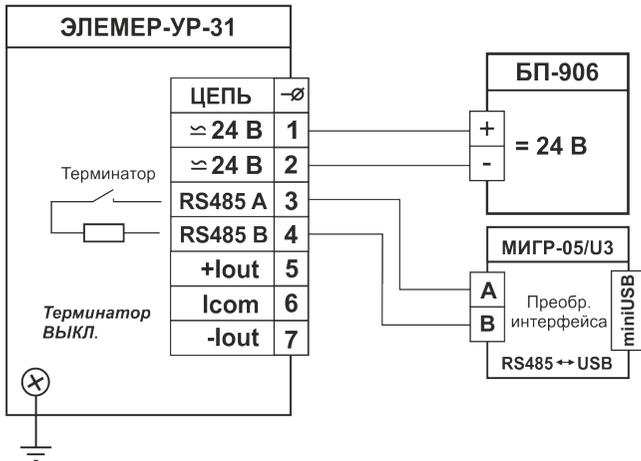


Рисунок Б.3 - Схема электрическая подключений УР-31 по протоколу Modbus

Продолжение приложения Б

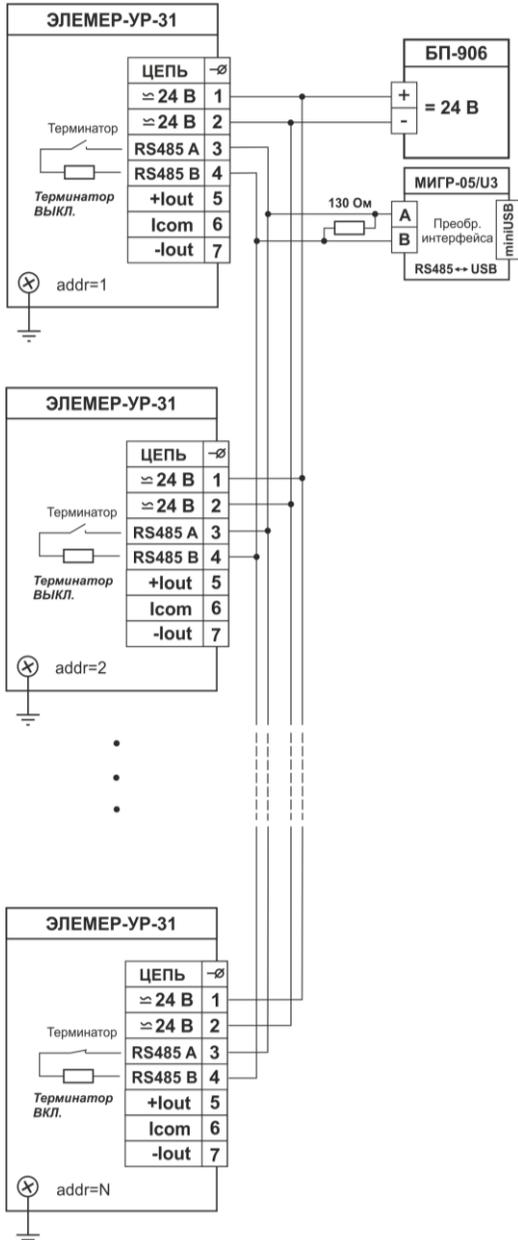


Рисунок Б.4 - Схема электрическая подключений УР-31 по протоколу Modbus в сеть

ПРИЛОЖЕНИЕ В Форма заказа

Уровнемеры радарные «ЭЛЕМЕР-УР-31»

«ЭЛЕМЕР-УР-31»	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

- 1 Тип прибора
- 2 Вид исполнения (таблица 2.1)
 - «-»* (общепромышленное)
 - «Exd» («взрывонепроницаемая оболочка d»)
 - «А» (атомное, класс безопасности 4 (без приемки))
- 3 Код модификации (таблица В.1)
 - «М1» (исполнение антенны Ду 50 (температура измеряемой среды от минус 40 до плюс 60 °С))
 - «М2» (исполнение антенны Ду 100 (температура измеряемой среды от минус 40 до плюс 60 °С))
 - «М3» (исполнение антенны Ду 150 (температура измеряемой среды от минус 40 до плюс 60 °С))
 - «М4» (исполнение антенны с нижней площадкой, Ду 50 (фланец DN 50, под уплотнения Ф1, П1 (п. 5) (температура измеряемой среды от минус 40 до плюс 90 °С))
 - «М5» (исполнение антенны с нижней площадкой, Ду 100 (фланец DN 100 под уплотнения Ф2, П2 или фторопластовое окно Ф4 (п. 5) (температура измеряемой среды: от минус 40 до плюс 90 °С))
- 4 Рабочий диапазон уровня, мм (высота резервуара в диапазоне от 500 до 20000 мм)
- 5 Код материала монтажных частей (таблица В.2)
 - «-»*
 - «П1» (паронитовое уплотнение ПМБ, для модификаций М1, М4, п. 3)
 - «П2» (паронитовое уплотнение ПМБ, для модификаций М1, М2, М5, п. 3)
 - «П3» (паронитовое уплотнение ПМБ, для модификаций М1, М2, М3, п. 3)
 - «Ф1» (фторопластовое уплотнение для модификаций М1, М4 п. 3)
 - «Ф2» (фторопластовое уплотнение для модификаций М1, М2, М5, п. 3)
 - «Ф3» (фторопластовое уплотнение для модификаций М1, М2, М3, п. 3)
 - «Ф4» (фторопластовое окно для модификации М5, п. 3)
- 6 Выходной сигнал
 - «-»* (от 4 до 20 мА, Modbus RTU)

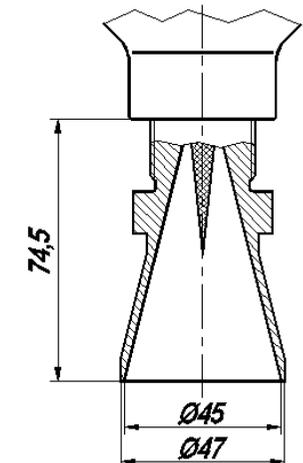
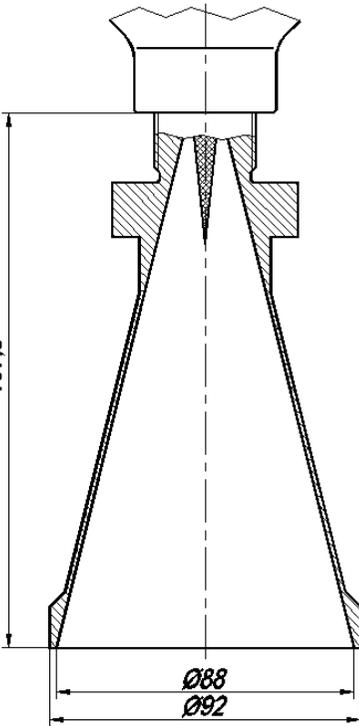
- 7 Код индикации
- «-»* (без индикации)
- 8 Тип кабельных вводов (таблица В.3):
- 9 Код комплекта монтажных частей для присоединения к процессу (таблица В.4):
- «-»* (без фланца).
- «DN50» (фланец DN 50, для модификации М1, п. 3).
- «DN50/01» (фланец DN 50, для модификации М1, п. 3, в комплекте с ответным фланцем, крепежом и уплотнением).
- «DN100» (фланец DN 100, для модификаций М1, М2, п. 3).
- «DN100/01» (фланец DN 100, для модификаций М1, М2, п. 3, в комплекте с ответным фланцем, крепежом и уплотнением).
- «DN150» (фланец DN 150, для модификаций М1, М2, М3, п. 3).
- «DN150/01» (фланец DN 150, для модификаций М1, М2, М3, п. 3, в комплекте с ответным фланцем, крепежом и уплотнением).
- «DN50L» (фланец DN 50, для модификации М4, п. 3).
- «DN50L/01» (фланец DN 50, для модификации М4, п. 3, в комплекте с ответным фланцем, крепежом и уплотнением).
- «DN100L» (фланец DN 100, для модификации: М5, п. 3).
- «DN100L/01» (фланец DN 100, для модификации М5, п. 3, в комплекте с ответным фланцем, крепежом и уплотнением).
- 10 Код материала погружной части (антенны) (таблица В.5)
- «02»* (сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72)
- 11 Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч
- «-»* (без испытаний)
- «360П» (испытания в течение 360 ч)
- 12 Поверка (код заказа «ГП»)
- 13 Технические условия ТУ 26.51.52-175-13282997-2018

* Базовое исполнение

Пример заказа

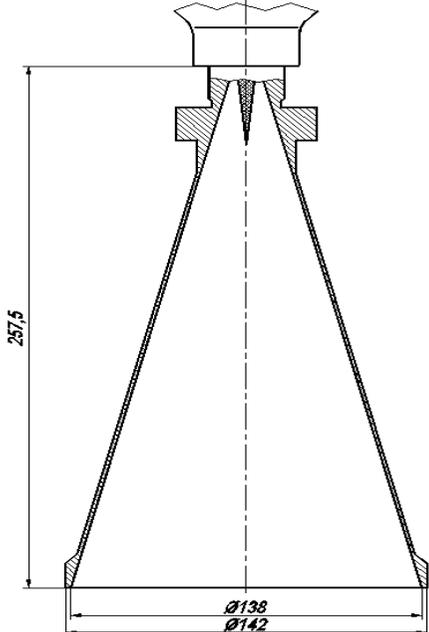
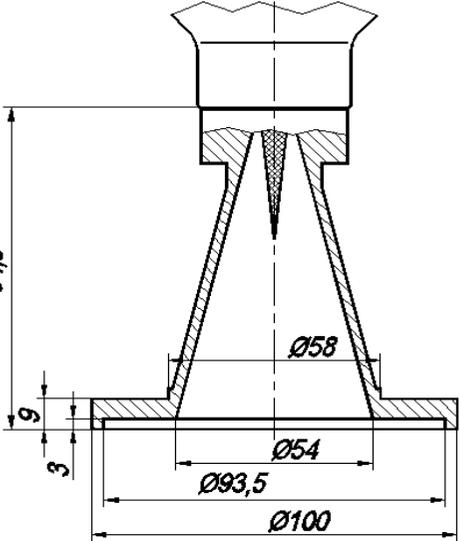
«ЭЛЕМЕР-УР-31»	-	M1	2000	-	-	-	PGM/ PGM	DN50	02	-	ГП	ТУ...
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
«ЭЛЕМЕР-УР-31»	Exd	M3	5000	-	-	-	КБ-17/КБ-17	DN150	02	360П	ГП	ТУ...
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Таблица В.1 - Код модификации (п. 3)

Конструктивное исполнение антенны	Температура измеряемой среды	Код при заказе
	от -40 до +60 °С	M1
	от -40 до +60 °С	M2

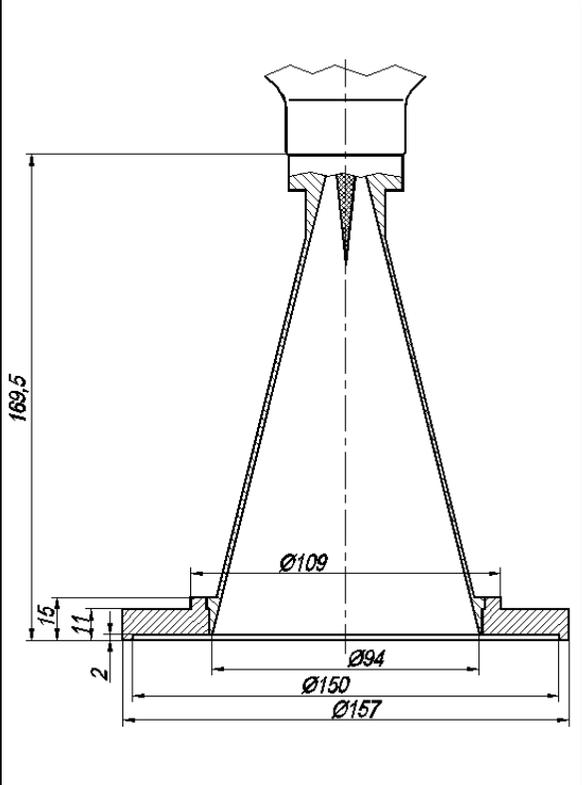
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

	<p>от -40 до +60 °С</p>	<p>M3</p>
	<p>от -40 до +90 °С</p>	<p>M4</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

 <p>The drawing shows a tapered metal fitting with a flared top. The total height is 169.5. The base has an outer diameter of 157 and an inner diameter of 150. The inner diameter of the tapered section is 109. The thickness of the base is 2. The drawing also shows a detail of the top flange with a height of 15 and a diameter of 11.</p>	<p>от -40 до +90 °С</p>	<p>M5</p>
--	-----------------------------	-----------

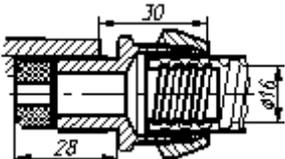
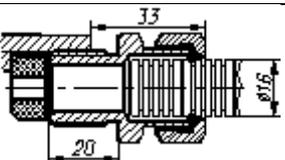
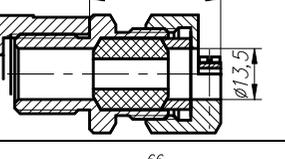
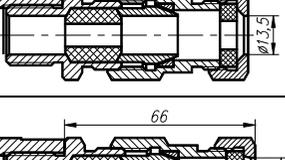
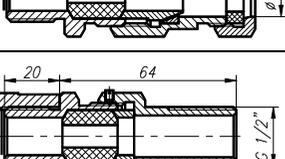
Продолжение приложения В

Таблица В.2 - Код материала монтажных частей (п. 4)

Конструктивное исполнение	Материал	Код при заказе
Без уплотнения / изолирующего окна	-	-*
Уплотнение паронитовое А-50-П (для модификации М1, М4)	Паронит ПМБ	П1
Уплотнение паронитовое А-100-П (для модификации М2, М5)	Паронит ПМБ	П2
Уплотнение паронитовое А-150-П (для модификации М3)	Паронит ПМБ	П3
Фторопластовое уплотнение А-50-Ф (для модификаций М1, М4)	Фторопласт Ф4	Ф1
Фторопластовое уплотнение А-100-Ф4 (для модификаций М2, М5)	Фторопласт Ф4	Ф2
Фторопластовое уплотнение А-150-Ф4 (для модификации М3)	Фторопласт Ф4	Ф3
Фторопластовое окно (для модификации М5)	Фторопласт Ф4	Ф4
Примечание - * Базовое исполнение.		

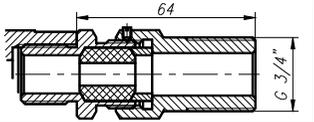
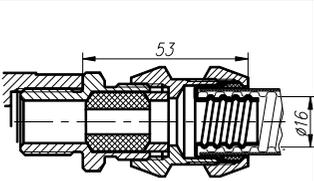
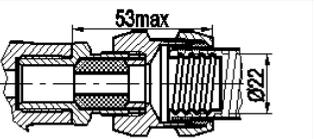
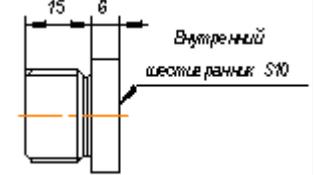
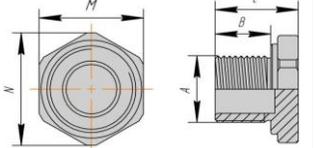
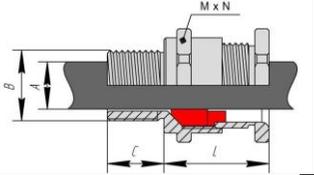
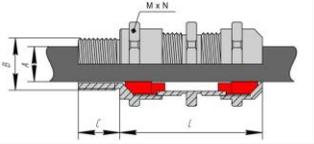
Продолжение приложения В

Таблица В.3 - Код типа кабельных вводов (п. 8)

Код при заказе*	Варианты электрического присоединения		Вид исполнения
	Название и описание	Общий вид и габариты	
PGM	Кабельный ввод FBA21-10 (металл) Диаметр кабеля $\varnothing 7-11$ мм		ОП
КВМ-15	Кабельный ввод под металлорукав МГ15. Соединитель СГ-16-Н-М20х1,5 мм (Dнар=22,3 мм; Dвнутр=14,9 мм)		
КВМ-16	Кабельный ввод под металлорукав МГ16. Соединитель СГ-16-Н-М20х1,5 мм (Dнар=22,3 мм; Dвнутр=14,9 мм).		
КВП-16	Кабельный ввод под пластиковый рукав. Труба гофрированная ПВХ $\varnothing 16$ мм.		
К-13	Кабельный ввод для небронированного кабеля $\varnothing 6-13$ мм и для бронированного (экранированного) кабеля $\varnothing 6-10$ мм с броней (экраном) $\varnothing 10-13$ мм.		
КБ-13	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля $\varnothing 6-10$ мм с броней (экраном) $\varnothing 10-13$ мм (D = 13,5 мм).		
КБ-17	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля $\varnothing 6-13$ мм с броней (экраном) $\varnothing 10-17$ мм (D = 17,5 мм).		
КТ-1/2	Кабельный ввод для небронированного кабеля $\varnothing 6-13$ мм, с трубной резьбой G1/2".		

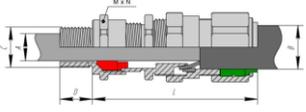
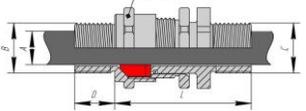
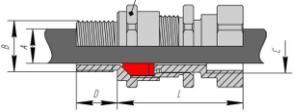
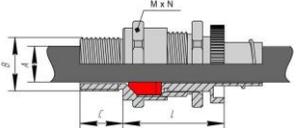
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

КТ-3/4	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6-13 мм, с трубной резьбой G3/4".		ОП
КВМ-15Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ15. Соединитель СГ-16-Н-М20х1,5 мм (Dнар=22,3 мм; Dвнутр=14,9 мм)		
КВМ-16Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ16. Соединитель СГ-16-Н-М20х1,5 мм (Dнар=22,3 мм; Dвнутр=14,9 мм)		
КВМ-20Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ20. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5 мм (Dвнеш=28,4 мм; Dвнутр=20,7 мм)		
КВМ-22Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5 мм (Dвнеш=28,4 мм; Dвнутр=20,7 мм)		
VHR	Заглушка резьбовая, VHR90		
20 Pн Ni	Заглушка BLOCK, под ключ, M20x1,5, Ex d IIC Gb U / Ex e IIC Cb U / Ex ta IIIC Da U (B=15 мм, M=24 мм, N=22 мм)		
20 КНК Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5 - 13,9 мм, M20 x1,5 6g, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=42,5 мм)		ОП, Exd
20 КНН Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5 - 13,9 мм с двойным уплотнением, M20 x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=88,15 мм)		

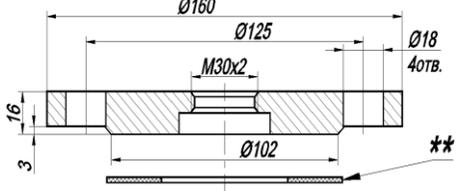
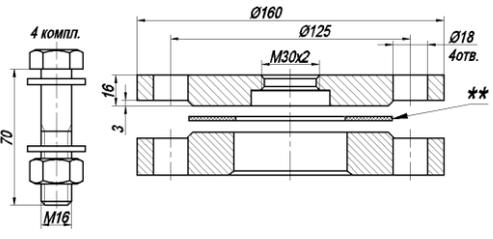
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

20 КБУ Ni	Кабельный ввод BLOCK под бронированный кабель, 6,5-13,9 мм, 12,5-20,9 мм, M20x1,5 6g, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC (M=30 мм, N=33 мм, L=88,4 мм)		
20 КНХ Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5-13,9 мм в трубе, нар. M20x1,5 6g, нар. внеш. M20x1,5 6H, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=37,8 мм)		
20 КНТ Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5-13,9 мм в трубе, нар. M20x1,5 6g, вн. M20x1,5 6H, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=47,3 мм)		
20s KMP 045 Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,1 - 11,7 мм в металлорукаве Ду15 мм, M20x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=24 мм, N=26,2 мм, L=35,25 мм)		
20s KMP 060 Ni (ГЕРДА)	Кабельный ввод BLOCK, под небронированный кабель 6,1 - 11,7 мм в металлорукаве Ду15 мм (для металлорукавов герметичных ГЕРДА-МГ-16), M20x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X, (M=24 мм, N=26,2 мм, L=35,75 мм)		
20 KMP 050 Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5 - 13,0 мм в металлорукаве Ду15 мм, M20x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=36,4 мм)		
20 KMP 080 Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5 - 13,9 мм в металлорукаве Ду20 мм, M20x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=35,8 мм)		
Примечание -* При заказе необходимо указывать два кабельных ввода, пример: КТ-3/4х КТ-3/4 или КТ-3/4- КТ-1/2. При заказе одного кабельного ввода на место второго устанавливается заглушка.			

Продолжение приложения В

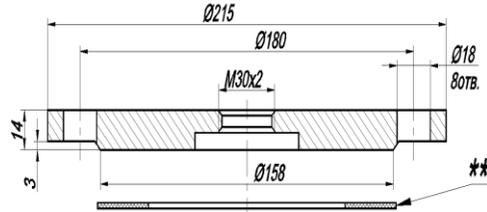
Таблица В.4 - Код комплекта монтажных частей для присоединения к процессу (п. 9)

Конструктивное исполнение	Общий вид	Код при заказе
Без фланца		-*
<p>Фланец DN 50 (для модификации М1) Уплотнение (прокладка): Ф1 (фторопласт) или П1 (Паронит), п.5</p>		DN50
<p>Фланец DN 50, для модификации М1, п. 3, в комплекте с ответным фланцем: Фланец 50-16-01-1-В-12Х18Н10Т-IV ГОСТ 33259 (Фланец 1-50-16-12Х18Н10Т ГОСТ 12820-80) Уплотнение (прокладка): Ф1 (фторопласт) или П1 (Паронит), п.5 Крепёж: Болт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4014 2013 М16х70-А2-50 (4 шт.) Гайка шестигранная нормальная ГОСТ Р ИСО 4032-М16-А2-50 (4 шт.) Шайба А.16.12Х18Н10Т ГОСТ 11371-78 (8 шт.)</p>		DN50/01

Продолжение приложения В

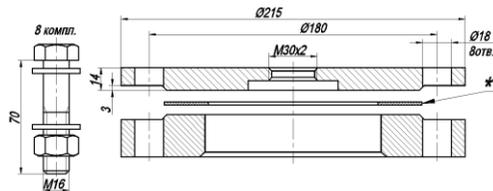
Продолжение таблицы В.4

Фланец DN 100
(для модификаций М1,
М2)
Уплотнение (проклад-
ка): Ф2 (фторопласт)
или
П2 (Паронит), п.5



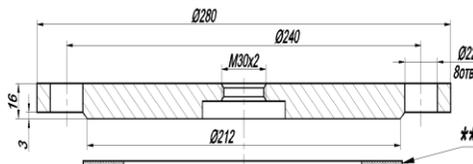
DN100

Фланец DN 100, для
модификации М1, М2,
п. 3, в комплекте с от-
ветным фланцем:
Фланец 100-16-01-1-В-
12Х18Н10Т-IV ГОСТ
33259
(Фланец 1-100-16-
12Х18Н10Т ГОСТ
12820-80)
Уплотнение (проклад-
ка): Ф2 (фторопласт)
или
П2 (Паронит), п.5
Крепёж:
Болт с шестигранной
головкой ГОСТ Р ИСО
4014 2013 М16х70-А2-
50 (8 шт.)
Гайка шестигранная
нормальная ГОСТ Р
ИСО 4032-М16-А2-50
(8 шт.)
Шайба А.16.12Х18Н10Т
ГОСТ 11371-78 (16 шт.)



DN100/01

Фланец DN 150
(для модификаций
М1, М2, М3)
Уплотнение (проклад-
ка): Ф3 (фторопласт)
или
П3 (Паронит), п.5



DN150

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

<p>Фланец DN 150, для модификации M1, M2, M3, п. 3, в комплекте с ответ- ным фланцем: Фланец 150-16-01-1-B- 12X18Н10Т-IV ГОСТ 33259 (Фланец 1-150-16- 12X18Н10Т ГОСТ 12820-80) Уплотнение (проклад- ка): Ф3 (фторопласт) или П3 (Паронит), п.5 Крепёж: Болт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4014 2013 M20x80-A2- 50 (8 шт.) Гайка шестигранная нормальная ГОСТ Р ИСО 4032-M20-A2-50 (8 шт.) Шайба А.20.12X18Н10Т ГОСТ 11371-78 (16 шт.)</p>		<p>DN150/01</p>
<p>Фланец DN 50L (для модификаций: M4) Уплотнение (проклад- ка): Ф1 (фторопласт) или П1 (Паронит), п.5</p>		<p>DN50L</p>
<p>Фланец DN 50, для модификации M4, п. 3, в комплекте с от- ветным фланцем.: Фланец 50-16-01-1-B- 12X18Н10Т-IV ГОСТ 33259 (Фланец 1-50-16- 12X18Н10Т ГОСТ 12820-80) Уплотнение (проклад- ка): Ф1 (фторопласт) или П1 (Паронит), п.5 Крепёж:</p>		<p>DN50L/01</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

<p>Болт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4014 2013 M16x90-A2-50 (4 шт.) Гайка шестигранная нормальная ГОСТ Р ИСО 4032-M16-A2-50 (4 шт.) Шайба А.16.12X18Н10Т ГОСТ 11371-78 (8 шт.)</p>		
<p>Фланец DN 100L (для модификаций: M5) Уплотнение (прокладка): Ф2 (фторопласт) или П2 (Паронит) или прокладка конусная Ф4 (фторопласт), п.5</p>		<p>DN100L</p>
<p>Фланец DN 100, для модификации M5, п. 3, в комплекте с ответным фланцем: Фланец 100-16-01-1-B-12X18Н10Т-IV ГОСТ 33259 (Фланец 1-100-16-12X18Н10Т ГОСТ 12820-80) Уплотнение (прокладка): Ф2 (фторопласт) или П2 (Паронит) или прокладка конусная Ф4 (фторопласт), п.5 Крепёж: Болт с шестигранной головкой ГОСТ Р ИСО 4014 2013 M16x90-A2-50 (8 шт.) Гайка шестигранная нормальная ГОСТ Р ИСО 4032-M16-A2-50 (8 шт.) Шайба А.16.12X18Н10Т ГОСТ 11371-78 (16 шт.)</p>		<p>DN100L/01</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Гайка М30х2***		
<p>Примечания</p> <p>1 * Базовое исполнение.</p> <p>2 ** Уплотнение (прокладка): фторопласт Ф4, паронит ПМБ или (фторопластовое окно) п. 5, таблица В.2.</p> <p>3 *** Гайка М30х2, входит в комплект поставки при заказе модификаций М1, М2, М3.</p>		

Таблица В.5 - Код материала погружной части (антенны) (п. 10)

Материал	Код при заказе
Сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72	02*
Сталь 08Х18Н10 или ее аналог по AISI - 304	XX
Сталь 08Х17Н13М2 или ее аналог по AISI - 316	YY
Примечание - * Базовое исполнение.	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Структура обмена данными между ПК и УР-31

Г.1 Описание протокола

Г.1.1 Протокол MODBUS RTU определяет структуру сообщений, которая используется при обмене данными активного устройства (ПК) с подчиненными устройствами (УР-31).

На линии может находиться только одно активное устройство.

На линии могут находиться до 32 подчиненных устройств.

Обмен всегда начинается ПК. Адресуемый УР-31 производит анализ принятого запроса и в случае успешного приема, отвечает на запрос. Ответ может быть как в виде запрашиваемых данных, так и в виде кода ошибки (в случае невозможности УР-31 ответить на запрос).

Г.1.2 Каждый запрос ПК и ответ УР-31 осуществляется единым кадром, состоящим не более чем из 256 байт.

При пересылке временной промежуток между передаваемыми байтами не должен превышать 3,5 длительности передачи одного байта на этой скорости. Передача осуществляется без паритета в каждом байте, одним стоп битом и контрольной суммы в каждом кадре.

Г.1.3 В случае, когда ПК передает запрос с адресом, не совпадающим с сетевым адресом УР-31, УР-31 не разбирает команду и не отвечает.

Если при разборе команды УР-31 не совпадает контрольная сумма, переданная ПК, с фактически подсчитанной, или при приеме произошла ошибка в паритете, УР-31 не разбирает команду и не отвечает на нее.

В случае, когда ПК передает команду устройству с адресом 0, УР-31 разбирает команду, выполняет, если все правильно, и не отвечает.

Если при разборе команды обнаруживается, что хотя она принята верно, но УР-31 не может выполнить ее из-за несоответствия типов данных, выхода за доступное адресное пространство или обращении к неподдерживаемым командам, УР-31 отвечает, указывая кодом ошибки.

Г.2 Виды данных

Г.2.1 Все доступные для обмена данные разбиваются на целочисленные регистры («HOLD» регистры), позволяющие как запись, так и чтение.

Г.2.2 Целочисленные регистры имеют размерность в одно короткое целое число. Регистры адресуются начиная с 0. Целое число представлено так, что старшие биты передаются первыми.

Г.2.3 Если целое число используется для упаковки битовых переменных, при передаче старшие биты целого числа передаются первыми.

Г.3 Структура обмена

Г.3.1 Структура обмена (формат запроса и формат ответа) приведена в таблицах Г.1 и Г.2.

Таблица Г.1 - Формат запроса

Наименование параметра	Число байт
Адрес прибора	1
Код команды	1
Передаваемые данные	до 253
Контрольная сумма	2

Таблица Г.2 - Формат ответа

Наименование параметра	Число байт
Адрес прибора	1
Код команды	1
Передаваемые данные	до 253
Контрольная сумма	2

Г.3.2 Байт адреса может принимать значения от 0 до 255. При обычном обмене УР-31 могут иметь адреса от 1 до 247. При посылке адреса 0 (широковещательный запрос), команду выполнит УР-31 с любым номером. Ответ на широковещательный запрос не производится.

Г.4 Поддерживаемые команды

Г.4.1 УР-31 поддерживает следующие команды из набора команд, описанных в протоколе MODBUS RTU:

- 0x03 - команда чтения блока последовательных регистров;
- 0x04 - команда чтения одного или нескольких регистров;
- 0x06 - запись значения в один регистр;
- 0x10 - команда записи блока последовательных регистров.

Пользователям для получения измеренного значения достаточно одной команды чтения.

Г.4.2 Команда чтения последовательности регистров

Данная команда используется для чтения непрерывного блока регистров в УР-31. Запрос ПК определяет сетевой адрес УР-31, начальный адрес читаемого блока регистров и число регистров.

Г.5 Доступные параметры

Г.5.1 За работу УР-31 отвечают регистры, перечисленные в таблице Г.3.

Таблица Г.3 - Пространство регистров

Адрес регистра	Назначение	Команда	Формат данных	Значение по умолчанию	Min	Max
256	Серийный номер (с 1 по 4 символы)	0x03 0x06 0x10	-	0x0000	0x0000	0xffff
257	Серийный номер (с 5 по 8 символы)	0x03 0x06 0x10	-	0x0000	0x0000	0xffff
258	Серийный номер (с 9 по 12 символы)	0x03 0x06 0x10	-	0x0000	0x0000	0xffff
259	Серийный номер (с 13 по 16 символы)	0x03 0x06 0x10	-	0x0000	0x0000	0xffff
260	Старший байт - режим MODBUS - нулевой бит: 1=RTU, 0=ASCII; - первый бит 1=Odd Parity, 0=Even Parity; - второй бит 1=проверять четность, 0 = без четности; - третий бит 1=таймаут RTU 5 мс, 0=таймаут RTU 1,5 символа	0x03 0x06 0x10	unsigned	0x0d01	-	-
	Младший байт - адрес устройства на шине	0x03 0x06 0x10	unsigned	0x0d01	1	243
261	Старший байт - скорость обмена по интерфейсу, бит/с: 0 - 115200 1 - 57600 2 - 38400 3 - 19200 4 - 9600 5 - 4800 6 - 2400 7 - 1200 8 - 600 9 - 300	0x03 0x06 0x10	unsigned	0x030a	0	9
	Младший байт - задержка ответа, мс	0x03 0x06 0x10	unsigned	0x030a	0	255

Адрес регистра	Назначение	Команда	Формат данных	Значение по умолчанию	Min	Max
262	Режим работы: 0 - выключен; 1 - расстояние до объекта; 2 - уровень в резервуаре; 3 - уровень в резервуаре по первому максимуму в спектре	0x03 0x06 0x10	unsigned	2	0	3
263	Начало зоны анализа (номер бина БПФ)	0x03 0x06 0x10	unsigned	4	0	511
264	Конец зоны анализа (номер бина БПФ)	0x03 0x06 0x10	unsigned	400	0	511
265	не используется	0x03 0x06 0x10	unsigned	0	0	65535
266	Коэффициент сглаживания: 0 - сглаживание отключено; от 1 до 999 - выполняется сглаживание выходного результата по формуле $d(k) = d(k-1) \cdot a + r \cdot (1-a)$, где $a - 0,9 + (\text{reg}266 \cdot 0,0001)$; r - измеренное расстояние (уровень); $d(k-1)$ - предыдущее значение; $d(k)$ - новое значение	0x03 0x06 0x10	unsigned	0	0	999
267/268	Порог шума (32-бит IEEE float) reg267 - старшие два байта reg268 - младшие два байта	0x03 0x06 0x10	float	100.0	0	-
269/270	Коэффициент пересчета частоты в расстояние, мм/Гц (32-бит IEEE float): reg269 - старшие два байта reg270 - младшие два байта	0x03 0x06 0x10	float	0.75	>0	-
271	Постоянное смещение, мм	0x03 0x06 0x10	signed	калибруется	-32768	32767
272	Высота резервуара, мм	0x03 0x06 0x10	unsigned	30000	0	65535
273	Уровень продукта в резервуаре, мм, соответствующий 4 мА	0x03 0x06 0x10	unsigned	0	0	65535
274	Уровень продукта в резервуаре, мм, соответствующий 20 мА	0x03 0x06 0x10	unsigned	30000	0	65535
275	Высота горловины резервуара, мм	0x03 0x06 0x10	signed	калибруется	-32768	32767
276	Количество замеров при пропа-	0x03	unsigned	0	0	65535

Адрес регистра	Назначение	Команда	Формат данных	Значение по умолчанию	Min	Max
	дании сигнала, в течении которых на выходе сохраняется предыдущее измеренное значение	0x06 0x10				
277/278	Порог поиска первого максимума для режима работы 3 (32-бит IEEE float).	0x03 0x06 0x10	float	0,1	>0	< 1.0
511	Маркер записи конфигурации: При записи значения 0x3276 происходит сохранение конфигурации в энергонезависимую память. Запись других значений игнорируется, при чтении всегда возвращается 0	0x03 0x06 0x10	unsigned	0	-	-
512	Установка режима фиксированного тока 0 - нормальная работа (ток соответствует измеренным значениям); от 1 до 24000 - значение тока, мкА	0x03 0x06 0x10	unsigned	0	0	24000
0	Значение уровня, мм	0x04	unsigned	-	-	-
1	Расстояние до объекта, мм	0x04	unsigned	-	-	-
4096	Блокировка обновления спектра. Чтение регистра приостанавливает обновление данных в регистрах от 4097 до 4608	0x04	unsigned (0)	-	-	-
от 4097 до 4608	Значения бинов БПФ	0x04	truncated float 16-bits	-	-	-
4609	Разблокировка обновления спектра. Чтение регистра разрешает обновление данных в регистрах от 4097 до 4608	0x04	unsigned (0)	-	-	-
8192	Блокировка обновления осциллограммы. Чтение регистра приостанавливает обновление данных в регистрах от 8193 до 8704	0x04	unsigned (0)	-	-	-
от 8193 до 8704	Значение семплов АЦП (по два восьмибитных семпла в каждом регистре)	0x04	8bit + 8bit, signed	-	-	-
8705	Разблокировка обновления осциллограммы. Чтение данного регистра разрешает обновление данных в регистрах от 8193 до 8704	0x04	unsigned (0)	-	-	-

Адрес регистра	Назначение	Команда	Формат данных	Значение по умолчанию	Min	Max
8706	Текущее значение усиления АЦП: 0 - 1 1 - 2 2 - 4 3 - 8 4 - 16 5 - 32 6 - 64 7 - 128 8 - 256 9 - 512 10 - 1024	0x04	unsigned	-	-	-

Г.6 Параметры связи

Г.6.1 Скорость обмена выбирается из ряда: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 бит/с. Рекомендуется использовать скорость 19200 бит/с.

Г.6.2 Длина линии связи до расположенных рядом 32 приборов не должна превышать 1000 метров.

Г.6.3 У преобразователя интерфейса и у последнего прибора на линии должны располагаться согласующие резисторы сопротивлением 120 Ом.

Г.6.4 Питание драйвера в преобразователе интерфейса не должно превышать 7 В.

П р и м е ч а н и е - Рекомендуется использовать преобразователь интерфейса «ЭЛЕМЕР-EL-4020RS» производства ООО НПП «ЭЛЕМЕР».

