

ВВЕДЕНИЕ.

Техническое описание и инструкция по эксплуатации радиолокационного датчика уровня РДУ— Х2 (далее РДУ) предназначается для ознакомления обслуживающего персонала с составом РД, принципом его работы, основными техническими характеристиками, а также основными правилами эксплуатации, транспортирования и хранения. РДУ производятся по заказу в наиболее выгодной для потребителя конфигурации (варианте исполнения) и могут отличаться рабочим диапазоном измерения, напряжением электропитания, параметрами выходных сигналов.

РДУ— Х2 поставляется в исполнении УХЛ категории 1 по ГОСТ 15150 — 69.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА.

Радиолокационный датчик уровня предназначен для бесконтактного измерения уровня заполнения крупногабаритных емкостей, как в автономном режиме, так и в составе АСУ ТП. Результат измерения уровня выдается на выходном разъеме датчика в виде токового либо цифрового сигнала, пропорционального измеренному уровню.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.

Технические данные РДУ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики	параметры
Диапазон измерения уровней, м	0 ÷ 30
Мертвая зона (зона нечувствительности), м	1
Погрешность измерения, при доверительной вероятности P=0.95, на более, см	± 10
Частота излучения, ГГц	37.5
Рабочий диапазон температур, °С	-30°÷45°
Выходной сигнал токовый, мА	0÷20 (0÷5 или 4÷20)
Выходной сигнал цифровой RS-485	По заказу
Выход релейный предельных уровней	По заказу
Питание, В	+24 ± 10%, 1.3А
Потребляемая мощность, Вт	30
Масса, не более, кг	3

4. УСТРОЙСТВО, РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.

4.1. Принцип действия.

Принцип действия прибора основан на облучении препятствия радиоволнами и приеме отраженных сигналов. При постоянстве скорости и прямолинейности распространения радиоволн дальность D однозначно связана с временем распространения (временем запаздывания) радиоволн от антенны до препятствия и обратно Td:

$$D = 0.5C * Td,$$

где C - скорость распространения радиоволн.

В приборе используется частотный метод определения дальности. Время распространения определяется путем измерения разности частот излучаемых колебаний и отраженного сигнала. Антенна датчика излучает частотно - модулированные колебания. Принятые и излучаемые колебания подаются в смеситель, на выходе которого

образуется разностная частота. Если время запаздывания много меньше периода модуляции T_m , а разностная частота

F_p много больше частоты модуляции F_m , то справедлива формула:

$$F_p = 2 F_m * T_d / T_m = 4D * F_m / C / T_m,$$

Для дальности соответственно получим :

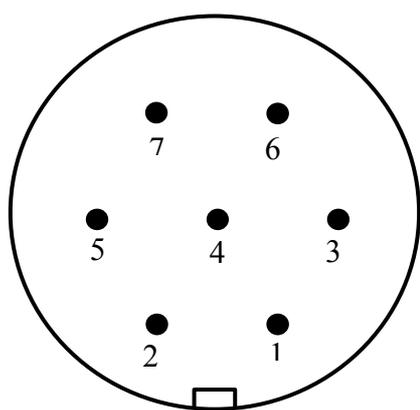
$$D = C * T_m * F_p / 4 / F_m.$$

4.2. Процессор выполняет следующие функции:

- Управляет коэффициентом передачи усилителя в зависимости от амплитуды принятого сигнала (APУ);
- Измеряет температуру приемо-передающего модуля и управляет работой термостата по результатам температурных измерений;
- Вычисляет дальность до объекта по результатам спектральной обработки сигнала, осуществляет селекцию помех, и выдает результат измерений на ЦАП;
- По каналу RS-485 обменивается данными с центральным компьютером. Приемопередатчик преобразует цифровые выходные сигналы для передачи на большие расстояния. На одну линию передачи могут быть подключены 32 прибора. Расстояние между приборами – до 1 км.

Цифро-аналоговый преобразователь выдает напряжение, пропорциональное дальности до измеряемого объекта. Это напряжение преобразуется в выходной сигнал для подачи на вторичный регистрирующий прибор. Узел преобразования напряжения в ток настраивается на различные диапазоны выходного тока: 0÷5 мА, 0÷20 мА, 4÷20 мА.

С помощью 8-разрядного датчика кода 16 задается индивидуальный номер прибора в сети и выбираются различные варианты рабочей программы из перечня программ, хранящихся в памяти процессора, например, устанавливается рабочий диапазон уровней, вводится поправка к рабочей характеристике и т.д.



Цепь	Контакт
RS-485	1
RS-485	2
Контроль	3
⊥	4
Выход I	5
+ 24 В	6
⊥	7

**Рис. 2 Цоколевка кабельного разъема РДУ-Х2
Разъем 2PM18КПН7Г1В1**

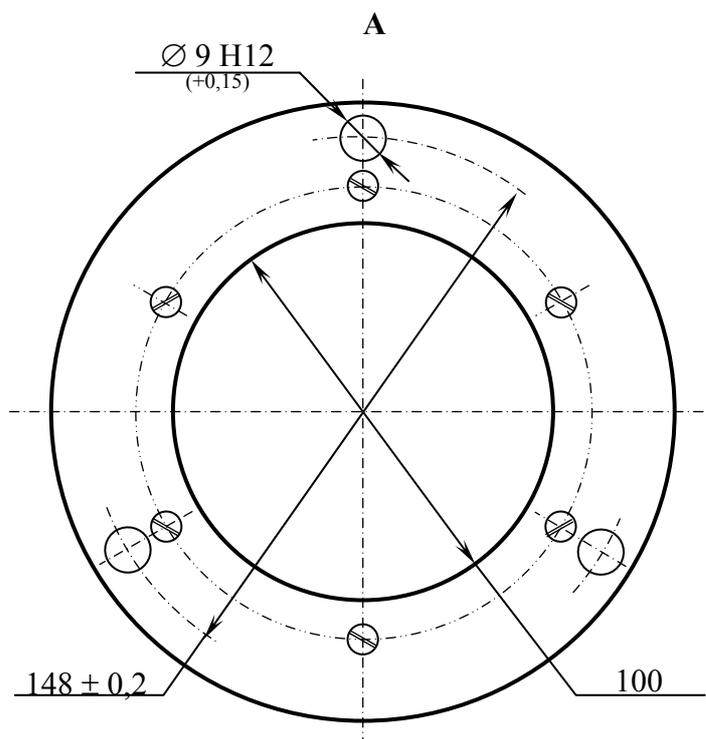
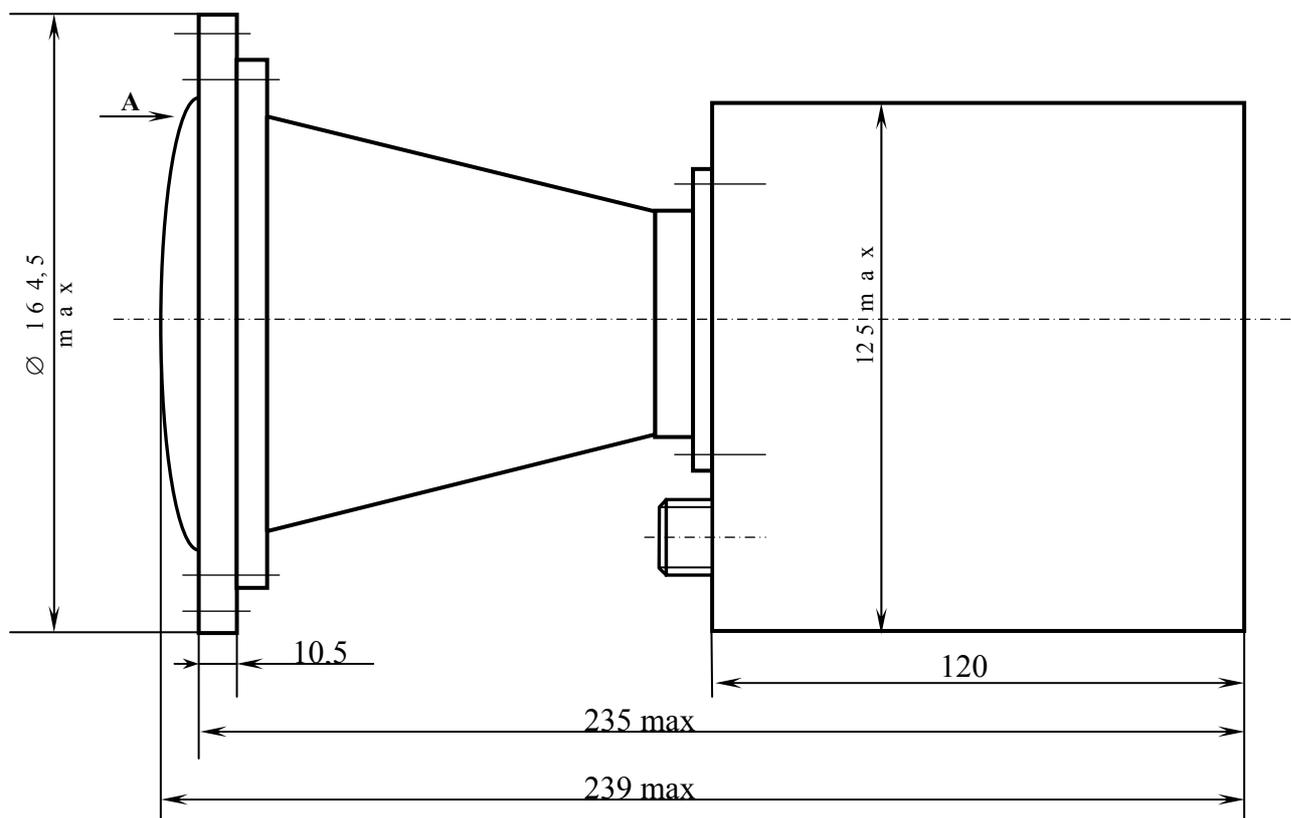


Рис. 3 Габаритный чертеж РДУ-Х2

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

6.1. РДУ-Х2, как радиолокационное бесконтактное устройство имеет универсальное применение, как с точки зрения видов контролируемых веществ, так и условий внутри контролируемых емкостей. Допускается применение датчика для контроля уровня жидких, сыпучих, твердых, шлакообразных и смешанных фракций веществ:

- вода, кислоты, щелочные растворы, асбестоглиняные пульпы, бетонные смеси;
- порошки гипса, фосфатов, цемента, угля, асбеста, извести;
- песок, галька, щебень, крупные фракции конгломератов руд, угля, извести;
- расплавленный и застывший металл, шлак, металлолом;
- хлебопродукты, зерно, шроты, мука, комбикорм, хлопья.

Допускается применение РДУ при наличии в емкостях пыли и тумана (испарений), запыленности поверхности и барботаж жидкостей, при наличии в емкостях перемешивающих агрегатов (мешалок).

6.2. Допускается эксплуатация РДУ на открытых, незащищенных от погодных условий площадках. Однако для защиты корпуса от коррозии под действием дождя и снега, желательно устанавливать РДУ под навесом, либо укрытым пленкой, фольгой, рубероидом и т. д.

6.3. При эксплуатации датчика в агрессивных средах, рекомендуется для предохранения от коррозии корпуса заворачивать его в полиэтиленовую пленку, ткань либо аналогичный материал (см. также п.7 ТО - защитные прокладки).

6.4. При эксплуатации датчика на бункерах с принудительной вибрацией стенок (для снятия налипаний материала на стенках бункера) необходимо предусмотреть амортизацию датчика с помощью резиновой прокладки, либо с помощью изолированного подвеса (см. также п.7 ТО).

6.5. Не рекомендуется эксплуатация РДУ в условиях возникновения на поверхности антенной фторопластовой линзы РДУ сильного конденсата влаги.

Для предотвращения этого явления, можно применять вынос РДУ из зоны осаждения конденсата (например, подняв РДУ над люком емкости на треноги или консоли), либо использовать отсечку пара сжатым воздухом. За дополнительными консультациями обращайтесь к изготовителю.

6.6. В случае применения датчика при температурах за пределами границ оговоренных в ТО. Не гарантируется заданная точность измерения уровня.

7. ОБОРУДОВАНИЕ И УСТАНОВКА РДУ— Х2 НА РАБОЧЕЙ ПОЗИЦИИ.

7.1. В рабочем положении РДУ устанавливается над контролируемым веществом в емкости (на верхней крышке емкости) как показано на рис. 4.

7.2. Для нормальной работы датчика на закрытых емкостях необходимо наличие в крышке емкости отверстия диаметром не меньше диаметра фторопластовой линзы РДУ (см. габаритный чертеж РДУ).

7.3. В случае если емкость открытая, РДУ устанавливается на специальных приспособлениях — консолях, подвесах над контролируемой поверхностью (см. рис. 5). Высота установки РДУ в этом случае ограничивается только его максимальным рабочим диапазоном. РДУ может устанавливаться на отверстие без всякого крепежа, либо на врезанный патрубок с помощью болтового соединения. Высота патрубка штуцера, на котором крепится РДУ, не должна превышать 50 см (рис. 4).

7.4. Расстояние между антенным фланцем и верхним предельным уровнем вещества в емкости не должна быть меньше 1 м. Это расстояние — 1 м, является зоной нечувствительности датчика или ” мертвой зоной “ (Рис. 5).

7.5. При выборе места установки РДУ на емкости необходимо обеспечить максимальное удаление его от закачивающих вещество труб (рис. 4) с тем, чтобы падающая струя жидкости либо поток сыпучего материала не попадал в радиолуч РДУ. При этом необходимо обеспечить достаточное удаление РДУ от ближайшей стенки емкости так, чтобы пятно от радиолуча на поверхности вещества (при минимальном его уровне в емкости) не задевал стенки резервуара (рис. 5). Ширина пятна радиолуча на различных расстояниях R от РДУ легко рассчитывается по формуле :

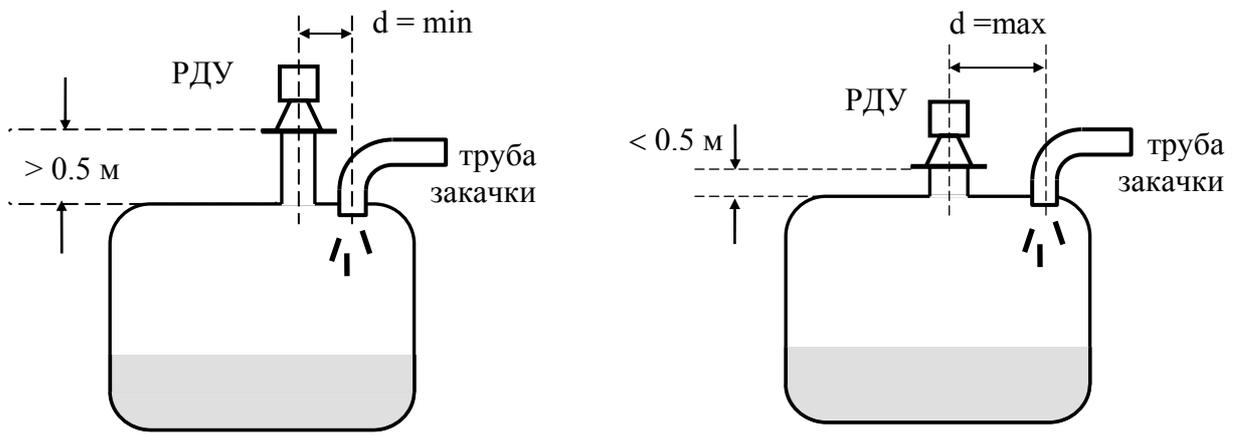
$$D = 0,15 R \text{ (м)}.$$

Так на расстоянии 5 м от РДУ будет 75 см ; на R = 10 м, D = 150 см.

7.6. Для более эффективной работы датчика по поверхностям со сложным рельефом, например, при образовании на контролируемой поверхности воронок либо конусов, допускается устанавливать РДУ с небольшим наклоном (до 5°) к поверхности (рис. 6).

7.7. Допускается работа РДУ через изолирующие диэлектрические прокладки, устанавливаемые при необходимости на рабочие патрубки, например, для защиты от агрессивной среды внутри емкости, при работе на емкостях под давлением, но в этом случае необходимо провести контроль помехи в канале по п. 8.5.4. ТО.

9.1.4. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ датчика определяет его потенциал, т.е. возможность работы при слабом сигнале, отраженном от контролируемого вещества. Слишком высокая чувствительность датчика увеличивает число его ложных срабатываний. При этом может появиться значительный разброс показаний датчика - т.н. «выбросы» выходного тока. Регулировка чувствительности («загрубление») в таком случае легко устраняет этот эффект.

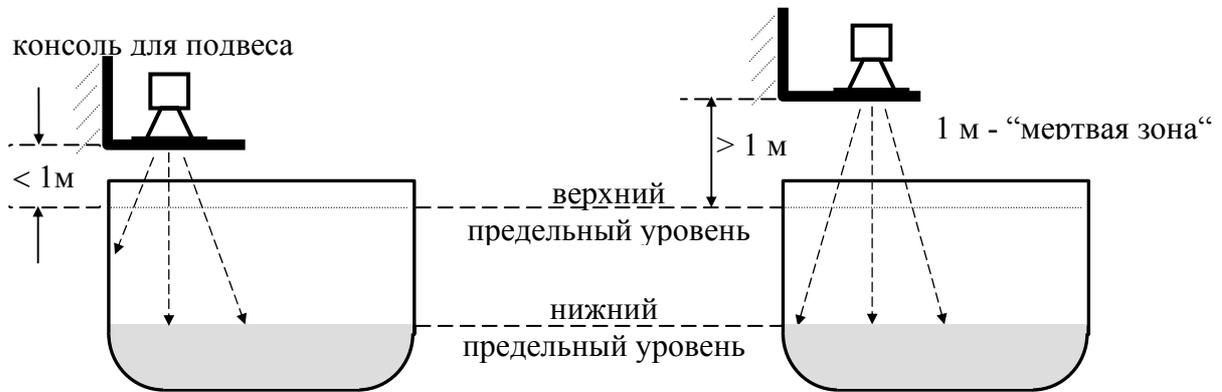


НЕВЕРНО

- слишком длинный патрубок
- патрубок слишком близко расположен к трубе заправки

ВЕРНО

Рис. 4.

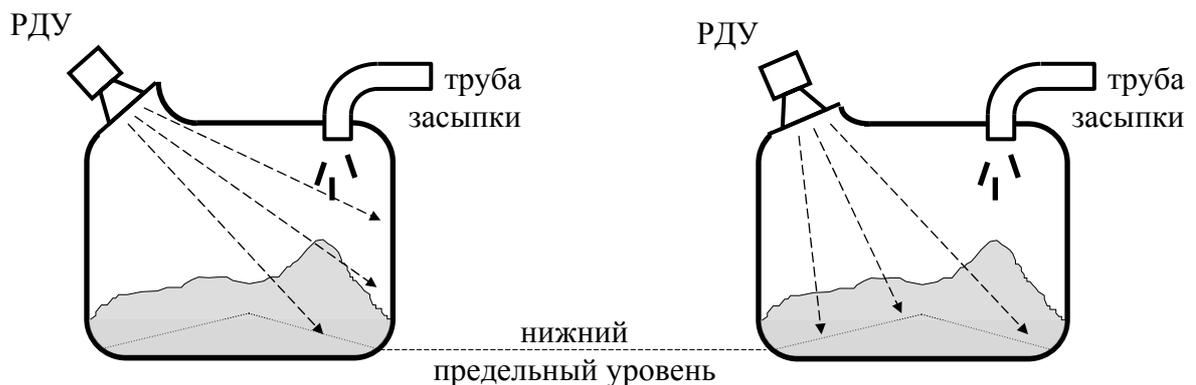


НЕВЕРНО

- "мертвая" зона меньше 1 м
- луч РДУ попадает на стенку

ВЕРНО

Рис. 5.



НЕВЕРНО

- слишком большой угол наклона
- РДУ - нижний предельный уровень не попадает в луч ППУ

ВЕРНО

Рис. 6.