

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» апреля 2023 г. № 893

Регистрационный № 84697-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры радарные ЭЛМЕТРО-РПУ

Назначение средства измерений

Уровнемеры радарные ЭЛМЕТРО-РПУ (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидких, вязких и сыпучих сред, а также преобразований измерительной информации в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на частотном методе измерений расстояния при помощи радиолокатора непрерывного излучения с частотной модуляцией (FMCW). Во время измерений радиолокатор посылает высокочастотный сигнал, частота излучения которого линейно возрастает. Излучаемый сигнал отражается от поверхности измеряемой среды и принимается антенной. В электронном блоке уровнемера с помощью быстрого преобразования Фурье определяется разница между частотами отраженного и излучаемого сигналов в текущий момент времени, которая прямо пропорциональна расстоянию до поверхности среды. Измеренное расстояние пересчитывается в уровень заполнения резервуара, объём или массу жидкости в резервуаре. Полученное значение уровня отображается на индикаторе и (или) передается по цифровым проводным или беспроводным интерфейсам связи. Также в зависимости от модификации уровнемера полученное значение уровня преобразуется в аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока.

Конструктивно уровнемеры состоят из электронного блока и антенны, расположенных в едином корпусе. Электронный блок может иметь в своем составе клавиатурно-индикаторный модуль, обеспечивающий локальный интерфейс пользователя. Конструкция антенны может быть рупорной, линзовой или штыревой.

Уровнемеры монтируются вертикально над поверхностью измеряемой среды. Уровнемеры измеряют расстояние между базовой плоскостью, которой является уплотнительная поверхность присоединительного фланца или поверхность уплотнения, и поверхностью измеряемой среды.

Уровнемеры имеют в своем составе 3-х осевой акселерометр для вычисления углов отклонения оси уровнемера от вертикали. Измеренные акселерометром значения могут использоваться как для контроля корректности монтажа уровнемера, так и для вычисления уровня продукта при установке уровнемера под углом к горизонтальной плоскости.

Измерительная и диагностическая информация отображается на индикаторе, а также передается в систему верхнего уровня (контроллер, персональный компьютер, автоматическая система управления предприятия) через цифровые интерфейсы связи (RS-485 или HART) или с помощью аналогового выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА. Беспроводной интерфейс связи Bluetooth используется для настройки прибора с помощью мобильного приложения.

Структурная схема условного обозначения модификаций уровнемеров:

ЭЛМЕТРО-РПУ-X₁-X₂X₃X₄X₅-X₆-X₇X₈X₉-X₁₀X₁₁

ЭЛМЕТРО-РПУ – обозначение типа уровнемеров.

X₁ – наличие взрывозащищённого исполнения:

«0» – общепромышленное исполнение;

«D» – взрывозащищенное исполнение 1Ex d IIC T6...T3 Gb X и Ex tb IIIC T85°C...T200°C Db X;

«G» – взрывозащищенное исполнение Ga/Gb Ex d IIC T6...T3 X и Da/Db Ex ta/tb IIIC T85°C...T200°C X.

X₂ – максимальное значение диапазона измерений и преобразований уровня, м:

«A» – 3;

«B» – 10;

«C» – 20;

«D» – 30.

X₃ – Диапазон температур рабочей среды, °C:

«S» – от -60 до +80;

«C» – от -200 до +80;

«H» – от -60 до +200.

X₄ – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, мм:

«H» – ±1;

«M» – ±3;

«L» – ±5;

«P» – ±10.

X₅ – Максимальное избыточное давление рабочей среды, МПа:

«P» – 0,3;

«L» – 1,6;

«M» – 4,0.

X₆ – Диапазон температур окружающей среды, °C:

«0» – от -40 до +80;

«C» – от -50 до +80;

«E» – от -60 до +80.

X₇ – Тип интерфейса связи:

«A» – RS-485;

«B» – RS-485 + Bluetooth;

«C» – RS-485 + аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА (HART);

«D» – RS-485 + аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА (HART) и Bluetooth;

X₈ – Наличие клавиатурно-индикаторного модуля:

«0» – отсутствует;

«D» – присутствует.

X₉ – Диапазон(ы) напряжения(й) питания:

«S» – от 18 до 36 В от сети постоянного тока;

«U» – от 195 до 265 В от сети переменного тока с частотой (50±1) Гц и от 230 до 370 В от сети постоянного тока;

X₁₀X₁₁ – Тип антенны (различные типы отличаются габаритами рупора, штыря и линзы соответственно). Индекс X₁₀ отвечает за буквенное обозначение, X₁₁ – за указанную цифру:

«H1» ... «H9» – Антenna рупорная типа;

«R1» ... «R9» – Антenna штыревая типа;

«L1» ... «L9» – Антenna линзовая типа.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку, расположенную на корпусе уровнемеров, любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид уровнемеров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Цвета корпуса могут быть изменены в зависимости от условий заказа. В зависимости от варианта исполнения уровнемера, внешний вид антенн и способ присоединения уровнемера к процессу могут отличаться от представленных на рисунке 1.

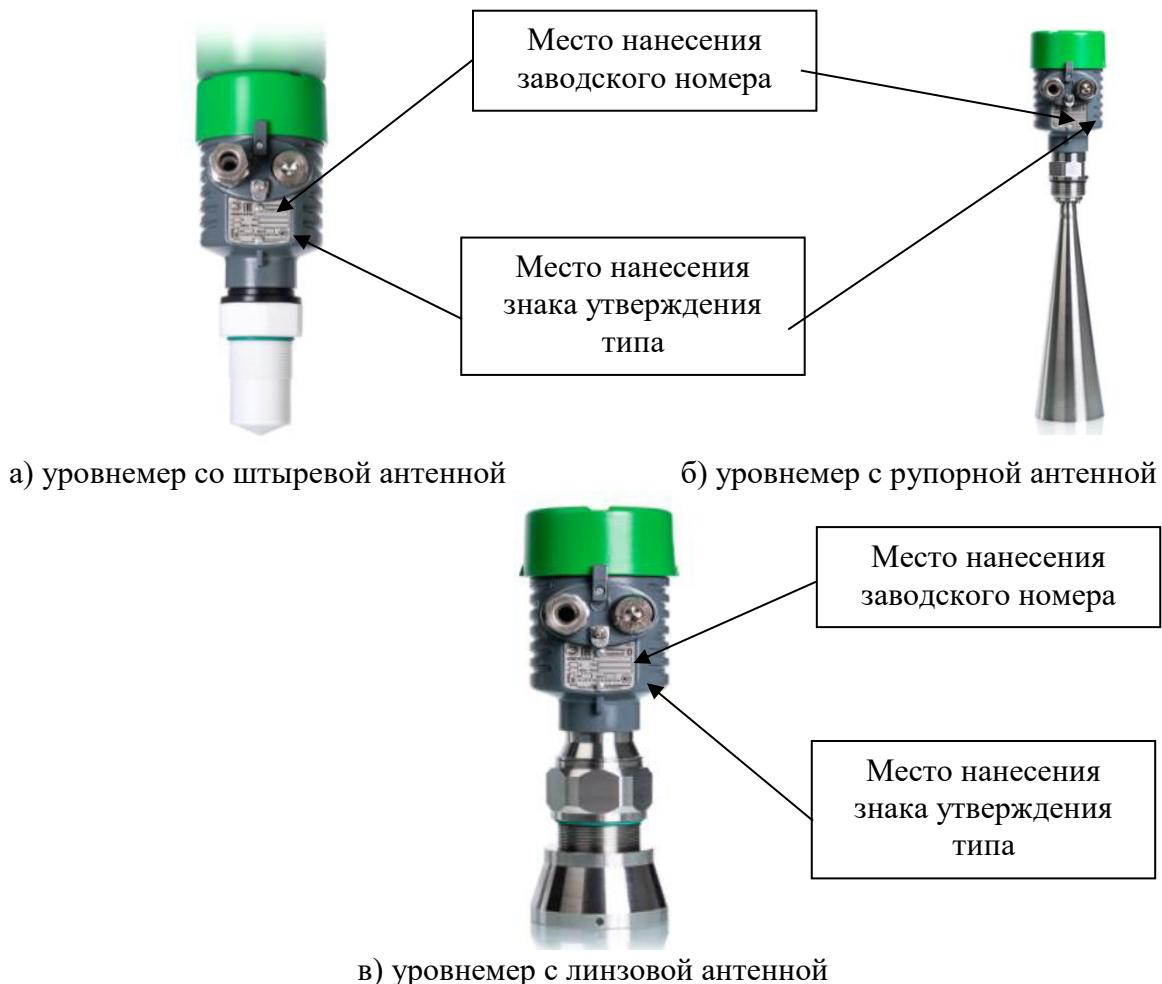


Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Для защиты от несанкционированного доступа к настройкам уровнемера предусмотрена защита паролем. Нанесение знака поверки на уровнемеры в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование уровнемера не предусмотрено.

Программное обеспечение

Уровнемеры имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО). Встроенное ПО является метрологически значимым. Метрологические характеристики уровнемеров нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Встроенное ПО записывается в энергозависимую память уровнемеров предприятием-изготовителем и не доступно для изменения пользователем. Доступ к встроенному ПО и изменение метрологически значимых параметров возможны только при помощи специализированного ПО предприятия-изготовителя и защищены паролем.

Встроенное ПО предназначено для обработки результатов измерений, настройки и само-диагностики уровнемеров.

Внешнее ПО «RadarConfig», устанавливаемое на персональный компьютер, предназна-
чено для отображения результатов измерений, проверки работоспособности и настройки уровне-
меров.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений –
«средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО уровнемеров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики уровнемеров

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений уровня, м, для модификаций:	
– ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -AX ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ - HX ₁₁	от 0,3 до 3
– ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -BX ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ - HX ₁₁	от 0,3 до 10
– ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -CX ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ - HX ₁₁	от 0,3 до 20
– ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -DX ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ - HX ₁₁	от 0,3 до 30
– ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -AX ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -RX ₁₁ и ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -AX ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -LX ₁₁	от 0,6 до 3
– ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -BX ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -RX ₁₁ и ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -BX ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -LX ₁₁	от 0,6 до 10
– ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -CX ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -RX ₁₁ и ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -CX ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -LX ₁₁	от 0,6 до 20
– ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -DX ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -RX ₁₁ – и ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -DX ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -LX ₁₁	от 0,6 до 30

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня при считывании измерительной информации с индикатора и через цифровые интерфейсы, мм, для модификаций: – ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -X ₂ X ₃ HX ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁ в полном диапазоне измерений уровня – ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -X ₂ X ₃ MX ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁ в полном диапазоне измерений уровня – ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -X ₂ X ₃ LX ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁ в полном диапазоне измерений уровня – ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -X ₂ X ₃ PX ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁ в полном диапазоне измерений уровня	±1 ±3 ±5 ±10
Диапазон выходного аналогового сигнала силы постоянного тока, мА, для модификаций: – ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -CX ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁ – ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -DX ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований уровня) погрешности преобразований цифрового сигнала в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, %, для модификаций: – ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -CX ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁ – ЭЛМЕТРО-РПУ-X ₁ -X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -DX ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	±0,03

Таблица 3 – Основные технические характеристики уровнемеров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур рабочей среды, °С, для модификаций:	
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ SX ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	от -60 до +80
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ CX ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	от -200 до +80
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ HX ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	от -60 до +200
Максимальное избыточное давление рабочей среды, МПа, не более, для модификаций:	
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ P-X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	0,3
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ L-X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	1,6
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ M-X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	4,0
Протоколы обмена данными	Modbus RTU HART
Напряжение питания постоянного тока, В, для модификаций:	
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ S-X ₁₀ X ₁₁	от 18 до 36
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ U-X ₁₀ X ₁₁	от 230 до 370
Параметры питания переменного тока для модификации ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ U-X ₁₀ X ₁₁ :	
– напряжение, В	от 195 до 265
– частота, Гц	от 49 до 51
Габаритные размеры, мм, не более, для модификаций ¹⁾ :	
ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -HX ₁₁	
– длина	253
– ширина	173
– высота	830
ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -RX ₁₁	
– длина	253
– ширина	173
– высота	512
ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -LX ₁₁	
– длина	253
– ширина	173
– высота	296
Масса без фланца, кг, не более, для модификаций ¹⁾ :	
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -HX ₁₁	4,8
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -RX ₁₁	4,5
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -LX ₁₁	6,6
Рабочие условия измерений:	
– температура окружающей среды, °С, в зависимости от модификаций:	
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -0-X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	от -40 до +80
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -C-X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	от -50 до +80
– ЭЛМЕТРО-РПУ-Х ₁ -Х ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -E-X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	от -60 до +80
– относительная влажность окружающего воздуха при температуре окружающей среды +40 °С, %	до 95
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	12

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты для модификаций: – ЭЛМЕТРО-РПУ-D-X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	1Ex d IIIC T6...T3 Gb X Ex tb IIIC T85°C...T200°C Db X
– ЭЛМЕТРО-РПУ-G-X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -X ₆ -X ₇ X ₈ X ₉ -X ₁₀ X ₁₁	Ga/Gb Ex d IIIC T6...T3 X Da/Db Ex ta/tb IIIC T85°C...T200°C X

¹⁾ При наличии термоудлинителя и прочих аксессуаров габаритные размеры и масса могут быть увеличены.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на маркировочную табличку, расположенную на корпусе уровнемеров, любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер радарный ЭЛМЕТРО-РПУ	-	1 шт.
Комплект запасных частей ¹⁾	-	1 компл.
Вспомогательные принадлежности ¹⁾	-	1 компл.
Паспорт	АМПД.407624.168 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АМПД.407624.168 РЭ	1 экз. ²⁾
Методика поверки	-	1 экз. ²⁾

¹⁾ По заказу.

²⁾ Допускается прилагать 1 экземпляр на партию уровнемеров в одном заказе или поставлять на электронном носителе.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «НАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

ГОСТ 28725-90 «Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний»;

АМПД.407624.168 ТУ «Уровнемеры радарные ЭЛМЕТРО-РПУ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭлМетро Групп»
(ООО «ЭлМетро Групп»)

ИНН 7448092141

Юридический адрес: 454106, Челябинская обл., Челябинск, ул. Наглинная, д. 21, помещ. 106

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭлМетро Групп»
(ООО «ЭлМетро Групп»)

ИНН 7448092141

Адрес: 454106, Челябинская обл. Челябинск, ул. Наглинная, д. 21,
помещ. 106

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок
в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д,
д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр
«ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва,
вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1,
ком. 14-17

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.