

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1466 от 24.06.2019 г.)

Корабельные рефлектометрические уровнемеры КРУ-1Р

Назначение средства измерений

Корабельные рефлектометрические уровнемеры КРУ-1Р (далее – уровнемеры) предназначены для непрерывного измерения уровня морской воды, морской воды с механическими примесями, пресной воды, дизельного топлива, а также границы раздела сред несмешиваемых жидкостей и преобразования измеренных значений в цифровой выходной сигнал для передачи в систему верхнего уровня.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемера основан на методе импульсной рефлектометрии, заключающийся в следующем: в двухпроводную линию передачи – чувствительный элемент первичного преобразователя, установленный в резервуаре с контролируемой средой, посылается высокочастотный и маломощный зондирующий импульс, который распространяется по линии со скоростью, определяемой диэлектрической проницаемостью среды. На границе раздела двух сред с различной диэлектрической проницаемостью, возникает скачок волнового сопротивления модификаций неоднородность. Импульс отражается от неоднородности и возвращается к началу линии связи. Время между моментами излучения и приема отраженного импульса пропорционально расстоянию до поверхности измеряемой среды. Аналоговый сигнал, содержащий информацию о зондирующем и отраженном импульсах, преобразуется в цифровую форму.

Конструктивно уровнемер состоит из одного или двух первичных преобразователей (ПП) и вторичного преобразователя (ВП), соединенных между собой кабелем связи и с системой верхнего уровня – посредством интерфейса RS-485.

ПП состоит из электронного блока, размещенного в герметичном корпусе и установочного фланца, на котором с помощью специального изолятора закреплен чувствительный элемент (ЧЭ) коаксиальной конструкции, представляющий собой волновод, длина которого определяет диапазон измерений уровня. Один электрод ЧЭ является сигнальным, другой – заземляющим.

ПП обеспечивает генерацию зондирующих импульсов в чувствительном элементе, прием отраженных импульсов, измерение времени задержки распространения импульса, обработку полученной информации и передачу её во вторичный преобразователь.

ВП обеспечивает питание уровнемера, получает информацию о значениях уровня от ПП с последующей индикацией на цифровом табло, а также по запросу верхнего уровня передает ее в систему верхнего уровня, осуществляет индикацию технического состояния.

Уровнемеры предназначены для эксплуатации в условиях, определенных для группы исполнения 2.1.2, 2.3.2 по ГОСТ РВ 20.39.304-98.

Уровнемеры модификаций КРУ-1Р, КРУ-1РВ, КРУ-1РС имеют один дисплей. Уровнемеры модификаций КРУ-1РИ, КРУ-1РИВ, КРУ-1РИС имеют два дисплея: на верхнем отображаются измеренные значения уровня, на нижнем – объем жидкости в резервуаре.

Уровнемеры модификаций КРУ-1РВ и КРУ-1РИВ соответствуют требованиям ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.1-2002 и ГОСТ 30852.10-2002. ПП уровнемеров предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений, ВП – вне взрывоопасных зон.

По способу защиты человека от поражения электрическим током уровнемеры соответствуют классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Общий вид первичного и вторичного преобразователей уровнемера, места пломбирования и нанесения знака утверждения типа представлены на рисунках 1÷4.

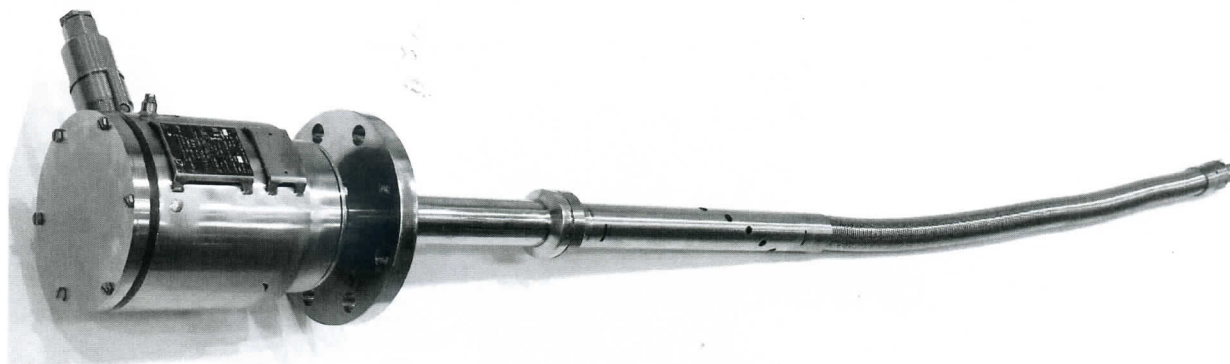


Рисунок 1 – Общий вид первичного преобразователя (ПП) уровнемера.

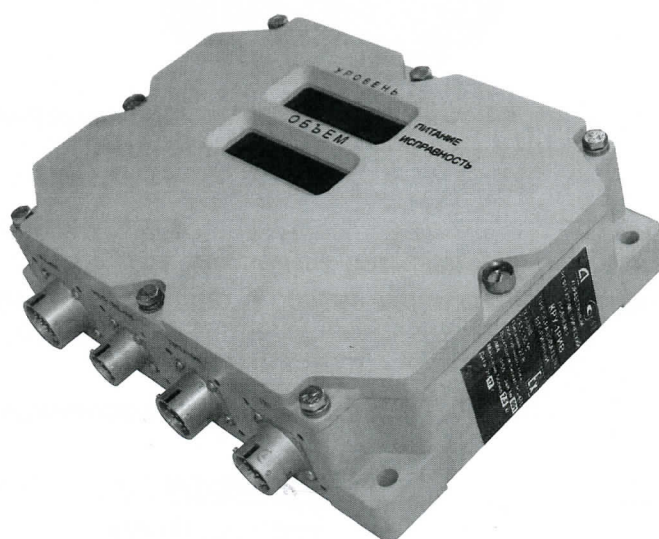


Рисунок 2 – Общий вид вторичного преобразователя (ВП) уровнемера.

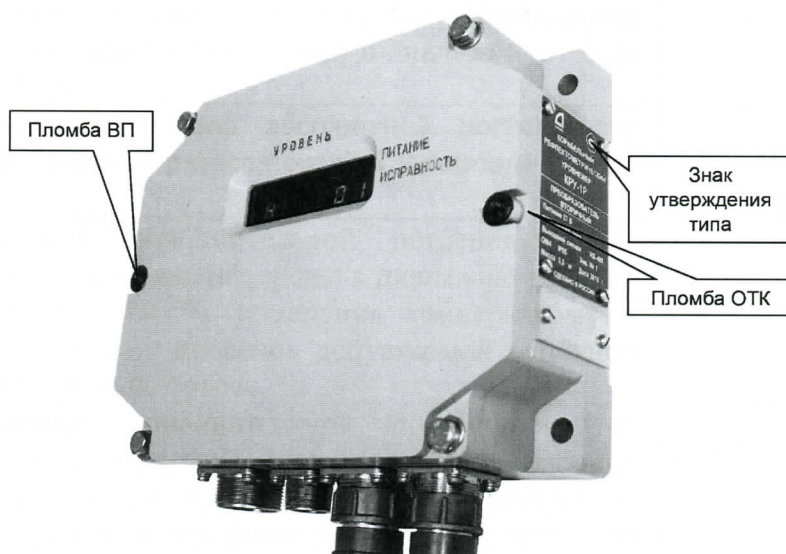


Рисунок 3 – Схема пломбирования ВП уровнемера с указанием места нанесения знака утверждения типа.

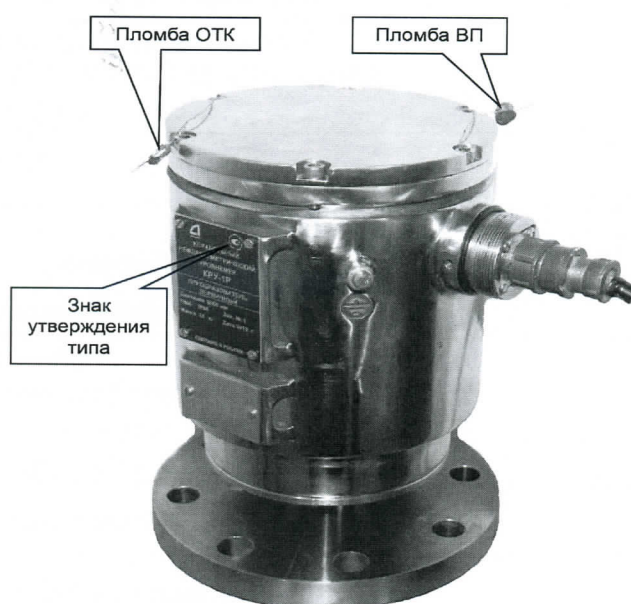


Рисунок 4 – Схема пломбирования электронного блока ПП с указанием места нанесения знака утверждения типа.

Программное обеспечение

Конструкция уровнемеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений (ДИ) уровня (границы раздела сред), м	от 0 до 18
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня (границы раздела сред) в диапазоне от 0 до 10 м включительно, мм	± 5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня (границы раздела сред) в диапазоне свыше 10 до 18 м, мм	$\pm(5 + 0,625 \cdot (\text{ДИ} - 10))$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С изменения температуры от градуировочной, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, не более	0,05
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры измеряемой среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С изменения температуры от градуировочной, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, не более	0,1
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	
морская вода	от -4 до +45
морская вода с механическими примесями	от -2 до +45
пресная вода	от +4 до +50
дизельное топливо	от -4 до +50

Наименование характеристики	Значение
Давление измеряемой среды, МПа, не более для КРУ-1Р, КРУ-1РС, КРУ-1РИ, КРУ-1РИС для КРУ-1РВ, КРУ-1РИВ	1,0 0,3
Выходной сигнал	цифровой сигнал по интерфейсу RS-485

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность при температуре 50 °С, % атмосферное давление, кПа	от 0 до +55 до 99 от 80 до 152
Напряжение электропитания постоянного тока, В	от 18 до 32
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Масса, кг, не более первичного преобразователя вторичного преобразователя: для КРУ-1Р, КРУ-1РС, КРУ-1РИС, КРУ-1РИ для КРУ-1РВ, КРУ-1РИВ	48 3,5 7,5
Электрическое сопротивление изоляции при температуре окружающей среды 80 °С и относительной влажности до 80 %, МОм, не менее	5
Степень защиты корпусов от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 первичного преобразователя вторичного преобразователя	IP68 IP55
Габаритные размеры первичного преобразователя, мм, не более длина ширина высота	18625 330 250
Габаритные размеры вторичного преобразователя, мм, не более длина ширина высота	310 229 115
Маркировка взрывозащиты: первичный преобразователь вторичный преобразователь	1Exd[ib]IIBT4 [Exib]IIB
Вероятность безотказной работы уровнемера за 5000 ч	0,97
Время готовности к работе, с, не более	15
Полный назначенный срок службы, лет, не менее	25

Знак утверждения типа

наносится на специальные таблички, прикрепленные к корпусам первичного и вторичного преобразователей, фотохимическим способом и типографским способом – на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер КРУ-1Р	АГТС.407629.00х	1 шт.
Одиночный комплект ЗИП		1 компл.
Комплект монтажный		1 компл.
Имитатор уровня (технологический отражатель)		(по заказу)
Руководство по эксплуатации	АГТС.407629.00хРЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 68714-17	1 экз.
Паспорт	АГТС.407629.00хПС	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 68714-17 «Уровнемеры корабельные рефлектметрические КРУ-1. Методика поверки», утвержденному ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 28 мая 2018 г.

Основные средства поверки:

рулетка измерительная металлическая (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. № 67047-17);

линейка измерительная металлическая (рег. № 34854-07);

калибратор процессов многофункциональный FLUKE-726 (рег. № 52221-12);

установка для поверки уровнемеров УПИУ (рег. № 43144-09);

дальномер лазерный Leica DISTO D8 (рег. № 41142-09);

термометр электронный ТГО-2МП (рег. № 66105-16).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых уровнемеров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и в паспорт в виде оттиска клейма, заверенного подписью поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к корабельным рефлектметрическим уровнемерам КРУ-1Р

ГОСТ РВ 20.39.304-98

АГТС.407629.002ТУ Корабельные рефлектметрические уровнемеры КРУ-1Р.

Технические условия

ГОСТ 8.477-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости

Изготовитель

Акционерное общество «Моринформсистема-Агат-КИП» (АО «Моринсис-Агат-КИП»)
ИНН 6230072226

Адрес: 390006, г. Рязань, проезд Речников, 17

Телефон/факс (4912) 25-85-02 / (4912) 25-85-99

E-mail: agat-kip@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 «а»

Тел./факс (843) 272-70-62 / (843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

(Редакция приказа Росстандарта № 1927 от 15.09.2017 г.)

В части вносимых изменений:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13

Телефон (495) 583-99-23, факс (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

(Редакция приказа Росстандарта № 1466 от 24.06.2019 г.)

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.


С.С. Голубев
« 05 07 » 2019 г.

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
Шесть ЛИСТОВ(А)

