

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Уровнемеры поплавковые «Сирень»

#### Назначение средства измерений

Уровнемеры поплавковые «Сирень» предназначены для измерений уровня, уровня раздела фаз несмешиваемых жидкостей, температуры, контроля положения уровня в резервуарах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия уровнемера основан на эффекте магнитострикции в отсчетной точке, поплавок при изменении уровня жидкости перемещается по шлейфу зонда, изменяя положение расположенных на нем активных модулей сенсоров (АМС). АМС, снабженный источником питания, измерительными схемами и генератором импульсов, нагрузкой которого является катушка возбуждения, формирует магнитный импульс. В соответствии с эффектом магнитострикции в отсчетной точке, соответствующей расположению магнитной системы модуля АМС, в момент протекания тока в катушке возбуждения, в звукопроводе зонда формируется импульс упругой деформации ультразвукового диапазона, распространяемый по звукопроводу в обе стороны от АМС. Одна волна распространяется вверх и принимается пьезоэлектрическим преобразователем, вторая звуковая волна распространяется вниз, отражается от нижнего конца звукопровода и доходит до пьезоэлектрического преобразователя с задержкой зависящей от места расположения поплавка на зонде.

Сигналы упругой деформации, возникшие в звукопроводе зонда при протекании тока в катушке возбуждения и воздействия магнитной системы модуля АМС, преобразуются пьезоэлектрическим преобразователем в электрический сигнал и передаются на вход программируемого усилителя-формирователя (ПУФ). В ПУФ происходит фильтрация и усиление сигналов. Усиленный сигнал поступает на программируемый компаратор (ПКП). В ПКП при определенном уровне входного сигнала формируется прямоугольный импульс. По фронтам этих импульсов микроконтроллер вычисляет временной интервал между прямым и отраженным от конца шлейфа зонда сигналами. По временным интервалам вычисляется положение АМС, тем самым определяется уровень измеряемой среды и некоторые дополнительные параметры, например, температура, измеренная в месте нахождения АМС.

Каждый АМС формирует импульсы с разрешенной ему периодичностью, в которую закладываются номер АМС и измеренная температура. Измерение температуры контролируемой среды осуществляется с помощью цифровых интегральных термометров (далее – датчики температуры температурного шлейфа) встроенных в гибкий шлейф, который помещается в оболочку из фторопластовой трубки совместно с звукопроводом уровнемера.

Вычислительно-интерфейсный модуль уровнемера обрабатывает сигналы, вычисляет и передает данные на модуль интерфейса для дальнейшей трансляции.

Вычислительно-интерфейсный модуль включает в себя:

- модуль автономного источника питания;
- модуль обработки информации;
- модуль радиомодема, антенну приемо-передающую в уровнемерах с радиоканалом;
- модуль гальванически изолированного интерфейса и соединительный блок в уровнемерах с кабельным подключением и интерфейсом RS-485.

Уровнемер с передачей данных по радиоканалу работает в радиосети, построенной на основе двунаправленного синхронного протокола.

Принцип организации радиообмена основан на передаче цифровой информации через радиомодемы предназначенные для организации сетей адресного обмена цифровой информацией в системах промышленной автоматике.

При включении питания радиомодемов, они автоматически конфигурируются в сеть адресной передачи пользовательских пакетов. Каждый радиомодем может исполнять функции оконечного устройства или ретранслятора.

Радиомодемы, используемые в уровнемере, являются ведомыми, к ним подсоединена плата модуля обработки информации (МОИ), с которым радиомодем обменивается информацией через двунаправленный последовательный порт UART. Ведущему радиомодему, установленному в диспетчерской, как правило, назначается сетевой адрес «0», прописывается карта ModBus адресов. Ведущий радиомодем непосредственно подключается к СОМ-порту персонального компьютера, используемого в качестве АРМ оператора или к терминал-шлюзу, позволяющему опрашивать, архивировать данные с уровнемеров и отображать измеренные параметры на дисплее.

В уровнемерах с модулем интерфейса подключение, обмен с внешним устройством производится по интерфейсу RS-485. Принципиальное отличие от уровнемеров с беспроводным каналом связи – наличие модуля интерфейса и кабельное подключение к внешнему устройству.



Рисунок 1 -Общий вид уровнемера «Сирень»

Знак поверительного клейма наносится в паспорт и свидетельство о поверке в местах подписи поверителя.

Уровнемер «Сирень» имеет несколько модификаций и разработок, данные о которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация	Номер разработки	Кол-во АМС	Контролируемые параметры						Контроль положения уровня	
			Обозначение количества контролируемых параметров	Уровень (уровень раздела фаз)	Уровень раздела фаз	Температура АМС1	Температура АМС2	Измерение температуры датчиками температурного шлейфа, кол-во точек	Минимальный уровень	Максимальный уровень
Сирень-1, 1П	01	1	1.1.0	+	-	+	-	-	-	-
Сирень 2, 2П	01	2	2.2.0	+	+	+	+	-	-	-
Сирень 2Я	01	2	1.2.0	+	-	+	+	-	-	-
Сирень-1, 1П	02	1	1.X*.0	+	-	-	-	X*	-	-
Сирень-2, 2П	02	2	2.X*.0	+	+	-	-	X*	-	-
Сирень-2Я	02	2	1.X*.0	+	-	-	-	X*	-	-
Сирень-1, 1П	03	1	1.X*.2	+	-	-	-	X*	+	+
Сирень-2, 2П	03	2	2.X*.2	+	+	-	-	X*	+	+
Сирень-2Я	03	2	1.X*.2	+	-	-	-	X*	+**	+

Примечание:

«+» - имеется

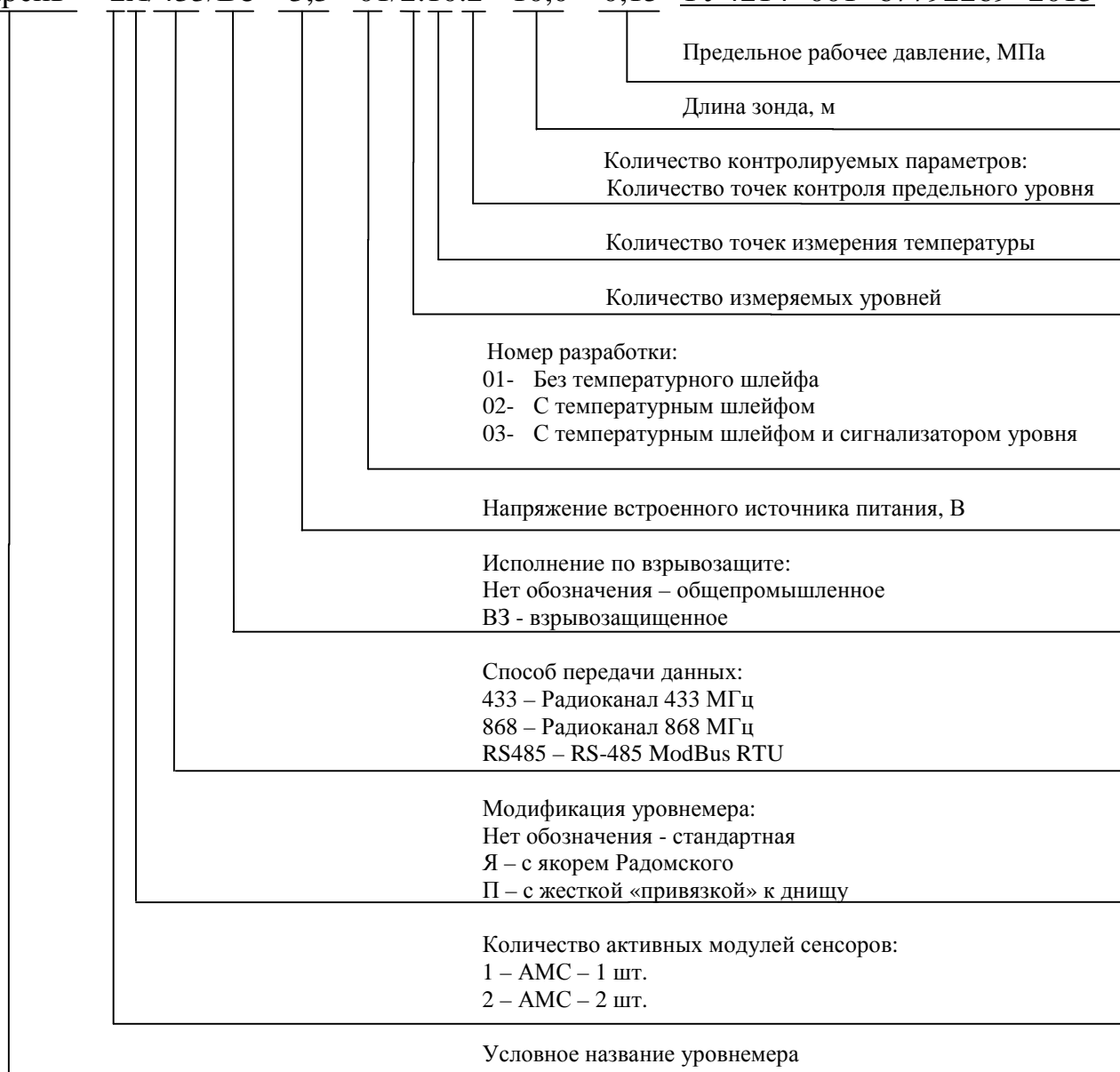
«-» - отсутствует

X\* - количество точек измерения температуры датчиками температуры температурного шлейфа от 1 до 30 точек (определяется при заказе).

\*\* - высота установки магнитоуправляемых контактов контроля минимального уровня не менее 0,35 м

Структура условного обозначения уровнемера:

«Сирень» - 2Я/433/ВЗ – 3,3 - 01/2.10.2 - 10,0 – 0,15 -ТУ4214–001–67792269–2013



## Программное обеспечение

Т а б л и ц а 2 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер) ПО	—
Цифровой идентификатор ПО	6048
Другие идентификационные данные	—

Метрологические характеристики уровнемера нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Конструкция уровнемера исключает возможность несанкционированного влияния на ПО уровнемера и измерительную информацию. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в согласно Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений уровня при перемещении активных АМС по зонду со скоростью не более 0,004 м/с, м	от 0,15 до 15
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения уровня при установке на зонд от одного до двух АМС, м, не более	±0,001
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности уровнемера при измерении уровня в заданных точках (до 2-х точек), м, не более	±0,01
Диапазон измерения температуры жидкости, °С	от минус 50 до плюс 70
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности уровнемера при измерении температуры жидкости в точках нахождения АМС, °С, не более, в диапазоне: от минус 50°С до 0°С включая 0°С свыше 0°С до плюс 70°С	±2 ±1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры жидкости в точках нахождения датчиков температурного шлейфа (до 30 точек измерения), °С, не более, в диапазоне: от минус 50°С до минус 10°С включая минус 10°С свыше минус 10°С до плюс 70°С	±2 ±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения уровня уровнемерами разработки 01 без температурного шлейфа, вызванный изменением температуры контролируемой жидкости на каждые 10 °С в рабочем диапазоне температур, м, не более	±0,005
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения уровня уровнемерами разработки 02 и 03 со встроенным температурным шлейфом, вызванный изменением температуры контролируемой жидкости на каждые 10 °С в рабочем диапазоне температур, м, не более	±0,002
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений уровня в заданных точках уровнемерами разработки 03, вызванный изменением температуры контролируемой жидкости на каждые 10 °С в рабочем диапазоне температур, м, не более	±0,002
Количество одновременно подключаемых - датчиков температуры	до 30
- активных модулей сенсоров	до 2
- магнитоуправляемых контактов	до 2
Напряжение электропитания постоянного тока, В	3,3
Длина зонда, м	от 1,5 до 15
Давление измеряемой среды, МПа, не более	0,15
Масса уровнемера, кг, не более	зависит от заказа
Габаритные размеры уровнемера, мм, не более	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40 000
Срок службы уровнемера, лет, не менее	8

Продолжение таблицы 3

1	2
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - влажность при температуре не более 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от минус 50 до плюс 75 95 от 84 до 106

**Знак утверждения типа**

наносится на маркировочную табличку, прикрепленную к верхней части антенной штанги способом травления или гравирования и в центр титульного листа руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4

Наименование	Количество, шт.	Примечание
1 Уровнемер поплавковый «Сирень»	1	
2 Паспорт	1	421464.001.67792269 ПС
3 Руководство по эксплуатации	1	421464.001.67792269 РЭ
4 Методика поверки	1	421464.001.67792269 МП
5 Узел установочный	1	
6 Тара упаковочная	1	

**Поверка**

осуществляется по документу 421464.001.67792269 МП «Инструкция. ГСИ. Уровнемер поплавковый «Сирень». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 4 августа 2015 г.

Основные средства поверки:

- рулетка измерительная металлическая 2 – го класса Р30Н2К ГОСТ 7502-98, компарированная по образцовой измерительной ленте третьего разряда;
- термометр с ценой деления 0,1°С и диапазоном измерений от минус 50°С до плюс 75°С.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в руководстве по эксплуатации Уровнемеры поплавковые «Сирень» 421464.001.67792269РЭ

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам поплавковым «Сирень»**

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

2 ТУ 421464.001.67792269. Уровнемер поплавковый «Сирень». Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Средства автоматизации Радомского и Компании»

ИНН 8617029124

Адрес: юридич. 628406, Российская Федерация, ХМАО-Югра Тюменская область, г.Сургут, Нефтеюганское шоссе 22, строение 1, офис 5

E-mail: [ooosarik@mail.ru](mailto:ooosarik@mail.ru)

**Испытательный центр**

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

420088, г. Казань, ул.2-я Азинская, 7А

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

E-mail: [vniir@org.ru](mailto:vniir@org.ru)

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

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.