

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Плотномеры-уровнемеры ПЛОТ-3Б-1РУ

Назначение средства измерений

Плотномеры-уровнемеры ПЛОТ-3Б-1РУ (далее по тексту – плотномеры-уровнемеры) предназначены для измерения плотности, вязкости, температуры и уровня контролируемой жидкости в вертикальных, горизонтальных резервуарах и железнодорожных цистернах.

Описание средства измерений

Принцип действия плотномеров-уровнемеров при измерении плотности и кинематической вязкости - вибрационный: резонансная частота колебаний чувствительного элемента датчика плотности, погруженного в контролируемую жидкость, функционально связана с плотностью контролируемой жидкости, а добротность колебательной системы чувствительного элемента - с кинематической вязкостью.

Принцип действия плотномеров-уровнемеров при измерении уровня контролируемой жидкости заключается в определении границы раздела воздух-контролируемая жидкость с помощью датчика плотности и последующим вычислением ее уровня. Перемещение датчика плотности в резервуаре для нахождения уровня производится при помощи сервопривода.

Для измерения температуры жидкости в датчик плотности встроен преобразователь температуры.

Корпус датчика плотности изготавливается из нержавеющей стали, имеет цилиндрическую форму и является неразборной конструкцией.

Плотномеры-уровнемеры состоят из моноблока электронно-механического и датчика плотности, соединенных между собой ленточным кабелем.

Моноблок электронно-механический предназначен для приема информации с датчика плотности, перемещения его в резервуаре и проведения необходимых вычислений параметров жидкости.

Моноблок электронно-механический управляет режимами работы плотномера - уровнемера и отображает на индикаторе измеренные значения плотности, вязкости, температуры и уровня контролируемой жидкости.

Плотномеры-уровнемеры устанавливаются на замерном люке резервуара при помощи устройства установки, входящего в комплект поставки.

Плотномеры-уровнемеры могут выпускаться в различных исполнениях (указывается в шифре при заказе после обозначения модификации ПЛОТ-3Б-1РУ ABCD) в зависимости от:

А - диапазон измерения плотности (исполнения 2 – от 630 до 1010 кг/м³, 3 – от 950 до 1600 кг/м³)

В - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения вязкости (исполнение 0 – вязкость не измеряет, 2 – приведенная погрешность измерения плотности $\pm 3\%$);

С - пределы абсолютной погрешности измерения плотности (исполнение А – погрешность измерения плотности $\pm 0,3$ кг/м³, Б – погрешность измерения плотности $\pm 0,5$ кг/м³, В – погрешность измерения плотности $\pm 1,0$ кг/м³)

Д - максимальное значения измеряемого уровня (от 6 до 20 м).

Общий вид плотномеров-уровнемеров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид плотномеров-уровнемеров ПЛОТ-3Б-1РУ

На рисунке 2 указано место пломбировки на корпусе плотномеров-уровнемеров ПЛОТ-3Б-1РУ.



Рисунок 2 – Схема пломбировки плотномеров-уровнемеров ПЛОТ-3Б-1РУ

Программное обеспечение

Используемое в плотномерах-уровнемерах программное обеспечение является встроенным и является неотъемлемой частью плотномеров-уровнемеров. Подтверждение метрологических характеристик программного обеспечения производится при поверке плотномеров-уровнемеров.

Цифровой идентификатор программного обеспечения контролируется при программировании, в процессе эксплуатации доступ к идентификатору не предусмотрен. Номер версии программного обеспечения можно прочитать в сервисной программе.

Программное обеспечение записывается в контроллер на этапе производства, и оно защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений следующими защитными мерами:

- пломбами изготовителя;
- отсутствием в протоколе обмена команд считывания кода программного обеспечения с целью его изменения;

- изменение кода (перепрограммирование) плотномеров-уровнемеров осуществляется только при замыкании технологической переключки на плате и невозможно без вскрытия корпуса и нарушения пломбировки.

Идентификационные данные программного обеспечения плотномеров-уровнемеров приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Plmeas83_20_x.bin
Номер версии, не ниже	4.60
Цифровой идентификатор ПО	b2dc1e0371ba64117508ae62e435b2f9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений: соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики плотномеров-уровнемеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики плотномеров-уровнемеров

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерения уровня контролируемой жидкости и базовой высоты, мм	от 250 до 20000
Диапазон температур контролируемой жидкости, °С	от -40 до +60
Диапазон измерения кинематической вязкости, мм ² /с	от 1,5 до 200
Диапазон измерения плотности, кг/м ³ : - в исполнении 2 - в исполнении 3	от 630 до 1010 от 950 до 1600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня контролируемой жидкости: - при измерении уровня контролируемой жидкости от дна резервуара, мм - при измерении уровня контролируемой жидкости от верхнего края измерительного люка резервуара, мм	$\pm [1,0 + K \cdot (L-1)] *$ $\pm [1,0 + K \cdot (H_6 - (L-1))] *$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения базовой высоты резервуара, мм	$\pm [1,0 + K \cdot (H_6-1)] *$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности: - при температуре жидкости и окружающей среды от минус 20 до плюс 50 °С и вязкости до 100 мм ² /с для исполнения А, кг/м ³	$\pm 0,3$

Окончание таблицы 2

- при температуре жидкости и окружающей среды от минус 20 до плюс 50 °С и вязкости до 100 мм ² /с для исполнения Б, кг/м ³	± 0,5
- при температуре жидкости и окружающей среды от минус 20 до плюс 50 °С и вязкости до 100 мм ² /с для исполнения В, кг/м ³	± 1,0
- при температуре контролируемой жидкости от минус 40 до минус 20°С и от плюс 50 до плюс 60°С и в диапазоне вязкостей от 100 до 200 мм ² /с, кг/м ³	± 1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	± 0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений кинематической вязкости, мм ² /с: - для исполнения 0 - для исполнения 2	отсутствует ± (0,6+0,06·v)**
Примечание: * L – измеряемый уровень контролируемой жидкости, м; H _б – базовая высота резервуара, м; K – масштабирующий множитель, равный 0,25 мм/м. ** v – измеренная кинематическая вязкость жидкости, мм ² /с	

Основные технические характеристики плотномеров-уровнемеров приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Технические характеристики плотномеров-уровнемеров

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочий диапазон температур окружающей среды, °С	от -40 до +50
Влажность атмосферного воздуха, %	до 95 без конденсации
Масса, кг, не более	6
Габаритные размеры, мм, не более:	165x285x480
Средний срок службы, лет	6
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	25000
Маркировка взрывозащиты - датчика плотности – температуры - моноблока электронно-механического	0Ex ia IIB T5 Ga 1Ex e [ia Ga] IIB T4 Gb X

Знак утверждения типа

наносится на шильдик корпуса моноблока электронно-механического и на титульные листы эксплуатационной документации – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность плотномеров-уровнемеров приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность плотномеров-уровнемеров

Наименование	Количество, шт.	Обозначение
Плотномер-уровнемер ПЛОТ-3Б-1РУ	1	АУТП.414122.022
Плотномер-уровнемер ПЛОТ-3Б-1РУ. Паспорт	1	АУТП.414122.022 ПС
Плотномеры-уровнемеры ПЛОТ-3Б-1РУ. Руководство по эксплуатации	1	АУТП.414122.022 РЭ
Плотномеры-уровнемеры ПЛОТ-3Б-1РУ Методика поверки	1	МП 0995-7-2019
<u>Инструменты и принадлежности</u>		
Устройство установки РВС	1	АУТП.301318.002
Устройство установки ЖЦ	1	АУТП.301318.004
Ручка	1	АУТП.303671.005
Кабель заземления	1	АУТП.685631.006
Кабель USB А – В	1	–
Зарядное устройство для аккумуляторной батареи	1	–

Поверка

осуществляется по документу МП 0995-7-2019 «ГСИ. Плотномеры-уровнемеры ПЛОТ-3Б-1РУ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 31.07.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы уровня жидкости 2-го разряда по ГОСТ 8.477-82 с абсолютной погрешностью измерения уровня $\pm 0,3$ мм;
- рулетка измерительная металлическая с грузом 2-го класса точности, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства средств измерений (далее – регистрационный номер) 55464-13;
- измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР (регистрационный номер 27163-09), пределы абсолютной погрешности измерения плотности $\pm 0,1$ кг/м³;
- стандартные образцы вязкости жидкости ГСО 8586-2004, ГСО 8594-2004, ГСО 8596-2004;
- термометр лабораторный электронный «ЛТ-300», пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,05$ °С (регистрационный номер 45379-10).

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

Знак поверки наносится в паспорт уровнемера или на свидетельство о поверке уровнемера.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к плотномерам-уровнемерам ПЛОТ-3Б-1РУ

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

АУТП.414122.022 ТУ Плотномеры-уровнемеры ПЛОТ-3Б-1РУ. Технические условия

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Авиатех» (ЗАО «Авиатех»)
ИНН 5243015713
Адрес: 607221, г. Арзамас, Нижегородской обл., ул. Льва Толстого, 14
Телефон: (831-47) 6-36-66, 6-34-95
Факс: (831-47) 6-36-66, 6-21-31
E-mail: avia-tech@inbox.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)
Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»
Телефон: (843) 272-70-62
Факс: (843) 272-00-32
E-mail: office@vniir.org
Web-сайт: www.vniir.org
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



А.В. Кулешов

М.п.

« 18 » 11

2019 г.

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ

612227 ЛИСТОВ(А)

