

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» февраля 2024 г. № 326

Регистрационный № 57859-19

Лист № 1
Всего листов 6

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 ± 3 %);

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

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

Общий вид плотномеров-уровнемеров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид плотномеров-уровнемеров ПЛОТ-ЗБ-1РУ

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

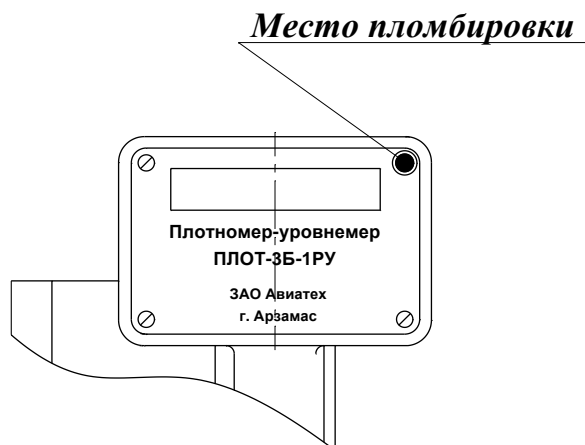


Рисунок 2 – Схема пломбировки плотномеров-уровнемеров ПЛОТ-ЗБ-1РУ

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

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 перемычки 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

Наименование характеристики	Значение характеристики
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	$\pm 0,3$
- 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	$\pm 0,5$
- 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	$\pm 1,0$
- 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	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений кинематической вязкости, мм ² /с: - для исполнения 0 - для исполнения 2	отсутствует $\pm (0,6+0,06 \cdot \nu)**$
Примечание: * L – измеряемый уровень контролируемой жидкости, м; H ₆ – базовая высота резервуара, м; K – масштабирующий множитель, равный 0,25 мм/м. ** ν – 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	–

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

Акционерное общество «Авиатех» (АО «Авиатех»)

ИНН 5243015713

Адрес: 607221, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. Льва Толстого, д. 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 расходометрии» (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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.