

Плотномер-уровнемер ПЛОТ-ЗБ-1РУ

Назначение средства измерений

Плотномер-уровнемер ПЛОТ-ЗБ-1РУ (далее по тексту – плотномер-уровнемер) предназначен для измерения плотности, вязкости, температуры и уровня контролируемой жидкости в вертикальных, горизонтальных резервуарах и железнодорожных цистернах.

Описание средства измерений

Принцип действия плотномер-уровнемер 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 плотномер-уровнемер 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.

Плотномер-уровнемер состоит 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.

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

Плотномер-уровнемер могут выпускаться в различных исполнениях (указывается в шифре при заказе после обозначения модификации ПЛОТ-ЗБ-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 - максимальные значения измеряемого уровня (от 6 до 20 м).

Общий вид плотномер-уровнемер представлен на рисунке 1.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1 – Общий вид плотномер-уровнемер ПЛОТ-ЗБ-1РУ

На рисунке 2 указано место пломбировки на корпусе плотномер-уровнемер ПЛОТ-ЗБ-1РУ.

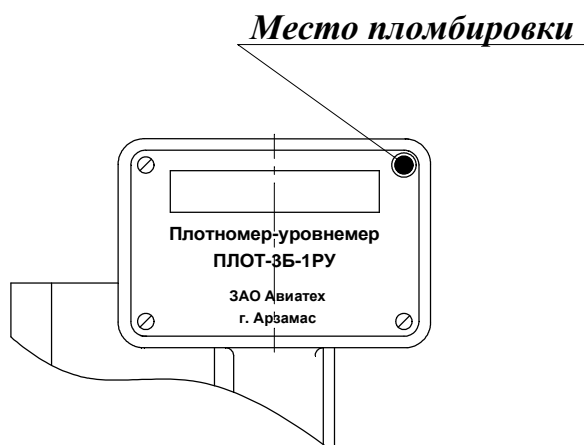


Рисунок 2 – Схема пломбировки плотномер-уровнемер ПЛОТ-ЗБ-1РУ

Программное обеспечение

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

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·ν)**
Примечание: * L – измеряемый уровень контролируемой жидкости, м; H _б – 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-ЗБ-1РУ	1	АУТП.414122.022
Плотномер-уровнемер ПЛОТ-ЗБ-1РУ. Паспорт	1	АУТП.414122.022 ПС
Плотномеры-уровнемеры ПЛОТ-ЗБ-1РУ. Руководство по эксплуатации	1	АУТП.414122.022 РЭ
Плотномеры-уровнемеры ПЛОТ-ЗБ-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-ЗБ-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-ЗБ-1РУ

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

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

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://aviatech.nt-rt.ru/> || avt@nt-rt.ru