

Қазақстан Республикасының  
Сауда және интеграция  
министрлігі



Министерство торговли и  
интеграции Республики Казахстан

"Техникалық реттеу және  
метрология комитеті"  
республикалық мемлекеттік  
мекемесі

Республиканское государственное  
учреждение "Комитет  
технического регулирования и  
метрологии"

Нұр-Сұлтан қ.

г.Нур-Султан

Нөмірі: KZ52VTN00005705

Берілген күні: 15.10.2021

**Өлшем құралдарының типін бекіту туралы  
СЕРТИФИКАТ №1255**

15.10.2021 ж.  
Қазақстан Республикасының  
Өлшем бірлігін  
қамтамасыз ету  
мемлекеттік жүйесінің  
тізілімінде  
№ KZ.02.01.01255-2021  
болып тіркелген  
15.10.2026 жылға дейін  
жарамды\*

Осы сертификат сынақтардың оң нәтижелерінің негізінде  
Германия

өндірістің аумақтық орналасқан жері

«Endress+Hauser SE+Co. KG», фирмасы өндірген

өндірушінің атауы

Liquiphant, Liquiphant M электронды тығыздықты түрлендіргіші бар FML621

типтің белгіленуі

Вибрациялық тығыздық өлшегіштері

өлшем құралының атауы

зауыттық нөмірі (зауыттық нөмірлер диапазоны)\*\*

тип бекітілгенін куәландырады және Қазақстан Республикасында айналымға  
шығарылғанын куәландырады.

Заместитель председателя

Мейрбаева Галия-Бану Ондасыновна

Ескерту:

\* - Өлшем құралдарының типін бекіту кезінде толтырылады;

\*\* - Өлшем құралдарының партия типін бекіту кезінде толтырылады.



Қазақстан Республикасының  
Сауда және интеграция  
министрлігі



Министерство торговли и  
интеграции Республики Казахстан

Республиканское государственное  
учреждение "Комитет  
технического регулирования и  
метрологии"

Нұр-Сұлтан қ.

г.Нур-Султан

Номер: KZ52VTN00005705

Дата выдачи: 15.10.2021

**СЕРТИФИКАТ №1255**  
**об утверждении типа средств измерений**

Зарегистрирован в  
реестре государственной  
системы обеспечения  
единства измерений  
Республики Казахстан  
15.10.2021 года  
за № KZ.02.01.01255-2021  
Действителен до  
15.10.2026 года\*

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип

**Плотномеры вибрационные**  
наименование средства измерений

**Liquiphant, Liquiphant M с электронным преобразователем плотности FML621**  
обозначение типа

**фирма «Endress+Hauser SE+Co. KG»**  
наименование производителя

**Германия**

территориальное место расположения производства

заводские номера (диапазон заводских номеров)\*\*

и допущен к выпуску в обращение в Республике Казахстан.

**Заместитель председателя**

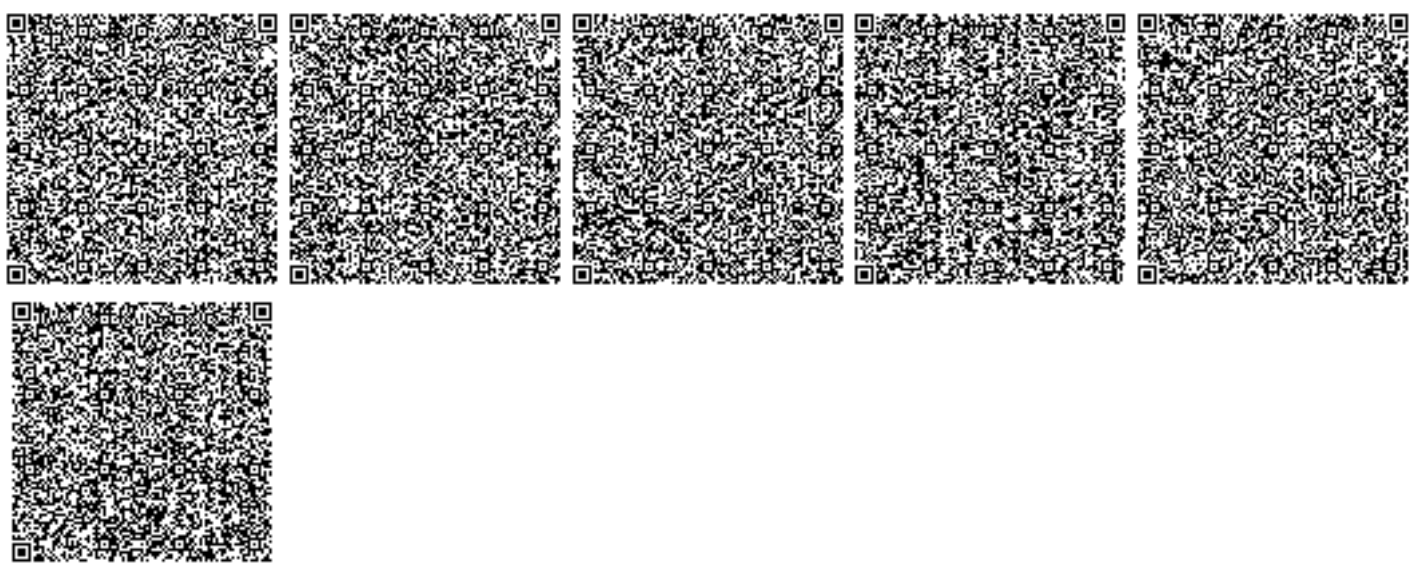
**Мейрбаева Галия-Бану Ондасыновна**

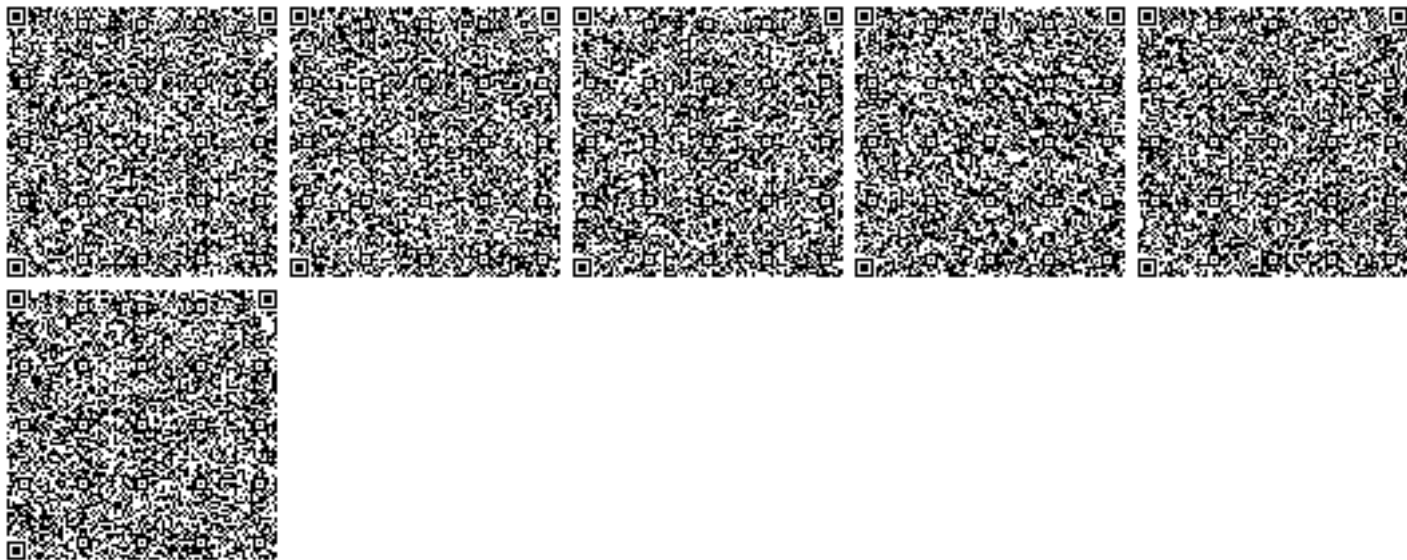
Примечание:

\* - заполняется при утверждении типа средств измерений;

\*\* - заполняется при утверждении типа партии средств измерений.







## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование средства измерений: Плотномеры вибрационные

Обозначение типа: Liquiphant, Liquiphant M с электронным преобразователем плотности FML621

Наименование производителя: фирма «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия

### Назначение и область применения

Плотномеры вибрационные Liquiphant, Liquiphant M с электронным преобразователем плотности FML621 (далее плотномеры) предназначены для измерений плотности жидкости в трубопроводе или в резервуаре.

Область применения – в коммунальном хозяйстве, нефтегазовой, химической, пищевой и других отраслях промышленно-хозяйственного комплекса.

### Описание

Плотномер конструктивно состоит из вибрационного датчика Liquiphant M и/или Liquiphant и электронного преобразователя FML621.

Принцип измерений – вибрационный: частота колебаний чувствительного элемента датчика, погруженного в жидкость, функционально связана с плотностью жидкости.

В зависимости от применения вибрационные датчики имеют несколько исполнений:

Liquiphant M:

- FTL50 - стандартное, FTL50H - гигиеническое;
- FTL51 - с удлинительной трубкой, FTL51H - гигиеническое; FTL51C - с антикоррозионным покрытием чувствительного элемента;

Liquiphant:

- FTL51B - стандартное или с удлинительной трубкой;
- FTL62 - с антикоррозионным покрытием чувствительного элемента.

FML621 в зависимости от исполнения рассчитан для подключения от одного до пяти вибрационных датчиков Liquiphant M и/или Liquiphant, температуры и давления.

В зависимости от применения вибрационный датчик может монтироваться на стенке резервуара, на трубопроводе или в выносной камере (байпасе). При необходимости выносная камера может поставляться в комплекте с плотномером.

Настройка плотномера может осуществляться с панели управления электронного преобразователя или через интерфейс цифровой коммуникации (HART, RS232, RS485, Profibus-DP, Foundation Fieldbus, Ethernet, Profinet).

Измерительная информация может передаваться в виде аналогового и/или импульсно-частотного сигнала в устройство индикации и регистрации и/или может быть считана с дисплея электронного преобразователя.



В плотномере имеется возможность при введении пользователем в память электронного преобразователя таблиц зависимости плотности от температуры и/или таблиц зависимости концентрации от плотности, температуры при подключении датчика температуры:

- приведения измеренного значения плотности к нормальным условиям;
- вычисления концентрации двухкомпонентных жидкостей (например, водноспиртовых растворов, водных растворов кислот, щелочей и т.п.).

Плотномер имеет функции самодиагностики и индикации неисправностей.

Плотномеры выпускаются в обычном или взрывозащищенном исполнении 1ExdIICT6 (T5, T4, T3), 1ExiaIICT6 (T5, T4, T3).

Внешний вид и маркировка плотномеров представлены на рисунках 1, 2.



Рисунок 1. Внешний вид плотномеров.

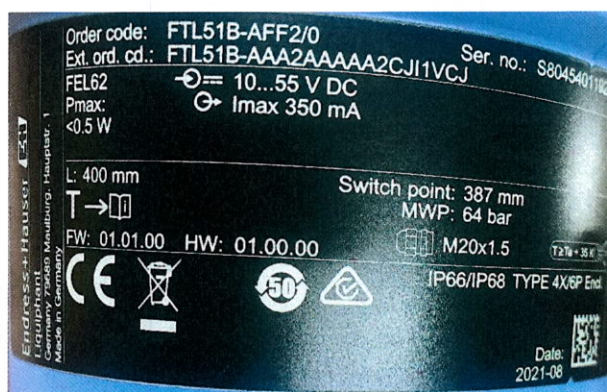


Рисунок 2. Маркировка плотномера

*Handwritten signature*

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) плотномеров состоит из двух частей Firmware и Software. Обработка результатов измерений и вычислений (метрологически значимая часть ПО) проводится по специальным расчетным соотношениям, сохраняемых во встроенной программе (Firmware).

Доступ к цифровому идентификатору Firmware (контрольной сумме) невозможен (проводится самодиагностика без отображения контрольной суммы на дисплее).

Наименование программного обеспечения отображается на дисплее преобразователя при его включении. Идентификационные номера Firmware отображаются как неактивные, не подлежащее изменению.

Наименование ПО имеет структуру X.Y.Z, где:

X – идентификационный номер Firmware обозначается 01;

Y – идентификационный номер текущей версии Software (00 до 99) – характеризующий функциональность преобразователя (различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами);

Z – служебный идентификационный номер (например, для усовершенствования или устранения неточностей (bugs tracing)) – не влияет на функциональность и метрологические характеристики плотномера.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	Liquiphant Density
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V01.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

Уровень защиты программного обеспечения плотномера от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствуют уровню «высокий» по СТ РК 2.46-2014 «ГСИ РК. Программное обеспечение средств измерений. Порядок аттестации. Общие положения.

### Основные метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики плотномеров приведены в Таблице 2.



Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
<p>Диапазон измерений плотности при использовании вибрационных датчиков, кг/м<sup>3</sup> (г/см<sup>3</sup>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liquiphant M,</li> <li>- Liquiphant</li> </ul>	<p>от 650 до 2000 (от 0,65 до 2,0) от 650 до 2000 (от 0,65 до 2,0)</p>
<p>Диапазон измерений плотности, в зависимости от плотности рабочей жидкости на месте эксплуатации, при калибровке с повышенной точностью, %</p>	±10
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности в зависимости от вида калибровки, кг/м<sup>3</sup> (г/см<sup>3</sup>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартная,</li> <li>- специальная,</li> <li>- повышенной точности</li> </ul>	<p>±20 (±0,02) ±5 (±0,005) ±2 (±0,002)</p>
Температура рабочей среды, °С	от 0 до 80
Давление рабочей среды, МПа (бар)	от -0,1 до 2,5 (от -1 до 25)
<p>Вязкость продукта, мПа·с, макс:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FTL50/50Н, FTL51/51Н, FTL51В,</li> <li>- FTL51С, FTL62</li> </ul>	<p>350 50</p>
<p>Температура окружающего воздуха, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для датчиков FTL50/50Н, FTL51/51Н, FTL51С;</li> <li>- для датчиков FTL51В, FTL62;</li> <li>- для электронного преобразователя</li> </ul>	<p>от минус 50 до 70 от минус 40 до 70 (от минус 60 – по запросу) от минус 20 до 50</p>
Подключаемые датчики температуры	Pt 100, Pt 500, Pt 1000
<p>Выходные сигналы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- токовый, мА</li> <li>- импульсный, кГц</li> </ul>	<p>от 0/4 до 20 до 12,5</p>
<p>Параметры электрического питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение переменного тока, В</li> <li>- частота переменного тока, Гц</li> <li>- напряжение постоянного тока, В</li> </ul>	<p>от 20 до 28, от 90 до 250, 50±1 от 20 до 36</p>
Потребляемая мощность, не более, Вт	40
<p>Габаритные размеры, мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вибрационного датчика,</li> <li>- электронного преобразователя:</li> <li>- высота,</li> <li>- ширина,</li> <li>- длина</li> </ul>	<p>∅200 × от 70 до 6100  110 115 150</p>
<p>Масса, кг, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вибрационного датчика,</li> <li>- электронного преобразователя</li> </ul>	<p>10 1</p>
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды	±0,2 кг/м <sup>3</sup> /10 °С
Средний срок службы, лет	20



## Знак утверждения типа средств измерений

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом в соответствии с Правилами утверждения типа, испытаний для целей утверждения типа, метрологической аттестации средств измерений, формы сертификата об утверждении типа средств измерений и установления формы знака утверждения типа.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	2	3	4
Плотномер вибрационный в составе:	Liquiphant M Density	1 шт.	В соответствии с заказом
Электронный преобразователь	FML621	1 шт.	-
Вибрационные датчики: - Liquiphant M  - Liquiphant	FTL50/FTL50H/FTL51/FTL51H/FTL51C/ FTL51B/FTL62	от 1 до 5 шт.	В соответствии с заказом
Вспомогательные принадлежности: - камера выносная; - кабель сигнальный с электрическим разъемом; - набор соединительных кабелей для FML621; - выносной ЖК-дисплей для панельного монтажа; - корпус защитный IP66; - модуль расширения; - муфта скользящая для: - изб. давления;  - без изб. давления;  - фланец (нерж. сталь);  - фланец приварной DRD (нерж. сталь); - приварной переходник	52010285, 52024216 52018763  RXU10-A1  FML621A-AA 52010132 FML621A-xx  52011880 - 52011883, 52003663 - 52003670 52003978 - 52003981, 52011888 - 52011891 918158-0000, 918143-0000, 918144-0000 52002041, 52011899 52001047, 52006909, G 1 52001051, 52011896, 52001221, 52011898, G ¾ 52001052, 52011897	1 компл.	В соответствии с заказом
Компакт-диск или USB-накопитель с сервисной программой FieldCare		1 шт.	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации		1 экз.	-

## Поверка

Поверка плотномеров проводится в соответствии с документом МП 41030-09 «Плотномеры вибрационные Liquiphant M Density» с изменением № 2, утвержденным ФГУП «ВНИИМС».

Основные средства поверки:

- рабочие эталоны плотности жидкости;
- измеритель плотности жидкости вибрационный типа ВИП-2МР; пределы измерений от 650 до 2000 кг/м<sup>3</sup>, погрешность ±0,1 кг/м<sup>3</sup>;

Межповерочный интервал: 2 года

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Совместный приказ и.о. Министра энергетики Республики Казахстан от 11 марта 2019 года № 81 и Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 18 марта 2019 года № 143 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к государственному регулированию»;

Техническая документация фирмы «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия

### Производитель

Фирма «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия  
Адрес: Germany, 79689 Maulburg, Hauptstrasse 1  
Телефон: +49 7622 28 0, факс: +49 7622 28 14 38  
E-mail: info.pcm@endress.com

### Импортер

ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»  
Адрес: РК, г. Алматы, ул. Абдулинных, 66  
Телефон: +7 (727) 345-06-60, 345-06-60

Директор  
ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»

М.П.



А. Тюнькин

Заместитель  
генерального директора  
РГП «КазСтандарт»

М.П.



Ж. Бегайдаров

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
(ФГУП "ВНИИМС")

УТВЕРЖДАЮ



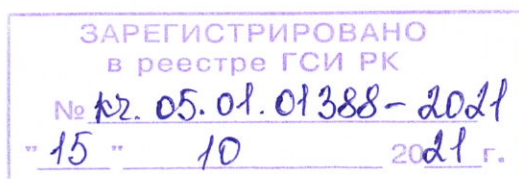
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП "ВНИИМС"  
Н.В. Иванникова

" 18 " 12 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Плотномеры вибрационные Liquiphant M Density

Методика поверки  
МП 41030-09  
с изменением № 2



Москва  
2018



## ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий документ распространяется на плотномеры вибрационные Liquiphant M Density (далее по тексту - плотномеры) производства фирмы Endress+Hauser SE+Co. KG, Германия, при использовании их в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, и устанавливает требования к методам и средствам их первичной и периодической поверки.

*п. 1.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)*

1.2 Интервал между поверками - не более 2 лет.

*п. 1.2 (Измененная редакция, Изм. № 2)*

## ОПЕРАЦИИ И ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п. 7.1;
- проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) плотномера, п. 7.2;
- опробование, п. 7.3;
- определение метрологических характеристик, п. 7.4.

2.2 При проведении периодической поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п. 7.1;
- проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) плотномера, п. 7.2;
- опробование, п. 7.3;
- определение метрологических характеристик, п. 7.4.

## СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование:

- рабочие эталоны плотности жидкости согласно приказу Росстандарта от 01.11.2019 г. №2603 (РЭП-1 – РЭП-8 (683.0 – 1630.0 кг/м<sup>3</sup>), объемом 1,0 л;
- источник постоянного тока напряжением 24 В, переменного тока 220 В частотой 50 Гц;
- термометр электронный лабораторный ЛТ-300 с ценой деления 0,01 °С, погрешностью ±0,05 °С;
- измеритель плотности жидкости вибрационный типа ВИП-2МР; пределы измерений от 650 до 2000 кг/м<sup>3</sup>, погрешность ±0,1 кг/м<sup>3</sup>;
- термометр жидкостной стеклянный по ГОСТ 28498-90 с ценой деления 0,1 °С, погрешностью ±0,2 °С;
- нефрас СЗ-80/120 ТУ 38.401-67-108-92 объемом 2,0 л;
- тетрахлоуглерод по ГОСТ 20288-74, объемом 2,0 л;
- спирт этиловый ректифицированный из пищевого сырья по ГОСТ 5962-2013 объемом 2,0 л;
- вода питьевая согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 объемом 2,0 л;
- масла растительные по ГОСТ 18848-2019 объемом 2,0 л;
- керосин по ГОСТ 10227-2013 объемом 2,0 л;
- ампервольтметр Р386, диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до 10 В, погрешность ±0,05 %;



- термостат жидкостный Т-4.1, диапазон воспроизводимых температур от -5 до +40 °С, стабильность поддержания температуры  $\pm 0,01$  °С.

*п. 3.1 (Измененная редакция, Изм. № 2)*

3.2 Допускается использование аналогичных средств измерений и жидкостей, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

*п. 3.3 (Измененная редакция, Изм. № 2)*

## ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии, поверочной установке;

- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого плотномера, приведенными в эксплуатационной документации;

4.2 Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и "Правилами устройства электроустановок" (раздел VII).

4.3 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

## УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении первичной поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $+20 \pm 5$  °С;

- относительная влажность воздуха 30...80 %;

- атмосферное давление 86...107 кПа.

5.2 При проведении периодической поверки по п. 7.4 соблюдают рабочие условия эксплуатации, при этом условия для окружающего воздуха соблюдают, как указано в п. 5.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации и методику поверки плотномера.

5.3 Работа с плотномером проводится в соответствии с руководством по эксплуатации.

## ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Подготовка плотномера к работе

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- при поверке поверяемый плотномер подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации (раздел "Пусконаладка").

Методы задания значения параметров прибора путем ввода их в рабочее меню прибора указаны в разделе "Эксплуатация" руководства по эксплуатации.

*п. 6.1 (Измененная редакция, Изм. № 2)*

## 6.2 Проверка токового выхода (при его наличии)

Для проверки токового выхода задают в рабочем меню диагностика/моделирование "моделирование токового выхода" не менее трёх токовых значений (например, 4, 12 и 20 мА) в произвольном порядке.

Разность показаний  $\delta_i$  по токовому сигналу и определяют по формуле

$$\delta_i = \frac{I_s - I_y}{D} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $I_y$  - значение тока на выходе плотномера, измеренное ампервольтметром, в мА;

$I_s$  - проверочное значение тока в мА;

$D$  - диапазон изменений выходного сигнала, мА.

Плотномер считают проверенным по токовому выходу, если значение разности показаний не превышает  $\pm 0,25\%$ .

## ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре плотномера устанавливают соответствие следующим требованиям:

- комплектность плотномера соответствует данным, приведенным в паспорте, а также соответствие заводских номеров составных частей плотномера номерам, записанным в паспорте;
- на наружных поверхностях плотномера отсутствуют дефекты, влияющие на его работу;
- проверяют целостность пломбировки, покрытий, убеждаются в отсутствии наружных повреждений.

### 7.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)

Номер версии ПО испытуемых плотномеров должен выводиться на экран преобразователя путем следующих команд в меню прибора: MENU → SETUP → GENERAL INFO (МЕНЮ → НАСТРОЙКА → ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ).

Также при запуске плотномера номер версии программного обеспечения должен отображаться на дисплее электронного преобразователя как неактивный, не подлежащий изменению. Доступ к цифровой идентификатору программного обеспечения (контрольной сумме исполняемого кода) не возможен.

Результаты проверки считаются положительными, если номер версии программного обеспечения плотномера, отображенный на дисплее электронного преобразователя, совпадает с номером версии на маркировочной таблице электронного преобразователя, а идентификационные данные программного обеспечения соответствуют заявленным.

Идентификационные данные программного обеспечения плотномера приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Liquiphant Density
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V01.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

п. 7.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)



### 7.3 Опробование

Опробуют плотномер.

При поверке проверяют работоспособность прибора и его органов управления. Для этого после включения плотномера проверяют работоспособность кнопок и дисплея преобразователя. Для этого, в соответствии с руководством по эксплуатации, раздел «Локальное управление», пункт «Ввод текста», выводят надпись «Endress+Hauser» на дисплей преобразователя. После ввода осуществляют сброс надписи в соответствии с руководством по эксплуатации.

Плотномер считают проверенным по данному параметру, если надпись была выведена на дисплее преобразователя и была после этого удалена.

*п. 7.3 (Измененная редакция, Изм. № 2)*

### 7.4. Определение метрологических характеристик

*п. 7.4.1 (Исключен, Изм. № 2)*

7.4.1 При поверке с помощью ГСО плотности:

- используют ГСО плотности жидкости, указанные в разделе 3 или иные, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью;

- объем ГСО плотности жидкости для проведения поверки выбирается исходя из геометрии термостатированного сосуда. Высота чувствительного элемента вибрационного плотномера равна 40 мм, ширина и толщина 20 мм. Чувствительный элемент вибрационного плотномера должен быть полностью погружен в ГСО плотности жидкости;

- абсолютную погрешность плотности определяют методом сличения показаний плотномера с фактическими (паспортными) значениями плотности трех ГСО плотности жидкости при температуре поверки.

Выбирают три ГСО плотности жидкости для проведения поверки плотномера.

Плотность первого ГСО плотности жидкости должна находиться в диапазоне 650-900 кг/м<sup>3</sup>, плотность второго ГСО плотности жидкости должна находиться в диапазоне 900-1100 кг/м<sup>3</sup>, плотность третьего ГСО плотности жидкости должна находиться в диапазоне 1100-2000 кг/м<sup>3</sup>.

Наличие специальной калибровки можно определить по наличию опции 2 в разделе 100 в коде заказа прибора.

Для каждого ГСО плотности жидкости проводят одно измерение.

Для поверки плотномера с калибровкой повышенной точности используют один ГСО плотности жидкости, имеющий плотность, находящуюся в пределах  $\pm 10\%$  от плотности рабочей жидкости в условиях эксплуатации. Проводят 3 измерения. Расхождение показаний трех измерений не должно превышать  $\pm 2$  кг/м<sup>3</sup>.

Перед проведением поверки термостатированные сосуды заполняют ГСО плотности жидкости, которые тщательно перемешивают и выдерживают до установления температуры  $+20 \pm 0,1$  °С в течение 5 минут, для выравнивания температуры и исключения пузырьков газа.

Датчик плотномера тщательно промывают в бензине (или спирте) и высушивают.

Внимательно осматривают датчик и убеждаются в его чистоте.

Проводят необходимое количество измерений в зависимости от вида калибровки.

Определяют абсолютную погрешность измерений плотности по формуле

$$\Delta\rho = \rho_u - \rho_{эт}, \text{ (кг/м}^3\text{)} \quad (2)$$

где  $\rho_u$  - плотность раствора, измеренная плотномером, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{эт}$  - плотность раствора, соответствующая значению плотности ГСО плотности жидкости при температуре измерений, кг/м<sup>3</sup>.

Плотномер считают поверенным, если его погрешность в зависимости от вида калибровки не превышает, кг/м<sup>3</sup> (г/см<sup>3</sup>):

- стандартная -  $\pm 20 (\pm 0,02)$ ;
- специальная -  $\pm 5 (\pm 0,005)$ ;
- повышенной точности  $\pm 2 (\pm 0,002)$ .

**п. 7.4.2 (Измененная редакция, Изм. № 2)**

7.4.3 При проверке с помощью измерителя плотности жидкости:

- в качестве образцов плотности жидкости используют образцы плотности жидкости, указанные в разделе 3 или иные, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью;

- абсолютную погрешность плотности определяют методом сличения показаний измерителя плотности жидкости с показаниями вибрационного плотнмера Liquiphant M Density;

- для проведения поверки плотнмера со стандартной и специальной калибровкой используют 3 образца плотности жидкости;

- объем образцов плотности жидкости для проведения поверки выбирается исходя из геометрии сосуда. Высота чувствительного элемента вибрационного плотнмера равна 40 мм, ширина и толщина 20 мм. Чувствительный элемент вибрационного плотнмера должен быть полностью погружен в образец плотности жидкости.

Три образца плотности жидкости для проведения поверки выбираются следующим образом:

Плотность первого образца плотности жидкости должна находиться в диапазоне 650-900 кг/м<sup>3</sup>, плотность второго образца плотности жидкости должна находиться в диапазоне 900-1100 кг/м<sup>3</sup>, плотность третьего образца плотности жидкости должна находиться в диапазоне 1100-2000 кг/м<sup>3</sup>.

Наличие специальной калибровки можно определить по наличию опции 2 в разделе 100 в коде заказа прибора.

Для поверки плотнмера с калибровкой повышенной точности используют один образец плотности жидкости, имеющий плотность, находящуюся в пределах  $\pm 10\%$  от плотности рабочей жидкости в условиях эксплуатации. При периодической поверке допускается использовать рабочую среду в качестве образца плотности жидкости при поверке прибора.

Перед проведением поверки термостатированные сосуды заполняют жидкостями, которые тщательно перемешивают и выдерживают в нормальных условиях до установления температуры, равной температуре поверки  $\pm 0,1$  °С в течение 5 минут.

Датчик плотнмера тщательно промывают в бензине (или спирте) и высушивают.

Внимательно осматривают датчик и убеждаются в его чистоте.

Проводят одно измерение с каждой жидкостью.

При поверке плотнмера с калибровкой повышенной точности проводят три измерения с одним образцом плотности жидкости. Расхождение показаний трех измерений не должно превышать  $\pm 2$  кг/м<sup>3</sup>.

Определяют абсолютную погрешность измерений плотности по формуле

$$\Delta\rho = \rho_u - \rho_{эт.} \text{ (кг/м}^3\text{)} \quad (3)$$

где  $\rho_u$  - плотность жидкости, измеренная плотномером, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{эт.}$  - плотность жидкости, измеренная измерителем плотности, кг/м<sup>3</sup>.

Плотномер считают поверенным, если расхождение показаний с измерителем плотности жидкости в зависимости от вида калибровки не превышает, кг/м<sup>3</sup> (г/см<sup>3</sup>):

- стандартная -  $\pm 20 (\pm 0,02)$ ;



- специальная -  $\pm 5$  ( $\pm 0,005$ );
  - повышенной точности  $\pm 2$  ( $\pm 0,002$ ).
- п. 7.4.3 (Введен дополнительно, Изм. № 2)*

## ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

*8.1. (Исключен, Изм. № 1)*

8.2 Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

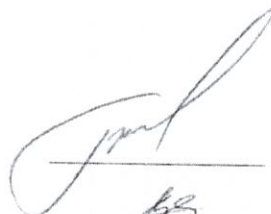
Результаты поверки подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке или в паспорт вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

8.3 При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений оформляется извещение о непригодности к применению.

*8.4. (Исключен, Изм. № 2)*

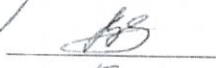
*Раздел 8 (Измененная редакция, Изм. № 2)*

Начальник отдела 208 ФГУП "ВНИИМС"



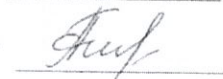
Б. А. Иполитов

Начальник сектора ФГУП "ВНИИМС"



В. И. Никитин

Представитель фирмы ООО "Эндресс+Хаузер"



А.С. Гончаренко