

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2022 г. № 1865

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части сведений о местах осуществления деятельности изготовителей

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Регистраци- онный номер в ФИФ	Изготовитель	Место осуществления деятельности Изготовителя		Заявитель
					Прежний адрес	Новый адрес	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Расходомеры массовые	LPGmass, CNGmass, CNGmass DC I	37965-14	Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария	Адрес: Kaegenstrasse 7, CH-4153 Reinach/BL, Switzerland	Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария Адрес: Kaegenstrasse 7, 4153 Reinach/BL, Switzerland Производственные площадки: Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария Адрес: Kaegenstrasse 7, 4153 Reinach BL 1, Switzerland Endress+Hauser Flowtec AG, Франция Адрес: 35, rue de l'Europe, 68700 Cernay, France Endress+Hauser Flowtec (China) Co. Ltd Адрес 1: No. 465, Suhong Zhong Lu SIP, 215021 Suzhou, P.R. China Адрес 2: Jiang-Tian-Li-Lu, No. 31, Suzhou industrial Park (SIP), 215126, Suzhou, P.R. China	ООО «Эндресс+Хаузер», г. Москва

						Endress+Hauser Flowtec (India) Pvt. Ltd., Индия Адрес: M 171-176, MIDC Waluj, Aurangabad - 431136, Maharashtra, India	
2.	Плотномеры вибрационные	Liquiphant M Density	41030-09	Фирма Endress+Hauser SE+Co. KG, Германия	Адрес: Hauptstrasse 1, D- 79689 Maulburg, Germany	Фирма Endress+Hauser SE+Co.KG, Германия Адрес: Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg, Germany Производственные площадки: Endress+Hauser SE+Co.KG, Германия Адрес: Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg, Germany Endress+Hauser (Suzhou) Automation Instrumentation Co. Ltd., Китай Адрес: 491 Su-Hong-Zhong-Lu, China - Singapore Industrial Park, Suzhou, Jiangsu Province, China Endress+Hauser (India) Automation Instrumentation Pvt. Ltd., Индия Адрес: M-192, Waluj MIDC, Aurangabad Maharashtra 431 136, India	ООО «Эндресс+Хаузер», г. Москва
3.	Термопреобразователи сопротивления платиновые	серий ТМ, TMR	55540-13	Фирма Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия	Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany	Фирма Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany Производственные площадки: Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany	ООО «Эндресс+Хаузер», г. Москва

						Endress+Hauser Sicestherm S.r.L., Италия Адрес: Via Martin Luther King 7, 20060 Pessano con Bornago, Italy Endress+Hauser Wetzer (Suzhou) Co. Ltd., Китай Адрес: China-Singapore Industrial Park (SIP) Jiang-Tian-Li-Lu No.31, JiangSu Province 215126 Suzhou City, People's Republic of China Endress+Hauser Wetzer (India) Private Limited, Индия Адрес: M-171 to 173, MIDC, Waluj, Aurangabad, 431136, India	
4.	Уровнемеры микроволновые	Micropilot FMR5*	55965-13	Фирма Endress+Hauser SE+Co. KG, Германия	Адрес: Hauptstrasse 1, D-79689 Maulburg, Germany	Фирма Endress+Hauser SE+Co.KG, Германия Адрес: Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg, Germany Производственные площадки: Endress+Hauser SE+Co.KG, Германия Адрес: Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg, Germany Endress+Hauser (Suzhou) Automation Instrumentation Co. Ltd., Китай Адрес: 491 Su-Hong-Zhong-Lu, China - Singapore Industrial Park, Suzhou, Jiangsu Province, China Endress+Hauser (India) Automation Instrumentation Pvt. Ltd., Индия Адрес: M-192, Waluj MIDC, Aurangabad Maharashtra 431 136, India	ООО «Эндресс+Хаузер», г. Москва

5.	Преобразователи измерительные	серии iTEMP TMT	57947-19	Фирма Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия	Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany	Фирма Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany Производственные площадки: Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany Endress+Hauser Wetzer (Suzhou) Co. Ltd., Китай Адрес: China-Singapore Industrial Park (SIP) Jiang-Tian-Li-Lu No.31, JiangSu Province 215126 Suzhou City, People's Republic of China Endress+Hauser Wetzer (India) Private Limited, Индия Адрес: M-171 to 173, MIDC, Waluj, Aurangabad, 431136, India	ООО «Эндресс+Хаузер», г. Москва
6.	Регистраторы безбумажные	Memograph M RSG45	68444-17	Фирма Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия	Адрес: Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang	Фирма Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany Производственные площадки: Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany Endress+Hauser Wetzer (Suzhou) Co. Ltd., Китай Адрес: China-Singapore Industrial Park (SIP) Jiang-Tian-Li-Lu No.31, JiangSu Province 215126 Suzhou City, People's Republic of China Endress+Hauser Wetzer (India)	ООО «Эндресс+Хаузер», г. Москва

						Private Limited, Индия Адрес: M-171 to 173, MIDC, Waluj, Aurangabad, 431136, India	
7.	Преобразователи расхода массовые	LNGmass	73086-18	Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария	Адрес: Kaegenstrasse 7, CH- 4153 Reinach/BL 1, Switzerland	Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария Адрес: Kaegenstrasse 7, 4153 Reinach/BL, Switzerland Производственные площадки: Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария Адрес: Kaegenstrasse 7, 4153 Reinach BL 1, Switzerland Endress+Hauser Flowtec AG, Франция Адрес: 35, rue de l'Europe, 68700 Cernay, France Endress+Hauser Flowtec (China) Co. Ltd Адрес 1: No. 465, Suhong Zhong Lu SIP, 215021 Suzhou, P.R. China Адрес 2: Jiang-Tian-Li-Lu, No. 31, Suzhou industrial Park (SIP), 215126, Suzhou, P.R. China Endress+Hauser Flowtec (India) Pvt. Ltd., Индия Адрес: M 171-176, MIDC Waluj, Aurangabad - 431136, Maharashtra, India	ООО «Эндресс+Хаузер», г. Москва
8.	Манометры грузопоршневые	МП-60; МП-100; МП-160; МП-250; МП-400; МП-600	75900-15	Общество с ограниченной ответственностью Научно- Производственное объединение «Сектор» (ООО НПО «Сектор»), г. Челябинск	Адрес: 454126, г. Челябинск, ул. Витебская, д. 4	Адрес: 454080, г. Челябинск, ул. Клары Цеткин, д. 11, помещение 5.	Общество с ограниченной ответственностью Научно-Производственное объединение «Сектор» (ООО НПО «Сектор»), г. Челябинск

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2022 г. № 1865

Регистрационный № 37965-14

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры массовые LPGmass, CNGmass, CNGmass DCI

Назначение средства измерений

Расходомеры массовые LPGmass, CNGmass, CNGmass DCI (далее расходомеры) предназначены для измерений массового и объемного расхода, массы, объема сжиженного углеводородного газа и сжатого природного газа.

Описание средства измерений

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода (ППР), имеющего две изогнутые измерительные трубки и электронного преобразователя, смонтированных компактно в одном корпусе или раздельно.

Принцип измерения массового расхода основан на измерении силы Кориолиса, возникающей в трубках первичного преобразователя расхода при прохождении через них измеряемой среды. Принцип измерения плотности основан на измерении резонансной частоты колебания трубок первичного преобразователя. Измерение температуры осуществляется с помощью термосопротивления. Объемный расход и объем определяются на базе измеренных значений массового расхода, массы и плотности рабочей среды.

Расходомеры массовые LPGmass, применяются для измерений сжиженного углеводородного газа, а CNGmass, CNGmass DCI – сжатого природного газа.

В зависимости от назначения расходомеры имеют исполнения:

- LPGmass (8FExx) - без дисплея;
- CNGmass (8FFxx), без дисплея;
- CNGmass DCI (8DFxx) -с дисплеем,

где xx – номинальный диаметр условного прохода, мм.

Электронный преобразователь выполняет следующие функции:

- вычисление массового расхода, массы, объема сжатого и сжиженного газов;
- вычисление объемного расхода сжиженного газа;
- индикацию результатов измерений расхода, количества, плотности, температуры (для исполнения с дисплеем);
- самодиагностику неисправностей и их индикацию;
- передачу измерительной информации в аналоговом и/или в цифровом виде на персональный компьютер (ПК), контроллер, удаленное устройство индикации.

Расходомеры имеют взрывозащищенное исполнение:

LPGmass - 1Exd[ia]IICT6...T1 или 1Exdem[ia]IICT6...T1,

CNGmass, CNGmassDCI - 1Exd[ia]IICT5...T1 или 1Exdem[ia]IICT5...T1.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1.



LPGmass



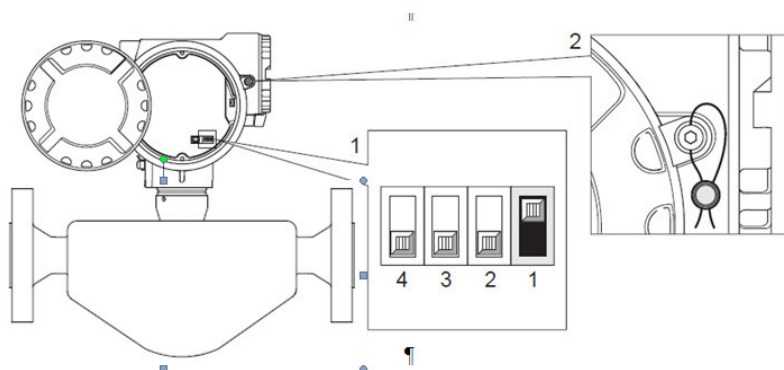
CNGmass



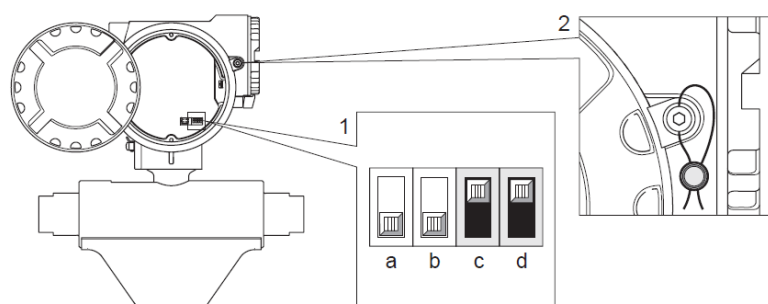
CNGmass DCI компактного и раздельного исполнения

Рисунок 1

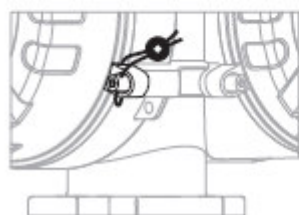
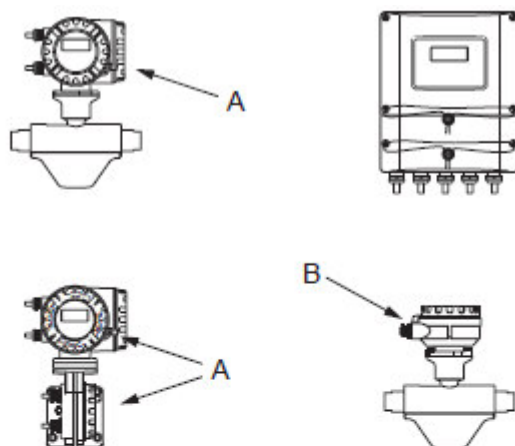
Для применения расходомера в учетно-расчетных операциях конструктивно предусмотрено блокирование параметров настройки в соответствии с областью применения посредством установки DIP переключателя (переключателей) в соответствующее положение и пломбирование корпуса электронного преобразователя пломбами надзорного органа (см. Рисунок 2).



LPGmass



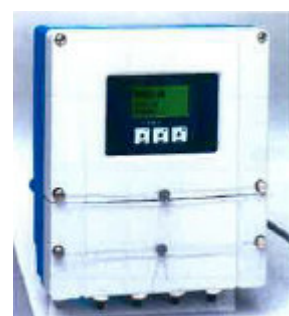
CNGmass



A



B



CNGmass DCI компактного и раздельного исполнения
Рисунок 2

Для настройки, обслуживания, диагностики и управления с помощью ПК используются:

- сервисные программы FieldTool, FieldCare или аналогичные через интерфейс FXA***;
- система управления производственным процессом по протоколу Modbus RS485;
- DIP переключатели на корпусе расходомера.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) расходомеров состоит из двух частей Firmware и Software. Обработка результатов измерений и вычисление (метрологически значимая часть ПО) проводится по специальным расчетным соотношениям, сохраняемым во встроенной программе (Firmware). Доступ к цифровому идентификатору firmware (контрольной сумме) невозможен.

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

X – идентификационный номер firmware;

Y – идентификационный номер текущей версии Software (от 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 расходомера.

Для исполнения CNGmass DCI с дисплеем версия ПО отображается на дисплее преобразователя при его включении (как неактивное, не подлежащее изменению).

Для исполнения без дисплея номер версии ПО отображается с помощью команды меню: «SUPERVISION» – «VERSION INFO» – «SW-REV.AMP» при использовании Fieldtool или через Modbus регистр.

Идентификационные данные программного обеспечения системы.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
LPGmass CNGmass Amplifier	SW-REV.AMP	V1.0y.zz	не отображается	CRC32
CNGmass DCI Amplifier	SW-REV.AMP	V3.0y.zz	не отображается	CRC32
CNGmass DCI Communication	SW-REV.I/O	V1.0y.zz I/O Option HART V3.0y.zz I/O Option Modbus	не отображается	CRC32

Согласно МИ 3286-2010 программное обеспечение расходомера от непреднамеренных и преднамеренных изменений имеет уровень защиты «С».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики		
Исполнение расходомера	LPGmass	CNGmass	CNGmass DCI
Количество измерительных трубок, форма	Две изогнутые	Две изогнутые	Две изогнутые
Диаметры условных проходов, мм	8, 15, 25, 40	8, 15, 25	8, 15, 25
Диапазон измерений массового расхода жидкости, кг/мин	0,8...36 2,4...130 3...320 6...600	0.3...30 0.8...80 1.5...150	0.3...30 0.8...80 1.5...150
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массового расхода и массы, %	$\pm(0,2 + \Delta_m)^*$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема, %	$\pm(0,3 + \Delta_v)^{**}$	--	--
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности жидкости, кг/м ³	$\pm 1/\pm 20$		
Диапазон давления рабочей среды, МПа	0...10	0...35	0...35
Диапазон температуры рабочей среды, °C	-40...+125	-50...+125	-50...+150
Температура окружающего воздуха, °C	-40...+60		
Степень защиты электроники	IP67		
Выходной сигнал, цифровая коммуникация	имп./част., состояние прибора, Modbus RS485		0/4...20мА, имп./част., релейный, состояние прибора, Modbus RS485
Питание	20-28 В перем. тока / 10-30 В пост. тока		85...260/20...55 В перем.тока, 45...65 Гц, 16...62 В пост. тока
Монтажная длина, мм	232; 279; 329; 445	214; 267; 316	214; 267; 316
Масса, кг	6,7; 7,2; 8,8; 13,7	6,4; 8,3; 9,3	8,9; 10,8; 11,8
Температура транспортировки и хранения, °C	-40...+80		
Средний срок службы, лет, не менее	15		

Примечания: $\Delta_m = \frac{Z_s}{Q_m} \cdot 100$, $\Delta_v = \frac{Z_s}{Q_v} \cdot 100$

где

Z_s – значение стабильности нуля расходомера (Zero stability), указанное в руководстве по эксплуатации для соответствующей модели,

Q_m – текущее значение массового расхода,

Q_v – текущее значение объёмного расхода.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, на прибор в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Расходомер массовый	LPGmass (8FE-) (CNGmass (8FF-), CNGmass DCI (8DF-))	1	В соответствии с заказом
Комплект принадлежностей		1	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации		1	для соответствующего исполнения расходомера
Паспорт		1	
Методика поверки		1	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации для каждого типа расходомера.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам массовым LPGmass, CNGmass, CNGmass DCI:

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ГОСТ22782.0-81 Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ22782.5-78 Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь». Технические требования и методы испытаний;

Техническая документация фирмы.

Изготовитель

Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария

Адрес: Kaegenstrasse 7, 4153 Reinach/BL, Switzerland

Тел.: +41 61 715-61-11

Факс: +41 61 711-09-89

E-mail: info@flowtec.endress.com

Производственные площадки:

Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария
Адрес: Kaegenstrasse 7, 4153 Reinach BL 1, Switzerland
Тел.: +41 61 715-61-11
Факс: +41 61 711-09-89

Endress+Hauser Flowtec AG, Франция
Адрес: 35, rue de l'Europe, 68700 Cernay, France
Тел.: +41 61 715 61 11
Факс: +41 61 715 66 99

Endress+Hauser Flowtec (China) Co. Ltd
Адрес 1: No. 465, Suhong Zhong Lu SIP, 215021 Suzhou, P.R. China
Тел.: +86 512 625 80208
Факс: +86 512 625 81061
Адрес 2: Jiang-Tian-Li-Lu, No. 31, Suzhou industrial Park (SIP), 215126, Suzhou, P.R. China
Тел.: +86 512 625 80911

Endress+Hauser Flowtec (India) Pvt. Ltd., Индия
Адрес: M 171-176, MIDC Waluj, Aurangabad - 431136, Maharashtra, India
Тел.: +91 240 256 3600
Факс: +91 240 255 5179

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: +7 (495)437-55-77 / +7 (495)437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГБУ «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2022 г. № 1865

Регистрационный № 41030-09

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Плотномеры вибрационные Liquiphant M Density

Назначение средства измерений

Плотномеры вибрационные Liquiphant M Density (далее плотномеры) предназначены для измерений плотности жидкости в трубопроводе или в резервуаре.

Описание средства измерений

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, водно-спиртовых 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 вибрационных плотномеров приведен на рисунке 1.



Преобразователь FML621



Вибрационные датчики

Рисунок 1 – Внешний вид вибрационных плотномеров Liquiphant M Density.

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 плотномера представлены 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

В соответствии с Р 50.2.077-2014 программное обеспечение плотномеров вибрационных Liquiphant M Density защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно уровню защиты «Высокий».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений плотности при использовании вибрационных датчиков, кг/м ³ (г/см ³): - Liquiphant M, - Liquiphant	от 650 до 2000 (от 0,65 до 2,0) от 650 до 2000 (от 0,65 до 2,0)
Диапазон измерений плотности, в зависимости от плотности рабочей жидкости на месте эксплуатации, при калибровке с повышенной точностью, %	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности в зависимости от вида калибровки, кг/м ³ (г/см ³): - стандартная, - специальная, - повышенной точности	±20 (±0,02) ±5 (±0,005) ±2 (±0,002)
Температура рабочей среды, °C	от 0 до +80
Давление рабочей среды, МПа (бар)	от -0,1 до 2,5 (от -1 до 25)
Вязкость продукта, мПа·с, макс: - FTL50/50H, FTL51/51H, FTL51B, - FTL51C, FTL62	350 50

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающего воздуха, °C: - для датчиков FTL50/50H, FTL51/51H, FTL51C; - для датчиков FTL51B, FTL62; - для электронного преобразователя	от -50 до +70 от -40 до +70 (от -60 – по запросу) от -20 до +50
Подключаемые датчики температуры	Pt 100, Pt 500, Pt 1000
Выходные сигналы: - токовый, мА - импульсный, кГц	от 0/4 до 20 до 12,5

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 20 до 28, от 90 до 250, 50±1 от 20 до 36
Потребляемая мощность, не более, Вт	40
Габаритные размеры, мм, не более: - вибрационного датчика, - электронного преобразователя: - высота, - ширина, - длина	Ø200 x от 70 до 6100 110 115 150
Масса, кг, не более: - вибрационного датчика, - электронного преобразователя	10 1
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды	±0,2 кг/м³ /10 °C
Назначенный срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

наносится на корпус электронного преобразователя и/или титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Плотномер вибрационный в составе:	Liquiphant M Density	1 шт.	В соответствии с заказом
Электронный преобразователь	FML621	1 шт.	
Вибрационные датчики:	FTL50 FTL50H FTL51 FTL51H FTL51C FTL51B FTL62	от 1 до 5 шт.	В соответствии с заказом
- Liquiphant			

Окончание таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
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 $\frac{3}{4}$ 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.	
Паспорт		1 экз.	Для соответствующего исполнения
Методика поверки		1 экз.	На партию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе «Принцип действия и архитектура системы».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к плотномерам вибрационным Liquiphant M Density

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. №2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»;

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

Техническая документация фирмы.

Изготовитель

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

Производственные площадки:

Endress+Hauser SE+Co.KG, Германия
Адрес: Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg, Germany
Тел.: +49 7622 28 0
Факс: +49 7622 28 14 38

Endress+Hauser (Suzhou) Automation Instrumentation Co. Ltd., Китай
Адрес: 491 Su-Hong-Zhong-Lu, China - Singapore Industrial Park, Suzhou, Jiangsu Province, China
Тел.: +86 512 6258 9638
Факс: +86 512 6275 1053

Endress+Hauser (India) Automation Instrumentation Pvt. Ltd., Индия
Адрес: M-192, Waluj MIDC, Aurangabad Maharashtra 431 136, India
Тел.: +91 240 256 3800

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГБУ «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2022 г. № 1865

Регистрационный № 55540-13

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления платиновые серий ТМ, ТМР

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления платиновые серий ТМ, ТМР (далее по тексту - термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защиты арматуры ТС.

Описание средства измерений

Термопреобразователи сопротивления платиновые серий ТМ, ТМР обеспечивают преобразование измеряемой температуры в изменение электрического сопротивления.

Термопреобразователи серии ТМ изготавливаются следующих моделей: ТМ401, ТМ411, и состоят из сменной измерительной вставки (ТС111) для модели ТМ411 или несменной вставки для ТМ401. Измерительная вставка соединена с защитной головкой, имеющей несколько модификаций (ТА3хх), отличающихся материалом, конструкцией и степенью защиты. ТС могут комплектоваться встраиваемыми в защитную головку измерительными преобразователями (ИП) серии iTEMP TMT с унифицированным электрическим выходным сигналом постоянного тока (от 4 до 20 мА), а также с цифровым выходным сигналом для передачи по HART-протоколу или с цифровым сигналом промышленной сети PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus. В защитные головки типов ТА30А, ТА30R может встраиваться 4-х разрядный жидкокристаллический дисплей. Головки выполнены из алюминиевого сплава, полипропилена, полиамида или нержавеющей стали марки 316L/1.4404. Измерительная вставка состоит из одного или двух тонкопленочных (TF) или проволоочных (WW) платиновых чувствительных элементов (далее - ЧЭ) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) «Pt100» по ГОСТ 6651-2009/МЭК 60751, помещенных в защитный чехол (нержавеющая сталь 316L/1.4404), который соединен с керамической клеммной головкой, с ИП или заканчивается присоединительными проводами. Измерительная вставка помещена в защитную арматуру с различными видами присоединения к объекту измерений или установлена в дополнительную защитную гильзу. Схема соединения внутренних проводников термопреобразователей с чувствительными элементами: 2-х, 3-х и 4-х проводная.

ТС серии ТМР изготавливаются следующих моделей: ТМР31, ТМР35, и состоят из одного тонкопленочного платинового ЧЭ с НСХ «Pt100» класса допуска «А» по ГОСТ 6651-2009/МЭК 60751 и встраиваемого (опционально) в цилиндрический корпус измерительного преобразователя с аналоговым выходным сигналом от 4 до 20 или от 20 до 4 мА. ТС имеют неразборную конструкцию. Материал корпуса - нержавеющая сталь марки 316L/1.4404. Модели ТМР31, ТМР35 различаются способом монтажа на объекте измерений и областью применения.

При измерении температуры при высоких давлениях и скоростях потока ТС используются в комплекте с дополнительными защитными гильзами, изготовленными из различных материалов и сплавов.

Общий вид термопреобразователей представлен на рисунках 1-4. Пломбирование преобразователей не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид
термопреобразователей сопротивления
платиновых модели TM401



Рисунок 2 - Общий вид
термопреобразователей сопротивления
платиновых модели TM411



Рисунок 3 - Общий вид
термопреобразователей сопротивления
платиновых модели TMR31



Рисунок 4 - Общий вид
термопреобразователей сопротивления
платиновых модели TMR35

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры - для ТС серии ТМ с тонкопленочными ЧЭ - для ТС серии ТМ с проволочными ЧЭ - для ТС серии ТМР	от -50 до +500 от -200 до +600 от -50 до +150 (от -50 до +200 при использовании удлинительной шейки)
Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °С (R ₀), Ом	100
Класс допуска по ГОСТ 6651-2009 - для ТС серии ТМ - для ТС серии ТМР	А, АА, 1/3 DIN В, В А
Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ в температурном эквиваленте в зависимости от типа ЧЭ, класса допуска и диапазона измеряемых температур (допуск) по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009, °С - для тонкопленочных ЧЭ: класс В класс А класс АА класс 1/3 DIN В - для проволочных ЧЭ класс В класс А класс АА класс 1/3 DIN В	$\pm(0,30+0,005 t)$ (от -50 до +500 °С) $\pm(0,15+0,002 t)$ (от -50 до +250 °С), $\pm(0,30+0,005 t)$ (св. +250 до +400 °С) $\pm(0,1+0,0017 t)$ (от 0 до +200 °С) $\pm(0,10+0,0017 t)$ (св.0 до +100 °С), $\pm(0,15+0,002 t)$ (от -50 до 0/св. +100 до +250 °С), $\pm(0,30+0,005 t)$ (св.+250 до +400 °С) $\pm(0,30+0,005 t)$ (от -200 до +600 °С) $\pm(0,15+0,002 t)$ (от -200 до +600 °С) $\pm(0,1+0,0017 t)$ (от -50 до +250 °С) $\pm(0,1+0,0017 t)$ (св. -50 до +250 °С), $\pm(0,15+0,002 t)$ (от -200 до -50/св. +250 до +600 °С)
Пределы допускаемой суммарной погрешности ТС и ИП серии ТМ, °С **	$\Delta = \pm\sqrt{(\Delta_{ИП})^2 + (\Delta_{ТС})^2}$
Пределы допускаемой основной погрешности ТС серии ТМР (в сборе с ИП), °С	$\pm(0,25 + 0,002 \cdot t)$
Сопротивление электрической изоляции при температуре от +15 до +25 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80% (при 100 В), МОм, не менее	100
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной (+25 °С) в диапазоне от -40 до +85 °С	$\pm(0,0015 \% \text{ (от диапазона измерений+200) } +$ $+ 0,005 \% \text{ (от интервала измерений)})$
Диаметр измерительной вставки ТС серии ТМ, мм	3; 6

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диаметр защитной арматуры монтажной части ТС, мм - для ТС серии ТМ - для ТС серии ТМР	6; 9; 12,7 6
Длина монтажной части ТС, мм - для ТС серии ТМ - для ТС модели ТМР	от 25 до 4000 от 20 до 600
Средний срок службы ТС, лет, не менее	10
Диапазон температур окружающего воздуха для ТС серии ТМР, °С	от -40 до +85
Примечание: ** где $\Delta_{ип}$ - погрешность ИП, °С; $\Delta_{ТС}$ - отклонение от НСХ (в температурном эквиваленте) ТС, °С	

Пределы допускаемых основной и дополнительной погрешностей ИП серии iTEMP TMT приведены в Описании типа для Госреестра СИ РФ.

Диапазоны температур окружающего воздуха при эксплуатации ТС серии ТМ (в зависимости от модели и исполнения) приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Диапазоны температур окружающего воздуха при эксплуатации ТС серии ТМ

ТС без встроенного преобразователя и дисплея (*)		
Обозначение модели ТС	Диапазон температур окружающего воздуха, °С (*)	Исполнение защитной головки
ТМ411	от -50 до +150 от -40 до +120 от -50 до +130 от -40 до +85	ТА30А, ТА30D, ТА30Р ТА30R ТА30S
ТМ401	от -50 до +150 от -50 до +130 от -40 до +85	ТА30А, ТА30R ТА30S
Примечания: (*) с дисплеем TID10: от -20 до +70 °С; с преобразователем измерительным iTEMP TMT - см. данные в Описании типа на ИП		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) типографским способом, а также на корпус ТС при помощи наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Термопреобразователь	1 шт.	серия и исполнение в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	1 экз.	на партию однотипных ТС при поставке в один адрес
Паспорт	1 экз.	-
Методика поверки	1 экз.	на партию однотипных ТС при поставке в один адрес

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления платиновым серий ТМ, ТМР

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия;

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля.
Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Фирма Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия

Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany

Тел.: +49 8361 30 80

Факс: +49 8361 30 81 10

E-mail: info@wetzer.endress.com

Производственные площадки:

Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия

Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany

Тел.: +49 8361 30 80

Факс: +49 8361 30 81 10

E-mail: info@wetzer.endress.com

Endress+Hauser Sicestherm S.r.L., Италия

Адрес: Via Martin Luther King 7, 20060 Pessano con Bornago, Italy

Тел.: +39 02 95 96 41

Факс: +39 02 95 96 44 05

E-mail: info@wetzer.endress.com

Endress+Hauser Wetzer (Suzhou) Co. Ltd., Китай

Адрес: China-Singapore Industrial Park (SIP) Jiang-Tian-Li-Lu No.31, JiangSu Province 215126 Suzhou City, People's Republic of China

Тел.: +86 512 625 89 791

Факс: +86 512 625 89 793

Endress+Hauser Wetzer (India) Private Limited, Индия

Адрес: M-171 to 173, MIDC, Waluj, Aurangabad, 431136, India

Тел.: +91 240 255 1600

Факс: +91 240 255 5179

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГБУ «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2022 г. № 1865

Регистрационный № 55965-13

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры микроволновые Micropilot FMR5*

Назначение средства измерений

Уровнемеры микроволновые Micropilot FMR5* (далее уровнемеры) предназначены для непрерывного измерения уровня различных продуктов: жидкостей, вязких жидких масс, пульп, сыпучих продуктов.

Описание средства измерений

Уровнемеры состоят из первичного преобразователя (антенны) и электронного преобразователя в компактном исполнении, установленных в герметичном корпусе.

Принцип измерений уровня основан на определении времени прохождения электромагнитного сигнала (принцип «Time of Flight») от первичного преобразователя (антенны) уровнемера к поверхности измеряемой среды и обратно. Уровнемер измеряет дистанцию от первичного преобразователя до поверхности продукта и рассчитывает уровень с использованием значения скорости распространения электромагнитного сигнала и данных настройки.

Уровнемер монтируется над поверхностью измеряемой среды. В зависимости от конструктивного исполнения антенны и электронного преобразователя выпускаются различные исполнения уровнемеров (рис.1), предназначенные для установки в открытом пространстве и/или в волноводах (измерительных колодцах, выносных камерах и др.). При необходимости уровнемер может поставляться в комплекте с измерительным колодцем или выносной камерой (байпас) для монтажа на резервуаре.

Уровнемеры исполнений Micropilot FMR50, FMR51, FMR52, FMR53, FMR54 (табл. 2) предназначены преимущественно для применения с жидкостями и пульпами, Micropilot FMR56, FMR57 (табл. 3) - преимущественно для применения с сыпучими продуктами и пульпами.

Настройка уровнемера осуществляется на месте монтажа и/или через интерфейс цифровой коммуникации. Измерительная информация может передаваться в виде аналогового и/или цифрового сигнала (HART, Profibus-PA, Foundation Fieldbus) в контроллер, персональный компьютер, устройство индикации и регистрации и/или может быть считана с дисплея уровнемера и/или выносного блока управления с дисплеем FHX50 (рис. 2).

В приборе реализована функция программного подавления ложных эхо-сигналов для достижения большей точности и достоверности.

В состав электронного преобразователя включен функциональный блок расширенной самодиагностики, который непрерывно в процессе работы выполняет функции контроля исправности частей уровнемера. Результаты самодиагностики в виде числовых величин и сообщений для пользователя могут быть считаны с дисплея уровнемера и/или могут передаваться в виде выходного сигнала.

Уровнемеры могут иметь программируемый дискретный выходной сигнал, настраиваемый на предельное значение уровня или другого параметра (например, напряжения питания уровнемера, температуры в корпусе электронного преобразователя) для аварийной сигнализации, обеспечивая функциональную безопасность согласно SIL2/3 по IEC 61508 (ГОСТ Р МЭК 61508-х-2007).

Уровнемеры применяются также для вычисления и индикации объема жидкостей и сыпучих материалов в резервуарах.

Уровнемеры выпускаются в обычном или взрывозащищенном исполнении.

Для обслуживания, настройки, диагностики уровнемеров с персонального компьютера может использоваться сервисная программа FieldCare.

Внешний вид уровнемеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид уровнемеров Micropilot FMR5*



Рисунок 2 – Внешний вид выносного блока индикации и управления FHX50

В конструкции прибора предусмотрена блокировка клавиатуры одновременным нажатием клавиш $\square + \square + \square$, с помощью которой блокируется доступ ко всем операциям в меню прибора.

В уровнемерах конструктивно предусмотрено наличие защиты от записи посредством переключателя блокировки. Переключатель блокировки может иметь два состояния: «Off» («Выключен») или «On» («Включен») (рис. 3).

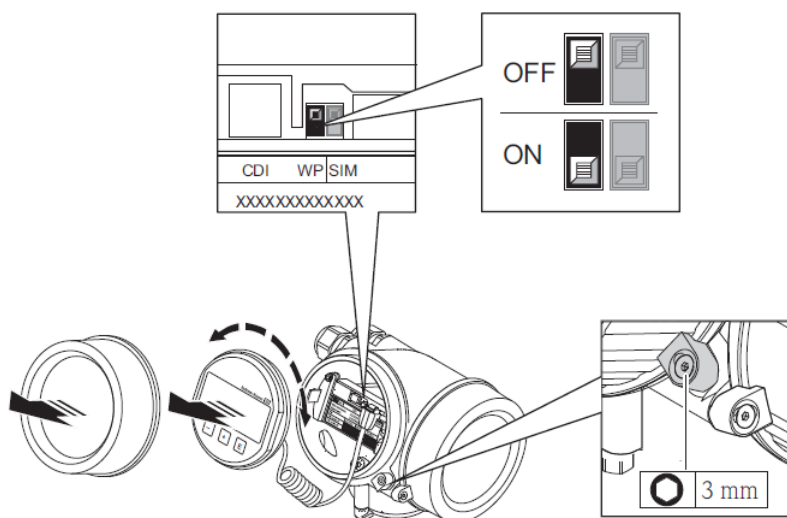


Рисунок 3 – Переключатель блокировки

Если аппаратная защита от записи активирована, на дисплее уровнемера отображается символ  (рис. 4).

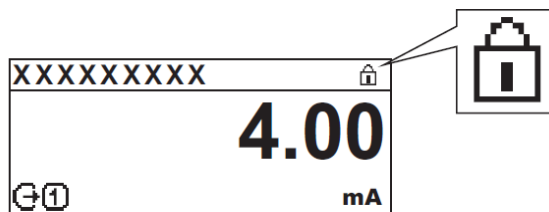


Рисунок 4 – Символ включения защиты от несанкционированного доступа к настройкам прибора

Для применения уровнемера в учетно-расчетных операциях переключатель блокировки может быть заклеен маркой поверителя, также конструктивно предусмотрена защита корпуса электронного преобразователя пломбами надзорного органа (рис. 5).



Рисунок 5 – Схема пломбирования корпуса уровнемера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) уровнемеров 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 уровнемера.

Идентификационные данные программного обеспечения уровнемеров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FMR5x
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «Высокий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Исполнение уровнемера	FMR50	FMR51	FMR52	FMR53	FMR54
Диапазон измерений*, м	от 0 до 30/40	от 0 до 40/70	от 0 до 40/60	от 0 до 20	от 0 до 20
Рабочая температура, °C	от -40 до +130	от -196 до +450	от -196 до +200	от -40 до +150	от -60 до +400
Рабочее давление, МПа (бар)	от -0,1 до 0,3 (от -1 до 3)	от -0,1 до 16 (от -1 до 160)	от -0,1 до 1,6 (от -1 до 16)	от -0,1 до 4 (от -1 до 40)	от -0,1 до 16 (от -1 до 160)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня**, мм для моделей с диапазоном измерений:					
- от 0 до 20 м	-	-	-	±6	
- от 0 до 30 м	±2	-	-	-	
- от 0 до 40 м	±3	±2	±2	-	
- от 0 до 60 м	-	-	±3	-	
- от 0 до 70 м	-	±3	-	-	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня после имитационной поверки, мм для моделей с диапазоном измерений:					
- от 0 до 20 м	-	-	-	±9	
- от 0 до 30 м	±3	-	-	-	
- от 0 до 40 м	±5	±3	±3	-	
- от 0 до 60 м	-	-	±5	-	
- от 0 до 70 м	-	±5	-	-	
Количество разрядов индикатора	6				
Температура окружающего воздуха***, °C	от -40 до +80; от -50 при заказе низкотемпературной модели				
Выходной сигнал:	от 4 до 20 мА, HART, Profibus-PA, Foundation Fieldbus, другие варианты - по запросу				
Электропитание, В	от 10,4 до 48 В пост. тока, от 90 до 253 В пер. тока или по сигнальной цепи; другие варианты - по запросу				
Температура транспортирования и хранения, °C	от -40 до +80; от -50 при заказе низкотемпературной модели				

Исполнение уровнемера	FMR50	FMR51	FMR52	FMR53	FMR54
Габаритные размеры корпуса, мм, не более: - для корпуса GT 18 - диаметр - ширина - длина - для корпуса GT 19, GT 20 - диаметр - ширина - длина			170 144 176 170 163 178		
Масса без фланцев, кг, не более: - для корпуса GT 18; - для корпуса GT 19, GT 20.			14 11		
* диапазон измерений определяется типом антенны, измеряемой средой и особенностями места установки ** для сыпучих продуктов - при условии ровной поверхности продукта в резервуаре *** при значении температуры окружающей среды ниже минус 20°С и выше +70°С дисплей электронного преобразователя сохраняет работоспособность, при возможном снижении контраста при считывании информации					

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики

Исполнение уровнемера	FMR56	FMR57
Диапазон измерений*, м	от 0 до 30	от 0 до 70
Рабочая температура, °C	от -40 до +80	от -40 до +400
Рабочее давление, МПа (бар)	от -0,1 до 0,3 (от -1 до 3)	от -0,1 до 1,6 (от -1 до 16)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня**, мм	±3	±3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня после имитационной поверки, мм	±5	±5
Количество разрядов индикатора	6	
Температура окружающего воздуха***, °C	от -40 до +80; от -50 при заказе низкотемпературной модели	
Выходной сигнал:	от 4 до 20 мА, HART, Profibus-PA, Foundation Fieldbus, другие варианты - по запросу	
Электропитание, В	от 10,4 до 48 В пост. тока, от 90 до 253 В пер. тока или по сигнальной цепи; другие варианты - по запросу	
Температура транспортирования и хранения, °C	от -40 до +80; от -50 при заказе низкотемпературной модели	
Габаритные размеры корпуса, мм, не более:		
- для корпуса GT 18		
- диаметр	170	
- ширина	144	
- длина	176	
- для корпуса GT 19, GT 20		
- диаметр	170	
- ширина	163	
- длина	178	
Масса без фланцев, кг, не более:		
- для корпуса GT 18;	14	
- для корпуса GT 19, GT 20	11	
* диапазон измерений определяется типом антенны, измеряемой средой и особенностями места установки		
** для сыпучих продуктов - при условии ровной поверхности продукта в резервуаре		
*** при значении температуры окружающей среды ниже минус 20°C и выше +70°C дисплей электронного преобразователя сохраняет работоспособность, при возможном снижении контраста при считывании информации		

Знак утверждения типа

наносится на корпус уровнемера и/или титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта уровнемера.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Уровнемер: Micropilot FMR5*	Micropilot FMR5* FMR50/51/52/53/54/56/57	1 шт.	В соответствии с заказом
Измерительный колодец или выносная камера (байпас)		1 шт.	В соответствии с заказом
Вспомогательные принадлежности: 71132889 - Крышка защитная GT18/GT19/GT20 71132222 - Выносной блок индикации и управления FHX50 XRF0020 - Измерительный преобразователь уровнемера (Модуль электронный) XRF002* - Антенна уровнемера FMR5* 71132890 - Крепеж для FHX50, трубка 1 1/2" 71105890 - Защита рупорной антенны, 80мм 71105889 - Защита рупорной антенны, 100мм 942223-9000 - Удлинитель антенны металлический FAR10 71162776 - Кронштейн монтажный для FMR50/56 71094020 - прикручиваемый фланец FAX50 71162242 - Козырек защитный GT18/GT19/GT20 316L (нерж.) 71128617 - Защита от перенапряжения (OVP10), 1-кан. 71128619 - Защита от перенапряжения (OVP20), 2-кан. 51006326 - Защита от перенапряжения HAW569 71125400 - Защита от перенапряжения HAW562 71217125 - Коммуникатор SFX350 71217126 - Коммуникатор SFX370 HMX50 - Преобразователь сигнала HART 51002375 - Блок питания RNS221 71162777 - UNI - фланец 3"/DN80/80, рупор 80мм 71162778 - UNI - фланец 4"/DN100/100, рупор 80мм 71162780 - UNI - фланец 6"/DN150/150, рупор 80мм 71162781 - UNI - фланец 4"/DN100/100, рупор 100мм 71162782 - UNI - фланец 6"/DN150/150, рупор 100мм			В соответствии с заказом
Компакт-диск с сервисной программой FieldCare или DeviceCare		1 шт.	
Руководство по эксплуатации		1 экз.	Для соответствующего исполнения уровнемера
Паспорт		1 экз.	
Методика поверки		1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам микроволновым Micropilot FMR5*

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

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

Производственные площадки:

Endress+Hauser SE+Co.KG, Германия
Адрес: Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg, Germany
Тел.: +49 7622 28 0
Факс: +49 7622 28 14 38

Endress+Hauser (Suzhou) Automation Instrumentation Co. Ltd., Китай
Адрес: 491 Su-Hong-Zhong-Lu, China - Singapore Industrial Park, Suzhou, Jiangsu Province, China
Тел.: +86 512 6258 9638
Факс: +86 512 6275 1053

Endress+Hauser (India) Automation Instrumentation Pvt. Ltd., Индия
Адрес: M-192, Waluj MIDC, Aurangabad Maharashtra 431 136, India
Тел.: +91 240 256 3800

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Телефон: +7 (495) 437-55-77
Факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГБУ «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2022 г. № 1865

Регистрационный № 57947-19

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные серии iTEMP TMT

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные серии iTEMP TMT (далее по тексту – ИП) предназначены для измерения и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), потенциометрических и милливольтовых устройств постоянного тока, в унифицированные аналоговые сигналы постоянного тока от 4 до 20 или от 20 до 4 мА, а также в цифровые сигналы для передачи по протоколам HART, Profibus PA или FOUNDATION Fieldbus, Bluetooth®.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании сигнала первичного термопреобразователя или потенциометрических и милливольтовых устройств постоянного тока в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА или от 20 до 4 мА (для моделей TMT80, TMT111, TMT121, TMT127, TMT128, TMT180, TMT181, TMT187, TMT188), с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART (для моделей TMT71, TMT72, TMT82, TMT112, TMT122, TMT142, TMT142B, TMT162, TMT182), либо в цифровом виде для передачи по протоколам Profibus PA (для моделей TMT84, TMT162) или FOUNDATION Fieldbus (для моделей TMT85, TMT125, TMT162), или протоколу Bluetooth®.

Сигнал с подключенного термопреобразователя или устройства поступает на вход ИП, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессора и поступает либо на модулятор цифрового протокола FOUNDATION Fieldbus/Profibus PA, либо на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, на который, при наличии у ИП частотного модулятора, может накладываться сигнал HART-протокола. Характеристики источника входных сигналов и необходимые для параметрирования измерительного преобразователя данные фиксируются в энергонезависимой памяти ИП.

Модели преобразователей отличаются друг от друга по конструктивному исполнению и по техническим характеристикам. ИП моделей TMT111, TMT112, TMT121, TMT122, TMT127, TMT128 выполнены в прямоугольном пластиковом корпусе (PC/ABS) с расположенными на нем клеммами с прижимными пластинами и фиксирующими винтами для входного сигнала, напряжения питания и для вывода выходного сигнала, и предназначенном для монтажа на DIN-рейку. ИП моделей TMT80, TMT84, TMT85, TMT180, TMT181, TMT182, TMT187, TMT188 конструктивно выполнены в цилиндрическом пластиковом корпусе из поликарбоната для монтажа в соединительную головку типа «В» с расположенными на нем клеммами для подключения первичного термопреобразователя или потенциометрических и милливольтowych устройств постоянного тока, и клеммами для вывода выходного сигнала и питания. ИП моделей TMT82, TMT71, TMT72 могут иметь оба указанных варианта исполнения. ИП моделей TMT142, TMT162, TMT142B конструктивно выполнены в цилиндрическом алюминиевом или стальном ударопрочном корпусе, который может комплектоваться ЖК индикатором. Преобразователи TMT71, TMT72 в цилиндрическом корпусе могут выпускаться как с винтовыми, так и с подпружиненными зажимами. Преобразователи TMT82, TMT84, TMT85, TMT71, TMT72 могут дополнительно комплектоваться алюминиевым или стальным ударопрочным корпусом для полевого монтажа серии TA3xx, в который может встраиваться жидкокристаллический дисплей TID10. Корпуса закрываются резьбовыми крышками и имеют резьбовые отверстия для присоединения кабельного ввода и переходной муфты, через которую подключается первичный термопреобразователь, а также внутренний и внешний зажимы заземления. ИП модели TMT125 имеют восемь независимо-конфигурируемых входов.

Внутри корпуса преобразователей размещены печатные платы с элементами электрической схемы. Все цепи преобразователей (вход, выход, питание) гальванически развязаны.

Преобразователи моделей TMT71, TMT72, TMT142B имеют встроенный модуль для беспроводной связи по технологии Bluetooth®.

Преобразователи измерительные TMT82, TMT84, TMT85, TMT162 имеют два независимых входа от ТС, ТП и несколько функциональных конфигураций: усреднение и разность измеренных значений, автоматическое переключение с одного входа на другой.

Конфигурацию преобразователей в зависимости от модели можно изменять при помощи ручных коммуникаторов SFX***, а также модемов TXU10 или Commubox FXA*** с соответствующим программным обеспечением, установленном на персональном компьютере.

Конфигурацию преобразователей моделей TMT71, TMT72, TMT142B можно изменять при помощи мобильных устройств, работающих на операционных системах Android и iOS, с установленным на них программным обеспечением SmartBlue.

ИП могут укомплектовываться устройствами HAW*** для защиты от перенапряжения. Общий вид ИП представлен на рисунках 1-14.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей измерительных моделей TMT TMT80, TMT180, TMT187, MT188



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей измерительных моделей TMT181, TMT182



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей измерительных моделей TMT71, TMT72, TMT82, TMT84, TMT85



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей измерительных моделей TMT121, TMT122, TMT127, TMT128



Рисунок 5 – Общий вид преобразователей измерительных моделей TMT111, TMT112



Рисунок 6 – Общий вид преобразователей измерительных модели TMT82 (исполнение на DIN-рейку)



Рисунок 7 – Общий вид преобразователей измерительных модели TMT8* с корпусом TA30A и ЖК дисплеем TID10



Рисунок 8 – Общий вид преобразователей измерительных моделей TMT7*, TMT8* с корпусом TA30H и ЖК дисплеем TID10



Рисунок 9 – Общий вид преобразователей измерительных модели TMT142



Рисунок 10 – Общий вид преобразователей измерительных модели TMT162



Рисунок 11 – Общий вид преобразователей измерительных модели TMT125



Рисунок 12 – Общий вид преобразователей измерительных моделей TMT71, TMT72 с подпружиненными зажимами



Рисунок 13 – Общий вид преобразователей измерительных моделей TMT71, TMT72 (исполнение на DIN-рейку)



Рисунок 14 – Общий вид преобразователей измерительных модели TMT142B

Серийный номер в виде буквенно-цифрового кода наносится на корпус преобразователей методом гравировки или при помощи информационной таблички или наклейки.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Конструкция ИП не предусматривает нанесение знака поверки на корпус преобразователя.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ИП состоит из метрологически значимой части – Firmware, при помощи которой по специальным расчетным соотношениям проводится обработка результатов измерений и вычислений. ПО Firmware установлено на заводе-изготовителе во время производственного цикла в ПЗУ СИ. Конструкция неразборного корпуса измерительного преобразователя исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ.

Идентификационные данные программного обеспечения ИП приведены в таблице 1. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.0y.zz
Цифровой идентификатор ПО	недоступен

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики TMT80, TMT127, TMT187

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений, °C	Минимальный интервал измерений, °C	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾	
			TMT80	TMT127, TMT187
Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850	10	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250	10	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	-
B	от 0 до +1820	500	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	-
K	от -270 до +1372	50	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	-
N	от -270 до +1300	50	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	-
R	от -50 до +1768	500	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	-
S	от -50 до +1768	500	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,15\%$	-

Таблица 3 – Метрологические характеристики TMT180

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений, °C	Минимальный интервал измерений, °C	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
			TMT180
Pt100 ($\alpha= 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +650	10	$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
	от -50 до +250		$\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$
	от -200 до +250		$\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,08\%$

Таблица 4 – Метрологические характеристики TMT112, TMT122, TMT182, TMT111, TMT128

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °C	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾		
			TMT112, TMT122, TMT182	TMT111	TMT128
Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °C	10 °C	±0,2 °C или ±0,08%	±0,2 °C или ±0,08%	-
Pt500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250 °C	10 °C	±0,5 °C или ±0,2%	±0,5 °C или ±0,2%	-
Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250 °C	10 °C	±0,3 °C или ±0,12%	±0,3 °C или ±0,12%	-
Pt100 ($\alpha=0,003916\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +649 °C	10 °C	±0,2 °C или ±0,08%	-	-
Ni100 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +250 °C	10 °C	±0,2 °C или ±0,08%	±0,2 °C или ±0,08%	-
Ni500 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +150 °C	10 °C	±0,5 °C или ±0,2%	±0,5 °C или ±0,2%	-
Ni1000 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +150 °C	10 °C	±0,3 °C или ±0,12%	±0,3 °C или ±0,12%	-
B	от 0 до +1820 °C	500 °C	±2 °C или ±0,08%	±2 °C или ±0,08%	±2 °C или ±0,08%
C	от 0 до +2320 °C	500 °C	±1 °C или ±0,08%	±1 °C или ±0,08%	±1 °C или ±0,08%
D	от 0 до +2495 °C	500 °C	±1 °C или ±0,08%	±1 °C или ±0,08%	±1 °C или ±0,08%
E	от -270 до +1000 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%	±0,5 °C или ±0,08%	±0,5 °C или ±0,08%
J	от -210 до +1200 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%	±0,5 °C или ±0,08%	±0,5 °C или ±0,08%
K	от -270 до +1372 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%	±0,5 °C или ±0,08%	±0,5 °C или ±0,08%
L ²⁾	от -200 до +900 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%	±0,5 °C или ±0,08%	±0,5 °C или ±0,08%
N	от -270 до +1300 °C	50 °C	±1 °C или ±0,08%	±1 °C или ±0,08%	±1 °C или ±0,08%
R	от -50 до +1768 °C	500 °C	±1,4 °C или ±0,08%	±2 °C или ±0,08%	±2 °C или ±0,08%
S	от -50 до +1768 °C	500 °C	±1,4 °C или ±0,08%	±2 °C или ±0,08%	±2 °C или ±0,08%
T	от -270 до +400 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%	±0,5 °C или ±0,08%	±0,5 °C или ±0,08%
U	от -200 до +600 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%	±0,5 °C или ±0,08%	±0,5 °C или ±0,08%
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,1 Ом или ±0,08%	±0,1 Ом или ±0,08%	-
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±1,5 Ом или ±0,12%	±1,5 Ом или ±0,12%	-
мВ-вход	от -10 до +75 мВ	5 мВ	±20 мкВ или ±0,08%	±20 мкВ или ±0,08%	-

Таблица 5 – Метрологические характеристики ТМТ142, ТМТ162

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений, °C	Пределы допускаемой основной погрешности ³⁾			
			ТМТ142		ТМТ162	
			АЦП	ЦАП	АЦП	ЦАП
Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,02%	±0,1 °C	±0,02%
Pt200 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °C	10 °C	±1 °C	±0,02%	±1 °C	±0,02%
Pt500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250 °C	10 °C	±0,3 °C	±0,02%	±0,3 °C	±0,02%
Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250 °C	10 °C	±0,2 °C	±0,02%	±0,2 °C	±0,02%
Pt100 ($\alpha=0,003916\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +649 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,02%	±0,1 °C	±0,02%
Ni100 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +250 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,02%	±0,1 °C	±0,02%
Ni1000 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +150 °C	10 °C	±0,2 °C	±0,02%	±0,2 °C	±0,02%
100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,02%	±0,1 °C	±0,02%
50П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +1100 °C	10 °C	±0,2 °C	±0,02%	±0,2 °C	±0,02%
50М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 до +200 °C	10 °C	±0,2 °C	±0,02%	±0,2 °C	±0,02%
100М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 до +200 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,02%	±0,1 °C	±0,02%
В	от +40 до +1820 °C	500 °C	±1 °C	±0,02%	±1 °C	±0,02%
Е	от -270 до +1000 °C	50 °C	±0,25 °C	±0,02%	±0,25 °C	±0,02%
Ј	от -210 до +1200 °C	50 °C	±0,25 °C	±0,02%	±0,25 °C	±0,02%
К	от -270 до +1372 °C	50 °C	±0,25 °C	±0,02%	±0,25 °C	±0,02%
Н	от -270 до +1300 °C	50 °C	±0,5 °C	±0,02%	±0,5 °C	±0,02%
Р	от -50 до +1768 °C	500 °C	±1 °C	±0,02%	±1 °C	±0,02%
S	от -50 до +1768 °C	500 °C	±1 °C	±0,02%	±1 °C	±0,02%
Т	от -260 до +400 °C	50 °C	±0,25 °C	±0,02%	±0,25 °C	±0,02%
С	от 0 до +2315 °C	500 °C	±0,5 °C	±0,02%	±0,5 °C	±0,02%
D	от 0 до +2315 °C	500 °C	±0,5 °C	±0,02%	±0,5 °C	±0,02%
L ²⁾	от -200 до +900 °C	50 °C	±0,25 °C	±0,02%	±0,25 °C	±0,02%
U	от -200 до +600 °C	50 °C	±0,25 °C	±0,02%	±0,25 °C	±0,02%
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,04 Ом	±0,02%	±0,04 Ом	±0,02%
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±0,8 Ом	±0,02%	±0,8 Ом	±0,02%
мВ-вход	от -20 до +100 мВ	5 мВ	±10 мкВ	±0,02%	±10 мкВ	±0,02%

Таблица 6 – Метрологические характеристики ТМТ121, ТМТ181, ТМТ188

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал изме- рений	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾		
			ТМТ121	ТМТ181	ТМТ188
Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	-
Pt500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,2\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,2\%$	-
Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,12\%$	$\pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,12\%$	-
Ni100 ($\alpha = 0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	-
Ni120 ($\alpha = 0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -70 до +270 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	-	-
Ni500 ($\alpha = 0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +150 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,2\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,2\%$	-
Ni1000 ($\alpha = 0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +150 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,12\%$	$\pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,12\%$	-
B	от 0 до +1820 $^\circ\text{C}$	500 $^\circ\text{C}$	$\pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$
C	от 0 до +2315 $^\circ\text{C}$	500 $^\circ\text{C}$	$\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$
D	от 0 до +2315 $^\circ\text{C}$	500 $^\circ\text{C}$	$\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$
E	от -200 до +915 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
J	от -200 до +1200 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
K	от -200 до +1372 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
L ²⁾	от -200 до +900 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
N	от -270 до +1300 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$
R	от 0 до +1768 $^\circ\text{C}$	500 $^\circ\text{C}$	$\pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$
S	от 0 до +1768 $^\circ\text{C}$	500 $^\circ\text{C}$	$\pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$
T	от -200 до +400 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
U	от -200 до +600 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	$\pm 0,1 \text{ Ом}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 0,1 \text{ Ом}$ или $\pm 0,08\%$	-
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	$\pm 1,5 \text{ Ом}$ или $\pm 0,12\%$	$\pm 1,5 \text{ Ом}$ или $\pm 0,12\%$	-
мВ-вход	от -10 до +100 мВ	5 мВ	$\pm 20 \text{ мкВ}$ или $\pm 0,08\%$	$\pm 20 \text{ мкВ}$ или $\pm 0,08\%$	-

Таблица 7 – Метрологические характеристики ТМТ125

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	ТМТ 125	
		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой допол- нительной погрешности/1 °С
Pt50 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,77 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,33 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt200 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,33 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt100 ($\alpha = 0,003916 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +630 °С	$\pm 0,33 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,31 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	$\pm 0,31 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Ni100 ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +250 °С	$\pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
Ni200 ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +250 °С	$\pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,001 \text{ } ^\circ\text{C}$
B	от +300 до +1800 °С	$\pm 3,32 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от +300 до +600 °С включ.) $\pm 1,77 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.+600 до +1200 °С включ.) $\pm 1,08 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.+1200 до +1800 °С)	$\pm 0,006 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm 0,0131 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm 0,0242 \text{ } ^\circ\text{C}$
E	от -200 до +1000 °С	$\pm 0,42 \text{ } ^\circ\text{C}$ (-200 до -50 °С включ.) $\pm 0,31 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.-50 до +1000 °С)	$\pm 0,007 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -200 до -50 °С включ.) $\pm 0,0036 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св. -50 до +200 °С включ.) $\pm 0,0203 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св. +200 до +1000 °С)
J	от -200 до +1000 °С	$\pm 0,48 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -200 до 0 °С включ.) $\pm 0,31 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св.0 до +1000 °С)	$\pm 0,0072 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -200 до 0 °С включ.) $\pm 0,0039 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св. 0 до +200 °С включ.) $\pm 0,0243 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св. +200 до +1000 °С)
K	от -200 до +1372 °С	$\pm 0,68 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -200 до 0 °С включ.) $\pm 0,43 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св. 0 до +1372 °С)	$\pm 0,0077 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от -200 до 0 °С включ.) $\pm 0,0097 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св. 0 до +500 °С включ.) $\pm 0,0323 \text{ } ^\circ\text{C}$ (св. +500 до +1372 °С)

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	ТМТ 125	
		Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой допол- нительной погрешности/1 °С
N	от -200 до +1300 °С	±1,03 °С (от -200 до -100 °С включ.) ±0,54 °С (св. -100 до +500 °С включ.) ±0,39 °С (св. +500 до +1300 °С)	±0,008 °С (от -200 до -100 °С включ.) ±0,0088 °С (св. -100 до +500 °С включ.) ±0,0264 °С (св. +500 до +1300 °С)
R	от 0 до +1768 °С	±1,93 °С (от 0 до +350 °С включ.) ±1,16 °С (св. +350 до +1768 °С)	±0,0057 °С (от 0 до +350 °С включ.) ±0,0129 °С (св. +350 до +800 °С включ.) ±0,0338 °С (св. +800 до +1768 °С)
S	от 0 до +1768 °С	±1,92 °С (от 0 до +550 °С включ.) ±1,15 °С (св. +550 до +1768 °С)	±0,0094 °С (от 0 до +550 °С включ.) ±0,0135 °С (св. +550 до +800 °С включ.) ±0,0355 °С (св. +800 до +1768 °С)
T	от -200 до +400 °С	± 0,66 °С (от -200 до -50 °С включ.) ± 0,35 °С (св. -50 до +400 °С)	± 0,0071 °С (от -200 до -50 °С включ.) ± 0,0035 °С (св. -50 до +200 °С включ.) ± 0,0067 °С (св. +200 до +400 °С)
мВ-вход	от -100 до +150 мВ	±0,02 мВ	±0,002 мВ
Ом-вход	от 0 до 650 Ом	±0,115 Ом	±0,006 Ом
	от 0 до 1300 Ом	±0,230 Ом	±0,006 Ом
	от 0 до 2600 Ом	±0,460 Ом	±0,013 Ом
	от 0 до 5200 Ом	±0,920 Ом	±0,026 Ом

Таблица 8 – Метрологические характеристики ТМТ82

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал изме- рений	Пределы допускаемой основной погрешности ТМТ82 ³⁾	
			АЦП	ЦАП
Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	10 °С	±0,14 °С	±0,03%
Pt200 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	10 °С	±0,86 °С	±0,03%
Pt500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +500 °С	10 °С	±0,3 °С	±0,03%
Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250 °С	10 °С	±0,14 °С	±0,03%
Pt100 ($\alpha=0,003916\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +510 °С	10 °С	±0,12 °С	±0,03%
Ni100 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +250 °С	10 °С	±0,09 °С	±0,03%
Ni120 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +250 °С	10 °С	±0,07 °С	±0,03%

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ТМТ82 ³⁾	
			АЦП	ЦАП
100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,14 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
50П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -185 до +1100 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
50М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -180 до +200 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,19 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
100М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -180 до +200 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,09 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
Cu50 ($\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -50 до +200 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,19 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
100Н ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,09 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
120Н ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,09 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
A	от 0 до +2500 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 1,62 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
B	от +500 до +1820 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,67 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
E	от -40 до +1000 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,21 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
J	от -40 до +1200 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,26 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
K	от -40 до +1200 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,32 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
L ⁴⁾	от -200 до +800 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 2,27 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
N	от -40 до +1300 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,43 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
R	от 0 до +1768 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 1,92 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
S	от 0 до +1768 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 1,9 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
T	от -40 до +400 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,32 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
C	от 0 до +2000 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,86 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
D	от 0 до +2000 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 1,05 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
L ²⁾	от +50 до +900 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,26 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
U	от +50 до +600 $^\circ\text{C}$	50 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,24 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03\%$
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	$\pm 0,04 \text{ Ом}$	$\pm 0,03\%$
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	$\pm 0,5 \text{ Ом}$	$\pm 0,03\%$
мВ-вход	от -20 до +100 мВ	5 мВ	$\pm 10 \text{ мкВ}$	$\pm 0,03\%$

Таблица 9 – Метрологические характеристики ТМТ84, ТМТ85

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ТМТ84, ТМТ85
Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt200 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
Pt100 ($\alpha = 0,003916 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +649 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$
Ni100 ($\alpha = 0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +250 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$
Ni1000 ($\alpha = 0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +150 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$
50П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +1100 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
50М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +200 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
100М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +200 $^\circ\text{C}$	10 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ТМТ84, ТМТ85
В	от +40 до +1820 °С	50 °С	±1,0 °С
Е	от -270 до +1000 °С	50 °С	±0,25 °С
J	от -210 до +1200 °С	50 °С	±0,25 °С
К	от -270 до +1372 °С	50 °С	±0,25 °С
N	от -270 до +1300 °С	50 °С	±0,5 °С
R	от -50 до +1768 °С	50 °С	±1,0 °С
S	от -50 до +1768 °С	50 °С	±1,0 °С
T	от -260 до +400 °С	50 °С	±0,25 °С
C	от 0 до +2315 °С	50 °С	±0,5 °С
D	от 0 до +2315 °С	50 °С	±0,5 °С
L ²⁾	от -200 до +900 °С	50 °С	±0,25 °С
U	от -200 до +600 °С	50 °С	±0,25 °С
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,04 Ом
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±0,8 Ом
мВ-вход	от -20 до +100 мВ	5 мВ	±10,0 мкВ

Таблица 10 – Метрологические характеристики ТМТ142В

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон изме- рений	Минималь- ный интервал из- мерений, °С	Пределы допускаемой ос- новной погрешности ³⁾	
			АЦП	ЦАП
Pt100 ($\alpha= 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	10 °С	±0,1 °С	±0,02%
Pt200 ($\alpha= 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	10 °С	±0,25 °С	±0,02%
Pt500 ($\alpha= 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250 °С	10 °С	±0,25 °С	±0,02%
Pt1000 ($\alpha= 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250 °С	10 °С	±0,16 °С	±0,02%
Pt100 ($\alpha=0,003916\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +649 °С	10 °С	±0,15 °С	±0,02%
Ni100 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +250 °С	10 °С	±0,1 °С	±0,02%
Ni120 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +150 °С	10 °С	±0,2 °С	±0,02%
100П ($\alpha= 0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	10 °С	±0,1 °С	±0,02%
50П ($\alpha= 0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -185 до +1100 °С	10 °С	±0,2 °С	±0,02%
50М ($\alpha= 0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 до +200 °С	10 °С	±0,15 °С	±0,02%
100М ($\alpha= 0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 до +200 °С	10 °С	±0,15 °С	±0,02%
В	от +500 до +1820 °С	500 °С	±1,5 °С	±0,02%
Е	от -150 до +1000 °С	50 °С	±0,25 °С	±0,02%
J	от -150 до +1200 °С	50 °С	±0,25 °С	±0,02%
К	от -150 до +1200 °С	50 °С	±0,25 °С	±0,02%
N	от -270 до +1300 °С	50 °С	±0,7 °С	±0,02%
R	от -50 до +1768 °С	500 °С	±1,6 °С	±0,02%
S	от -50 до +1768 °С	500 °С	±1,6 °С	±0,02%

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
U	от -200 до +600 °C	50 °C	±0,5 °C или ±0,08%
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,1 Ом или ±0,08%
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±0,6 Ом или ±0,12%
мВ-вход	от -20 до +100 мВ	5 мВ	±37 мкВ или ±0,08%

Таблица 12 – Метрологические характеристики ТМТ72

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ³⁾⁾	
			АЦП	ЦАП
Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,08%
Pt200 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °C	10 °C	±0,2 °C	±0,08%
Pt500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +500 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,08%
Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +250 °C	10 °C	±0,06 °C	±0,08%
Ni100 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +250 °C	10 °C	±0,04 °C	±0,08%
Ni120 ($\alpha=0,00618\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +250 °C	10 °C	±0,04 °C	±0,08%
100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °C	10 °C	±0,11 °C	±0,08%
50П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -185 до +1100 °C	10 °C	±0,18 °C	±0,08%
50М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 до +200 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,08%
100М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 до +200 °C	10 °C	±0,06 °C	±0,08%
50М ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -50 до +200 °C	10 °C	±0,1 °C	±0,08%
A	от 0 до +2500 °C	50 °C	±1,62 °C	±0,08%
B	от +500 до +1820 °C	50 °C	±2,1 °C	±0,08%
E	от -200 до +915 °C	50 °C	±0,3 °C	±0,08%
J	от -200 до +1200 °C	50 °C	±0,26 °C	±0,08%
K	от -200 до +1372 °C	50 °C	±0,32 °C	±0,08%
N	от -270 до +1300 °C	50 °C	±0,7 °C	±0,08%
R	от 0 до +1768 °C	50 °C	±1,6 °C	±0,08%
S	от 0 до +1768 °C	50 °C	±1,6 °C	±0,08%
T	от -200 до +400 °C	50 °C	±0,5 °C	±0,08%
C	от 0 до +2000 °C	50 °C	±0,86 °C	±0,08%
D	от 0 до +2000 °C	50 °C	±1,05 °C	±0,08%
L ²⁾	от -150 до +900 °C	50 °C	±0,39 °C	±0,08%
L ⁴⁾	от -200 до +800 °C	50 °C	±2,27 °C	±0,08%
U	от -150 до +600 °C	50 °C	±0,45 °C	±0,08%
Ом-вход	от 10 до 400 Ом	10 Ом	±0,03 Ом	±0,08%
	от 10 до 2000 Ом	100 Ом	±0,2 Ом	±0,08%
мВ-вход	от -20 до +100 мВ	5 мВ	±10 мкВ	±0,08%

Примечания к таблицам 2-12:

¹⁾ - берут большее значение;

²⁾ - по DIN 43710;

³⁾ - основная погрешность для аналогового выхода равна сумме погрешностей АЦП и ЦАП, для обмена данных по протоколу HART основная погрешность равна погрешности АЦП;

⁴⁾ - по ГОСТ 6616-94;

Таблица 13 – Метрологические характеристики ИП

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары (в зависимости от модели ИП), °С - для TMT80, TMT122, TMT128, TMT181, TMT182, TMT188 - для TMT71, TMT72, TMT142B, TMT82, TMT84, TMT85, TMT111, TMT112, TMT121, TMT142, TMT162 - для TMT125	$\pm 1,0$ $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$ $\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от +20 до +30 °С на каждый 1 °С - для TMT80, TMT181, TMT182 - для ТС - для ТП - для TMT127, TMT180, TMT187 - для TMT128, TMT188 - для TMT71, TMT72, TMT82, TMT121, TMT111, TMT112 - для TMT122 - для ТС - для ТП - для TMT142, TMT142B - для TMT162 - для TMT84, TMT85	$\pm(0,0015 \% \text{ (от максимального диапазона измерений для НСХ)} + 0,005 \% \text{ (от настроенного диапазона измерений)})$ $\pm(0,0015 \% \text{ (от максимального диапазона измерений для НСХ)} + 0,005 \% \text{ (от настроенного диапазона измерений)})$; $\pm(0,0015 \% \text{ (от максимального диапазона измерений для НСХ)} + 0,005 \% \text{ (от настроенного диапазона измерений)})$ $\pm(0,005 \% \text{ (от максимального диапазона измерений для НСХ)} + 0,005 \% \text{ (от настроенного диапазона измерений)})$ $\pm(0,0015 \% \text{ (от диапазона измерений)} + 0,001 \% \text{ (от измеренного значения)})$ $\pm(0,0015 \% \text{ (от измеренного значения)} + 0,005 \% \text{ (от диапазона измерений)})$ $\pm(0,005 \% \text{ (от измеренного значения)} + 0,005 \% \text{ (от диапазона измерений)})$ $\pm(0,001 \% \text{ (от измеренного значения)} + 0,001 \% \text{ (от диапазона измерений)})$ $\pm(0,001 \% \text{ (от измеренного значения)} + 0,001 \% \text{ (от диапазона измерений)})$ $\pm 0,001 \% \text{ (от измеренного значения)}$

Таблица 14 – Основные технические характеристики ИП

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания, В - TMT111, TMT112, TMT121, TMT122, TMT127, TMT128 - TMT82 - TMT80, TMT181, TMT187, TMT188 - TMT84, TMT85, TMT125, TMT162 с выходными сигналами Profibus PA и FOUNDATION Fieldbus - TMT180 - TMT182 - TMT142, TMT162 с выходным сигналом HART - TMT71, TMT72 - TMT142B, TMT72 (исполнение для монтажа на DIN рейку)	от 12 до 35 от 11 до 42 от 8 до 35 от 9 до 32 от 10 до 35 от 11,5 до 35 от 11 до 40 от 10 до 36 от 11 до 36
Габаритные размеры, мм, не более - TMT82, TMT84, TMT85 - TMT71, TMT72, TMT82, TMT84, TMT85 в корпусе TA3** - TMT80 - TMT111, TMT112 - TMT180, TMT181, TMT182, TMT187, TMT188 - TMT121, TMT122, TMT127, TMT128 - TMT125 - TMT142, TMT142B - TMT162 - исполнение TMT82 для монтажа на DIN рейку - TMT71, TMT72 с винтовыми зажимами - TMT71, TMT72 с подпружиненными зажимами - исполнения TMT71 и TMT72 для монтажа на DIN рейку	Ø44×28,1 Ø100×115 Ø44×22,8 112,5×99×12,6 Ø44×22,5 110×112×22,5 258×84×114 135×132×106 110×112×132,5 112,8×114,9×17,5 Ø44×24,1 Ø44×30 114×116×12,5
Масса, кг, не более - TMT80, TMT180, TMT181, TMT182, TMT187, TMT188 - TMT71, TMT72, TMT82, TMT84, TMT85 - TMT111, TMT112, TMT121, TMT122, TMT127, TMT128 - исполнения TMT71, TMT72, TMT82 для монтажа на DIN рейку - TMT125 - TMT125 в полевом корпусе - TMT142 в алюминиевом корпусе	0,04 0,05 0,09 0,1 0,36 1,8 1,6

Наименование характеристики	Значение характеристики
- TMT162 и TMT142B в алюминиевом корпусе	1,4
- TMT142, TMT142B и TMT162 в корпусе из нерж.стали	4,2
Средний срок службы ИП, лет, не менее	10
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C	от -40 до +85 (от -50 до +85 для модели TMT82 при выборе опции JM от -52 до +85 для модели TMT82, при выборе опции JN от -45 до +85 для модели TMT85)
- относительная влажность воздуха, %, не более	98
Степень защиты от влаги и пыли по ГОСТ 14254-2015 (МЭК 60529)	IP00, IP20, IP66, IP67, IP68
Маркировка взрывозащиты: - для преобразователей TMT181, TMT182, TMT187, TMT188, TMT82, TMT84, TMT85 с дисплеем TID 10; - для преобразователей TMT82, TMT84, TMT85 с дисплеем TID 10; - для преобразователей TMT142, TMT162 - для TMT82 (версия для монтажа на DIN-рейку), TMT111, TMT112, TMT121, TMT122, TMT127, TMT128; - для преобразователей TMT71, TMT72 - для преобразователей TMT71, TMT72 с дисплеем TID 10 - для преобразователей TMT71, TMT72 в корпусе TA30H - для преобразователей TMT71, TMT72 в корпусе TA30H, TA30A, TA30D - для преобразователей TMT71, TMT72 (версия для монтажа на DIN-рейку) - для преобразователя TMT142B - для преобразователей TMT82	Опционально: 0Ex ia IIC T6...T4 Ga X 1Ex d IIC T6...T4 Ga X 0Ex ia IIC T6...T4 Ga X Ga/Gb Ex d IIC T6...T4 X 1Ex d IIC T6...T4 Gb X Ex tb IIC T85°C ...T105°C X 1Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb X 0Ex ia IIC T6...T4 Ga X 1Ex ia IIC T6...T4 Gb X 1Ex db IIC T6...T4 Gb X 1Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb X Ex tb IIC T85°C ...T105°C Db X 1Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb X 0Ex ia IIC T6...T4 Ga X Ex ia IIC T85°C...T110°C Db X 1Ex db IIC T6...T4 Gb X Ex tb IIC T110°C Db X Ex tb IIC T85...T105 C Db 1Ex ia IIC T6...T4 Db

Знак утверждения типа

наносится на корпус ИП методом наклейки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 15 – Комплектность ИП

Наименование	Количество	Примечание
Преобразователь измерительный	1 шт.	модель и исполнение в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	1 экз.	-
Паспорт	1 экз.	-
Принадлежности: - комплект крепежных принадлежностей: 51001112, 71044061, 51000856 - монтажные корпуса: 51000883, 71071386, 71071389, 71071390, 71134674, 71132287, 71106559, 71044369 - монтажные кронштейны: 51005895, 51004823, 51006412, 51007995, 71123339, 71123342 - разъемы: 71005803, 71082009, 71005804, 71082008, 71041147, 71041146, 71079763, 71089147, 71079765, 71079762, 71000687, 71005802 - ЖК индикаторы: 71070707, 51004968 - промышленные коммуникаторы и адаптеры для настройки по месту измерения: 71217125, 71217126, 71066844, 71096629 - модемы с программным обеспечением для настройки с помощью ПК: 51007616, 52027505 - устройство для защиты от перенапряжения: 51006326; 71125400 - удлинительный кабель для ЖК дисплея: 71086650	в соответствии с заказом	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Ввод в эксплуатацию» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным серии iTEMP TMT

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины;

Международный стандарт МЭК 60584-1 (2013) Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы;

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-16} до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. №3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия

Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany

Телефон: +49 8361 30 80

Факс: +49 8361 30 81 10

E-mail: info@wetzer.endress.com

Производственные площадки:

Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия

Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany

Тел.: +49 8361 30 80

Факс: +49 8361 30 81 10

E-mail: info@wetzer.endress.com

Endress+Hauser Wetzer (Suzhou) Co. Ltd., Китай

Адрес: China-Singapore Industrial Park (SIP) Jiang-Tian-Li-Lu No.31, JiangSu Province
215126 Suzhou City, People's Republic of China

Тел.: +86 512 625 89 791

Факс: +86 512 625 89 793

Endress+Hauser Wetzer (India) Private Limited, Индия

Адрес: M-171 to 173, MIDC, Waluj, Aurangabad, 431136, India

Тел.: +91 240 255 1600

Факс: +91 240 255 5179

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГБУ «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2022 г. № 1865

Регистрационный № 68444-17

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы безбумажные Memograph M RSG45

Назначение средства измерений

Регистраторы безбумажные Memograph M RSG45 предназначены для измерений и регистрации унифицированных выходных аналоговых сигналов в виде силы и напряжения постоянного электрического тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления от первичных измерительных преобразователей, их преобразований в значения физических величин, характеризующих параметры технологических процессов, вычисления массы и тепловой энергии перегретого пара, а также выдачи сигналов управления и передачи результатов измерений и вычислений в системы более высокого уровня.

Описание средства измерений

Регистраторы безбумажные Memograph M RSG45 (далее - регистраторы) представляют собой электронное устройство в металлическом корпусе с дисплеем, клавиатурой, индикаторами. Опционально регистратор может иметь сенсорный экран. С обратной стороны корпуса регистратора расположены колодки для подключения электропитания, входных и выходных сигналов, цепей сигнализации, интерфейсов RS-485/ RS-232 и USB-устройств. На передней панели регистратора также имеются разъемы для подключения USB-устройств и SD-карты.

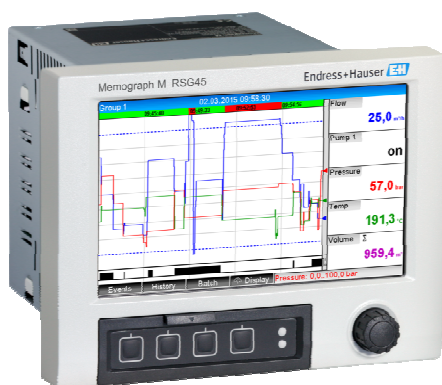
Установка текущего времени, даты, скорости продвижения информации на дисплее, типа и диапазона изменений входного сигнала по любому из измерительных каналов осуществляется с помощью функциональных клавиш. Результаты измерений по каждому каналу представлены на дисплее в единицах измеряемой физической величины. Измерительная информация регистрируется в виде непрерывной кривой в цвете, в циклическом режиме.

Регистраторы осуществляют:

- измерение и регистрацию сигналов от термопреобразователей сопротивлений (ТС), подключенных по двух-, трех- или четырехпроводной схеме;
- измерение и регистрацию сигналов от термопар (ТП) с компенсацией температуры «холодных спаев»;
- измерение и регистрацию сигналов силы и напряжения постоянного тока, частотных и частотно-импульсных сигналов от первичных преобразователей;
- регистрацию цифровых сигналов от датчиков по протоколу HART;
- выдачу аналоговых или импульсных сигналов;
- позиционное регулирование;
- регистрацию, отображение и архивирование результатов измерений аналоговых сигналов, состояния цифрового входа и системных сообщений;
- представление результатов измерений в аналоговом и цифровом виде и отображение на видеографическом цветном дисплее;
- вычисление плотности и энтальпии перегретого пара, энтальпии воды;

- вычисление массы и тепловой энергии перегретого пара в однотрубных и закрытых системах парового теплоснабжения при применении объемных преобразователей расхода;
- сохранение в архиве сообщений об ошибках и изменений в настройках прибора;
- реагирование на внешние события посредством использования цифровых входов;
- обмен данными с ПК по интерфейсам RS-232/ RS-485, USB и Ethernet.

Регистратор может выпускаться в щитовом, полевом или настольном исполнениях. Щитовое исполнение может быть с навигатором и функциональными клавишами на передней панели (рисунок 1 а) или с сенсорным экраном (рисунок 1 б). Фотография задней панели представлена на рисунке 2. Место пломбировки регистратора приведено на рисунке 3.



а)



б)

Рисунок 1 - Фотографии общего вида регистратора



Рисунок 2 - Фотография задней панели



Место пломбировки

Рисунок 3 - Место пломбировки регистратора

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) регистратора состоит из двух частей: Firmware и Software. Firmware - метрологически значимая часть программного обеспечения. Software - метрологически не значимая часть программного обеспечения, определяющая различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами. Доступ к цифровому идентификатору Firmware (контрольной сумме) невозможен.

Номер версии ПО имеет структуру x.y.z, где:

x - идентификационный номер Firmware;

y - идентификационный номер текущей версии Software (от 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 регистратора.

Наименование ПО отображается на дисплее регистратора при его включении (как неактивное, не подлежащее изменению).

Для предотвращения несанкционированного доступа к настройкам регистратора предусмотрена защита паролем.

Идентификационные данные ПО регистратора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО регистратора

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ENUxxxA
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v. 2.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	нет доступа для отображения

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики регистраторов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики входных и выходных сигналов регистраторов

Тип сигнала	Диапазон измерений/воспроизведений аналоговых сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности на 1 °С
Входные сигналы силы постоянного тока ¹⁾	от 0 до 20 мА * от 4 до 20 мА * от 0 до 5 мА от -20 до 20 мА	±0,1 % от диапазона измерений	±0,01 % от диапазона измерений
Входные сигналы напряжения постоянного тока ¹⁾	от -150 до +150 мВ от 0 до 1 В * от -1 до +1 В от 0 до 5 В от 1 до 5 В * от 0 до 10 В * от -10 до +10 В от -30 до +30 В		
Входные частотно-импульсные сигналы ²⁾	от 0 до 100 Гц от 0,1 вкл. до 12,5 кГц	±0,02 % от измеренного значения (при f <100 Гц) ±0,01 % от измеренного значения (при f ≥100 Гц)	±0,01 % от измеренного значения
Входные сигналы от ТП ³⁾	J: от -100 до +1200 °С	±0,1 % от диапазона измерений	±0,01 % от диапазона измерений
	K: от -130 до +1300 °С		
	T:от -200 до +400 °С		
	N: от -100 до +1300 °С		
	L: от -100 до +800 °С		
	B: от +600 до +1820 °С	±0,15 % от диапазона измерений	
	S, R: от +100 до +1768 °С		
	Pt50 (α = 0,00385 °С ⁻¹), 50П (α = 0,00391 °С ⁻¹): от -200 до +1100 °С		

Окончание таблицы 2

Тип сигнала	Диапазон измерений/воспроизведений аналоговых сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности на 1 °С
Входные сигналы от ТС ⁴⁾	Pt100, Pt500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), 100П, 500П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$): от -200 до +850 °С	$\pm 0,1\text{ \%}$ от диапазона измерений	$\pm 0,01\text{ \%}$ от диапазона измерений
	Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), 1000П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$): от -200 до +600 °С		
	50М, 100М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$): от -180 до +200 °С	$\pm 0,2\text{ \%}$ от диапазона измерений	$\pm 0,02\text{ \%}$ от диапазона измерений
	Pt50 ($\alpha = 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), 50П ($\alpha = 0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$): от -200 до +1100 °С		
Выходные сигналы силы постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	$\pm 0,1\text{ \%}$ от верхнего значения диапазона воспроизведений	$\pm 0,015\text{ \%}$ от верхнего значения диапазона воспроизведений
Примечания: 1 Для диапазонов, отмеченных «*», возможна функция корнеизвлечения (в точке «0» не проверяется); 2 Длительность импульса, мкс, не менее 40; 3 Для входных сигналов от ТП в скобках указан нормируемый диапазон измерений. Погрешность указана без учета погрешности канала компенсации температуры «холодного спая». Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры «холодного спая» $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. В качестве термочувствительного элемента для измерения температуры «холодного спая» применяется встроенный термопреобразователь сопротивления Pt100; 4 Значение погрешности приведено для 4-х проводной схемы подключения. Пределы абсолютной дополнительной погрешности: - при трехпроводной схеме подключения $\pm 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$; - при двухпроводной схеме подключения $\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.			

Таблица 3 – Метрологические характеристики регистраторов в режиме вычислений

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур перегретого пара, °С	от +100 до +800
Диапазон температур воды, °С	от +1 до +100
Диапазон абсолютного давления перегретого пара, МПа	от 0,1 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразований сигналов от первичных преобразователей в значение тепловой энергии перегретого пара в однетрубных и закрытых системах парового теплоснабжения в зависимости от настроек регистраторов, %	$\pm 0,5$; ± 1 ; $\pm 1,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени, %	$\pm 0,01$

Таблица 4 – Технические характеристики регистраторов

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - блок питания низкого напряжения: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - блок питания сверхнизкого напряжения: - напряжение постоянного или переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 230 от 50 до 60 24 ^{+3,6} _{-2,4} от 50 до 60
Потребляемая мощность, В·А, не более	40
Габаритные размеры, мм, не более: - щитовое исполнение - высота - ширина - глубина - полевое исполнение - высота - ширина - глубина - настольное исполнение - высота - ширина - глубина	 196 141,2 150 320 254 320 293 213 188
Масса, кг, не более: - щитовое исполнение - полевое исполнение - настольное исполнение	 3,2 7,2 5,5
Нормальная область значений температуры окружающего воздуха, °С	от +20 до +30
Рабочие условия применения: - рабочая область значений температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации влаги), %, не более; - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 85 от 84 до 106,7
Количество входных каналов: - силы постоянного тока - напряжения постоянного тока - с сигналами от термопреобразователей сопротивления - с сигналами от термопар - частотно-импульсных - импульсных - от датчиков HART	20 20 20 20 20 20 20
Количество выходных каналов: - силы постоянного тока - импульсных - дискретных - релейных	2 2 14 12
Назначенный срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на корпус регистратора методом наклейки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность регистраторов

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Регистратор безбумажный	Memograph M RSG45	1	С клеммами, согласно заказу
Крепежные зажимы	-	2	
Интерфейсный кабель USB (длина 1,5 м)	-	1	
Дополнительная SD - карта (не вставлена в прибор, но входит в комплект поставки)	-	1	по заказу
Компакт-диск с сервисной программой MS20	-	1	
Вспомогательные принадлежности: - SD карта памяти 1 ГБ (71213190) - аксессуары RXU10 - доп. модули XPR0011, XPR0013 - программное обеспечение XPR0012, RXO20 - части корпуса 71035180, 71035192 - клеммники 71037350, 71037351, 71037363 - винтовые зажимы 71037408, 71037410, 71037411	-	-	по заказу
Руководство по эксплуатации на бумажном носителе или на компакт-диске	-	1	
Методика поверки	-	1	
Паспорт	-	1	

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к регистраторам безбумажным Memograph M RSG45

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термомпары. Номинальные статические характеристики преобразования;

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

Изготовитель

Фирма Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия

Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany

Тел.: +49 8361 30 80

Факс: +49 8361 30 81 10

E-mail: info@wetzer.endress.com

Производственные площадки:

Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG, Германия
Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany
Тел.: +49 8361 30 80
Факс: +49 8361 30 81 10
e-mail: info@wetzer.endress.com

Endress+Hauser Wetzer (Suzhou) Co. Ltd., Китай
Адрес: China-Singapore Industrial Park (SIP) Jiang-Tian-Li-Lu No.31, JiangSu Province 215126 Suzhou City, People's Republic of China
Тел.: +86 512 625 89 791
Факс: +86 512 625 89 793

Endress+Hauser Wetzer (India) Private Limited, Индия
Адрес: M-171 to 173, MIDC, Waluj, Aurangabad, 431136, India
Тел.: +91 240 255 1600
Факс: +91 240 255 5179

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г.Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 781-86-40

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГБУ «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2022 г. № 1865

Регистрационный № 73086-18

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расхода массовые LNGmass

Назначение средства измерений

Преобразователи расхода массовые LNGmass (далее преобразователи) предназначены для измерения массы (объема) и массового (объемного) расхода сжиженного природного газа.

Описание средства измерений

Принцип измерения массового расхода основан на измерении силы Кориолиса, возникающей в трубках первичного преобразователя расхода при прохождении через них измеряемой среды. Принцип измерения плотности основан на измерении резонансной частоты колебания трубок первичного преобразователя. Объемный расход и объем, определяются на базе измеренных значений массового расхода, массы и плотности рабочей среды.

Преобразователь состоит из первичного преобразователя расхода (датчика) в виде двух изогнутых измерительных трубок и электронного преобразователя (ЭП), смонтированных компактно в герметичном корпусе. Обслуживание, настройка, диагностика преобразователя возможна с полевого коммуникатора, персонального компьютера, планшета, мобильного телефона или контроллера.

Электронный преобразователь обрабатывает первичные сигналы датчика и осуществляет следующие функции:

- вычисление массового расхода и массы сжиженного природного газа;
- вычисление плотности сжиженного природного газа;
- вычисление объемного расхода и объема сжиженного природного газа;
- самодиагностику неисправностей и их индикацию;
- передачу измерительной информации в цифровом виде на персональный компьютер, контроллер, удаленное устройство индикации.

Преобразователь может иметь взрывозащищенное исполнение.

Для обслуживания, настройки и диагностики преобразователя с персонального компьютера через с помощью переносного HART-модема FXA-291 могут использоваться сервисные программы FieldCare, DeviceCare, поставляемые в комплекте; системы управления производственным процессом по протоколу Modbus RS485.

Внешний вид преобразователя и схема пломбирования приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователя расхода массового LNGmass и схема пломбирования

Для применения преобразователей в учетно-расчетных операциях конструктивно предусмотрено блокирование параметров настройки в соответствии с областью применения посредством установки DIP переключателя (переключателей) в соответствующее положение и пломбирование корпуса электронного преобразователя пломбами надзорного органа (см. Рисунки 1 и 2).

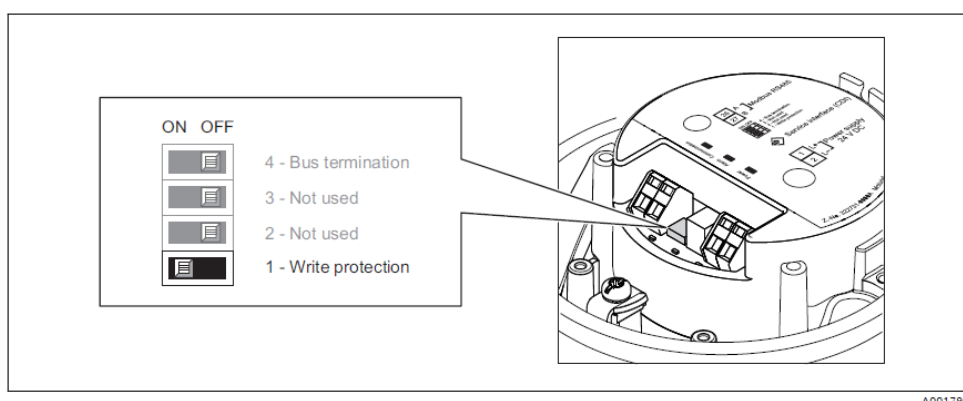


Рисунок 2 – DIP переключатели

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) преобразователей состоит из двух частей Firmware и Software. Обработка результатов измерений и вычисление (метрологически значимая часть ПО) проводится по специальным расчетным соотношениям, сохраняемых во встроенной программе (firmware) в виде Hex-File. Доступ к цифровому идентификатору firmware (контрольной сумме) невозможен.

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

X - идентификационный номер firmware;

Y - идентификационный номер текущей версии Software (от 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 преобразователя.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SW-REV.AMP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.0y.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

В соответствии с Р 50.2.077–2014 программное обеспечение преобразователей защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно уровню защиты «Высокий».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Диаметр условного прохода, мм	8	15	25
Диапазон измерений массового и объемного расхода, т/ч (м³/ч)	от 0 до 2	от 0 до 6,5	от 0 до 18
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы, %	±0,15		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема, %	±0,20		
Диапазон изменений плотности, кг/м³	от 400 до 1100		
Диапазон давления рабочей среды, МПа	от 0 до 10,0		
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от -200 до +125		
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60		
Монтажная длина (с фланцами), мм, не более	232	279	329
Масса, кг, не более	6	6	8
Выходной сигнал: - цифровой	Modbus RS485		
Параметры электрического питания: – напряжение питания постоянным током, В – потребляемая мощность, Вт, не более	от 20 до 30 2,5		
Температура транспортировки и хранения, °С	от -40 до +80		
Средний срок службы, лет	20		
Наработка на отказ, лет, не менее	66		
Маркировка взрывозащиты	1Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb Ex ia IIC T6...T1 Ex tb IIIC T** Db 2Ex nA IIC T6...T1 Gc 2Ex nA IIC T5...T1 Gc		

Знак утверждения типа

наносится на корпус преобразователя методом наклейки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Преобразователь расхода массовый	LNGmass	1 шт.	В соответствии с заказом
Комплект принадлежностей		1 шт.	В соответствии с заказом
HART-модем	FXA-291	1 шт.	В соответствии с заказом
ПО на компакт-диске	FieldCare	1 шт.	В соответствии с заказом
ПО на компакт-диске	DeviceCare	1 шт.	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации		1 экз.	Для соответствующего исполнения преобразователя
Паспорт		1 экз.	
Методика поверки		1 экз.	На партию

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям расхода массовым LNGmass

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. №256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статистических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария
Адрес: Kaegenstrasse 7, 4153 Reinach/BL, Switzerland
Тел.: +41 61 715-61-11
Факс +41 61 711-09-89
E-mail: info@flowtec.endress.com

Производственные площадки:

Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария
Адрес: Kaegenstrasse 7, 4153 Reinach BL 1, Switzerland
Тел.: +41 61 715-61-11
Факс +41 61 711-09-89

Endress+Hauser Flowtec AG, Франция
Адрес: 35, rue de l'Europe, 68700 Cernay, France
Тел.: +41 61 715 61 11
Факс: +41 61 715 66 99

Endress+Hauser Flowtec (China) Co. Ltd
Адрес 1: No. 465, Suhong Zhong Lu SIP, 215021 Suzhou, P.R. China
Тел.: +86 512 625 80208
Факс: +86 512 625 81061
Адрес 2: Jiang-Tian-Li-Lu, No. 31, Suzhou industrial Park (SIP), 215126, Suzhou, P.R. China
Тел.: +86 512 625 80911

Endress+Hauser Flowtec (India) Pvt. Ltd., Индия
Адрес: M 171-176, MIDC Waluj, Aurangabad - 431136, Maharashtra, India
Тел.: +91 240 256 3600
Факс: +91 240 255 5179

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Телефон: +7 (495) 437-55-77
Факс: +7 (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГБУ «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2022 г. № 1865

Регистрационный № 75900-19

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры грузопоршневые МП-60; МП-100; МП-160; МП-250; МП-400; МП-600

Назначение средства измерений

Манометры грузопоршневые МП-60; МП-100; МП-160; МП-250; МП-400; МП-600 (далее по тексту - манометры) предназначены для создания и измерений избыточного давления жидкости при поверке и калибровке средств измерений давления.

Описание средства измерений

Принцип действия манометров основан на уравнивании силы, действующей в рабочей среде на нижний торец неуплотненного поршня, суммарным весом поршня, грузоприемного устройства и установленных на нем грузов.

В состав манометра входят: измерительная поршневая система, устройство воспроизведения давления и набор грузов.

Устройство воспроизведения давления (УВД), заполненное рабочей жидкостью (трансформаторным маслом или жидкостью гидравлической Shell Tellus S2 M 22) предназначено для создания, плавного повышения (понижения) и поддержания давления в системе манометра. Давление в УВД создается с помощью ручного насоса предварительного заполнения системы и винтового пресса.

Измерительная поршневая система манометра состоит из корпуса, цилиндра и притертого к нему поршня, на который установлено грузоприемное устройство. Поршневая пара манометра (поршень и цилиндр) изготовлена из карбида вольфрама. Для устранения «сухого» трения между поршнем и цилиндром в процессе измерений поршень с грузоприемным устройством и грузами приводят во вращение. Положение равновесия поршня соответствует среднему значению его рабочего хода и фиксируется визуально.

Набор грузов предназначен для уравнивания измеряемого давления.

Пломбирование манометров не предусмотрено.

Внешний вид манометра представлен на рисунке 1.

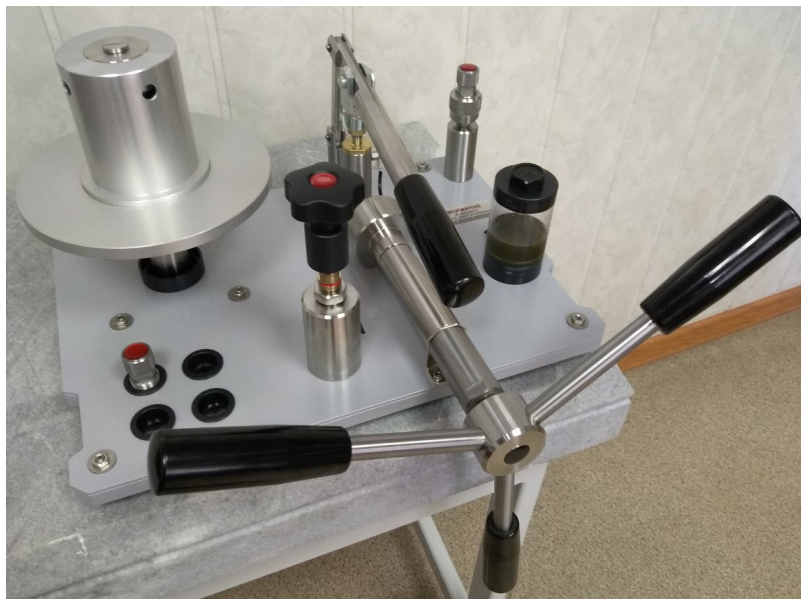


Рисунок 1 – Манометр грузопоршневой

Программное обеспечение

Манометры имеют автономное программное обеспечение (далее – ПО), используемое для введения поправок на выходное давление, а также вычисление массы грузов для создания необходимого давления с учетом изменения внешних условий.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные автономного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	Калькулятор МП
Идентификационное наименование ПО	Calc_MP.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.0.0.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

[illegible]

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда	Жидкость гидравлическая Shell Tellus S2 M 22 или масло трансформаторное
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	480×455×186 - с выдвинутым штоком 361×455×186 - с закрученным штоком
Масса (без грузов), кг, не более	10
Средняя наработка на отказ, ч	40000
Интенсивность эксплуатации, ч/сутки	16
Средний срок службы, лет	10
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа - тряска, вибрации и удары	от +15 до +30 80 от 84 до 106,7 не допускаются

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом, а также фотохимическим или механическим способом на табличку, прикрепленную к манометру.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство воспроизведения давления	-	1*(0*)
Измерительная поршневая система	-	1 (2*)
Комплект грузов	-	1*
Комплект запасных частей и принадлежностей	-	1
Паспорт	С-2070.000.00 ПС	1
Руководство по эксплуатации	С-2070.000.00 РЭ	1
Таблица масс грузов	-	1
Свидетельство о поверке	-	1*(0*)
Методика поверки	С-2070.000.00 МП	1
Программное обеспечение	Калькулятор МП	1*(0*)
Примечание: * определяется при заказе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к манометрам грузопоршневым МП-60; МП-100; МП-160; МП-250; МП-400; МП-600

Приказ Росстандарта от 29 июля 2018 г. №1339 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

МИ 2429-97 ГСИ. Манометры грузопоршневые. Метрологические и технические характеристики. Виды метрологического контроля (МР МОЗМ №110);

ГОСТ 8.479-82 ГСИ. Манометры избыточного давления грузопоршневые. Методы и средства поверки;

ТУ 26.51.52-002-21511288-2018 Манометры грузопоршневые МП-25; МП-40; МП-60; МП-100; МП-160; МП-250; МП-400; МП-600; МП-1000. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью
Научно-Производственное объединение «Сектор» (ООО НПО «Сектор»)
Адрес: 454080, г. Челябинск, ул. Клары Цеткин, д. 11, помещение 5.
ИНН 7449111238
Телефон: (351) 277-76-79
Факс: (351) 211-54-55
E-mail: info@nposector.ru; nposector@gmail.com.

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области» (ФБУ «Челябинский ЦСМ»)
Адрес: 454020, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101
Телефон/факс: (351) 232-04-01,
Web-сайт: www.chelcsm.ru
E-mail: stand@chelcsm.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №РА.RU.311280.