

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



№ 12520 от 30 апреля 2019 г.

Срок действия до 30 апреля 2024 г.

Срок действия продлен ¹⁾

Наименование и обозначение типа средства измерений:
Теплосчетчики ТЭМ-104

Производитель:
СООО «АРВАС», Республика Беларусь

Местонахождение производственной площадки (производственных площадок): —

Методика поверки:
МРБ МП.1419-2004 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Теплосчетчики ТЭМ-104. Методика поверки» в редакции с изменением № 10

Интервал времени между государственными поверками:
48 месяцев (при выпуске из производства)
24 месяца (при эксплуатации)

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 13.04.2026 № 43.
Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений (с 13.04.2026 действует в редакции с изменением № 1, утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 13.04.2026 № 43).

Заместитель Председателя



Подпись
М.И.

И.А.Кисленко

(инициалы, фамилия)

¹⁾ Продлен до 29.12.2028 постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 29.12.2023 № 100.

Приложение к сертификату
об утверждении типа
средства измерений
от 30 апреля 2019 г. № 12570

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции с изменением № 1 от 13 апреля 2018)

Наименование и обозначение типа средства измерений:
Теплосчетчики ТЭМ-104

Наименование типа средства измерений:
Теплосчетчики

Обозначение типа средства измерений:
ТЭМ-104

Назначение:

Теплосчетчики ТЭМ-104 (далее – теплосчетчики) предназначены для измерений, вычислений, индикации и регистрации в системах теплоснабжения и горячего водоснабжения, охлаждения (кондиционирования) значений потребленного (поглощенного) или отпущенного (отданного) количества тепловой энергии, объема, массы, температур, давлений и других параметров теплоносителя.

Описание:

Теплосчетчики являются комбинированными, многоканальными многофункциональными микропроцессорными устройствами со встроенным цифробуквенным индикатором.

Принцип работы теплосчетчиков основан на измерении параметров теплоносителя в трубопроводах и последующем определении количества тепловой энергии путем обработки результатов измерений.

В соответствии с СТБ ГОСТ Р 51649-2004 теплосчетчики относятся к классу точности В или С, а согласно ГОСТ EN 1434-1-2023 к теплосчетчикам с датчиками потока класса точности 2 или 1.

Теплосчетчики исполнений ТЭМ-104М-1 (2, 3, 4) с датчиками потока класса точности 1 по ГОСТ EN 1434-1-2023 (теплосчетчики класса точности С по СТБ ГОСТ Р 51649-2004) соответствуют требованиям ГОСТ ISO 4064-1-2017 и могут использоваться для учета количества тепловой энергии и холодной и горячей воды в сфере законодательной метрологии.

В состав теплосчетчиков входят:

измерительно-вычислительный блок (далее – ИВБ);
электромагнитные первичные преобразователи расхода (далее – ППР);
комплекты термопреобразователей сопротивления (далее – КТС) и (или) термопреобразователи сопротивления (далее – ТС).

В теплосчетчиках возможно использование измерительных преобразователей расхода (расходомеров и счетчиков воды) (далее – ИП) со стандартным выходным частотным или импульсным сигналом и измерительных преобразователей давления (датчиков избыточного давления) (далее – ДИД) со стандартным выходным токовым сигналом.

ТС (ТС из состава КТС), входящие в состав теплосчетчиков, имеют номинальную статическую характеристику Pt 100, 100 П, Pt 500 или 500 П по ГОСТ 6651-2009.

Типы ТС, КТС, ИП и ДИД, применяемые в составе теплосчетчиков, указаны в таблицах 1 – 6.

Таблица 1 – Типы ТС и КТС, применяемые в Республике Беларусь

Тип ТС (КТС)	Производитель СИ
ТСПА, ТСПА-К	СООО «АРВАС», г. Минск, Республика Беларусь
ТСП-Н	ООО «ИНТЭП», г. Новополоцк Витебской обл., Республика Беларусь
КТСП-Н	ООО «ИНТЭП», г. Новополоцк Витебской обл., Республика Беларусь
ТС-Б	ООО «Поинт», г. Полоцк Витебской обл., Республика Беларусь
КТС-Б	ООО «Поинт», г. Полоцк Витебской обл., Республика Беларусь
ТСПТ	ПК «ТЕСЕЙ», г. Обнинск, Калужская обл., Российская Федерация

Примечание – Допускается использовать ТС (КТС) утвержденных типов в Республике Беларусь, проходящие государственную поверку с установленным интервалом времени между государственными поверками, указанным в сертификате об утверждении типа средств измерений

Таблица 2 – Типы ТС и КТС, применяемые для поставок на экспорт

Тип ТС (КТС)	Регистрационный номер в Госреестре		
	Российской Федерации	Республики Узбекистан	Республики Казахстан
ТСПА	65309-17, 86749-22	02.3798-19, 02-2.0208:2022	KZ.02.03.07960-2017/РБ 03 10 2889 17, KZ.02.03.00995-2022/РБ 03 10 8955 22
ТСПА-К	65321-18, 86750-22	02-2.0209:2022	KZ.02.03.00996-2022/РБ 03 10 8956 22
ТСП-Н	38959-17	-	KZ.02.03.07654-2021/РБ 03 10 0494 20
КТСП-Н	38878-17	-	KZ.02.03.07653-2021/РБ 03 10 1762 20
ТС-Б	72995-18, 72995-20	02.4159-20, 02-2.0447:2024	KZ.02.03.00232-2019/РБ 03 10 1826 19, KZ.02.03.00232-2024/РБ 03 10 1826 19
КТС-Б	43096-15, 43096-20	02-2.0029:2021	KZ.02.03.06751-2015/РБ 03 10 1827 14, KZ.02.03.00229-2019/РБ 03 10 1827 19, KZ.02.03.00229-2024/РБ 03 10 1827 19
ТСПТ	75208-19	02.3028-14, 02.4026-20	KZ.02.03.00183-2019/75208-19, KZ.02.03.02276-2024/75208-19
ТСП-К	65539-16	-	KZ.02.03.08134-2022/65539-16, KZ.02.03.08134-2018/65539-16

Примечание – ТС (КТС) должен быть зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений страны, на территории которой эксплуатируется теплосчетчик

Таблица 3 – Типы ИП, применяемые в Республике Беларусь

Тип ИП (модификация)	Класс точности датчика потока теплосчетчика по ГОСТ EN 1434-1-2023	Производитель СИ
1	2	3
РСМ-05 (РСМ-05.05)	2	СООО «АРВАС», г. Минск, Республика Беларусь
РСМ-05 (РСМ-05.05С)	2	СООО «АРВАС», г. Минск, Республика Беларусь
РСМ-05 (РСМ-05.05СМ)	1 или 2	СООО «АРВАС», г. Минск, Республика Беларусь
РСМ-05 (РСМ-05.07)	2	СООО «АРВАС», г. Минск, Республика Беларусь
РСМ-05 (РСМ-05.07М)	1 или 2	СООО «АРВАС», г. Минск, Республика Беларусь
РСУ-05 (РСУ-05.03)	2	СООО «АРВАС», г. Минск, Республика Беларусь
РСУ-05 (РСУ-05.05)	2	СООО «АРВАС», г. Минск, Республика Беларусь
РСМ-06	1 или 2	СООО «АРВАС», г. Минск, Республика Беларусь

Окончание таблицы 3

1	2	3
ВИРС-М	1 или 2	ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО», г. Минск, Республика Беларусь
ВИРС-У	2	ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО», г. Минск, Республика Беларусь
ВЗЛЕТ ЭР	1 или 2	АО «Взлет», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
ВЗЛЕТ ЭМ	1 или 2	АО «Взлет», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Примечание – Допускается использовать ИП утвержденных типов в Республике Беларусь, проходящие государственную поверку с установленным интервалом времени между государственными поверками, указанным в сертификате об утверждении типа средств измерений

Таблица 4 – Типы ИП, применяемые для поставок на экспорт

Тип ИП (модификация)	Регистрационный номер в Госреестре		
	Российской Федерации	Республики Узбекистан	Республики Казахстан
РСМ-05 (РСМ-05.05)	19714-15, 19714-20	02.3799-19/РБ 03 07 1020 19	KZ.02.03.00199-2019/РБ 03 07 1020 19
РСМ-05 (РСМ-05.05С)	19714-15, 19714-20	02.3799-19/РБ 03 07 1020 19	KZ.02.03.00199-2019/РБ 03 07 1020 19
РСМ-05 (РСМ-05.05СМ)	19714-15, 19714-20, 19714-24	02.3799-19/РБ 03 07 1020 19, 02-2.0503:2025	KZ.02.03.00199-2019/РБ 03 07 1020 19, KZ.02.03.02219-2024/17642
РСМ-05 (РСМ-05.07)	19714-15, 19714-20	02.3799-19/РБ 03 07 1020 19	KZ.02.03.00199-2019/РБ 03 07 1020 19
РСМ-05 (РСМ-05.07М)	19714-15, 19714-20	02.3799-19/РБ 03 07 1020 19	KZ.02.03.00199-2019/РБ 03 07 1020 19
РСУ-05 (РСУ-05.03)	82014-21, 82014-25	02-2.0504:2025	KZ.02.03.00764-2021, KZ.02.03.024355-2025/ РБ 11344-24
РСУ-05 (РСУ-05.05)	82014-21, 82014-25	02-2.0504:2025	KZ.02.03.00764-2021, KZ.02.03.024355-2025/ РБ 11344-24
РСМ-06	82015-21, 82015-25	02-2.0536:2025	KZ.02.03.00766-2021, KZ.02.03.024428-2025/11999-25
ВИРС-М	66610-17, 84820-22	02-2.0507:2025	KZ.02.03.07898-2017/РБ 03 07 6017 16, KZ.02.03.07898-2022/РБ 03 07 6017 22
ВИРС-У	66611-17, 84821-22	02-2.0505:2025	KZ.02.03.07897-2017/РБ 03 07 6018 16, KZ.02.03.07897-2022/РБ 03 07 6018 22
ВЗЛЕТ ЭР	20293-10	-	KZ.02.03.06869-2015/20293-10
ВЗЛЕТ ЭМ	30333-10	-	KZ.02.03.06868-2015/30333-10, KZ.02.01.00695-2020
ПИТЕРФЛОУ	66324-16	-	KZ.02.03.00097-2019/66324-16, KZ.02.03.00097-2022/66324-16
Струмень Т150	60105-15	-	KZ.02.03.08224-2018/РБ 03 07 4974 17

Примечание – ИП должен быть зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений страны, на территории которой эксплуатируется теплосчетчик

Таблица 5 – Типы ДИД, применяемые в Республике Беларусь

Тип ДИД	Производитель СИ
КОРУНД ДИ	ООО «СТЭНЛИ», г. Москва, Российская Федерация
ИД	ООО «Поинт», г. Полоцк Витебской обл., Республика Беларусь
ПД-Р	ПАО «Саранский приборостроительный завод», г. Саранск, Российская Федерация
Примечание – Допускается использовать ДИД утвержденных типов в Республике Беларусь, проходящие государственную поверку с установленным интервалом времени между государственными поверками, указанным в сертификате об утверждении типа средств измерений	

Таблица 6 – Типы ДИД, применяемые для поставок на экспорт

Тип ДИД	Регистрационный номер в Госреестре		
	Российской Федерации	Республики Узбекистан	Республики Казахстан
1	2	3	4
КОРУНД ДИ	47336-16	02.3400-17	KZ.02.03.07530-2025/47336-16, KZ.02.03.07530-2016/47336-16
ИД	26818-15, 26818-20	02-2.0103:2022	KZ.02.03.06753-2015/РБ 03 04 1993 14, KZ.02.03.00286-2020/РБ 03 04 1993 19, KZ.02.03.02325-2024/РБ 03 04 1993 19
ДДМ-03Т-ДИ	55928-13	-	KZ.02.03.08174-2018/55928-13, KZ.02.01.01765-2022
НТ	26817-18	-	KZ.02.03.08103-2018/РБ 03 04 1992 18, KZ.02.03.08103-2023/РБ 03 04 9069 22
ПД-Р	40260-11	-	-
СДВ	28313-11	02-2.0172:2022	KZ.02.03.07463-2016/28313-11, KZ.02.03.07463-2021
MBS	56237-14	-	KZ.02.02.04696-2015, KZ.02.01.00921-2021
Serabar	69234-17	02-2.0093:2022	KZ.02.01.02012-2023
СТЭК-1 (СТЭК-1Х)	45695-10	-	KZ.02.03.06848-2023/45695-10
РС и PR	29147-21	02-2.0021:2021	-
MBS	61533-15	-	KZ.02.01.00921-2021
PR, PA, PAA, PRD, PD, DCX	49250-16	-	-
MT 101	32239-12	02.3488-17	KZ.02.03.07702-2017/32239-12
MT 100	49083-12	02.3489-17	-
ГиперФлоу	64631-16	02-2.0226:2023	-
МИДА-13П	17636-17	-	KZ.02.03.07850-2022/17636-17
JUMO серий 40, MIDAS, dTRANS, DELOS, CANtrans p	-	-	KZ.02.01.02366-2023
2600T	67279-17	-	KZ.02.01.00683-2020
МИДА-15	50730-17	-	KZ.02.03.08313-2022/50730-17
РПД	72842-18	-	KZ.02.03.02147-2024/72842-18
МИДА-ДИ-12П и МИДА-ДИ-12П-Ех	17635-03	-	KZ.02.03.02416-2024/17635-03
ОВЕН ПД100И	56246-14	-	KZ.02.03.024247-2024/56246-14
Метран-75	48186-11	02-2.0071:2021	KZ.02.03.04528-2021
Метран-150	32854-13	02-2.0072:2021	KZ.02.01.02662-2024
415M	59550-14	-	-
АИР-10	70286-18	02-2.0486:2024	KZ.02.03.02189-2024/31654-19
АИР-20/М2	63044-16	02-2.0041:2021	KZ.02.03.00666-2021
ЭЛЕМЕР-АИР-30М	67954-17	-	KZ.02.03.07965-2022/67954-17

Окончание таблицы 6

1	2	3	4
ПДТВХ-1	43646-10	-	-
DMP, DMD, DS, DMK, ХАСТ, DM, DPS, HMP, HU	75925-19	-	KZ.02.03.02388-2024/75925-19
Примечание - ДИД должен быть зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений страны, на территории которой эксплуатируется теплосчетчик			

В составе теплосчетчиков в качестве первичных преобразователей расхода применяются преобразователи расхода электромагнитного типа ПРПК (исполнение ТЭМ-104-К), фланцевого (ПРП) и без фланцевого исполнения (ПРПМ, ПРПП), а также измерительные преобразователи.

Проточная часть ПРП и ПРПМ выполнена из фторопласта, ПРПП – из композиционного материала, ПРПК из полифениленсульфида.

Теплосчетчики изготавливаются в нескольких исполнениях, в зависимости от количества измерительных каналов (таблица 7) и функциональных возможностей.

Таблица 7 - Исполнения теплосчетчиков

Исполнение	Максимально возможное число измерительных каналов			
	измерение расхода		измерения температуры	измерения давления
	индукционный (каналы 1, 2)	частотный (каналы 3, 4)		
ТЭМ-104-4, ТЭМ-104М-4	2	2	6	4
ТЭМ-104-3, ТЭМ-104М-3	1	2	6	4
ТЭМ-104-2, ТЭМ-104М-2	2	1*	4	4
ТЭМ-104-1, ТЭМ-104М-1	1	0	2	2
ТЭМ-104М-2И	0	2	4	4
ТЭМ-104-К	1	0	2	0
*по дополнительному заказу потребителя				

Теплосчетчики поддерживают обмен информацией по стандартным последовательным интерфейсам RS-232C и RS-485 с различными протоколами обмена, интерфейсам USB, Ethernet или LTE (только исполнение ТЭМ-104М-1 (2, 3, 4)), посредством которых считываются текущие и статистические данные параметров систем теплоснабжения, данные о конфигурации теплосчетчиков. Программное обеспечение, необходимое для вывода накопленных данных, поставляется в комплекте с теплосчетчиками (по дополнительному заказу).

Теплосчетчики производят измерения, обработку результатов измерений и регистрацию параметров теплоносителя в системах теплоснабжения (до четырех систем) в соответствии с заданной конфигурацией. Конфигурация теплосчетчиков задается программно.

В каждой системе теплоснабжения теплосчетчики осуществляют:

измерение и индикацию:

текущего значения объемного расхода теплоносителя ($m^3/ч$) в трубопроводах, на которых установлены преобразователи расхода (от 1 до 4, в зависимости от конфигурации теплосчетчиков);

температуры теплоносителя ($^{\circ}C$) в трубопроводах, на которых установлены преобразователи температуры (от 1 до 6, в зависимости от конфигурации теплосчетчиков);

избыточного давления (МПа) в трубопроводах, на которых установлены преобразователи давления (до 4, в зависимости от конфигурации теплосчетчиков);

текущего времени (с указанием часов, минут, секунд) и даты (с указанием числа, месяца, года);

вычисление и индикацию:

текущего значения массового расхода теплоносителя (т/ч) в трубопроводах, на которых установлены преобразователи расхода (кроме исполнения ТЭМ-104-К);

разности температур теплоносителя (°С) в подающем и обратном (трубопроводе холодного водоснабжения) трубопроводах;

текущего значения тепловой мощности (ГДж/ч), (Гкал/ч), (МВт);

накопление, хранение и индикацию:

потребленного количества тепловой энергии с нарастающим итогом (для систем охлаждения – с отрицательным знаком, для комбинированной системы тепло/холод – с использованием отдельных интеграторов для режимов отопления и охлаждения) (ГДж), (Гкал), (МВт·ч);

объема (м³) и массы (т) теплоносителя с нарастающим итогом;

объемного(м³/ч) или массового расхода теплоносителя (т/ч);

температур (°С) в подающем и обратном трубопроводах, разности температур в измерительном канале в диапазоне от 2 °С до 150 °С;

времени работы теплосчетчиков при штатном состоянии системы (времени наработки) (ч, мин);

времени работы (ч, мин) теплосчетчиков при возникновении нештатных ситуаций;

времени работы (ч, мин) теплосчетчиков при отсутствии теплоносителя в трубопроводе (только исполнение ТЭМ-104М-1 (2, 3, 4));

времени работы (ч, мин) при реверсивном расходе (только исполнение ТЭМ-104М-1 (2, 3, 4));

времени отсутствия электропитания теплосчетчиков (ч, мин) (только исполнение ТЭМ-104М-1 (2, 3, 4)).

сохранение в энергонезависимой памяти:

потребленного (отпущенного) количества тепловой энергии за каждый час (ГДж), (Гкал), (МВт·ч);

массы (т) и объема (м³) теплоносителя, протекшего за каждый час по трубопроводам, на которых установлены преобразователи расхода;

среднечасовых и среднесуточных значений температур t (°С) теплоносителя;

среднечасовой и среднесуточной разности температур Δt (°С) между подающим и обратным трубопроводами;

среднечасовых и среднесуточных измеряемых (или программируемых) значений давления в трубопроводах (МПа);

времени работы при поданном напряжении питания (ч, мин);

времени (ч, мин) наработки на каждый час, сутки;

времени работы в нештатных ситуациях (ч, мин) за каждый час (кроме исполнения ТЭМ-104-К), сутки;

информации о возникающих нештатных ситуациях за каждый час, сутки;

глубина архивов (приведена в таблице 8).

Таблица 8 – Глубина архивов

Тип архива	ТЭМ-104	ТЭМ-104М	ТЭМ-104-К
Часовой	1536 (64 суток)	1600 (66 суток)	800 (33 суток)
Суточный	384 (12 месяцев)	800 (26 месяцев)	400 (13 месяцев)
Месячный	120 (10 лет)	60 (5 лет)	12 (1 год)
Событий	–	1200	460

преобразование:

значения одного из параметров (расхода или температуры) в выходной токовый сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА;

значения одного из параметров (расхода или тепловой энергии) в выходной импульсный сигнал (только исполнение ТЭМ-104-К).

Теплосчетчики применяются для автоматизации учета, телеметрического контроля, организации информационных сетей сбора данных с использованием проводных и беспроводных каналов связи.

В теплосчетчиках применяется встроенное программное обеспечение (далее – ПО) для программирования теплосчетчиков, обработки и отображения измеряемой информации.

Заводской номер и год изготовления теплосчетчиков указываются на маркировочной табличке.

Дата изготовления (число; месяц; год) указываются в паспорте.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 9 – 12.

Таблица 9 – Обязательные метрологические требования

Наименование	Значение
1	2
Диапазон измерений расходов теплоносителя, м ³ /ч	см. таблицы 10, 11, 12
Диапазон измерений температур теплоносителя, °С	от 0 до 150
Диапазон измерений разности температур теплоносителя, °С	от 2 до 150
Диапазоны измерений входных аналоговых сигналов, пропорциональных значению избыточного давления, мА (кроме исполнения ТЭМ-104-К)	от 4 до 20
	от 0 до 5 ¹⁾
	от 0 до 20 ¹⁾
Диапазон выходного токового сигнала, пропорционального значению выбранного параметра, мА	от 4 до 20
Класс точности по СТБ ГОСТ Р 51649-2004	В или С
Класс точности датчика потока по ГОСТ EN 1434-1-2023	2 или 1
Пределы допускаемой относительной погрешности ИВБ при вычислении количества тепловой энергии (погрешность вычислителя), %	$\pm(0,5 + \Delta\theta_{\min} / \Delta\theta)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества тепловой энергии по СТБ ГОСТ Р 51649-2004/ ГОСТ EN 1434-1-2023, %: – для теплосчетчиков класса точности В / для теплосчетчиков с датчиками потока класса точности 2 – для теплосчетчиков класса точности С / для теплосчетчиков с датчиками потока класса точности 1	$\pm(3 + 4\Delta\theta_{\min} / \Delta\theta + 0,02q_p / q)^2$
	$\pm(2 + 4\Delta\theta_{\min} / \Delta\theta + 0,01q_p / q)^2$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового и объемного расхода, массы и объема теплоносителя для исполнения ТЭМ-104-К ³⁾ , %: – для теплосчетчиков класса точности В / для теплосчетчиков с датчиками потока класса точности 2 в диапазоне расходов – $0,04q_p \leq q \leq q_p$ – $q_i \leq q < 0,04q_p$	$\pm(1,5 + 0,01q_p / q)$
	± 4

Продолжение таблицы 9

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового и объемного расхода, массы и объема теплоносителя, %, в каналах с первичными преобразователями расхода электромагнитного типа (каналы 1, 2) ³⁾ : – для теплосчетчиков класса точности В / для теплосчетчиков с датчиками потока класса точности 2 – для теплосчетчика класса точности С / для теплосчетчиков с датчиком потока класса точности 1	$\pm(1,5 + 0,01q_p / q)$, но не более 5 $\pm(0,8 + 0,004q_p / q)$, но не более 3,5
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового и объемного расхода, массы и объема теплоносителя, %, в каналах с измерительными преобразователями расхода, имеющими частотный или импульсный выходной сигнал (каналы 3, 4) ³⁾ : – для теплосчетчиков класса точности В / для теплосчетчиков с датчиками потока класса точности 2 в диапазоне расходов – $0,04q_p \leq q \leq q_p$ – $q_i \leq q < 0,04q_p$ – для теплосчетчиков класса точности С / для теплосчетчиков с датчиками потока класса точности 1 в диапазоне расходов – $0,04q_p \leq q \leq q_p$ – $q_i \leq q < 0,04q_p$	$\pm 2,0$ $\pm(2,0 + 0,02q_p / q)$, но не более 5 $\pm 1,0$ $\pm(1,0 + 0,01q_p / q)$, но не более 3,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИВБ при преобразовании сигналов от ТС, °С	$\pm(0,1 + 0,0001 \cdot t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности КТС при измерении разности температур, %	$\pm(0,5 + 3\Delta\theta_{\min} / \Delta\theta)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности канала измерения давления (без датчиков избыточного давления), %	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании измеренного параметра в выходной токовый сигнал, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервалов времени, %	$\pm 0,01$
Примечание $\Delta\theta_{\min}$ - нижний предел разности температур, К; $\Delta\theta$ - разность температур, К; t - абсолютное значение температуры, °С; q - измеренное значение расхода, м ³ /ч; q_i - минимальное значение расхода, выше которого теплосчетчик должен функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности; q_p - максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик должен непрерывно функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности.	
¹⁾ Только для исполнения ТЭМ-104-1 (2, 3, 4)	
²⁾ Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков вычисляются как арифметическая сумма пределов допускаемых относительных погрешностей их составных элементов и не превышают максимальную допускаемую погрешность теплосчетчиков по СТБ ГОСТ Р 51649-2004/ГОСТ EN 1434-1-2023	
³⁾ Не превышают максимальную допускаемую погрешность датчиков потока по ГОСТ EN 1434-1-2023	

Таблица 10 – Предельные значения расхода исполнения ТЭМ-104-К

DN	Минимальный расход, м ³ /ч G _н (СТБ ГОСТ Р 51649-2004) q _i (ГОСТ EN 1434-1-2023)	Постоянный расход, м ³ /ч G _в (СТБ ГОСТ Р 51649-2004) q _p (ГОСТ EN 1434-1-2023)	Максимальный расход, м ³ /ч q _s (ГОСТ EN 1434-1-2023)
15	0,015	1,5	1,8
20	0,03	3,0	3,6

Примечания
 1 G_н - наименьшее значение расхода теплоносителя;
 G_в - наибольшее значение расхода теплоносителя;
 q_i - минимальное значение расхода, выше которого теплосчетчик должен функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;
 q_p - максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик должен непрерывно функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;
 q_s - максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик должен функционировать в течение коротких промежутков времени (менее 1 ч в сутки, менее 200 ч в год) без превышения максимальной допускаемой погрешности.
 2 Номинальный диаметр DN по ГОСТ 28338-89

Таблица 11 – Предельные значения расхода исполнения ТЭМ-104-1 (2, 3, 4)

DN	Минимальный расход, м ³ /ч G _н (СТБ ГОСТ Р 51649-2004) q _i (ГОСТ EN 1434-1-2023)	Постоянный расход, м ³ /ч G _в (СТБ ГОСТ Р 51649-2004) q _p (ГОСТ EN 1434-1-2023)	Максимальный расход, м ³ /ч q _s (ГОСТ EN 1434-1-2023)
15	0,015 (0,006) ¹⁾	6,0	7,2
25	0,04 (0,016) ¹⁾	16,0	19,2
32	0,075 (0,03) ¹⁾	30,0	36,0
40	0,1 (0,04) ¹⁾	40,0	48,0
50	0,15 (0,06) ¹⁾	60,0	72,0
80	0,4 (0,16) ¹⁾	160,0	192,0
100	0,75 (0,3) ¹⁾	300,0	360,0
150	1,5 (0,6) ¹⁾	600,0	720,0

Примечания
 1 G_н - наименьшее значение расхода теплоносителя;
 G_в - наибольшее значение расхода теплоносителя;
 q_i - минимальное значение расхода, выше которого теплосчетчик должен функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;
 q_p - максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик должен непрерывно функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;
 q_s - максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик должен функционировать в течение коротких промежутков времени (менее 1 ч в сутки, менее 200 ч в год) без превышения максимальной допускаемой погрешности;
 2 Номинальный диаметр DN по ГОСТ 28338-89.

¹⁾ В скобках указано значение расхода, измерение которого обеспечивают теплосчетчики при указании в заказе и по согласованию с изготовителем.

Таблица 12 – Предельные значения расхода исполнения ТЭМ-104М-1 (2, 3, 4)

DN	Минимальный расход, м ³ /ч G _н (СТБ ГОСТ Р 51649-2004) q _i (ГОСТ EN 1434-1-2023) Q ₁ (ГОСТ ISO 4064-1-2017)	Переходный расход, м ³ /ч Q ₂ (ГОСТ ISO 4064-1-2017)	Постоянный расход, м ³ /ч G _в (СТБ ГОСТ Р 51649-2004) q _p (ГОСТ EN 1434-1-2023) Q ₃ (ГОСТ ISO 4064-1-2017)	Максимальный расход, м ³ /ч q _s (ГОСТ EN 1434-1-2023) Q ₄ (ГОСТ ISO 4064-1-2017)
15	0,01575 (0,0063) ¹⁾	0,0252	6,3	7,875
25	0,04 (0,016) ¹⁾	0,064	16,0	20,0
32	0,0625 (0,025) ¹⁾	0,1	25,0	31,25
40	0,1 (0,04) ¹⁾	0,16	40,0	50,0
50	0,1575 (0,063) ¹⁾	0,252	63,0	78,75
65	0,25 (0,10) ¹⁾	0,40	100,0	125,0
80	0,4 (0,16) ¹⁾	0,64	160,0	200,0
100	0,625 (0,25) ¹⁾	1,0	250,0	312,5
150	1,575 (0,63) ¹⁾	2,52	630,0	787,5

Примечания

1 Точка переходного расхода по ГОСТ ISO 4064-1-2017 указана только для теплосчетчиков с датчиком потока класса точности 1 по ГОСТ EN 1434-1-2023 (теплосчетчиков класса точности С по СТБ ГОСТ Р 51649-2004);

2 Теплосчетчики с датчиком потока класса точности 1 по ГОСТ EN 1434-1-2023 (теплосчетчики класса точности С по СТБ ГОСТ Р 51649-2004) соответствуют требованиям ГОСТ ISO 4064-1-2017 и могут использоваться для учета холодной и горячей воды в сфере законодательной метрологии;

3 G_н - наименьшее значение расхода теплоносителя;

G_в - наибольшее значение расхода теплоносителя;

Q₁ - наименьшее значение расхода, при котором погрешность теплосчетчика не превышает максимальные допускаемые значения;

Q₂ - наибольшее значение расхода в интервале между постоянным и минимальным значениями расхода, при котором диапазон расхода разделяется на две области: верхнюю и нижнюю, каждая из которых характеризуется собственным значением границ максимальной допускаемой погрешности;

Q₃ - наибольшее значение расхода в нормированных условиях эксплуатации, при котором теплосчетчик работает в пределах максимальной допускаемой погрешности;

Q₄ - наибольшее значение расхода, при котором теплосчетчик в течение короткого промежутка времени работает в пределах максимальной допускаемой погрешности, без ухудшения его метрологических характеристик, после чего возвращается к работе в соответствующих нормированных условиях эксплуатации;

q_i - минимальное значение расхода, выше которого теплосчетчик должен функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;

q_p - максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик должен непрерывно функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;

q_s - максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик должен функционировать в течение коротких промежутков времени (менее 1 часа в сутки, менее 200 часов в год) без превышения максимальной допускаемой погрешности;

4 Номинальный диаметр DN по ГОСТ 28338-89.

¹⁾ В скобках указано значение расхода, измерение которого обеспечивают теплосчетчики при указании в заказе и по согласованию с изготовителем.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям

Наименование	Значение
1	2
Теплоноситель по ТКП 45-4.02-322-2018 ¹⁾	вода
Рабочее давление, МПа, не более	1,6 или 2,5
Температурный класс по ГОСТ ISO 4064-1-2017 (кроме ПРПП)	T180

Окончание таблицы 13

1	2
Температурный класс по ГОСТ ISO 4064-1-2017 (для ПРПП)	T130
Весовой коэффициент импульса K_v , л/имп, для преобразователей расхода с импульсным выходом	от 10^{-1} до 10^3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры (t), °С: – с термопреобразователями сопротивления класса А по ГОСТ 6651-2009 – с термопреобразователями сопротивления класса В по ГОСТ 6651-2009	$\pm(0,25 + 0,0021 \cdot t)$ $\pm(0,4 + 0,0051 \cdot t)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности датчиков избыточного давления, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления (при наличии датчиков избыточного давления), %	$\pm 2,0$
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха при температуре до 30 °С, % – атмосферное давление, кПа	от 5 до 55 до 95 от 84 до 106,7
Электропитание от сети переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 187 до 253 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	30
Габаритные размеры ИВБ, мм, не более	205×182×95
Масса ИВБ, кг, не более	2,0
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015	IP54 или IP65
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	80 000
Срок службы, лет, не менее	15
Примечание 1) Теплоноситель должен соответствовать требованиям к качеству подпиточной и сетевой воды «Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»	

Комплектность: представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Комплект поставки

Наименование	Количество	Примечание
Теплосчетчик ТЭМ-104 в составе:		
Измерительно-вычислительный блок (ИВБ)	1	
Электромагнитный первичный преобразователь расхода (ППР)	до 2	В соответствии со спецификацией заказа
Комплект (пары) термопреобразователей сопротивления (КТС)	до 3	В соответствии со спецификацией заказа
Термопреобразователи сопротивления (ТС)	до 6	В соответствии со спецификацией заказа
Измерительный преобразователь расхода (ИП)	до 2	В соответствии со спецификацией заказа
Комплект монтажных частей ¹⁾	до 2	В соответствии со спецификацией заказа
Упаковка ¹⁾	1	
Теплосчетчик ТЭМ-104. Руководство по эксплуатации	1	
Теплосчетчик ТЭМ-104. Паспорт	1	
Теплосчетчик ТЭМ-104. Инструкция по монтажу ¹⁾	1	
Методика поверки ¹⁾	1	В соответствии со спецификацией заказа
¹⁾ В поверку не предоставляется		

Место нанесения знака утверждения типа средства измерений:

Знак утверждения типа средства измерений наносится на переднюю панель теплосчетчиков и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации.

Методика поверки:

МРБ МП.1419-2004 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Теплосчетчики ТЭМ-104. Методика поверки» в редакции с изменением № 10.

Сведения о методиках (методах) измерений:

Методики (методы) измерений, применяемые совместно со средством измерений, производителем не установлены.

Нормативные правовые акты, в том числе обязательные для соблюдения технические нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, документы в области технического нормирования и стандартизации, не являющиеся техническими нормативными правовыми актами, документация производителя, устанавливающие требования к типу средства измерений:

ТУ РБ 100082152.001-2004 «Теплосчетчики ТЭМ-104. Технические условия»;

ГОСТ EN 1434-1-2023 «Теплосчетчики. Общие требования»;

ГОСТ EN 1434-4-2023 «Теплосчетчики. Испытания с целью утверждения типа»;

ГОСТ ISO 4064-1-2017 «Счетчики холодной и горячей воды. Метрологические и технические требования»;

ГОСТ ISO 4064-2-2017 «Счетчики холодной и горячей воды. Методы испытаний»;

СТБ ГОСТ Р 51649-2004 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия»;

ГОСТ 28338-89 «Соединения трубопроводов и арматура. Проходы условные (размеры номинальные). Ряды»;

МИ 2412-97 «Государственная система обеспечения единства измерений. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»;

ТКП 411-2021 (33240) «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя»;

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Республики Беларусь «Средства электросвязи. Безопасность» (ТР 2018/024/ВУ).

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 15.

Таблица 15

Исполнение теплосчетчика	Версия программного обеспечения	Контрольная сумма исполняемого кода (HEX)	Алгоритм расчета контрольной суммы
ТЭМ-104-1	v4R.00	1483172965	CRC-32
ТЭМ-104-2 ТЭМ-104-3 ТЭМ-104-4	v3S.17	FC779D64	CRC-32
ТЭМ-104М-1 ТЭМ-104М-2 ТЭМ-104М-3 ТЭМ-104М-4	v1.07	2643749066	CRC-32
ТЭМ-104М-2И	v1.09	1491694954	CRC-32
ТЭМ-104-К	v2.10	312015955	CRC-32

Производитель:

СООО «АРВАС», Республика Беларусь

Юридический адрес: Республика Беларусь, 220028, г. Минск, ул. Маяковского, д. 115-1, ком. 421

Адрес нахождения юридического лица: Республика Беларусь, 223035, Минский район, п. Ратомка, ул. Парковая, д. 10.

Информация об экземплярах средств измерений, на которых проводились испытания: представлена в таблице 16.

Таблица 16

Обозначение средства измерений	Заводской номер	Год или дата изготовления
Теплосчетчик ТЭМ-104М-1	21204677	2025
Теплосчетчик ТЭМ-104М-2	21403971	2025
Теплосчетчик ТЭМ-104М-4	21403964	2025

Заключение о соответствии утвержденного типа средства измерений требованиям нормативных правовых актов, в том числе обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, документов в области технического нормирования и стандартизации, не являющихся техническими нормативными правовыми актами, документации производителя:

Теплосчетчики ТЭМ-104 соответствуют требованиям технических условий ТУ РБ 100082152.001-2004, ГОСТ EN 1434-1-2023, ГОСТ EN 1434-4-2023, ГОСТ ISO 4064-1-2017, ГОСТ ISO 4064-2-2017, СТБ ГОСТ Р 51649-2004, МИ 2412-97, ТКП 411-2021 (33240), ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011, ТР 2018/024/ВУ.

Тип средства измерений относится к категории:

7.20 постановления Госстандарта Республики Беларусь от 20 апреля 2021 г. № 39.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания в целях утверждения типа средства измерений:

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложение:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 3 листах.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Перечень модификаций и исполнений средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида теплосчетчиков ТЭМ-104
(исполнение ТЭМ-104-4 или ТЭМ-104М-4)
(изображение носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.2 – Фотографии общего вида теплосчетчиков ТЭМ-104
(исполнение ТЭМ-104М-1)
(изображение носит иллюстративный характер)

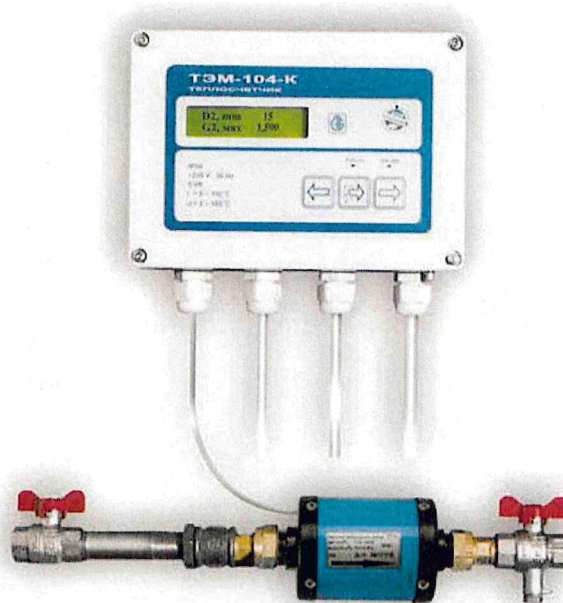


Рисунок 1.3 – Фотографии общего вида теплосчетчиков ТЭМ-104
(исполнение ТЭМ-104-К)
(изображение носит иллюстративный характер)

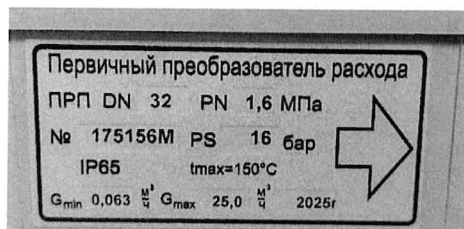
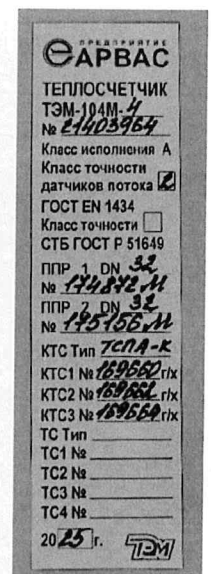
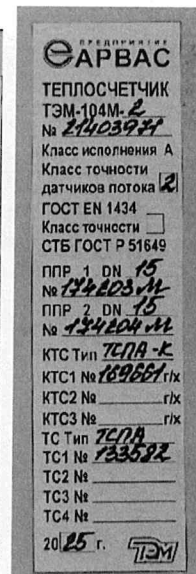
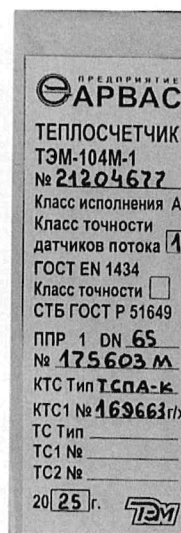


Рисунок 1.4 – Образец маркировочной таблички теплосчетчиков ТЭМ-104 (изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средства измерений

Знак поверки наносится на теплосчетчик и при первичной поверке на паспорт

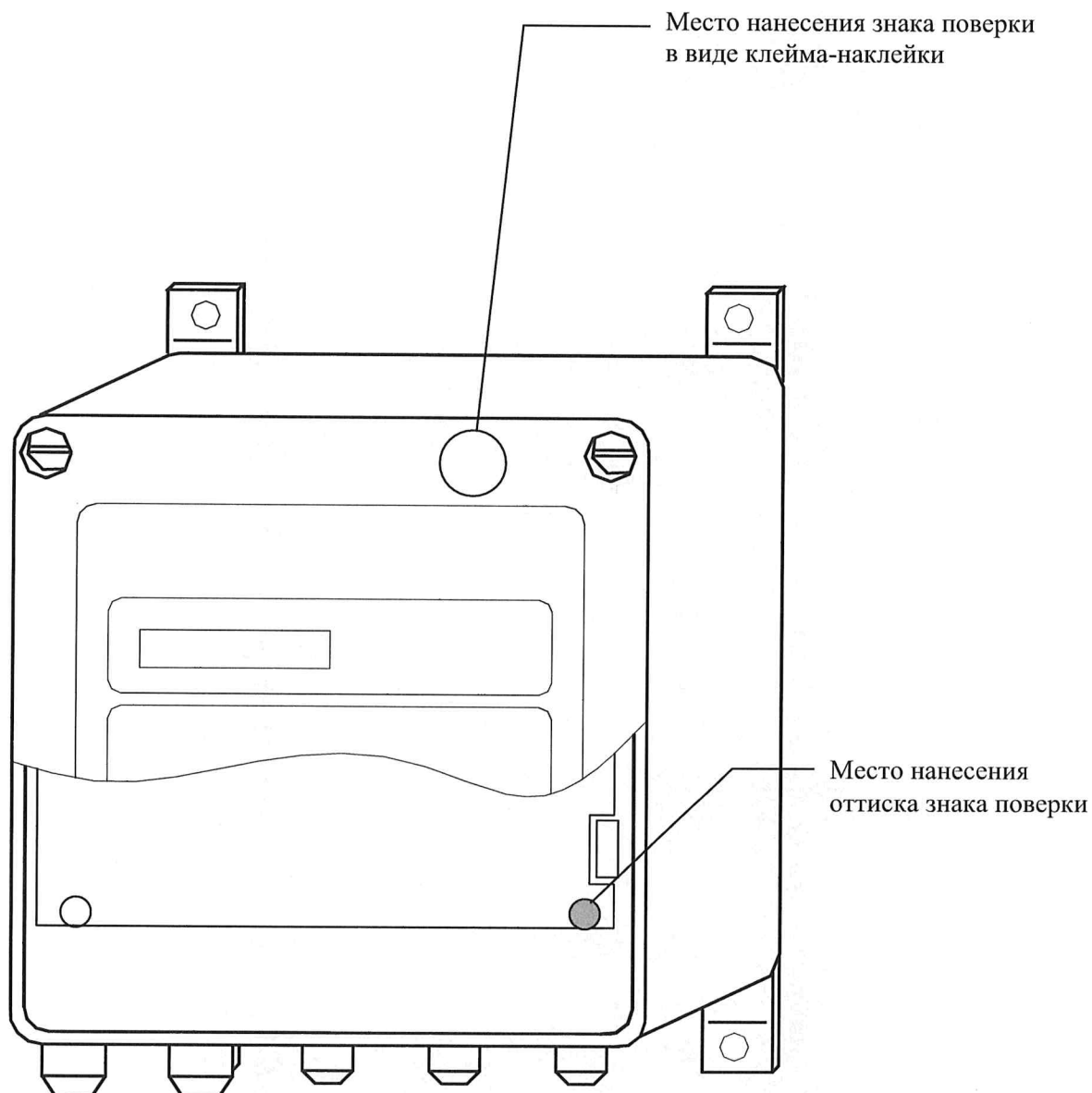


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

Приложение 3
(обязательное)

Перечень модификаций и исполнений средств измерений

Исполнения – ТЭМ-104-4, ТЭМ-104М-4, ТЭМ-104-3, ТЭМ-104М-3, ТЭМ-104-2,
ТЭМ-104М-2, ТЭМ-104-1, ТЭМ-104М-1, ТЭМ-104М-2И, ТЭМ-104-К.