

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 20 » _____ марта 2025 г. № 538

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средства измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообла- датель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавлива- емая методика поверки	Добавляемый изготовитель	Дата утверж- дения акта испыта- ний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Система измерительная количества и температуры теплоносителя цеха №07 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»	-	4200	64001-16	-	МП 1112/1-311229-2015	-	МП 2011/1-311229-2024	-	20.11.2024	Акционерное общество «ТАИФ-НК» (АО «ТАИФ-НК»), Республика Татарстан, Нижнекамский р-н, г. Нижнекамск	ООО ЦМ «СТП», г. Казань
2.	Счетчики газа микротермальные	СМТ	исполнение СМТ-А G4 зав. №10124090 139, исполнение СМТ-Смарт G6 зав. №10224090 129, исполнение	75138-19	—	МП 1301/1-311229-2022 (с изменением №3)	-	МП 0811/1-311229-2024	Общество с ограниченной ответственностью «ПО «КАТИОН» (ООО «ПО «КАТИОН»)), Ленинградская обл., р-н Всеволожский, г. Мурино,	08.11.2024	Общество с ограниченной ответственностью «Техномер» (ООО «Техномер»), Нижегородская обл., г. Арзамас	ООО ЦМ «СТП», г. Казань

			СМТ- Смарт G10- У зав. №10324100 005									
3.	Трансформаторы тока	ТПОЛ	мод. ТПОЛ-20: зав. № 7	83547-21	-	МП-НИЦЭ- 061-23	-	ГОСТ 8.217- 2024	-	12.12. 2024	Акционерное общество высоковольтного оборудования «Электроаппарат» (АО ВО «Электро аппарат»), г. Санкт-Петербург	ООО «НИЦ «ЭНЕРГО», г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 538

Регистрационный № 64001-16

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Система измерительная количества и температуры теплоносителя цеха № 07
НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»**

Назначение средства измерений

Система измерительная количества и температуры теплоносителя цеха № 07 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК» (далее – ИС) предназначена для измерений объемного расхода (объема) и температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и вычисления массового расхода (массы) теплоносителя.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на измерении тепловычислителем электрических сигналов, поступающих от преобразователей расхода и температуры, и передаче измерительной информации на верхний уровень. По результатам измерения объемного расхода и температуры тепловычислитель осуществляет расчет массового расхода и массы теплоносителя.

ИС состоит из тепловычислителя СПТ961 модификации 961.2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства средств измерений (далее – регистрационный номер) 35477-12) (далее – тепловычислитель), расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭСКО-РВ.08 (регистрационный номер 28868-10), комплекта термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б (регистрационный номер 43096-15), конвертера интерфейсов DE-311 и сервера базы данных.

ИС представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка ИС осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией и эксплуатационными документами ее компонентов.

В состав ИС входят две измерительные линии (далее – ИЛ): прямая и обратная.

ИС обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение объемного расхода и температуры на ИЛ;
- вычисление массового расхода и массы теплоносителя;
- регистрацию, индикацию, хранение и передачу на верхний уровень результатов измерений;
- формирование, отображение и печать текущих отчетов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Заводской номер 4200 наносится в цифровом формате на маркировочную табличку, расположенную непосредственно в месте установки тепловычислителя, а также на титульный лист паспорта типографским способом.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

Пломбирование ИС не предусмотрено. Плombирование СИ, входящих в состав ИС, осуществляется в соответствии с их описаниями типа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС является встроенным ПО тепловычислителя и обеспечивает реализацию функций ИС. После включения питания ПО проводит ряд самодиагностических проверок, во время работы осуществляет сбор и обработку поступающих данных, а также циклическую проверку целостности конфигурационных данных.

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02
Цифровой идентификатор ПО	2B12
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров с помощью специальных средств защиты. ПО ИС имеет «высокий» уровень защиты по Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИС представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИС

Наименование	Значение
Диапазон измерений объемного расхода теплоносителя по каждой ИЛ, м³/ч	от 0,35 до 70,00
Диапазон измерения температуры теплоносителя, °С	от 0 до +150
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и массы теплоносителя, %: – в диапазоне расхода от 3,5 до 70 м³/ч – в диапазоне расхода от 0,7 до 3,5 м³/ч – в диапазоне расхода от 0,35 до 0,7 м³/ч	 ±1,11 ±1,66 ±2,21
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя, °С	$\pm 1,1 \cdot \sqrt{(\pm(0,3+0,005 \cdot t))^2 + (\pm 0,1)^2}$
Примечание – Принято следующее обозначение: t – температура измеряемой среды (теплоносителя), °С.	

Технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики ИС

Наименование	Значение
Измеряемая среда (теплоноситель)	вода
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С б) относительная влажность воздуха при +35°С (без конденсации влаги), % в) атмосферное давление, кПа	от -5 до +50 не более 95 от 84,0 до 106,7
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Потребляемая мощность, В·А, не более	24
Напряжение питания постоянного тока, В	220 ⁺²² ₋₃₃
Среднее время наработки на отказ, ч	25000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная количества и температуры теплоносителя цеха № 07 НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в инструкции «Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия и масса теплоносителя. Методика измерений системой измерительной количества и температуры теплоносителя цеха № 7 НПЗ АО «ТАИФ-НК», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 3101/1-20-311459-2023, регистрационный номер ФР.1.29.2023.45524.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596–2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Изготовитель

Нефтеперерабатывающий завод Открытое Акционерное Общество «ТАИФ-НК»
(НПЗ ОАО «ТАИФ-НК»)

ИНН 1651025328

Адрес: 423570, г. Нижнекамск, ОПС-11, а/я 20

Телефон: (8555) 38-14-14, факс: (8555) 38-17-17

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО Центр Метрологии «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5

Телефон: (843) 214-20-98; Факс: (843) 227-40-10

E-mail: office@ooostp.ru

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 538

Регистрационный № 75138-19

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики газа микротермальные СМТ

Назначение средства измерений

Счетчики газа микротермальные СМТ предназначены для прямых измерений объема воздуха или природного газа по ГОСТ 5542–2022 в единицах объема, приведенного к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, давление 101,325 кПа).

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков газа микротермальных СМТ основан на измерении смещения градиента температуры нагретого участка чувствительного элемента измерительного модуля, расположенного в потоке измеряемой среды. Смещение градиента температуры зависит от массового расхода природного газа и его теплофизических свойств, таких как теплопроводность, теплоемкость и плотность. Расчет объемного расхода осуществляется с помощью специальной корректирующей функции – К-фактора, вычисление которого производится микроконтроллером модуля. Алгоритм вычисления К-фактора представляет собой аналитическую модель, основанную на тепловых свойствах газов, которая позволяет определить значения параметров измеряемого газа – плотность, теплоемкость и теплопроводность, через аналогичные параметры опорного газа, в качестве которого используется воздух.

Счетчики газа микротермальные СМТ состоят из измерителя расхода газа и электронного отсчетного устройства, объединенных в единую конструкцию. В состав электронного отсчетного устройства входят плата микроконтроллера с установленным на ней цифровым индикаторным табло, оптический канал передачи данных и литиевые батареи для питания электронного блока. В состав измерителя расхода газа входят герметичный корпус и установленный в нем измерительный модуль, в котором реализован алгоритм измерения объемного расхода, приведенного к стандартным условиям, а также конструкционные элементы защиты от внешних несанкционированных воздействий.

Счетчики газа микротермальные СМТ выпускаются в следующих типоразмерах: G4, G6, G10, G16, G25, G40, G65, G100, которые отличаются диапазоном измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

Счетчики газа микротермальные СМТ выпускаются в следующих исполнениях: СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, которые отличаются функциональными возможностями и габаритными размерами. Изготовитель ООО «Техномер» выпускает все исполнения счетчиков, изготовитель ООО «ПО «КАТИОН» выпускает счетчики в исполнениях СМТ-А, СМТ-Смарт и их модификациях.

Счетчики газа микротермальные СМТ могут выпускаться в модификации У, которая отличается повышенной точностью.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-А и СМТ-Смарт выпускаются типоразмеров G4, G6, G10 и имеют оптический интерфейс, встроенный модем связи GPRS либо NB-IoT.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-Смарт-К выпускаются типоразмеров G4, G6, G10 и имеют оптический интерфейс, встроенный модем связи GPRS либо NB-IoT, встроенный запорный клапан.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-Смарт-ДКЗ выпускаются типоразмеров G4, G6, G10 и имеют оптический интерфейс, встроенный модем связи GPRS либо NB-IoT, внешний интерфейс для подключения датчиков контроля загазованности помещения, встроенный запорный клапан.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-Комплекс выпускаются типоразмеров G4, G6, G10, G16, G25, G40, G65, G100 и имеют оптический интерфейс, внешний интерфейс RS485, встроенный модем связи GPRS либо NB-IoT.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-Комплекс-К выпускаются типоразмеров G4, G6, G10, G16, G25 и имеют оптический интерфейс, внешний интерфейс RS485, встроенный модем связи GPRS либо NB-IoT, встроенный запорный клапан.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-Комплекс-ДКЗ выпускаются типоразмеров G4, G6, G10, G16, G25 и имеют оптический интерфейс, внешний интерфейс RS485, встроенный модем связи GPRS либо NB-IoT, внешний интерфейс для подключения датчиков контроля загазованности помещения, встроенный запорный клапан.

Встроенный запорный клапан предназначен для перекрытия потока газа через счетчик газа микротермальный СМТ. Встроенный запорный клапан управляется от датчиков контроля загазованности, внутренних команд или дистанционно.

Счетчики газа микротермальные СМТ в исполнении СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ могут выпускаться в модификации В, которая отличается наличием внешней антенны.

Счетчики газа микротермальные СМТ имеют архивы часового и суточного потребления газа, архивы событий и изменений.

Структура условного обозначения счетчиков газа микротермальных СМТ:

СМТ-[1]-[2] G[3]-[4]-[5]-[6] где:

[1] – исполнение А, Смарт, Комплекс;

[2] – модификация: К – со встроенным запорным клапаном, ДКЗ – со встроенным запорным клапаном и интерфейсом для подключения датчиков контроля загазованности помещения;

[3] – типоразмер: G4, G6, G10, G16, G25, G40, G65, G100;

[4] – У – повышенная точность;

[5] – 2 – специальное исполнение присоединительных фланцев;

[6] – В – внешняя антенна.

Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ представлен на рисунках 1–23.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначения места нанесения знака поверки представлены на рисунках 24–25. Пломбировку счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнениях СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ при первичной поверке осуществляют нанесением знака поверки давлением клейма на специальной мастике в чашке винта крепления корпуса электронного отсчетного устройства. Пломбировку счетчиков газа микротермальных СМТ в исполнениях СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ при первичной поверке осуществляют нанесением знака поверки давлением клейма на специальной мастике в чашке винта крепления корпуса электронного отсчетного устройства и давлением клейма на навесной свинцовой пломбе. Пломбировку при периодической поверке осуществляют нанесением знака поверки в виде наклейки или давлением клейма на специальной мастике в чашке винта крепления или давлением клейма на навесной свинцовой пломбе.

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится на маркировочную наклейку методом печати на боковой части электронного отсчетного устройства. Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлено на рисунке 26.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков газа микротермальных CMT-A G4, CMT-A G6 изготовленных ООО «Техномер»



Рисунок 2 – Общий вид счетчиков газа микротермальных CMT-A G4, CMT-A G6 изготовленных ООО «ПО «КАТИОН»



Рисунок 3 – Общий вид счетчиков газа микротермальных CMT-A G4-B, CMT-A G6-B изготовленных ООО «Техномер»



Рисунок 4 – Общий вид счетчиков газа микротермальных CMT-A G4-B, CMT-A G6-B изготовленных ООО «ПО «КАТИОН»

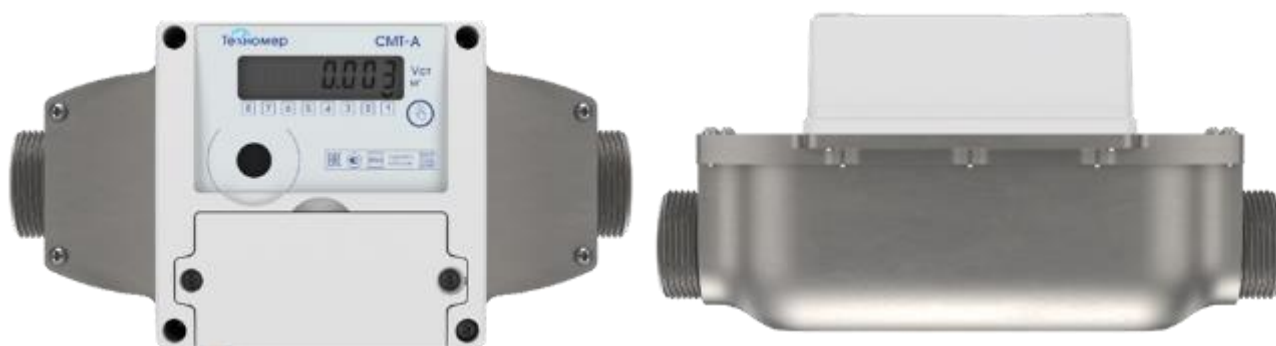


Рисунок 5 – Общий вид счетчика газа микротермального CMT-A G10 изготовленных ООО «Техномер»



Рисунок 6 – Общий вид счетчика газа микротермального CMT-A G10 изготовленных ООО «ПО «КАТИОН»



Рисунок 7 – Общий вид счетчика газа микротермального CMT-A G10-B
изготовленных ООО «Техномер»



Рисунок 8 – Общий вид счетчика газа микротермального CMT-A G10-B
изготовленных ООО «ПО «КАТИОН»



Рисунок 9 – Общий вид счетчиков газа микротермальных CMT-Смарт G4, CMT-Смарт G6
изготовленных ООО «Техномер»



Рисунок 10 – Общий вид счетчиков газа микротермальных CMT-Смарт G4, CMT-Смарт G6 изготовленных ООО «ПО «КАТИОН»



Рисунок 11 – Общий вид счетчиков газа микротермальных CMT-Смарт G4-B, CMT-Смарт G6-B изготовленных ООО «Техномер»



Рисунок 12 – Общий вид счетчиков газа микротермальных CMT-Смарт G4-B, CMT-Смарт G6-B изготовленных ООО «ПО «КАТИОН»

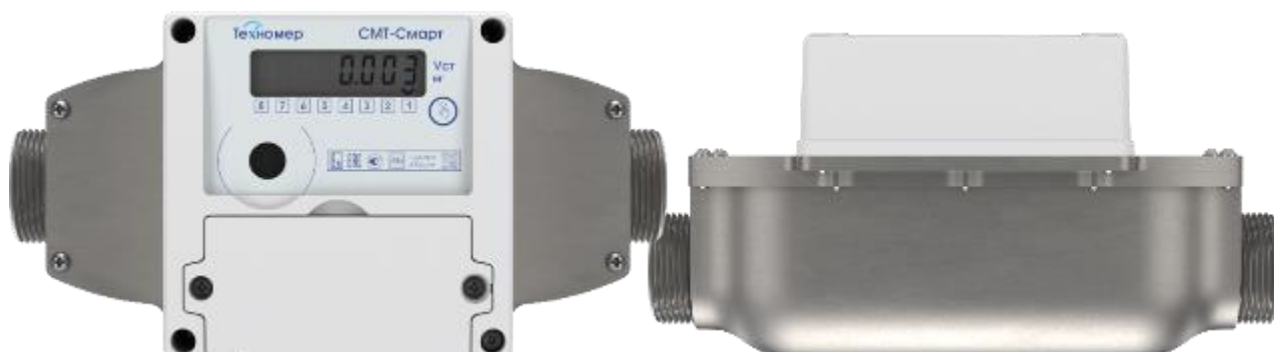


Рисунок 13 – Общий вид счетчиков газа микротермальных
CMT-Смарт-G10, CMT-Смарт-K-G4, CMT-Смарт-K-G6, CMT-Смарт-K-G10
изготовленных ООО «Техномер»



Рисунок 14 – Общий вид счетчиков газа микротермальных
CMT-Смарт-G10, CMT-Смарт-K-G4, CMT-Смарт-K-G6, CMT-Смарт-K-G10
изготовленных ООО «ПО «КАТИОН»



Рисунок 15 – Общий вид счетчиков газа микротермальных
CMT-Смарт-G10-B, CMT-Смарт-K-G4-B, CMT-Смарт-K-G6-B, CMT-Смарт-K- G10-B
изготовленных ООО «Техномер»



Рисунок 16 – Общий вид счетчиков газа микротермальных
CMT-Смарт-G10-B, CMT-Смарт-K-G4-B, CMT-Смарт-K-G6-B, CMT-Смарт-K- G10-B
изготовленных ООО «ПО «КАТИОН»



Рисунок 17 – Общий вид счетчиков газа микротермальных
CMT-Смарт-ДКЗ-G4, CMT-Смарт-ДКЗ-G6, CMT-Смарт-ДКЗ-G10
изготовленных ООО «Техномер»



Рисунок 18 – Общий вид счетчиков газа микротермальных
CMT-Смарт-ДКЗ-G4, CMT-Смарт-ДКЗ-G6, CMT-Смарт-ДКЗ-G10
изготовленных ООО «ПО «КАТИОН»



Рисунок 19 – Общий вид счетчиков газа микротермальных CMT-Смарт-ДКЗ-G4-B, CMT-Смарт-ДКЗ-G6-B, CMT-Смарт-ДКЗ-G10-B изготовленных ООО «Техномер»



Рисунок 20 – Общий вид счетчиков газа микротермальных CMT-Смарт-ДКЗ-G4-B, CMT-Смарт-ДКЗ-G6-B, CMT-Смарт-ДКЗ-G10-B изготовленных ООО «ПО «КАТИОН»



Рисунок 21 – Общий вид счетчиков газа микротермальных CMT-Комплекс-G4, CMT-Комплекс-G6, CMT-Комплекс-G10, CMT-Комплекс-G16, CMT-Комплекс-G25, CMT Комплекс-К-G4, CMT Комплекс-К-G6, CMT Комплекс-К-G10, CMT Комплекс-К-G16, CMT Комплекс-К-G25, CMT-Комплекс-ДКЗ-G4, CMT-Комплекс-ДКЗ-G6, CMT-Комплекс-ДКЗ-G10, CMT-Комплекс-ДКЗ-G16, CMT-Комплекс-ДКЗ-G25

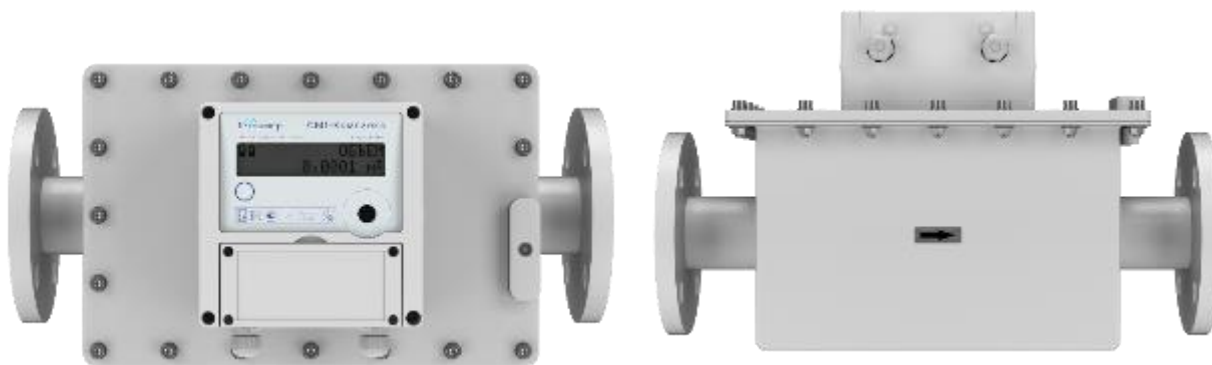


Рисунок 22 – Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ-Комплекс-G40

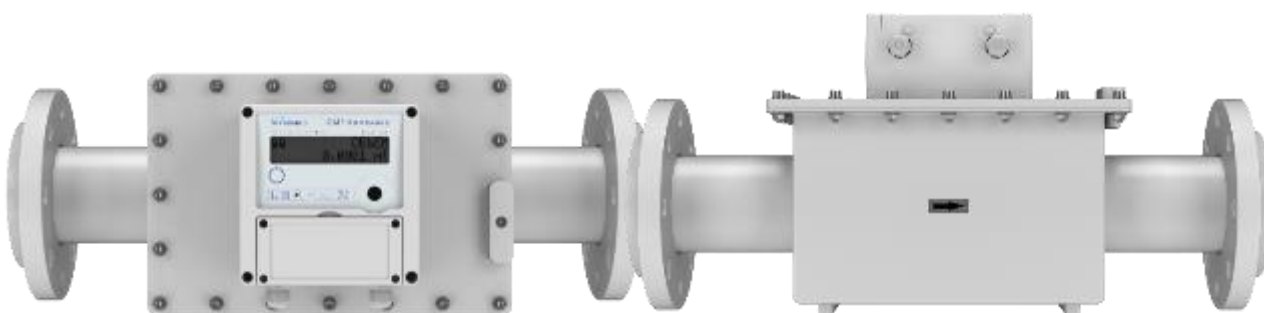


Рисунок 23 – Общий вид счетчиков газа микротермальных СМТ-Комплекс-G40-2, СМТ-Комплекс-G65, СМТ-Комплекс-G100

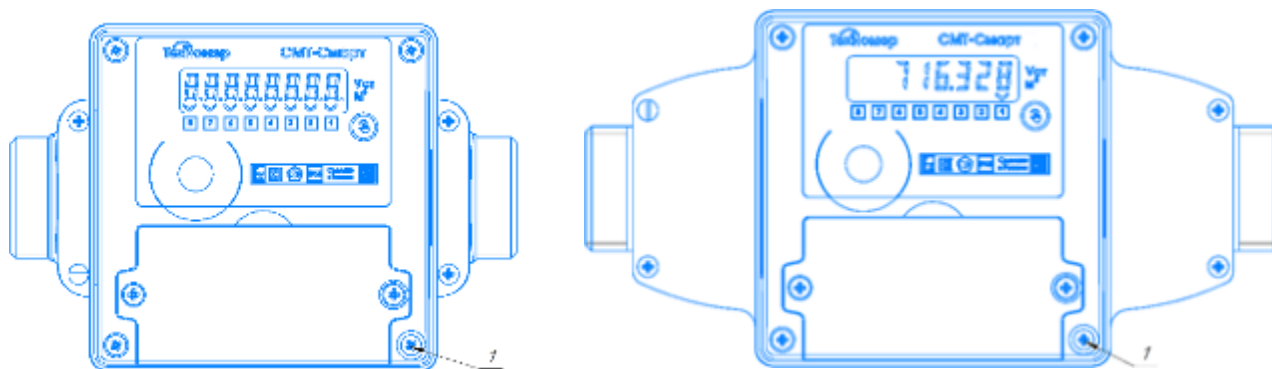
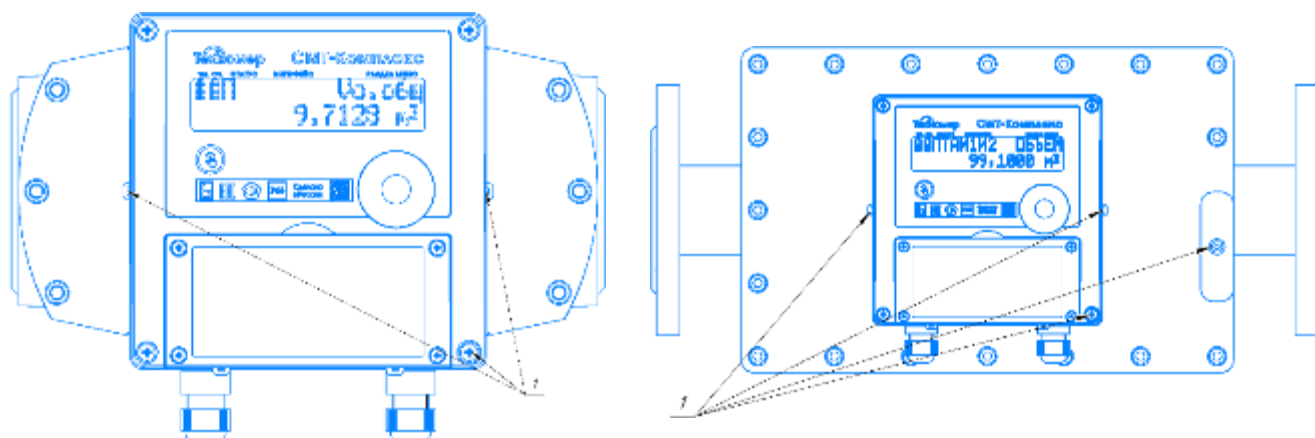


Рисунок 24 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ (1 – места нанесения знака поверки)



Исполнение CMT-Комплекс,
CMT-Комплекс-К, CMT-Комплекс-ДКЗ
типоразмеров G4 – G25

Исполнение CMT-Комплекс
типоразмеров G40, G40-2, G65, G100

Рисунок 25 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа исполнения CMT-Комплекс (1 – места нанесения знака поверки)



Рисунок 26 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение имеет программную и физическую защиту от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Команды и данные, введенные через интерфейс пользователя (клавиатура) и/или через интерфейс связи, не оказывают влияния на метрологически значимую часть программного обеспечения. Доступ к настройке параметров, влияющих на метрологические характеристики, возможен только при открытом «калибровочном замке». «Калибровочный замок» – кнопка на электронной плате счетчика, доступ к которой возможен только при нарушении пломбы поверителя. Открытие и закрытие «калибровочного замка» фиксируется записью в архиве счетчика газа микротермального CMT. После изменения значений, относящихся к калибровочным настройкам, «калибровочный замок» закрывается нажатием кнопки или автоматически через два часа. Изменение значений фиксируется

В архиве. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Исполнение	CMT-A, CMT-Смарт		CMT-Комплекс	
Идентификационное наименование программного обеспечения	SMT_smart		SMT_smart_K	
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	1.XXXXXXX	2.XXXXXXX	1.XXXXXXX	2.XXXXXXX
Цифровой идентификатор программного обеспечения **	6314	3412	9278	7890
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16			
* Идентификационное наименование программного обеспечения состоит из двух частей: старшая часть (до точки) номер версии метрологически значимой части программного обеспечения, младшая часть – номер версии метрологически незначимой части. ** Контрольная сумма для метрологически значимой части.				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

[illegible]

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений:	
– избыточное давление измеряемой среды, кПа	от 0 до 15
– температура измеряемой среды, °С	от +15 до +25
– относительная влажность измеряемой среды, %, не более	75 при +20 °С
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение							
Типоразмер	G4	G6	G10	G16	G25	G40	G65	G100
Измеряемая среда	воздух, природный газ по ГОСТ 5542–2022 с содержанием метана (CH ₄) от 70 до 100 %							
Интерфейсы связи	Оптический, RS485, GSM, GPRS, NB-IoT, LoraWan, Bluetooth							
Температура измеряемой среды, °C	от -25 до +55							
Рабочее избыточное давление измеряемой среды, кПа	от 0 до 15							
Максимальное избыточное давление измеряемой среды внутри корпуса, кПа, не более	50							
Потеря давления при расходе Q _{макс.} для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, Па, не более	150	250	550	–	–	–	–	–
Потеря давления при расходе Q _{макс.} для исполнений СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, Па, не более	200	350	800	–	–	–	–	–
Потеря давления при расходе Q _{макс.} для исполнений СМТ-Комплекс, Па, не более	150	200	250	350	400	350	300	350
Потеря давления при расходе Q _{макс.} для исполнений СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, Па, не более	150	250	350	650	1300	–	–	–
Цена деления разряда индикаторного табло для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, м ³	0,001			–				
Цена деления разряда цифрового индикаторного табло для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, м ³	0,0001							
Емкость индикаторного табло для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, м ³	99999,999			–				
Емкость индикаторного табло для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, м ³	99999999,9999							

Наименование характеристики	Значение							
Типоразмер	G4	G6	G10	G16	G25	G40	G65	G100
Диаметр внешнего резьбового соединения с трубопроводом для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, дюйм	1 ¼			—				
Диаметр внутреннего резьбового соединения с трубопроводом для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ, дюйм	1 ¼					—		
Тип фланцевого соединения с трубопроводом для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ	DN 40					DN 50	DN 80	
Тип фланцевого соединения с трубопроводом для исполнения СМТ-Комплекс-G40-2	—					DN 80	—	
Габаритные размеры для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, мм, не более: — высота — ширина — длина	110 120 175	125 120 235	—					
Габаритные размеры для исполнений СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, мм, не более: — высота — ширина — длина	125 120 235	—						
Габаритные размеры для исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ мм, не более: — высота — ширина — длина	200 175 246					270 210 430	270 210 570	
Габаритные размеры для исполнения СМТ-Комплекс-G40-2, мм, не более: — высота — ширина — длина	—					280 210 570	—	
Масса для исполнений СМТ-А, СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Смарт-ДКЗ, кг, не более	1,8	1,8	2,5	—	—	—	—	—
Масса исполнений СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ Комплекс-ДКЗ, кг, не более	6	6	6	6	6	24	24	24

Наименование характеристики	Значение							
Типоразмер	G4	G6	G10	G16	G25	G40	G65	G100
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 до 95 при температуре +35 °С от 84,0 до 106,7							
Напряженность внешних постоянных магнитных полей или переменных полей сетевой частоты, А/м, не более	400							
Маркировка взрывозащиты для исполнений СМТ-Смарт, СМТ-Смарт-К, СМТ-Комплекс, СМТ-Комплекс-К, СМТ-Комплекс-ДКЗ	1Ex ib IIB T4 Gb X							

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	75000

Знак утверждения типа

наносится на корпус электронного блока методом, принятым у изготовителя, и по центру титульных листов паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счетчик газа микротермальный	СМТ-А	1 шт.	
	СМТ-Смарт	1 шт.	
	СМТ-Смарт-К	1 шт.	
	СМТ-Смарт-ДКЗ	1 шт.	
	СМТ-Комплекс	1 шт.	
	СМТ-Комплекс-К	1 шт.	
	СМТ-Комплекс-ДКЗ	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-А. Паспорт	ТМР.407282.002-01 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт. Паспорт	ТМР.407282.002-02 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-К. Паспорт	ТМР.407282.002-03 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-ДКЗ. Паспорт	ТМР.407282.002-04 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс. Паспорт	ТМР.407282.002-05 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-К. Паспорт	ТМР.407282.002-06 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-ДКЗ. Паспорт	ТМР.407282.002-07 ПС	1 шт.	

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-У. Паспорт	ТМР.407282.002-08 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-К-У. Паспорт	ТМР.407282.002-09 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-ДКЗ-У. Паспорт	ТМР.407282.002-10 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-У. Паспорт	ТМР.407282.002-11 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-К-У. Паспорт	ТМР.407282.002-12 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-ДКЗ-У. Паспорт	ТМР.407282.002-13 ПС	1 шт.	
Счетчик газа микротермальный СМТ-А. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-01 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-02 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-К. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-03 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Счетчик газа микротермальный СМТ-Смарт-ДКЗ. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-04 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-05 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-ДКЗ. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-06 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Счетчик газа микротермальный СМТ-Комплекс-ДКЗ. Руководство по эксплуатации	ТМР.407282.002-07 РЭ	1 шт.	Поставляется по заказу
Комплект монтажных частей	—	1 шт.	Поставляется по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.5 руководства по эксплуатации ТМР.407282.002-01 РЭ, ТМР.407282.002-02 РЭ, ТМР.407282.002-03 РЭ, ТМР.407282.002-04 РЭ, ТМР.407282.002-05 РЭ, ТМР.407282.002-06 РЭ, ТМР.407282.002-07 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 2939–63 Газы. Условия для определения объема;
ГОСТ 5542–2022 Газ природный промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия;
ГОСТ Р 52931–2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;
Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;
ТМР.407282.002 ТУ «Счетчики газа микротермальные СМТ. Технические условия».

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Техномер» (ООО «Техномер»)
ИНН 5243026514
Адрес: 607220, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. Калинина, д. 68
Телефон: (83147) 7-66-74, факс: (83147) 7-66-74
E-mail: info@tehnomer.ru

Общество с ограниченной ответственностью «ПО «КАТИОН» (ООО «ПО «КАТИОН»)
ИНН 4706074918
Адрес: 188669, Ленинградская обл., р-н Всевожский, гп. Мурунское, г. Мурино, ул. Кооперативная, д. 20 лит. Б, помещ. 198

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП» (ООО ЦМ «СТП»)
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10
E-mail: office@ooostp.ru
Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» марта 2025 г. № 538

Регистрационный № 83547-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТПОЛ

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТПОЛ (далее - трансформаторы) предназначены для преобразования переменного тока в электрических цепях с целью передачи сигнала измерительной информации средствам измерений и устройствам защиты и управления в закрытых распределительных устройствах переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

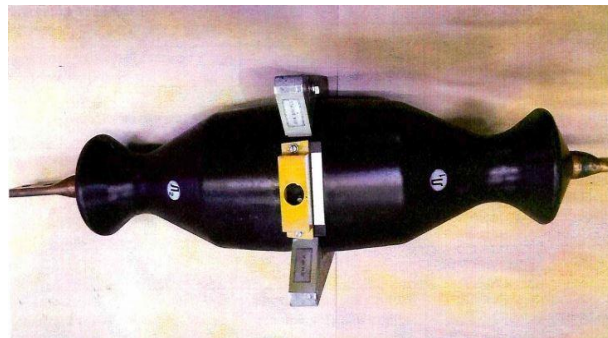
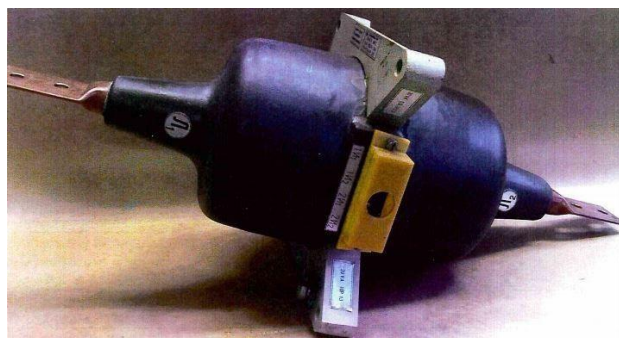
Принцип действия трансформаторов основан на использовании явления электромагнитной индукции, то есть на создании электродвижущей силы (далее – ЭДС) переменным магнитным полем. Первичный ток, протекая по первичной обмотке, создает в магнитопроводе вторичной обмотки магнитное поле. Магнитное поле магнитопровода создает во вторичной обмотке ЭДС. Так как вторичная обмотка замкнута на внешнюю нагрузку, ЭДС вызывает появление во вторичной обмотке и внешней нагрузке тока, пропорционального первичному току.

Трансформаторы относятся к проходному типу трансформаторов. Первичная обмотка трансформаторов выполнена из медной трубы. Первичная и вторичные обмотки трансформаторов залиты эпоксидным компаундом. Выводы вторичных обмоток расположены на приливе изоляционного блока в выемке фланца, снабжены перемычками и закрыты крышкой.

Трансформаторы выпускаются в модификациях ТПОЛ-20 и ТПОЛ-35, отличающихся номинальным напряжением 20 кВ и 35 кВ соответственно, номинальным первичным током, классами точности, климатическим исполнением и габаритными размерами.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом в виде цифрового обозначения.

Общий вид трансформаторов представлен на рисунке 1. Маркировочная табличка трансформаторов с указанием места нанесения знака утверждения типа, заводского номера представлена на рисунке 2. Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено. Пломбирование трансформаторов не предусмотрено.



а) трансформаторы модификации ТПОЛ-20

б) трансформаторы модификации ТПОЛ-35

Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов

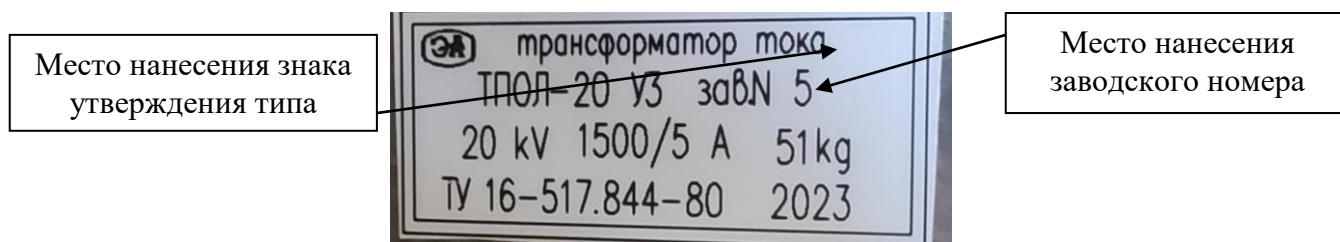


Рисунок 2 – Маркировочная табличка трансформаторов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации		
	ТПОЛ-20		ТПОЛ-35
Номинальное напряжение $U_{\text{ном}}^*$, кВ	20		35
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	1500	400; 600; 800; 1000; 1500; 2000	400; 600; 800; 1000; 1500
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	1; 5	1; 5	
Номинальная частота переменного тока, Гц	50; 60		
Количество вторичных обмоток	2	2	
Классы точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746-2015: - для измерений, для учета - для защиты - для измерений и защиты	- - -	0,2; 0,5; 0,5S; 1 5P; 10P 0,5 (5P); 0,5 (10P); 1 (5P); 1(10P)	
Классы точности вторичных обмоток для защиты по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	10PR	-	
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2\text{ном}}$ с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos\varphi_2=0,8$, В·А: - вторичной обмотки для измерений, для учета - вторичной обмотки защиты - вторичной обмотки для измерений и защиты	- от 5 до 100 -	от 20 до 30 от 10 до 30 от 15 до 50	

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	ТПОЛ-20	ТПОЛ-35
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток $K_{ном}$: - для защиты по ГОСТ 7746-2015 - для защиты по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 - для измерений и защиты по ГОСТ 7746-2015	- от 10 до 30 -	от 10 до 30 - от 10 до 30
Номинальный коэффициент безопасности приборов $K_{Бном}$ вторичных обмоток для измерений	-	от 10 до 30
* в трансформаторах, устанавливаемых в схеме поперечной дифференциальной защиты турбогенератора, в нормальном режиме эксплуатации на первичной обмотке отсутствует напряжение.		

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	ТПОЛ-20	ТПОЛ-35
Габаритные размеры (диаметр×длина), мм, не более	310×840	310×1100
Масса, кг, не более	51	61
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 ^{1) 2)}	У; ТС ³⁾ ; Т ⁴⁾	У; Т ⁴⁾
Категория размещения по ГОСТ 15150-69	3	
Высота над уровнем моря, м, не более	1000	
¹⁾ при установке трансформаторов модификации ТПОЛ-20 с классом точности вторичных обмоток 10Р и номинальным первичным током 1500 и 2000 А климатического исполнения и категории размещения УЗ, ТЗ, ТСЗ и трансформаторов модификации ТПОЛ-35 с классом точности вторичных обмоток 10Р и номинальным первичным током 1500 А климатического исполнения и категории размещения УЗ, ТЗ в цепях нулевых выводов турбогенератора верхнее значение рабочей температуры воздуха в месте их установки – плюс 65 °С;		
²⁾ допускается климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 с диапазоном рабочих температур: - УЗ от -45 до +65 °С; - ТЗ от -10 до +65 °С; - ТСЗ от -10 до +65 °С;		
³⁾ в условиях отсутствия выпадения росы;		
⁴⁾ только для установки в нулевых выводах турбогенераторов.		

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка до отказа, ч	400000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку трансформатора любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТПОЛ	1 шт.
Паспорт. Трансформатор тока ТПОЛ-20	1ВД.762.017 ПС* 1ВД.762.017-01 ПС*	1 экз.
Паспорт. Трансформатор тока ТПОЛ-35	1ВД.762.018 ПС* 1ВД.762.018-01 ПС* 1ВД.762.018-04 ПС*	1 экз.
Руководство по эксплуатации **	ВДО.412.132	1 экз.
* десятичный номер паспорта зависит от поставки; ** на партию трансформаторов, поставляемых в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 2.3 «Методика измерений» документа ВД0.412.132 «Трансформаторы тока ТПОЛ-20 и ТПОЛ-35. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;

ГОСТ 8.217-2024 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

ТУ16-517.844-80 «Трансформаторы тока типов ТПОЛ-20 и ТПОЛ-35. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество высоковольтного оборудования «Электроаппарат»
(АО ВО «Электроаппарат»)

ИНН 7801032688

Адрес юридического лица: г. Санкт-Петербург, линия 24-я В.О., д. 3-7, лит. И, оф. 1

Изготовитель

Акционерное общество высоковольтного оборудования «Электроаппарат»
(АО ВО «Электроаппарат»)

ИНН 7801032688

Адрес: г. Санкт-Петербург, линия 24-я В.О., д. 3-7, лит. И, оф. 1

Испытательные центры

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.