

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 15 » _____ июня 2023 г. № 1241

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средств 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	Добавляемы й 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.	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком	-	мод. КМУТ М1 сер. № КН0134, мод. КМУТ М2 сер. № SIGMOD097, мод. КМУТ М3 сер. № SRT00151, мод. КМУТ-ПУ М1 сер. № KPM160192, мод. КМУТ-Л сер. № KPM260728, мод. КМУТ-10 сер. № KPM 190001, мод. КУТ М1 сер. № PR0737	68196-17	-	ЦТСВ.4669 61.002 МП. Изменение № 1	-	МП5295-002- 63551267-2022	-	30.01. 2023	Общество с ограниченной ответственностью «Инженер Центр» (ООО «Инженер Центр»), Московская обл., г. Химки	ООО «НТЦ СОТСБИ», г. Санкт- Петербург

2.	Датчики температуры	AUTROL модели АТТ2100	АТТ2100-2232516; АТТ2100-2232517	70157-18	-	МП 207.1-073-2017		МЦКЛ.0342. МП	-	27.02. 2023	Общество с ограниченной ответственностью «Промышленные измерения и автоматизация» (ООО «Промышленные измерения и автоматизация»), Московская обл., г. Видное	ЗАО КИП «МЦЭ», г. Москва
3.	Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком	-	КМУТ М4, №КН0932; КМУТ-10 М1, №SK2M0131, №SK2M0132	73348-18	—	МП 73348-18 с Изменение м №1	—	МП5295-003-63551267-2022	—	28.02. 2023	Общество с ограниченной ответственностью «Инженер Центр» (ООО «Инженер Центр»), Московская обл., г. Химки	ООО «НТЦ СОТСБИ», г. Санкт-Петербург
4.	Газоанализаторы	ОПТИМУС	ОПТИМУС ИК-10-А-02, зав. № 1429, ОПТИМУС ИК-11-А-01, зав. № 1430, ОПТИМУС ИК-03-С-01, зав. № 1431, ОПТИМУС ИК-12-А-01, зав. № 1432, ОПТИМУС ИК-13-А-01, зав. № 1433, ОПТИМУС ИК-21-А-01, зав. № 325, ОПТИМУС ИК-21-А-01, зав. № 326, ОПТИМУС ИК-21-А-01, зав. № 327, ОПТИМУС	78684-20	-	-	МП 30-221-2019	МП 30-221-2019 с изменением № 1	-	11.04. 2023	Общество с ограниченной ответственностью «Пожгазприбор» (ООО «Пожгазприбор»), г. Санкт-Петербург	УНИИМ-филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Екатеринбург

			ИК-21-А-01, зав. № 328, ОПТИМУС ЭХ-09-А-01, зав. № 1421, ОПТИМУС ЭХ-14-А-01, зав. № 1422, ОПТИМУС ЭХ-15-А-01, зав. № 1423, ОПТИМУС ЭХ-16-А-01, зав. № 1424, ОПТИМУС ЭХ-17-А-01, зав. № 1425, ОПТИМУС ЭХ-18-А-01, зав. № 1426, ОПТИМУС ЭХ-19-А-01, зав. № 1427, ОПТИМУС ЭХ-20-А-01, зав. № 1428									
5.	Тепловизоры инфракрасные	СЕМ DT	зав. №№ 220914050 (модель DT-986Н), 230214552 (модель DT-874), 230214626 (модель DT-984), 221229817 (модель DT-979D), 230214559 (модель DT-979E)	86940-22	Фирма «SHENZHEN EVERBEST MACHINERY CO., LTD», КНР	МП 207-028-2022	-	МП 207-028-2022 с изменением № 1	-	27.04.2023	Общество с ограниченной ответственностью «СЕМ ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ» (ООО «СЕМ ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ»), Московская обл., Красногорский р-н, п/о Путилково	ФГБУ «ВНИИМС» г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» июня 2023 г. № 1241

Регистрационный № 68196-17

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком

Назначение средства измерений

Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком (далее – зонды КМУТ) предназначены для измерений параметров сетей передачи данных.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств относятся Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком, входящие в состав Системы контроля, мониторинга и управления трафиком (далее – Система КМУТ), следующих модификаций КМУТ М1, КМУТ М2, КМУТ М3, КМУТ-ПУ М1, КМУТ-Л, КМУТ-10, КУТ М1. В зависимости от исполняемых функций Зонды КМУТ имеют конструктивные отличия в интерфейсах присоединения к сети связи и наличию информационных индикаторов.

Принцип действия зондов КМУТ основан на формировании тестового трафика в активных соединениях сети связи, измерении и регистрации характеристик трафика в сети связи, анализа измеренных характеристик трафика с целью получения статистических оценок целостности и устойчивости каналов сети связи.

Измерению подлежат характеристики трафика между зондами КМУТ или зондами КМУТ и серверами Систем КМУТ, в том числе центральным сервером. При измерении используется метод «подмешивания» тестового трафика в активные соединения связи без ухудшения параметров качества трафика пользователя услугами связи. Результаты измерений передаются для дальнейшей обработки на серверы Систем КМУТ.

Измерения средних задержек и вариаций задержек передачи пакетов данных осуществляются методом прямых измерений расхождения внутренней шкалы времени зондов, синхронизованной с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC (SU), со шкалами времени, синхронизованными с сетевыми событиями (отправка или приём пакетов данных).

Управление зондами осуществляется с использованием интерфейса командной строки или с помощью серверов Систем КМУТ. Синхронизация с привязкой системной шкалы времени зондов к национальной шкале времени UTC (SU) осуществляется по сигналам, получаемым от сервера времени, внешних приемников сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS, от серверов Систем КМУТ или от устройства синхронизации шкалы времени (сервера времени), входящего в ее состав, по сетям пакетной передачи данных.

Зонды КМУТ размещаются в заданных точках подключения пользователя к услугам связи, осуществляют измерение и регистрацию характеристик трафика в сети связи, анализ трафика с целью формирования статистических параметров сети, в том числе коэффициента потерь пакетов данных, задержки и вариации задержки передачи пакетов данных, пропускной способности канала передачи данных и скорости передаваемой информации.

В зависимости от функциональных возможностей и конструктивного исполнения Зонды КМУТ позволяют:

- проводить измерение характеристик трафика в сети связи, в том числе с подключением по волоконно-оптическим линиям связи (модификация КМУТ-10);
- обеспечивать резервирование каналов связи (услуг связи) с использованием протокола динамической маршрутизации BGP;
- обеспечивать одновременное измерение параметров сети передачи данных двух независимых каналов связи (модификация КМУТ-ПУ М1);
- определять температуру (модификации КМУТ-ПУ М1, КМУТ-Л);
- обеспечивать прозрачное прохождение пакетов информации через зонд КМУТ в случае отсутствия электропитания (модификации КМУТ-ПУ М1, КМУТ-Л);
- организовывать резервный или технологический канал связи по сети оператора подвижной телефонной радиосвязи через встроенный модуль LTE/GSM (модификация КМУТ М2);
- определять наличие напряжения в сети электропитания Зондов КМУТ, распределенных по сети связи в составе Систем КМУТ, с привязкой к системной шкале времени (режим синхронизации от сервера Системы КМУТ) относительно национальной шкалы времени UTC (SU), хранение в памяти и выдача информации в серверы Систем КМУТ о событиях выключения, временного интервала отсутствия и включения электропитания;
- повышать отказоустойчивость электропитания за счет наличия двух встроенных независимых импульсных блоков электропитания (модификация КМУТ-10).

Конструктивно Зонды КМУТ выполнены в виде блоков, в которых размещены специализированные электронные платы. Корпус изготавливается из металлического сплава, может окрашиваться в различные цвета и имеет съемную верхнюю панель, крепление которой осуществляется с помощью винтов. Интерфейсы для подключения к сети связи, кабелей управления, выносной антенны и датчика температуры располагаются на лицевой панели блока. Все модификации Зондов КМУТ, кроме КМУТ М1 имеют исполнение позволяющее осуществлять монтаж в 19" телекоммуникационную стойку.

Нанесение знака поверки на корпус зондов КМУТ не предусмотрено. Серийные номера, однозначно идентифицирующие каждый экземпляр зондов, наносятся на панель в форме наклейки, содержащей серийный номер в цифро-буквенном формате. Также считывание серийного номера возможно по специальной команде в интерфейсе командной строки.

Внешний вид Зондов КМУТ и возможное место нанесения знака утверждения типа и серийного номера показаны на рисунках 1 – 11. Пломбирование зондов предусмотрено на болтах крепления корпуса к задней панели зондов.

Место для знака утверждения типа



Рисунок 1 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КМУТ М1

Место для знака утверждения типа



Рисунок 2 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КМУТ M2

Место для нанесения заводского номера

Место пломбировки



Рисунок 3 – Внешний вид задней панели зонда КМУТ модификаций КМУТ M1, КМУТ M2

Место для знака утверждения типа



Рисунок 4 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КМУТ M3

Место пломбировки

Место для нанесения заводского номера



Рисунок 5 – Внешний вид задней панели зонда КМУТ модификаций КМУТ M3

Место для знака утверждения типа



Рисунок 6 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КМУТ-ПУ M1

Место для нанесения заводского номера

Место пломбировки



Рисунок 7 – Внешний вид задней панели зонда КМУТ модификаций КМУТ-ПУ М1

Место для знака утверждения типа



Рисунок 8 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КМУТ-Л

Место для нанесения заводского номера

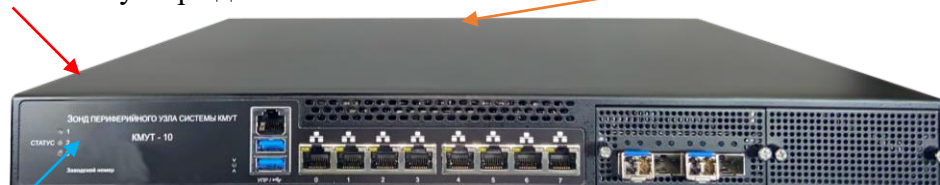
Место пломбировки



Рисунок 9 – Внешний вид задней панели зонда КМУТ модификаций КМУТ-Л

Место для знака утверждения типа

Место пломбировки



Место для нанесения заводского номера

Рисунок 10 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КМУТ-10

Место для нанесения заводского номера

Место для знака утверждения типа

Место пломбировки



Рисунок 11 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КУТ М1

Программное обеспечение

Программное обеспечения (ПО) зондов КМУТ состоит из ПО периферийного узла КМУТ («ЭХО – Зонд») 2.0. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЭХО – Зонд 2.0
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4
Цифровой идентификатор ПО	указывается в формуляре
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	md5

Конструкция зондов КМУТ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО не требуется, уровень защиты по рекомендации Р 50.2.077-2014 «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики зондов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений количества переданной (принятой) информации (данных), байт	от 1 до 104 857 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества переданной (принятой) информации (данных) при передаче количества информации менее или равно 100 кбайт, байт	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества переданной (принятой) информации при передаче количества информации более 100 кбайт, где К – количество переданной информации (данных), байт	$\pm 1 \cdot 10^{-4} K$
Диапазон измерений продолжительности (длительности) сеансов передачи данных, с	от 1 до 3600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продолжительности (длительности) сеансов передачи данных, с	$\pm 0,3$
Диапазон измерений пропускной способности канала передачи данных (за исключением модификации КМУТ-10), кбит/с	от 100 до $0,5 \cdot 10^6$
Диапазон измерений пропускной способности канала передачи данных (модификация КМУТ-10), кбит/с	от 100 до $4 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений пропускной способности канала передачи данных, %	± 1
Диапазон измерений скорости передаваемой информации (за исключением модификации КМУТ-10), кбит/с	от 100 до $0,9 \cdot 10^6$
Диапазон измерений скорости передаваемой информации (модификация КМУТ-10), кбит/с	от 100 до 10^7
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости передаваемой информации, %	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с	$\pm 0,3$
Диапазон измерений средней задержки передачи пакетов данных (PD), мкс	от 0 до $1,5 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней задержки передачи пакетов, %	± 1
Диапазон измерений вариации задержки передачи пакетов данных (PDV), мкс	от 0 до $1 \cdot 10^5$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений вариации задержки передачи пакетов данных (PDV), %	1
Диапазон измерений коэффициента потерь пакетов данных (PL)	от 0 до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента потерь пакетов	$\pm 3,0 \cdot 10^{-5}$

Таблица 3 – Основные технические характеристики зондов

Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В	220 ± 22
Потребляемая мощность, В·А, не более	450
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	$480 \times 435 \times 44$
Масса, кг, не более:	10
Условия эксплуатации:	По группе 2 ГОСТ 22261-94
Диапазон измерений средней задержки передачи пакетов данных (PD) с ненормируемой точностью измерений, с	от св. 1,5 до 5

Знак утверждения типа

Наносится типографским способом на руководство по эксплуатации или на верхние панели зондов в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Зонд периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком		1*
Комплект принадлежностей	–	1 компл.
Руководство по эксплуатации	ЦТСВ.466961.002 РЭ	1 экз.
Формуляр	ЦТСВ.466961.002 ФО	1 экз.
* Модификация зонда КМУТ определяется договором поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе Приложение Б руководства по эксплуатации ЦТСВ.466961.002 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ Р 8.873-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для технических систем и устройств с измерительными функциями, осуществляющих измерения объемов (количества) цифровой информации (данных), передаваемых по каналам Интернет и телефонии;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

ЦТСВ.466961.002 ТУ «Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком. Технические условия».

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Инженер Центр» (ООО «Инженер Центр»)

ИНН: 5047111192

Адрес: 141407, Московская обл., г. Химки, Нагорное ш., д. 2

Телефон (факс): +7(495) 785-57-70, +7 (917) 579-76-95

E-mail: info@kmyt.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Информационно-контрольные технологии и системы» (ООО «ИТИС»)

ИНН 5047140330

Адрес: 141400, Московская обл., г. Химки, ул. Ленинградская, д. 29

Телефон (факс): +7 (495) 367-12-72, +7 (929) 907-82-17

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Координационно-информационное агентство» (ООО «КИА»)

Адрес: 109029, г. Москва, Сибирский пр-д, д. 2, с. 11

Телефон (факс): +7 (495) 737-67-19

Email: VS-KIA@rambler.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310671.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ СОТСБИ» (ООО «НТЦ СОТСБИ»)

Адрес: 191028, г. Санкт-Петербург, ул. Пестеля, д. 7, лит. А, помещ. 14Н, оф. А

Тел. (812) 273-78-27; факс (812) 273-78-27, доб. 217

Web-сайт: <http://www.sotsbi.ru>

E-mail: info@sotsbi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312112.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» июня 2023 г. № 1241

Регистрационный № 73348-18

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком

Назначение средства измерений

Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком (далее – зонды КМУТ) предназначены для измерений параметров сетей передачи данных.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств относятся Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком, входящие в состав Системы контроля, мониторинга и управления трафиком (далее – Система КМУТ), следующих модификаций КМУТ М4, КМУТ-10 М1. В зависимости от исполняемых функций Зонды КМУТ имеют конструктивные отличия в интерфейсах присоединения к сети связи и наличии информационных индикаторов.

Принцип действия зондов КМУТ основан на формировании тестового трафика в активных соединениях сети связи, измерении и регистрации характеристик трафика в сети связи, анализа измеренных характеристик трафика с целью получения статистических оценок целостности и устойчивости каналов сети связи.

Измерению подлежат характеристики трафика между зондами КМУТ или зондами КМУТ и серверами Систем КМУТ, в том числе центральным сервером. При измерении используется метод «подмешивания» тестового трафика в активные соединения связи без ухудшения параметров качества трафика пользователя услугами связи. Результаты измерений передаются для дальнейшей обработки на серверы Систем КМУТ.

Измерения средних задержек и вариаций задержек передачи пакетов данных осуществляются методом прямых измерений расхождения внутренней шкалы времени зондов, синхронизованной с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC (SU), со шкалами времени, синхронизованными с сетевыми событиями (отправка или приём пакетов данных).

Управление зондами осуществляется с использованием интерфейса командной строки или с помощью серверов Систем КМУТ. Синхронизация с привязкой системной шкалы времени зондов к национальной шкале времени UTC (SU) осуществляется по сигналам, получаемым от сервера времени, внешних приемников сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS, от серверов Систем КМУТ или от устройства синхронизации шкалы времени (сервера времени), входящего в ее состав, по сетям пакетной передачи данных.

Зонды КМУТ размещаются в заданных точках подключения пользователя к услугам связи, осуществляют измерение и регистрацию характеристик трафика в сети связи, анализ трафика с целью формирования статистических параметров сети, в том числе коэффициента потерь пакетов данных, задержки и вариации задержки передачи пакетов данных, пропускной способности канала передачи данных и скорости передаваемой информации.

В зависимости от функциональных возможностей и конструктивного исполнения Зонды КМУТ позволяют:

- проводить измерение характеристик трафика в сети связи, в том числе с подключением по волоконно-оптическим линиям связи (модификации КМУТ-10 М1);
- обеспечивать резервирование каналов связи (услуг связи) с использованием протокола динамической маршрутизации BGP;
- определять наличие напряжения в сети электропитания Зондов КМУТ, распределенных по сети связи в составе Систем КМУТ, с привязкой к системной шкале времени (режим синхронизации от сервера Системы КМУТ) относительно национальной шкалы времени UTC (SU), хранение в памяти и выдача информации в серверы Систем КМУТ о событиях выключения, временного интервала отсутствия и включения электропитания.

Конструктивно Зонды КМУТ выполнены в виде блоков, в которых размещены специализированные электронные платы. Корпус изготавливается из металлического сплава, может окрашиваться в различные цвета и имеет съемную верхнюю панель, крепление которой осуществляется с помощью винтов. Интерфейсы для подключения к сети связи, кабелей управления, выносной антенны и датчика температуры располагаются на лицевой панели блока. Все модификации Зондов КМУТ имеют исполнение, позволяющее осуществлять монтаж в 19" телекоммуникационную стойку.

Нанесение знака поверки на корпус зондов КМУТ не предусмотрено. Серийные номера, однозначно идентифицирующие каждый экземпляр зондов, наносятся на панель в форме наклейки, содержащей серийный номер в цифро-буквенном формате. Также считывание серийного номера возможно по специальной команде в интерфейсе командной строки.

Внешний вид Зондов КМУТ и место нанесения знака утверждения типа показаны на рисунках 1 – 4. Пломбирование зондов предусмотрено на болтах крепления корпуса к задней панели зондов.



Рисунок 1 – Внешний вид зонда КМУТ модификации КМУТ М4



Рисунок 2 – Внешний вид задней панели зонда КМУТ модификации КМУТ М4

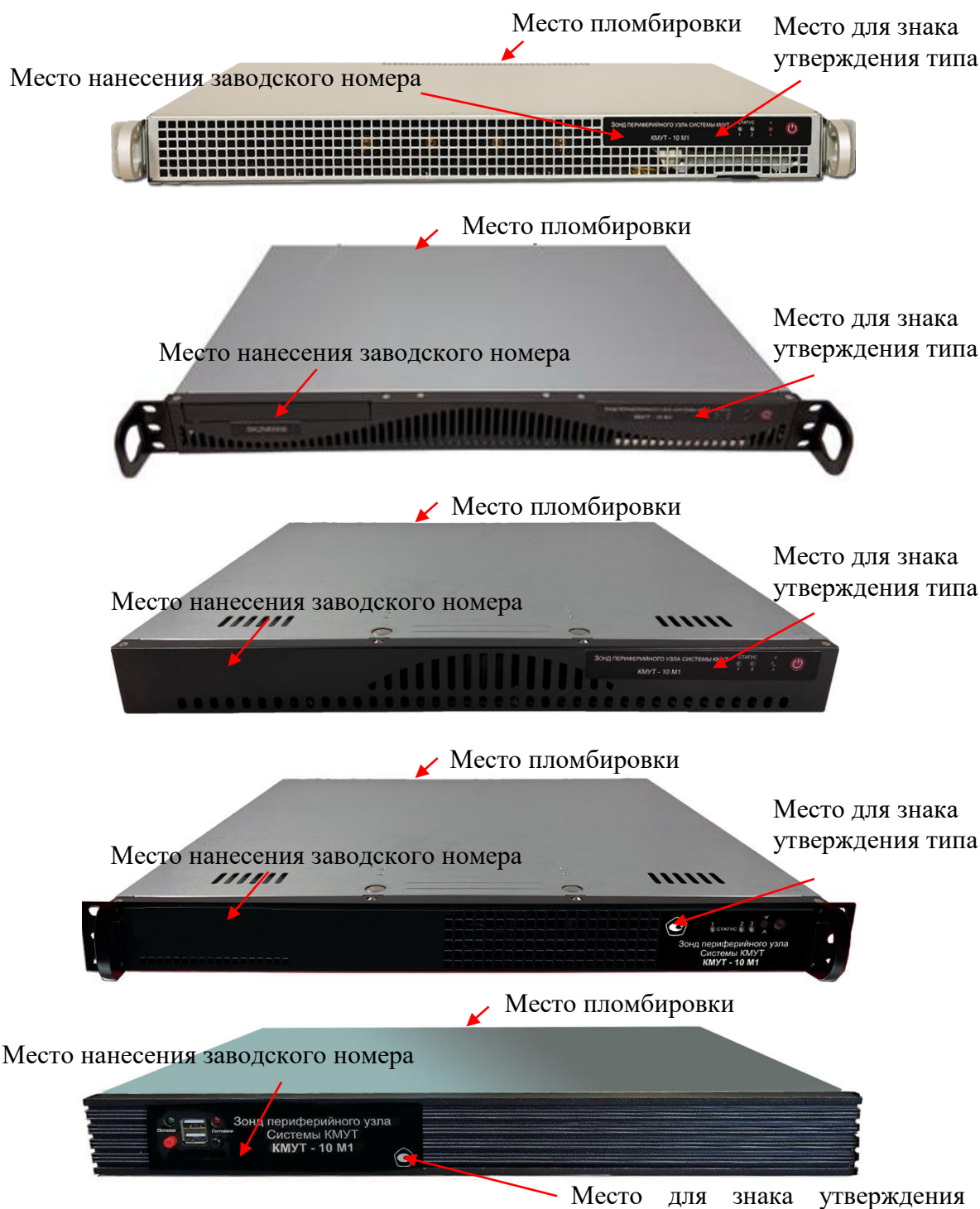


Рисунок 3 – Общий вид Зонда КМУТ модификации КМУТ-10 М1. Варианты исполнения в различных корпусах



Рисунок 4 – Общий вид наклейки с заводским номером Зонда КМУТ модификации КМУТ-10 М1

Программное обеспечение

Программное обеспечения (ПО) зондов КМУТ состоит из ПО периферийного узла КМУТ («ЭХО-Зонд») 2.0. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЭХО – Зонд 2.0
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4
Цифровой идентификатор ПО	указывается в формуляре
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	md5

Конструкция зондов КМУТ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО не требуется, уровень защиты по рекомендации Р 50.2.077-2014 «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики зондов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений количества переданной (принятой) информации (данных), байт	от 1 до 104 857 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества переданной (принятой) информации (данных) при передаче количества информации менее или равно 100 кбайт, байт	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества переданной (принятой) информации при передаче количества информации более 100 кбайт, где К – количество переданной информации (данных), байт	$\pm 1 \cdot 10^{-4} \text{ К}$
Диапазон измерений продолжительности (длительности) сеансов передачи данных, с	от 1 до 3600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продолжительности (длительности) сеансов передачи данных, с	$\pm 0,3$
Диапазон измерений пропускной способности канала передачи данных, кбит/с – для КМУТ М4 – для КМУТ-10 М1	от 100 до $0,5 \cdot 10^6$ от 100 до $4,0 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений пропускной способности канала передачи данных, %	± 1
Диапазон измерений скорости передаваемой информации, кбит/с – для КМУТ М4 – для КМУТ-10 М1	от 100 до $0,9 \cdot 10^6$ от 100 до 10^7
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости передаваемой информации, %	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с	$\pm 0,3$
Диапазон измерений средней задержки передачи пакетов данных (PD), мкс	от 0 до $1,5 \cdot 10^6$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней задержки передачи пакетов, %	± 1
Диапазон измерений вариации задержки передачи пакетов данных (PDV), мкс	от 0 до $1 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений вариации задержки передачи пакетов данных (PDV), %	± 1
Диапазон измерений коэффициента потерь пакетов данных (PL)	от 0 до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента потерь пакетов	$\pm 3,0 \cdot 10^{-5}$

Таблица 3 – Основные технические характеристики зондов

Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В	220 ± 22
Потребляемая мощность, В·А, не более	450
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	$480 \times 435 \times 44$
Масса, кг, не более:	10
Условия эксплуатации:	По группе 2 ГОСТ 22261-94
Диапазон измерений средней задержки передачи пакетов данных (PD) с ненормируемой точностью измерений, с	от св. 1,5 до 5

Знак утверждения типа

Наносится типографским способом на руководство по эксплуатации или на верхние панели зондов в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Зонд периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком		1*
Комплект принадлежностей	–	1 компл.
Руководство по эксплуатации	ЦТСВ.466961.002 РЭ	1 экз.
Формуляр	ЦТСВ.466961.002 ФО	1 экз.
* Модификация зонда КМУТ определяется договором поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе Приложение Б руководства по эксплуатации ЦТСВ.466961.002 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к зондам периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ Р 8.873-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для технических систем и устройств с измерительными функциями, осуществляющих измерения объемов (количества) цифровой информации (данных), передаваемых по каналам Интернет и телефонии;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

ЦТСВ.466961.002 ТУ «Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком. Технические условия».

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Инженер Центр» (ООО «Инженер Центр»)
ИНН: 5047111192

Адрес: 141407, Московская обл., г. Химки, Нагорное ш., д. 2, корп. 9А, помещ. 413

Телефон (факс): +7(495) 785-57-70

E-mail: info@ecentr.tech

Общество с ограниченной ответственностью «Информационно-контрольные технологии и системы» (ООО «ИТИС»)

ИНН 5047140330

Адрес: 141400, Московская обл., г. Химки, ул. Ленинградская, д. 29

Телефон (факс): +7 (495) 367-12-72, +7 (929) 907-82-17

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Координационно-информационное агентство» (ООО «КИА»)

Адрес: 109029, г. Москва, Сибирский пр-д, д. 2, с. 11

Телефон (факс): +7 (495) 737-67-19

Email: VS-KIA@rambler.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310671.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ СОТСБИ» (ООО «НТЦ СОТСБИ»)

Адрес: 191028, г. Санкт-Петербург, ул. Пестеля, д. 7, лит. А, помещ. 14Н, оф. А

Тел. (812) 273-78-27; факс (812) 273-78-27, доб. 217

Web-сайт: <http://www.sotsbi.ru>

E-mail: info@sotsbi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312112.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» июня 2023 г. № 1241

Регистрационный № 78684-20

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ОПТИМУС

Назначение средства измерений

Газоанализаторы ОПТИМУС (далее - газоанализаторы) предназначены для автоматического непрерывного измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров, объемной доли токсичных газов, диоксида углерода, водорода и кислорода в окружающей атмосфере, и передачи полученной информации внешним устройствам в аналоговом и цифровом виде.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов:

- оптический инфракрасный, основанный на поглощении молекулами определяемого газа энергии светового потока в инфракрасной области спектра;
- электрохимический, основанный на изменении электрических параметров электродов, находящихся в контакте с электролитом, в присутствии определяемого газа.

Газоанализаторы являются одноканальными стационарными автоматическими приборами непрерывного действия.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Выходными сигналами газоанализаторов являются:

- показания цифрового светодиодного дисплея;
- аналоговый выходной сигнал от 4 до 20 мА/HART;
- цифровой RS-485 MODBUS[®] RTU;
- дискретные сигналы в виде «сухих» контактов группы реле.

Конструктивно газоанализаторы представляют собой сборку связанных между собой частей: преобразователя газового оптического (ПГО) или преобразователя газового электрохимического (ПГЭ) и трансмиттера.

Трансмиттер представляет собой металлический взрывозащищенный корпус с прозрачной крышкой, на боковой поверхности которого устанавливается через резьбовое соединение преобразователь газовый. В трансмиттер устанавливается клеммная плата для монтажа сигнальных проводов и проводов питания, соединения с ПГО/ПГЭ и электронный модуль (блок индикации). Корпус трансмиттера изготавливается двух видов: корпус с 3-мя вводными отверстиями и корпус с 5-ю вводными отверстиями.

Преобразователи ПГО, имеющие в своем составе оптический инфракрасный сенсор, и преобразователи ПГЭ, имеющие в своем составе электрохимический сенсор, обеспечивают формирование сигнала, содержащего информацию об измеренной концентрации определяемого газа.

На лицевой панели электронного модуля установлен цифровой OLED-дисплей для отображения концентрации анализируемого газа и 4-х цветных светодиодных индикаторов режима/состояния работы газоанализатора с поясняющими надписями соответствующего цвета: «НОРМА», «ЗАГАЗОВАННОСТЬ», «НЕИСПРАВНОСТЬ» и «СЕРВИС». Электронный модуль установлен в защитный пластиковый корпус.

Опционально ПГО/ПГЭ может быть вынесен и подключен к трансмиттеру через взрывозащищенную клеммную коробку. Для дополнительной сигнализации трансмиттер комплектуется опционально оповещателем светозвуковым СЗО (рис.1, в). Для обслуживания газоанализатора по месту эксплуатации опционально может устанавливаться HART-порт для подключения HART-коммуникаторов (рис.1,б).

Газоанализаторы имеют встроенную энергонезависимую флэш-память микроконтроллера с записанными градуировочными коэффициентами.

Настройка нулевых показаний и чувствительности газоанализаторов может осуществляться с помощью магнитного интерфейса по месту эксплуатации.

В газоанализаторах имеются три независимых реле, переключаемых по превышению предупредительного и аварийного порога, а также при возникновении неисправности. Имеется возможность настраивать концентрационные пороги переключения реле по интерфейсам RS-485 и HART.

Конструктивное исполнение газоанализаторов ОПТИМУС XX-YY-Z -WW, где

XX – обозначение типа сенсора ([ИК] – оптический инфракрасный; [ЭХ] – электрохимический);

YY – обозначение определяемого компонента ([01] – метан (CH_4), [02] – пропан (C_3H_8), [03, 18] – метанол (CH_3OH), [04, 10] – диоксид углерода (CO_2), [05, 06, 07, 08] – сероводород (H_2S), [09] – оксид углерода (CO), [11] – гексан (C_6H_{14}), [12] – этан (C_2H_6), [13] – бензол (C_6H_6), [14] – кислород (O_2), [15] – водород (H_2), [16, 17] – аммиак (NH_3), [19] – метилмеркаптан (CH_3SH), [20] – этилмеркаптан ($\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$), [21] – пары нефтепродуктов);

Z – обозначение материала корпуса ([А] – алюминиевый сплав; [С] – нержавеющая сталь);

WW – конструктив корпуса трансмиттера (01 – корпус с 3-мя вводными отверстиями, 02 – корпус с 5-ю вводными отверстиями).

Цвет корпуса из алюминиевого сплава – оранжевый; корпус из нержавеющей стали – без дополнительного лакокрасочного покрытия.

Заводской номер газоанализаторов наносится на информационную табличку, закрепленную на корпусе газоанализатора, и имеет цифровой формат. Способ нанесения маркировки – технология «Алюмофото», прямая печать на алюминиевой пластине, лазерная гравировка на стальной пластине или альтернативный способ.

Нанесение знака поверки на газоанализаторы не предусмотрено.

Общий вид газоанализаторов представлен на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2. Общий вид информационной таблички с указанием заводского номера представлен на рисунке 3.

Информационная табличка



а)

б)

в)

Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов: а) газоанализаторов, произведенных до 2023 г., б) газоанализаторов, произведенных после 2023 г. – корпус с 3-мя вводными отверстиями, в) газоанализаторов, произведенных после 2023 г. – корпус с 5-ю вводными отверстиями



Место пломбировки

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа



а)



б)

Рисунок 3 – Общий вид информационной таблички:

- а) для газоанализаторов с оптическим инфракрасным сенсором ИК (ПГО),
б) для газоанализаторов с электрохимическим сенсором ЭХ (ПГЭ)

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) газоанализаторов ОПТИМУС выполняет следующие функции:

- сбор и обработку сигналов, измеренных ИК или ЭХ сенсором, температурным датчиком и преобразованных через АЦП;
- расчет концентрации измеряемого компонента в атмосфере рабочей зоны;
- самодиагностику электронной схемы и проверку исправности чувствительных элементов с переходом в режим «НЕИСПРАВНОСТЬ» при обнаружении неисправностей;
- формирование выходных аналогового и цифрового сигналов, управление реле;
- обеспечение магнитного интерфейса, HART интерфейса;
- отображение информации на дисплее, сигнальном светодиоде;
- архивирование событий с часами реального времени.

Внешнее ПО представлено тестовой программой (утилитой) Optimus_Test. Тестовая программа позволяет производить настройки параметров обмена, значений порогов срабатывания, концентрационную калибровку.

Уровень защиты ПО газоанализаторов «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО газоанализаторов указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	для газоанализаторов, произведенных до 2023 г.	для газоанализаторов, произведенных после 2023 г.
Идентификационное наименование ПО	Optimus_Test	Optimus_T_FW_3.16
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже ver. 2.01	не ниже ver. 3.16
Цифровой идентификатор ПО	-	A9F46EAB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с оптическим инфракрасным сенсором ИК (ПГО)

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
	довзрыво-опасной концентрации, % НКПР	объемной доли, %	довзрыво-опасной концентрации, % НКПР	объемной доли, %	
1	2	3	4	5	6
Метан (CH ₄)	от 0 до 100	от 0 до 4,4	±3	±0,13	-
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 100	от 0 до 1,7	±3	±0,05	-
Метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 50	от 0 до 3,0	±5	±0,30	-
Диоксид углерода (CO ₂)	-	от 0 до 2	-	±0,10	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Диоксид углерода (CO ₂)	-	от 0 до 5 включ.	-	±0,10	-
	-	св. 5 до 15	-	-	±2
Гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5	±0,05	-
Этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 1,2	±5	±0,12	-
Бензол (C ₆ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 0,6	±5	±0,06	-
Пары нефтепродуктов	от 0 до 50	-	±5	-	-

Примечания:

1 Значения НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени) для определяемых компонентов в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020;

2 Пары нефтепродуктов - градуировка газоанализаторов ОПТИМУС ИК (нефтепродукты от 0 до 50 % НКПР) осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов:

- бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002,
- топливо дизельное по ГОСТ 305-2013,
- керосин по ГОСТ Р 52050-2020,
- уайт-спирит по ГОСТ 3134-78,
- топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86,

- бензин автомобильный по техническому регламенту "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту",

- бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013.

3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов нормированы для смесей, содержащих только один горючий компонент.

4 Диапазон измерений объемной доли метанола (CH₃OH) для газоанализаторов, произведенных до 2023 г., от 0 до 2,75 %; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ±5 % НКПР (±0,28 %).

Таблица 3 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с электрохимическим сенсором ЭХ (ПГЭ)

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента, млн ⁻¹ , % (мг/м ³)	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной, млн ⁻¹ , % (мг/м ³)	относительной, %
1	2	3	4
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 7,1 млн ⁻¹ (от 0 до 10 мг/м ³)	±1,0 млн ⁻¹ (±1,4 мг/м ³)	-
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 20 млн ⁻¹ (от 0 до 28,3 мг/м ³)	±2,0 млн ⁻¹ (±2,8 мг/м ³)	-
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 50 млн ⁻¹ (от 0 до 70,7 мг/м ³)	±3,0 млн ⁻¹ (±4,3 мг/м ³)	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100 млн ⁻¹ (от 0 до 141,3 мг/м ³)	±5,0 млн ⁻¹ (±7,1 мг/м ³)	-
Оксид углерода (CO)	от 0 до 17 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 20 мг/м ³ включ.)	±4,3 млн ⁻¹ (±5,0 мг/м ³)	-
	св. 17 до 100 млн ⁻¹ (св. 20 до 116,2 мг/м ³)	±(0,07·C _{ВХ} *+3,11) млн ⁻¹ (±(0,07·C _{ВХ} *+3,6) мг/м ³)	-
Кислород (O ₂)	от 0 до 30 %	±(0,2+0,04·C _{ВХ} *) %	-
Водород (H ₂)	от 0 до 2 %	±(0,2+0,04·C _{ВХ} *) %	-
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 28 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 20 мг/м ³ включ.)	±4,2 млн ⁻¹ (±3,0 мг/м ³)	-
	св. 28 до 99 млн ⁻¹ (св. 20 до 70 мг/м ³)	-	±15 %
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 99 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 70 мг/м ³ включ.)	±10 млн ⁻¹ (±7,0 мг/м ³)	-
	св. 99 до 707 млн ⁻¹ (св. 70 до 500 мг/м ³)	-	±10 %
Метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 11,2 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 15 мг/м ³ включ.)	±2,2 млн ⁻¹ (±3 мг/м ³)	-
	св. 11,2 до 100 млн ⁻¹ (св. 15 до 133 мг/м ³)	-	±20 %
Метилмеркаптан (CH ₃ SH)	от 0 до 0,4 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 0,8 мг/м ³ включ.)	±0,1 млн ⁻¹ (±0,2 мг/м ³)	-
	св. 0,4 до 4,0 млн ⁻¹ (св. 0,8 до 8,0 мг/м ³)	-	±25 %
Этилмеркаптан (C ₂ H ₅ SH)	от 0 до 0,4 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 0,8 мг/м ³ включ.)	±0,1 млн ⁻¹ (±0,2 мг/м ³)	-
	св. 0,4 до 4,0 млн ⁻¹ (св. 0,8 до 10,0 мг/м ³)	-	±25 %
*C _{ВХ} - значение объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в газовой смеси, подаваемой на вход газоанализатора, млн ⁻¹ , % (мг/м ³)			

Таблица 4 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих условий эксплуатации на каждые 10 °С относительно нормальных условий измерений, в долях от предела допускаемой основной погрешности: - оптический инфракрасный сенсор ИК (ПГО) - электрохимический сенсор ЭХ (ПГЭ)	±0,5 ±0,8

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности окружающей среды в диапазоне рабочих условий эксплуатации на каждые 10 % относительно нормальных условий измерений, в долях от предела допускаемой основной погрешности	$\pm 0,3$
Изменения выходных сигналов за 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Время установления выходного сигнала $T_{0,9}$, с, не более: -оптический инфракрасный сенсор ИК (ПГО): - метан (CH_4), пропан (C_3H_8), метанол (CH_3OH), диоксид углерода (CO_2), этан (C_2H_6), гексан (C_6H_{14}), бензол (C_6H_6), пары нефтепродуктов	20
-электрохимический сенсор ЭХ (ПГЭ): - метанол (CH_3OH)	240
- сероводород (H_2S), оксид углерода (CO), кислород (O_2), водород (H_2), аммиак (NH_3), метилмеркаптан (CH_3SH), этилмеркаптан (C_2H_5SH)	100
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, $^{\circ}C$ - относительная влажность окружающего воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,4 до 106,0

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева (инициализация при включении), с, не более	90
Время срабатывания при превышении порогов сигнализации, с, не более	0,5
Параметры электрического питания: -напряжение постоянного тока, В -номинальное напряжение питания постоянного тока, В	от 18 до 32 24
Потребляемая мощность, Вт, не более	4,5
Выходной сигнал: - аналоговый токовый, мА - цифровой - дискретные (контакты реле): -напряжение постоянного тока, В -напряжение переменного тока, В -постоянный ток, А -переменный ток, А	от 4 до 20 / HART RS-485 Modbus [®] RTU 60 125 1 1

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: - для исполнения с 3-мя вводными отверстиями: - длина 310 - высота 130 - ширина 150 - для исполнения с 5-ю вводными отверстиями: - длина 330 - высота 135 - ширина 160	
Масса, кг, не более: - для исполнения с 3-мя вводными отверстиями: - в корпусе из алюминиевого сплава 2,5 - в корпусе из нержавеющей стали 4,2 - для исполнения с 5-ю вводными отверстиями: - в корпусе из алюминиевого сплава 3,0 - в корпусе из нержавеющей стали 5,0	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - для оптического инфракрасного сенсора ИК (ПГО) от -60 до +90 - для электрохимического сенсора ЭХ (ПГЭ) от -40 до +60 - относительная влажность (без образования конденсата), % от 20 до 98 - атмосферное давление, кПа от 80 до 120	
Средняя наработка на отказ, ч	100 000
Средний срок службы, лет	15
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66/67
Маркировка взрывозащиты: - для оптического инфракрасного сенсора ИК (ПГО) 1Ex d [ia Ga] IIC T4 Gb X - для электрохимического сенсора ЭХ (ПГЭ) 1Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb X	

Знак утверждения типа

наносится на информационную табличку, закрепленную на газоанализаторе, способом прямой печати на алюминиевой пластине (лазерной гравировки на стальной пластине, по технологии «Алюмофото» или альтернативным способом), а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор	ОПТИМУС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ПДАР.413311.103РЭ	1* экз.
Методика поверки	-	1* экз.

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Паспорт	ПДАР.413311.103ПС	1 экз.
Магнитный ключ	-	1* шт.
Комплект принадлежностей (Ех-кабельный ввод, Ех-заглушка, камера калибровочная)	-	1* шт.
Упаковка	ПДАР.413935.018	1 шт.
* 1 экз. в один адрес поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Газоанализаторы ОПТИМУС. Руководство по эксплуатации» ПДАР. 413311.103РЭ, раздел 2.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия;

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов;

ПДАР.413311.103 ТУ Газоанализаторы ОПТИМУС. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Пожгазприбор» (ООО «Пожгазприбор»)

ИНН 7811487042

Адрес: 192019, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 24А

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры AUTROL модели АТТ2100

Назначение средства измерений

Датчики температуры AUTROL модели АТТ2100 (далее – датчики) предназначены для измерений температуры химически неагрессивных к материалу защитной арматуры или гильзы жидких и газообразных сред.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на измерении и преобразовании измерительным преобразователем сигнала от первичного термопреобразователя (сенсора) в унифицированный цифровой выходной сигнал постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом по протоколу HART.

Датчики имеют разборную конструкцию и состоят из измерительной вставки, преобразователя измерительного (ИП) в полевом корпусе и арматуры с резьбовым штуцером для монтажа датчика в защитную гильзу.

Измерительная вставка состоит из платинового чувствительного элемента (ЧЭ) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt100» по ГОСТ 6651–2009, помещенного в защитную арматуру.

ИП конструктивно выполнен в цилиндрической пластиковой оболочке из поликарбоната, помещенной в алюминиевый или в стальной (нержавеющая сталь 316) ударопрочный корпус. ИП осуществляет преобразование сигнала от чувствительного элемента в унифицированный выходной сигнал постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART. Внутри корпуса преобразователя с одной стороны размещена электронная схема на печатных платах, а с другой стороны - клеммная коробка для подключения первичного преобразователя и вывода выходного сигнала. Сверху ИП (под шильдиком рисунок 1) расположены кнопки управления. Все цепи преобразователей (вход, выход, питание) гальванически развязаны. Схема внутренних соединений ИП с термопреобразователем сопротивления - 4-х проводная. В корпус ИП может дополнительно встраиваться жидкокристаллический дисплей.

Датчик может комплектоваться защитной гильзой, изготовленной из нержавеющей стали или других специальных материалов.

Датчики могут иметь взрывозащищенное исполнение и могут применяться во взрывоопасных зонах и наружных установках в соответствии с указанными на них маркировками взрывозащиты.

Фотография общего вида датчиков приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков

Защита программного обеспечения (ПО) датчиков и измерительной информации от несанкционированного доступа осуществляется пломбированием путем установки пломб. Пломбирование ограничивает доступ к внутренним элементам конструкции средства измерений. Схема пломбирования для предотвращения несанкционированного доступа к элементам конструкции средства измерений (СИ) представлена на рисунке 2.

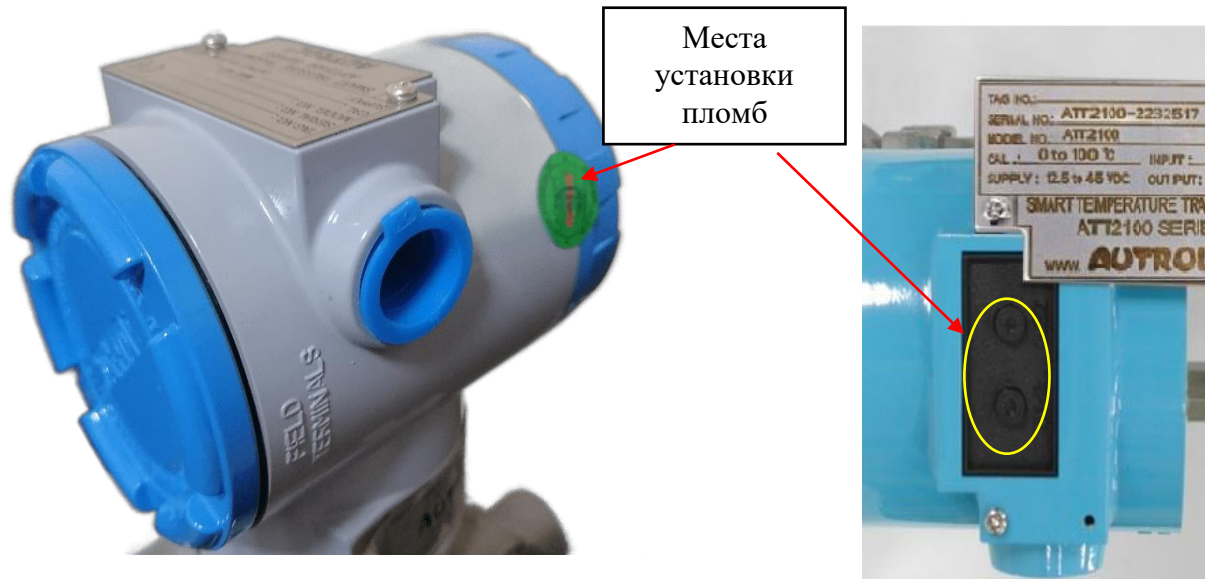


Рисунок 2 - Схема пломбировки датчиков от несанкционированного доступа

Знак поверки датчиков в виде наклейки устанавливается вместо удаляемых пломб организации-изготовителя, а также в виде оттиска штампа в паспорт датчика и в свидетельство. Место нанесения знака поверки на корпус датчика указано на рисунке 3.

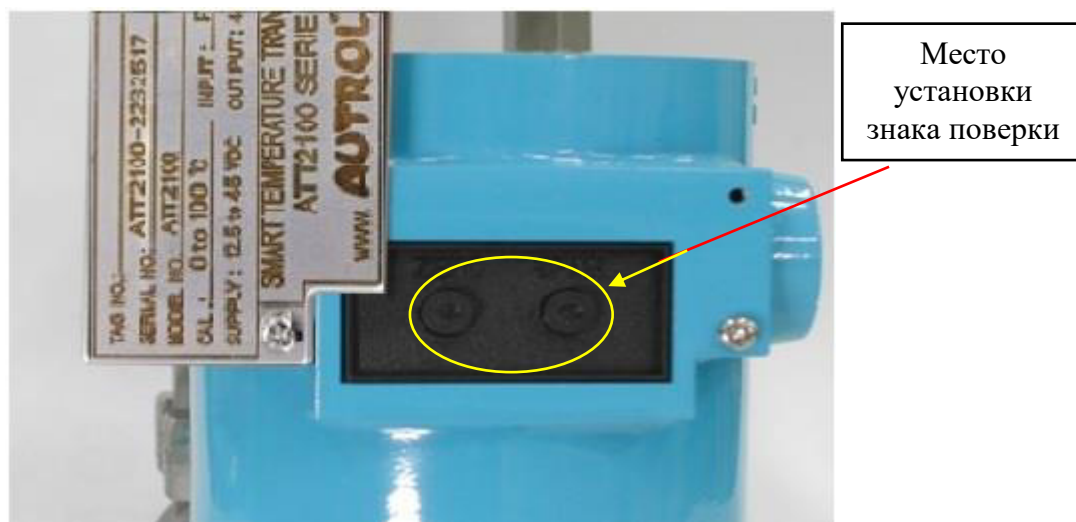


Рисунок 3 – Место установки знака поверки на корпусе датчиков

Серийный номер датчиков состоит из наименования модели датчика и через дефис 7 (семи) арабских цифр, наносится на маркировочную табличку, которая расположена сверху на корпусе датчика фотохимическим или другим способом, обеспечивающим сохранность серийного номера во время эксплуатации.

Знак утверждения типа средств измерений наносится на маркировочную табличку, которая расположена сверху на корпусе датчика фотохимическим или другим способом, обеспечивающим сохранность серийного номера во время эксплуатации, а также типографским способом на титульный лист паспорта датчика.

Места нанесения серийного номера и знака утверждения типа средств измерений указаны на рисунке 4.



Рисунок 4 – Места нанесения серийного номера
и знака утверждения типа средств измерений

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное, метрологически значимое ПО, являющееся неотъемлемой частью датчика. ПО осуществляет функции сбора, передачи, обработки, хранения и представления измерительной информации. Данное ПО устанавливается в датчик на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	7.1
Цифровой идентификатор ПО	-

ПО датчиков и измерительная информация защищены от преднамеренных изменений механическим опечатыванием. Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -50 до +100
Интервал измерений температуры ($t_{max}-t_{min}$), °C*	от 15 до 100**
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности датчика, °C	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности датчика при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от +5 до +45 °C включительно) в диапазоне от -40 ***до +60 °C, °C/1 °C	±0,0042
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по МЭК 60751/ ГОСТ 6651-2009	Pt100
Диапазон выходного аналогового электрического сигнала: - постоянный ток, мА	от 4 до 20
Нормальные условия: - температура окружающей среды, °C	от +5 до +45
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12,0 до 42,4
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	200

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры корпуса измерительного преобразователя (ИП) (длина×ширина×глубина), мм, не более	117×87×112
Длина монтажной части, мм	от 165 до 550
Диаметр измерительной вставки, мм, не более	6
Масса, кг, не более	25
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40000
Средний срок службы ТС, лет, не менее	12
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -40(***) до +60
* Данный интервал настраивается в границах диапазона измерений температуры, соответственно, t_{max} и t_{min} – верхний и нижний пределы настроенного интервала измерений, лежащие внутри диапазона измерений, °С; ** Устанавливается с шагом 1 °С; *** Рабочие условия для исполнений датчиков температуры с жидкокристаллическим дисплеем от -30 до +60 °С	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, которая расположена сверху на корпусе датчика, и паспорта типографским способом на титульный лист.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик температуры	AUTROL модели ATT2100	1 шт.
Датчик температуры AUTROL модели ATT2100. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Датчики температуры AUTROL модели ATT2100. Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Датчики температуры AUTROL модели ATT2100. Паспорт» в разделе 4

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования;

Международный стандарт МЭК 60751:2009 (2008-07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

СТ-1-АТТ2100-в.1. Стандарт предприятия. Датчики температуры AUTROL модель АТТ2100.

Изготовитель

Фирма «Duon System Co, Ltd», Республика Корея

Адрес: 60-31, Gasan-dong, Geumchon-gu, Seoul, Korea

Телефон: +82 (2) 860-7900

Web-сайт: www.autrol.com

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 (+7 495-55-66)

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>, E-mail: office@vniims.ru.

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004–13.

в части вносимых изменений

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, с. 8

Телефон (факс): +7 495-491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru; mce-info@mail.ru

Web-сайт: <https://www.kip-mce.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU 311313.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» июня 2023 г. № 1241

Регистрационный № 86940-22

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловизоры инфракрасные СЕМ DT

Назначение средства измерений

Тепловизоры инфракрасные СЕМ DT (далее по тексту – тепловизоры) предназначены для бесконтактных измерений пространственного распределения радиационной температуры объектов по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы тепловизоров, и визуализации этого распределения на дисплее тепловизора.

Описание средства измерений

Принцип действия тепловизоров основан на преобразовании теплового излучения от исследуемого объекта, передаваемого через оптическую систему на приемник, в цифровой сигнал и отображении его в виде термограммы на дисплее тепловизора. Приемник представляет собой неохлаждаемую микроболометрическую матрицу инфракрасных высокочувствительных детекторов фокальной плоскости (FPA). Тепловизоры измеряют температуру и отображают распределение температур на поверхности объекта или на границе разделения различных сред.

Тепловизоры являются переносными оптико-электронными измерительными микропроцессорными приборами, работающими в инфракрасной области электромагнитного спектра.

Тепловизоры инфракрасные СЕМ DT изготавливаются в следующих моделях: DT-9897, DT-9897H, DT-9875, DT-9887, DT-867, DT-982, DT-983, DT-874, DT-979D, DT-979E, DT-984, DT-986H. Модели тепловизоров отличаются друг от друга по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению.

Тепловизоры инфракрасные СЕМ DT моделей DT-9897, DT-9897H, DT-9875 конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, на лицевой стороне которого находятся ЖК-дисплей и кнопки управления. На тыльной стороне расположены инфракрасный объектив, лазерный целеуказатель, светодиодная лампа, объектив видеокамеры и затвор камеры. На нижней части корпуса расположены монтажные отверстия. На верхней части корпуса расположены интерфейсы USB и HDMI.

Тепловизоры инфракрасные СЕМ DT модели DT-9887, DT-984, DT-986H конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, на лицевой стороне которого находятся ЖК-дисплей и кнопки управления. На тыльной стороне расположены инфракрасный объектив, объектив видеокамеры и затвор камеры. На нижней части корпуса расположены монтажные отверстия. На верхней части корпуса расположены интерфейсы USB и HDMI (только для модели DT-9887).

Тепловизоры инфракрасные СЕМ DT модели DT-867 конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, на лицевой стороне которого находятся ЖК-дисплей и кнопки управления. На тыльной стороне расположены инфракрасный объектив, объектив видеокамеры и затвор камеры. На верхней части корпуса расположен интерфейс USB.

Тепловизоры инфракрасные СЕМ DT моделей DT-982, DT-983, DT-979D, DT-979E конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, на лицевой стороне которого находятся ЖК-дисплей и кнопки управления. На тыльной стороне расположены инфракрасный объектив, лазерный целеуказатель, светодиодная лампа, объектив видеокамеры и затвор камеры. На нижней части корпуса расположены монтажные отверстия. На верхней части корпуса расположены интерфейсы USB и HDMI (только для моделей DT-982, DT-983).

Тепловизоры инфракрасные СЕМ DT модели DT-874 конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, на лицевой стороне которого находятся ЖК-дисплей и кнопки управления. На тыльной стороне расположены инфракрасный объектив, светодиодная лампа и объектив видеокамеры. На нижней части корпуса расположены монтажные отверстия. На верхней части корпуса расположен интерфейс USB.

Внутреннее программное обеспечение тепловизоров позволяет определять максимальную, минимальную, среднюю температуру, температуру в любой точке теплового изображения объекта и т.д. Измерительная информация может быть записана на съемную карту памяти типа microSD, передана посредством прямого подключения к USB-порту или HDMI, при помощи беспроводной связи по Wi-Fi (только для моделей DT-9897, DT-9897H, DT-9887).

Фотографии общего вида тепловизоров приведены на рисунках 1-10. Цветовая гамма корпусов тепловизоров может быть изменена по решению Изготовителя в одностороннем порядке.



Рисунок 1 – Общий вид тепловизоров инфракрасных CEM DT моделей DT-9897, DT-9897H



Рисунок 2 - Общий вид тепловизоров инфракрасных CEM DT модели DT-9875



Рисунок 3 - Общий вид тепловизоров инфракрасных CEM DT модели DT-9887



Рисунок 4 - Общий вид тепловизоров инфракрасных CEM DT модели DT-867



Рисунок 5 - Общий вид тепловизоров инфракрасных CEM DT модели DT-982



Рисунок 6 - Общий вид тепловизоров инфракрасных CEM DT модели DT-983



Рисунок 7 - Общий вид тепловизоров инфракрасных CEM DT модели DT-874



Рисунок 8 - Общий вид тепловизоров инфракрасных CEM DT модели DT-979D



Рисунок 9 - Общий вид тепловизоров инфракрасных CEM DT модели DT-979E



Рисунок 10 - Общий вид тепловизоров инфракрасных CEM DT моделей DT-984, DT-986H

Пломбирование тепловизоров не предусмотрено. Заводской номер тепловизоров инфракрасных CEM DT наносится в виде наклейки на боковую часть корпуса тепловизора. Конструкция тепловизоров не предусматривает нанесение знака поверки на его корпус.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) тепловизоров состоит из двух частей: из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, находящееся в ПЗУ, размещенном внутри корпуса тепловизора, и недоступное для внешней модификации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблицах 1-10.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных СЕМ DT моделей DT-9897, DT-9897H, DT-9887

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V2.80
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-9875

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.0.02
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-867

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V2.2
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-982

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V2.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 5 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-983

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V4.6
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 6 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-874

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V1.25
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 7 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-979D

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V2.99
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 8 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-979E

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V2.95
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 9 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-984

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V2.92
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 10 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-986H

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V2.93
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Автономное программное обеспечение PCIMeter устанавливается на персональный компьютер и предназначено для визуализации измеренной тепловизором температуры, а также последующей обработки и анализа термограмм, полученных в процессе измерений температуры.

Автономное программное обеспечение Thermoview устанавливается на устройства, работающие на операционной системе Android или iOS, и предназначено для анализа термограмм, полученных в процессе измерений температуры.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT в зависимости от модели приведены в таблицах 11-15.

Таблица 11 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT моделей DT-9897, DT-9897H

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	DT-9897	DT-9897H
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +150 от 0 до +650	от -20 до +150 от 0 до +1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +100 °C включ. (при температуре окружающей среды от +10 до +35 °C), °C	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °C (при температуре окружающей среды от +10 до +35 °C), %	±2,0	
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C	≤0,05	
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14	
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	41,5°×31,1°	
Фокусное расстояние, мм	9	
Пространственное разрешение, мрад	1,89	
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00	

Таблица 12 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT моделей DT-9887, DT-9875

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	DT-9887	DT-9875
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +150 от 0 до +650	от -20 до +150 от 0 до +400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +100 °C включ. (при температуре окружающей среды от +10 до +35 °C), °C	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °C (при температуре окружающей среды от +10 до +35 °C), %	±2,0	
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C	≤0,05	≤0,08
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14	
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	41,5°×31,1°	33°×24°
Фокусное расстояние, мм	9	7,5
Пространственное разрешение, мрад	1,89	3,33
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00	

Таблица 13 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-867

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +100 °C включ., °C	±3,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °C, %	±3,0
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C	≤0,15
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	33°×33°
Фокусное расстояние, мм	Фиксированное
Пространственное разрешение, мрад	1,60
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00

Таблица 14 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-982

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +150 от 0 до +350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +100 °C включ., °C	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °C, %	±2,0
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C	≤0,08
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	22,6°×29,8°
Фокусное расстояние, мм	15
Пространственное разрешение, мрад	3,33
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00

Таблица 15 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-983

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +330
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +160 °C включ., °C	±5,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +160 °C, %	±3,0
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C	≤0,1
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	21°×21°
Фокусное расстояние, мм	15
Пространственное разрешение, мрад	4,53
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00

Таблица 16 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT моделей DT-984, DT-986H

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	DT-984	DT-986H
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +150 от 0 до +550	от -20 до +150 от +50 до +550
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +100 °C включ. (при температуре окружающей среды от +10 до +35 °C), °C	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °C (при температуре окружающей среды от +10 до +35 °C), %	±2,0	
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C	≤0,1	
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14	
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	50°×37°	56°×42°
Фокусное расстояние, мм	2,23	3,2
Пространственное разрешение, мрад	7,6	3,75
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00	

Таблица 17 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT моделей DT-979D, DT-979E

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	DT-979D	DT-979E
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +150 от 0 до +550	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +100 °C включ. (при температуре окружающей среды от +10 до +35 °C), °C	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °C (при температуре окружающей среды от +10 до +35 °C), %	±2,0	
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C	≤0,06	
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14	
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	50°×37°	
Пространственное разрешение, мрад	7,6	
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00	

Таблица 18 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-874

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +150 от +100 до +400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +100 °C включ. (при температуре окружающей среды от +10 до +35 °C), °C	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °C (при температуре окружающей среды от +10 до +35 °C), %	±2,0
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C	≤ 0,06
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	50°×37°
Пространственное разрешение, мрад	7,6
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00

Таблица 19 – Основные технические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT моделей DT-9897, DT-9897H

Наименование характеристики	Значение
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	384×288
Масса, кг, не более	0,8
Запись изображений или частота обновлений, Гц	50
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	224×77×96
Напряжение питания, В	5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от -15 до +50 от 10 до 90 (без конденсации)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Таблица 20 – Основные технические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT моделей DT-9887, DT-9875

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	DT-9887	DT-9875
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	384×288	160×120
Масса, кг, не более	0,8	0,92
Запись изображений или частота обновлений, Гц	50	
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	224×77×96	243×103×160
Напряжение питания, В	5	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -15 до +50 от 10 до 90 (без конденсации)	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	

Таблица 21 – Основные технические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-867

Наименование характеристики	Значение
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	32×32
Масса, кг, не более	0,35
Запись изображений или частота обновлений, Гц	7
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	176×58×70
Напряжение питания, В	3,7
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от 0 до +50 от 10 до 90 (без конденсации)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Таблица 22 – Основные технические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-982

Наименование характеристики	Значение
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	160×120
Масса, кг, не более	0,5
Запись изображений или частота обновлений, Гц	50
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	224×77×96
Напряжение питания, В	3,7
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от 0 до +50 от 10 до 90
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Таблица 23 – Основные технические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-983

Наименование характеристики	Значение
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	320×240
Масса, кг, не более	0,52
Запись изображений или частота обновлений, Гц	9
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	228×100×90
Напряжение питания, В	3,7
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от 0 до +50 от 10 до 90
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Таблица 24 – Основные технические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT моделей DT-984, DT-986H

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	DT-984	DT-986H
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	120×90	256×192
Масса, кг, не более	0,5	
Запись изображений или частота обновлений, Гц	25	
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	224×77×96	
Напряжение питания, В	5	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -15 до +50 от 10 до 90 (без конденсации)	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	

Таблица 25 – Основные технические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT моделей DT-979D, DT-979E

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	DT-979D	DT-979E
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	160×120	120×90
Масса, кг, не более	0,5	
Запись изображений или частота обновлений, Гц	25	
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	224×77×96	
Напряжение питания, В	5	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -15 до +50 от 10 до 90 (без конденсации)	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	

Таблица 26 – Основные технические характеристики тепловизоров инфракрасных СЕМ DT модели DT-874

Наименование характеристики	Значение
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	120×90
Масса, кг, не более	0,5
Запись изображений или частота обновлений, Гц	25
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	105×62×210
Напряжение питания, В	5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -15 до +50 от 10 до 90 (без конденсации)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 27 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тепловизор инфракрасный	СЕМ DT (обозначение модели в соответствии с заказом)	1 шт.
Руководство по эксплуатации на тепловизоры инфракрасные СЕМ DT (на русском языке)	-	1 экз.
Аккумулятор 5 В (только для моделей DT-9897, DT-9897H, DT-9875, DT-9887, DT-874, DT-979D, DT-979E, DT-984, DT-986H)	-	1 шт.
Аккумулятор 3,7 В (только для моделей DT-867, DT-982, DT-983)	-	1 шт.
Тренога (только для модели DT-982)	-	1 шт.
Зарядное устройство (кроме модели DT-867)	-	1 шт.
SD-карта (кроме модели DT-867)	-	1 шт.
Ремень (кроме модели DT-867)	-	1 шт.
USB-кабель	-	1 шт.
Программное обеспечение на диске (кроме модели DT-867)	-	1 шт.
Транспортировочный кейс (кроме модели DT-867)	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловизорам инфракрасным СЕМ DT

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Стандарт предприятия на тепловизоры инфракрасные СЕМ DT, разработанный фирмой «SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD», КНР.

Правообладатель

Фирма «SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD», КНР
Адрес: 19th Building, 5th Region, Baiwangxin Industry Park, Baimang, Xili, Nanshan, Shenzhen, China P.C. 518108
Телефон: (86-755) 27353188
Факс: (86-755) 27652253/27653699
E-mail: cemyjm@cem-instruments.com/cemyjm@cem-meter.com.cn
Web-сайт: www.cem-instruments.com/www.cem-meter.com.cn

Изготовитель

Фирма «SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD», КНР
Адрес: 19th Building, 5th Region, Baiwangxin Industry Park, Baimang, Xili, Nanshan, Shenzhen, China P.C. 518108
Телефон: (86-755) 27353188
Факс: (86-755) 27652253/27653699
E-mail: cemyjm@cem-instruments.com/cemyjm@cem-meter.com.cn
Web-сайт: www.cem-instruments.com/www.cem-meter.com.cn

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, 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
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.