

Регистрационный № 91067-24

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры многоточечные BJZT-IV

Назначение и область применения

Термометры многоточечные BJZT-IV (далее – термометры) предназначены для измерений точечной температуры на разных уровнях и расчета средней температуры жидких и газообразных сред в резервуарах или емкостях различного назначения.

Описание средства измерений

Принцип действия термометров основан на явлении изменения электрического сопротивления платинового чувствительного элемента (ЧЭ) при изменении его температуры. Информация об измеренной температуре в виде аналогового сигнала поступает в ИП, содержащий нормирующие и аналого-цифровые преобразователи, далее ИП формирует выходной цифровой код по протоколам HART или MODBUS RTU, передающийся по контактному проводу (витая пара) для дальнейшей обработки или индикации на внешнем устройстве.

Термометр многоточечный BJZT-IV состоит из измерительного преобразователя (ИП) и первичных преобразователей температуры (ППТ). ИП находится внутри алюминиевого корпуса со смотровым окном из закаленного стекла и монтируется снаружи резервуара или емкости. ППТ представляет собой гибкий гофрированный шланг в защитной оболочке из нержавеющей стали с крепежными элементами и анкером на конце троса. Внутри шланга находится измерительная часть, содержащая равномерно распределенные по всей длине ЧЭ. ППТ монтируется на фланец при помощи защитной гильзы или непосредственно в резервуар с измеряемым продуктом. В нижней части ППТ может находиться емкостной датчик уровня подтоварной воды, предназначенный для индикации текущего состояния уровня границы раздела жидких сред в диапазоне значений от 0 до 1000 мм.

Чувствительный элемент ППТ представляет собой термопреобразователь сопротивления (ТС) с НСХ типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009.

Структура и расшифровка кода заказа термометров приведена на рисунке 1 и в таблице 1.

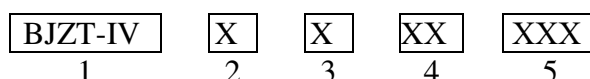


Рисунок 1 – Структура кода заказа термометров многоточечных BJZT-IV

Таблица 1 – Расшифровка структуры кода заказа

Позиция	Описание	Код
1	Обозначение средства измерений	BJZT-IV
2	Протокол передачи данных: - HART - MODBUS RTU	Hart RS485
3	Режим измерений: - температура - температура с индикацией показаний уровня (при помощи датчика подтоварной воды 1000 мм)	Pt PtW
4	Количество ЧЭ	от 9 до 16
5	Общая длина сенсора, м	от 2,5 до 55,0

Фотографии общего вида термометра многоточечного BJZT-IV приведены на рисунке 2.

Заводской (серийный) номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на шильд, прикрепляемый к верхней стороне корпуса ИП. Общий вид ИП термометра с указанием места нанесения заводского (серийного) номера приведен на рисунке 3.



Рисунок 2 – Общий вид термометра многоточечного BJZT-IV



Рисунок 3 – Общий вид термометра многоточечного BJZT-IV с указанием места нанесения заводского (серийного) номера.

Конструкция термометров не предусматривает возможность нанесения знака поверки на корпус ИП.

Пломбирование термометров не предусмотрено.

Программное обеспечение

ИП термометра содержит встроенное, метрологически значимое, программное обеспечение (ПО), которое представляет собой микропрограмму, встроенную в аппаратное устройство ИП. Микропрограмма осуществляет функции приема аналогового сигнала, преобразования измерительной информации и передачи цифрового сигнала.

Идентификационные данные (признаки) ПО для ИП термометра с выходным сигналом по протоколу HART приведены в таблице 2, по протоколу MODBUS RTU - в таблице 3.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BJZT-IV HART
Номер версии (идентификационный код) ПО	не ниже BJZT_IV_Pt_V5
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BJZT-IV RS 485
Номер версии (идентификационный код) ПО	не ниже BJZT-IV-RS485-Pt_V3
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические, основные технические характеристики и показатели надежности термометров приведены в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры ¹⁾ , °C	от -196 до +90; от -40 до +70
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры (при температуре окружающей среды от +18 °C до +28 °C): - от -196 °C до +70 °C включ. - св. +70 °C	±0,5 ±1,0
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры, вызванной изменением температуры окружающей среды от +(23±5) °C, °C / 10 °C	±0,03
Нормальные условия измерений, °C	от 18 до 28
¹⁾ Диапазон измерений температуры термометра определяется сведениями, указанными в его паспорте и/или на маркировочной табличке (шильдe), прикрепляемой к верхней стороне корпуса ИП	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разрешение при измерении температуры, °C	0,01
Напряжение питания постоянного тока, В: - для HART (номинальное значение) - для MODBUS RTU	24 от 6 до 32
Рабочие условия применения: - для ИП: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более - для ППТ: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность окружающего воздуха, %	от -40 до +70 90 от -196 до +90 до 100
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP65
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6 Ga X
Габаритные размеры, мм - ИП - ППТ	Ø130×174 Ø26×(от 100 до 55000)
Масса, кг, не более	20

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	120000
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации и паспорта (в правом верхнем углу) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность термометров приведена в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр многоточечный	BJZT-IV	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.
Паспорт (на русском языке)	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Информация о приборе» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

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

Стандарт предприятия фирмы-изготовителя JOYO M&C Technology Co., Ltd, Китай

Правообладатель

JOYO M&C Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: 1602, Shifeng Guoji Building, No.19 Yacheng Yili, Chaoyang District, Beijing China 100123

Телефон/факс: +86-10-6542-1356 / +86-10-6542-2881

Web-сайт: www.joyo-mc.com

E-mail: info@joyotec.com

Изготовитель

JOYO M&C Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: 1602, Shifeng Guoji Building, No.19 Yacheng Yili, Chaoyang District, Beijing China 100123

Телефон/факс: +86-10-6542-1356 / +86-10-6542-2881

Web-сайт: www.joyo-mc.com

E-mail: info@joyotec.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные GS

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные GS (далее – преобразователи) предназначены для измерений и преобразований с последующей гальванической развязкой аналоговых сигналов от датчиков в виде силы и напряжения постоянного тока (в том числе сигналов от термопар), частоты переменного тока и электрического сопротивления постоянному току (в том числе сигналов от термопреобразователей сопротивления) в цифровые и унифицированные аналоговые сигналы.

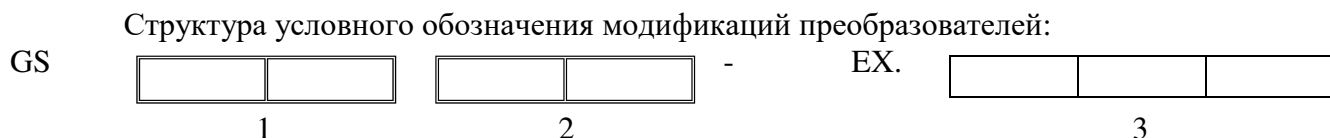
Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на измерении входных аналоговых сигналов в виде электрического сопротивления постоянному току, силы и напряжения постоянного тока, частоты переменного тока, их преобразовании, обработке и выдаче пропорциональных входному сигналу выходных сигналов.

Конструктивно преобразователи выполнены в виде печатной платы, размещенной в малогабаритном корпусе из термопластических и полимерных материалов. В корпусе закреплены металлические винтовые или пружинные клеммные зажимы для присоединения подводящих проводников и кабелей питания. Преобразователи так же предназначены для передачи сигналов из взрывоопасной зоны в безопасную зону и наоборот.

Преобразователи обеспечивают гальваническое разделение цепей питания, входных и выходных цепей.

Преобразователи выпускаются в модификациях GS8531-EX, GS8532-EX, GS8535-EX, GS8536-EX, GS8547-EX, GS8549-EX, GS8555-EX, GS8567-EX, GS8568-EX, GS8572-EX.TC, GS8572-EX.RTD, GS8572-EX.R, GS8572-EX.SIL.TC, GS8572-EX.SIL.RTD, GS8576-EX.TC, GS8576-EX.RTD, GS8576-EX.R, GS8576-EX.SIL.TC, GS8576-EX.SIL.RTD, GS8577-EX.TC, GS8577-EX.RTD, GS8578-EX.TC, GS8578-EX.RTD, GS8579-EX.TC, GS8579-EX.RTD, GS8579-EX.R, GS8589-EX.11, GS8589-EX.22, GS8247-EX.AMR, GS8247-EX.AR, GS8247-EX.MR, GS8247-EX.AM, GS8272-EX.AMR, GS8272-EX.AR, GS8272-EX.MR, GS8272-EX.AM, GS5035-EX, GS5036-EX, GS5038-EX, GS5045-EX, GS5067-EX, GS5071-EX, GS5072-EX, GS5076-EX, GS5076-EX.TC, GS5079-EX, GS5079-EX.TC, GS4044-EX, GS4045-EX, GS4046-EX, GS4067-EX, GS4072-EX, GS8572-EX, GS8579-EX, GS8576-EX, GS8565-EX, GS8566-EX, GS8577-EX, GS8578-EX, GS8074-EX, GS8081-EX, GS5073-EX.RTD, GS5073-EX.TC, GS5076-EX.SIL.RTD, GS5076-EX.SIL.TC, GS5031-EX, GS5032-EX, GS5067-EX.1, GS8579-EX.SIL, GS8557-EX, GS8558-EX отличающихся друг от друга характеристиками и функциональным назначением преобразователей.



1 – Две цифры, обозначающие серию:

40 – Серия 4000

50 – Серия 5000

80 – Серия 8000

81 – Серия 8100

82 – Серия 8200

85 – Серия 8500

2 – Две цифры, обозначающие тип входного и выходного сигнала:

31 – Входной и выходной сигнал по току с поддержкой HART-протокола

32 – Входной и выходной сигнал по току с поддержкой HART-протокола

35 – Входной и выходной сигнал по току с поддержкой HART-протокола

36 – Входной и выходной сигнал по току с поддержкой HART-протокола

38 – Входной и выходной сигнал по току с поддержкой HART-протокола

44 – Входной и выходной сигнал по току с поддержкой HART-протокола

45 – Входной и выходной сигнал по току с поддержкой HART-протокола

46 – Входной и выходной сигнал по току с поддержкой HART-протокола

47 – Входной и выходной сигнал по току с поддержкой HART-протокола

49 – Входной и выходной сигнал по току с поддержкой HART-протокола

55 – Входной сигнал частоты

65 – Входной сигнал силы постоянного тока

66 – Входной сигнал силы постоянного тока

67 – Входной и выходной сигнал по току с поддержкой HART-протокола

68 – Входной и выходной сигнал по току с поддержкой HART-протокола

71 – Входной сигнал от термопреобразователей сопротивления, преобразователей термоэлектрических, напряжения постоянного тока или потенциометр

72 – Входной сигнал от термопреобразователей сопротивления, преобразователей термоэлектрических, напряжения постоянного тока или потенциометр

73 – Входной сигнал от термопреобразователей сопротивления, преобразователей термоэлектрических

74 – Потенциометр

76 – Входной сигнал от термопреобразователей сопротивления, преобразователей термоэлектрических, напряжения постоянного тока или потенциометр

77 – Входной сигнал от термопреобразователей сопротивления, преобразователей термоэлектрических, напряжения постоянного тока

78 – Входной сигнал от термопреобразователей сопротивления, преобразователей термоэлектрических, напряжения постоянного тока

79 – Входной сигнал от термопреобразователей сопротивления, преобразователей термоэлектрических, напряжения постоянного тока

81 – Входной сигнал напряжения постоянного тока

89 – Входной сигнал напряжения постоянного тока

3 – Несколько цифр или букв, представляют некоторую дополнительную информацию, которая может быть пустой.

Преобразователи устанавливаются на DIN-рейку.

Серийный номер в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и (или) арабских цифр, наносится на корпус преобразователей методом лазерной гравировки или наносится корпус преобразователей в виде наклейки.

Общий вид преобразователей с указанием места нанесения серийного номера представлен на рисунках 1-4. Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) преобразователей не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей с указанием места нанесения серийного номера (Модификации GS4044-EX, GS4045-EX, GS4046-EX, GS4067-EX, GS4072-EX)



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей (Модификации GS5035-EX, GS5036-EX, GS5038-EX, GS5045-EX, GS5067-EX, GS5067-EX.1, GS5071-EX, GS5072-EX, GS5076-EX, GS5076-EX.TC, GS5079-EX, GS5079-EX.TC, GS5076-EX.SIL.RTD, GS5076-EX.SIL.TC, GS5031-EX, GS5032-EX)

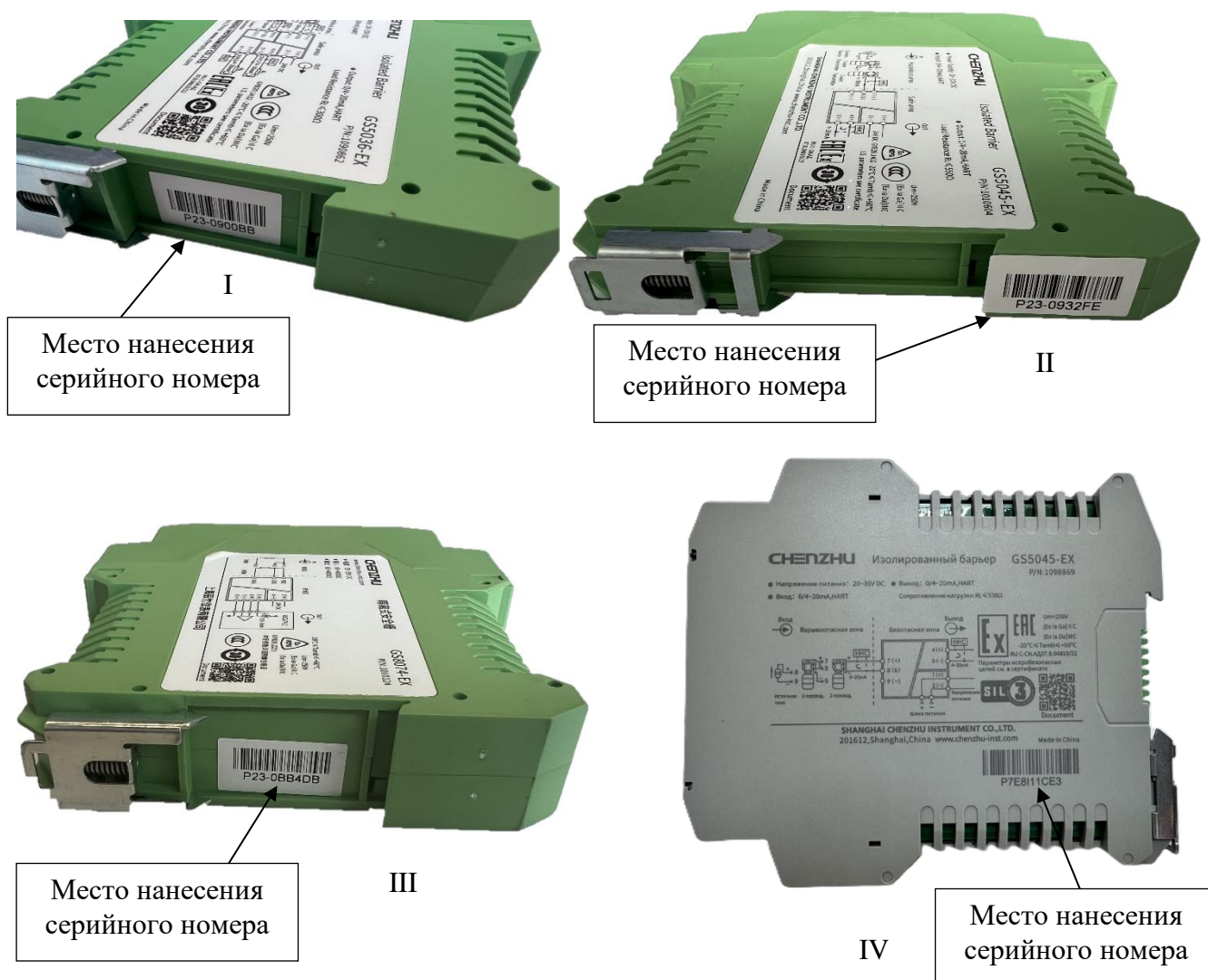


Рисунок 3 – Общий вид преобразователей с указанием места нанесения серийного номера (Модификации GS5035-EX, GS5036-EX, GS5038-EX, GS5045-EX, GS5067-EX, GS5071-EX, GS5072-EX, GS5076-EX, GS5076-EX.TC, GS5079-EX, GS5079-EX.TC, GS5076-EX.SIL.RTD, GS5076-EX.SIL.TC, GS5031-EX, GS5032-EX, GS5067-EX.1, GS5073-EX.RTD, GS5073-EX.TC, GS8074-EX, GS8081-EX)

(I, IV – Место нанесения серийного номера, если ширина корпуса 12,5 мм;
II, IV – Место нанесения серийного номера, если ширина корпуса 17,5 мм;
III – Место нанесения серийного номера, если ширина корпуса 22,5 мм)

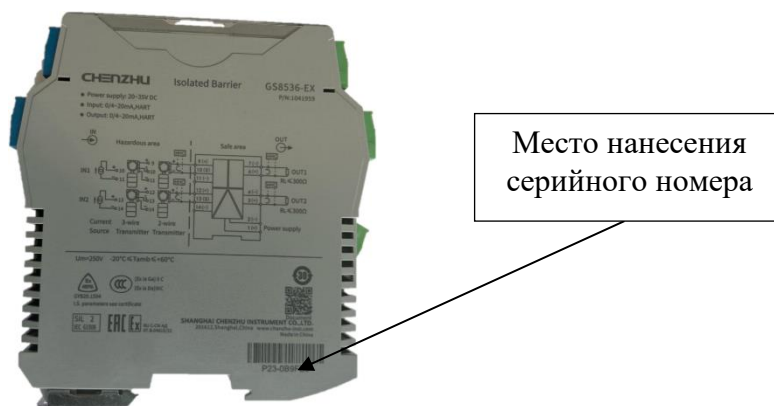


Рисунок 4 – Общий вид преобразователей с указанием места нанесения серийного номера (Модификации GS8531-EX, GS8532-EX, GS8535-EX, GS8536-EX, GS8547-EX, GS8549-EX, GS8555-EX, GS8567-EX, GS8568-EX, GS8572-EX.TC, GS8572-EX.RTD, GS8572-EX.R, GS8572-EX.SIL.TC, GS8572-EX.SIL.RTD, GS8576-EX.TC, GS8576-EX.RTD, GS8576-EX.R, GS8576-EX.SIL.TC, GS8576-EX.SIL.RTD, GS8577-EX.TC, GS8577-EX.RTD, GS8578-EX.TC, GS8578-EX.RTD, GS8579-EX.TC, GS8579-EX.RTD, GS8579-EX.R, GS8589-EX.11, GS8589-EX.22, GS8247-EX.AMR, GS8247-EX.AR, GS8247-EX.MR, GS8247-EX.AM, GS8272-EX.AMR, GS8272-EX.AR, GS8272-EX.MR, GS8272-EX.AM, GS8572-EX, GS8579-EX, GS8576-EX, GS8577-EX, GS8578-EX, GS8565-EX, GS8566-EX, GS8579-EX.SIL, GS8557-EX, GS8558-EX)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) преобразователей состоит из встроенного и внешнего ПО. Внешнее ПО доступно только для модификаций: GS8555-EX, GS8572-EX.TC, GS8572-EX.RTD, GS8572-EX.R, GS8572-EX.SIL.TC, GS8572-EX.SIL.RTD, GS8576-EX.TC, GS8576-EX.RTD, GS8576-EX.R, GS8576-EX.SIL.TC, GS8576-EX.SIL.RTD, GS8577-EX.TC, GS8577-EX.RTD, GS8578-EX.TC, GS8578-EX.RTD, GS8579-EX.TC, GS8579-EX.RTD, GS8579-EX.R, GS8589-EX.11, GS8589-EX.22, GS8247-EX.AMR, GS8247-EX.AR, GS8247-EX.AM, GS8247-EX.MR, GS8272-EX.AMR, GS8272-EX.AR, GS8272-EX.MR, GS8272-EX.AM, GS5071-EX, GS5072-EX, GS5076-EX, GS5076-EX.TC, GS5079-EX, GS5079-EX.TC, GS4072-EX, GS5073-EX.RTD, GS5073-EX.TC, GS5076-EX.SIL.RTD, GS5076-EX.SIL.TC, GS8572-EX, GS8576-EX, GS8577-EX, GS8578-EX, GS8579-EX, GS8579-EX.SIL.

Встроенное ПО является метрологически значимым, внешнее ПО является метрологически незначимым.

Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого встроенного ПО преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Назначение	Количество входов и выходов	Диапазоны входного сигнала	Диапазоны выходного сигнала	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона входного сигнала) основной погрешности преобразований, %	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона входного сигнала) дополнительной погрешности преобразований от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждый 1 °С, %
1	2	3	4	5	6	7
GS8531-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,4	±0,01
GS8532-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	2 входа 2 выхода	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,4	±0,01
GS8535-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 2 выхода	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005

1	2	3	4	5	6	7
GS8536-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	2 входа 2 выхода	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005
GS8547-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005
GS8549-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005
GS8567-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005
GS8568-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	2 входа 2 выхода	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005

1	2	3	4	5	6	7
GS8589-EX.11	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS8589-EX.22	Преобразование с развязкой выходного сигнала	2 входа 2 выхода	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS8572-EX.TC	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾	1 вход 1 выход	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) от -100 до +100 мВ ⁴⁾	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS8572-EX.SIL.TC	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾	1 вход 1 выход	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) от -100 до +100 мВ ⁴⁾	от 4 до 20 мА от 1 до 5 В	±0,1	±0,01
GS8576-EX.TC	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾	1 вход 2 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) от -100 до +100 мВ ⁴⁾	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01

1	2	3	4	5	6	7
GS8576-EX.SIL.TC	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾	1 вход 2 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) от -100 до +100 мВ ⁴⁾	от 4 до 20 мА от 1 до 5 В	±0,1	±0,01
GS8577-EX.TC	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾	1 вход 1 выход	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) от -100 до +100 мВ ⁴⁾	от 4 до 20 мА	±0,1	±0,01
GS8578-EX.TC	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾	2 входа 2 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) от -100 до +100 мВ ⁴⁾	от 4 до 20 мА	±0,1	±0,01
GS8579-EX.TC	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾	2 входа 2 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) от -100 до +100 мВ ⁴⁾	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS8572-EX.RTD	Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления ²⁾	1 вход 1 выход	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01

1	2	3	4	5	6	7
GS8572-EX.R	Преобразование сигналов потенциометра	1 вход 1 выход	от 0 до 10 кОм	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS8572-EX.SIL.RTD	Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления ²⁾	1 вход 1 выход	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 4 до 20 мА от 1 до 5 В	±0,1	±0,01
GS8576-EX.RTD	Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления ²⁾	1 вход 2 выхода	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS8576-EX.R	Преобразование сигналов потенциометра	1 вход 2 выхода	от 0 до 10 кОм	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS8576-EX.SIL.RTD	Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления ²⁾	1 вход 2 выхода	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 4 до 20 мА от 1 до 5 В	±0,1	±0,01
GS8577-EX.RTD	Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления ²⁾	1 вход 1 выход	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 4 до 20 мА	±0,1	±0,01

1	2	3	4	5	6	7
GS8578-EX.RTD	Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления ²⁾	2 входа 2 выхода	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 4 до 20 мА	±0,1	±0,01
GS8579-EX.RTD	Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления ²⁾	2 входа 2 выхода	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 7)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS8579-EX.R	Преобразование сигналов потенциометра	2 входа 2 выхода	от 0 до 10 кОм	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS8555-EX	Преобразование сигналов частоты	1 вход 2 выхода	от 0,1 до 100000 Гц	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В	±0,1	±0,01
GS5035-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 2 выхода	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005
GS5036-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	2 входа 2 выхода	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005

1	2	3	4	5	6	7
GS5038-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	2 входа 2 выхода	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005
GS5045-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005
GS5067-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005
GS5071-EX	Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления ²⁾	1 вход 1 выход	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS5072-EX	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾	1 вход 1 выход	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) от -100 до +100 мВ ⁴⁾	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01

1	2	3	4	5	6	7
GS5076-EX	Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления ²⁾	1 вход 2 выход	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS5079-EX	Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления ²⁾	2 входа 2 выхода	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS5076-EX.TC	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾	1 вход 2 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) от -100 до +100 мВ ⁴⁾	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS5079-EX.TC	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾	2 входа 2 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) от -100 до +100 мВ ⁴⁾	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS8247-EX.AMR	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 4 выхода	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА 16 бит	±0,1	±0,01
GS8247-EX.AR	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 3 выхода	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,1	±0,01

1	2	3	4	5	6	7
GS8247-EX.MR	Преобразование входного сигнала в цифровой вид	1 вход 3 выхода	от 4 до 20 мА	16 бит	±0,1	±0,01
GS8247-EX.AM	Преобразование с развязкой выходного сигнала и в цифровой вид	1 вход 2 выхода	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА 16 бит	±0,1	±0,01
GS8272-EX.AMR	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления ^{1) 2)}	1 вход 4 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 4 до 20 мА 16 бит	±0,1	±0,01
GS8272-EX.AR	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления ^{1) 2)}	1 вход 3 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 4 до 20 мА 16 бит	±0,1	±0,01
GS8272-EX.MR	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления ^{1) 2)}	1 вход 3 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	16 бит	±0,1	±0,01

1	2	3	4	5	6	7
GS8272-EX.AM	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления ^{1) 2)}	1 вход 2 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 4 до 20 мА и RS-485	±0,1	±0,01
GS4044-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 2 выхода	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005
GS4045-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005
GS4046-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	2 входа 2 выхода	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005
GS4067-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,005

1	2	3	4	5	6	7
GS4072-EX	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления ^{1) 2)}	1 вход 1 выход	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В от 0 до 10 В от 2 до 10 В	±0,1	±0,01
GS8572-EX	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления ^{1) 2)}	1 вход 1 выход	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В	±0,1	±0,01
GS8579-EX	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления ^{1) 2)}	2 входа 2 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В	±0,1	±0,01
GS8576-EX	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления ^{1) 2)}	1 вход 2 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В	±0,1	±0,01

1	2	3	4	5	6	7
GS8577-EX	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления ^{1) 2)}	1 вход 1 выход	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 4 до 20 мА	±0,1	±0,01
GS8578-EX	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления ^{1) 2)}	2 входа 2 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4) Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 4 до 20 мА	±0,1	±0,01
GS8074-EX	Преобразование сигналов потенциометра	1 вход 1 выход	от 60 до 4000 Ом	от 60 до 4000 Ом	±0,1	±0,01
GS8081-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от -5 до +60 мВ	от -5 до +60 мВ	±0,03	±0,01
GS5076-EX.SIL.RTD	Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления ²⁾	1 вход 2 выхода	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В	±0,1	±0,01
GS5076-EX.SIL.TC	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾	1 вход 2 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В	±0,1	±0,01

1	2	3	4	5	6	7
GS8579-EX.SIL	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾³⁾ и термопреобразователей сопротивления ²⁾⁴⁾	2 входа 2 выхода	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицы 4, 5) и термопреобразователей сопротивления (См. таблицы 7)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В	±0,1	±0,01
GS8565-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от 0 до 40 мА	от 0 до 40 мА	±0,2	±0,02 (при температуре рабочих условий измерений от -20 °С до 0 °С включ.) ±0,01 (при температуре рабочих условий измерений св. 0 °С до +60 °С включ.)
GS8566-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	2 входа 2 выхода	от 0 до 40 мА	от 0 до 40 мА	±0,2	±0,02 (при температуре рабочих условий измерений от -20 °С до 0 °С включ.) ±0,01 (при температуре рабочих условий измерений св. 0 °С до +60 °С включ.)
GS5031-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,4	±0,01
GS5032-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала	2 входа 2 выхода	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±0,4	±0,01

1	2	3	4	5	6	7
GS5073-EX.RTD	Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления ²⁾	1 вход 1 выход	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (См. таблицу 6)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В	±0,1	±0,01
GS5073-EX.TC	Преобразование сигналов преобразователей термоэлектрических ¹⁾	1 вход 1 выход	Сигналы от преобразователей термоэлектрических (См. таблицу 4)	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В	±0,1	±0,01
GS5067-EX.1	Преобразование с развязкой выходного сигнала	1 вход 1 выход	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 В от 1 до 5 В	±0,1	±0,005
GS8558-EX	Преобразование с развязкой выходного сигнала напряжения постоянного и переменного тока (при частоте переменного тока от 200 Гц до 10 кГц)	1 вход 1 выход	от -10 до +10 В	от -10 до +10 В	±0,2	±0,005

¹⁾ Типы преобразователей термоэлектрических, соответствующих ГОСТ Р 8.585-2001, и их характеристики приведены в таблице 4.

²⁾ Типы термопреобразователей сопротивления, соответствующих ГОСТ 6651-2009, подключаемых по трехпроводной схеме, и их характеристики приведены в таблице 6.

³⁾ Типы преобразователей термоэлектрических, не соответствующих ГОСТ Р 8.585-2001, и их характеристики приведены в таблице 5.

4) Типы термопреобразователей сопротивления, соответствующих ГОСТ 6651-2009, подключаемых по трехпроводной схеме к модификации GS8579-EX.SIL, и их характеристики приведены в таблице 7.

1	2	3	4	5	6	7
1) Для термопреобразователей сопротивления максимально допустимое сопротивление провода 50 Ом (при трех проводной схеме подключения) 2) При подключении термоэлектрических преобразователей в погрешность преобразований не включена погрешность, вызванная температурой холодного спая. На каждые 100 Ом увеличения длины компенсационного провода погрешность холодного спая увеличивается на 0,2 °С; 3) При подключении термоэлектрического преобразователя типа В диапазон температуры должен быть больше +680 °С для обеспечения нормированных характеристик. 4) При подключении термоэлектрического преобразователя типа S (при измерении температуры ниже +10 °С) пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона входного сигнала) основной погрешности преобразований составят $\pm 0,6\%$. 5) По умолчанию преобразователи данной модификации настроены на преобразование входных сигналов от преобразователей термоэлектрических. Для преобразования входных сигналов напряжения постоянного тока (мВ) необходимо произвести настройку преобразователя согласно эксплуатационной документации.						

Таблица 3 – Метрологические характеристики преобразователей модификации GS8557-EX

Назначение	Количество входов и выходов	Диапазоны входного сигнала, В	Диапазоны выходного сигнала, В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности преобразований, мВ	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности преобразований от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждый 1 °С, %
1	2	3	4	5	6
Преобразование выходного сигнала напряжения постоянного тока	1 вход 1 выход	от -20 до 0,5 В	от -20 до 0,5 В	± 50	$\pm 0,01$

Таблица 4 – Характеристики преобразователей термоэлектрических

Тип преобразователя термоэлектрического в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазон измерений температуры, °C
T	от -200 до +400
E	от -200 до +900
J	от -200 до +1200
K	от -200 до +1372
N	от -200 до +1300
R	от -40 до +1768
S	от -40 до +1768
B	от +320 до +1820
L	от -200 до +800

Таблица 5 – Характеристики преобразователей термоэлектрических для модификации GS8579-EX.SIL

Тип преобразователя термоэлектрического	Диапазон измерений температуры, °C
C	от 0 до +2200
D	от 0 до +2200

Таблица 6 – Характеристики термопреобразователей сопротивления

Тип термопреобразователя сопротивления в соответствии с ГОСТ 6651-2009	Диапазон измерений температуры, °C
Pt100	от -200 до +850
Pt1000	от -200 до +300
50M	от -50 до +150
100M	от -50 до +150

Таблица 7 – Характеристики термопреобразователей сопротивления модификации GS8579-EX.SIL

Тип термопреобразователя сопротивления в соответствии с ГОСТ 6651-2009	Диапазон измерений температуры, °C
50M	от -50 до +150
100M	от -50 до +150

Таблица 8 – Значения термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) преобразователей термоэлектрических типа С

ТЭДС в мкВ при температуре свободного конца 0°C										
Температура рабочего конца, °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	13	27	40	54	67	81	94	108	122
10	135	149	163	176	190	204	218	231	245	259
20	273	287	301	315	329	342	356	370	385	399
30	413	427	441	455	469	483	498	512	526	540
40	555	569	583	598	612	627	641	656	670	685
50	699	714	728	743	757	772	787	801	816	831
60	846	860	875	890	905	920	934	949	964	979
70	994	1 009	1 024	1 039	1 054	1 069	1 084	1 099	1 114	1 129
80	1 145	1 160	1 175	1 190	1 205	1 221	1 236	1 251	1 266	1 282
90	1 297	1 312	1 328	1 343	1 359	1 374	1 389	1 405	1 420	1 436

ТЭДС в мкВ при температуре свободного конца 0°C										
Температура рабочего конца, °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	1 451	1 467	1 483	1 498	1 514	1 529	1 545	1 561	1 576	1592
110	1 608	1 624	1 639	1 655	1 671	1 687	1 702	1 718	1 734	1750
120	1 766	1 782	1 798	1 814	1 830	1 846	1 862	1 878	1 894	1910
130	1 926	1 942	1 958	1 974	1 990	2 006	2 023	2 039	2 055	2 071
140	2 087	2 104	2 120	2 136	2 152	2 169	2 185	2 201	2 218	2 234
150	2 251	2 267	2 283	2 300	2 316	2 333	2 349	2 366	2 382	2 399
160	2 415	2 432	2 449	2 465	2 482	2 498	2 515	2 532	2 548	2 565
170	2 582	2 599	2 615	2 632	2 649	2 666	2 682	2 699	2 716	2 733
180	2 750	2 767	2 784	2 800	2 817	2 834	2 851	2 868	2 885	2 902
190	2 919	2 936	2 953	2 970	2 987	3 004	3 021	3 039	3 056	3 073
200	3 090	3 107	3 124	3 141	3 159	3 176	3 193	3 210	3 228	3 245
210	3 262	3 279	3 297	3 314	3 331	3 349	3 366	3 383	3 401	3 418
220	3 436	3 453	3 470	3 488	3 505	3 523	3 540	3 558	3 575	3 593
230	3 610	3 628	3 645	3 663	3 680	3 698	3 716	3 733	3 751	3 768
240	3 786	3 804	3 821	3 839	3 857	3 875	3 892	3 910	3 928	3 945
250	3 963	3 981	3 999	4 017	4 034	4 052	4 070	4 088	4 106	4 124
260	4 141	4 159	4 177	4 195	4 213	4 231	4 249	4 267	4 285	4 303
270	4 321	4 339	4 357	4 375	4 393	4 411	4 429	4 447	4 465	4 483
280	4 501	4 519	4 537	4 555	4 573	4 592	4 610	4 628	4 646	4 664
290	4 682	4 701	4 719	4 737	4 755	4 773	4 792	4 810	4 828	4 846
300	4 865	4 883	4 901	4 920	4 938	4 956	4 974	4 993	5 011	5 030
310	5 048	5 066	5 085	5 103	5 121	5 140	5 158	5 177	5 195	5 214
320	5 232	5 250	5 269	5 287	5 306	5 324	5 343	5 361	5 380	5 398
330	5 417	5 435	5 454	5 473	5 491	5 510	5 528	5 547	5 565	5 584
340	5 603	5 621	5 640	5 658	5 677	5 696	5 714	5 733	5 752	5 770
350	5 789	5 808	5 827	5 845	5 864	5 883	5 901	5 920	5 939	5 958
360	5 976	5 995	6 014	6 033	6 051	6 070	6 089	6 108	6 127	6 145
370	6 164	6 183	6 202	6 221	6 240	6 259	6 277	6 296	6 315	6 334
380	6 353	6 372	6 391	6 410	6 429	6 447	6 466	6 485	6 504	6 523
390	6 542	6 561	6 580	6 599	6 618	6 637	6 656	6 675	6 694	6 713
400	6 732	6 751	6 770	6 789	6 808	6 827	6 846	6 865	6 884	6 903
410	6 922	6 941	6 961	6 980	6 999	7 018	7 037	7 056	7 075	7 094
420	7 113	7 132	7 152	7 171	7 190	7 209	7 228	7 247	7 267	7 286
430	7 305	7 324	7 343	7 362	7 382	7 401	7 420	7 439	7 458	7 478
440	7 497	7 516	7 535	7 554	7 574	7 593	7 612	7 631	7 651	7 670
450	7 689	7 708	7 728	7 747	7 766	7 786	7 805	7 824	7 843	7 863
460	7 882	7 901	7 921	7 940	7 959	7 979	7 998	8 017	8 037	8 056
470	8 075	8 095	8 114	8 133	8 153	8 172	8 191	8 211	8 230	8 249
480	8 269	8 288	8 308	8 327	8 346	8 366	8 385	8 404	8 424	8 443
490	8 463	8 482	8 502	8 521	8 540	8 560	8 579	8 599	8 618	8 637
500	8 657	8 676	8 696	8 715	8 735	8 754	8 774	8 793	8 812	8 832
510	8 851	8 871	8 890	8 910	8 929	8 949	8 968	8 988	9 007	9 027
520	9 046	9 066	9 085	9 105	9 124	9 144	9 163	9 183	9 202	9 222
530	9 241	9 261	9 280	9 300	9 319	9 339	9 358	9 378	9 397	9 417
540	9 436	9 456	9 475	9 495	9 514	9 534	9 553	9 573	9 592	9 612

ТЭДС в мкВ при температуре свободного конца 0°C										
Температура рабочего конца, °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
550	9 631	9 651	9 670	9 690	9 710	9 729	9 749	9 768	9 788	9 807
560	9 827	9 846	9 866	9 885	9 905	9 925	9 944	9 964	9 983	10 003
570	10 022	10 042	10 061	10 081	10 100	10 120	10 140	10 159	10 179	10 198
580	10 218	10 237	10 257	10 276	10 296	10 316	10 335	10 355	10 374	10 394
590	10 413	10 433	10 452	10 472	10 491	10 511	10 531	10 550	10 570	10 589
600	10 609	10 628	10 648	10 667	10 687	10 706	10 726	10 746	10 765	10 785
610	10 804	10 824	10 843	10 863	10 882	10 902	10 921	10 941	10 960	10 980
620	10 999	11 019	11 038	11 058	11 077	11 097	11 117	11 136	11 156	11 175
630	11 195	11 214	11 234	11 253	11 273	11 292	11 312	11 331	11 351	11 370
640	11 390	11 409	11 429	11 448	11 468	11 487	11 507	11 526	11 546	11 565
650	11 585	11 604	11 624	11 643	11 663	11 682	11 702	11 721	11 741	11 760
660	11 780	11 799	11 818	11 838	11 857	11 877	11 896	11 916	11 935	11 955
670	11 974	11 994	12 013	12 033	12 052	12 072	12 091	12 111	12 130	12 150
680	12 169	12 189	12 208	12 228	12 247	12 267	12 286	12 306	12 325	12 344
690	12 364	12 383	12 403	12 422	12 442	12 461	12 481	12 500	12 520	12 539
700	12 559	12 578	12 597	12 617	12 636	12 656	12 675	12 695	12 714	12 734
710	12 753	12 772	12 792	12 811	12 831	12 850	12 870	12 889	12 908	12 928
720	12 947	12 967	12 986	13 006	13 025	13 044	13 064	13 083	13 103	13 122
730	13 141	13 161	13 180	13 200	13 219	13 238	13 258	13 277	13 297	13 316
740	13 335	13 355	13 374	13 393	13 413	13 432	13 452	13 471	13 490	13 510
750	13 529	13 548	13 568	13 587	13 606	13 626	13 645	13 665	13 684	13 703
760	13 723	13 742	13 761	13 781	13 800	13 819	13 839	13 858	13 877	13 896
770	13 916	13 935	13 954	13 974	13 993	14 012	14 032	14 051	14 070	14 089
780	14 109	14 128	14 147	14 167	14 186	14 205	14 224	14 244	14 263	14 282
790	14 301	14 321	14 340	14 359	14 378	14 398	14 417	14 436	14 455	14 475
800	14 494	14 513	14 532	14 551	14 571	14 590	14 609	14 628	14 647	14 667
810	14 686	14 705	14 724	14 743	14 763	14 782	14 801	14 820	14 839	14 858
820	14 878	14 897	14 916	14 935	14 954	14 973	14 993	15 012	15 031	15 050
830	15 069	15 088	15 107	15 126	15 146	15 165	15 184	15 203	15 222	15 241
840	15 260	15 279	15 298	15 317	15 336	15 356	15 375	15 394	15 413	15 432
850	15 451	15 470	15 489	15 508	15 527	15 546	15 565	15 584	15 603	15 622
860	15 641	15 660	15 679	15 698	15 717	15 736	15 755	15 774	15 793	15 812
870	15 831	15 850	15 869	15 888	15 907	15 926	15 945	15 964	15 983	16 002
880	16 021	16 040	16 058	16 077	16 096	16 115	16 134	16 153	16 172	16 191
890	16 210	16 229	16 248	16 266	16 285	16 304	16 323	16 342	16 361	16 380
900	16 398	16 417	16 436	16 455	16 474	16 493	16 511	16 530	16 549	16 568
910	16 587	16 606	16 624	16 643	16 662	16 681	16 699	16 718	16 737	16 756
920	16 775	16 793	16 812	16 831	16 850	16 868	16 887	16 906	16 924	16 943
930	16 962	16 981	16 999	17 018	17 037	17 055	17 074	17 093	17 111	17 130
940	17 149	17 167	17 186	17 205	17 223	17 242	17 261	17 279	17 298	17 317
950	17 335	17 354	17 373	17 391	17 410	17 428	17 447	17 465	17 484	17 503
960	17 521	17 540	17 558	17 577	17 595	17 614	17 633	17 651	17 670	17 688
970	17 707	17 725	17 744	17 762	17 781	17 799	17 818	17 836	17 855	17 873
980	17 892	17 910	17 929	17 947	17 966	17 984	18 002	18 021	18 039	18 058
990	18 076	18 095	18 113	18 131	18 150	18 168	18 187	18 205	18 223	18 242

ТЭДС в мкВ при температуре свободного конца 0°C										
Температура рабочего конца, °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1000	18 260	18 279	18 297	18 315	18 334	18 352	18 370	18 389	18 407	18 425
1010	18 444	18 462	18 480	18 499	18 517	18 535	18 553	18 572	18 590	18 608
1020	18 627	18 645	18 663	18 681	18 700	18 718	18 736	18 754	18 773	18 791
1030	18 809	18 827	18 845	18 864	18 882	18 900	18 918	18 936	18 955	18 973
1040	18 991	19 009	19 027	19 045	19 064	19 082	19 100	19 118	19 136	19 154
1050	19 172	19 190	19 208	19 227	19 245	19 263	19 281	19 299	19 317	19 335
1060	19 353	19 371	19 389	19 407	19 425	19 443	19 461	19 479	19 497	19 515
1070	19 533	19 551	19 569	19 587	19 605	19 623	19 641	19 659	19 677	19 695
1080	19 713	19 731	19 749	19 767	19 785	19 803	19 821	19 839	19 856	19 874
1090	19 892	19 910	19 928	19 946	19 964	19 982	19 999	20 017	20 035	20 053
1100	20 071	20 089	20 106	20 124	20 142	20 160	20 178	20 195	20 213	20 231
1110	20 249	20 267	20 284	20 302	20 3 20	20 338	20 355	20 373	20 391	20 409
1120	20 426	20 444	20 462	20 479	20 497	20 515	20 532	20 550	20 568	20 585
1130	20 603	20 621	20 638	20 656	20 674	20 691	20 709	20 727	20 744	20 762
1140	20 779	20 797	20 815	20 83 2	20 850	20 867	20 885	20 902	20 920	20 938
1150	20 955	20 973	20 990	21008	21025	21043	21060	21078	21095	21113
1160	21130	21148	21165	21183	21200	21218	21235	21253	21270	21287
1170	21305	21322	21340	21357	21375	21392	21409	21427	21444	21461
1180	21479	21496	21514	21531	21548	21566	21583	21600	21618	21635
1190	21652	21670	21687	21704	21721	21739	21756	21773	21790	21808
1200	21825	21842	21859	21877	21894	21911	21928	21946	21963	21980
1210	21997	22 014	22 032	22 049	22 066	22 083	22 100	22 117	22 135	22 152
1220	22 169	22 186	22 203	22 220	22 237	22 254	22 271	22 289	22 306	22 323
1230	22 340	22 357	22 374	22 391	22 408	22 425	22 442	22 459	22 476	22 493
1240	22 510	22 527	22 544	22 561	22 578	22 595	22 612	22 629	22 646	22 663
1250	22 680	22 697	22 714	22 731	22 748	22 765	22 782	22 799	22 815	22 832
1260	22 849	22 866	22 883	22 900	22 917	22 934	22 950	22 967	22 984	23 001
1270	23 018	23 035	23 052	23 068	23 085	23 102	23 119	23 136	23 152	23 169
1280	23 186	23 203	23 219	23 236	23 253	23 270	23 286	23 303	23 320	23 337
1290	23 353	23 370	23 387	23 403	23 420	23 437	23 453	23 470	23 487	23 503
1300	23 5 20	23 537	23 553	23 570	23 587	23 603	23 620	23 636	23 653	23 670
1310	23 686	23 703	23 719	23 736	23 753	23 769	23 786	23 802	23 819	23 835
1320	23 852	23 868	23 885	23 901	23 918	23 934	23 951	23 967	23 984	24 000
1330	24 017	24 033	24 050	24 066	24 083	24 099	24 116	24 132	24 148	24 165
1340	24 181	24 198	24 214	24 230	24 247	24 263	24 280	24 296	24 312	24 329
1350	24 345	24 361	24 3 78	24 394	24 410	24 427	24 443	24 459	24 476	24 492
1360	24 508	24 524	24 541	24 55 7	24 5 73	24 590	24 606	24 622	24 638	24 655
1370	24 671	24 687	24 703	24 719	24 736	24 752	24 768	24 784	24 800	24 817
1380	24 833	24 849	24 865	24 881	24 897	24 913	24 930	24 946	24 962	24 978
1390	24 994	25 010	25 026	25 042	25 058	25 075	25 091	25 107	25 123	25 139
1400	25 155	25 171	25 187	25 203	25 219	25 235	25 251	25 267	25 283	25 299
1410	25 315	25 331	25 347	25 363	25 379	25 395	25 411	25 427	25 443	25 459
1420	25 475	25 490	25 506	25 522	25 538	25 554	25 570	25 586	25 602	25 618
1430	25 633	25 649	25 665	25 681	25 697	25 713	25 729	25 744	25 760	25 776
1440	25 792	25 808	25 823	25 839	25 855	25 871	25 886	25 902	25 918	25 934

ТЭДС в мкВ при температуре свободного конца 0°С										
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1450	25 949	25 965	25 981	25 997	26 012	26 028	26 044	26 060	26 075	26 091
1460	26 107	26 122	26 138	26 154	26 169	26 185	26 201	26 216	26 232	26 248
1470	26 263	26 279	26 294	26 310	26 326	26 341	26 357	26 372	26 388	26 403
1480	26 419	26 435	26 450	26 466	26 481	26 497	26 512	26 528	26 543	26 559
1490	26 574	26 590	26 605	26 621	26 636	26 652	26 667	26 683	26 698	26 714
1500	26 729	26 744	26 760	26 775	26 791	26 806	26 822	26 837	26 852	26 868
1510	26 883	26 899	26 914	26 929	26 945	26 960	26 975	26 991	27 006	27 021
1520	27 037	27 052	27 067	27 083	27 098	27 113	27 128	27 144	27 159	27 174
1530	27 190	27 205	27 220	27 235	27 250	27 266	27 281	27 296	27 311	27 327
1540	27 342	27 357	27 372	27 387	27 403	27 418	27 433	27 448	27 463	27 478
1550	27 493	27 509	27 524	27 539	27 554	27 569	27 584	27 599	27 614	27 629
1560	27 645	27 660	27 675	27 690	27 705	27 720	27 735	27 750	27 765	27 780
1570	27 795	27 810	27 825	27 840	27 855	27 870	27 885	27 900	27 915	27 930
1580	27 945	27 960	27 975	27 990	28 005	28 020	28 034	28 049	28 064	28 079
1590	28 094	28 109	28 124	28 139	28 154	28 169	28 183	28 198	28 213	28 228
1600	28 243	28 258	28 272	28 287	28 302	28 317	28 332	28 346	28 361	28 376
1610	28 391	28 406	28 420	28 43 5	28 450	28 465	28 479	28 494	28 509	28 524
1620	28 538	28 553	28 568	28 582	58 597	28 612	28 626	28 641	28 656	28 670
1630	28 685	28 700	28 714	28 729	28 744	28 758	28 773	28 787	28 802	28 817
1640	28 831	28 846	28 860	28 875	28 890	28 904	28 919	28 933	28 948	28 962
1650	28 977	28 991	29 006	29 020	29 035	29 049	29 064	29 078	29 093	29 107
1660	29 122	29 136	29 151	29 165	29 180	29 194	29 209	29 223	29 237	29 252
1670	29 266	29 281	29 295	29 309	29 324	29 338	29 353	29 367	29 381	29 396
1680	29 410	29 424	29 439	29 453	29 467	29 482	29 496	29 510	29 525	29 539
1690	29 553	29 567	29 582	29 596	29 610	29 625	29 639	29 653	29 667	29 681
1700	29 696	29 710	29 724	29 738	29 753	29 767	29781	29 795	29 809	29 823
1710	29 838	29 852	29 866	29 880	29 894	29 908	29 922	29 937	29 951	29 965
1720	29 979	29 993	30 007	30 021	30 035	30 049	30 063	30 077	30 091	30 106
1730	30 120	30 134	30 148	30 162	30 176	30 190	30 204	30 218	30 232	30 246
1740	30 260	30 274	30 288	30 302	30 315	30 329	30 343	30 357	30 371	30 385
1750	30 399	30 413	30 427	30 441	30 455	30 469	30 482	30 496	30 510	30 524
1760	30 538	30 552	30 565	30 579	30 593	30 607	30 621	30 635	30 648	30 662
1770	30 676	30 690	30 704	30 717	30 731	30 745	30 759	30 772	30 786	30 800
1780	30 813	30 827	30 841	30 855	30 868	30 882	30 896	30 909	30 923	30 937
1790	30 950	30 964	30 978	30 991	31005	31019	31032	31046	31 059	31073
1800	31087	31100	31114	31127	31141	31154	31168	31182	31 195	31209
1810	31222	31236	31249	31263	31276	31290	31303	31317	31 330	31344
1820	31357	31371	31384	31397	31411	31424	31438	31451	31 465	31478
1830	31491	31505	31518	31532	31545	31558	31572	31585	31 598	31612
1840	31625	31638	31652	31665	31678	31692	31705	31718	31 731	31745
1850	31758	31771	31784	31798	31811	31824	31837	31851	31 864	31877
1860	31890	31903	31917	31930	31943	31956	31969	31982	31 996	32 009
1870	32 022	32 035	32 048	32 061	32 074	32 087	32 101	32 114	32 127	32 140
1880	32 153	32 166	32 179	32 192	32 205	32 218	32 231	32 244	32 257	32 270
1890	32 283	32 296	32 309	32 322	32 335	32 348	32 361	32 374	32 387	32 400

ТЭДС в мкВ при температуре свободного конца 0°C										
Температура рабочего конца, °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1900	32 413	32 426	32 439	32 451	32 464	32 477	32 490	32 503	32 516	32 529
1910	32 542	32 554	32 567	32 580	32 593	32 606	32 619	32 631	32 644	32 657
1920	32 670	32 683	32 695	32 708	32 721	32 734	32 746	32 759	32 772	32 784
1930	32 797	32 810	32 823	32 835	32 848	32 861	32 873	32 886	32 899	32 911
1940	32 924	32 937	32 949	32 962	32 974	32 987	33 000	33 012	33 025	33 037
1950	33 050	33 063	33 075	33 088	33 100	33 113	33 125	33 138	33 150	33 163
1960	33 175	33 188	33 200	33 213	33 225	33 238	33 250	33 263	33 275	33 287
1970	33 300	33 312	33 325	33 337	33 350	33 362	33 374	33 387	33 399	33 411
1980	33 424	33 436	33 448	33 461	33 473	33 485	33 498	33 510	33 522	33 535
1990	33 547	33 559	33 571	33 584	33 596	33 608	33 620	33 632	33 645	33 657
2 000	33 669	33 681	33 693	33 706	33 718	33 730	33 742	33 754	33 766	33 779
2 010	33 791	33 803	33 815	33 827	33 839	33 851	33 863	33 875	33 887	33 899
2 020	33 911	33 923	33 936	33 948	33 960	33 972	33 984	33 996	34 008	34 019
2 030	34 031	34 043	34 055	34 067	34 079	34 091	34 103	34 115	34 127	34 139
2 040	34 151	34 163	34 174	34 186	34 198	34 210	34 222	34 234	34 245	34 257
2 050	34 269	34 281	34 293	34 304	34 316	34 3 28	34 340	34 351	34 363	34 375
2 060	34 387	34 398	34 410	34 422	34 433	34 445	34 457	34 468	34 480	34 492
2 070	34 503	34 515	34 527	34 538	34 550	34 561	34 573	34 585	34 596	34 608
2 080	34 619	34 631	34 642	34 654	34 665	34 677	34 688	34 700	34 711	34 723
2 090	34 734	34 746	34 757	34 769	34 780	34 792	34 803	34 814	34 826	34 837
2 100	34 849	34 860	34 871	34 883	34 894	34 905	34 917	34 928	34 939	34 951
2 110	34 962	34 973	34 984	34 996	35 007	35 018	35 029	35 041	35 052	35 063
2 120	35 074	35 085	35 097	35 108	35 119	35 130	35 141	35 152	35 164	35 175
2 130	35 186	35 197	35 208	35 219	35 230	35 241	35 252	35 263	35 274	35 285
2 140	35 296	35 307	30 318	35 329	35 340	35 351	35 362	35 373	35 384	35 395
2 150	35 406	35 417	35 428	35 439	35 450	35 461	35 472	35 482	35 493	35 504
2 160	35 515	35 526	35 537	35 547	35 558	35 569	35 580	35 591	35 601	35 612
2 170	35 623	35 634	35 644	35 655	35 666	35 676	35 687	35 698	35 708	35 719
2 180	35 730	35 740	35 751	35 762	35 772	35 783	35 793	35 804	35 814	35 825
2 190	35 836	35 846	35 857	35 867	35 878	35 888	35 899	35 909	35 920	35 930
2 200	35 940	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 9 – Значения термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) преобразователей термоэлектрических типа D

ТЭДС в мкВ при температуре свободного конца 0 °C										
Температура рабочего конца, °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	10	19	29	39	48	58	68	78	88
10	98	108	118	128	138	148	159	169	179	189
20	200	210	221	231	242	252	263	273	284	295
30	305	316	327	338	349	360	371	382	393	404
40	415	426	437	448	460	471	482	494	505	517
50	528	540	551	563	574	586	598	609	621	633
60	645	657	668	680	692	704	716	728	741	753

ТЭДС в мкВ при температуре свободного конца 0 °С										
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
70	765	777	789	802	814	826	839	851	863	876
80	888	901	914	926	939	951	964	977	990	1 002
90	1 015	1 028	1 041	1 054	1 067	1 080	1 093	1 106	1 119	1 132
100	1 145	1 158	1 172	1185	1 198	1 212	1 225	1 238	1 252	1 265
110	1 278	1 292	1 305	1319	1 333	1 346	1 360	1 374	1 387	1 401
120	1 415	1 428	1 442	1 456	1 470	1 484	1 498	1 512	1 526	1 540
130	1 554	1 568	1 582	1 596	1 610	1 624	1 639	1 653	1 667	1 681
140	1 696	1 710	1 725	1 739	1 753	1 768	1 782	1 797	1 811	1 826
150	1 841	1 855	1 870	1 884	1 899	1 914	1 929	1 943	1 958	1 973
160	1 988	2 003	2 018	2 033	2 048	2 063	2 078	2 093	2 108	2 123
170	2 138	2 153	2 168	2 183	2 199	2 214	2 229	2 244	2 260	2 275
180	2 290	2 306	2 321	2 337	2 352	2 368	2 383	2 399	2 414	2 430
190	2 445	2 461	2 477	2 492	2 508	2 524	2 539	2 555	2 571	2 587
200	2 603	2 618	2 634	2 650	2 666	2 682	2 698	2 714	2 730	2 746
210	2 762	2 778	2 794	2 810	2 826	2 843	2 859	2 875	2 891	2 907
220	2 924	2 940	2 956	2 973	2 989	3 005	3 022	3 038	3 055	3 071
230	3 088	3 104	3 121	3 137	3 154	3 170	3 187	3 203	3 220	3 237
240	3 253	3 270	3 287	3 303	3 320	3 337	3 354	3 371	3 387	3 404
250	3 421	3 438	3 455	3 472	3 489	3 506	3 523	3 540	3 557	3 574
260	3 591	3 608	3 625	3 642	3 659	3 676	3 693	3 711	3 728	3 745
270	3 762	3 780	3 797	3 814	3 831	3 849	3 866	3 883	3 901	3 918
280	3 936	3 953	3 970	3 988	4 005	4 023	4 040	4 058	4 075	4 093
290	4 111	4 128	4 146	4 163	4 181	4 199	4 216	4 234	4 252	4 269
300	4 287	4 305	4 323	4 340	4 358	4 376	4 394	4 412	4 430	4 447
310	4 465	4 483	4 501	4 519	4 537	4 555	4 573	4 591	4 609	4 627
320	4 645	4 663	4 681	4 699	4 717	4 735	4 753	4 772	4 790	4 808
330	4 826	4 844	4 862	4 881	4 899	4 917	4 935	4 954	4 972	4 990
340	5 009	5 027	5 045	5 064	5 082	5 100	5 119	5 137	5 156	5 174
350	5 192	5 211	5 229	5 248	5 266	5 285	5 303	5 322	5 340	5 359
360	5 378	5 396	5 415	5 433	5 452	5 471	5 489	5 508	5 527	5 545
370	5 564	5 583	5 601	5 620	5 639	5 658	5 676	5 695	5 714	5 733
380	5 752	5 770	5 789	5 808	5 827	5 846	5 865	5 884	5 902	5 921
390	5 940	5 959	5 978	5 997	6 016	6 035	6 054	6 073	6 092	6 111
400	6 130	6 149	6 168	6 187	6 206	6 225	6 245	6 264	6 283	6 302
410	6 321	6 340	6 359	6 378	6 398	6 417	6 436	6 455	6 474	6 494
420	6 513	6 532	6 551	6 571	6 590	6 609	6 628	6 648	6 667	6 686
430	6 706	6 725	6 744	6 764	6 783	6 802	6 822	6 841	6 861	6 880
440	6 899	6 919	6 938	6 958	6 977	6 997	7 016	7 035	7 055	7 074
450	7 094	7 113	7 133	7 152	7 172	7 191	7 211	7 231	7 250	7 270
460	7 289	7 309	7 328	7 348	7 368	7 387	7 407	7 427	7 446	7 466
470	7 485	7 505	7 525	7 544	7 564	7 584	7 604	7 623	7 643	7 663
480	7 682	7 702	7 722	7 742	7 761	7 781	7 801	7 821	7 840	7 860
490	7 880	7 900	7 920	7 939	7 959	7 979	7 999	8 019	8 038	8 058
500	8 078	8 098	8 118	8 138	8 158	8 178	8 197	8 217	8 237	8 257
510	8 277	8 297	8 317	8 337	8 357	8 377	8 397	8 417	8 437	8 457

ТЭДС в мкВ при температуре свободного конца 0 °С										
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
520	8 476	8 496	8 516	8 536	8 556	8 576	8 596	8 616	8 636	8 656
530	8 676	8 696	8 717	8 737	8 757	8 777	8 797	8 817	8 837	8 857
540	8 877	8 897	8 917	8 937	8 957	8 977	8 997	9 018	9 038	9 058
550	9 078	9 098	9 118	9 138	9 158	9 178	9 199	9 219	9 239	9 259
560	9 279	9 299	9 320	9 340	9 360	9 380	9 400	9 420	9 441	9 461
570	9 481	9 501	9 521	9 542	9 562	9 582	9 602	9 622	9 643	9 663
580	9 683	9 703	9 723	9 744	9 764	9 784	9 804	9 825	9 845	9 865
590	9 885	9 906	9 926	9 946	9 966	9 987	10 007	10 027	10 048	10 068
600	10 088	10 108	10 129	10 149	10 169	10 190	10 210	10 230	10 250	10 271
610	10 291	10 311	10 332	10 352	10 372	10 393	10 413	10 433	10 454	10 474
620	10 494	10 515	10 535	10 555	10 576	10 596	10 616	10 637	10 657	10 677
630	10 698	10 718	10 738	10 759	10 779	10 799	10 820	10 840	10 860	10 881
640	10 901	10 921	10 942	10 962	10 983	11003	11023	11044	11064	11084
650	11105	11125	11146	11166	11186	11207	11227	11247	11268	11288
660	11309	11329	11349	11370	11390	11410	11431	11451	11472	11492
670	11512	11533	11553	11574	11594	11614	11635	11655	11676	11696
680	11716	11737	11757	11778	11798	11818	11839	11859	11880	11900
690	11921	11941	11961	11982	12 002	12 023	12 043	12 063	12 084	12 104
700	12 125	12 145	12 165	12 186	12 206	12 227	12 247	12 268	12 288	12 308
710	12 329	12 349	12 370	12 390	12 410	12 431	12 451	12 472	12 492	12 513
720	12 533	12 553	12 574	12 594	12 615	12 635	12 656	12 676	12 696	12 717
730	12 737	12 758	12 778	12 799	12 819	12 840	12 860	12 880	12 901	12 921
740	12 942	12 962	12 983	13 003	13 023	13 044	13 064	13 085	13 105	13 126
750	13 146	13 167	13 187	13 207	13 228	13 248	13 269	13 289	13 310	13 330
760	13 351	13 371	13 392	13 412	13 433	13 453	13 473	13 494	13 514	13 535
770	13 555	13 576	13 596	13 617	13 637	13 658	13 678	13 699	13 719	13 740
780	13 760	13 781	13 801	13 822	13 842	13 863	13 883	13 904	13 924	13 945
790	13 965	13 986	14 006	14 027	14 047	14 068	14 088	14 109	14 129	14 150
800	14 170	14 191	14 211	14 232	14 252	14 273	14 293	14 314	14 334	14 355
810	14 375	14 395	14 416	14 436	14 457	14 477	14 498	14 518	14 539	14 559
820	14 580	14 600	14 621	14 641	14 662	14 682	14 703	14 723	14 744	14 764
830	14 784	14 805	14 825	14 846	14 866	14 887	14 907	14 928	14 948	14 969
840	14 989	15 009	15 030	15 050	15 071	15 091	15 112	15 132	15 152	15 173
850	15 193	15 214	15 234	15 255	15 275	15 295	15 316	15 336	15 357	15 377
860	15 398	15 418	15 438	15 459	15 479	15 500	15 520	15 540	15 561	15 581
870	15 602	15 622	15 642	15 663	15 683	15 703	15 724	15 744	15 765	15 785
880	15 805	15 826	15 846	15 866	15 887	15 907	15 928	15 948	15 968	15 989
890	16 009	16 029	16 050	16 070	16 090	16 111	16 131	16 151	16 172	16 192
900	16 212	16 233	16 253	16 273	16 294	16 314	16 334	16 354	16 375	16 395
910	16 415	16 436	16 456	16 476	16 497	16 517	16 537	16 557	16 578	16 598
920	16 618	16 638	16 659	16 679	16 699	16 720	16 740	16 760	16 780	16 801
930	16 821	16 841	16 861	16 881	16 902	16 922	16 942	16 962	16 983	17 003
940	17 023	17 043	17 063	17 084	17 104	17 124	17 144	17 164	17 185	17 205
950	17 225	17 245	17 265	17 285	17 306	17 326	17 346	17 366	17 386	17 406
960	17 427	17 447	17 467	17 487	17 507	17 527	17 547	17 568	17 588	17 608

ТЭДС в мкВ при температуре свободного конца 0 °С										
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
970	17 6 28	17 648	17 668	17 688	17 708	17 728	17 748	17 769	17 789	17 809
980	17 829	17 849	17 869	17 889	17 909	17 929	17 949	17 969	17 989	18 009
990	18 029	18 049	18 069	18 090	18 110	18 130	18 150	18 170	18 190	18 210
1000	18 230	18 250	18 270	18 290	18 310	18 330	18 350	18 370	18 390	18 410
1010	18 430	18 450	18 469	18 489	18 509	18 529	18 549	18 569	18 589	18 609
1020	18 629	18 649	18 669	18 689	18 709	18 729	18 749	18 768	18 788	18 808
1030	18 828	18 848	18 868	18 888	18 908	18 928	18 947	18 967	18 987	19 007
1040	19 027	19 047	19 067	19 086	19 106	19 126	19 146	19 166	19 186	19 205
1050	19 225	19 245	19 265	19 285	19 304	19 324	19 344	19 364	19 384	19 403
1060	19 423	19 443	19 463	19 482	19 502	19 522	19 542	19 561	19 581	19 601
1070	19 621	19 640	19 660	19 680	19 700	19 719	19 739	19 759	19 778	19 798
1080	19 818	19 837	19 857	19 877	19 896	19 916	19 936	19 955	19 975	19 995
1090	20 014	20 034	20 054	20 073	20 093	20 113	20 132	20 152	20 171	20 191
1100	20 211	20 230	20 250	20 269	20 289	20 309	20 328	20 348	20 367	20 387
1110	20 406	20 426	20 446	20 46 5	20 485	20 504	20 524	20 543	20 563	20 582
1120	20 602	20 621	20 641	20 660	20 680	20 699	20 719	20 738	20 758	20 777
1130	20 797	20 816	20 836	20 85 5	20 875	20894	20 914	20 933	20 952	20 972
1140	20 991	21011	21030	21050	21069	21088	21108	21127	21147	21166
1150	21185	21205	21224	21243	21263	21282	21301	21321	21340	21360
1160	21379	21398	21418	21437	21456	21475	21495	21514	21533	21553
1170	21572	21591	21611	21630	21649	21668	21688	21707	21726	21745
1180	21765	21784	21803	21822	21842	21861	21880	21899	21918	21938
1190	21957	21976	21995	22 014	22 034	22 053	22 072	22 091	22 110	22 129
1200	22 149	22 168	22 187	22 206	22 225	22 244	22 263	22 283	22 302	22 321
1210	22 340	22 359	22 378	22 397	22 416	22 435	22 454	22 473	22 493	22 512
1220	22 531	22 550	22 569	22 588	22 607	22 626	22 645	22 664	22 683	22 702
1230	22 721	22 740	22 759	22 778	22 797	22 816	22 835	22 854	22 873	22 892
1240	22 911	22 930	22 949	22 968	22 987	23 006	23 024	23 043	23 062	23 081
1250	23 100	23 119	23 138	23 157	23 176	23 195	23 214	23 232	23 251	23 270
1260	23 289	23 308	23 327	23 346	23 364	23 383	23 402	23 421	23 440	23 459
1270	23 477	23 496	23 515	23 534	23 553	23 571	23 590	23 609	23 628	23 647
1280	23 665	23 684	23 703	23 722	23 740	23 759	23 778	23 797	23 815	23 834
1290	23 853	23 871	23 890	23 909	23 928	23 946	23 965	23 984	24 002	24 021
1300	24 040	24 058	24 077	24 096	24 114	24 133	24 152	24 170	24 189	24 208
1310	24 226	24 245	24 263	24 282	24 301	24 319	24 338	24 356	24 375	24 394
1320	24 412	24 431	24 449	24 468	24 486	24 505	24 523	24 542	24 561	24 579
1330	24 598	24 616	24 635	24 653	24 672	24 690	24 709	24 727	24 746	24 764
1340	24 783	24 801	24 820	24 838	24 856	24 875	24 893	24 912	24 930	24 949
1350	24 967	24 985	25 004	25 022	25 041	25 059	25 078	25 096	25 114	25 133
1360	25 151	25 169	25 188	25 206	25 224	25 243	25 261	25 280	25 298	25 316
1370	25 335	25 353	25 371	25 389	25 408	25 426	25 444	25 463	25 481	25 499
1380	25 517	25 536	25 554	25 572	25 591	25 609	25 627	25 645	25 664	25 682
1390	25 700	25 718	25 736	25 755	25 773	25 791	25 809	25 827	25 846	25 864
1400	25 882	25 900	25 918	25 936	25 955	25 973	25 991	26 009	26 027	26 045
1410	26 063	26 082	26 100	26 118	26 136	26 154	26 172	26 190	26 208	26 226

ТЭДС в мкВ при температуре свободного конца 0 °С										
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1420	26 244	26 262	26 281	26 299	26 317	26 335	26 353	26 371	26 389	26 407
1430	26 425	26 443	26 461	26 479	26 497	26 515	26 533	26 551	26 569	26 587
1440	26 605	26 623	26 641	26 659	26 677	26 695	26 712	26 730	26 748	26 766
1450	26 784	26 802	26 820	26 838	26 856	26 874	26 892	26 909	26 927	26 945
1460	26 963	26 981	26 999	27 017	27 035	27 052	27 070	27 088	27 106	27 124
1470	27 141	27 159	27 177	27 195	27 213	27 230	27 248	27 266	27 284	27 302
1480	27 319	27 337	27 355	27 373	27 390	27 408	27 426	27 444	27 461	27 479
1490	27 497	27 514	27 532	27 550	27 567	27 585	27 603	27 621	27 638	27 656
1500	27 673	27 691	27 709	27 726	27 744	27 762	27 779	27 797	27 815	27 832
1510	27 850	27 867	27 885	27 903	27 920	27 938	27 955	27 973	27 990	28 008
1520	28 026	28 043	28 061	28 078	28 096	28 113	28 131	28 148	28 166	28 183
1530	28 201	28 218	28 236	28 253	28 271	28 288	28 306	28 323	28 341	28 358
1540	28 375	28 393	28 410	28 428	28 445	28 463	28 480	28 497	28 515	28 532
1550	28 550	28 567	28 584	28 602	28 619	28 636	28 654	28 671	28 688	28 706
1560	28 723	28 740	28 758	28 775	28 792	28 810	28 827	28 844	28 862	28 879
1570	28 896	28 913	28 931	28 948	28 965	28 982	29 000	29 017	29 034	29 051
1580	29 069	29 086	29 103	29 120	29 137	29 155	29 172	29 189	29 206	29 223
1590	29 241	29 258	29 275	29 292	29 309	29 326	29 343	29 361	29 378	29 395
1600	29 412	29 429	29 446	29 463	29 480	29 497	29 514	29 532	29 549	29 566
1610	29 583	29 600	29 617	29 634	29 651	29 668	29 685	29 702	29 719	29 736
1620	29 753	29 770	29 787	29 804	29 821	29 838	29 855	29 872	29 889	29 906
1630	29 923	29 939	29 956	29 973	29 990	30 007	30 024	30 041	30 058	30 075
1640	30 092	30 108	30 125	30 142	30 159	30 176	30 193	30 210	30 226	30 243
1650	30 260	30 277	30 294	30 311	30 327	30 344	30 361	30 3 78	30 394	30 411
1660	30 428	30 445	30 461	30 478	30 495	30 512	30 528	30 545	30 562	30 579
1670	30 595	30 612	30 629	30 645	30 662	30 679	30 695	30 712	30 729	30 745
1680	30 762	30 779	30 795	30 812	30 828	30 845	30 862	30 878	30 895	30 911
1690	30 928	30 944	30 961	30 978	30 994	31011	31027	31044	31060	31077
1700	31093	31110	31126	31143	31159	31176	31192	31209	31225	31242
1710	31258	31275	31291	31307	31324	31340	31357	31373	31389	31406
1720	31422	31439	31455	31471	31488	31504	31520	31537	31553	31569
1730	31586	31602	31618	31635	31651	31667	31684	31700	31716	31732
1740	31749	31765	31781	31797	31814	31830	31846	31862	31878	31895
1750	31911	31927	31943	31959	31976	31992	32 008	32 024	32 040	32 056
1760	32 072	32 088	32 105	32 121	32 137	32 153	32 169	32 185	32 201	32 217
1770	32 233	32 249	32 265	32 281	32 297	32 313	32 329	32 345	32 361	32 377
1780	32 393	32 409	32 425	32 441	32 457	32 473	32 489	32 505	32 521	32 537
1790	32 553	32 569	32 585	32 600	32 616	32 632	32 648	32 664	32 680	32 696
1800	32 712	32 727	32 743	32 759	32 775	32 791	32 806	32 822	32 838	32 854
1810	32 870	32 885	32 901	32 917	32 933	32 948	32 964	32 980	32 995	33 011
1820	33 027	33 042	33 058	33 074	33 090	33 105	33 121	33 136	33 152	33 168
1830	33 183	33 199	33 215	33 230	33 246	33 261	33 277	33 292	33 308	33 324
1840	33 339	33 355	33 370	33 386	33 401	33 417	33 432	33 448	33 463	33 479
1850	33 494	33 510	33 525	33 540	33 556	33 571	33 587	33 602	33 618	33 633
1860	33 648	33 664	33 679	33 694	33 710	33 725	33 741	33 756	33 771	33 786

ТЭДС в мкВ при температуре свободного конца 0 °С										
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1870	33 802	33 817	33 832	33 848	33 863	33 878	33 893	33 909	33 924	33 939
1880	33 954	33 970	33 985	34 000	34 015	34 030	34 046	34 061	34 076	34 091
1890	34 106	34 121	34 136	34 152	34 167	34 182	34 197	34 212	34 227	34 242
1900	34 257	34 272	34 287	34 302	34 317	34 332	34 347	34 362	34 377	34 392
1910	34 407	34 422	34 437	34 452	34 467	34 482	34 497	34 512	34 527	34 542
1920	34 556	34 571	34 586	34 601	34 616	34 631	34 646	34 660	34 675	34 690
1930	34 705	34 720	34 734	34 749	34 764	34 779	34 793	34 808	34 823	34 838
1940	34 852	34 867	34 882	34 896	34 911	34 926	34 940	34 955	34 970	34 984
1950	34 999	35 013	35 028	35 043	35 057	35 072	35 086	35 101	35 115	35 130
1960	35 144	35 159	35 173	35 188	35 202	35 217	35 231	35 246	35 260	35 275
1970	35 289	35 303	35 318	35 332	35 347	35 361	35 375	35 390	35 404	35 418
1980	35 433	35 447	35 461	35 476	35 490	35 504	35 518	35 533	35 547	35 561
1990	35 575	35 590	35 604	35 618	35 632	35 646	35 660	35 675	35 689	35 703
2 000	35 717	35 731	35 745	35 759	35 773	35 787	35 801	35 816	35 830	35 844
2 010	35 858	35 872	35 886	35 900	35 914	35 927	35 941	35 955	35 969	35 983
2 020	35 997	36 011	36 025	36 039	36 053	36 067	36 080	36 094	36 108	36 122
2 030	36 136	36 149	36 163	36 177	36 191	36 204	36 218	36 232	36 246	36 259
2 040	36 273	36 287	36 300	36 314	36 328	36 341	36 355	36 368	36 382	36 396
2 050	36 409	36 423	36 436	36 450	36 463	36 477	36 490	36 504	36 517	36 531
2 060	36 544	36 558	36 571	36 585	36 598	36 611	36 625	36 638	36 652	36 665
2 070	36 678	36 692	36 705	36 718	36 731	36 745	36 758	36 771	36 784	36 798
2 080	36 811	36 824	36 837	36 850	36 864	36 877	36 890	36 903	36 916	36 929
2 090	36 942	36 955	36 969	36 982	36 995	37 008	37 021	37 034	37 047	37 060
2 100	37 073	37 086	37 099	37 111	37 124	37 137	37 150	37 163	37 176	37 189
2 110	37 202	37 214	37 227	37 240	37 253	37 266	37 278	37 291	37 304	37 317
2 120	37 329	37 342	37 355	37 367	37 380	37 393	37 405	37 418	37 430	37 443
2 130	37 456	37 468	37 481	37 493	37 506	37 518	37 531	37 543	37 556	37 568
2 140	37 580	37 593	37 605	37 618	37 630	37 642	37 655	37 667	37 679	37 692
2 150	37 704	37 716	37 729	37 741	37 753	37 765	37 777	37 790	37 802	37 814
2 160	37 826	37 838	37 850	37 862	37 875	37 887	37 899	37 911	37 923	37 935
2 170	37 947	37 959	37 971	37 983	37 995	38 006	38 018	38 030	38 042	38 054
2 180	38 066	38 078	38 089	38 101	38 113	38 125	38 137	38 148	38 160	38 172
2 190	38 183	38 195	38 207	38 218	38 230	38 242	38 253	38 265	38 276	38 288
2 200	38 299	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В - для модификаций GS8577-EX.RTD, GS8578-EX.RTD, GS8577-EX.TC, GS8578-EX.TC, GS8577-EX, GS8578-EX - для модификаций GS8531-EX, GS8532-EX, GS5031-EX, GS5032-EX - для модификаций GS8535-EX, GS8536-EX, GS8547-EX, GS8549-EX, GS8555-EX, GS8567-EX, GS8568-EX, GS8572-EX.TC, GS8572-EX.RTD, GS8572-EX.R, GS8572-EX.SIL.TC, GS8572-EX.SIL.RTD, GS8576-EX.TC, GS8576-EX.RTD, GS8576-EX.R, GS8576-EX.SIL.TC, GS8576-EX.SIL.RTD, GS8579-EX.TC, GS8579-EX.RTD, GS8579-EX.R, GS8589-EX.11, GS8589-EX.22, GS8247-EX.AMR, GS8247-EX.AR, GS8247-EX.MR, GS8247-EX.AM, GS8272-EX.AMR, GS8272-EX.AR, GS8272-EX.MR, GS8272-EX.AM, GS5035-EX, GS5036-EX, GS5038-EX, GS5045-EX, GS5067-EX, GS5071-EX, GS5072-EX, GS5076-EX, GS5076-EX.TC, GS5079-EX, GS5079-EX.TC, GS4044-EX, GS4045-EX, GS4046-EX, GS4067-EX, GS4072-EX, GS8572-EX, GS8579-EX, GS8576-EX, GS8074-EX, GS8081-EX, GS5076-EX.SIL.RTD, GS5076-EX.SIL.TC, GS5073-EX.RTD, GS5073-EX.TC, GS5067-EX.1, GS8565-EX, GS8566-EX, GS8579-EX.SIL, GS8557-EX, GS8558-EX	от 12 до 30 от 20 до 30 от 20 до 35
Потребляемая мощность, Вт, не более:	2
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более: - для модификаций GS8531-EX, GS8532-EX, GS8535-EX, GS8536-EX, GS8547-EX, GS8549-EX, GS8555-EX, GS8567-EX, GS8568-EX, GS8572-EX.TC, GS8572-EX.RTD, GS8572-EX.R, GS8572-EX.SIL.TC, GS8572-EX.SIL.RTD, GS8576-EX.TC, GS8576-EX.RTD, GS8576-EX.R, GS8576-EX.SIL.TC, GS8576-EX.SIL.RTD, GS8577-EX.TC, GS8577-EX.RTD, GS8578-EX.TC, GS8578-EX.RTD, GS8579-EX.TC, GS8579-EX.RTD, GS8579-EX.R, GS8589-EX.11, GS8589-EX.22, GS8247-EX.AMR, GS8247-EX.AR, GS8247-EX.MR, GS8247-EX.AM, GS8272-EX.AMR, GS8272-EX.AR, GS8272-EX.MR, GS8272-EX.AM, GS8572-EX, GS8579-EX, GS8576-EX, GS8577-EX, GS8578-EX, GS8579-EX.SIL, GS8557-EX, GS8558-EX - для модификаций GS8565-EX, GS8566-EX - для модификаций GS5035-EX, GS5036-EX, GS5038-EX, GS5072-EX, GS5076-EX, GS5076-EX.TC, GS5079-EX, GS5079-EX.TC, GS5076-EX.SIL.RTD, GS5076-EX.SIL.TC, GS5031-EX, GS5032-EX, GS5073-EX.RTD, GS5073-EX.TC - для модификаций GS5045-EX, GS5067-EX, GS5071-EX, GS5067-EX.1 - для модификаций GS8074-EX, GS8081-EX - для модификаций GS4044-EX, GS4045-EX, GS4046-EX, GS4067-EX, GS4072-EX	118,9×106,0×17,5 118,9×106,0×12,5 114,5×99,0×17,5 114,5×99,0×12,5 114,5×99,0×22,5 114,0×103,6×15,8
Масса, кг, не более	0,15
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +10 до +30
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от -20 до +60
Средняя наработка на отказ, ч	176000
Средний срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь измерительный GS	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 «Назначение» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

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»

«Преобразователи измерительные GS. Стандарт предприятия»

Правообладатель

SHANGHAI CHENZHU INSTRUMENT CO., LTD., Китай

Адрес: Room 702, Building 5, No.518, Xinzhuan Road, Songjiang Hi-tech Park, Caohejing Development Park, Shanghai, P.R.China

Телефон: +86-021-6451 3350

E-mail: chenzhu@chenzhu-inst.com Web-сайт: <https://en.chenzhu-inst.com>

Изготовитель

SHANGHAI CHENZHU INSTRUMENT CO., LTD., Китай

Адрес: Room 702, Building 5, No.518, Xinzhuan Road, Songjiang Hi-tech Park, Caohejing Development Park, Shanghai, P.R.China

Телефон: +86-021-6451 3350

E-mail: chenzhu@chenzhu-inst.com Web-сайт: <https://en.chenzhu-inst.com>

Испытательный центр

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

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, ш. Варшавское, д. 1А, помещ. 2/П

Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское, д. 62,
эт. 1, помещ. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.314471

Регистрационный № 71292-18

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры дифференциальные мембранные МДМ 2000

Назначение средства измерений

Манометры дифференциальные мембранные МДМ 2000 (далее - манометры) предназначены для измерений разности давлений газов и для измерений положительных и отрицательных низких давлений.

Описание средства измерений

Принцип действия манометров основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента.

Основными узлами измерительной системы манометров являются мембрана, установленная на ней плоская пружина с магнитом, и стрелка, соединенная с магнитной спиралью. Под воздействием измеряемой разности давлений мембрана деформируется, что приводит к изменению положения магнита относительно магнитной спирали и к отклонению стрелки манометра на угол, пропорциональный измеряемому давлению.

Манометр состоит из алюминиевого корпуса, имеющего защитное покрытие, мембраны, зафиксированной стопорным кольцом и дополнительной пластиной, калиброванной пружины из пружинной стали, магнита, спирали, изготовленной из сплава с высокой магнитной проницаемостью, и прозрачного пластикового стекла, которое надежно фиксируется прижимным кольцом.

Манометры выпускаются в одном исполнении.

Шкалы давления манометров могут быть отградуированными в Па, кПа, мбар, бар, psi, мм вод. ст., мм рт. ст., см вод. ст., кгс/см², атм. По специальному заказу могут выпускаться манометры с комбинированными шкалами (на две единицы измерений давления).

Заводской номер в виде цифрового обозначения, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средств измерений, наносится на циферблат манометра методом струйной печати или лазерной гравировки. Знак поверки наносится на циферблат манометра в виде наклейки.

Пломбировка от несанкционированного доступа осуществляется с помощью наклейки, фиксирующей резьбовое соединение прижимного кольца с корпусом манометра. Плombирование корпуса манометра ограничивает доступ к внутренним элементам конструкции.

Общий вид манометров представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения заводского номера, знака поверки и знака утверждения типа представлены на рисунке 2-3.



а) градуировка в Па

б) градуировка в кПа

Рисунок 1 – Общий вид манометров дифференциальных мембранных МДМ 2000



Рисунок 2 – Схема пломбировки манометров и место нанесения знака поверки



Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

*Производитель оставляет за собой право менять расположение заводского номера на шкале.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Диапазон измерений разности давлений	от 0 до 250 Па от 0 до 300 Па от 0 до 500 Па от 0 до 750 Па от 0 до 1000 Па от -125 до 125 Па от -150 до 150 Па от -250 до 250 Па от -500 до 500 Па от 0 до 0,5 кПа от 0 до 1 кПа от 0 до 1,5 кПа от 0 до 2 кПа от 0 до 2,5 кПа от 0 до 3 кПа от 0 до 4 кПа от 0 до 5 кПа от 0 до 8 кПа от 0 до 10 кПа от 0 до 15 кПа от 0 до 20 кПа от 0 до 25 кПа от 0 до 30 кПа от -0,5 до 0,5 кПа от -1 до 1 кПа от -1,25 до 1,25 кПа от -1,5 до 1,5 кПа	от 0 до 100 Па от 0 до 125 Па от -50 до 50 Па от -60 до 60 Па от -100 до 100 Па	от 0 до 30 Па от 0 до 60 Па от -10 до 50 Па от -30 до 30 Па	от 0 до 20 Па
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, % от диапазона измерений разности давлений	±2	±3	±4	±5
Пределы дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, % от диапазона измерений	±0,6			

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Предельно допустимая перегрузка манометров избыточным давлением, кПа	100

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	0,8
Габаритные размеры, мм, не более диаметр корпуса ширина корпуса	121 60
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -7 до +60 от 30 до 95 от 84 до 106,7

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится на циферблат манометров фотохимическим методом и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Манометр дифференциальный мембранный	МДМ 2000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз. на партию
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 4-7 Паспорта на Манометры дифференциальные мембранные МДМ 2000.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 18140-84 Манометры дифференциальные ГСП. Общие технические условия
Приказ Росстандарта от 10 марта 2025 г. №472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»
Технические условия ТУ 26.51.52-001-76586391-2017 «Манометры дифференциальные мембранные МДМ 2000»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «БРЕНД девелопмент»
(ООО «БД»)
ИНН 7719550221
Адрес: 109316, г. Москва, ВН.ТЕР.Г. Муниципальный округ Нижегородский, пр-д Остаповский, д.5/1 стр.2, помещ.67
Тел./факс: (499)110-16-38
Web-сайт: www.bdroσμα.ru
E-mail: info@bdroσμα.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д.19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru E-mail: info@vniim.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

В части вносимых изменений

Акционерное общество «Медтехника»
(АО «Медтехника»)
Место нахождения и адрес юридического лица: 400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. Революционная, 57а
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314864 от 02.08.2024 г.

Регистрационный № 95475-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные объема газа ТАУ-СГЭКР

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные объема газа ТАУ-СГЭКР (далее – комплекс) предназначены для измерения объема и объемного расхода неагрессивного, сухого газа при рабочих и стандартных условиях (температура 293,15 К, давление 101,325 кПа), а также для измерения температуры, абсолютного давления и контроля технологических параметров (разности давлений, температуры при наличии преобразователей).

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на вычислении объема газа, приведенного к стандартным условиям, на основе измеренного счетчиком газа объема газа при рабочих условиях, а также температуры и давления газа в трубопроводе, измеренных корректором и вычисленного или подстановочного значения коэффициента сжимаемости. Информация о рабочем объеме со счетчиков в корректор передается с помощью импульсного электрического сигнала.

Комплексы состоят из счетчика газа, корректора и коммутационных элементов. Опционально комплекс может включать преобразователь разности (перепада) давлений и дополнительный преобразователь температуры, входящие в состав корректора, для контроля технологических параметров.

В комплексе используется корректор объема газа ТАУ-ЭК (регистрационный номер 92613-24 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ)) или смарт корректор АКСИФЛОУ (регистрационный номер 93499-24 в ФИФОЕИ).

В зависимости от типа применяемого счетчика комплексы имеют два исполнения:

- ТАУ-СГЭКР-Т на базе счетчиков газа турбинных ТАУ-ТСГ (регистрационный номер 93082-24 в ФИФОЕИ), счетчиков газа СГ (регистрационный номер 14124-14 в ФИФОЕИ);
- ТАУ-СГЭКР-Р на базе счетчиков газа ротационных РВГ (регистрационный номер 87075-22 в ФИФОЕИ).

Корректор может быть смонтирован удаленно от счетчика газа. В случае установки корректора на стену (кронштейн) при заказе согласуется длина кабеля преобразователя температуры, импульсных трубок преобразователя давления и разности давлений, длина импульсного кабеля к датчикам импульсов. Комплекс может иметь исполнение с вертикальным расположением счетчика.

Температура газа измеряется термопреобразователем сопротивления Pt500 (500П) по ГОСТ 6651–2009, входящим в состав корректора и установленным в потоке газа. Давление газа измеряется преобразователем давления, входящим в состав корректора.

Комплексы обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение объема газа при рабочих условиях, температуры и давления газа;
- вычисление коэффициента сжимаемости по ГОСТ 30319.2–2015, ГОСТ Р 70927–2023;

- вычисление объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- обработку, отображение и хранение измеренной информации и настроечных параметров комплекса;
- ведение архива потребления газа, нештатных ситуаций и изменения условно-постоянных величин;
- передачу измеренной и рассчитанной информации по цифровым интерфейсам;
- опционально измерение разности давлений и температуры для контроля технологических параметров;
- передачу информации в системы верхнего уровня, в том числе в единый пульт управления системами телеметрии «ИУСЦИФРА» (в комплектации с модемом).

Структура условного обозначения комплекса:

ТАУ-СГЭКР-[1]-[2]-[3]-[4]/[5]-[6], где:

ТАУ-СГЭКР – наименование комплекса;

[1] – обозначение применяемого счетчика: турбинный – Т, ротационный – Р;

[2] – верхний предел измерения абсолютного давления, МПа;

[3] – максимальный измеряемый объемный расход газа при рабочих условиях, определяемый установленным в состав комплекса счетчиком газа согласно его описанию типа, м³/ч;

[4] – наличие высокочастотного датчика импульсов ДИ-В – «В», при отсутствии датчика импульсов ДИ-В символ «В» отсутствует;

[5] – максимальное допустимое рабочее избыточное давление счетчика газа, МПа;

[6] – наличие преобразователя избыточного давления в корректоре – «И», при отсутствии преобразователя избыточного давления символ «И» отсутствует. При наличии в корректоре преобразователя избыточного давления атмосферное давление принимается в качестве условно-постоянной величины и вводится в корректор в соответствии с методикой выполнения измерений.

Общий вид основных исполнений комплексов представлен на рисунке 1.

Знак поверки наносится путем давления на пломбы:

- на корректор путем пломбирования пластиковой крышки, закрывающей доступ к плате управления, клеммам подключения преобразователей давления и температуры, кнопке перевода в режим «Поверка», крышки импульсных входов с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы и путем нанесения знака поверки на специальную мастику;

- на счетчике газа путем пломбирования крышки счетного механизма счетчика с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы;

- в местах присоединения преобразователя температуры к корпусу счетчика газа с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы (за исключением случаев удаленного монтажа);

- в местах соединения импульсных линий преобразователя давления с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы (за исключением случаев удаленного монтажа);

- в месте присоединения датчика импульсов с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы.

Пломбу поставщика газа или уполномоченного представителя наносят:

- на ручку крана в открытом положении после выполнения монтажных работ;

- на места присоединения преобразователей температуры и давления в комплексах, имеющих в своем составе счетчики газа без предусмотренного места отбора температуры и давления, а также при удаленном монтаже корректора после выполнения монтажных работ.

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунках 2, 3.



Рисунок 1 – Общий вид основных исполнений комплексов

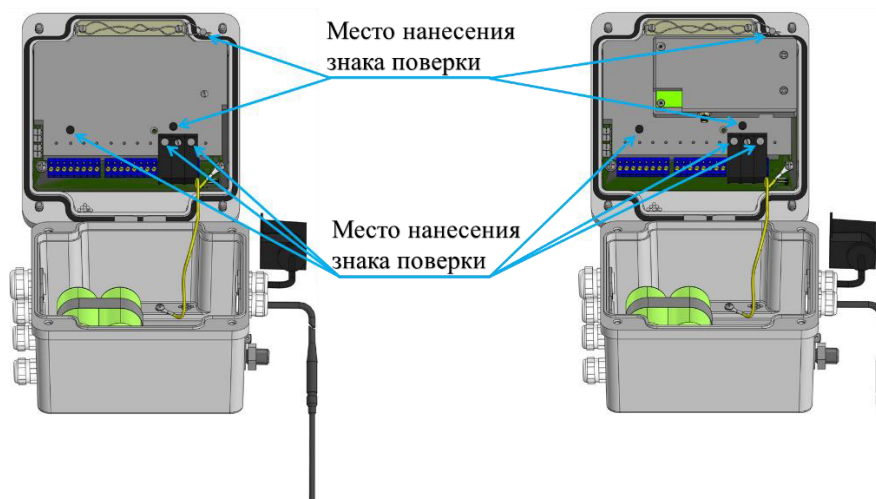


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа корректора, обозначение места нанесения знака поверки

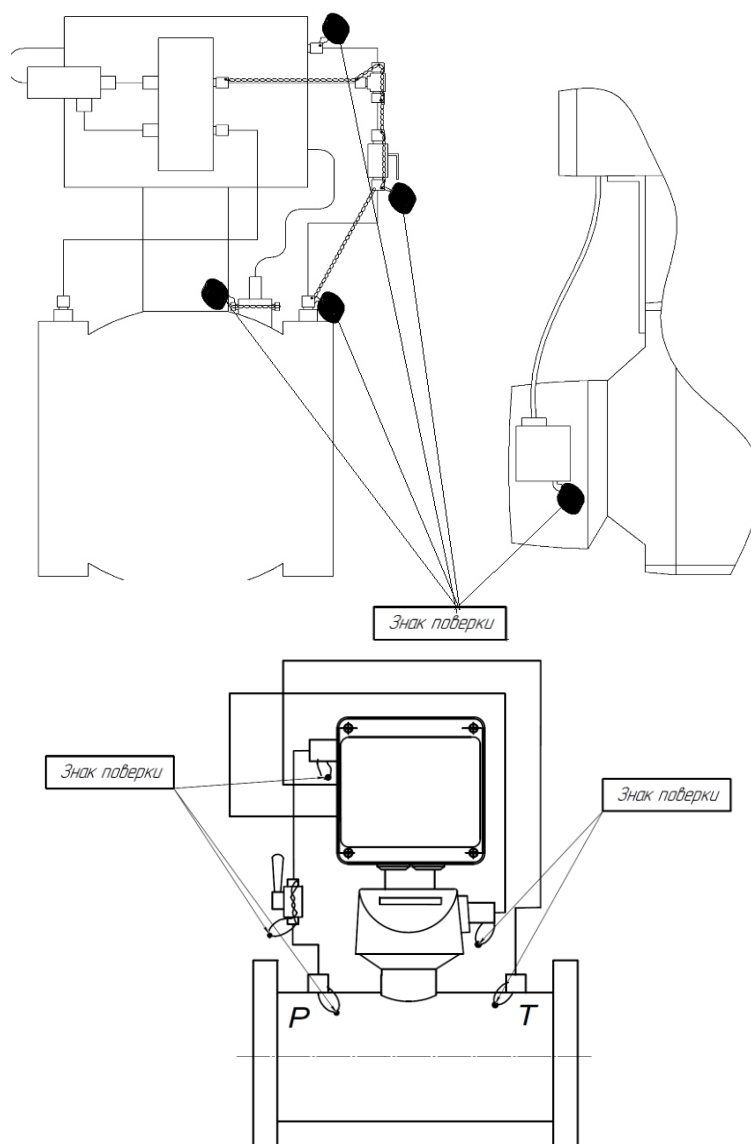


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа счетчика газа, обозначение места нанесения знака поверки

Заводской номер в виде 10 арабских цифр наносится методом термопечати, металлографии и/или гравировки на шильдик, расположенный на крепежной пластине корректора. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) комплексов является встроенным ПО корректора и разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Идентификационные данные метрологически значимой части приведены в таблице 1. ПО комплекса защищено многоуровневой системой защиты, которая предоставляет доступ только уполномоченным пользователям и одновременно определяет, какие из данных пользователь может вводить или изменять. Уровни доступа пользователей задают доступ к изменению данных по паролю через пользовательские интерфейсы. Для защиты параметров, подлежащих калибровке, используется калибровочный замок, который открывается нажатием кнопки на плате, защищаемой пломбой поверителя.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	AXIFLOW	ТАУ-ЭК22
Номер версии ПО (VersM, ВерсМ)	3.XX*	1.XX*
Цифровой идентификатор ПО (ChkM, ТестМ)	51694**	47614**
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16	CRC32
* Номер версии состоит из двух частей: старшая часть (до точки) номер версии метрологически значимой части ПО, младшая часть – номер версии метрологически незначимой части.		
** Контрольная сумма для метрологически значимой части ПО.		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Диапазон объемного расхода при рабочих условиях ¹⁾ , м ³ /ч: – исполнение ТАУ-СГЭКР-Т – исполнение ТАУ-СГЭКР-Р	от 5 до 4000 от 0,4 до 650,0
Диапазон измерений абсолютного давления, МПа	от 0,08 до 7,50 ²⁾
Диапазон измерений избыточного давления ³⁾ , МПа	от 0 до 7,50 ²⁾
Диапазон измерений температуры газа, °С	от -23 до +60 от -30 до +60
Диапазон измерений температуры для контроля технологических параметров (дополнительный преобразователь температуры), °С	от -40 до +60
Диапазон измерений разности давлений ²⁾ , кПа	от 0 до 40
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа при рабочих условиях и объема газа, приведенного к стандартным условиям, без учета погрешности определения исходных данных для вычисления коэффициента сжимаемости, % – ТАУ-СГЭКР-Т на базе счетчиков газа турбинных ТАУ-ТСГ – ТАУ-СГЭКР-Т на базе счетчиков газа СГ – ТАУ-СГЭКР-Р на базе счетчиков газа ротационных РВГ	в таблице 3 в таблице 4 в таблице 5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления ⁴⁾ , %	±0,35
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений избыточного давления ³⁾ , %	±0,25; 0,15
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления коэффициента коррекции, обусловленной реализацией алгоритмов, %	±0,05
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений разности давлений, %: – основной – дополнительной от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С	±0,1 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для контроля технологических параметров (дополнительный преобразователь температуры), °С	±1
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 95 от 84,0 до 106,7

Наименование параметра	Значение
¹⁾ Диапазон измерений объемного расхода комплекса при рабочих условиях определяется типоразмером применяемого счетчика. ²⁾ Диапазон измерений определяется диапазоном применяемого преобразователя давления (разности давлений). ³⁾ Комплектуется по заказу взамен преобразователя абсолютного давления, пределы погрешности выбираются при заказе и указываются в паспорте. ⁴⁾ Применимо при использовании преобразователя абсолютного давления. При использовании преобразователя избыточного давления в составе корректора относительную погрешность измерений абсолютного давления, рассчитывают в соответствии с методикой выполнения измерений с учетом погрешности измерений и ввода условно-постоянной величины атмосферного давления.	

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа исполнения ТАУ-СГЭКР-Т на базе счетчиков газа турбинных ТАУ-ТСГ

Исполнение счетчика	Диапазон объемного расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа при рабочих условиях, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям*, %
О	от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$	$\pm 2,0$	$\pm 2,1$
	от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$
С	от $Q_{\min}$ до $0,2 \cdot Q_{\max}$	$\pm 2,0$	$\pm 2,1$
	от $0,2 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$
2У	от $Q_{\min}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$
СТО	от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$	$\pm 1,7^{**}$; $\pm 1,5^{***}$	$\pm 1,8^{**}$; $\pm 1,6^{***}$
	от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$

* Без учета погрешности определения исходных данных для вычисления коэффициента сжимаемости. Применимо при использовании преобразователя абсолютного давления. При использовании преобразователя избыточного давления в составе корректора относительную погрешность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, без учета погрешности определения исходных данных для вычисления коэффициента сжимаемости рассчитывают в соответствии с методикой выполнения измерений с учетом погрешности измерений и ввода условно-постоянной величины атмосферного давления.

** Для счетчиков с типоразмерами G65, G100, G160, G250.

*** Для счетчиков с типоразмерами G400, G650, G1000, G1600.

Примечание – Приняты следующие обозначения:

$Q_{\min}$ – минимальный объемный расход при рабочих условиях, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$Q_{\max}$ – максимальный объемный расход при рабочих условиях, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Таблица 4 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа исполнения ТАУ-СГЭКР-Т на базе счетчиков газа СГ

Исполнение счетчика	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа при рабочих условиях / приведенного к стандартным условиям *, %									
	$Q_{\min}/Q_{\max}$ 1:10		$Q_{\min}/Q_{\max}$ 1:12,5		$Q_{\min}/Q_{\max}$ 1:20		$Q_{\min}/Q_{\max}$ 1:25		$Q_{\min}/Q_{\max}$ 1:30	
	от $0,2 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$	от $Q_{\min}$ до $0,2 \cdot Q_{\max}$	от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$	от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$	от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$	от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$	от $0,05 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$	от $Q_{\min}$ до $0,05 \cdot Q_{\max}$	от $0,05 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$	от $Q_{\min}$ до $0,05 \cdot Q_{\max}$
СГ16МТ-65			$\pm 1,0/$	$\pm 1,9/$	–	–	–	–	–	–
СГ16МТ-100	$\pm 1,0/$	$\pm 1,9/$	$\pm 1,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,0/$ $\pm 1,1$	$\pm 1,9/$ $\pm 2,0$	–	–	–	–
СГ16МТ-160	$\pm 1,1$	$\pm 2,0$	–	–			–	–	–	–
СГ75МТ-160			–	–			–	–	–	–
СГ16МТ-250	–	–	–	–			$\pm 1,0/$	$\pm 1,9/$	$\pm 1,0/$	$\pm 1,9/$
СГ16МТ-400	–	–	–	–			$\pm 1,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,1$	$\pm 2,0$
СГ16МТ-650	–	–	–	–	$\pm 1,0/$ $\pm 1,1$	$\pm 1,6/$ $\pm 1,7$	$\pm 1,0/$	$\pm 1,6/$	$\pm 1,0/$ $\pm 1,1$	$\pm 1,6/$ $\pm 1,7$
СГ75МТ-250	–	–	–	–			$\pm 1,1$	$\pm 1,7$		
СГ75МТ-400	–	–	–	–			–	–		
СГ75МТ-650	–	–	–	–			–	–		
СГ16МТ-800	–	–	–	–			–	–		
СГ75МТ-800	–	–	–	–	$\pm 0,9/$ $\pm 1,0$	$\pm 1,3/$ $\pm 1,4$	–	–	$\pm 0,9/$ $\pm 1,0$	$\pm 1,3/$ $\pm 1,4$
СГ16МТ-1000	–	–	–	–			–	–		
СГ75МТ-1000	–	–	–	–			–	–		
СГ16МТ-1600	–	–	–	–			–	–		
СГ75МТ-1600	–	–	–	–			–	–		
СГ16МТ-2500	–	–	–	–			–	–		
СГ75МТ-2500	–	–	–	–			–	–		
СГ16МТ-4000	–	–	–	–			–	–		
СГ75МТ-4000	–	–	–	–			–	–		

* Без учета погрешности определения исходных данных для вычисления коэффициента сжимаемости. Применимо при использовании преобразователя абсолютного давления. При использовании преобразователя избыточного давления в составе корректора относительную погрешность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, без учета погрешности определения исходных данных для вычисления коэффициента сжимаемости рассчитывают в соответствии с методикой выполнения измерений с учетом погрешности измерений и ввода условно-постоянной величины атмосферного давления.

Примечания

1 Для счетчиков газа СГ, выпущенных до выхода приказа Росстандарта №2155 от 07.10.2025, пределы допускаемой относительной погрешности измерений составляют:

а) объема газа при рабочих условиях:

$\pm 1,0$ % в диапазоне объемных расходов от Q_t до $Q_{\max}$ включ.;

$\pm 2,0$ % в диапазоне объемных расходов от $Q_{\min}$ до Q_t ;

б) объема газа, приведенного к стандартным условиям:

$\pm 1,1$ % в диапазоне объемных расходов при рабочих условиях от Q_t до $Q_{\max}$ включ.;

$\pm 2,1$ % в диапазоне объемных расходов при рабочих условиях от $Q_{\min}$ до Q_t .

2 Приняты следующие обозначения:

$Q_{\min}$ – минимальный объемный расход при рабочих условиях, м³/ч;

$Q_{\max}$ – максимальный объемный расход при рабочих условиях, м³/ч;

Q_t – переходный объемный расход при рабочих условиях, м³/ч.

Таблица 5 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа исполнения ТАУ-СГЭКР-Р на базе счетчиков газа ротационных РВГ

Исполнение счетчика	Диапазон объемного расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа при рабочих условиях, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям*, %
О	от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$ от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 2,0$ $\pm 1,0$	$\pm 2,1$ $\pm 1,1$
У	от $Q_{\min}$ до $0,05 \cdot Q_{\max}$ от $0,05 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 2,0$ $\pm 1,0$	$\pm 2,1$ $\pm 1,1$
2У	от $Q_{\min}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$
СТО	от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$ от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 1,7; \pm 1,5^{**}$ $\pm 1,0$	$\pm 1,8; \pm 1,6^{**}$ $\pm 1,1$
СТО-У	от $Q_{\min}$ до $0,05 \cdot Q_{\max}$ от $0,05 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 1,7; \pm 1,5^{**}$ $\pm 1,0$	$\pm 1,8; \pm 1,6^{**}$ $\pm 1,1$
* Без учета погрешности определения исходных данных для вычисления коэффициента сжимаемости. Применимо при использовании преобразователя абсолютного давления. При использовании преобразователя избыточного давления в составе корректора относительную погрешность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, без учета погрешности определения исходных данных для вычисления коэффициента сжимаемости рассчитывают в соответствии с методикой выполнения измерений с учетом погрешности измерений и ввода условно-постоянной величины атмосферного давления. ** Для счетчиков с типоразмером G400. Примечания 1 Для счетчиков с диапазоном измерений расхода 1:20 в исполнениях У и СТО-У пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема составляют $\pm 1,0$ % во всем диапазоне измерений. 2 Приняты следующие обозначения: $Q_{\min}$ – минимальный объемный расход при рабочих условиях, м³/ч; $Q_{\max}$ – максимальный объемный расход при рабочих условиях, м³/ч.			

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Измеряемая среда	Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан, аргон, азот, воздух и другие неагрессивные сухие газы
Выходной импульсный сигнал: – максимальное напряжение, В – максимальный ток нагрузки, мА – максимальное число одновременно подключенных каналов, шт.	30 100 4
Интерфейс связи	RS-232/RS-485, оптический интерфейс по ГОСТ ИЕС 61107–2011, GSM*, плата модема**

Наименование параметра	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока (встроенное), В – напряжение постоянного тока (внешний источник), В – встроенная батарея питания платы модема ^{**} , В	7,2 9±0,9 3,6
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды ^{***} , °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от –40 до +60 95 от 84,0 до 106,7
Масса, кг, не более: – исполнение ТАУ-СГЭКР-Т – исполнение ТАУ-СГЭКР-Р	от 10,3 до 78,5 от 18 до 47
Маркировка взрывозащиты	1 Ex ib IIB T4 Gb X
[*] Для комплексов со смарт корректором АКСИФЛОУ. ^{**} Комплектуется по заказу. ^{***} Определяется характеристиками средств измерений, входящих в состав комплекса. Конкретное значение приводится в паспорте на комплекс.	

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование параметра	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится на шильдик, расположенный на крепежной пластине корректора, методом термопечати, металлографии и/или гравировки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительно-вычислительный объема газа ТАУ-СГЭКР	–	1
Руководство по эксплуатации [*]	УРГП.407369.019 РЭ	1
Паспорт [*]	УРГП.407369.019 ПС	1
Комплект монтажных частей	–	1 ^{**}
[*] В бумажной и/или электронной форме. ^{**} Поставляется по заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерения

приведены в п. 3 руководства по эксплуатации УРГП.407369.019 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (пункт 6.7.1)

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Росстандарта от 05.12.2025 г. № 2667 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^7$ Па и Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»

Приказ Росстандарта от 20.10.2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Росстандарта от 10.03.2025 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»

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

УРГП.407369.019 ТУ «Комплексы измерительно-вычислительные объема газа ТАУ-СГЭКР. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАУГАЗ»

(ООО «ТАУГАЗ»)

ИНН 5243041600

Юридический адрес: 607222, Нижегородская обл., г.о. город Арзамас, г. Арзамас, ул. Рабочий Порядок, д. 14, помещ. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАУГАЗ»

(ООО «ТАУГАЗ»)

ИНН 5243041600

Адрес: 607222, Нижегородская обл., г.о. город Арзамас, г. Арзамас, ул. Рабочий Порядок, д. 14, помещ. 4

Телефон: (831)235-70-10

E-mail: info@argze.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

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

Регистрационный № 96223-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тахеометры электронные AXIS

Назначение средства измерений

Тахеометры электронные AXIS (далее – тахеометры) предназначены для измерений длин, горизонтальных и вертикальных углов

Описание средства измерений

Принцип действия тахеометров заключается в измерении углов поворота линии визирования зрительной трубы в горизонтальной и вертикальной плоскостях, с возможностью одновременного измерения расстояний до объектов вдоль линии визирования для определения координат объекта.

Принцип измерений углов поворота зрительной трубы в горизонтальной и вертикальной плоскостях заключается в следующем: на горизонтальном и вертикальном лимбах располагаются кодовые дорожки (диски), дающие возможность на основе сочетания прозрачных и непрозрачных полос получать при пропускании через них света лишь два сигнала: «темно» и «светло», которые принимаются фотоприёмником. Сигнал, принятый фотоприемником, поступает в электронную часть датчика угла, где происходит вычисление угла поворота зрительной трубы.

Измерение расстояний производится лазерным дальномером, принцип действия которого основан на определении разности фаз излучаемых и принимаемых модулированных сигналов. Модулируемое излучение лазера с помощью оптической системы направляется на цель. Отраженное целью излучение принимается той же оптической системой, усиливается и направляется на блок, где происходит измерение разности фаз, излучаемых и принимаемых сигналов, на основании, которого вычисляется расстояния до цели. Лазерный дальномер может работать с применением призмённых отражателей, плёночных отражателей и без отражателей.

Конструктивно тахеометры выполнены единым блоком. На передней и задней панелях находятся жидкокристаллические дисплеи, клавиши включения и выключения тахеометра, управления измерением, изменения настроек. Сбоку под защитной крышкой расположен USB-порт внешнего накопителя информации. На боковой панели расположены аккумуляторный отсек и наводящие и закрепительные винты для ручного наведения на цель.

Тахеометры оснащены интерфейсным портом RS232 для связи с внешними устройствами и подключения к внешнему источнику питания, а также модулем беспроводного обмена данными Bluetooth.

Результаты измерений записываются во внутреннюю память тахеометра, выводятся на дисплей тахеометра и могут быть переданы на внешние устройства.

К настоящему типу средств измерений относятся тахеометры электронные AXIS модификаций AXIS 1, AXIS 2, AXIS 3, AXIS 4, AXIS 4L, AXIS 4P, AXIS 9, AXIS 9L, AXIS 9P, AXIS 10, которые отличаются внешним видом, интерфейсом пользователя, метрологическими и техническими характеристиками

Пломбирование крепежных винтов корпуса тахеометра не предусмотрено, ограничение доступа к местам настройки (регулировки) обеспечено конструкцией корпуса.

Общий вид тахеометров электронных AXIS представлен на рисунке 1.

Заводской номер в формате шестизначного числа наносится методом печати на лицевой стороне тахеометра. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



а) модификация AXIS 1



б) модификация AXIS 2



в) модификация AXIS 3



г) модификации AXIS 4,
AXIS 4L, AXIS 4P



д) модификации AXIS 9,
AXIS 9L, AXIS 9P



е) модификация AXIS 10

Рисунок 1 – Общий вид тахеометров электронных AXIS



Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Тахеометры имеют метрологически значимое встроенное программное обеспечение (ПО), устанавливаемое на тахеометр.

С помощью указанного ПО осуществляется взаимодействие узлов тахеометра, настройка и управление рабочим процессом, хранение, передача и обработка результатов измерений.

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов.

Защита ПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Модификация	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Значение	AXIS 1	AXIS	241024	-
	AXIS 2	AXIS	24.09.04	-
	AXIS 3	AXIS	010-240720-006	-
	AXIS 4 AXIS 4L AXIS 4P	AXIS	20240913	-
	AXIS 9 AXIS 9L AXIS 9P	AXIS	20240414	-
	AXIS 10	AXIS	20241127	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	AXIS 1 AXIS 2 AXIS 3 AXIS 4 AXIS 9	AXIS 4L AXIS 9L	AXIS 4P AXIS 9P	AXIS 10
Диапазон измерений углов, градус ¹⁾	от 0 до 360			
Диапазон измерений длин, м: - с призмным отражателем ²⁾	от 1,5 до 5000,0	от 1,5 до 5000,0	от 1,5 до 5000,0	от 1,5 до 3500,0
- с пленочным отражателем ³⁾	от 1,5 до 1800,0	от 1,5 до 2500,0	от 1,5 до 1200,0	от 1,5 до 1200,0
- без отражателя ⁴⁾	от 1,5 до 1500,0	от 1,5 до 2000,0	от 1,5 до 1000,0	от 1,5 до 1000,0
Доверительные границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), секунда ¹⁾	±4		±2	
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов, секунда ¹⁾	2		1	
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длин (при доверительной вероятности 0,95), мм: - с призмным отражателем - с пленочным отражателем - без отражателя	±2·(2+2·10 ⁻⁶ ·L) ⁵⁾ ±2·(3+2·10 ⁻⁶ ·L) ±2·(3+2·10 ⁻⁶ ·L)		±2·(1+1·10 ⁻⁶ ·L) ±2·(3+2·10 ⁻⁶ ·L) ±2·(3+2·10 ⁻⁶ ·L)	
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений длин, мм - с призмным отражателем - с пленочным отражателем - без отражателя - в диапазоне от 1,5 до 600,0 м включ. - в диапазоне св. 600 м	2+2·10 ⁻⁶ ·L 3+2·10 ⁻⁶ ·L 3+2·10 ⁻⁶ ·L 5+2·10 ⁻⁶ ·L		1+1·10 ⁻⁶ ·L 3+2·10 ⁻⁶ ·L 3+2·10 ⁻⁶ ·L 5+2·10 ⁻⁶ ·L	
Диапазон компенсации компенсатора, не менее, минута ¹⁾	±4			
Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора, секунда ¹⁾	±1			
1) градус, минута, секунда – единица измерений плоского угла; 2) одна призма; 3) измерения на отражающую пленку (90×90) мм с коэффициентом отражения не менее 90 %; 4) измерения на поверхность соответствующей белой поверхности пластины с коэффициентом отражения не менее 90 %; 5) L – измеряемая длина, мм				

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	AXIS 1 AXIS 2 AXIS 3	AXIS 4 AXIS 4L AXIS 4P AXIS 9 AXIS 9L AXIS 9P	AXIS 10
Угловое поле зрения зрительной трубы, минута ¹⁾ , не менее	90		
Наименьшее расстояние визирования, м, не более	1,5		
Дискретность отсчета:			
- углов, секунда ¹⁾	1		0,1
- расстояний, мм	1		0,1
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	7,4		14,4
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	206×200×353		255×235×430
Масса, кг	5,4	6	10
Условия эксплуатации:			
- температура окружающей среды, °С	от -35 до +50		от -20 до +50
- относительная влажность воздуха, %, не более	95		95
1) минута, секунда – единица измерений плоского угла			

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и наклейкой на корпус тахеометра.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт. (к-т, экз.)
Тахеометр электронный	AXIS	1 шт.
Транспортировочный кейс	-	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Кабель для зарядного устройства	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	2 шт.
Набор юстировочных инструментов	-	1 к-т
Защитный чехол от дождя	-	1 шт.
Плечевые ремни		2 шт.
Набор пленочных отражателей	-	1 к-т
Защитная крышка для объектива	-	1 шт.
Планшет (только для AXIS 10)	S PAD	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в:

- п. 4 «Измерение углов», п.5 «Измерение расстояний» документа «Тахеометры электронные AXIS 1. Руководство по эксплуатации»;
- п. 3 «Измерения» документа «Тахеометры электронные AXIS 2. Руководство по эксплуатации»;
- п. 6 «Измерения» документа «Тахеометры электронные AXIS 3. Руководство по эксплуатации»;
- п. 5.1 «Измерение» документа «Тахеометры электронные AXIS 4 (4L, 4P). Руководство по эксплуатации»;
- п. 4 «Измерения» документа «Тахеометры электронные AXIS 9 (9L, 9P). Руководство по эксплуатации»;
- п. 4 «Измерения» документа «Тахеометры электронные AXIS 10. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (пункты 8.5.1, 8.5.2, 8.6.1, 8.6.2, 8.6.3)

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.11.2018 № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.06.2024 № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»

Стандарт предприятия «Тахеометры электронные AXIS»

Правообладатель

GUANGZHOU STAR INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD, Китай

Адрес: C-201 Yunsheng Science Park, № 11, Middle Guangpu Road, Huangpu District, Guangzhou, 510663, China

E-mail: support@stecprecision.com

Изготовитель

GUANGZHOU STAR INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD, Китай

Адрес: C-201 Yunsheng Science Park, № 11, Middle Guangpu Road, Huangpu District, Guangzhou, 510663, China

E-mail: support@stecprecision.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон: +7 (495) 583-99-23, факс: +7 (495) 583-99-48

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314

Регистрационный № 78350-20

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы контроля, мониторинга и управления трафиком «Системы КМУТ»

Назначение средства измерений

Системы контроля, мониторинга и управления трафиком «Системы КМУТ» (далее также – Системы КМУТ) предназначены для измерений характеристик трафика в точках подключения к сети связи: количества переданной (принятой) информации (данных), продолжительности (длительности) сеансов передачи данных, пропускной способности канала передачи данных (PD), скорости передаваемой информации, средней задержки передачи пакетов данных, вариации задержки передачи пакетов данных (PDV), коэффициента потерь пакетов данных (PL). Системы КМУТ обеспечивают регистрацию времени проведения измерений с привязкой системной шкалы времени Системы КМУТ к национальной шкале времени Российской Федерации UTC(SU).

Описание средства измерений

К настоящему описанию типа относятся Системы контроля, мониторинга и управления трафиком «Системы КМУТ» в составе сервера (серверов) центрального узла (далее – серверы Системы КМУТ) и Зондов периферийного узла Системы КМУТ модификаций КМУТ М5 и (или) КМУТ М6. Также в состав Системы КМУТ могут включаться Зонды периферийного узла Системы КМУТ (далее – Зонды КМУТ) других модификаций (с индексами А, Б и без них), включая, но не ограничиваясь, КУТ М1, КМУТ М1, КМУТ М2, КМУТ М3, КМУТ-10, КМУТ-ПУ М1, КМУТ-Л (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. № 68196-17); КМУТ М4, КМУТ-10 М1 (рег. № 73348-18); ESR-10 KMUT, ESR-12V KMUT, ESR-15 KMUT, ESR-15R KMUT, ESR-20 KMUT, ESR-21 KMUT (рег. № 89736-23); КМУТ М7 (рег. № 79074-20), КМУТ М11 (рег. № 94176-24), КМУТ М12 (рег. № 94203-24), КМУТ М13 (рег. № 94204-24), КМУТ М14 (рег. № 94205-24), КМУТ М15 (рег. № 94175-24), ESR-30 KMUT (рег. № 94453-25), ESR-31 KMUT (рег. № 94472-25).

Конструктивно допускается исполнение Систем КМУТ в составе:

- Зондов КМУТ и физического сервера (серверов) центрального узла Системы КМУТ;
- Зондов КМУТ, физического и виртуального сервера (серверов) центрального узла Системы КМУТ. Виртуальный сервер (серверы) центрального узла Системы КМУТ допускается использовать для выполнения приема, обработки, отображения и хранения информации, полученной от Зонда КМУТ (Зондов КМУТ) или от физического сервера (серверов). При этом данная конструкция исключает выполнение измерительных функций виртуальным сервером (серверами) центрального узла Системы КМУТ;

- Зондов КМУТ и виртуального сервера (серверов) центрального узла Системы КМУТ. Виртуальный сервер (серверы) центрального узла Системы КМУТ допускается использовать для выполнения приема, обработки, отображения и хранения информации, полученной от Зонда

КМУТ (Зондов КМУТ). При этом данная конструкция исключает выполнение измерительных функций виртуальным сервером (серверами) центрального узла Системы КМУТ.

Функционально Системы КМУТ содержат следующие составляющие:

– Измерительная – физический сервер (серверы) центрального узла Системы КМУТ и Зонды КМУТ:

- проведение измерений;
- сбор и передача результатов измерений;
- Хранения и отображения – физический сервер (серверы) и виртуальный сервер (серверы) центрального узла Системы КМУТ:
 - прием и сохранение результатов измерений;
 - обработка и представление результатов измерений.

Модификации Зондов КМУТ имеют конструктивные отличия в разъемах присоединения к сети связи, функциональных возможностях и наличии информационных индикаторов. Дополнительно для поверки Систем КМУТ и периодического контроля функционирования их составных частей в состав Систем КМУТ могут включаться Формирователи-измерители соединений СИГМА-2 (рег. № 84943-22), а также устройства синхронизации и коррекции времени ХРОНО-С (рег. № 91920-24), источники точного времени (серверы) утвержденного типа.

Принцип действия Систем КМУТ (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 физическими 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.

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.

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

В зависимости от функциональных возможностей и конструктивного исполнения Зондов КМУТ Системы КМУТ позволяют:

- проводить измерение характеристик трафика в сети связи, в том числе с подключением по волоконно-оптическим линиям связи;
- обеспечивать резервирование каналов связи (услуг связи) с использованием протокола динамической маршрутизации BGP;
- обеспечивать одновременное измерение параметров сети передачи данных двух независимых каналов связи;
- определять температуру;
- обеспечивать прозрачное прохождение пакетов информации через Зонд КМУТ в случае отсутствия электропитания;
- организовывать резервный или технологический канал связи по сети оператора подвижной телефонной радиосвязи через встроенный модуль LTE/GSM;

– 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 Российской Федерации 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.

Управление Зондами КМУТ осуществляется с использованием интерфейса командной строки или с помощью серверов Систем КМУТ. Синхронизация с привязкой системной шкалы времени Зондов КМУТ к национальной шкале времени Российской Федерации UTC(SU) осуществляется по сигналам, получаемым от 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.

Системы КМУТ обеспечивают:

– измерение характеристик трафика в точках подключения к сети связи;
– сбор, обработку и хранение информации о характеристиках трафика;
– сбор, обработку и хранение информации о статистических оценках качества услуг связи, их целостности и устойчивости функционирования;

– управление элементами Системы КМУТ;
– сбор, обработку и хранение информации о наличии электропитания и о событиях выключения, временного интервала отсутствия и включения электропитания элементов Системы КМУТ;

– передачу и хранение результатов измерений (в т.ч. на виртуальный сервер (серверы)).

Взаимосвязь составных частей Систем КМУТ обеспечивается посредством встроенных и/или внешних интерфейсов.

Конструктивно сервера Системы КМУТ выполнены на базе аппаратных серверных платформ архитектуры x86-64 в виде стоечных серверов по модульному принципу: устройства хранения, материнская плата-процессор-шасси-статив. Корпус изготавливается из металлического сплава, может окрашиваться в различные цвета и имеет съемную верхнюю панель, крепление которой осуществляется с помощью винтов. Корпус сервера Системы КМУТ имеет исполнение, позволяющее осуществлять монтаж в 19" телекоммуникационную стойку (статив). На передней панели серверов Системы КМУТ могут располагаться отсеки для жестких дисков, светодиодные индикаторы состояния сервера, кнопки управления сервером, а также разъемы для взаимодействия с внешними устройствами.

Доступ к устройствам хранения, процессору или платам можно получить только открыв дверь статива и крышку сервера с нарушением целостности пломб. Конструкцией предусмотрена возможность установки пломб. Пломбы могут представлять собой специальные защитные наклейки или бирки. Возможные места установки пломб: болты крепления верхних крышек корпусов к основанию, боковые панели приборов и/или на винты крепления панелей к алюминиевому профилю, крепежные винты оборудования в стативе, места доступа к устройствам хранения, процессору, платам и т.п. Места установки пломб определяются исходя из условий эксплуатации и места установки. Конструкция статива может предусматривать блокировку от несанкционированного доступа с использованием замка.

Конструктивно Зонды КМУТ выполнены в виде блоков, в которых размещены специализированные электронные платы. Корпус изготавливается из металлического сплава или пластика, 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 располагаются на лицевой или задней панели блока. Модификации Зондов КМУТ М5 и М6 имеют исполнение, позволяющее осуществлять монтаж в

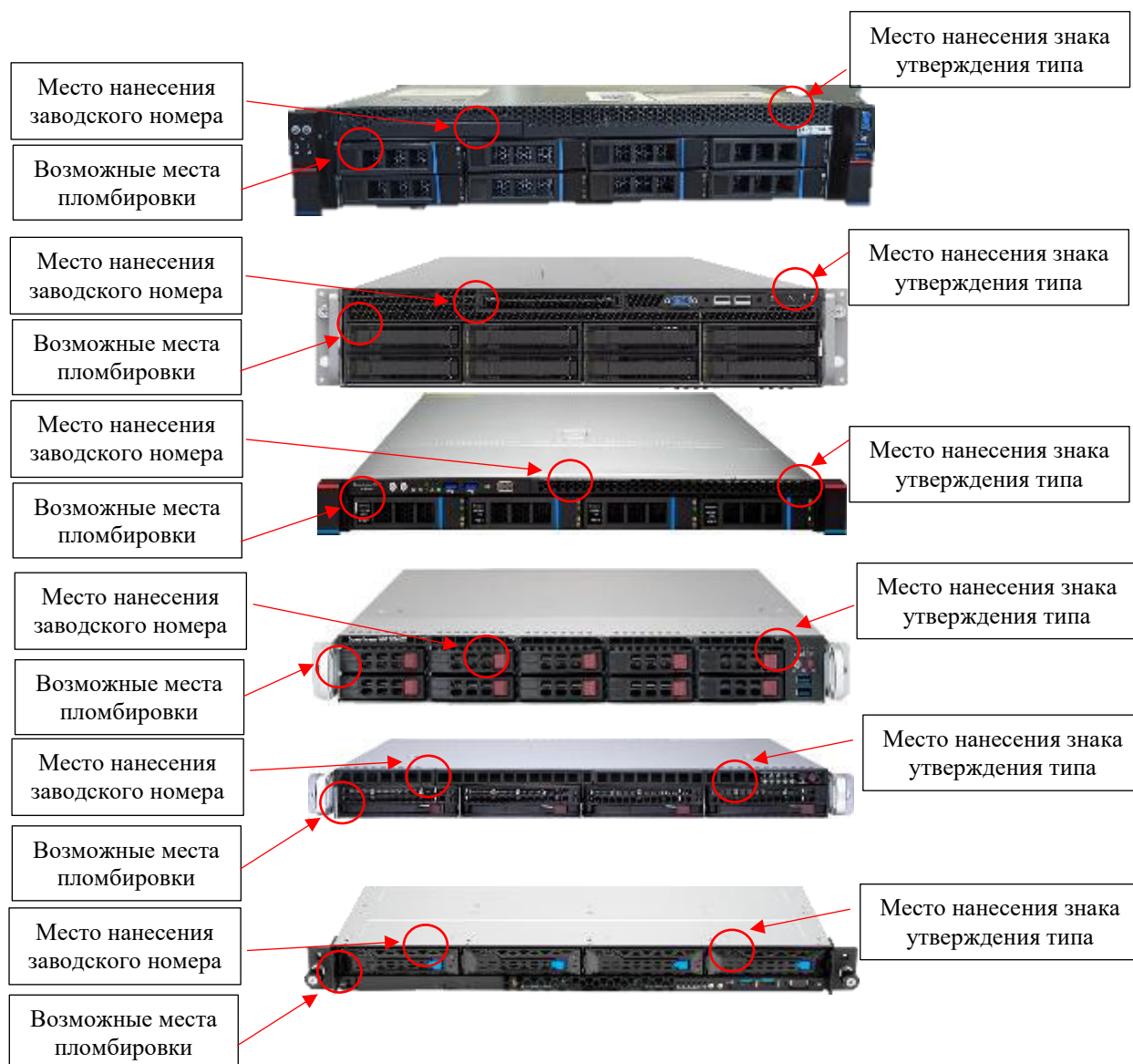
19" телекоммуникационную стойку (статив). Пломбирование Зондов КМУТ предусмотрено на болтах крепления корпуса.

Оборудование не имеет узлов регулировки, способных повлиять на измерительную информацию. В связи с тем, что оборудование устанавливается в специально отведенных серверных помещениях, оборудованных системами контроля и доступа, данный тип конструкции оборудования с измерительными функциями исключает возможность бесконтрольной выемки плат, устройств хранения, шасси и обеспечивает ограничение несанкционированного доступа. Таким образом обеспечивается ограничение доступа в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений.

Нанесение знака поверки на корпус серверов Системы КМУТ и Зондов КМУТ не предусмотрено.

Заводские номера наносятся на заднюю панель Зондов КМУТ и переднюю панель серверов Системы КМУТ в форме наклейки, содержащей серийный номер в цифро-буквенном формате.

Общий вид серверов Системы КМУТ и Зондов КМУТ, место нанесения знака утверждения типа, и заводского номера, возможные места пломбировки показаны на рисунках 1 – 5.



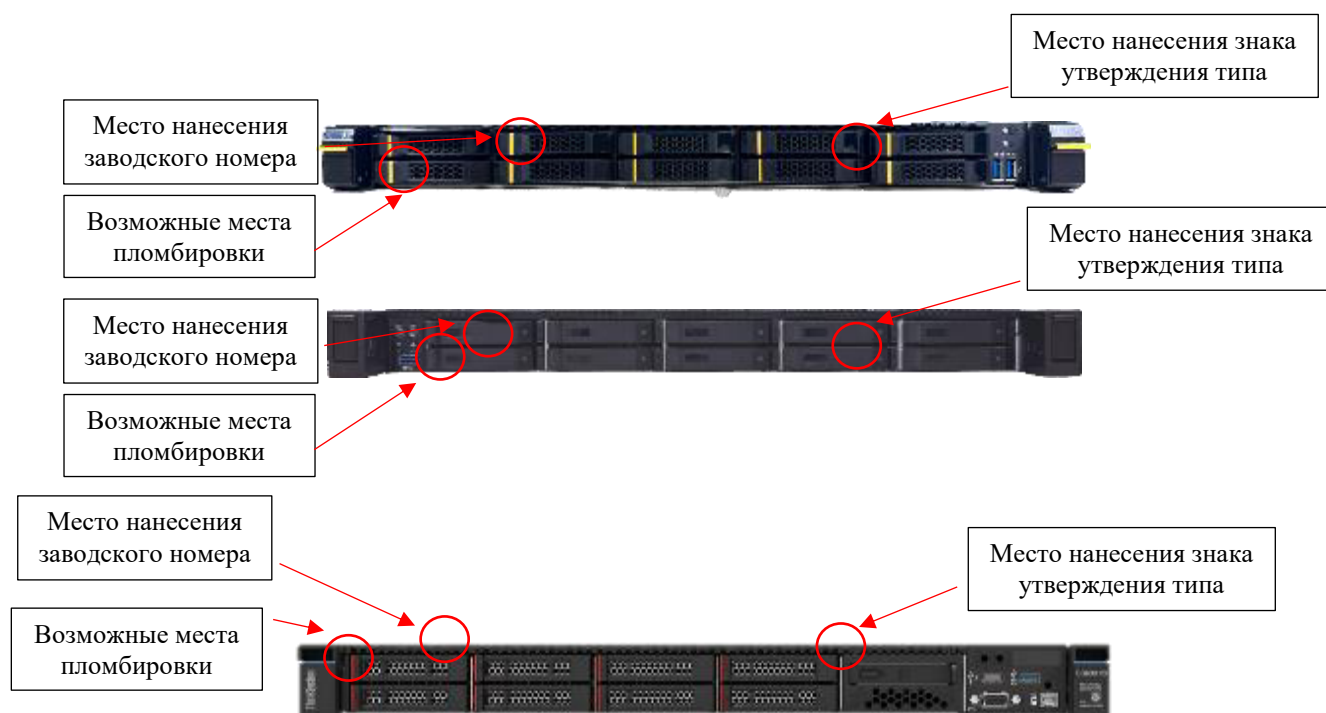


Рисунок 1 – Общий вид сервера Системы КМУТ (варианты исполнения приборного контейнера)

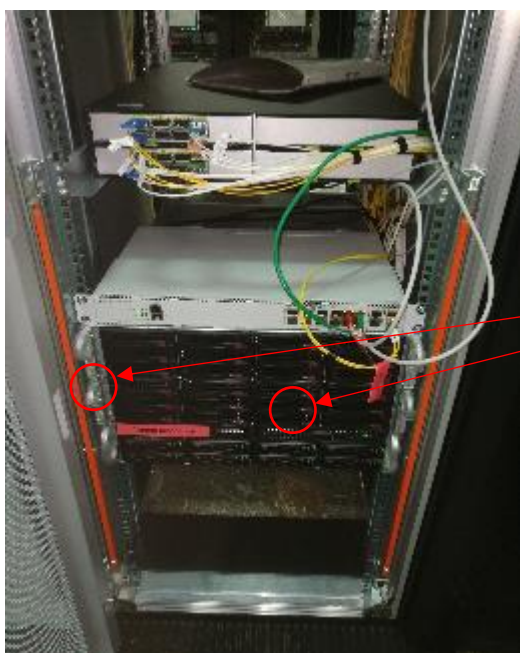


Рисунок 2 – Общий вид сервера Системы КМУТ, установленного в станив
Место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 3 – Общий вид Зонда КМУТ модификации КМУТ М5



Рисунок 4 – Общий вид Зонда КМУТ модификации КМУТ М6

Место нанесения заводского номера



Рисунок 5 – Общий вид задней панели Зонда КМУТ

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения Систем КМУТ входит операционная система специального назначения Astra Linux Special Edition для сервера Системы КМУТ, специальное программное обеспечение ПО КМУТ («ЭХО-Центр») 2.0. и специальное программное обеспечение ПО периферийного узла КМУТ («ЭХО-Зонд») 2.0., устанавливаемое на Зонды КМУТ. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ЭХО – Центр 2.0.	ЭХО – Зонд 2.0.
Идентификационное наименование ПО	ЭХО – Центр 2.0.	ЭХО – Зонд 2.0.
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 100	не ниже 4
Цифровой идентификатор ПО	указывается в формуляре	указывается в формуляре
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	md5	md5

Конструкция Систем 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

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений количества переданной (принятой) информации (данных), байт	от 1 до 104 857 600

Наименование характеристики	Значение
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 зонда модификации КМУТ М5, КМУТ М6 – для сервера Системы КМУТ	от 100 до $0,5 \cdot 10^6$ от 100 до $4 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений пропускной способности канала передачи данных, %	± 1
Диапазон измерений скорости передаваемой информации, кбит/с – для зонда модификации КМУТ М5, КМУТ М6 – для сервера Системы КМУТ	от 100 до $0,9 \cdot 10^6$ от 100 до 10^7
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости передаваемой информации, %	± 1
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 данных в диапазоне, %	± 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 данных (PL)	$\pm 3,0 \cdot 10^{-5}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с – для зонда модификации КМУТ М5, КМУТ М6 – для сервера Системы КМУТ	$\pm 0,3$ $\pm 0,1$
Пределы допускаемого смещения внутренней шкалы времени сервера Системы КМУТ в составе с устройством синхронизации и коррекции времени в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS относительно национальной шкалы времени Российской Федерации UTC(SU) в режиме Stratum 1 в течение не менее 2 часов, мс	± 10
Пределы допускаемой погрешности хранения внутренней шкалы времени сервера Системы КМУТ относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP в автономном режиме за сутки, мс	± 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP через интерфейс Ethernet, мс	± 100

Таблица 3 – Основные технические характеристики составных частей Системы КМУТ

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В	220±22
Потребляемая мощность составных частей Системы КМУТ, В·А, не более – для сервера Системы КМУТ – для Зонда КМУТ	1000 350
Габаритные размеры составных частей Системы КМУТ (длина × ширина × высота), мм, не более – для сервера Системы КМУТ – для Зонда КМУТ	700 × 440 × 88 500 × 440 × 44
Масса, кг, не более – для сервера Системы КМУТ – для Зонда КМУТ	25 8
Условия эксплуатации	По группе 2 ГОСТ 22261-94
Диапазон измерений средней задержки передачи пакетов данных (PD) с ненормируемой точностью измерений, с	св. 1,5 до 5 включ.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система контроля, мониторинга и управления трафиком «Системы КМУТ»		1*
Комплект принадлежностей	–	1 компл.*
Руководство по эксплуатации	РМБТ.466961.001 РЭ	1 экз.
Формуляр	РМБТ.466961.001 ФО	1 экз.
* Комплект поставки Системы КМУТ (количество серверов Системы КМУТ, количество и модификации Зондов КМУТ и т.п.) определяется по согласованию с Заказчиком		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе Приложение Б руководства по эксплуатации РМБТ.466961.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты», раздел 6: пункты 6.1.1.2, 6.1.1.4

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18.08.2023 г. № 1707 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений количества переданной (принятой) информации (данных) и величин параметров пакетных сетей передачи данных», раздел 5: пункты 5.2, 5.3

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», раздел 7.2 «Измерения, выполняемые при учёте объёма оказанных услуг

электросвязи операторами связи» и раздел 7.3 «Измерения параметров сетей передачи данных в целях обеспечения целостности и устойчивости функционирования сетей связи общего пользования»

РМБТ.466961.001 ТУ «Системы контроля, мониторинга и управления трафиком. Технические условия» (взамен ЦТСВ.466961.001 ТУ «Системы контроля, мониторинга и управления трафиком. Технические условия»)

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Контроль ИТ»

(ООО «Контроль ИТ»)

ИНН: 5047109034

Юридический адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, стр. 2А/7, к. 26, офис 201

Почтовый адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, стр. 2А/7, к. 26, офис 201

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Контроль ИТ»

(ООО «Контроль ИТ»)

ИНН 5047109034

Юридический адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, стр. 2А/7, к. 26, офис 201

Почтовый адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, стр. 2А/7, к. 26, офис 201

Адреса места осуществления деятельности: 125212, г. Москва, Головинское ш., д. 5, к. 1; 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, стр. 2, к. 95

Общество с ограниченной ответственностью «Инженер Центр»

(ООО «Инженер Центр»)

ИНН 5047111192

Юридический адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, стр. 2А/7, к. 26, офис 211

Адрес места осуществления деятельности: Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, стр. 2А/7, к. 26

Телефон (факс): +7(495) 785-57-48

E-mail: info@ecentr.tech

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Координационно-информационное агентство»

(ООО «КИА»)

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

Телефон (факс): +7 (495) 737-67-19

Email: info@trxline.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310671

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Мера ТИ»

(ООО «Мера ТИ»)

ИНН 5047280627

Юридический адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул. Рабочая, стр. 2А/7, к. 26,
помещ. 108, 109

Телефон (факс): +7 (495) 785-57-31

E-mail: info@merati.tech

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314730