

Регистрационный № 98364-26

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра АКИП-4222

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра АКИП-4222 (далее – анализаторы) предназначены для измерений спектральных характеристик СВЧ-сигналов.

Описание средства измерений

Принцип работы анализатора спектра основан на гетеродинном преобразовании входного высокочастотного сигнала в сигнал промежуточной частоты (ПЧ) и последующей обработке сигнала с помощью аналогово-цифрового преобразователя. Анализаторы работают под управлением встроенного микропроцессора и обеспечивают проведение автоматических измерений амплитудных и частотных параметров спектра сигналов. Спектрограммы могут быть записаны в различных форматах во внутреннюю память, на внешний носитель, а также переданы на компьютер через интерфейс.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде настольного лабораторного прибора, который имеет возможность монтажа в 19-дюймовые приборные стойки с помощью комплекта для монтажа, поставляемого опционально.

Функциональные возможности анализаторов определяются составом опций, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Опция	Функциональное назначение
008	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 8,4 ГГц
018	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 18 ГГц
026	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 26,5 ГГц
045	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 45 ГГц
050	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 50 ГГц
067	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 67 ГГц
090	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 90 ГГц
110	Анализатор спектра, диапазон частот от 2 Гц до 110 ГГц
H02	Вспомогательный выход ПЧ: Дополнительный выходной сигнал ПЧ, частота 425 МГц, 750 МГц, 1,5 ГГц
H08	Выход широкополосного логарифмического детектора
H11	Оптоволоконный интерфейс 10 Gigabit Ethernet
H17-E	Аппаратная модернизация: улучшение процессора до серии Core I7
H19-2T	Расширение внутренней памяти. Установка твердотельного накопителя, объем 2 ТБ

Продолжение таблицы 1

Опция	Функциональное назначение
H19-4T	Расширение внутренней памяти. Установка твердотельного накопителя, объем 4 ТБ
H33-08	Электронный аттенуатор. Диапазон рабочих частот от 9 кГц до 8 ГГц. Диапазон ослабления: 30 дБ (с шагом 0,5 дБ)
H34-08	Малозумящий предусилитель до 8,4 ГГц для АКИП-4222 опция 008
H34-18	Малозумящий предусилитель до 18 ГГц, для АКИП-4222 опция 018
H34-26	Малозумящий предусилитель до 26,5 ГГц, для АКИП-4222 опция 026
H34-45	Малозумящий предусилитель до 45 ГГц, для АКИП-4222 опция 045
H34-50	Малозумящий предусилитель до 50 ГГц, для АКИП-4222 опция 050
H34-67	Малозумящий предусилитель до 67 ГГц, для АКИП-4222 опции 067,090,110.
H36	Коммутация преселектора на выход
H38-40	Расширение полосы анализа до 40 МГц. Обеспечение полосы анализа от 10 Гц до 40 МГц
H38-200	Расширение полосы анализа до 200 МГц. Обеспечение полосы анализа от 10 Гц до 200 МГц
H38-400	Расширение полосы анализа до 400 МГц. Обеспечение полосы анализа от 10 Гц до 400 МГц
H38-600	Расширение полосы анализа до 600 МГц. Обеспечение полосы анализа от 10 Гц до 600 МГц
H38-1200	Расширение полосы анализа до 1200 МГц. Обеспечение полосы анализа от 10 Гц до 1200 МГц
H38-2000	Расширение полосы анализа до 2000 МГц. Обеспечение полосы анализа от 10 Гц до 2000 МГц
H40	Внешнее расширение частотного диапазона методом внешнего смещения частот. Данная опция несовместима с моделями АКИП-4222 опция 008
H41-200	Анализ спектра в реальном времени, полоса анализа 200 МГц
H41-400	Анализ спектра в реальном времени, полоса анализа 400 МГц
H41-600	Анализ спектра в реальном времени, полоса анализа 600 МГц
H41-1200	Анализ спектра в реальном времени, полоса анализа 1,2 ГГц
H48	Измерение коэффициента шума. Требуется установка опции предусилителя H34 и соответствующий источник шума. Для анализаторов спектра АКИП-4222 опция 090 и опция 110 максимальная частота будет ограничена до 67 ГГц
S02	Измерение коэффициента мощности шума
S04	Измерение фазовых шумов
S05	Измерения на соответствие требованиям ЭМС (EMI CISPR)
S10	Многофакторный анализ сигналов
S10H	Автоматическое измерение времени скачкообразной перестройки частоты, времени переключения
S10F	Автоматическое измерение крутизны фронта, отклонения, мощности и других характеристик FMCW-сигнала.
S12	Анализ векторных сигналов
S13	Анализатор импульсных сигналов
S16	Измерение групповой задержки на нескольких несущих
S40	Измерение параметров WLAN802.11a/b/g
S40N	Измерение параметров WLAN802.11n
S40AC	Измерение параметров WLAN802.11ac

Продолжение таблицы 1

Опция	Функциональное назначение
S40AX	Измерение параметров WLAN802.11ax
S46D	Измерение параметров Downlink 5G NR
S46U	Измерение параметров Uplink 5G NR

На передней панели анализаторов находится цветной сенсорный жидкокристаллический дисплей, измерительный вход, органы управления и разъемы USB 3.0. Управление режимами работы, выбор параметров осуществляется с передней панели специальными кнопками (со стрелками), и вращающимся регулятором параметров.

На задней панели расположены: разъем сети питания, разъемы USB, LAN-разъем, GPIB дополнительные функциональные входы/выходы, видео выход (HDMI) для подключения внешнего монитора.

Общий вид анализаторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.

Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка с помощью наклейки на один из винтов крепления корпуса. Пломбировка может осуществляться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений. Место пломбировки представлено на рисунке 2.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр анализаторов, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса.

Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б), место нанесения серийного номера (В) и знака поверки (Г).

Программное обеспечение

Анализаторы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем. ПО предназначено только для работы с анализаторами и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Метрологические характеристики анализаторов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.01.01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, Гц	
опция 008	от 2 до $8,4 \cdot 10^9$
опция 018	от 2 до $18,0 \cdot 10^9$
опция 026	от 2 до $26,5 \cdot 10^9$
опция 045	от 2 до $45 \cdot 10^9$
опция 050	от 2 до $50 \cdot 10^9$
опция 067	от 2 до $67 \cdot 10^9$
опция 090 ¹⁾	от 2 до $90 \cdot 10^9$
опция 110 ¹⁾	от 2 до $110 \cdot 10^9$

Продолжение таблицы 3

1	2
Номинальное значение частоты опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора (δ_0)	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
Диапазоны установки полосы обзора ($f_{по}$)	нулевой; от 10 Гц до верхней границы диапазона рабочих частот
Максимальное разрешение по частоте в режиме частотомера, Гц	1
Горизонтальное разрешение по частоте в режиме измерения маркером (k_m), Гц	$f_{по}/(N-1)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты встроенным частотомером (f), Гц	$\pm(\delta_0 \cdot f + 1)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты маркером ($f_{изм}$), Гц	$\pm(\delta_0 \cdot f_{изм} + 0,001 \cdot f_{по} + 0,05 \cdot f_{пп} + 0,5 \cdot k_m)$
Полоса анализа, МГц стандартно опция H38-40 опция H38-200 опция H38-400 опция H38-600 опция H38-1200 опция H38-2000	10 40 200 600 1200 2000
Диапазон установки скорости развертки, с - при нулевой полосе обзора - при полосе обзора более 10 Гц	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $16 \cdot 10^3$ от $3 \cdot 10^{-6}$ до $16 \cdot 10^3$
Диапазоны установки полос пропускания фильтров ПЧ по уровню -3 дБ, Гц	от 0,1 до $20 \cdot 10^6$
Шаг номинальных значений для установки полос пропускания фильтров ПЧ по уровню -3 дБ	1 – 2 – 3 – 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки полос пропускания фильтров ПЧ по уровню -3 дБ для $f_{пп}$, Гц 0,1 Гц от 1 до 500 Гц включ. св. 500 Гц до 5 МГц включ. св. 5 до 20 МГц	$\pm 0,1 \cdot f_{пп}$ $\pm(0,03 \cdot f_{пп} + 0,1)$ $\pm 0,03 \cdot f_{пп}$ $\pm 0,15 \cdot f_{пп}$
Коэффициент прямоугольности фильтров ПЧ по уровням -60 дБ и -3 дБ, для $f_{пп}$, Гц, не более от 0,1 до 1 Гц включ. св. 1 Гц	8 5
Диапазоны установки полос пропускания фильтров анализа на электромагнитную совместимость (ЕМИ) по уровню -6 дБ, Гц	от 1 до $20 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки полос пропускания фильтров ЕМИ по уровню -6 дБ для $f_{пп}$, Гц от 1 до 500 Гц включ. св. 500 Гц до 5 МГц включ. св. 5 до 20 МГц	$\pm(0,03 \cdot f_{пп} + 0,1)$ $\pm 0,03 \cdot f_{пп}$ $\pm 0,15 \cdot f_{пп}$
Шаг номинальных значений для установки полос пропускания фильтров анализа на электромагнитную совместимость (ЕМИ) по уровню -6 дБ	1 – 2 – 3 – 5

Продолжение таблицы 3

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня на частоте 500 МГц, при изменении полосы пропускания ($f_{пп}$), дБ $f_{пп}$ св. 0,1 Гц до 1 МГц включ. $f_{пп}=2$ МГц $f_{пп}=3$ МГц $f_{пп}=5, 10$ МГц $f_{пп}=20$ МГц	$\pm 0,03$ $\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,3$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности на частоте 500 МГц из-за переключения аттенюатора относительно опорного значения 10 дБ при значениях аттенюатора, дБ от 0 до 58 дБ от 60 до 70 дБ	$\pm 0,15$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня в диапазоне от -10 до -60 дБм, дБ	$\pm 0,2$
Нелинейность шкалы относительно уровня -10 дБм, при значениях входного сигнала от -60 до -10 дБм, дБ	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности относительно опорного уровня -20 дБм, дБ с выключенным предусилителем с включенным предусилителем	$\pm 0,24$ $\pm 0,36$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) относительно уровня сигнала на частоте 500 МГц с выключенным/включенным предусилителем (внутренний аттенюатор 10 дБ), дБ, не более для опции 008 от 2 до 10 Гц от 10 Гц до 100 кГц от 100 кГц до 10 МГц от 10 до 100 МГц от 100 МГц до 3,25 ГГц от 3,25 до 5,25 ГГц от 5,25 до 8,40 ГГц для опций 018, 026, 045, 050 от 2 до 10 Гц от 10 Гц до 100 кГц от 100 кГц до 10 МГц от 10 до 100 МГц от 100 МГц до 3,25 ГГц от 3,25 до 5,25 ГГц от 5,25 до 8,20 ГГц от 8,2 до 18,0 ГГц от 18,0 до 26,5 ГГц от 26,5 до 40,0 ГГц от 40 до 50 ГГц	$\pm 5,00/-$ $\pm 2,00/-$ $\pm 0,50/\pm 0,80$ $\pm 0,50/\pm 0,80$ $\pm 0,40/\pm 0,70$ $\pm 0,50/\pm 0,80$ $\pm 0,50/\pm 0,90$ $\pm 5,00/-$ $\pm 2,00/-$ $\pm 0,50/\pm 0,50$ $\pm 0,50/\pm 0,50$ $\pm 0,40/\pm 0,70$ $\pm 0,50/\pm 0,80$ $\pm 0,50/\pm 0,90$ $\pm 1,50/\pm 2,00$ $\pm 1,80/\pm 2,30$ $\pm 2,50/\pm 2,80$ $\pm 2,80/\pm 3,00$

Продолжение таблицы 3

1	2
для опций 067, 090, 110 от 2 до 10 Гц от 10 Гц до 100 кГц от 100 кГц до 10 МГц от 10 до 100 МГц от 100 МГц до 3,25 ГГц от 3,25 до 5,25 ГГц от 5,25 до 8,20 ГГц от 8,2 до 18,0 ГГц от 18,0 до 26,5 ГГц от 26,5 до 40,0 ГГц от 40 до 48 ГГц от 48 до 67 ГГц	$\pm 5,00/-$ $\pm 2,00/-$ $\pm 0,50/\pm 0,50$ $\pm 0,50/\pm 0,50$ $\pm 0,40/\pm 0,70$ $\pm 0,50/\pm 0,80$ $\pm 0,50/\pm 0,90$ $\pm 1,50/\pm 2,00$ $\pm 1,80/\pm 2,30$ $\pm 2,50/\pm 2,80$ $\pm 2,80/\pm 3,00$ $\pm 3,00/\pm 3,50$
Средний уровень собственных шумов с выключенным/включенным предусилителем (аттенюатор 0 дБ, $f_{\text{шп}}=1$ Гц), дБм/Гц, не более для опции 008 от 2 Гц до 10 кГц св. 10 до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 10 МГц включ. св. 10 до 100 МГц включ. св. 100 МГц до 1,2 ГГц включ. св. 1,2 до 2,2 ГГц включ. св. 2,2 до 3,25 ГГц включ. св. 3,25 до 5,25 ГГц включ. св. 5,25 до 6,5 ГГц включ. св. 6,5 до 8,4 ГГц для опций 018, 026, 045, 050, 067, 090, 110 от 2 Гц до 10 кГц св. 10 до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 10 МГц включ. св. 10 до 100 МГц включ. св. 100 МГц до 1,2 ГГц включ. св. 1,2 до 2,2 ГГц включ. св. 2,2 до 3,25 ГГц включ. св. 3,25 до 5,25 ГГц включ. св. 5,25 до 6,5 ГГц включ. св. 6,5 до 8,2 ГГц включ. св. 8,2 до 18 ГГц включ. св. 18 до 26,5 ГГц включ. св. 26,5 до 40 ГГц включ. св. 40 до 50 ГГц включ. св. 50 до 54,8 ГГц включ. св. 54,8 до 63,6 ГГц включ. св. 63,6 до 67 ГГц	$-110/-$ $-110/-$ $-149/-148$ $-149/-156$ $-152/-161$ $-151/-161$ $-150/-161$ $-148/-160$ $-144/-156$ $-148/-156$ $-110/-$ $-110/-$ $-147/-148$ $-147/-157$ $-150/-162$ $-149/-162$ $-148/-162$ $-145/-161$ $-142/-154$ $-140/-154$ $-143/-156$ $-137/-154$ $-130/-151$ $-127/-154$ $-135/-146$ $-133/-142$ $-131/-140$

Продолжение таблицы 3

1	2
Диапазон установки аттенюатора, дБ - вход 1 - вход 2 (при наличии) - с опцией НЗЗ-08	от 0 до 70 от 0 до 24 от 0 до 30
Дискретность установки аттенюатора, дБ - вход 1 - вход 2 (при наличии) - с опцией НЗЗ-08	2 8 0,5
Уровень фазовых шумов относительно несущей 640 МГц, дБн/Гц, не более - при отстройке на 100 Гц - при отстройке на 1 кГц - при отстройке на 10 кГц - при отстройке на 100 кГц - при отстройке на 1 МГц	-111 -129 -138 -140 -144
Уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями 2-го порядка (диапазон частот св. 10 МГц, уровень мощности на смесителе -15 дБм, предусилитель выключен), дБн, не менее от. 10 МГц до 1,625 ГГц включ. св. 1,625 до 2,625 ГГц включ. св. 2,625 до 4,1 ГГц включ. св. 4,1 до 9 ГГц включ. св. 9 до 13,25 ГГц включ. св. 13,25 до 20 ГГц включ. св. 20 до 25 ГГц	-60 -62 -62 -75 -75 -70 -60
Относительный уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка, выраженный в виде точки пересечения 3-го порядка (ТОИ) (диапазон частот св. 10 МГц, уровень мощности на смесителе от -10 до +2 дБм, предусилитель выключен), дБм, не менее для опции 008 от. 10 до 100 МГц включ. св. 100 МГц до 3,25 ГГц включ. св. 3,25 до 5,25 ГГц включ. св. 5,25 до 8,4 ГГц включ. для опций 018, 026, 045, 050, 067, 090, 110 от. 10 до 100 МГц включ. св. 100 МГц до 3,25 ГГц включ. св. 3,25 до 5,25 ГГц включ. св. 5,25 до 8,2 ГГц включ. св. 8,2 до 50 ГГц включ. св. 50 до 67 ГГц	+14 +18 +18 +17 +14 +18 +20 +21 +18 +18

Продолжение таблицы 3

Относительный уровень помех, обусловленных побочными каналами приема			Уровень подавления
Значения уровня подавления частоты зеркального канала, дБн, не более			
	Диапазон частот	Частота зеркального канала	
Уровень подавления частоты зеркального канала 1-й ПЧ (оптимизация фазового шума выключена)	от 10 до 100 МГц включ.	$1 \text{ ГГц}-f$	-80
	св. 100 МГц до 3,25 ГГц включ.	$f+2 \cdot 10,025 \text{ ГГц}$	-70
	св. 3,25 до 5,25 ГГц включ.		-70
	св.5,25 до 8,2 ГГц		-70
Уровень подавления частоты зеркального канала 1-й ПЧ (оптимизация фазового шума включена)	от 100 МГц до 1,2 ГГц включ.	$f+2 \cdot 2,825 \text{ ГГц}$	-70
	св. 1,2 до 3,25 ГГц включ.		-70
	св. 3,25 до 5,25 ГГц включ.		-70
	св. 5,25 до 8,2 ГГц		-70
Уровень подавления частоты зеркального канала 2-й ПЧ	от 100 МГц до 3,25 ГГц включ.	$f+2 \cdot 425 \text{ МГц}$	-70
	св. 3,25 до 5,25 ГГц включ.		-70
	св. 5,25 до 8,2 ГГц включ.		-70
	св. 8,2 до 18 ГГц включ.		-80
	св.18 до 26,5 ГГц включ.		-80
	св. 26,5 до 40 ГГц включ.		-70
	св. 40 до 45 ГГц включ.		-70
	св.45 до 50 ГГц включ.		-70
	св. 50 до 54.8 ГГц включ.		-70
	св. 54,8 до 63,6 ГГц включ.		-70
	св.63,6 до 67 ГГц		-80
Уровень подавления частоты зеркального канала 3-й ПЧ	от 100 МГц до 3,25 ГГц включ.	$f+2 \cdot 75 \text{ МГц}$	-70
	св. 3,25 до 5,25 ГГц включ.		-70
	св. 5,25 до 8,2 ГГц включ.		-80
	св. 8,2 до 18 ГГц включ.		-80
	св.18 до 26,5 ГГц включ.		-80
	св. 26,5 до 40 ГГц включ.		-80
	св. 40 до 45 ГГц включ.		-80
	св.45 до 50 ГГц включ.		-80
	св. 50 до 54.8 ГГц включ.		-80
	св. 54,8 до 63,6 ГГц включ.		-80
	св.63,6 до 67 ГГц		-80
Уровень помех, обусловленных остаточными комбинационными частотами от 1 МГц до 8 ГГц (согласованная нагрузка 50 Ом, аттенюатор 0 дБ), дБ, не более		-98	
Диапазон измерений коэффициента амплитудной модуляции ($K_{ам}$), %		от 0 до 100	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $K_{ам}$ при частоте модулирующего сигнала от 30 Гц до 1 МГц, %		$\pm(0,01 \cdot K_{ам}+0,1)$	
Диапазон измерений девиации частоты (Δf) при частотной модуляции, Гц		от 5 до $1 \cdot 10^7$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений девиации частоты при частоте модулирующего сигнала от 30 Гц до 1 МГц, Гц		$\pm(0,01 \cdot \Delta f+5)$	
Диапазон измерений индекса фазовой модуляции, рад		от 0,001 до 1280	

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента фазы при частоте модулирующего сигнала от 20 Гц до 1 МГц, рад	$\pm(0,01 \cdot \varphi + 0,001)$
Измерения на соответствие требованиям EMI CISPR (опция S05)	
Полоса пропускания фильтров электромагнитной совместимости (EMI CISPR) по уровню -6 дБ, Гц	200; $9 \cdot 10^3$; $1,2 \cdot 10^5$; $1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки полос пропускания фильтров EMI CISPR по уровню -6 дБ для $f_{\text{пп}}$, Гц от 1 до 500 Гц включ. св. 500 Гц до 20 МГц включ.	$\pm(0,03 \cdot f_{\text{пп}} + 0,1)$ $\pm 0,03 \cdot f_{\text{пп}}$
Анализатор векторных сигналов (опция S12)	
Остаточное среднеквадратическое значение векторной ошибки модуляции (модуляция QPSK, частота несущей 1 ГГц, скорость передачи данных до 5 МГц), %, не более	0,6
Примечания: 1) – метрологические характеристики нормируются до 67 ГГц; N – выбранное число точек развертки; дБн – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей частоты; дБм – уровень мощности в дБ относительно 1 мВт; f – частота входного сигнала, Гц; $f_{\text{пп}}$ – полоса пропускания, Гц.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, Вт, не более	450
Напряжение сети питания частотой 50 Гц, В	от 100 до 240
Масса, кг, не более	35,0
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	426×222×450
Рабочие условия применения - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +50 90

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не более	5
Средняя наработка на отказ, ч, не более	10000

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель анализаторов в виде наклейки и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средств измерений

Таблица 6 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Анализатор	АКИП-4222	1
Сетевой шнур питания	-	1
Руководство по эксплуатации (CD-диск)	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. «Работа с анализатором» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»

Приказ Росстандарта от 09.11.2022 № 2813 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц»

Стандарт предприятия «Анализаторы спектра АКПП-4222»

Правообладатель

JSC «PriST», Китай

Адрес: Китай, China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

Изготовитель

JSC «PriST», Китай

Адрес: Китай, China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

(АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314740

Регистрационный № 98365-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калориметр дифференциальный сканирующий DSC-510C

Назначение средства измерений

Калориметр дифференциальный сканирующий DSC-510C (далее – калориметр) предназначен для измерений температуры и удельной теплоты фазовых переходов жидких, твердых и порошкообразных материалов.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относится калориметр дифференциальный сканирующий DSC-510C, заводской номер 20231111.

Принцип действия калориметра заключается в измерении дифференциальной тепловой мощности между материалом образца и эталонным материалом при изменении температуры. Интеграл от разности тепловой мощности по температуре в пересчете на единицу массы определяет удельную теплоту фазового перехода. За значение температуры фазовых переходов принимается точка начала отклонения от монотонности на непрерывно регистрируемой кривой «тепловая мощность – температура», определяемая пересечением экстраполяции низкотемпературной ветви пика кривой с базовой линией.

Калориметр состоит из измерительного блока с калориметрическими ячейками, размещенными внутри программно-управляемой печи, системы контроля температуры образца, системы контроля атмосферы (воздух, азот, кислород) образца, конструктивно расположенных в едином металлическом корпусе.

На задней панели калориметра расположены вводы для подсоединения внешних устройств, кабеля питания и штуцера для подключения продувочных газов.

Нанесение знака поверки на калориметр не предусмотрено. Заводской номер в виде арабских цифр нанесен на задней стороне измерительного блока в виде наклейки, как показано на рисунке 2.

Общий вид калориметра представлен на рисунке 1. Пломбирование калориметра не предусмотрено.

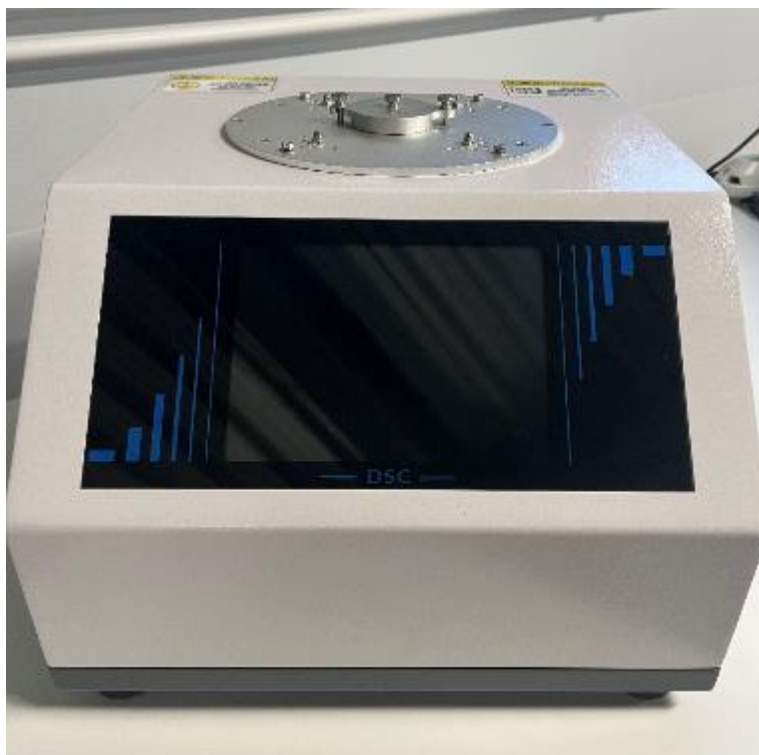


Рисунок 1 – Общий вид калориметра

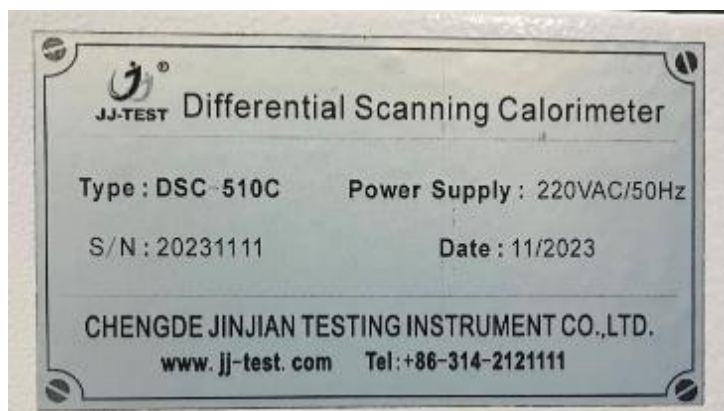


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера на корпус калориметра

Программное обеспечение

Программное обеспечение калориметра DSC-510C состоит из встроенного ПО, предустановленного в микроконтроллер измерительного блока, и автономного ПО, устанавливаемого на ПК. Встроенное ПО «DSC-510C.hex» предназначено для управления процессом измерений температуры, теплоты фазовых переходов. Встроенное ПО является полностью метрологически значимым. Автономное ПО «Thermal Analysis» позволяет осуществлять выбор режимов и установку параметров эксперимента, градуировку, обработку и архивирование результатов измерений.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	DSC510.hex	Thermal Analysis
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.2.2.504	1.302

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры фазовых переходов, °C	от +25 до +500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры фазовых переходов, °C	±0,5
Диапазон измерений удельной теплоты фазовых переходов, Дж/г	от 10 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной теплоты фазовых переходов, %	±2

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон скорости нагрева, °C/мин	от 0,1 до 100,0
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	1200
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	300 410 370
Масса, кг, не более	11
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C; - относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность калориметра

Наименование	Обозначение	Количество
Калориметр дифференциальный сканирующий	DSC510C, зав. № 20231111	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководстве по эксплуатации «Калориметр дифференциальный сканирующий DSC-510C», раздел 2 «Принцип работы».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 1800 К и удельной энтальпии твёрдых тел в диапазоне температуры от 260 до 1800 К, утвержденная приказом Росстандарта от 28.12.2024 № 3155

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта от 29.01.2026 № 147

Правообладатель

Chengde Jinjian Testing Instrument Co., Ltd, Китай

Адрес: No.14, High-tech Development Zone, Chengde City, Hebei Province, China

Телефон: +86 314 2121111

Web-сайт: [https:// www.jj-test.com/](https://www.jj-test.com/)

Изготовитель

Chengde Jinjian Testing Instrument Co., Ltd, Китай

Адрес: No.14, High-tech Development Zone, Chengde City, Hebei Province, China

Телефон: +86 314 2121111

Web-сайт: [https:// www.jj-test.com/](https://www.jj-test.com/)

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713- 01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.314555

Регистрационный № 98366-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Сканеры лазерные мобильные EFT

Назначение средства измерений

Сканеры лазерные мобильные EFT (далее – сканеры) предназначены для измерений геометрических размеров инженерных объектов и сооружений по полученному в процессе сканирования массиву точек, измерений приращений координат и геодезических определений относительного местоположения объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия сканеров заключается в автоматическом определении пространственного положения точек окружающих объектов и дальнейшем построении трёхмерной модели сканируемых окружающих объектов в виде массива точек, а также на измерении параметров радионавигационных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС, GPS, Galileo, BeiDou и их последующей обработке.

Конструктивно сканеры представляют собой сканирующую систему, состоящую из сканера и ручки-аккумулятора. Сканер оснащен многопрофильным лазерным лидаром, мультисистемным мультичастотным ГНСС-приемником (аппаратурой геодезической спутниковой), мультисенсорными камерами с глобальным затвором и нижней камерой для разбивочных работ в режиме дополненной реальности, встроенным датчиком ускорения силы тяжести (электронным уровнем) и инерциальным датчиком.

Используя технологию SLAM (одновременное позиционирование и картографирование), сканер объединяет данные с лидара, инерциальной системы, ГНСС-приемника, фотокамер для получения раскрашенных облаков точек и их сшивки в реальном времени.

Управление сканером осуществляется при помощи сенсорного экрана, многофункциональной клавиши на корпусе и с помощью планшета по каналам Wi-Fi или Bluetooth. Запись данных производится во внутреннюю память сканера.

Сканеры выпускаются в трех модификациях ESL1, SL2 и SL2 Pro, отличающихся диапазоном и абсолютной погрешностью измерений расстояний, габаритными размерами и массой.

Общий вид сканеров представлен на рисунке 1. Заводской номер сканеров, состоящий из восьми арабских цифр, наносится на самоклеящуюся наклейку типографским способом, расположенную на нижней поверхности сканеров. Нанесение знака утверждения типа и знака поверки на сканеры не предусмотрено. Места нанесения заводского номера для всех модификаций представлены на рисунке 2. Пломбирование сканеров от несанкционированного доступа не предусмотрено, в процессе эксплуатации сканеры не предусматривают внешних механических регулировок.



Рисунок 1 – Общий вид сканеров:
а) модификация ESL1; б) модификация SL2; в) модификация SL2 Pro



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера:
а) модификация ESL1; б) модификация SL2; в) модификация SL2 Pro

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) сканеров состоит из внутреннего и внешнего. Метрологически значимая часть содержится во внутреннем ПО (микропрограммное обеспечение, далее – МПО), размещаемом в энергонезависимой части памяти сканеров, запись которой осуществляется в процессе их производства. Внесение изменений в МПО при эксплуатации сканера функционально невозможно.

В комплектность сканеров включено внешнее ПО EFT SLAM устанавливаемое на смартфон под управлением операционной системы Android (версия не ниже 10)

и предназначенное для управления процессом сбора измерительной информации и ПО EFT LiDAR, устанавливаемое на персональный компьютер под управлением операционной системы Windows (версия не ниже 10) и предназначенное для обработки и хранения результатов измерений. ПО EFT SLAM и ПО EFT LiDAR не содержит метрологически значимой части.

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов измерений. Конструкция сканеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО «Средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	МПО	EFT SLAM	EFT LiDAR
Номер версии ПО	не ниже 1.0.0	не ниже 1.0.0	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расстояний, м: - модификация ESL1; - модификация SL2; - модификация SL2 Pro	от 0,1 до 70,0 от 0,5 до 120,0 от 0,5 до 300,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, мм: модификация ESL1: - в поддиапазоне от 0,1 до 15 м включ.; - в поддиапазоне св. 15 до 70 м; модификации SL2, SL2 Pro: - в поддиапазоне от 0,5 до 30 м включ.; - в поддиапазоне св. 30 до 60 м включ.; - в поддиапазоне св. 60 до 120 м включ.; - в поддиапазоне св. 120 до 300 м	±3 ±5 ±2 ±5 ±10 ±20
Диапазон измерений углов	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов	±0,005°
<i>Режим «Статика»¹⁾</i> Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане; - по высоте	$\pm 2 \cdot (2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$ $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$
<i>Режим «Кинематика с постобработкой»^{1) 3)}</i> Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане; - по высоте	$\pm 2 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$ $\pm 2 \cdot (10 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$

Наименование характеристики	Значение
<i>Режим «Кинематика в реальном времени (RTK)»^{1) 3)}</i> Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане; - по высоте	$\pm 2 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$ $\pm 2 \cdot (10 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$
<i>Режим «Кинематика в реальном времени (RTK)» с использованием инерциального (IMU) датчика^{1) 3) 4)}</i> Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане; - по высоте	$\pm 2 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 8 + 0,7 \cdot \alpha)^{2) 5)}$ $\pm 2 \cdot (10 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D + 8 + 0,7 \cdot \alpha)^{2) 5)}$
<i>Для модификации ESL1</i> <i>Режим «Кинематика в реальном времени (RTK)» с использованием инерциального (IMU) датчика^{1) 3) 4)}</i> Доверительные границы абсолютной погрешности (при вероятности 0,95) определения координат местоположения удаленных объектов относительно сканера фотограмметрическим методом, мм: - в плане; - по высоте	$\pm 2 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 10)^{2) 6)}$ $\pm 2 \cdot (10 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D + 15)^{2) 6)}$
<i>Для модификации ESL1</i> <i>Режим «Кинематика в реальном времени (RTK)» с использованием алгоритма SLAM-измерений^{1) 3)}</i> Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане; - по высоте	$\pm 2 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 10)^{2) 7)}$ $\pm 2 \cdot (10 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D + 15)^{2) 7)}$
<i>Режим «Дифференциальные кодовые измерения»¹⁾</i> Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане; - по высоте	$\pm 2 \cdot (250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$ $\pm 2 \cdot (500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$
Примечания: ¹⁾ Диапазон длин базисов от 0,07 до 30 км, заявленные точностные характеристики достигаются при совмещенном приеме сигналов ГНСС. ²⁾ D – измеряемое расстояние, мм. ³⁾ При работе сканера в режимах «Кинематика с постобработкой» и «Кинематика в реальном времени (RTK)» необходима базовая станция, метрологические характеристики которой должны быть не хуже, чем метрологические характеристики сканера. ⁴⁾ IMU – инерциальная система коррекции наклона оси аппаратуры от направления на зенит. ⁵⁾ α – коэффициент от 0 до 60, соответствующий углу отклонения вертикальной оси аппаратуры от направления на зенит в градусах. ⁶⁾ Допустимое расстояние от сканера до определяемой точки от 2 до 15 м. ⁷⁾ Допустимое значение времени отсутствия радионавигационных сигналов ГНСС не более 120 секунд.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более: - модификация ESL1; - модификация SL2; - модификация SL2 Pro	144 × 135 × 122 187 × 107 × 447 185 × 94 × 437
Масса, кг, не более: - модификация ESL1; - модификация SL2; - модификация SL2 Pro	1,68 1,85 1,85
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от -30 до +65

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность сканеров

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт. (экз., компл.)
Сканер	EFT	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Планшет	-	1 шт.
Ручка-аккумулятор	-	1 шт.
USB-шнур	-	1 шт.
Транспортировочный кейс	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Основные действия» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07 июня 2024 года № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»

Локальная поверочная схема для сканеров лазерных мобильных EFT, утвержденная начальником ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 29 декабря 2025 года

Стандарт предприятия. «Сканеры лазерные мобильные EFT»

Правообладатель

Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: Китай, 511400, Plant 202, BLDG 13, Tian'An HQ Center, No.555 North Panyu RD.
Donghuan Block, Panyu District

Телефон: +86-21-5426-0273

E-mail: sales@hi-target.com.cn

Изготовитель

Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., Китай
Адрес: Китай, 511400, Plant 202, BLDG 13, Tian'An HQ Center, No.555 North Panyu RD.
Donghuan Block, Panyu District
Телефон: +86-21-5426-0273
E-mail: sales@hi-target.com.cn

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 № 98367-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики интенсивности ультрафиолетового излучения ДУФ

Назначение средства измерений

Датчики интенсивности ультрафиолетового излучения ДУФ (далее – УФ-датчики) предназначены для измерений энергетической освещенности (интенсивности) УФ-излучения бактерицидных, ртутных или амальгамных ламп низкого давления, а также в установках по обеззараживанию воды.

Описание средства измерений

Принцип действия УФ-датчика заключается в преобразовании измеряемого потока УФ-излучения, поступающего на фотоприемник, в унифицированный токовый выходной сигнал от 4 до 20 мА.

УФ-датчик состоит из фотоприемника и усилителя-преобразователя, помещенных в корпус из нержавеющей стали. Фотоприемник преобразует УФ-излучение в электрический сигнал. Усилитель-преобразователь формирует унифицированный выходной токовый сигнал, пропорциональный значению энергетической освещенности в плоскости входного окна фотоприемника. Питание УФ-датчика осуществляется от внешнего источника постоянного напряжения. Выходной токовый сигнал измеряется внешним микроамперметром. Пластмассовые колпачки предназначены для защиты входного окна и выходного разъема от механических повреждений при транспортировке.

УФ-датчики выпускаются в модификациях: ДУФ-01, ДУФ-02, ДУФ-03, ДУФ-04. Модификации отличаются между собой метрологическими и основными техническими характеристиками.

Общий вид УФ-датчиков с обозначением места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на УФ-датчики не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится методом лазерной гравировки на корпус УФ-датчика.

Пломбирование УФ-датчика не предусмотрено конструкцией.

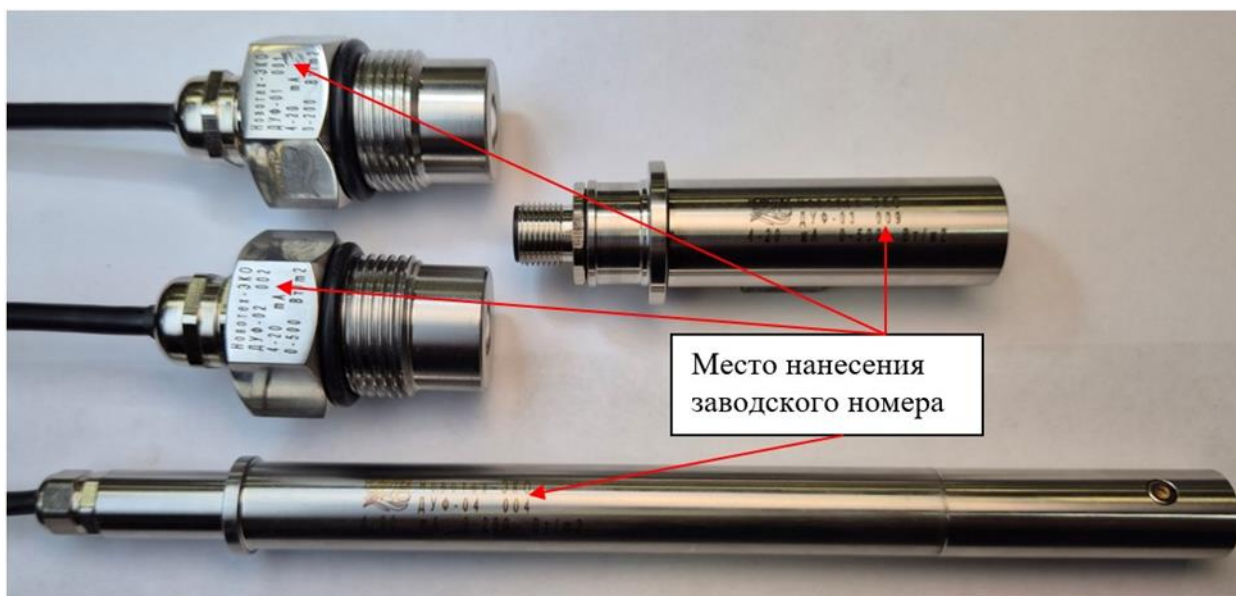


Рисунок 1 – Общий вид УФ-датчиков

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики УФ-датчиков

Наименование характеристики	Значение
Датчик интенсивности ультрафиолетового излучения ДУФ-01	
Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 2 до 200
Коэффициент преобразования, (мА·м ²)/Вт	0,08
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энергетической освещенности, %	±10
Датчик интенсивности ультрафиолетового излучения ДУФ-02	
Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 5 до 500
Коэффициент преобразования, (мА·м ²)/Вт	0,032
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энергетической освещенности, %	±10
Датчик интенсивности ультрафиолетового излучения ДУФ-03	
Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 5 до 500
Коэффициент преобразования, (мА·м ²)/Вт	0,032
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энергетической освещенности, %	±10
Датчик интенсивности ультрафиолетового излучения ДУФ-04	
Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 2 до 200
Коэффициент преобразования, (мА·м ²)/Вт	0,08
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энергетической освещенности, %	±10

Таблица 2 – Основные технические характеристики УФ-датчиков

Наименование характеристики	Значение
Датчик интенсивности ультрафиолетового излучения ДУФ-01, ДУФ-02	
Рабочая длина волны, нм	253,7
Параметры питания: - напряжение питания постоянного тока, В - диапазон выходного токового сигнала, мА	от 12 до 35 от 4 до 20
Габаритные размеры, мм, не более: - диаметр - длина	35 58 (без кабеля)
Масса, кг, не более	0,25
Датчик интенсивности ультрафиолетового излучения ДУФ-03	
Рабочая длина волны, нм	253,7
Параметры питания: - напряжение питания постоянного тока, В - диапазон выходного токового сигнала, мА	от 12 до 35 от 4 до 20
Габаритные размеры, мм, не более: - диаметр - длина	27 88
Масса, кг, не более	0,2
Датчик интенсивности ультрафиолетового излучения ДУФ-04	
Рабочая длина волны, нм	253,7
Параметры питания: - напряжение питания постоянного тока, В - диапазон выходного токового сигнала, мА	от 12 до 35 от 4 до 20
Габаритные размеры, мм, не более: - диаметр - длина	18 214 (без кабеля)
Масса, кг, не более	0,3
Условия эксплуатации (для всех модификаций): - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +1 до +35 80 от 86 до 106

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик интенсивности ультрафиолетового излучения	ДУФ-01; ДУФ-02; ДУФ-03; ДУФ-04*	1 шт.
Кабель соединительный	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* В зависимости от заказа		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Метод измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2414 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений радиометрических величин некогерентного оптического излучения в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной области спектра»

ТУ 26.51.53-001-57120480-2025 «Датчики интенсивности ультрафиолетового излучения ДУФ. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Новотех-ЭКО»
(ООО «Новотех-ЭКО»)

ИНН 3525115092

Юридический адрес: 160004, Вологодская обл., г. Вологда, ул. Благовещенская, д. 89, офис 1

Телефон: +7 (81172) 72-98-10

E-mail: mail@nt-eco.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Новотех-ЭКО»
(ООО «Новотех-ЭКО»)

ИНН 3525115092

Адрес: 160004, Вологодская обл., г. Вологда, ул. Благовещенская, д. 89, офис 1

Телефон: +7 (81172) 72-98-10

E-mail: mail@nt-eco.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»
(ФГБУ «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озёрная, д. 46

ИНН 9729338933

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

Web-сайт: www.vniiofi.ru

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 30003-2014

Регистрационный № 98368-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансмиттеры давления PS6000-CR-Da-C1F-C

Назначение средства измерений

Трансмиттеры давления PS6000-CR-Da-C1F-C (далее – трансмиттеры) предназначены для измерений значений избыточного давления жидкостей и газов и последующего преобразования измеренных значений избыточного давления жидкостей и газов в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

Описание средства измерений

Трансмиттеры состоят из сенсорного модуля и электронного преобразователя. В сенсорном модуле используется тензорезистивный тензомодуль на кремниевой подложке. Чувствительным элементом тензомодуля является пластина из кремния с пленочными тензорезисторами (структура КНК).

Давление через разделительную мембрану и разделительную жидкость передается на чувствительный элемент тензомодуля. Воздействие давления преобразуется в деформацию чувствительного элемента, вызывая при этом изменение электрического сопротивления его тензорезисторов и разбаланс мостовой схемы. Электрический сигнал, образующийся при разбалансе мостовой схемы, преобразуется в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пропорциональный приложенному давлению.

Трансмиттеры выпускаются в модификациях PS6000-CR-Da-C1F-C-1/G/S/ZN/QT, PS6000-CR-Da-C1F-C-2,5/G/S/ZN/QT, PS6000-CR-Da-C1F-C-6/G/S/ZN/QT и PS6000-CR-Da-C1F-C-10/G/S/ZN/QT, отличающихся диапазонами измерений избыточного давления.

К трансмиттерами данного типа относятся трансмиттеры следующих модификаций:

- PS6000-CR-Da-C1F-C-1/G/S/ZN/QT с серийными номерами: 23071763, 23071764, 23071765, 23071766, 23071767, 23071768;
- PS6000-CR-Da-C1F-C-2,5/G/S/ZN/QT с серийными номерами: 23071769, 23071770;
- PS6000-CR-Da-C1F-C-6/G/S/ZN/QT с серийными номерами: 23071771, 23071772;
- PS6000-CR-Da-C1F-C-10/G/S/ZN/QT с серийными номерами: 23071773, 23071774.

Серийный номер нанесен на маркировочную табличку методом штамповки в виде цифрового кода.

Общий вид трансмиттеров с указанием места нанесения серийного номера, места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на трансмиттеры не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) трансмиттеров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид трансмиттеров с указанием места нанесения серийного номера и места нанесения знака утверждения типа

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики транзисторов давления PS6000-CR-Da-C1F-C-1/G/S/ZN/QT

Наименование характеристики	Значение для серийных номеров
	23071763, 23071764, 23071765, 23071766, 23071767, 23071768
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 1,0
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений давления) основной погрешности измерений избыточного давления, %	$\pm 0,075$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений давления) дополнительной погрешности измерений избыточного давления в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %	$\pm 0,0375$
Диапазон преобразований избыточного давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, МПа	от 0 до 1
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований давления) основной погрешности преобразований избыточного давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, %	$\pm 0,075$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований давления) дополнительной погрешности преобразований избыточного давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %	$\pm 0,0375$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +20 до +30

Таблица 2 – Метрологические характеристики транзистора давления PS6000-CR-Da-C1F-C-2,5/G/S/ZN/QT

Наименование характеристики	Значение для серийных номеров
	23071769, 23071770
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 2,5
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений давления) основной погрешности измерений избыточного давления, %	$\pm 0,075$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений давления) дополнительной погрешности измерений избыточного давления в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °C, %	$\pm 0,0375$
Диапазон преобразований избыточного давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, МПа	от 0 до 2,5
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований давления) основной погрешности преобразований избыточного давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, %	$\pm 0,075$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований давления) дополнительной погрешности преобразований избыточного давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °C, %	$\pm 0,0375$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C	от +20 до +30

Таблица 3 – Метрологические характеристики транзмиттеров давления PS6000-CR-Da-C1F-C-6/G/S/ZN/QT

Наименование характеристики	Значение для серийных номеров
	23071771, 23071772
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 6,0
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений давления) основной погрешности измерений избыточного давления, %	$\pm 0,075$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений давления) дополнительной погрешности измерений избыточного давления в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %	$\pm 0,0375$
Диапазон преобразований избыточного давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, МПа	от 0 до 6
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований давления) основной погрешности преобразований избыточного давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, %	$\pm 0,075$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований давления) дополнительной погрешности преобразований избыточного давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %	$\pm 0,0375$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +20 до +30

Таблица 4 – Метрологические характеристики транзисторов давления PS6000-CR-Da-C1F-C-10/G/S/ZN/QT

Наименование характеристики	Значение для серийных номеров
	23071773, 23071774
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 10,0
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений давления) основной погрешности измерений избыточного давления, %	$\pm 0,075$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений давления) дополнительной погрешности измерений избыточного давления в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %	$\pm 0,0375$
Диапазон преобразований избыточного давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, МПа	от 0 до 10
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований давления) основной погрешности преобразований избыточного давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, %	$\pm 0,075$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований давления) дополнительной погрешности преобразований избыточного давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %	$\pm 0,0375$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +20 до +30

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	от 22 до 26
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	135×115×150
Масса, кг	1,35
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от -20 до +60 от 30 до 80
Маркировка взрывозащиты	1Ex d IIC T6 Gb

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на маркировочную табличку транзистора методом гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансмиттер давления	PS6000-CR-Da-C1F-C-1/G/S/ZN/QT, или PS6000-CR-Da-C1F-C-2,5/G/S/ZN/QT, или PS6000-CR-Da-C1F-C-6/G/S/ZN/QT, или PS6000-CR-Da-C1F-C-10/G/S/ZN/QT	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Устройство и принцип действия» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Правообладатель

Guangdong Parsen Industrial Technology Co., Ltd, Китай
Юридический адрес: 7th Fl. Building A3, Liandong U Valley, No. 9 Xicheng South St., Huangpu District, Guangzhou, China
Телефон: +86 020-32031043
Веб-сайт: www.parsen.com.cn

Изготовитель

Guangdong Parsen Industrial Technology Co., Ltd, Китай
Адрес: 7th Fl. Building A3, Liandong U Valley, No. 9 Xicheng South St., Huangpu District, Guangzhou, China
Телефон: +86 020-32031043
Веб-сайт: www.parsen.com.cn

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»
(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)
Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17
Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019

Регистрационный № 98369-26

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Полуприцепы-цистерны MERCERON

Назначение средства измерений

Полуприцепы-цистерны MERCERON (далее – ППЦ) предназначены для измерений объема нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия ППЦ основан на заполнении их жидкостью до указателя уровня налива, соответствующего определенному объему жидкости. Слив жидкости производится самотеком или через насос.

ППЦ состоит из алюминиевой сварной цистерны постоянного сечения чемоданообразной формы, установленной на шасси. Для гашения гидравлических ударов во время движения внутри цистерны установлены волнорезы. Цистерна состоит из семи герметичных секций. Каждая секция является транспортной мерой полной вместимости (далее – ТМ). Каждая секция цистерны оборудована заливной горловиной с установленным указателем уровня налива.

Технологическое оборудование предназначено для операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя:

- горловину с указателем уровня налива;
- съемную крышку горловины с заливным люком и дыхательным клапаном;
- клапан донный;
- кран шаровой;
- рукава напорно-всасывающие.

К данному типу относятся полуприцепы-цистерны MERCERON с заводскими номерами VF9M343SD12435070, VF9M343RD01435074.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из семнадцати символов, нанесен ударным методом на металлическую информационную табличку, расположенную спереди в нижней части цистерны справа по ходу движения.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование ППЦ для защиты от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Общий вид ППЦ и место расположения информационной таблички для нанесения заводского номера представлены на рисунке 1, 2.



Место расположения
информационной таблички

Рисунок 1 – Общий вид полуприцепа-цистерны MERCERON
заводской номер VF9M343SD12435070



Место расположения
информационной таблички

Рисунок 2 – Общий вид полуприцепа-цистерны MERCERON
заводской номер VF9M343RD01435074

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Заводской номер	VF9M343SD12435070	VF9M343RD01435074
Номинальная вместимость, дм ³	38000	36000
Действительная вместимость 1-й секции, дм ³	10000	9000
Действительная вместимость 2-й секции, дм ³	6000	6000
Действительная вместимость 3-й секции, дм ³	3000	3000
Действительная вместимость 4-й секции, дм ³	2000	2000
Действительная вместимость 5-й секции, дм ³	4000	4000
Действительная вместимость 6-й секции, дм ³	5000	5000
Действительная вместимость 7-й секции, дм ³	8000	7000
Пределы допускаемой относительной погрешности ТМ, %	±0,4	

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Разность между номинальной и действительной вместимостью ТМ, %, не более	$\pm 1,5$
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C	от -40 до +50

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

Комплектуемые	Обозначение	Количество
Полуприцеп-цистерна	MERCERON	2 шт.
Запасные части, инструменты и принадлежности		2 комплекта
Руководство по эксплуатации		2 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Описание и работа изделия» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

MERCERON, Франция

Адрес: Allee D Argenson 86100 Chatellerault Z I Nord

Изготовитель

MERCERON, Франция

Адрес: Allee D Argenson 86100 Chatellerault Z I Nord

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Калибровка и поверка резервуаров»

(ООО «КиПР»)

ИНН 5008057216

Юридический адрес: 141707, Московская обл., г. Долгопрудный, ул. Спортивная, д. 11а, кв. 36

Адрес места осуществления деятельности: 141701, Россия, Московская обл., г. Долгопрудный, пр-д Лихачевский, д. 4, стр. 1, этаж 3, оф. 315

Телефон: (916) 426-56-14

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315261

Регистрационный № 98370-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические НТ

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические НТ (далее – термопреобразователи), предназначены для измерений температуры жидких, газообразных сред, в том числе и при установке во взрывоопасных зонах.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся термопреобразователи следующих моделей: НТХ, НТС, НТВ.

Принцип работы термопреобразователей основан на преобразовании тепловой энергии в ТЭДС термопары при наличии разности значений температуры между его свободными концами и горячим спаем.

Термопреобразователи могут быть оснащены двумя или тремя независимыми термопарами типа R, S и B, помещенных в изоляционную керамическую гильзу и клеммной коробки, к которой подключены свободные концы термопар.

Модели термопреобразователей различаются количеством встроенных термопар и техническими характеристиками.

Маркировка термопреобразователей выполнена гравировкой на шильде, закрепленном на торце клеммной головки и содержит: логотип завода-изготовителя, обозначение модели термопреобразователя, заводской номер по принятой нумерации предприятия-изготовителя в буквенно-цифровом формате, маркировку взрывозащиты.

Нанесение знака поверки на термопреобразователи и пломбирование не предусмотрены.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид термопреобразователей (модель HTX, HTS и HTV)



Рисунок 2 – Пример шильда с заводским номером

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип термопары по ГОСТ Р 8.585-2001	R, S, B
Класс по ГОСТ 6616-94	для типов R, S - классы 1, 2 для типа B - классы 2, 3
Диапазон измерений температуры, °C тип R, S тип B	от 0 до +1600 от +600 до +1800
Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ (ГОСТ Р 8.585-2001) в температурном эквиваленте, °C тип R, S класс 1 в диапазоне от 0 °C до 1100 °C св. 1100 °C до 1600 °C тип R, S класс 2 от 0 °C до 600 °C св. 600 °C до 1600 °C	$\pm 1,0$ $\pm (1,0 + 0,003 \cdot (t - 1100))$ $\pm 1,5$ $\pm 0,025 \cdot t$

Наименование характеристики	Значение
тип В класс 2 от 600 °С до 1800 °С	$\pm 0,025 \cdot t$
тип В класс 3 от 600 °С до 800 °С св. 800 °С до 1800 °С	$\pm 4,0$ $\pm 0,005 \cdot t$
t – значение измеренной температуры	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм не более	1000 от 17,5 до 19,0
Длина рабочей части	
Диаметр рабочей части	
Масса, кг, не более	45
Степень защиты от воды и пыли	IP65
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIB+H ₂ T3 Gb
Материал защитной гильзы	алюмооксидная керамика или карбид кремния
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха, % максимальное рабочее давление, кПа	от -40 до +80 до 95 1000

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до метрологического отказа, ч, не менее	34242
Срок службы, лет, не менее	10
Гарантийный срок, лет	1

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на шильд термопреобразователя методом гравировки (рисунок 2).

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность термопреобразователя

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь термоэлектрический	НТ	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации «Преобразователи термоэлектрические НТ (модель НТХ, НТС или НТВ)»	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководствах по эксплуатации «Преобразователи термоэлектрические НТ», раздел 5.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, ч. 2, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 г. № 147

Стандарт предприятия «Delta Controls Corporation», США

Правообладатель

Корпорация «Delta Controls Corporation», США
Адрес: 585 Fortson Street, Shreveport, Louisiana, 71107, USA
Телефон: +1(318) 424-8471, факс: +1(318) 425-2421
Web-сайт: www.deltacnt.com
E-mail: sales@deltacnt.com

Изготовитель

Корпорация «Delta Controls Corporation», США
Адрес: 585 Fortson Street, Shreveport, Louisiana, 71107, USA
Телефон: +1(318) 424-8471, факс: +1(318) 425-2421
Web-сайт: www.deltacnt.com
E-mail: sales@deltacnt.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 98371-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по НПС «Зверев»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по НПС «Зверев» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счётчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), серверы синхронизации времени ССВ-1Г и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

На втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Данные хранятся на сервере БД. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками multifunctional счетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера БД. ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть».

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов и сторонних организаций по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки передаются с уровня ИВК в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC(SU). Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация часов ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени ССВ-1Г (Рег. № 58301-14), входящими в состав ИВК. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере ИВК. Резервный сервер синхронизации ИВК используется при выходе из строя основного сервера.

Сличение часов счетчиков с часами ИВК АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера ИВК более чем на ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на коммутационном шкафу, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ – 104.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Метрологически значимой частью специализированного программного пакета АИИС является библиотека libpso_metr.so – для Linux-подобных ОС и pso_metr.dll – для ОС MS Windows. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС.

Идентификационные данные метрологически значимой части, вычисленные с помощью алгоритма MD5, приведены в таблице 1

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Linux-подобные ОС	
Идентификационное наименование ПО	ibpso_metr.so
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	01e3eae897f3ce5aa58ff2ea6b948061
ОС MS Windows	
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b (для 32-разрядного сервера опроса), 6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93 (для 64-разрядного сервера опроса)

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2-3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер синхронизации времени/ Сервер БД
1	ПС 220 кВ «Зверево», ОРУ-220кВ, Ввод Т1 220кВ	ТРГ-УЭТМ® К _{ТТ} = 50/5 Кл. т. = 0,2S Рег. № 53971-13	ЗНОГ К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Кл. т. = 0,2 Рег. № 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. = 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ССВ-1Г Рег. № 58301-14/ Виртуальный сервер на базе VMware vSphere
2	ПС 220 кВ «Зверево», ОРУ-220кВ, Ввод Т2 220кВ	ТРГ-УЭТМ® К _{ТТ} = 50/5 Кл. т. = 0,2S Рег. № 53971-13	ЗНОГ К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Кл. т. = 0,2 Рег. № 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. = 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
3	ПС 220 кВ «Зверево», ОРУ-220кВ, СВ 220кВ	ТОГФ К _{ТТ} = 1200/5 Кл. т. = 0,2S Рег. № 82676-21	ЗНОГ К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Кл. т. = 0,2 Рег. № 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. = 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
4	ПС 220/10 кВ «Зверево», ОРУ-220кВ, РП 220кВ	ТОГФ К _{ТТ} = 1200/5 Кл. т. = 0,2S Рег. № 82676-21	ЗНОГ К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Кл. т. = 0,2 Рег. № 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. = 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
5	ЗРУ-10кВ НПС «Зверево», 1 СШ 10кВ, яч.1, Ввод N1	ТЛО-10 К _{ТТ} = 1500/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ К _{ТН} = 10000/100 Кл. т. = 0,5 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. = 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
6	ЗРУ-10кВ НПС «Зверево», 2 СШ 10кВ, яч.2, Ввод N2	ТЛО-10 К _{ТТ} = 1500/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ К _{ТН} = 10000/100 Кл. т. = 0,5 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. = 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Примечания

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена серверов синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов. Допускается замена сервера БД при условии сохранения цифрового идентификатора ПО.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на АО «Черномортранснефть» порядке, все изменения вносятся в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

4 Кл. т. – класс точности, К_{ТН} – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, К_{ТТ} – коэффициент трансформации трансформаторов тока.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1,2,3,4	Активная Реактивная	$\pm 1,27$ $\pm 1,96$	$\pm 1,41$ $\pm 2,29$
5,6	Активная Реактивная	$\pm 2,86$ $\pm 4,44$	$\pm 2,93$ $\pm 4,60$
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), (Δ), с		± 5	
Примечания			
1 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +17 °С до +30 °С для ИК №№ 1 - 6, при $\cos \varphi=0,8$ инд $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$			
2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).			
3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95			

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	6
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5_{инд} до 0,8_{емк} от 49,6 до 50,4 от -60 до +40 от +17 до +30 от +10 до +30

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика СЭТ-4ТМ.03М - среднее время восстановления работоспособности, ч ССВ-1Г: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ Т, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности тв не более, ч	220000 2 22000 2 70000 1,0
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, сут, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора результатов измерений – не реже одного раза в сутки (функция

автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по НПС «Зверево» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТРГ-УЭТМ®	6
Трансформатор тока	ТОГФ	6
Трансформатор тока	ТЛО-10	6
Трансформатор напряжения	ЗНОГ	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-НТЗ	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	6
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер БД	Виртуальный сервер на базе VMware vSphere	1
Паспорт-Формуляр	ИТЦС.2651.61.РД-24.09.ЧТН-З.АСКУЭ.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Черномортранснефть» по НПС «Зверево», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва. Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ 59793-2021 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Правообладатель

Акционерное общество «Черноморские магистральные нефтепроводы»
(АО «Черномортранснефть»)
ИНН: 2315072242
Юридический адрес: 353911, Краснодарский край, г. о. город Новороссийск,
ш. Сухумское д. 85, к. 1
Телефон: (8617) 60-34-51, 60-92-61, 60-92-80
Факс: (8617) 64-55-81
E-mail: chtn@nvr.transneft.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Черноморские магистральные нефтепроводы»
(АО «Черномортранснефть»)

ИНН: 2315072242

Адрес: 353911, Краснодарский край, г. о. город Новороссийск, ш. Сухумское д. 85, к. 1

Телефон: (8617) 60-34-51, 60-92-61, 60-92-80

Факс: (8617) 64-55-81

E-mail: chtn@nvr.transneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312429

Регистрационный № 98372-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-223

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» ТК-223 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом

коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Также на сервере имеется возможность расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки в случае использования данных от АИИС КУЭ в качестве замещающей информации либо для расчета величины сальдо перетоков электроэнергии по внутреннему сечению коммерческого учета. От сервера ИВК информация передается на АРМ энергосбытовой организации по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/Р.

Передача результатов измерений от сервера ИВК или АРМ энергосбытовой организации коммерческому оператору (КО) и другим субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) производится в виде файлов в xml-формате по электронной почте с использованием электронной подписи согласно требованиям «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» (Приложение 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера на величину более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-223, наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 3/223 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид элек- троэнергии	Метрологические характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ			Границы допус- каемой основ- ной относи- тельной по- грешности (±δ), %	Границы допус- каемой относи- тельной по- грешности в ра- бочих условиях (±δ), %
1	2КТПНУ-1250 6/0,4, РУ-6 кВ, Ввод 1 6 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 51679-12 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Сервер ООО «Лента»	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,7
2	2КТПНУ-1250 6/0,4, РУ-6 кВ, Ввод 2 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ-10М Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 70106-17 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8_{инд}$.

4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), а также замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УССВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	320000 2 74500 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	90 30

Продолжение таблицы 3

1	2
для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
коррекции времени в счетчиках;
формирование событий по результатам автоматической самодиагностики;
отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадаания и восстановления напряжения;
перерывы питания с фиксацией времени пропадаания и восстановления.
- журнал сервера:
изменение значений результатов измерений;
изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
пропадаания питания;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками;
замены счетчика;
полученные с уровня ИИК «Журналы событий».

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-10М	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	6
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	2
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	—	1
Формуляр	АКУП.411711.022.ПФ.223	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Лента» ТК-223», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»

(ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Юридический адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

Web-сайт: lenta.com

E-mail: info@lenta.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»

(ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

Web-сайт: lenta.com

E-mail: info@lenta.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312047

Регистрационный № 98373-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Марс» (Ростовская обл., ст-ца Грушевская)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Марс» (Ростовская обл., ст-ца Грушевская) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ИВК, устройство синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Сервер ИВК раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML на сервер энергосбытовой организации. На сервере энергосбытовой организации данные отчеты подписываются электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляются по каналу связи Internet через интернет-провайдера прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание национальной шкалы времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-3, сравнивающее собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3. При расхождении шкалы времени сервера ИВК и шкалы времени УСВ-3 на ± 1 с. и более, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера ИВК на величину более чем ± 2 с., выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер 001 АИИС КУЭ нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, которая крепится на корпус сервера ИВК. Дополнительно заводской номер 001 указывается в паспорте-формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology2.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.1
Цифровой идентификатор ПО	39989384cc397c1b48d401302c722b02
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее-ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	ЗТП №1800 10 кВ, РУ-10 кВ, яч.5, КЛ 10 кВ №10-09	GSA 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 55016-13	VRU 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 55131-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3, рег. №84823-22, Сервер ИБК
2	ЗТП №1800 10 кВ, РУ-10 кВ, яч.10, КЛ 10 кВ №10-40	GSA 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 55016-13	VRU 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 55131-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСВ на аналогичное, утвержденного типа.

3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце

АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	Активная	1,2	3,4
	Реактивная	2,4	5,7
2	Активная	1,2	3,3
	Реактивная	2,4	5,7

Пределы смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с

± 5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

3. Границы погрешности результатов измерений приведены при $\cos \varphi = 0,87$, токе ТТ, равном

100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ и для ИК №№ 2 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +40°C.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера ИВК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,87 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3 (рег.№ 84823-22): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер ИВК - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 2 180000 2 0,99 1
Глубина хранения информации: Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17): - 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
Трансформатор тока	GSA	6
Трансформатор напряжения	VRU	6
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ИВК	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	17254302.384106.123.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Марс» (Ростовская обл., ст-ца Грушевская), МВИ 26.51/384/26, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ». г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Марс»

(ООО «Марс»)

ИНН 5045016560

Юридический адрес: 142800, Московская обл., г.о. Ступино, г Ступино, ул. Ситенка,

д. 12

Телефон: 8 (495) 721-21-21

E-mail: group_rnd_factory@effem.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго»

(ООО «Альфа-Энерго»)

ИНН 7707798605

Адрес: 111622, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Косино-Ухтомский,
ул. Большая Косинская, д. 27, стр. 1Б

Телефон: +7 (499) 917-03-54

E-mail: info@a-energo.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещ. №1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560

Регистрационный № 98374-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Марс» (г. Санкт-Петербург)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Марс» (г. Санкт-Петербург) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ИВК, устройство синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК, где осуществляется обработка

измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Сервер ИВК раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML на сервер энергосбытовой организации. На сервере энергосбытовой организации данные отчеты подписываются электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляются по каналу связи Internet через интернет-провайдера прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание национальной шкалы времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-3, сравнивающее собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3. При расхождении шкалы времени сервера ИВК и шкалы времени УСВ на ± 1 с. и более, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера ИВК на величину более чем ± 2 с., выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер 001 АИИС КУЭ нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, которая крепится на корпус сервера ИВК. Дополнительно заводской номер 001 указывается в паспорте-формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology2.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.1
Цифровой идентификатор ПО	39989384cc397c1b48d401302c722b02
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	ТП-4703 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 3, Ввод 1 10 кВ	ARM3/N2F 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 18842-99	VRC2/S2F 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 29691-05	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3, рег. №84823-22, Сервер ИБК
2	ТП-4703 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 6, Ввод 2 10 кВ	ARM3/N2F 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 18842-99	VRC2/S2F 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 29691-05	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСВ на аналогичное, утвержденного типа.

3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце

АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 2	Активная	1,2	3,4
	Реактивная	2,4	5,7
Пределы смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с			± 5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

3. Границы погрешности результатов измерений приведены при $\cos \varphi = 0,87$, токе ТТ, равном

100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1, 2 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до $+40^\circ\text{C}$.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера ИВК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,87 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Меркурий 234 (рег.№ 75755-19): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3 (рег.№ 84823-22): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер ИВК - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	320000 2 180000 2 0,99 1
Глубина хранения информации: Счетчики: Меркурий 234 (рег.№ 75755-19): - 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	90 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G	2
Трансформатор тока	ARM3/N2F	6
Трансформатор напряжения	VRC2/S2F	4
Устройство синхронизации времени	UCB-3	1
Сервер ИВК	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	17254302.384106.126.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Марс» (г. Санкт-Петербург), МВИ 26.51/382/26, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ». г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Правообладатель

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

ИНН 5045016560

Юридический адрес: 142800, Московская обл., г.о. Ступино, г. Ступино, ул. Ситенка,

д. 12

Телефон: 8 (812) 346-60-50 доб. 2815

E-mail: reception.spb@effem.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго»

(ООО «Альфа-Энерго»)

ИНН 7707798605

Адрес: 111622, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Косино-Ухтомский,
ул. Большая Косинская, д. 27, стр. 1Б

Телефон: +7 (499) 917-03-54

E-mail: info@a-energo.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещ. №1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560

Регистрационный № 98375-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины видеоизмерительные консольные OptiQ

Назначение средства измерений

Машины видеоизмерительные консольные OptiQ (далее – ВИМ) предназначены для контактных и бесконтактных измерений линейных размеров.

Описание средства измерений

Основными элементами конструкции приборов являются гранитное или металлическое основание, на которое установлены подвижный предметный стол с нижним осветителем, встроенные измерительные шкалы, вертикальная колонна с подвижной оптической системой, включающей в себя измерительный блок и верхний осветитель, персональный компьютер (ПК).

Принцип работы машин видеоизмерительных консольных OptiQ основан на считывании с измерительных шкал значений по осям X, Y, Z положения оптоэлектронного измерительного блока и/или контактного измерительного датчика с последующей обработкой данных в ПО. Измерения проводятся в ручном и автоматическом режимах.

ВИМ имеют консольную конструкцию и состоят из основания, на котором установлены вертикальная колонна и моторизованный измерительный столик, выполненный с возможностью перемещений по координатам X, Y, Z. В модификациях OptiQSensa 200, OptiQSensa 300, OptiQSensa 400, OptiQSensa 500 столик перемещается микрометрическими винтами. На колонне подвижно закреплена оптическая система с встроенной шкалой перемещений по оси Z. ВИМ модификаций OptiQVersa 300, OptiQVersa 400, OptiQVersa 500 имеют моторизованную ось Z. При измерениях предусмотрена функция автофокусировки. В ВИМ модификации OptiQ Sensa 200 оптическая система на колонне управляется вручную.

ВИМ модификаций Sensa могут оснащаться контактным датчиком МСР.

ВИМ модификаций Versa могут оснащаться контактным датчиком МСР, бесконтактным датчиком белого света ZW.

К средствам измерений данного типа относятся машины видеоизмерительные консольные OptiQ модификаций OptiQSensa 200, OptiQSensa 300, OptiQSensa 400, OptiQSensa 500, OptiQVersa 300, OptiQVersa 400, OptiQVersa 500.

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

Заводской номер ВИМ в числовом или буквенно-числовом формате указывается методом печати на маркировочной наклейке, расположенной на металлическом основании сзади.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид машин видеоизмерительных консольных OptiQ с местом указания расположения маркировочной таблички представлен на рисунках 1 – 3.

Общий вид маркировочной таблички с местом нанесения заводского номера представлен на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид машин
видеоизмерительных консольных OptiQ,
мод. OptiQSensa 200 с местом расположения
маркировочной таблички

Рисунок 2 – Общий вид машин
видеоизмерительных консольных OptiQ,
мод. OptiQSensa 300, OptiQSensa 400,
OptiQSensa 500 с местом расположения
маркировочной таблички



Рисунок 3 – Общий вид машин видеоизмерительных консольных OptiQ,
мод. OptiQVersa 300, OptiQVersa 400, OptiQVersa500 с местом расположения маркировочной
таблички

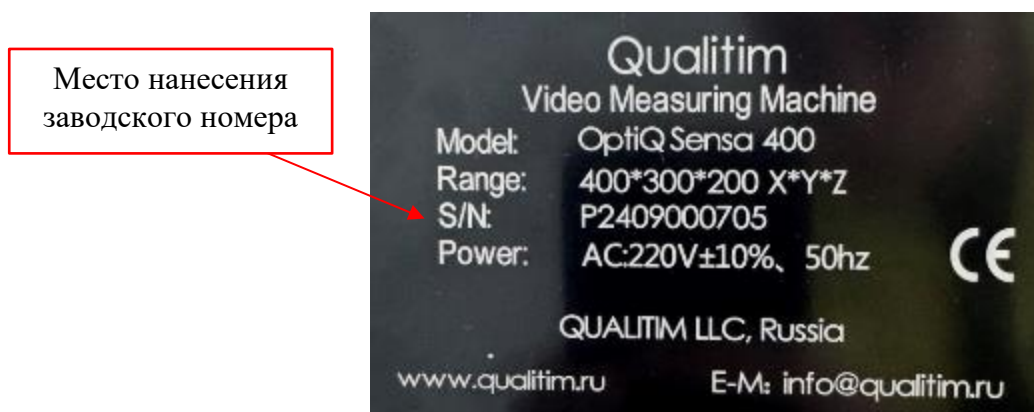


Рисунок 4 – Общий вид маркировочной таблички с местом нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Для работы с ВИМ используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) «Q-MEAS» или «RationalVue», устанавливаемое на персональном компьютере для управления ВИМ, обработки и хранения результатов измерений.

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

Уровень защиты ПО – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)			Значение	
Идентификационное наименование ПО			Q-MEAS	RationalVue
Номер версии (идентификационный номер ПО)			V1X 20XX-XX-XX*	X.X*
Цифровой идентификатор ПО			USB-ключ HASP	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО			-	
X – изменяемая часть номера версии ПО				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
Модификация	OptiQSensa 200	OptiQSensa 300	OptiQSensa 400	OptiQSensa 500	OptiQVersa 300	OptiQVersa 400	OptiQVersa 500
Диапазон измерений, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z*	от 0 до 220 от 0 до 220 от 0 до 150	от 0 до 300 от 0 до 200 от 0 до 200	от 0 до 400 от 0 до 300 от 0 до 200	от 0 до 500 от 0 до 400 от 0 до 200	от 0 до 300 от 0 до 200 от 0 до 200	от 0 до 400 от 0 до 300 от 0 до 200	от 0 до 500 от 0 до 400 от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкм**: - по осям X и Y - в плоскости XY	±2,0+L/200 ±3,0+L/200	±2,5+L/200 ±3,5+L/200	±2,5+L/200 ±3,5+L/200	±3,0+L/200 ±4,0+L/200	±2,5+L/200 ±3,5+L/200	±2,5+L/200 ±3,5+L/200	±3,0+L/200 ±4,0+L/200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений при использовании контактного датчика по оси Z*, мкм	±5,0+L/200				±3,0+L/200		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений при использовании датчика белого света по оси Z*, мкм	-	-	-	-	±2,0+L/200		
Разрешение шкалы, мкм	0,5						
Примечание:							
* - при наличии датчика в комплекте поставки							
** - при температуре окружающего воздуха от +17 °С до +23 °С; относительной влажности воздуха – до 70 %							

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
Модификация	OptiQSensa 200	OptiQSensa 300	OptiQSensa 400	OptiQSensa 500	OptiQVersa 300	OptiQVersa 400	OptiQVersa 500
Габаритные размеры, мм:							
- Длина	485	850	1000	1240	920	1140	1350
- Ширина	610	800	950	1050	750	900	1050
- Высота	560	1600	1600	1600	1700	1700	1700
Масса, кг	85	300	350	400	350	400	450
Максимальная нагрузка на стол, кг	15	25					
Параметры электрического питания:	AC100-220 50/60						
- напряжение переменного тока, В							
- частота переменного тока, Гц							
Условия эксплуатации:	от +15 до +30 от 45 до 80						
- температура окружающей среды, °C							
- относительная влажность, %							

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	15000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина видеоизмерительная консольная	OptiQ	1 шт.
Рабочая станция ПК с ПО Q-MEAS	-	1 шт.
Стол для персонального компьютера	-	1 шт.
Контактный датчик*	MCP	1 шт.
Датчик белого света*	ZW	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Примечание: * - при наличии датчика в комплекте поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Измерения» «Машины видеоизмерительные консольные OptiQ. Мод. OptiQ Sensa 200. Руководство по эксплуатации»;

приведены в разделе «Измерения» «Машины видеоизмерительные консольные OptiQ. Мод. OptiQ Sensa. Руководство по эксплуатации»;

приведены в разделе «Измерения» «Машины видеоизмерительные консольные OptiQ. Мод. OptiQ Versa. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840

«Машины видеоизмерительные консольные OptiQ. Технические условия. ТУ 26.51.66-002-55725457-2025»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Квалитим»

(ООО «Квалитим»)

ИНН 7743386967

Юридический адрес: 125445, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Ховрино, ул. Смольная д. 24а, этаж 12, помещ. I, ком. № 35

Тел.: +7 (917) 500-12-89

E-mail: official@qualitim.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Квалитим»

(ООО «Квалитим»)

ИНН 7743386967

Адрес: 125445, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Ховрино, ул. Смольная д. 24а, этаж 12, помещ. I, ком. № 35

Тел.: +7 (917) 500-12-89

E-mail: official@qualitim.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»
(ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1, помещ. 10, этаж 1

Тел.: +7 (495) 120-03-50

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.314889

Регистрационный № 98376-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины видеоизмерительные порталные OptiQ

Назначение средства измерений

Машины видеоизмерительные порталные OptiQ (далее – ВИМ) предназначены для измерений линейных размеров.

Описание средства измерений

Принцип работы машин видеоизмерительных порталных OptiQ основан на считывании с измерительных шкал значений по осям X, Y, Z положения оптоэлектронного измерительного блока и/или контактного измерительного датчика с последующей обработкой данных в ПО. Измерения проводятся в ручном и автоматическом режимах.

ВИМ имеют порталную конструкцию и состоят из основания, неподвижного измерительного стола с подвижным порталом, встроенных измерительных шкал, оптоэлектронного измерительного блока, включающего осветитель, оптическую систему и датчики, вычислительного блока, персонального компьютера (ПК). Перемещение по направляющим вдоль осей обеспечивается электродвигателями постоянного тока. При измерениях предусмотрена функция автофокусировки. Все электродвигатели, измерительные шкалы, приводные механизмы и направляющие по осям закрыты панелями, которые защищают их от загрязнений. Ручной режим управления перемещением измерительного блока осуществляется при помощи джойстика пульта управления, автоматический режим - от компьютера, устанавливаемого на компьютерный стол.

ВИМ модификаций OptiQ Extensa могут оснащаться контактным датчиком МСР и датчиком белого света ZW.

К средствам измерений данного типа относятся машины видеоизмерительные OptiQ модификаций OptiQ Extensa 500, OptiQ Extensa 700, OptiQ Extensa 1000, OptiQ Extensa 1200, OptiQ Extensa 1600, OptiQ Extensa 2000, OptiQ Extensa 2500, которые отличаются диапазоном измерений, габаритными размерами и массой.

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

Серийный номер ВИМ в числовом или буквенно-числовом формате указывается методом печати на маркировочной наклейке, расположенной на металлическом основании сзади.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид машин видеоизмерительных порталных OptiQ с местом расположения маркировочной таблички представлен на рисунке 1.

Общий вид маркировочной таблички с местом нанесения заводского номера представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид машин видеоизмерительных порталных OptiQ с местом расположения маркировочной таблички

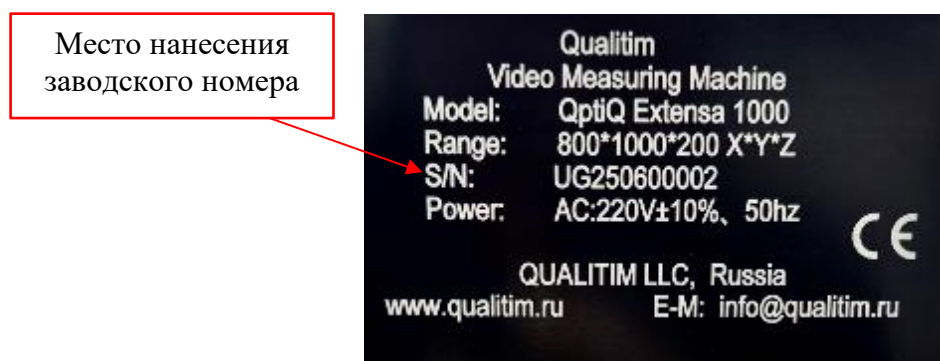


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички с местом нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Для работы с ВИМ используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) «Q-MEAS» или «RationalVue», устанавливаемое на персональном компьютере для управления ВИМ, обработки и хранения результатов измерений.

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

Уровень защиты ПО – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)			Значение	
Идентификационное наименование ПО			Q-MEAS	RationalVue
Номер версии (идентификационный номер ПО)			V1X 20XX-XX-XX*	V X.X*
Цифровой идентификатор ПО			USB-ключ HASP	
Алгоритм	вычисление	цифрового	-	
идентификатора ПО				
*- X – изменяемая часть номера версии ПО				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

[illegible]

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
Модификация	OptiQ Extensa 500	OptiQ Extensa 700	OptiQ Extensa 1000	OptiQ Extensa 1200	OptiQ Extensa 1600	OptiQ Extensa 2000	OptiQ Extensa 2500
Габаритные размеры, мм:							
- Длина	1220	1420	1600	1800	2000	2300	2550
- Ширина	1500	1700	2100	2300	2700	3180	3610
- Высота	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Масса, кг	1000	1200	2600	3500	4500	5500	8500
Максимальная нагрузка на стол, кг	30						
Разрешение шкалы, мкм	0,5						
Параметры электрического питания:							
- напряжение переменного тока, В	АС100-220						
- частота переменного тока, Гц	50/60						
Условия эксплуатации:							
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +30						
- относительная влажность, %	от 45 до 80						

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	15000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина видеоизмерительная портальная	OptiQ	1 шт.
Рабочая станция ПК с ПО Q-MEAS	-	1 шт.
Стол для ПК*	-	1 шт.
Контактный датчик*	MCP	1 шт.
Бесконтактный датчик белого света*	ZW	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Примечание: * - опционально (при соответствующей комплектации)		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Измерения» «Машины видеоизмерительные портальные OptiQ. Мод. OptiQ Extensa. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840

«Машины видеоизмерительные портальные OptiQ. Технические условия. ТУ 26.51.66-001-5572547-2025»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Квалитим»

(ООО «Квалитим»)

ИНН 7743386967

Юридический адрес: 125445, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Ховрино, ул. Смольная д. 24а, этаж 12, помещ. I, ком. № 35

Тел.: +7 (917) 500-12-89

E-mail: official@qualitim.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Квалитим»

(ООО «Квалитим»)

ИНН 7743386967

Адрес: 125445, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Ховрино, ул. Смольная д. 24а, этаж 12, помещ. I, ком. № 35

Тел.: +7 (917) 500-12-89

E-mail: official@qualitim.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»

(ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1, помещ. 10, этаж 1

Тел.: +7 (495) 120-03-50

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.314889

Регистрационный № 98377-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики газа ультразвуковые с коррекцией G-PROM.1

Назначение средства измерений

Счетчики газа ультразвуковые с коррекцией G-PROM.1 предназначены для измерений объема природного газа по ГОСТ 5542–2022, ГОСТ 30319.2-15 с приведением измеряемого объема газа к стандартным условиям по температуре плюс 20 °С, и давлению 101,3 кПа, согласно ГОСТ 2939-63.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на:

- измерении объема газа при рабочих условиях по результатам измерений разности времени прохождения ультразвукового сигнала по измерительному каналу;
- измерении температуры;
- измерении абсолютного давления газа;
- вычислении объема газа, приведенного к стандартным условиям (ГОСТ 2939-63), по результатам измерений объема газа при рабочих условиях, температуры и давления.

Счетчики состоят из металлического корпуса, измерительного механизма ультразвукового типа, электронного блока и запорного клапана.

Электронный блок коррекции состоит из пластмассового корпуса, дисплея, микропроцессора, источников питания (литиевая батарея), коммуникационного модуля с источником питания (литиевая батарея) осуществляющий передачу измеренных параметров по каналу сотовой связи стандарта GSM/GPRS; NB-IoT; и оптического интерфейса.

Измерительный блок состоит из металлического корпуса, внутри которого располагаются датчики измерения скорости ультразвуковой волны, датчик температуры, датчик давления.

Для управления на лицевой панели электронного блока размещены кнопки управления.

Объем газа при рабочих условиях измеряется измерительным механизмом ультразвукового типа. Работа счетчиков при измерении объема газа при стандартных условиях основана на принципе поочередного излучения двумя пьезокерамическими преобразователями ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа, приеме прошедших через поток газа сигналов, измерении времени распространения ультразвуковых импульсов в измерительном тракте счетчика. Время распространения импульсов в измерительном тракте пропорционально скорости потока газа. Измерив время распространения, счетчик вычисляет скорость потока газа и объем газа нарастающим итогом.

Температура и абсолютное давление газа измеряются датчиками, входящими в состав электронного блока измерительного модуля и установленными в корпусе счетчика для непосредственного контакта с потоком газа.

Коэффициент сжимаемости вычисляется в соответствии с измеренным значением давления и измеряемой температурой газа.

Счетчики газа ультразвуковые с коррекцией в исполнении G-PROM.1 выпускаются в следующих типоразмерах G1.6, G2.5, G4, G6 которые отличаются диапазоном измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

Для всех типоразмеров в зависимости от направления потока газа счетчики могут быть левостороннего и правостороннего исполнения. Направление потока газа указывается стрелкой на корпусе счетчика, обратный поток контролируется программным обеспечением.

Основные функции счетчиков (в зависимости от исполнения):

- измерение температуры газа, абсолютного давления газа, объема газа при рабочих условиях;
- ввод условно-постоянного значения давления газа;
- вычисление объема газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 в соответствии с измеряемыми температурой газа и давлением газа;
- обработка, отображение, хранение измеренной информации и настроечных параметров;
- архивирование данных (объем потребления газа, температура, давления, коэффициента сжимаемости);
- ведение журналов событий;
- передача измеренной и вычисленной информации по оптическому или беспроводному интерфейсам во внешнюю систему обработки результатов измерений;
- защита информации от несанкционированного доступа;
- закрытие запорного клапана и перекрытие подачи газа потребителю и его повторное открытие по команде сервера системы учета;
- закрытие запорного клапана при несанкционированном доступе (открытие крышки батарейного отсека или отсчетного устройства);
- закрытие запорного клапана при разряде батареи;
- закрытие запорного клапана при превышении текущего расхода газа значения $1,2 \cdot Q_{\max}$;
- закрытие клапана при обнаружении обратного потока;
- закрытие клапана при обнаружении утечки газа;
- Формирование, индикация, классификация и передача на пульт управления оповещений о нештатных событиях;

Заводской номер счетчиков указывается в паспорте счетчика наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку на передней части корпуса счетчика. Формат заводского номера цифровой.

Общий вид счетчика представлен на рисунке.

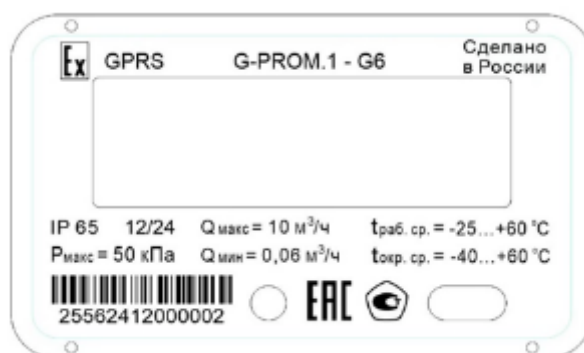


Рисунок 1 – Общий вид счетчиков

Места расположения заводского номера и нанесения знака утверждения указаны на рисунке 2.



Рисунок 2 – Места расположения заводского номера и нанесения знака утверждения типа

Конструкция счетчиков обеспечивает возможность пломбирования всех частей, доступ к которым может повлиять на точность измерений. Четыре винта, закрывающий защитную крышку, пломбруется заводскими пломбами. Металлический корпус измерительного канала ультразвукового типа пломбруется пластмассовой (свинцовой) пломбой с нанесением знака поверки, продетой через проволоку, проведенной через специальное отверстие. Схема пломбирования счетчиков от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Схема пломбирования счетчиков от несанкционированного доступа

1 – места установки пломбы на заводе изготовителе (защита несанкционированного вскрытия корпуса).

2 – места установки пломбы поставщика газа. Пломбировка пломбами предусматривает установку отиска в специальном отверстии над крепёжным винтом.

3 – место установки пломбы (защита коммуникационного модуля) на заводе изготовителе.

Программное обеспечение

Программное обеспечение счетчиков является встроенным программным обеспечением электронного блока. Программное обеспечение управляет всеми возможностями электронного блока и располагается в энергонезависимой памяти, встроенной в микроконтроллер блока, и сохраняется там, в течение всего срока службы счетчика, даже в случае его обесточивания.

Команды и данные, введенные через интерфейс пользователя (клавиатура) и/или через интерфейс связи, не оказывают влияния на метрологически значимую часть программного обеспечения.

Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков

Типоразмер	G1.6	G2.5	G4	G6
Идентификационный номер версии программного обеспечения (не ниже)	1.0.4	1.0.4	1.0.4	1.0.4
Цифровой идентификатор программного обеспечения	4ddd5846	4ddd5846	4ddd5846	4ddd5846

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	G1.6	G2.5	G4	G6
Объемный расход газа при рабочих условиях, м ³ /ч:				
максимальный (Q _{max})	2,5	4,0	6,0	10,0
номинальный (Q _{ном})	1,6	2,5	4,0	6,0
минимальный (Q _{min})	0,016	0,025	0,04	0,06
Диапазон измерений температуры газа, °С	от - 25 до + 60			
Диапазон измерений абсолютного давления газа, кПа	от 30 до 150			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям (с учетом погрешности от коэффициента сжимаемости газа за условно-постоянное значение), %, в диапазоне объемных расходов: Q _{min} ≤ Q < 0,1 · Q _{ном} 0,1 · Q _{ном} ≤ Q ≤ Q _{max}	±3,0 ±1,5			
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной отклонением температуры измеряемой среды от нормальной на каждые 10 °С, %	±0,25			

Наименование характеристики	Значение			
	G1.6	G2.5	G4	G6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа, °С	±1,0			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления газа, кПа	±0,4			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение			
	G1.6	G2.5	G4	G6
Измеряемая среда	природный газ по ГОСТ 5542–2022 и другие неагрессивные газы			
Переходный расход Qt, м³/ч	0,1Qмакс			
Порог чувствительности Qstart, м³/ч	0,003	0,004		
Максимально допустимое избыточное давление (внутри корпуса), кПа	50			
Рабочее давление (измеряемой среды), кПа	От 0 до 15			
Потеря давления при Qмакс, Па, не более	200			
Емкость отсчетного устройства, м³	0~9999999.9			
Цена наименьшего разряда отсчетного устройства, м³	0,001			
Диапазон температуры окружающей среды, °С	от - 40 до + 60			
Температура хранения, °С	от - 5 до + 45			
Метод передачи данных	Оптический канал, GSM/GPRS; NB-IoT			
Источник питания	Литиевая батарея 3.6V (измерительный /коммуникационный модуль)			
Условия эксплуатации: - Температура окружающей среды, °С - Относительная влажность окружающей среды, % - Атмосферное давление, кПа	От - 40 до + 60 до 95, без конденсации влаги от 84 до 106,7			
Размеры наружной резьбы входного и выходного штуцеров, дюйм	G1¼"			
Расстояние между входными выходным штуцерами, мм	110			
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP65			
Масса, не более, кг	1,7			
Габаритные размеры, мм - Длина - Ширина - Высота	207 113 142			
Среда	Природный газ			
Материал корпуса	Сталь			
Соответствие требованиям ТР ТС 020/2011	ЕАЭС N RU Д-RU.РА06.В.07167/25 от 12.08.2025г.			

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч	100 000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку на передней части корпуса счетчиков методом лазерной гравировки и на титульный лист паспорта методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик газа	G-PROM.1	1 шт.
Паспорт	ДНРТ.407251.006 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ДНРТ.407251.006 РЭ	1 экз. на партию (по заказу)
Методика поверки	—	1 экз. на партию (по заказу)
Защитные крышки	—	2 шт.
Упаковка	—	1 шт.
Пломба батарейного отсека		2 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации (раздел 3).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

ДНРТ.407251.006 ТУ Счетчики газа ультразвуковые с коррекцией G-PROM.1.
Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПромЭнерго»

(ООО «ПромЭнерго»)

ИНН: 1648048710

Юридический адрес: 422540, Республика Татарстан (Татарстан), м.р-н Зеленодольский, г.п. город Зеленодольск, г. Зеленодольск, п/р Промышленная площадка Зеленодольск, зд. 17 к. 2

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПромЭнерго»

(ООО «ПромЭнерго»)

ИНН: 1648048710

Адрес: 422540, Республика Татарстан (Татарстан), м.р-н Зеленодольский, г.п. город Зеленодольск, г. Зеленодольск, п/р Промышленная площадка Зеленодольск, зд. 17 к. 2

Испытательный центр

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний
в Республике Татарстан»

(ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.24

Телефон (факс): (843) 291-08-33

E-mail: isp16@tatcsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310659

Регистрационный № 98378-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины координатно-измерительные портативные NORGAU NCMA

Назначение средства измерений

Машины координатно-измерительные портативные NORGAU NCMA (далее – КИМ) предназначены для измерений длин, трехмерных измерений геометрических размеров деталей сложной формы с последующим определением отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей элементов деталей.

Описание средства измерений

Принцип действия КИМ основан на вычислении координат измерительного элемента машины с помощью данных от датчиков углового перемещения и данных о длинах сегментов между датчиками углового перемещения.

Конструктивно КИМ представляет собой портативное многосуставное трехмерное координатно-измерительное устройство, состоящее из магнитного основания, на котором установлен основной блок с электроникой, осуществляющий обработку изменения электрических сигналов при перемещении шарнирно-энкодерных блоков с учетом данных о длинах углепластиковых элементов и измерительного датчика жесткого типа. Измерительный датчик жесткого типа оснащен измерительным контактным щупом, с помощью которого осуществляется контакт с измеряемыми поверхностями. Для уменьшения физической нагрузки оператора, проводящего измерения, КИМ NorgMaxx оснащена системой противовесов. КИМ с семью осями вращения может быть дополнительно оснащена лазерным сканером.

При использовании измерительных контактных щупов определяется координата центра шарика щупа при касании измеряемой поверхности. При использовании лазерного сканера определяются координаты множества точек измеряемой поверхности в пределах поля зрения сканера. Между любыми из определенных точек, или построенных на их основании поверхностей, можно провести линейные измерения.

КИМ NorgMaxx имеют встроенную систему температурной компенсации. Измерения проводятся в ручном режиме.

К средствам измерений данного типа относятся машины координатно-измерительные портативные NORGAU NCMA NorgBase и NORGAU NCMA NorgMaxx, которые отличаются значениями метрологических характеристик, количеством осей вращения, дизайном внешнего вида, массой и габаритными размерами.

Структура обозначения КИМ следующая: NORGAU NCMA X – Y-Z SKAN,

где NORGAU NCMA – общее обозначение серии (типа);

X – модификация;

Y-Z – типоразмер;

Y – количество осей вращения;

Z – диапазон измерений;

SKAN – наличие в комплекте поставки лазерного сканера.

КИМ NorgBase изготавливаются в пяти типоразмерах: 6-15, 6-20, 6-25, 6-30, 6-35.

КИМ NorgMaxx изготавливаются в десяти типоразмерах: 6-20, 6-25, 6-30, 6-35, 6-40, 7-20, 7-25, 7-30, 7-35, 7-40.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится типографским способом на маркировочную наклейку, расположенную на задней части основного блока с электроникой КИМ.

Пломбирование КИМ от несанкционированного доступа не осуществляется.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид КИМ представлен на рисунке 1.

Общий вид маркировочной наклейки и место ее нанесения представлены на рисунке 2.

Расшифровка габаритных размеров представлена на рисунке 3



Рисунок 1 – Общий вид машины координатно-измерительной портативной NORG AU NCMA:
а) NorgBase; б) NorgMaxx; в) NorgMaxx со сканером

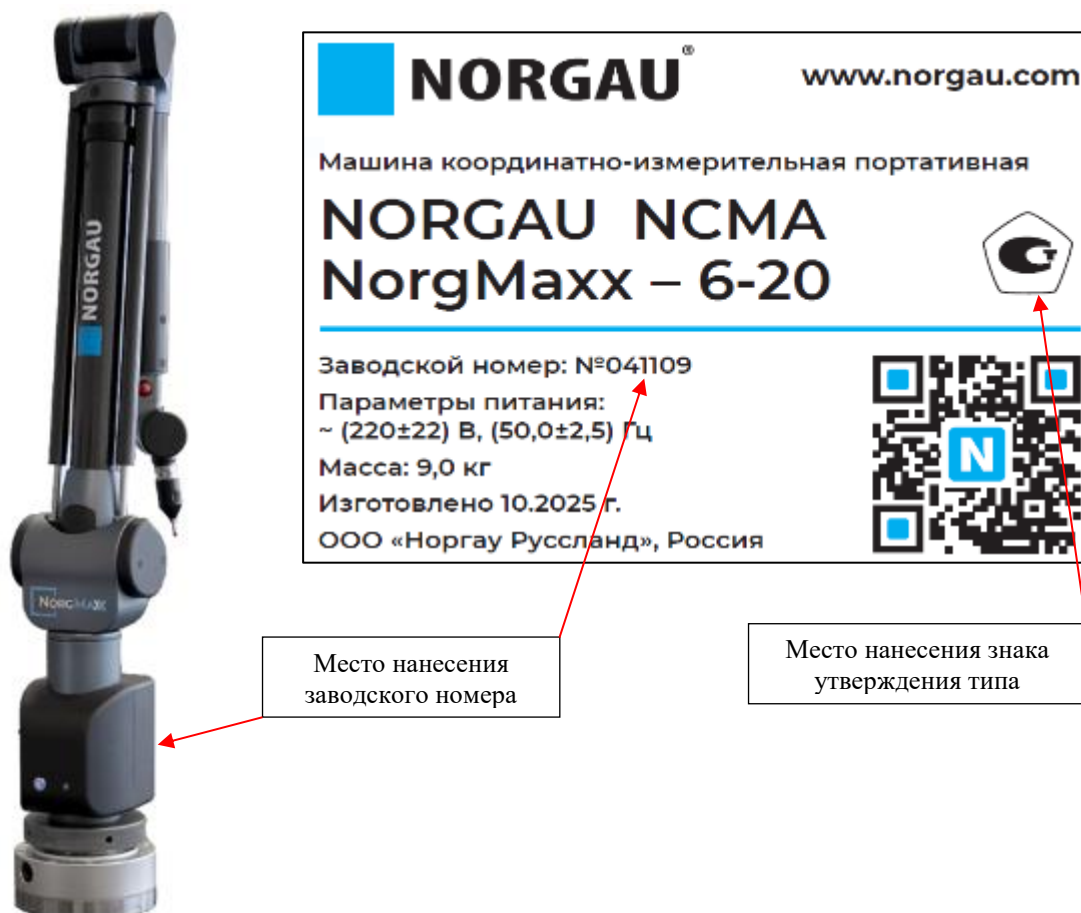


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной наклейки машин координатно-измерительных портативных NORG AU NCMA и место ее нанесения

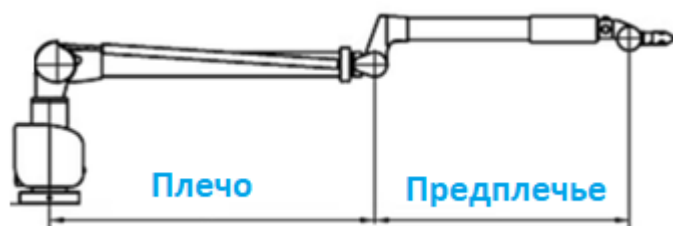


Рисунок 3 – Обозначение габаритных размеров

Программное обеспечение

КИМ работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО), которое устанавливается на внешнем персональном компьютере. ПО предназначено для управления КИМ, сбора, отображения, обработки, регистрации, передачи данных. КИМ NorgBase работают под управлением ПО: RationalDmis2, PowerInspect, PolyWorks. КИМ NorgMaxx работают под управлением ПО: PolyWorks, PowerInspect.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	NORGAU NCMA NorgBase			NORGAU NCMA NorgMaxx	
Идентификационное наименование ПО	RationalD mis2	PowerInspect	PolyWorks	PolyWorks	PowerInspect
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.2025	не ниже v.2024	не ниже v.2024	не ниже v.2024	не ниже v.2024
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2.1 – Метрологические характеристики машин координатно-измерительных портативных NORGAU NCMA NorgBase с шестью осями вращения

Наименование характеристики	Значение				
Типоразмер	6-15	6-20	6-25	6-30	6-35
Диапазон измерений, м	от 0 до 1,5	от 0 до 2,0	от 0 до 2,5	от 0 до 3,0	от 0 до 3,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений (Euni) при измерениях контактным щупом, мм	±0,029	±0,038	±0,046	±0,058	±0,077
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений диаметра сферы (Psize) при измерениях контактным щупом, мм	±0,018	±0,020	±0,022	±0,029	±0,038
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений центра сферы (LDia) при измерениях контактным щупом, мм	0,042	0,046	0,052	0,068	0,088
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений формы (PForm) при измерениях контактным щупом, мм	0,023	0,027	0,031	0,042	0,054

Таблица 2.2 – Метрологические характеристики машин координатно-измерительных портативных NORGAU NCMA NorgMaxx с шестью осями вращения

Наименование характеристики	Значение				
Типоразмер	6-20	6-25	6-30	6-35	6-40
Диапазон измерений, м	от 0 до 2,0	от 0 до 2,5	от 0 до 3,0	от 0 до 3,5	от 0 до 4,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений (Euni) при измерениях контактным щупом, мм	±0,022	±0,025	±0,036	±0,048	±0,060

Наименование характеристики	Значение				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений диаметра сферы (Psize) при измерениях контактным щупом, мм	±0,008	±0,009	±0,012	±0,015	±0,019
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений центра сферы (LDia) при измерениях контактным щупом, мм	0,026	0,028	0,038	0,053	0,066
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений формы (PForm) при измерениях контактным щупом, мм	0,016	0,017	0,024	0,032	0,036

Таблица 2.3 – Метрологические характеристики машин координатно-измерительных портативных NORGAU NCMA NorgMaxx с семью осями вращения

Наименование характеристики	Значение				
Типоразмер	7-20	7-25	7-30	7-35	7-40
Диапазон измерений, м	от 0 до 2,0	от 0 до 2,5	от 0 до 3,0	от 0 до 3,5	от 0 до 4,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений (Euni) при измерениях контактным щупом, мм	±0,027	±0,029	±0,049	±0,058	±0,070
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений диаметра сферы (Psize) при измерениях контактным щупом, мм	±0,010	±0,011	±0,014	±0,017	±0,021
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений центра сферы (LDia) при измерениях контактным щупом, мм	0,033	0,039	0,052	0,068	0,081
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений формы (PForm) при измерениях контактным щупом, мм	0,021	0,023	0,030	0,049	0,052
Повторяемость измерений координат точки при измерениях по сфере лазерным сканером, мм	0,037	0,043	0,057	0,071	0,082

Таблица 3.1 – Технические характеристики машин координатно-измерительных портативных NORGAU NCMA NorgBase с шестью осями вращения

Наименование характеристики	Значение				
Типоразмер	6-15	6-20	6-25	6-30	6-35
Количество осей вращения	6				
Габаритные размеры (длина плеча), мм, не более	350	475	600	725	850
Габаритные размеры (длина предплечья), мм, не более	250	375	500	625	750
Масса, кг, не более	6,0	6,1	6,2	6,3	6,5

Таблица 3.2 – Технические характеристики машин координатно-измерительных портативных NORGAU NCMA NorgMaxx с шестью осями вращения

Наименование характеристики	Значение				
Типоразмер	6-20	6-25	6-30	6-35	6-40
Количество осей вращения	6				
Габаритные размеры (длина плеча), мм, не более	575	700	825	950	1075
Габаритные размеры (длина предплечья), мм, не более	425	550	675	800	925
Масса, кг, не более	9,0	9,2	9,6	9,8	10,2

Таблица 3.3 – Технические характеристики машин координатно-измерительных портативных NORGAU NCMA NorgMaxx с семью осями вращения

Наименование характеристики	Значение				
Типоразмер	7-20	7-25	7-30	7-35	7-40
Количество осей вращения	7				
Габаритные размеры (длина плеча), мм, не более	575	700	825	950	1075
Габаритные размеры (длина предплечья), мм, не более	425	550	675	800	925
Масса, кг, не более	9,3	9,5	9,7	9,9	10,1

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от +15 до +25 от 0 до 95, без конденсации
Параметры электропитания - напряжение, В - частота, Гц - мощность, Вт, не более	220 ± 22 50 ± 2,5 100

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, часов, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта, а также типографским способом на маркировочную наклейку или методом лазерной гравировки на табличку, расположенные на задней части основного блока с электроникой КИМ.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина координатно-измерительная портативная	NORGAU NCMA	1 шт.
Измерительный датчик	-	1 шт.
Измерительный щуп диаметром не более 5 мм	-	1 шт.
Система температурной компенсации (для модификации NorgMaxx)	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Блок питания	-	1 шт.
USB-кабель	-	1 шт.
USB накопитель с ПО	-	1 шт.
Комплект для калибровки контактного датчика	-	1 компл.
Транспортировочный кейс	-	1 шт.
ПК	-	1 шт.
Лазерный сканер (для модификации NorgMaxx с семью осями вращения)	-	По заказу
Руководство по эксплуатации	26.51.66-001-49360276-2025РЭ	1 экз.
Паспорт: - для NorgBase; - для NorgMaxx (с шестью осями вращения); - для NorgMaxx (с семью осями вращения); - для NorgMaxx (с семью осями вращения) и сканером;	ПКМ.006.049500ПС ПКМ.006.049600ПС ПКМ.007.049600ПС ПКМ.007S.049600ПС	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены: в разделе 2.3 «Использование изделия» документа 26.51.66-001-49360276-2025РЭ Машины координатно-измерительные портативные NORGAU NCMA. Руководство по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 06 апреля 2021 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба»

ТУ 26.51.66-001-49360276-2025 Машины координатно-измерительные портативные NORGAU NCMA. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Норгау Руссланд»
(ООО «Норгау Руссланд»)
ИНН 7727159340
Юридический адрес: 119421, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Обручевский,
ул. Новаторов, д.1, помещ. 56Н
Телефон: +7 (495) 988-2000
E-mail: info@norgau.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Норгау Руссланд»
(ООО «Норгау Руссланд»)
ИНН 7727159340
Адрес: 119421, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Обручевский, ул. Новаторов,
д.1, помещ. 56Н

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «МОСЭНЕРГОТЕСТ»
(ООО «МОСЭНЕРГОТЕСТ»)
Юридический адрес: 127282, г. Москва, Вн.тер.г. Муниципальный округ Северное
Медведково, пр-д Чермянский, д. 7
Телефон: +7 (495) 011-56-60
E-mail: info@mosenergotest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314943

Регистрационный № 98379-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы оптические координатно-измерительные Blasar

Назначение средства измерений

Системы оптические координатно-измерительные Blasar (далее – приборы) предназначены для измерений геометрических размеров объектов с поверхностью сложной формы.

Описание средства измерений

Конструктивно система состоит из основных элементов: оптической системы слежения (далее – трекер), ручного лазерного сканера (далее – сканер) и комплекта соединительных кабелей. Дополнительно система может комплектоваться беспроводным измерительным щупом (далее – щуп) для проведения контактных измерений. Одновременно с одним сканером могут работать до четырех трекеров. Система работает под управлением персонального компьютера пользователя с установленным специализированным программным обеспечением, входящим в комплект поставки.

Принцип действия систем заключается в определении пространственного положения точек на поверхности сканируемых объектов бесконтактным методом с помощью ручного лазерного сканера или контактным методом с помощью беспроводного измерительного щупа, положение в пространстве которых определяется оптической системой слежения методом триангуляции по размещённым на них оптическим рефлекторам, и дальнейшем построении по полученным данным трёхмерной модели в виде облака точек. Между любыми из определённых точек, или построенных на их основании поверхностей, можно провести линейные измерения. Допускается проведение измерений сканером без использования трекера, при этом позиционирование сканера в пространстве во время проведения измерений осуществляется с помощью специальных рефлекторных (светоотражающих) меток, нанесённых на объект сканирования и/или на окружающие предметы.

Конструктивно сканер состоит из лазерных излучателей и двух камер, помещённых в корпус специальной формы, а также соединительных кабелей для подключения к персональному компьютеру и источнику питания. При проведении измерений сканером, проецируемые с помощью лазерных излучателей линии синего диапазона спектра, формируют на поверхности объекта деформированный рисунок. Камеры сбора данных геометрии фиксируют его форму и далее с помощью программы обработки проводится вычисление расстояний до каждой точки в поле зрения одного кадра. Построение трёхмерной модели в виде облака точек производится на основе серии снимков, сделанных с разных сторон и под разным углом, и объединённых в единое целое.

Щуп представляет собой измерительное устройство, используемое для контактного измерения необходимых точек.

Трекер представляет собой устройство с двумя встроенными камерами, которое используется для определения положения и ориентации в пространстве сканера, щупа

и контрольных маркеров с помощью нанесённых на них оптических рефлекторов, и их преобразования в пространственные координаты. Трекер может устанавливаться на штатив, стойку или настенный кронштейн.

Контрольные маркеры используются для динамической привязки. При этом во время измерения нужно получать дополнительные данные, по крайней мере, с трех контрольных маркеров. Если контрольные маркеры имеют фиксированную привязку к объекту измерения, опорная точка между объектом измерения и оптической системой слежения может перемещаться во время измерения без изменения локальной системы координат.

В зависимости от размера измеряемого объекта и модификации система работает в режимах измерений 13 м³, 22 м³, 42 м³, 74 м³ или 100 м³ в соответствии с Рисунками 1 – 5. Режим измерений выбирается вручную в программном обеспечении при выполнении калибровки системы перед началом проведения измерений.

К данному типу средств измерений относятся системы оптические координатно-измерительные Blasar модификаций: Blasar M5 и Blasar M6. Модификация Blasar M6 отличается размером входящего в комплект трекера, имеющего увеличенное расстояние между камерами и позволяющего проводить измерения в большем диапазоне.

Заводские номера элементов системы в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, указываются на расположенных на них маркировочных наклейках: на задней части оптической системы слежения, на ручном лазерном сканере – на нижней части корпуса, на беспроводном измерительном щупе – на крышке батарейного отсека. Наименование модификации всей системы, а также её заводской номер указан на маркировочной наклейке сканера.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование приборов не производится. В процессе эксплуатации, приборы не предусматривают внешних механических регулировок.

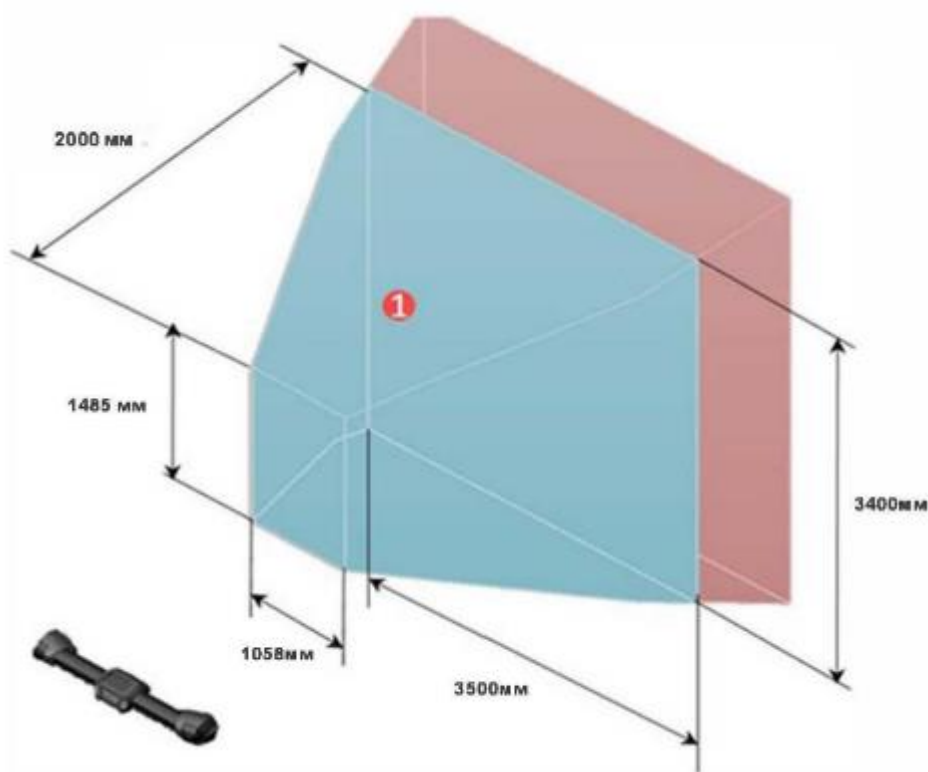


Рисунок 1 – Схема измерительного объема 13 м³

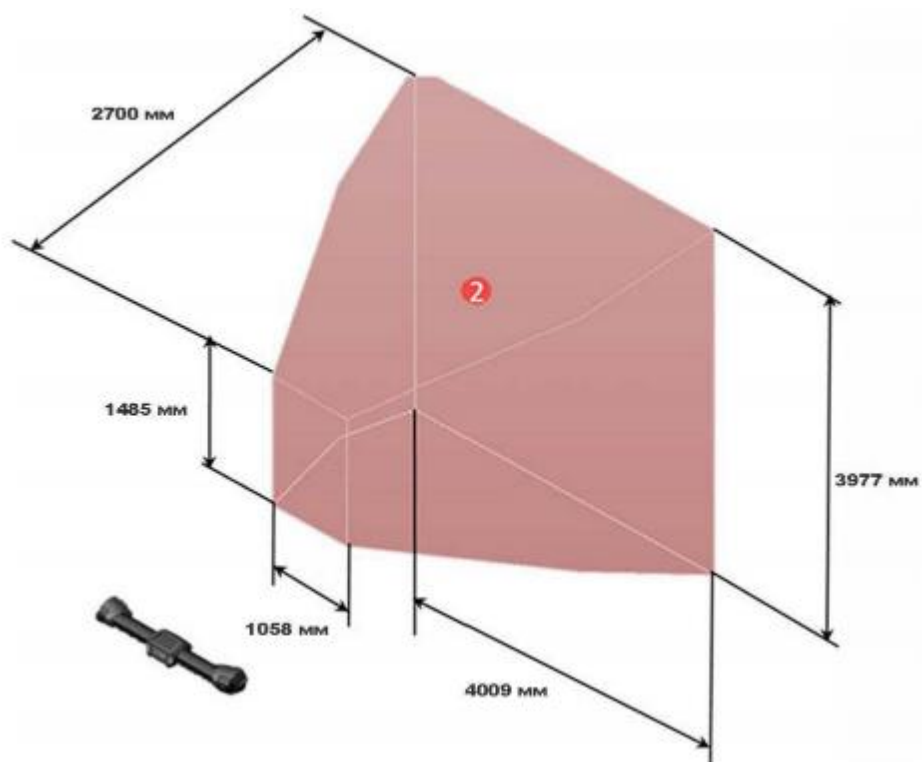


Рисунок 2 – Схема измерительного объема 22 м³

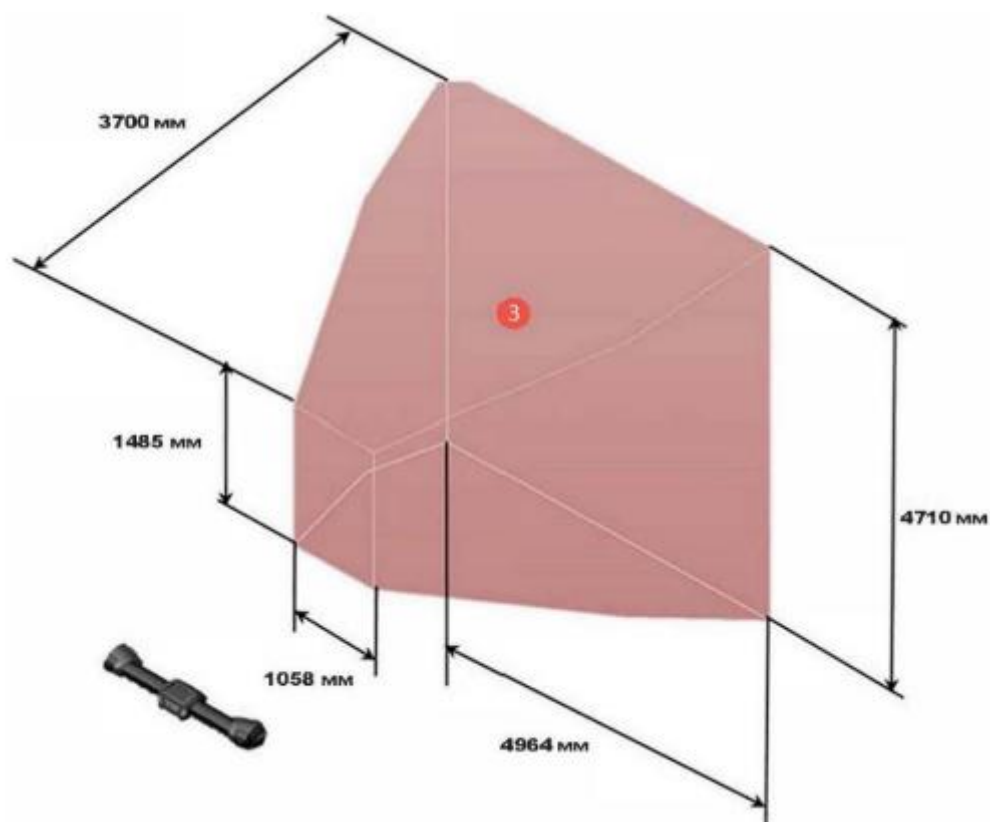


Рисунок 3 – Схема измерительного объема 42 м³

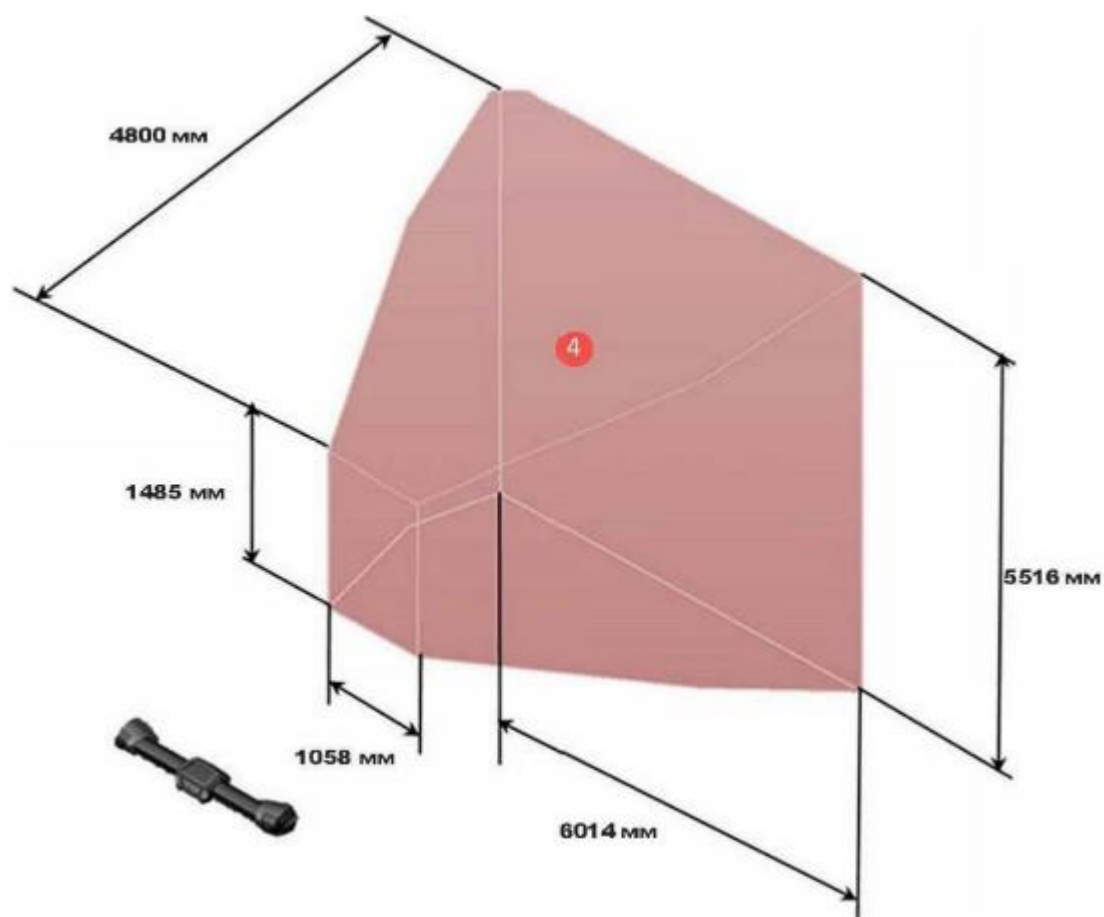


Рисунок 4 – Схема измерительного объема 74 м³

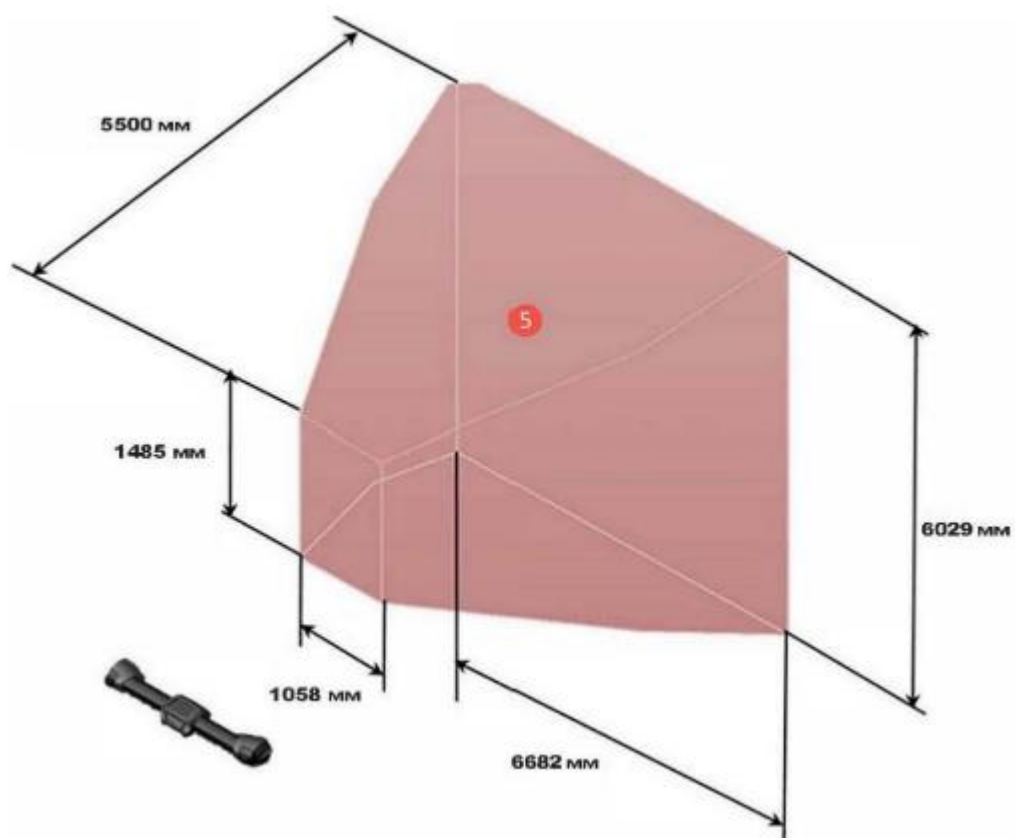


Рисунок 5 – Схема измерительного объема 100 м³

Общий вид приборов приведён на рисунке 6.



Рисунок 6 – Общий вид систем оптических координатно-измерительных Blasar:
а) оптическая системы слежения модификации Blasar M5; б) оптическая системы слежения модификации Blasar M6; в) ручной лазерный сканер; г) беспроводной измерительный щуп

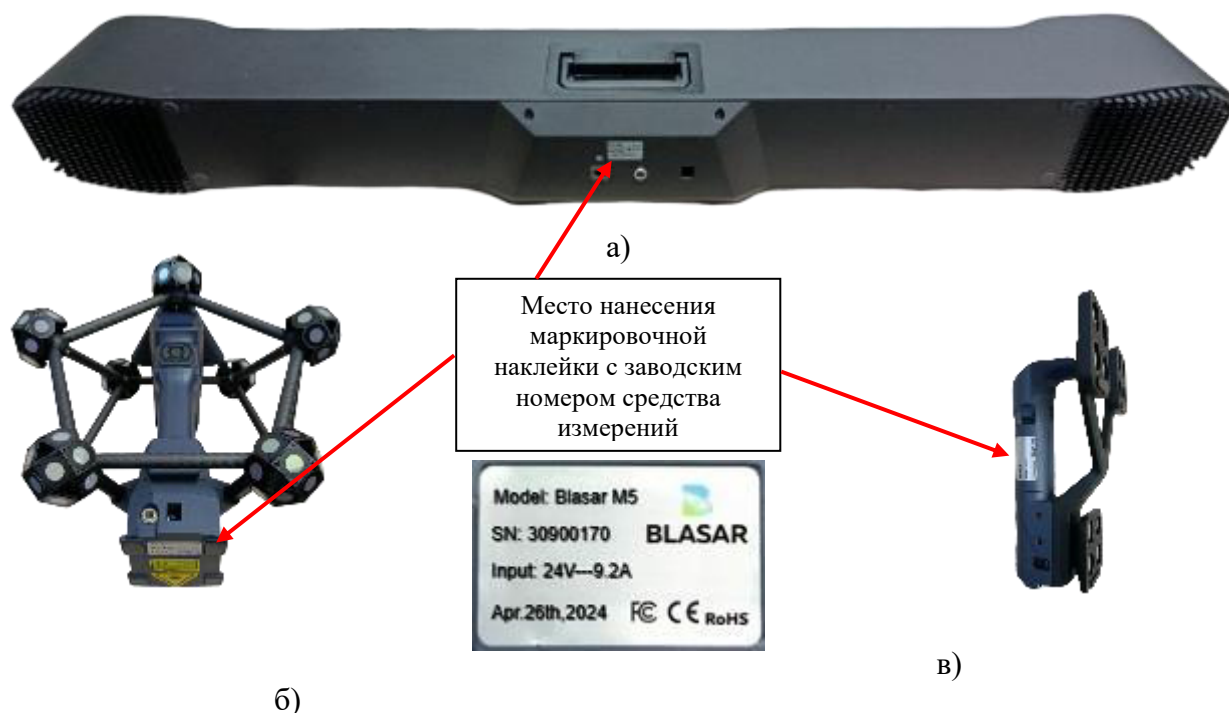


Рисунок 7 – Место расположения маркировочных наклеек с указанием заводского номера систем оптических координатно-измерительных Blasar:

- а) На оптической системе слежения; б) На ручном лазерном сканере;
в) На беспроводном измерительном щупе

Программное обеспечение

Приборы работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) «HyperScan», установленного на персональный компьютер, предназначенного для обеспечения взаимодействия компонентов системы, выполнения измерений, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки результатов измерений.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HyperScan
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 5.0.0.822
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	Blasar M5	Blasar M6
Диапазон измерений линейных размеров, отклонений от формы и плоскостности малогабаритных объектов, мм ^{1), 3)}	от 40 до 1000	
Диапазон измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений без трекера, мм ²⁾	от 40 до 4000	
Диапазон измерений линейных размеров при выборе режима измерений ^{1), 3)} , мм 13 м ³ 22 м ³ 42 м ³ 74 м ³ 100 м ³	от 200 до 3500 от 200 до 4009 от 200 до 4964 от 200 до 6014 от 200 до 6682	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров малогабаритных объектов, мм	±0,055	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений, мм: 13 м ³ 22 м ³ 42 м ³ 74 м ³ 100 м ³	±0,06 ±0,075 — — —	— ±0,05 ±0,07 ±0,09 ±0,14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений без трекера, мм ⁴⁾	±(0,030+0,035 L)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от формы малогабаритных объектов, мм	±0,025	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности малогабаритных объектов, мм	±0,040	
¹⁾ При использовании трекера. ²⁾ Без использования трекера. ³⁾ Объект сканирования должен находиться в измерительном объёме системы, являющимся полем зрения трекера. Схемы измерительных объёмов приведены на рисунках 1 – 5. Значения указаны в миллиметрах. ⁴⁾ L – длина объекта в метрах. Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений беспроводным измерительным щупом не превышают значений, соответствующих границам допускаемой абсолютной погрешности системы в соответствующем режиме измерений		

Таблица 3 – Технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение	
	Blasar M5	Blasar M6
Модификация		
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	678×159×125	1030×195×137
- оптическая система слежения	190×310×325	
- ручной лазерный сканер	125×70×290	
- измерительный щуп		
Масса, кг, не более	5,7	7,4
- оптическая система слежения	1,5	
- ручной лазерный сканер	0,5	
- измерительный щуп		
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	24	
Условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °С	от -20 до +40	

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний полный срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система оптическая координатно-измерительная	Blasar	1 шт.
Штатив	—	1 шт.
Калибровочная пластина	—	1 шт.
Калибровочная штанга	—	1 шт.
Комплект соединительных кабелей	—	1 шт.
Блок питания постоянного тока	—	1 шт.
Комплект контрольных маркеров	—	По заказу
Комплект рефлекторных меток	—	По заказу
Приёмник Bluetooth*	—	1 шт.
Калибровочный конус*	—	1 шт.
Наконечник рубиновый 3 мм*	—	1 шт.
Ключ для затяжки щупа*	—	1 шт.
USB накопитель с ПО	—	1 шт.
USB-электронный ключ защиты для ПО	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Кейс для транспортировки	-	2 шт.
* при наличии в комплекте поставки измерительного щупа		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Процесс сканирования» документов «Системы оптические координатно-измерительные Blasar M5. Руководство по эксплуатации», «Системы оптические координатно-измерительные Blasar M6. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

ТУ 26.20.16-002-96014722-2025 Системы оптические координатно-измерительные Blasar. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Мир Станочника
(ООО МС)

ИНН 7705737205

Адрес юридического лица: 115172, г. Москва, ул. Народная, д. 14, стр.3, Эт Подвал, помещ. I, ком. 2

Телефон+7 (495) 118-21-61

E-mail: info@mirstan.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Мир Станочника
(ООО МС)

ИНН 7705737205

Адрес юридического лица: 115172, г. Москва, ул. Народная, д. 14, стр.3, Эт Подвал, помещ. I, ком. 2

Производственная площадка:

ZG Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: bld 17-3A, No.555, Wenhua Ave, Hogshan District, Wuhan, China 430061

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц RA.RU. 314164

Регистрационный № 98383-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители скорости и длины ИСД-М

Назначение средства измерений

Измерители скорости и длины ИСД-М (далее – датчики, измерители) предназначены для бесконтактных измерений:

- скорости перемещения и длины материалов или объектов, движущихся относительно датчика (например, рулонных материалов, кабелей, труб и других);

- скорости движения и пройденного пути транспортных средств на соответствие требованиям ТР ТС 018/2011, ГОСТ Р 71894-2024, ГОСТ 33670-2015, ГОСТ Р 70514-2022 или других объектов при установке датчика на них.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на двух различных физических принципах. Для измерения длины используется принцип, основанный на интерференционном методе измерения: когерентный луч лазера расщепляется в пространстве и создает в зоне измерений интерференционную решетку. Датчики генерируют излучение, и при прохождении материала через зону измерения происходит рассеивание излучения микронеровностями движущейся поверхности. Фотодетектор принимает отраженный от объекта контроля световой сигнал и преобразует его в электрическое напряжение, частота которого пропорциональна скорости. Значение длины рассчитывается как интеграл скорости по времени. Для измерения скорости используется принцип, основанный на облучении поверхности некогерентным видимым или инфракрасным излучением светодиода. Отраженный сигнал от поверхности проецируется на периодическую растровую структуру фотоприемника внутри самого оптического блока. Частота электрического сигнала с приемного фотодиода пропорциональна скорости объекта.

Конструктивно измерители могут быть выполнены в двух вариантах. Один вариант конструктива состоит из датчика и блока обработки сигналов, соединенных между собой кабелем. Блок обработки сигналов может включать опции индикации скорости и длины. Другой вариант конструктива может быть выполнен в виде моноблока с интегрированной оптикой и процессором обработки сигнала.

Измерители выпускаются в четырех модификациях, отличающихся конструктивным исполнением, метрологическими и техническими характеристиками и имеющих обозначение

ИСД-М-[1]-[2]-[3]-[4]-[5]-[6]-[7],

где ИСД-М – обозначение типа:

[1] – обозначение корпуса измерительного блока (3.1 - цилиндрический, 5.1 - прямоугольный, 7.1 - моноблок с интеграцией оптики и процессора обработки)

[2] – обозначение принципа измерения (Л – для лазерной интерференционной головки, О – для оптической растровой головки);

[3] – наличие определения направления вектора скорости (Р или отсутствует);

[4] – наименьшая допустимая измеряемая скорость, м/с;

[5] – наибольшая допустимая измеряемая скорость, м/с;

[6] – обозначение точностных характеристик в % (0,06; 0,1; 0,15);

[7] – обозначение количества измерений векторов скорости (1 - один вектор скорости, 2 - два вектора скорости, 3 - три вектора скорости, 4 - четыре вектора скорости и т. д.).

Управление измерителями осуществляется при помощи микропроцессора, встроенного в блок обработки сигналов. Блок обработки сигналов (а) представлен на рисунке 4, по дополнительному запросу он может быть оснащен блоком индикации показаний (б).

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер из арабских цифр, состоящий из года выпуска и порядкового номера, разделенных знаком «.», нанесен на маркировочной табличке перманентным маркером.

Общий вид измерителей представлен на рисунках 1 – 3, место нанесения заводского номера – на рисунке 5.

Пломбирование измерителей не предусмотрено.

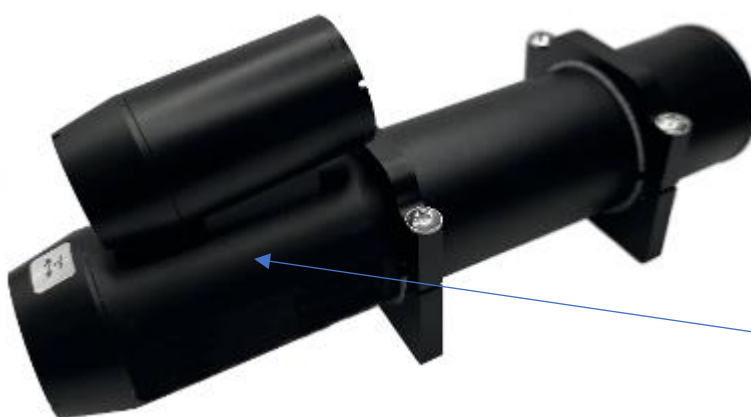
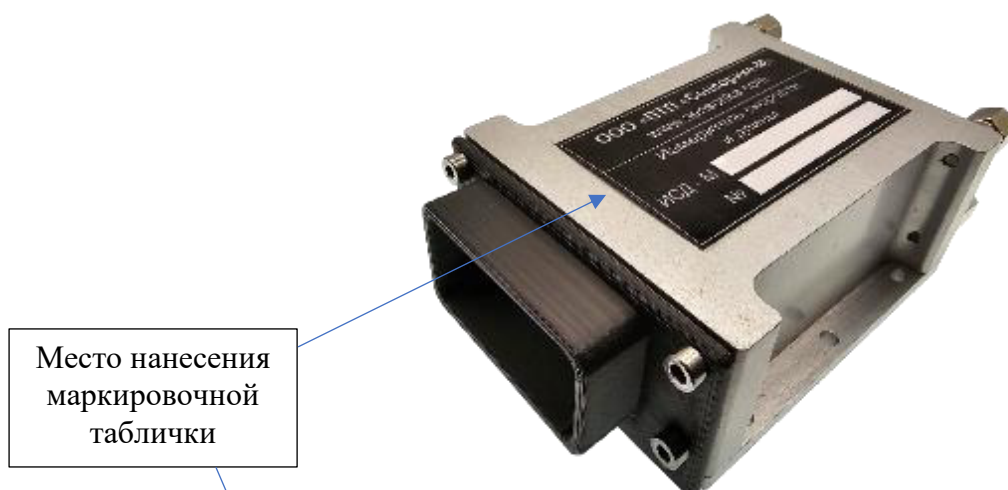


Рисунок 1 – Измеритель скорости и длины ИСД-М-3.1

Место нанесения
маркировочной
таблички



Рисунок 2 – Измеритель скорости и длины ИСД-М-5.1



Место нанесения
маркировочной
таблички

Рисунок 3 – Измеритель скорости и длины ИСД-М-7.1



а)



б)

Рисунок 4 – Блок обработки сигналов



Место
нанесения
заводского
номера

Рисунок 5 – Маркировочная табличка измерителей ИСД-М

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) измерителей состоит из двух частей: ПО, встроенное в контроллер блока обработки сигналов (встроенное), и ПО, устанавливаемое на пользовательский компьютер (внешнее).

ПО, встроенное в контроллер блока обработки сигналов, является метрологически значимым, его установка производится в заводских условиях. Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Внешнее ПО предназначено для визуализации и сохранения измерительной информации, а также настройки параметров пользовательской системы сбора данных, и является метрологически незначимым.

В режиме измерений в рабочем окне программы может отображаться скорость и длина (пройденный путь). В программе можно выбрать единицы измерений скорости: м/с, м/минуту, км/ч; единицы измерений длины: м, км.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.007-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для категории точности		
	0,06	0,1	0,15
Диапазон измеряемых скоростей*, м/с	от 0,03 до 50		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости в диапазоне от 0,03 до 0,1 м/с включ., м/с	$\pm 0,00006$	$\pm 0,0001$	$\pm 0,00015$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости в диапазоне св. 0,1 до 50 м/с, %	$\pm 0,06$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$
Диапазон измерений длины (расстояния), м	от 1 до 99 999		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений длины (расстояния), %	$\pm 0,06$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$
* Указан максимально допустимый диапазон измерений скорости. Диапазон измерений конкретного исполнения датчика прописывается в наименовании модификации и паспорте.			

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации			
	ИСД-М-3.1-О	ИСД-М-5.1-Л	ИСД-М-7.1-О	ИСД-М-7.1-Л
Параметры электрического питания: - напряжение, В	от 9 до 36			
Потребляемая мощность, Вт, не более: - датчика (моноблока) - блока обработки сигналов	25 3,5			
Расстояние установки датчика до объекта измерений, мм	от 15 до 3500		от 5 до 3000	

Наименование характеристики	Значение для модификации			
	ИСД-М-3.1-О	ИСД-М-5.1-Л	ИСД-М-7.1-О	ИСД-М-7.1-Л
Габаритные размеры датчика, мм, не более:				
- диаметр	70	—	—	
- высота	—	110	110	
- ширина	—	150	150	
- длина	750	250	250	
Габаритные размеры блока обработки сигналов, мм, не более:				
- высота	55	55	—	
- ширина	100	100	—	
- длина	150	150	—	
Масса, кг, не более:				
- датчика	0,5	0,5	5,0	
- блока обработки сигналов	0,5	0,5	—	
Условия эксплуатации:				
- температура окружающей среды, °С	от -5 до +50	от +5 до +50	от +5 до +50	
- температура окружающей среды при наличии термостабилизатора, °С	от -20 до +50	от -5 до +50	от -5 до +50	
- температура окружающей среды при наличии термостабилизатора и термочехла, °С	от -40 до +50	от -40 до +50	от -20 до +50	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель скорости и длины	ИСД-М	1 шт.
Термостабилизатор, термочехол	—	По заказу
Программное обеспечение на флеш-памяти	-	1 экз. в цифровом виде
Измерители скорости и длины ИСД-М. Руководство по эксплуатации	САПФ.402139.00.01 РЭ	1 экз. в цифровом виде
Паспорт	ПС.М Х*	1 экз.
* Х – заводской номер экземпляра		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Работа с датчиком ИСД-М» документа САПФ.402139.00.01 РЭ «Измерители скорости и длины ИСД-М. Руководство по эксплуатации».

Применение измерителей в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, в том числе при измерениях скорости перемещения и длины материалов или объектов, движущихся относительно датчика или скорости движения и пройденного пути транспортных средств или других объектов при установке датчика на них, осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

«Стенд измерения скорости и длины (пройденного пути) КСД-2. Локальная поверочная схема», утвержденная УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 03.10.2023 г.

ТУ 26.70.23-001-51275514-2025 «Измерители скорости и длины ИСД-М. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПТП «СЕНСОРИКА-М»
(ООО «ПТП «СЕНСОРИКА-М»)

ИНН 7713406616

Юридический адрес: 127474, г. Москва, Дмитровское ш., д. 64, к. 4, помещ. 1, этаж 1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПТП «СЕНСОРИКА-М»
(ООО «ПТП «СЕНСОРИКА-М»)

ИНН 7713406616

Адрес: 127474, г. Москва, Дмитровское ш., д. 64, к. 4, помещ. 1, этаж 1

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И. Менделеева»

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373