

Регистрационный № 96784-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ»

Осциллографы-мультиметры цифровые VA-OS

Назначение средства измерений

Осциллографы-мультиметры цифровые VA-OS (далее – осциллографы-мультиметры) предназначены для измерений амплитудных и частотно-временных параметров, силы и напряжения постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, а также температуры различных сред.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов-мультиметров основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, регистрации цифровых данных в запоминающем устройстве для последующей цифровой обработки и отображения на жидкокристаллическом дисплее.

Осциллографы позволяют проводить автоматические и курсорные измерения амплитудно-временных параметров сигнала с выводом результатов измерений на дисплей, а также осуществлять их сохранение (запоминание).

Конструктивно осциллографы-мультиметры выполнены в виде моноблока портативного исполнения. На лицевой панели осциллографов-мультиметров расположены жидкокристаллический дисплей, функциональные клавиши, входные разъемы для измерений в режиме мультиметра. На верхней панели расположены входные разъемы для измерений в режиме осциллографа. На правой боковой панели расположены порт заземления и разъем интерфейса USB для зарядки и связи с персональным компьютером.

Осциллографы-мультиметры выпускаются в модификациях VA-OS2010S и VA-OS2050S, отличающихся метрологическими и техническими характеристиками.

Осциллографы-мультиметры модификации VA-OS2010S выполняет измерения температуры различных сред при помощи подключаемого выносного датчика температуры.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового или буквенно-цифрового кода.

Общий вид осциллографов-мультиметров с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Общий вид выносного датчика температуры для модификации VA-OS2010S представлен на рисунке 2. Место нанесения заводского номера может отличаться от указанных и ограничиваются корпусом осциллографов-мультиметров. Нанесение знака поверки на осциллографы-мультиметры не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) осциллографов-мультиметров не предусмотрено.

Цветовая гамма корпуса осциллографов-мультиметров может быть изменена по решению изготовителя в одностороннем порядке.



а) вид спереди модификации VA-OS2010S



б) вид спереди модификации VA-OS2050S



в) вид сзади модификаций VA-OS2010S и VA-OS2050S

Рисунок 1 – Общий вид осциллографов-мультиметров
с указанием места нанесения заводского номера

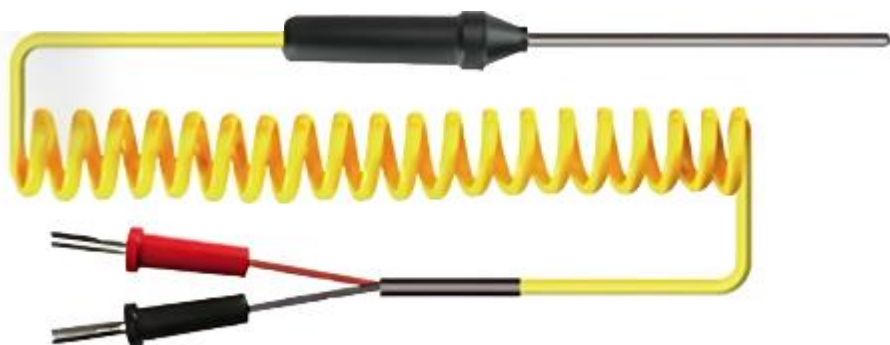


Рисунок 2 – Общий вид выносного датчика температуры для модификации VA-OS2010S

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) осциллографов-мультиметров состоит из встроенного ПО. Встроенное ПО, установленное на внутренний контроллер, служит для управления режимами работы осциллографов-мультиметров, выполнения функций обработки, представления, записи и хранения измерительной информации.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики осциллографов-мультиметров нормированы с учетом влияния ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО осциллографов-мультиметров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже – VA-OS2010S – VA-OS2050S	V1.00.00 V1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме осциллографа для модификаций VA-OS2010S и VA-OS2050S

Наименование характеристики	Значение
Входное сопротивление $R_{вх}$, МОм	1,00±0,02
Диапазон значений коэффициента отклонения (с шагом 1-2-5)	от 20 мВ/дел до 10 В/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, %	±3
Верхняя частота полосы пропускания для модификации, МГц ¹⁾ – VA-OS2010S – VA-OS2050S	10 50

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений коэффициента развертки (с шагом 1-2-5): – VA-OS2010S – VA-OS2050S	от 100 нс/дел до 20 с/дел от 10 нс/дел до 20 с/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений временных интервалов и коэффициента развертки, %	±0,002
¹⁾ По уровню напряжения 0,707 (–3 дБ).	

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения постоянного тока для модификации VA-OS2010S

Таблица модификации VFA 5320103		
Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
9,999 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
99,99 мВ	0,01 мВ	
999,9 мВ	0,1 мВ	
9,999 В	0,001 В	
99,99 В	0,01 В	
750 В	0,1 В	
Примечание: $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В.		

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц) для модификации VA-OS2010S

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
9,999 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
99,99 мВ	0,01 мВ	
999,9 мВ	0,1 мВ	
9,999 В	0,001 В	
99,99 В	0,01 В	
750,0 В	0,1 В	
Примечание: $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение среднеквадратического значения напряжения переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц), мВ, В.		

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы постоянного тока для модификации VA-OS2010S

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
9999 мкА	1 мкА	$\pm(0,008 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
99,99 mA	0,01 mA	
999,9 mA	0,1 mA	
9,999 A	0,001 A	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
Примечание: $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока, мкА, mA, A.		

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерения среднеквадратического значения силы переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц) для модификации VA-OS2010S

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
9999 мкА	1 мкА	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
99,99 мА	0,01 мА	
999,9 мА	0,1 мА	
9,999 А	0,001 А	$\pm(0,012 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
Примечание: $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение среднеквадратического значения силы переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц), мкА, мА, А.		

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрического сопротивления постоянному току для модификации VA-OS2010S

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
99,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
999,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
9,999 кОм	0,001 кОм	
99,99 кОм	0,01 кОм	
999,9 кОм	0,1 кОм	
9,999 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,015 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
99,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
Примечание: $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм.		

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрической емкости для модификации VA-OS2010S

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
9,999 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 20 \cdot k)$
99,99 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,02 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
999,9 нФ	0,1 нФ	
9,999 мкФ	0,001 мкФ	
99,99 мкФ	0,01 мкФ	
999,9 мкФ	0,1 мкФ	
9,999 мФ	0,001 мФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
99,99 мФ	0,01 мФ	
Примечание: C _{изм} – измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ.		

Таблица 9 – Метрологические характеристики в режиме измерения частоты переменного тока для модификации VA-OS2010S

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,001 \cdot F_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
999,9 Гц	0,1 Гц	
9,999 кГц	0,01 кГц	
99,99 кГц	0,01 кГц	
Примечание: $F_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты переменного тока, Гц, кГц.		

Таблица 10 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения постоянного тока для модификации VA-OS2050S

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений		
Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
25,000 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
250,00 мВ	0,01 мВ	
2,5000 В	0,0001 В	
25,000 В	0,001 В	
250,00 В	0,01 В	
1000,0 В	0,1 В	
Примечание: $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В.		

Таблица 11 – Метрологические характеристики в режиме измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц) для модификации VA-OS2050S

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
25,000 мВ	0,001 мВ	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
250,00 мВ	0,01 мВ	
2,5000 В	0,0001 В	
25,000 В	0,001 В	
250,00 В	0,01 В	
750,0 В	0,1 В	
Примечание: U _{изм} – измеренное значение среднеквадратического значения напряжения переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц), мВ, В.		

Таблица 12 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы постоянного тока для модификации VA-OS2050S

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
25,000 мА	0,001 мА	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
250,00 мА	0,01 мА	
2,5000 А	0,0001 А	
10,000 А	0,001 А	
Примечание: $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока, мА, А.		

Таблица 13 – Метрологические характеристики в режиме измерения среднеквадратического значения силы переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц) для модификации VA-OS2050S

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
25,000 мА	0,001 мА	$\pm(0,008 \cdot I_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
250,00 мА	0,01 мА	
2,5000 А	0,0001 А	
10,000 А	0,001 А	
Примечание: I _{изм} – измеренное значение среднеквадратического значения силы переменного тока (в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц), мА, А.		

Таблица 14 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрического сопротивления постоянному току для модификации VA-OS2050S

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
250,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
2,5000 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,002 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
25,000 кОм	0,001 кОм	
250,00 кОм	0,01 кОм	
2,5000 МОм	0,0001 МОм	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
25,00 МОм	0,01 МОм	
250,0 МОм	0,1 МОм	$\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
Примечание: $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм.		

Таблица 15 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрической емкости для модификации VA-OS2050S

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
9,999 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 20 \cdot k)$
99,99 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,02 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
999,9 нФ	0,1 нФ	
9,999 мкФ	0,001 мкФ	
99,99 мкФ	0,01 мкФ	
999,9 мкФ	0,1 мкФ	
9,999 мФ	0,001 мФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
99,99 мФ	0,01 мФ	
Примечание: C _{изм} – измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ.		

Таблица 16 – Метрологические характеристики в режиме измерения частоты переменного тока для модификации VA-OS2050S

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
9,999 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,02 \cdot F_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$ $\pm(0,001 \cdot F_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
99,99 Гц	0,01 Гц	
999,9 Гц	0,1 Гц	
9,999 кГц	0,001 кГц	
99,99 кГц	0,01 кГц	

Таблица 17 – Метрологические характеристики в режиме измерений температуры с использованием выносного датчика температуры для модификации VA-OS2010S

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение температуры с использованием выносного датчика температуры, °C	от -20 до +200	± 5

Таблица 18 – Основные технические характеристики для модификаций VA-OS2010S и VA-OS2050S

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов в режиме осциллографа – VA-OS2010S – VA-OS2050S	1 2
Максимальная частота дискретизации, ГГц	0,25
Время установления рабочего режима, минут	30
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	177×89×40
Масса, кг, не более	0,4
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность при температуре окружающего воздуха +25 °C, %, не более	от 0 до +40 до 75

Таблица 19 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	8000
Средний срок службы, лет	8

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на осциллографы-мультиметры не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 20 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф-мультиметр цифровой VA-OS	-	1 шт.
Выносной датчик температуры ¹⁾	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
¹⁾ для модификации VA-OS2010S		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 23 «Порядок выполнения измерений» для модификации VA-OS2010S, в разделе 10 «Порядок выполнения измерений» для модификации VA-OS2050S руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»

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

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»

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

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

ГОСТ 8.371-80 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»

ТУ 26.51.43-012-21839994-2024 «Осциллографы-мультиметры цифровые VA-OS. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Ви энд Эй Инструмент Рус»
(ООО «Ви энд Эй Инструмент Рус»)

ИНН 2465285786

Адрес юридического лица: 660005, г. Красноярск, ул. Краснодарская, д. 17, 212

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ви энд Эй Инструмент Рус»
(ООО «Ви энд Эй Инструмент Рус»)

ИНН 2465285786

Адрес юридического лица: 660005, г. Красноярск, ул. Краснодарская, д. 17, 212

Адрес места осуществления деятельности: 143440, Московская обл., г. Красногорск,
д. Путилково, МКАД 69 км, БП «Гринвуд», с. 31, этаж 1, офис 21

Производственная площадка: GUANGZHOU VA TRADING COMPANY LIMITED,
Китай

Адрес: Room 818, No.181 Haibin road, Nansha district, Guangzhou, Guangdong, China

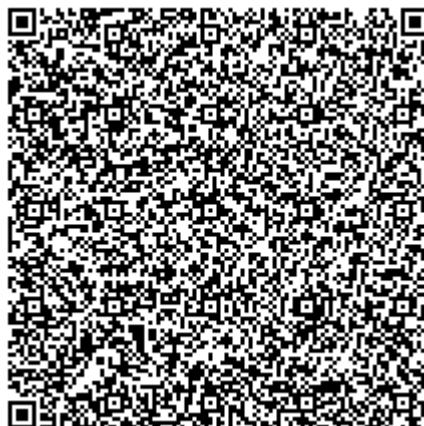
Испытательный центр

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

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, ш. Варшавское, д. 1, стр. 1_2, э 1,
помещ. 1, оф в005, к 21

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

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



Регистрационный № 96785-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители внутренних размеров лазерные РФ609

Назначение средства измерений

Измерители внутренних размеров лазерные РФ609 (далее – измерители) предназначены для измерений внутренних размеров бесконтактным методом.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на оптической триангуляции.

Конструктивно измеритель состоит из оптической части, контроллера и кабеля. Корпус измерителя выполнен из анодированного алюминия.

Основным элементом измерителя является лазерный датчик. Датчик содержит полупроводниковый лазер (1) с формирующей оптикой (2), приёмный объектив (3), CMOS – линейку (4) и контроллер (5).

Конструкция измерителей предусматривает использование полупроводникового лазера с длиной волны 405 нм, 450 нм или 660 нм мощностью до 1 мВт

Излучение лазера фокусируется объективом на объекте (6). Рассеянное на объекте излучение приёмным объективом собирается на CMOS – линейке. Перемещение объекта (6) – (6°) вызывает соответствующее перемещение изображения. Процессор сигналов рассчитывает расстояние до объекта по положению изображения светового пятна на CMOS-линейке.

Лазерный датчик характеризуется базовым расстоянием (расстояние от корпуса измерителя до начала рабочего диапазона) и рабочим диапазоном (диапазон измерения расстояния).

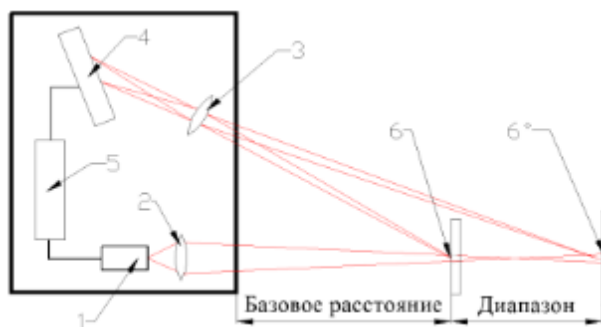


Рисунок 1 – Принцип оптической триангуляции

Обмен данными с датчиков осуществляется по Wi-fi в двоичном формате по протоколам RIFTEK.

Наименование модификаций измерителей имеет следующую структуру:

РФ609(COLOR)-X/D-P-L,

где (COLOR) – цвет лазера, указывается при отличии от красного цвета;

X – нижний предел диапазона измерений, мм;

D – верхний предел диапазона измерений, мм;

P – значение абсолютной погрешности измерений внутренних размеров, мкм;

L – максимальная глубина измеряемого отверстия, мм (не более 1000 мм);

Пример условного обозначения измерителя, с красным лазером, диапазон контролируемых размеров – от 9 до 21 мм, значение абсолютной погрешности измерений внутренних диаметров – 2 мкм, максимальная глубина измеряемого отверстия – 100 мм.

РФ609-9/21-5-100

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом печати на наклейке, располагаемой на корпусе измерителей.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование измерителей от несанкционированного доступа не производится, ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей.

Общий вид измерителей представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид измерителей внутренних размеров лазерных РФ609



Место
нанесения
заводского
номера

Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера



Рисунок 4 – Место нанесения маркировочной таблички с характеристиками лазера

Программное обеспечение

Измерители работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) «RF609_SP», устанавливаемого на внешний персональный компьютер и предназначенного для обеспечения взаимодействия узлов измерителей, выполнения измерений, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки полученных результатов.

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

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RF609_SP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.XX
Цифровой идентификатор ПО	-
* где переменные «X» - цифровое значение из арабских цифр от «0» до «9», не является идентификатором метрологически значимой части ПО.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений внутренних размеров ¹⁾ , мм	от 5 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений внутренних размеров, мкм	
- при значении $\Delta^2)$ от 5 мм до 9 мм	$\pm 2; \pm 5$
- при значении $\Delta^2)$ от 10 мм до 14 мм	$\pm 5; \pm 10$
- при значении $\Delta^2)$ от 15 мм до 19 мм	$\pm 7,5; \pm 15$
- при значении $\Delta^2)$ от 20 мм до 24 мм	$\pm 10; \pm 20$
- при значении $\Delta^2)$ от 25 мм до 29 мм	$\pm 12,5; \pm 25$
- при значении $\Delta^2)$ от 30 мм до 34 мм	$\pm 15; \pm 30$
- при значении $\Delta^2)$ от 35 мм до 39 мм	$\pm 17,5; \pm 35$
- при значении $\Delta^2)$ от 40 мм до 44 мм	$\pm 20; \pm 40$
- при значении $\Delta^2)$ от 45 мм до 49 мм	$\pm 22,5; \pm 45$
- при значении $\Delta^2)$ от 50 мм до 54 мм	$\pm 25; \pm 50$
- при значении $\Delta^2)$ от 55 мм до 59 мм	$\pm 27,5; \pm 55$
- при значении $\Delta^2)$ от 60 мм до 64 мм	$\pm 30; \pm 60$
- при значении $\Delta^2)$ от 65 мм до 69 мм	$\pm 32,5; \pm 65$
- при значении $\Delta^2)$ от 70 мм до 74 мм	$\pm 35; \pm 70$
- при значении $\Delta^2)$ от 75 мм до 79 мм	$\pm 37,5; \pm 75$
- при значении $\Delta^2)$ от 80 мм до 84 мм	$\pm 40; \pm 80$
- при значении $\Delta^2)$ от 85 мм до 89 мм	$\pm 42,5; \pm 85$
- при значении $\Delta^2)$ от 90 мм до 94 мм	$\pm 45; \pm 90$
- при значении $\Delta^2)$ от 95 мм до 99 мм	$\pm 47,5; \pm 95$
- при значении $\Delta^2)$ от 100 мм до 109 мм	$\pm 50; \pm 100$
- при значении $\Delta^2)$ от 110 мм до 119 мм	$\pm 55; \pm 110$
- при значении $\Delta^2)$ от 120 мм до 129 мм	$\pm 60; \pm 120$
- при значении $\Delta^2)$ от 130 мм до 139 мм	$\pm 65; \pm 130$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
- при значении Δ^2 от 140 мм до 149 мм	$\pm 70; \pm 140$
- при значении Δ^2 от 150 мм до 159 мм	$\pm 75; \pm 150$
- при значении Δ^2 от 160 мм до 169 мм	$\pm 80; \pm 160$
- при значении Δ^2 от 170 мм до 179 мм	$\pm 85; \pm 170$
- при значении Δ^2 от 180 мм до 189 мм	$\pm 90; \pm 180$
- при значении Δ^2 от 190 мм до 199 мм	$\pm 95; \pm 190$
- при значении Δ^2 200 мм	$\pm 100; \pm 200$
Дискретность измерений внутренних размеров, мм	0,001
¹⁾ - фактический диапазон измерений и значение погрешности указывается в структуре обозначения модификации измерителя ²⁾ – значение Δ определяется по формуле: $\Delta = D - X,$ Где X – нижний предел измерений измерителя, мм D – верхний предел измерений измерителя, мм	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Диаметр×Высота), мм, не более	50×1170
Максимальная глубина измеряемого отверстия*, мм, не более	1000
Масса, г, не более	1000
Параметры электрического питания	Li-ion аккумулятор, 3,7 В, форм-фактор 18650
Потребляемая мощность, Вт	от 1 до 1.5
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP54
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность (без конденсации), %	от 0 до +50 от 5 до 80
* - фактическое значение максимальной глубины указывается в структуре обозначения модификации измерителя	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	3
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель внутренних размеров лазерный*	РФ609	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	1 шт
Зарядное устройство	-	1 шт.
Комплект переходных втулок	-	По заказу
Комплект кабелей	-	По заказу

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство контрольное для калибровки измерителей внутренних размеров лазерных	Рифтек-1	По заказу
Устройство контрольное для калибровки измерителей внутренних размеров лазерных	Рифтек-2	По заказу
Мастер-шаблон для инициализации измерителя		1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* - модификация определяется договором поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Устройство и принцип работы» документа «Измерители внутренних размеров лазерные РФ609. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

«Измерители внутренних размеров лазерные РФ609. Технические условия. ТУ ВУ 100051163.009-2024»

Правообладатель

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

Адрес: 220090, Республика Беларусь, г. Минск, Логойский тракт, 22-311

E-mail: info@riftek.com

Web-сайт: www.ruftek.com

Тел.: +375 17 357 36 57

Изготовитель

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

Адрес: 220090, Республика Беларусь, г. Минск, Логойский тракт, 22-311

E-mail: info@riftek.com

Web-сайт: www.ruftek.com

Тел.: +375 17 357 36 57

Испытательный центр

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

Адреса мест осуществления деятельности:

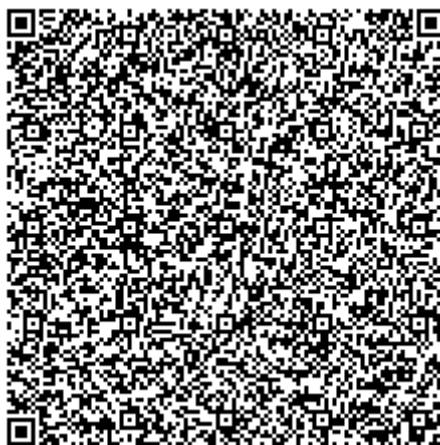
142300, РОССИЯ, Московская обл., р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д.2;

308023, РОССИЯ, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

РОССИЯ, Ивановская обл., р-н Лежневский, СПК имени Мичурина

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ
Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164



Регистрационный № 96786-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары (танки) стальные горизонтальные цилиндрические нефтеналивных барж

Назначение средства измерений

Резервуары (танки) стальные горизонтальные цилиндрические нефтеналивных барж (далее – танки) предназначены объёма нефти и нефтепродуктов, а также для их приёма, отпуска и транспортировки.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на зависимости объёма жидкости, находящейся в танке от уровня его наполнения.

Танки представляют собой закрытые горизонтальные цилиндрические сосуды, оснащённые люками, патрубками и непроницаемыми поперечными переборками, установленные на нефтеналивных баржах НБ-10 и НБ-11 проекта 16802.

Пломбирование и нанесение знака поверки на танки не предусмотрено. Заводские номера танков (1, 2, 3, 4, 5, 6 – на НБ-10 и 1, 2, 3, 4, 5, 6 – на НБ-11) нанесены на измерительные люки танков в виде цифрового обозначения методом аэрографии.

Общий вид танков представлен на рисунках 1 и 2. Схематичное расположение танков на барже приведено на рисунке 3. Место нанесения заводского номера приведено на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид нефтеналивной баржи НБ-10



Рисунок 2 – Общий вид нефтеналивной баржи НБ-11

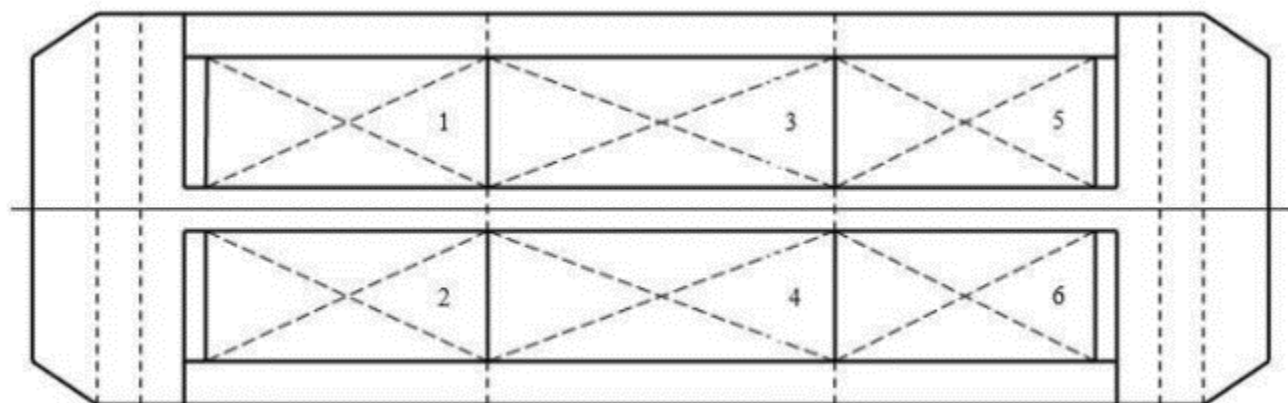


Рисунок 3 – Схема расположения танков на барже



Рисунок 4 – Место нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Таблица 1. Погрешностные характеристики			
Наименование характеристики	Значение		
Заводской номер	1, 2	3, 4	5, 6
Номинальная вместимость, м ³	511	601	516
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % (геометрический метод)	± 0,35		
Примечание — Уровень наполнения, при котором обеспечивается погрешность определения вместимости в указанных пределах определяется при поверке и указывается в градуировочной таблице.			

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °C – атмосферное давление, кПа	от + 5 до + 35 от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Резервуары (танки) стальные горизонтальные цилиндрические нефтеналивных барж	—	1
Паспорт	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Измерение объёма жидкости в резервуаре» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 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

Акционерное общество «Северное речное пароходство»

(АО «Северное речное пароходство», АО СРП)

ИНН 2901015750

Юридический адрес: 123112, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Пресненский, наб. Пресненская, д. 6 стр. 2, помещ. 3/1/12

Изготовитель

АООТ «Тюменский судостроительный завод» (изготовлены в 1993 г.)

Адрес: 625048, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Новгородская, д. 10

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской и Курганской областях, Ханты-Мансийском автономном округе - Югре, Ямало-Ненецком автономном округе»

(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

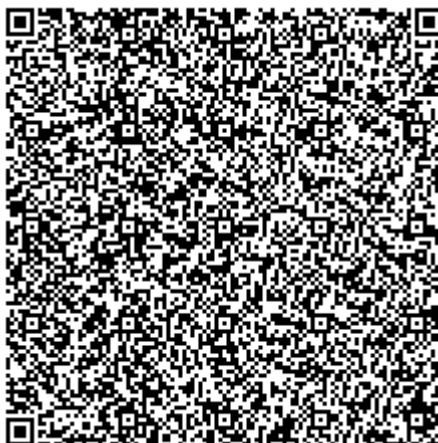
Адрес: 625027, Тюменская обл., г.о. город Тюмень, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88

Телефон: (3452) 500-532

Web-сайт: <https://тцсм.рф>

E-mail: info@csм72.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311495



Регистрационный № 96787-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие NAVMOPO P1

Назначение средства измерений

Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие, NAVMOPO P1 (далее – системы) предназначены для измерений приращений координат с целью контроля геометрических размеров объектов и сооружений по массиву точек, полученных в процессе трёхмерного сканирования.

Описание средства измерений

Принцип работы систем заключается в автоматическом определении пространственного положения точек окружающих объектов и дальнейшем построении трехмерной модели сканируемых окружающих объектов в виде массива точек.

Принцип действия импульсного лазерного дальномера основан на измерении времени прохождения импульса лазерного излучения до объекта и обратно. Импульс лазерного излучения с помощью оптико-зеркальной поворотной-отклоняющей системы направляется на диффузную цель. Отраженное целью излучение принимается той же системой, усиливается и направляется на блок, где происходит измерение времени задержки излучаемого и принимаемого сигналов, на основании которого вычисляется расстояние до цели.

Основными компонентами систем являются камера, ручка с платформой для геопривязки и сканер, вмещающий импульсный лазерный дальномер, электрические приводы и датчики углов поворота, электронный управляющий блок. Для связи камеры и сканера используется соединительный провод.

Управление системами осуществляется при помощи кнопок, находящихся на корпусе сканера, с помощью внешних устройств по радиоканалу сети Wi-Fi.

Заводской номер систем в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, указывается типографским способом на маркировочной наклейке, расположенной на задней панели корпуса сканера. Общий вид маркировочных табличек представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование средств измерений от несанкционированного доступа не производится. В процессе эксплуатации систем не предусматривают внешних механических регулировок.

Общий вид систем представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид систем лазерных координатно-измерительных сканирующих NAVMOPO P1



Место нанесения
заводского
номера

Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Системы имеют встроенное метрологически значимое микропрограммное обеспечение (далее - ВПО). Указанное программное обеспечение предназначено для взаимодействия электронных блоков, осуществления измерений, хранения и передачи результатов измерений.

Для обработки результатов измерений используется программное обеспечение (далее – ПО) «NAVMOPO Model».

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	ВПО	NAVMOPO Model
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.3.x*	1.000.N.0xxx**
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-	-
* «х» принимает значения от 0 до 9		
** «xxx» принимает значения от 000 до 999		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон сканирования, м	от 1,5 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений приращений в условной системе координат, по каждой из осей координат, мм:	
- в диапазоне от 1,5 до 30 м включ.	±10
- в диапазоне св. 30 до 70 м включ.	±20
- в диапазоне св. 70 до 100 м включ.	±30

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Угловое поле сканирования:	
- в вертикальной плоскости	360°
- в горизонтальной плоскости	59°
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	115×114×95
Масса, кг, не более	0,8
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	10,8
Средняя наработка на отказ, часы	5000
Срок службы, лет	5
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -30 до +60
- относительная влажность воздуха, %	до 80

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система лазерная координатно-измерительная сканирующая	NAVMOPO P1	1 шт.
Камера	-	1 шт.
Ручка (с аккумулятором)		1 шт.
Платформа для геопривязки		1 шт.
Зарядное устройство		1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Приложение» документа «Руководство по эксплуатации. Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие NAVMORO P1».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений, утвержденная приказом Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374

Стандарт предприятия Shaoxing Hermoro Technology Co., ltd. «Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие NAVMORO P1»

Правообладатель

Shaoxing Hermoro Technology Co.,ltd., Китай

Адрес: Номер 301. 3-й этаж, зд. 19. № 11, ул. Фаньронг, пр-кт Лихай, р-н Юэчэн, г. Шаосин, провинция Чжэцзян, Китай

Изготовитель

Shaoxing Hermoro Technology Co.,ltd., Китай

Адрес: Номер 301. 3-й этаж, зд. 19. № 11, ул. Фаньронг, пр-кт Лихай, р-н Юэчэн, г. Шаосин, провинция Чжэцзян, Китай

Тел.: +8618157540046

E-mail: sales@navmoro.com

Производственная площадка:

FJ Dynamics Technology Academy (Chang Zhou) Co., Ltd.

Адрес: Китай, г. Чанчжоу, р-н Синьбэй, ул. Дунхай, д. 202

Тел.: +8618157540046

E-mail: sales@navmoro.com

Испытательный центр

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

Адреса мест осуществления деятельности:

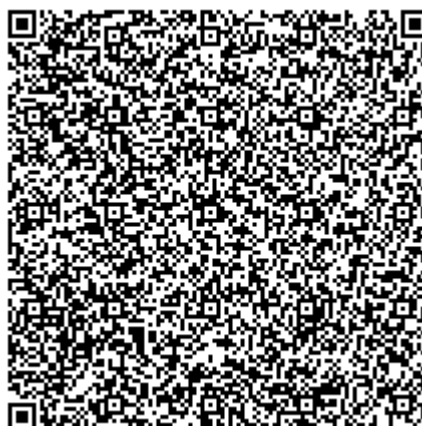
142300, РОССИЯ, Московская обл., р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д.2;

308023, РОССИЯ, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

РОССИЯ, Ивановская обл., р-н Лежневский, СПК имени Мичурина

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ
Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические (программно-аппаратные) «TORNADO-N» («ТОРНАДО-N»)

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические (программно-аппаратные) «TORNADO-N» («ТОРНАДО-N») (далее - ПТК) предназначены для измерений аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивлений, выходных сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, периода импульсных сигналов, а также приёма и обработки дискретных сигналов, регулирования на основе измерений параметров технологического процесса, выработки управляющих воздействий на исполнительные механизмы в виде аналоговых и дискретных сигналов.

Описание средства измерений

ПТК предназначены для создания автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) в различных отраслях промышленности.

В ПТК реализованы типовые решения по вводу/выводу сигналов. В качестве устройств связи с объектом (УСО) используются функциональные устройства ввода/вывода серии MIRage-N.

ПТК обеспечивают восприятие измерительной информации, представленной сигналами силы и напряжения постоянного тока в диапазонах от минус 20 до плюс 20 мА, от минус 10 до плюс 10 В; сигналами термопар (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТС) различных градуировок; измерение временных характеристик периодического импульсного сигнала; преобразование двоичных кодов в аналоговые сигналы силы и напряжения постоянного тока ± 20 мА, ± 10 В; восприятие и обработку кодированных дискретных электрических сигналов; обработку измерительной информации; выработку управляющих воздействий на исполнительные механизмы в виде аналоговых и дискретных сигналов; генерацию импульсной последовательности с изменяемой частотой следования импульсов.

Основу нижнего уровня ПТК составляют устройства ввода/вывода серии MIRage-N и процессорные устройства обработки (процессорные блоки - ПБ), располагаемые в шкафах контроллеров (на крупных объектах автоматизации выделяются шкафы ПБ и шкафы УСО).

ПТК в качестве ПБ могут выступать устройства управления IPC GRIDEX II и (или) промышленные компьютеры сторонних производителей, оснащенные двумя и более интерфейсами Ethernet с поддержкой протокола ModBus через TCP/UDP.

В качестве устройств связи применяются сетевые коммутаторы уровня L2, имеющие необходимое количество портов и конструктивное исполнение.

Измерительные каналы (ИК) ПТК построены на основе устройств ввода/вывода серии MIRage-N, представленных в таблице 1:

Таблица 1 – Устройства ввода/вывода серии MIRage-N (измерительные)

Наименование устройства	Обозначение устройства	Обозначение модификации устройства
Устройство аналогового ввода	MIRage-NAIi	MIRage-NAIi-A MIRage-NAIi-S MIRage-NAIi-V MIRage-NAIi-P
Устройство аналогового ввода	MIRage-NAI	MIRage-NAI-A MIRage-NAI-S MIRage-NAI-V
Устройство аналогового ввода	MIRage-NAI-R	MIRage-NAI-R-A MIRage-NAI-R-S MIRage-NAI-R-V
Устройство ввода сигналов термопреобразователей сопротивления	MIRage-NPT	—
Устройство ввода сигналов термопреобразователей сопротивления	MIRage-NPT-R	—
Устройство преобразования сигналов термопар	MIRage-NTHERM	—
Устройство аналогового и дискретного ввода/вывода	MIRage-NFM	—
Устройство аналогового вывода	MIRage-NAOi	—
Устройство таймерной обработки	MIRage-NTMU	MIRage-NTMU-U MIRage-NTMU-U-L MIRage-NTMU-J MIRage-NTMU-J-L

Таблица 2 – Номенклатура ИК ПТК

Наименование ИК	Обозначение ИК	Обозначение устройства	Диапазон измерения/генерации	Состав		Примечание
				Блок базовый	Модуль согласования	
1	2	3	4	5	6	7
ИК ввода на базе устройств аналогового ввода MIRage-NAIi						
ИК силы постоянного тока	N-AIi-A	MIRage-NAIi-A	от 0 до $2 \cdot 10^4$ мкА	MIRage-NAIi-M	NAIi-A или NAIi-A/27	От датчиков с активным токовым выходом
ИК силы постоянного тока	N-AIi-S	MIRage-NAIi-S	от 0 до $2 \cdot 10^4$ мкА	MIRage-NAIi-M	NAIi-A/27	От датчиков с пассивным токовым выходом (с питанием от устройства)
ИК напряжения постоянного тока	N-AIi-V	MIRage-NAIi-V	от 0 до $2,5 \cdot 10^3$ мВ	MIRage-NAIi-M	NAIi-V/27	От датчиков с выходом по напряжению
ИК сигналов термопреобразователей сопротивления, 4-х проводная схема подключения датчика	NPTi-X	MIRage-NAIi-P	от 0 до 320 Ом	MIRage-NAIi-M	NPTi	X – тип НСХ в соответствии с таблицей 7
ИК сигналов термопреобразователей сопротивления, 3-х проводная схема подключения датчика	NPTi-X-3					
ИК сигналов термопреобразователей сопротивления, 3-х проводная схема подключения датчика, с поправками	NPTi-X-3A					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИК ввода на базе устройств аналогового ввода MIRage-NAI						
ИК силы постоянного тока	N-AI-A	MIRage-NAI-A	от $-2 \cdot 10^4$ до $+2 \cdot 10^4$ мкА	MIRage-NAI-M	FAI-A или FAI-A/27	От датчиков с активным токовым выходом
ИК силы постоянного тока	N-AI-S	MIRage-NAI-S	от 0 до $2 \cdot 10^4$ мкА	MIRage-NAI-M	FAI-A/27	От датчиков с пассивным токовым выходом (с питанием от устройства)
ИК напряжения постоянного тока	N-AI-V	MIRage-NAI-V	от -10^4 до $+10^4$ мВ	MIRage-NAI-M	FAI-V/27	От датчиков с выходом по напряжению
ИК ввода на базе устройств аналогового ввода MIRage-NAI-R						
ИК силы постоянного тока	N-AI-A	MIRage-NAI-R-A	от $-2 \cdot 10^4$ до $+2 \cdot 10^4$ мкА	MIRage-NAI-R-M	NAI-8A или NAI-8A/27	От датчиков с активным токовым выходом
ИК силы постоянного тока	N-AI-S	MIRage-NAI-R-S	от 0 до $2 \cdot 10^4$ мкА	MIRage-NAI-R-M	NAI-8A/27	От датчиков с пассивным токовым выходом (с питанием от устройства)
ИК напряжения постоянного тока	N-AI-V	MIRage-NAI-R-V	от -10^4 до 10^4 мВ	MIRage-NAI-R-M	NAI-8V/27	От датчиков с выходом по напряжению

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ИК ввода на базе устройств ввода сигналов термопреобразователей сопротивления MIRage-NPT, MIRage-NPT-R						
ИК сигналов термопреобразователей сопротивления, 4-х проводная схема подключения датчика	NPT-X	MIRage-NPT, MIRage-NPT-R	от 0 до 320 Ом	—	—	X – тип НСХ в соответствии с таблицей 7
ИК сигналов термопреобразователей сопротивления, 3-х проводная схема подключения датчика	NPT-X-3					
ИК сигналов термопреобразователей сопротивления, 3-х проводная схема подключения датчика, с поправками	NPT-X-3A					
ИК ввода на базе устройств преобразования сигналов термопар MIRage-NTHERM						
ИК преобразования сигналов термопар	NTHERM-X	MIRage-NTHERM	от -100 до +100 мВ	—	—	X – тип НСХ в соответствии с таблицей 8
ИК ввода на базе устройств аналогового и дискретного ввода/вывода MIRage-NFM						
ИК напряжения постоянного тока	NFM-AI-V	MIRage-NFM	от -10 ⁴ до +10 ⁴ мВ	—	—	—
ИК вывода на базе устройств аналогового и дискретного ввода/вывода MIRage-NFM						
ИК генерации постоянного тока положительной полярности	N-AO-A	MIRage-NFM	от 0 до 2·10 ⁴ мкА	—	—	Перемычка JS в положении «I», включен активный режим
ИК генерации напряжения постоянного тока	N-AO-V	MIRage-NFM	от -10 ⁴ до +10 ⁴ мВ	—	—	Перемычка JS в положении «U»

Продолжение таблицы 2

[illegible]

Заводской номер ПТК в виде цифрового кода наносится на шильдик, расположенный на дверце шкафа в соответствии с рисунком 1, и в формуляр ПТК.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид ПТК приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ПТК

Пломбирование не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ПТК состоит из компонентов, различающихся по размещению и по типу.

По размещению ПО делится на два уровня:

- ПО нижнего уровня. Уровень устройств ввода/вывода и процессорных блоков контроллеров (уровень Control);
- ПО верхнего уровня. Уровень человеко-машинного интерфейса, сбора и хранения данных, отображения информации, оперативного управления и др. (уровень SCADA).

По типу ПО разделяется на системное и прикладное.

Системное ПО является универсальным, т.е. не зависит от характера технологического процесса и функциональных задач системы управления, и состоит из ПО операционной системы, системообразующего ПО организации человеко-машинного интерфейса ПТК, системообразующего ПО серверов ПТК.

Прикладное ПО решает конкретные задачи АСУТП в соответствии с функциональными задачами объекта автоматизации:

- получение информации о технологическом процессе;
- обработка информации;
- выполнение технологических алгоритмов;
- реализация информационной связи между уровнями и устройствами ПТК;
- реализация человеко-машинного интерфейса;
- инструментарий программирования контроллеров по стандарту МЭК 61131-3;
- создание исторических архивов, их обработки и обращение к архивным данным.

ПО верхнего уровня включает в себя:

- программный пакет Tornado-eSCADA устанавливается на АРМ оператора;
- программный пакет Tornado-AppServ устанавливается на Серверы приложений;
- программный пакет Tornado-DBServ устанавливается на Серверы баз данных;
- программный пакет Tornado-ES устанавливается на АРМ инженера.

Программные средства нижнего уровня (уровень Control) включают в себя:

- программный пакет Tornado-Control. Устанавливается на процессорных блоках контроллеров;
- встроенное ПО (микрокод) устройств ввода/вывода серии MIRage-N. Загружается в устройства ввода/вывода при производстве.

Все метрологически значимые вычисления выполняются встроенным ПО устройств ввода/вывода, метрологические характеристики которых нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО. Конструкция устройств ввода/вывода исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

Доступ к ПО контроля за технологическими процессами и управления технологическим оборудованием осуществляется с выделенной инженерной станции верхнего уровня ПТК, доступ к которой защищен как административными мерами (установка в отдельном помещении), так и многоуровневой защитой по паролю.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурированных параметров ИК от несанкционированного доступа в ПТК предусмотрен многоступенчатый физический контроль доступа (запираемые шкафы) и программный контроль доступа (специализированное ПО системы информационной безопасности, система ограничения доступа к настройкам BIOS на АРМ; программное средство защиты логических дисков от записи на компьютерах АРМ; системы безопасности операционной системы, операторского интерфейса, ПО сервера баз данных и ПО сервера приложений).

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

Идентификационные данные встроенного ПО устройств ввода/вывода ПТК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО устройств ввода/вывода ПТК

Идентификационные данные (признаки)	Значение								
Устройства ввода/вывода	MIRage-NAIi	MIRage-NAI	MIRage-NAI-R	MIRage-NPT	MIRage-NPT-R	MIRage-NTHERM	MIRage-NFM	MIRage-NAOi	MIRage-NTMU
Идентификационное наименование ПО	NAI8I	NFAI		NPT		NTHERM	NFM	NAO4I	NTMU
Номер версии (идентификационный номер ПО)	AXXX-X.X.1	AXXX-X.X.1		AXXX-X.X.1		AXXX-X.X.1	AXXX-X.X.1	AXXX-X.X.3	AXXX-X.X.1
Цифровой идентификатор ПО	Не используется								
Примечание: В представлении версии, например AXXX-X.X.3, символом «X» обозначена метрологически незначимая часть ПО									

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики ИК ПТК без учета погрешностей первичных преобразователей приведены в таблицах 4-8. Технические характеристики ПТК приведены в таблице 9.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ввода/вывода сигналов силы постоянного тока и напряжения

Обозначение ИК	Диапазон измерений/генерации	Номинальная цена единицы наименьшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений/генерации, Δo	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений/генерации от изменения окружающей температуры
1	2	3	4	5
ИК ввода аналоговых сигналов				
N-AIi-A	от 0 до $2 \cdot 10^4$ мкА	1 мкА	$\pm (10^{-3} \cdot X + 5 \text{ мкА})$	$\pm 0,01 \cdot \Delta o \cdot \Delta t $
N-AIi-S	от 0 до $2 \cdot 10^4$ мкА	1 мкА	$\pm (10^{-3} \cdot X + 5 \text{ мкА})$	
N-AIi-V	от 0 до $2,5 \cdot 10^3$ мВ	1 мВ	$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ мВ})$	
N-AI-A	от $-2 \cdot 10^4$ до $2 \cdot 10^4$ мкА	1 мкА	$\pm (10^{-3} \cdot X + 5 \text{ мкА})$	$\pm 0,02 \cdot \Delta o \cdot \Delta t $
N-AI-S	от 0 до $2 \cdot 10^4$ мкА	1 мкА	$\pm (10^{-3} \cdot X + 5 \text{ мкА})$	
N-AI-V	от -10^4 до 10^4 мВ	1 мВ	$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot X + 5 \text{ мВ})$	$\pm (0,02 \cdot \Delta o \cdot \Delta t + 5 \text{ мВ})$
NFM-AI-V	от -10^4 до 10^4 мВ	1 мВ	$\pm (10^{-2} \cdot X + 50 \text{ мВ})$	$\pm 0,02 \cdot \Delta o \cdot \Delta t $
ИК вывода аналоговых сигналов				
N-AO-A	от 0 до $2 \cdot 10^4$ мкА	1 мкА	$\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 10 \text{ мкА})$	$\pm (0,04 \cdot \Delta o \cdot \Delta t + 20 \text{ мкА})$
N-AO-V	от -10^4 до 10^4 мВ	1 мВ	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \text{ мВ})$	$\pm 0,04 \cdot \Delta o \cdot \Delta t $
N-AOi-A	от 0 до $2 \cdot 10^4$ мкА	1 мкА	$\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \text{ мкА})$	$\pm (0,04 \cdot \Delta o \cdot \Delta t + 20 \text{ мкА})$
N-AOi-V	от -10^4 до 10^4 мВ	1 мВ	$\pm (5 \cdot 10^{-3} \cdot X + 5 \text{ мВ})$	$\pm 0,04 \cdot \Delta o \cdot \Delta t $
Примечание: X – измеренное значение напряжения или силы постоянного тока в «мВ» и «мкА» соответственно; $ \Delta t = t - 20 $ – отклонение температуры окружающей среды от + 20 °С по модулю, °С; t – текущая температура окружающей среды, °С.				

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК ввода импульсных сигналов на основе устройств таймерной обработки MIRage-NTMU

Обозначение ИК	Диапазон измерений	Номинальная цена единицы наименьшего разряда	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в рабочих условиях, мкс
NTMU-TI-12, NTMU-TI-24	от 40 до 10^6 мкс	0,0625 мкс	$\pm (10^{-4} \cdot T + 0,0625 \text{ мкс})$
T – измеренное значение периода, мкс.			

Таблица 6 – Метрологические характеристики ИК вывода импульсных сигналов на основе устройств таймерной обработки MIRage-NTMU

Обозначение ИК	Диапазон генерации	Пределы допускаемой абсолютной погрешности генерации в рабочих условиях, Гц
NTMU-TO	от 50 до 62500 Гц	$\pm F \cdot 10^{-4}$
где: F – установленное значение частоты, Гц.		

Таблица 7 – Метрологические характеристики ИК ввода сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) на основе устройств ввода MIRage-NAIi-P, MIRage-NPT, MIRage-NPT-R

Тип НСХ ТС ¹⁾	$\alpha^{2)}$, °C ⁻¹	R_0 , Ом	Диапазон из- мерений тем- пературы, °C	Диапазон вы- ходного сиг- нала ТС, Ом	Дискрет- ность пред- ставления выходного сигнала, °C ³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной по- грешности измерений (Δo), °C			Пределы допускаемой допол- нительной абсолютной по- грешности измерений от изме- нения температуры окружаю- щей среды ⁶⁾ , °C
						NPTi-X, NPT-X	NPTi-X-3, NPT-X-3 ⁴⁾	NPTi-X-3A, NPT-X-3A ⁵⁾	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50П	0,00391	50	от -200 до +100 включ.	от 8,62 до 69,56 включ.	0,1	$\pm 0,5$	$\pm 1,7$	$\pm 1,0$	$\pm 0,02 \cdot \Delta o \cdot \Delta t $
			св. +100 до +350 включ.	св. 69,56 до 115,88 включ.		$\pm 0,7$	$\pm 2,0$	$\pm 1,3$	
			св. +350 до +550 включ.	св. 115,88 до 150,31 включ.		$\pm 1,0$	$\pm 2,5$	$\pm 1,6$	
			св. +550 до +850	св. 150,31 до 197,58		$\pm 1,5$	$\pm 3,1$	$\pm 2,2$	
100П		100	от -200 до +100 включ.	от 17,24 до 139,11 включ.		$\pm 0,5$	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	
			св. +100 до +300 включ.	св. 139,11 до 213,81 включ.		$\pm 0,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	
			св. +300 до +600	св. 213,81 до 317,11		$\pm 1,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,3$	

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pt50	0,00385	50	от -200 до 0 включ.	от 9,26 до 50,0 включ.	0,1	±0,5	±1,7	±1,0	±0,02·Δo· Δt
			св. 0 до +250 включ.	св. 50,0 до 97,05 включ.		±0,7	±2,0	±1,3	
			св. +250 до +500 включ.	св. 97,05 до 140,49 включ.		±1,0	±2,4	±1,6	
			св. +500 до +850	св. 140,49 до 195,24		±1,5	±3,1	±2,2	
Pt100	100	от -200 до +100 включ.	от 18,52 до 138,51 включ.	±0,5		±1,1	±0,8		
		св. +100 до +300 включ.	св. 138,51 до 212,05 включ.	±0,7		±1,4	±1,0		
		св. +300 до +600	св. 212,05 до 313,71	±1,0		±1,7	±1,3		
50M	0,00428	50	от -180 до 0 включ.	от 10,26 до 50,00 включ.		0,1	±0,4	±1,5	
св. 0 до +200			св. 50,00 до 92,80	±0,6	±1,7		±1,1		
100M		100	от -180 до +50 включ.	от 20,53 до 121,40 включ.	±0,4		±1,0	±0,6	
			св. +50 до +200	св. 121,40 до 185,60	±0,6		±1,2	±0,8	
Cu50	0,00426	50	от -50 до +100 включ.	от 39,35 до 71,30 включ.	0,1	±0,5	±1,6	±1,0	±0,02·Δo· Δt
			св.+100 до +200	от 71,30 до 92,60		±0,6	±1,7	±1,1	

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cu100	0,00426	100	от -50 до +150 включ.	от 78,70 до 163,90 включ.		±0,5	±1,1	±0,7	
			св. +150 до +200	от 163,90 до 185,20		±0,6	±1,2	±0,8	
100Н	0,00617	100	от -60 до +100 включ.	от 69,45 до 161,72 включ.	0,1	±0,5	±1,0	±0,7	±0,02·Δσ· Δt
			св. +100 до 180	от 161,72 до 223,21		±0,6	±0,9	±0,7	

Примечания:

¹⁾ Номинальные статические характеристики ТС соответствуют ГОСТ 6651-2009.

²⁾ α , °C⁻¹ – температурный коэффициент ТС, по ГОСТ 6651-2009.

3) Измеренное значение температуры на выходе ИК MIRage-NAli-P, MIRage-NPT, MIRage-NPT-R представляет собой целое число N. Результат измерений вычисляют по формуле: $t^{\circ} = N/10$, где t° температура в $^{\circ}\text{C}$.

4) Пределы допускаемой погрешности измерений для 3-х проводной схемы указаны при условии, что разность сопротивлений подключаемых проводников к клеммам А и В MIRage-NAIi-P, MIRage-NPT, MIRage-NPT-R от термопреобразователя сопротивления (датчика) не превышает $\pm 0,2$ Ом.

5) Пределы допускаемой погрешности измерений для 3-х проводной схемы указан при условии введения поправок в каждый ИК MIRage-NAIi-P, MIRage-NPT, MIRage-NPT-R.

⁶⁾ $|\Delta t| = |t - 20|$ – отклонение температуры окружающей среды от + 20 °C по модулю, °C;

t – текущая температура окружающей среды, °C.

Таблица 8 – Метрологические характеристики ИК преобразования сигналов термопар (ТП) на основе устройств преобразования MIRage-NTHERM

Тип НСХ ТП ¹⁾	Диапазон измерений температуры, °С	Диапазон выходного сигнала ТП ²⁾ , мВ	Дискретность представления выходного сигнала ³⁾ , °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ⁴⁾ , °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений от изменения температуры окружающей среды ⁵⁾
К	от -200 до -50 включ.	от -5,891 до -1,889 включ.	0,1	±0,8	±0,05· Δt
	св. -50 до +100 включ.	св. -1,889 до +4,096 включ.		±0,3	
	св. +100 до +650 включ.	св. +4,096 до +27,025 включ.		±0,8	
	св. +650 до +1050 включ.	св. +27,025 до +43,211 включ.		±1,3	
	св. +1050 до +1372	св. +43,211 до +54,886		±1,8	
L	от -200 до -100 включ.	от -9,488 до -5,641 включ.	0,1	±0,8	±0,05· Δt
	св. -100 до +150 включ.	св. -5,641 до +10,624 включ.		±0,3	
	св. +150 до +800	св. +10,624 до +66,466		±0,8	

Примечания:

¹⁾ Тип номинальной статической характеристики термопар в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001.

²⁾ Значения термоЭДС даны при температуре холодного спая 0 °С.

³⁾ Измеренное значение температуры на выходе ИК MIRage-NTHERM представляет собой целое число N. Результат измерения вычисляют по формуле: $t^{\circ} = N/10$, где t° - температура в «°С».

⁴⁾ Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений приведены без учета погрешности ИК компенсации температуры холодного спая термопар. Пределы основной абсолютной погрешности измерений внутреннего ИК компенсации температуры холодного спая термопар ±0,7 °С.

При использовании внешнего ИК компенсации температуры холодного спая, пределы его абсолютной погрешности измерений вычисляются следующим образом: пределы абсолютной погрешности измерений используемого ИК для измерения температуры холодного спая + 1,5°С.

⁵⁾ $|\Delta t| = |t - 20|$ – отклонение температуры окружающей среды от + 20 °С по модулю, °С; t – текущая температура окружающей среды, °С.

Таблица 9 – Технические характеристики ПТК

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность при температуре +23°C, % - атмосферное давление, кПа	(20 ± 5)°C от 5 до 95 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия: - температура окружающей среды, °C - устройств ввода/вывода серии MIRage-N и IPC GRIDEX II - шкафов контроллеров, шкафов УСО и шкафов ПБ с IPC GRIDEX II - шкафов контроллеров, шкафов УСО и шкафов ПБ с промышленными компьютерами других производителей - АРМ, шкафов питания и коммуникаций, шкафов серверов - относительная влажность при температуре +35°C, % - атмосферное давление, кПа	от -25 до +70 от -25 до +55 от -20 до +55 от +1 до +40 от 5 до 95 от 84,0 до 106,7
Температура транспортирования и хранения, °C - устройств ввода/вывода серии MIRage-N и промышленных компьютеров GRIDEX II в транспортной таре - компьютеров и активного сетевого оборудования, входящего в состав ПТК, в упаковке фирмы-изготовителя	от -50 до +85 от -40 до +60
Параметры электрического питания Напряжение постоянного тока, В Напряжение переменного тока, В	220 ^{+10%} _{-20%} 220 ^{+10%} _{-15%}
Среднее время наработки на отказ ПТК, часов, не менее (для систем без резервирования)	50000
Средний срок службы, лет, не менее	15
Примечание: Устройства дискретного ввода/вывода, источники питания, процессорные и запоминающие устройства, входящие в состав ПТК, не являются измерительными компонентами и не требуют утверждения типа.	

Знак утверждения типа

наносится на паспортные таблички шкафов ПТК методом лазерной гравировки и на титульные листы эксплуатационной документации ПТК типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность ПТК

Наименование	Обозначение	Количество. ¹⁾
Комплекс программно-технический (программно-аппаратный)	«TORNADO-N» («ТОРНАДО-N»)	1 шт
Методика поверки	-	1 экз.
Программное обеспечение	-	
Руководство по эксплуатации	АБНС.421457.002РЭ	1 экз.
Формуляр	АБНС.421457.002ФО	1 экз.
¹⁾ Комплект поставки ПТК определяется спецификацией заказа и в общем случае включает оборудование (шкафы контроллеров технологических, шкафы питания, серверы, АРМ, коммуникационные средства), программное обеспечение и эксплуатационную документацию.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Описание изделия и принципов его работы» документа «Комплексы программно-технические (программно-аппаратные) «TORNADO-N» («ТОРНАДО-N»). Руководство по эксплуатации. АБНС.421457.002РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.

Общие технические условия

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля.

Общие технические требования и методы испытаний

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

АБНС.421457.002ТУ Комплексы программно-технические (программно-аппаратные) «TORNADO-N» («ТОРНАДО-N»). Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Модульные Системы Торнадо»

(ООО «Модульные Системы Торнадо»)

ИНН 5408005710

Адрес юридического лица: 630090, Новосибирская обл., г. Новосибирск, ул. Инженерная, д.4а, офис 303

Телефон: +7 (8383) 3-633-800

Факс: +7 (8383) 3-360-933

E-mail: info@tornado.nsk.ru

Web-сайт: www.tornado.nsk.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Модульные Системы Торнадо»
(ООО «Модульные Системы Торнадо»)
ИНН 5408005710

Адрес: 630090, Новосибирская обл., г. Новосибирск, ул. Инженерная, д.4а, офис 303

Телефон: +7 (8383) 3-633-800

Факс: +7 (8383) 3-360-933

E-mail: info@tornado.nsk.ru

Web-сайт: www.tornado.nsk.ru

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

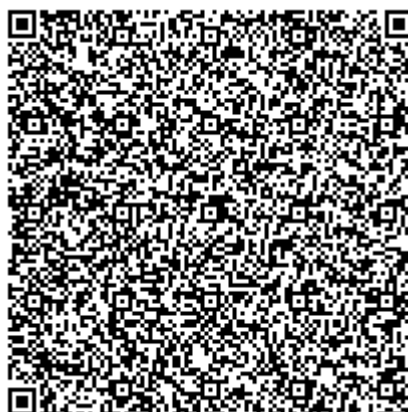
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13



Регистрационный № 96789-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители частоты вращения роликов стенда C-RTS-F

Назначение средства измерений

Измерители частоты вращения роликов стенда C-RTS-F (далее – измерители) предназначены для динамических измерений грузовых транспортных средств.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на обратимости движения. Испытуемое автотранспортное средство устанавливается неподвижно, а «дорога» движется с заданной скоростью. Роль дороги выполняют пары опорных роликов, на которые устанавливаются колеса автотранспортного средства. Каждая пара опорных роликов приводится во вращение от асинхронного двигателя или колес автотранспортного средства и имитирует его движение с заданной оператором скоростью.

Оборудование представляет собой комплекс механизмов и электронных систем для контроля работоспособности узлов, агрегатов и систем автомобиля в движении.

В состав стенда входят приводные ролики (спаренные и одинарные), шкаф управления с ПЛК, ПК и РТМ, а также силовые шкафы, с частотными преобразователями и рекуператорами.

Управление и визуализация процесса тестирования осуществляется через кнопки на шкафу управления и автоматизированное рабочее место оператора (АРМ). АРМ состоит из промышленного компьютера с установленным программным обеспечением, монитора, клавиатуры, сканера штрих-кодов и принтера чеков. Дополнительно в состав АРМ входит два монитора для отображения процесса тестирования для водителя.

Дополнительно в АРМ включен ресивер сигнала для приема команд с пульта дистанционного управления (пульт ДУ). Пульт ДУ предназначен для ввода команд водителем в ходе проведения тестирования.

Оборудование размещено в закрытом шумоизолированном боксе, с системой рециркуляции воздуха.

На стенах шумоизолированного бокса установлены светофоры для индикации процесса тестирования.

- Зеленая сигнализация сообщает оператору о том, что оборудование находится в «Базовом состоянии» и готовности принять автомобиль для проведения теста.
- Красная сигнализация сообщает о тестировании автомобиля и о том, что оборудование находится в состоянии «Готовность к тестированию».
- Мигающая красная сигнализация сообщает об аварии или ошибке на оборудовании.

К средствам измерений данного типа относятся измерители частоты вращения роликов стенда C-RTS-F модификации C-RTS-F-1212-8, зав. № RTS-190300, модификации C-RTS-F-0212-6, зав. № RTS-190400, которые отличаются количеством роликов.

Пломбирование крепёжных винтов корпуса измерителей не предусмотрено,

ограничение доступа к местам настройки (регулировки) обеспечено конструкцией корпуса.

Заводской номер измерителей в буквенно-цифровом формате указан методом печати на маркировочной наклейке, расположенной на шкафу управления.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид измерителя частоты вращения роликов стенда С-RTS-F модификации С-RTS-F-1212-8, зав. № RTS-190300 представлен на рисунке 1.

Общий вид измерителя частоты вращения роликов стенда С-RTS-F модификации С-RTS-F-0212-6, зав. № RTS-190400 представлен на рисунке 2.

Общий вид автоматизированного рабочего места оператора представлен на рисунке 3.

Общий вид шкафа управления представлен на рисунке 4.

Общий вид маркировочной таблички измерителя частоты вращения роликов стенда С-RTS-F модификации С-RTS-F-0212-6, зав. № RTS-190400 представлен на рисунке 5.

Общий вид маркировочной таблички измерителя частоты вращения роликов стенда С-RTS-F модификации С-RTS-F-1212-8, зав. № RTS-190300 представлен на рисунке 6.



Рисунок 1 – Общий вид измерителя частоты вращения роликов стенда С-RTS-F модификации С-RTS-F-1212-8, зав. № RTS-190300



Рисунок 2 – Общий вид измерителя частоты вращения роликов стенда С-RTS-F модификации С-RTS-F-0212-6, зав. № RTS-190400



Рисунок 3 – Общий вид автоматизированного рабочего места оператора



Рисунок 4 – Общий вид шкафа управления

HOFMANN TESYS A company of KRATZER AUTOMATION AG		Hofmann TeSys Prüftechnik GmbH Heilswannenweg 50 D-31008 Elze	
Обозначение стэнда: Machine designation:	Измеритель частоты вращения роликов стэнда C-RTS-F		
Тип стэнда: Machine type:	C-RTS-F-0212-6		
№ заказа: Order no.:	P03083-31		
№ стэнда: Machine no.:	RTS-190400		
Год выпуска: Constr. month/year:	04/2019	Тип тока: Current type:	3~
Напряжение: Voltage:	400/230 VAC	Частота: Frequency:	50 Hz
Предохранитель: Supply fuse:	125 A	Потребление тока: Nom. current:	100 A
Место указания заводского номера			
ВНИМАНИЕ: Изучите инструкцию! ATTENTION: See operating instruction!			
Made in Germany			

Рисунок 5 – Общий вид маркировочной таблички измерителя частоты вращения роликов стэнда C-RTS-F модификации C-RTS-F-0212-6, зав. № RTS-190400

HOFMANN TESYS A company of KRATZER AUTOMATION AG		Hofmann TeSys Prüftechnik GmbH Heilswannenweg 50 D-31008 Elze	
Обозначение стэнда: Machine designation:	Измеритель частоты вращения роликов стэнда C-RTS-F		
Тип стэнда: Machine type:	C-RTS-F-1212-8		
№ заказа: Order no.:	P03083-31		
№ стэнда: Machine no.:	RTS-190300		
Год выпуска: Constr. month/year:	04/2019	Тип тока: Current type:	3~
Напряжение: Voltage:	400/230 VAC	Частота: Frequency:	50 Hz
Предохранитель: Supply fuse:	125 A	Потребление тока: Nom. current:	100 A
ВНИМАНИЕ: Изучите инструкцию! ATTENTION: See operating instruction!			
Made in Germany			

Рисунок 6 – Общий вид маркировочной таблички измерителя частоты вращения роликов стэнда C-RTS-F модификации C-RTS-F-1212-8, зав. № RTS-190300

Программное обеспечение

Для работы с измерителями используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) «RTS_3A» и «RTS_4A», устанавливаемое на локальном персональном компьютере для управления измерителем, 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	
Модификация	C-RTS-F-1212-8	C-RTS-F-0212-6
Идентификационное наименование ПО	RTS_3A	RTS_4A
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.X.X*	
Цифровой идентификатор ПО	-	
* - X – изменяемая часть номера версии ПО		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты вращения роликов, об/мин: - ролики диаметром 500±1 мм - ролики диаметром 600±1 мм	от 20 до 1300 от 20 до 1100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения роликов, %	±0,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина колесной базы, мм, не более	5200
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	11500×7000×3000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +35
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	3×400 50

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель частоты вращения роликов стенда	C-RTS-F	1 шт.
Комплект принадлежностей и приспособлений	-	1 комплект
Шкаф управления	-	1 шт.
Автоматизированное рабочее место оператора	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	RTS-190300 РЭ	1 экз.
	RTS-190400 РЭ	1 экз.
Паспорт	RTS-190300 ПС	1 экз.
	RTS-190400 ПС	1 экз.
Методика поверки	-	По заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах:

- 2.5 «Начало работы со стендом», 2.6 «Запуск программы», 2.7 «Работа с MES», 2.8 «Работа без MES», 2.9 «Подготовка к тестам» «Измеритель частоты вращения роликов стенда C-RTS-F-1212-8. Руководство по эксплуатации RTS-190300 РЭ»;

- 2.5 «Начало работы со стендом», 2.6 «Запуск программы», 2.7 «Работа с MES», 2.8 «Работа без MES», 2.9 «Подготовка к тестам» «Измеритель частоты вращения роликов стенда C-RTS-F-0212-6. Руководство по эксплуатации RTS-190400 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360

Правообладатель

Hofmann TeSys Prüftechnik GmbH, Германия
Адрес: Heilswannenweg 50, D-31008 Elze, Германия
Тел.: +49 (0) 5068 462-0
E-mail: de@hofmanntesys.com

Изготовитель

Hofmann TeSys Prüftechnik GmbH, Германия
Адрес: Heilswannenweg 50, D-31008 Elze, Германия
Тел.: +49 (0) 5068 462-0
E-mail: de@hofmanntesys.com

Испытательный центр

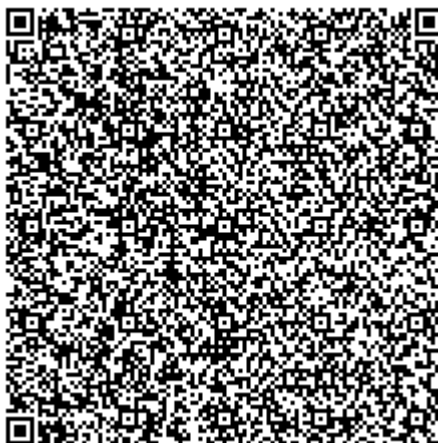
Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»
(ООО «Автопрогресс-М»)

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 № 96790-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока LKZB-Ø120

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока LKZB-Ø120 (далее по тексту – трансформаторы) предназначен для питания схем релейной защиты от замыкания на землю отдельных жил трехфазного кабеля путем трансформации возникших при этом токов нулевой последовательности, а также для передачи сигнала измерительной информации приборам защиты, автоматики, сигнализации и управления.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на явлении электромагнитной индукции.

Конструкция трансформаторов представляет собой кольцевой магнитопровод с вторичной обмоткой. Корпус трансформатора выполнен из эпоксидной смолы, который обеспечивает защиту обмотки от механических и климатических воздействий. В качестве первичной обмотки трансформаторов используется шина или кабель. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформатора.

Трансформаторы предназначены для установки в распределительные устройства (РУ).

Заводской номер в виде цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен арабскими цифрами на корпус трансформатора методом лазерной гравировки.

Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено. Пломбирование трансформаторов не предусмотрено.

Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера приведены на рисунке 1.

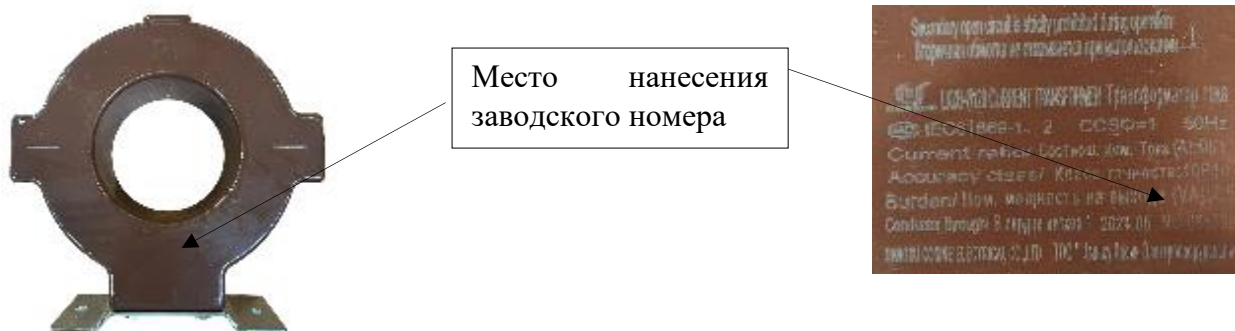


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	от 6 до 35
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	50
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	1
Номинальная частота, Гц	50
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2\text{ном}}$ с коэффициентом мощности $\cos\varphi_2=1,0$, В·А	2,5
Класс точности по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	10Р
Номинальная предельная кратность	10

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	12
Габаритные размеры (Внешний диаметр×внутренний диаметр×высота), мм, не более	225×125×310
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -25 до +40 95
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	100000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерения

Комплект поставки трансформаторов приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	LKZB-Ø120	1
Паспорт	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Общие сведения» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Трансформаторы тока LKZB-Ø120. Стандарт предприятия

Правообладатель

JIANGSU COSINE ELECTRIC CO., LTD., Китай
Адрес: Wenchang East Rd.131.Taixing City, Jiangsu Province, China
Телефон: 0523-87877777
Web-сайт: www.cosine.cn
E-mail: kexing@cosine.cn

Изготовитель

JIANGSU COSINE ELECTRIC CO., LTD., Китай
Адрес: Wenchang East Rd.131.Taixing City, Jiangsu Province, China
Телефон: 0523-87877777
Web-сайт: www.cosine.cn
E-mail: kexing@cosine.cn

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-37-29

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации 30004-13



Регистрационный № 96791-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Твердомеры Виккерса VickyMacroMet

Назначение средства измерений

Твердомеры Виккерса VickyMacroMet (далее - твердомеры) предназначены для измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Виккерса.

Описание средства измерений

Принцип действия твердомеров основан на статическом вдавливании наконечника - алмазной пирамиды Виккерса, с последующим измерением длин диагоналей восстановленного отпечатка.

Конструктивно твердомеры имеют металлический корпус и состоят из устройства приложения нагрузки и измерительного устройства.

Твердомеры выпускаются в девяти модификациях: VickyMacroMet-10AI, VickyMacroMet-50AI, VickyMacroMet-10ECO, VickyMacroMet-10, VickyMacroMet-30ECO, VickyMacroMet-30, VickyMacroMet-50ECO, VickyMacroMet-50, VickyMacroMet-100. Модификации твердомеров отличаются диапазоном прикладываемых нагрузок, конструкцией, степенью автоматизации процесса измерений.

Серийный номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносятся любым удобным технологическим способом на маркировочную табличку, закрепленную в месте, указанном на рисунках 1-3.

Пломбирование твердомеров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на корпус твердомеров не предусмотрено.

Общий вид твердомеров с указанием места нанесения маркировочной таблички приведён на рисунках 1-3.

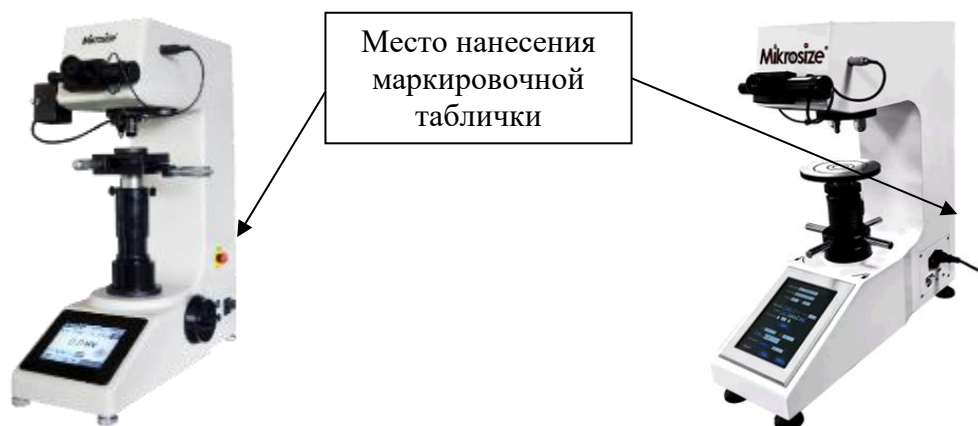


Рисунок 1 – Общий вид твердомеров Виккерса VickyMacroMet-10, VickyMacroMet-30, VickyMacroMet-50

Рисунок 2 – Общий вид твердомеров Виккерса VickyMacroMet-10ECO, VickyMacroMet-30ECO, VickyMacroMet-50ECO; VickyMacroMet-100



Рисунок 3 – Общий вид твердомеров Виккерса VickyMacroMet-10AI, VickyMacroMet-50AI

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) твердомеров является метрологически значимым и используется для управления их работой, а также для визуального отображения, хранения и статистической обработки результатов измерений.

ПО является неизменным, возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию отсутствует.

Влияние ПО твердомеров учтено при нормировании метрологических характеристик.

Внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер, не влияет на метрологические характеристики твердомеров.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение *		
Идентификационное наименование ПО	uVision-F	uVision-V	Thixomet MHT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 1.0	не ниже v. 1.0	не ниже v. 3.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-	-
* В соответствии с заказом			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики испытательных нагрузок по шкалам Виккерса

Модификация твердомеров	Испытательные нагрузки, Н	Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %
VickyMacroMet-10AI, VickyMacroMet-10ECO, VickyMacroMet-10	2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 29,42; 49,03; 98,07	±1,0
VickyMacroMet-30ECO, VickyMacroMet-30	2,942; 4,903; 9,807; 19,61; 29,42; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2	
VickyMacroMet-50AI; VickyMacroMet-50ECO, VickyMacroMet-50	4,903; 9,807; 19,61; 29,42; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2; 490,3	
VickyMacroMet-100	19,61; 29,42; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2; 490,3; 980,7	

Таблица 3 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Виккерса

Диапазон измерений твёрдости HV	Шкалы	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей HV ($\pm$)	Размах чисел твёрдости HV, не более
От 50 до 75 включ.	HV20; HV30; HV50; HV100	3,0	2,4
	HV3; HV5; HV10	3,0	3,0
	HV1; HV2	3,0	3,0
	HV0,3; HV0,5	3,1	2,9
Св. 75 до 125 включ.	HV20; HV30; HV50; HV100	3,0	3,0
	HV3; HV5; HV10	3,0	3,0
	HV1; HV2	4,0	4,0
	HV0,5	3,0	3,5
	HV0,3	4,0	4,0
Св. 125 до 250 включ.	HV20; HV30; HV50; HV100	6,0	7,0
	HV3; HV5; HV10	8,0	10,0
	HV1; HV2	10,0	10,0
	HV0,5	13,0	10,0
	HV0,3	14,0	10,0
Св. 250 до 350 включ.	HV30; HV50; HV100	7,0	7,0
	HV20	10,0	10,0
	HV3; HV5; HV10	11,0	11,0
	HV1; HV2	13,0	13,0
	HV0,3; HV0,5	17,0	15,0
Св. 350 до 525 включ.	HV30; HV50; HV100	10,0	10,0
	HV5; HV10; HV20	15,5	15,5
	HV2; HV3	20,0	20,0
	HV1	25,0	25,0
	HV0,3; HV0,5	25,0	22,0

Продолжение таблицы 3

Диапазон измерений чисел твёрдости HV	Шкалы	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей HV ($\pm$)	Размах чисел твёрдости HV, не более
Св. 525 до 650 включ.	HV30; HV50; HV100	13,0	13,0
	HV5; HV10; HV20	19,0	19,0
	HV2; HV3	26,0	26,0
	HV1	31,0	31,0
	HV0,3; HV0,5	30,0	26,0
Св. 650 до 750 включ.	HV30; HV50; HV100	15,0	15,0
	HV5; HV10; HV20	22,0	22,0
	HV2; HV3	30,0	29,6
	HV1	42,0	38,5
	HV0,3; HV0,5	35,0	30,0
Св. 750 до 850 включ.	HV30; HV50; HV100	17,0	19,0
	HV5; HV10; HV20	25,0	25,0
	HV2; HV3	36,0	36,0
	HV1	51,0	51,0
	HV0,3; HV0,5	50,0	40,0
Св. 850 до 1000 включ.	HV30; HV50; HV100	20,0	20,0
	HV10; HV20	30,0	30,0
	HV3; HV5	40,0	38,0
	HV2	50,0	50,0
	HV1	60,0	57,0
	HV0,3; HV0,5	60,0	42,0
Св. 1000 до 1250 включ.	HV30; HV50; HV100	24,0	24,0
	HV20; HV10	35,0	35,0
	HV3; HV5	45,0	52,0
	HV2	50,0	50,0
	HV1	68,0	68,0
	HV0,5	70,0	66,0
Св. 1250 до 1500 включ.	HV30; HV50; HV100	26,0	26,0
	HV10; HV20	39,0	39,0
	HV3; HV5;	65,0	65,0
	HV1; HV2	77,0	77,0
	HV0,5	78,0	72,0
П р и м е ч а н и е - метрологические характеристики действительны для 5 измерений			

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °C относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +15 до +35 80
Параметры электрического питания напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	от 207 до 253 от 49,5 до 50,5

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более VickyMacroMet-10AI, VickyMacroMet-50AI длина ширина высота	560 290 700
VickyMacroMet-10ECO, VickyMacroMet-10, VickyMacroMet-30ECO, VickyMacroMet-30, VickyMacroMet-50ECO, VickyMacroMet-50, VickyMacroMet-100 длина ширина высота	600 300 750
Масса, кг, не более VickyMacroMet-10AI, VickyMacroMet-50AI VickyMacroMet-10ECO, VickyMacroMet-10, VickyMacroMet-30ECO, VickyMacroMet-30, VickyMacroMet-50ECO, VickyMacroMet-50, VickyMacroMet-100	60 65

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность твердомера

Наименование	Обозначение	Количество
Твердомер Виккерса	VickyMacroMet	1 шт.
Персональный компьютер *	-	1 шт.
Внешнее программное обеспечение *	-	1 шт.
Цифровая камера*	-	1 шт.
Принадлежности	-	1 комплект
Руководство по эксплуатации	VickyMacroMet - 01 РЭ	1 экз.
* В соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главах: 9 «Работа с твердомером VickyMacroMet-10, -30, -50», 17. «Работа с твердомером VickyMacroMet-10ECO, -30ECO, -50ECO, -100», 29 «Как проводить измерение твердости» документа «VickyMacroMet - 01РЭ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007 Металлы и сплавы. Измерение твёрдости по Виккерсу.
Часть 1. Метод измерения
Приказ Росстандарта от 14.08.2024 № 1898 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений твёрдости по шкалам Виккерса и шкалам Кнупа»
Стандарт предприятия «Твердомеры Виккерса VickyMacroMet. СП»

Правообладатель

Компания «Anhui Mikrosize Precision Instrument Co., Ltd», Китай
Адрес: A-4035 RuiFeng Business Expo, Wuhu City, China, 241000

Изготовитель

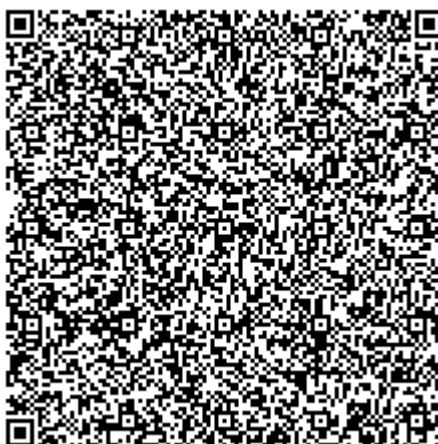
Компания «Anhui Mikrosize Precision Instrument Co., Ltd», Китай
Адрес: A-4035 RuiFeng Business Expo, Wuhu City, China, 241000

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц 30002-13



Регистрационный № 96792-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерений перемещений и деформаций PrinCe НЗ

Назначение средства применений

Системы измерений перемещений и деформаций PrinCe НЗ (далее – системы) предназначены для измерений линейных перемещений объектов контроля, и проведения на основе полученных данных анализа и мониторинга критически важной инфраструктуры с целью выявления и прогнозирования деформаций данных объектов.

Описание средства измерений

Конструктивно система состоит из референсной и подвижной станций, представляющих собой приёмники глобальных навигационных спутниковых систем, необходимых крепёжных элементов, а также элементов питания и передачи данных. Для проведения измерений необходимо не менее двух приёмников.

Схема мониторинга базируется на классическом типе геодинимической сети для выявления деформаций – методе определения перемещений контрольных пунктов относительно базовых.

Принцип действия систем заключается в непрерывном определении перемещений приёмника, установленного на контролируемом пункте относительно базовой (референсной) станции- – приёмника, расположенного вне зоны деформаций. Перемещения определяются как разность положения приёмника в определённый промежуток времени.

Приёмники устанавливаются с использованием входящих в комплект или специально изготовленных кронштейнов. Подключение и передача данных осуществляется по радиоканалу GSM.

Система работает под управлением персонального компьютера пользователя с установленным специализированным программным обеспечением, входящим в комплект поставки. Проводится накопление записанных данных в течении заданного интервала времени с дальнейшей постобработкой, и вычисление величины и вектора перемещения по трём осям в пространстве.

Электропитание осуществляется от внешнего источника питания.

Общий вид системы приведён на рисунке 1.



а)



Место нанесения маркировочной
наклейки с заводским номером
средства измерений



б)

Рисунок 1 – Системы измерений перемещений и деформаций PrinCe H3:
а) общий вид; б) место нанесения заводского номера средства измерений

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, указывается на маркировочной наклейке, расположенной на нижней части корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

В процессе эксплуатации системы не предусматривают внешних механических регулировок. Пломбирование системы не производится.

Программное обеспечение

Системы имеют встроенное метрологически значимое микропрограммное обеспечение (далее - МПО). С помощью указанного МПО осуществляется настройка и управление рабочим процессом, хранение и передача результатов измерений.

С помощью программного обеспечения (далее – ПО) HCMonitor, устанавливаемого на персональный компьютер, осуществляется сбор полевых данных, их хранение и передача результатов.

ПО MAS предназначено для анализа деформационных процессов на основе расчетных данных (смещений, скоростей и ускорений), автоматического детектирования превышения заданных пороговых значений деформаций и для генерации уведомлений при выходе параметров за установленные критические границы.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	МПО	HCMonitor	MAS
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.2.7	2.4.0.1	3.3.0.1
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных перемещений (деформаций), мм	от -500 до +500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных перемещений (деформаций)*, мм: - в плане - по высоте	3,0+0,5·10 ⁻⁶ ·L 5,0+0,5·10 ⁻⁶ ·L
* При удалении от референсной станции не более 30000 м L – расстояние до референсной станции, мм	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	от -40 до +65
Напряжение источника питания постоянного тока, В	от 9 до 21
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	212×212×130
Масса, г, не более	1500

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000
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 измерений перемещений и деформаций	PrinCe H3	1 шт.
Кабель питания и передачи данных	4103 010 015	1 шт.
Силовой кабель	0105 000 010	1 шт.
Секция (кронштейн)	2290 010 082	1 шт.
Комплект термоусадок	4107 060 005	1 шт.
Референсная станция	–	По заказу
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Транспортировочная коробка	4106 040 358	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Монтаж и настройка» документа «Системы измерений перемещений и деформаций PrinCe H3. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Локальная поверочная схема для средств измерений перемещений и деформаций № ЛПС 004-2025, утвержденная ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология» от 25 апреля 2025 г.

Стандарт предприятия Shanghai Huace Navigation Technology Ltd, Китай

Правообладатель

Shanghai Huace Navigation Technology Ltd, Китай

Адрес: 599 Gaojing Road, Building C, Qingpu District, Shanghai 201701, China

Тел./факс: +86 21 5426 0273

E-mail: sales@chcnv.com

Изготовитель

Shanghai Huace Navigation Technology Ltd, Китай

Адрес: 599 Gaojing Road, Building C, Qingpu District, Shanghai 201701, China

Испытательный центр

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

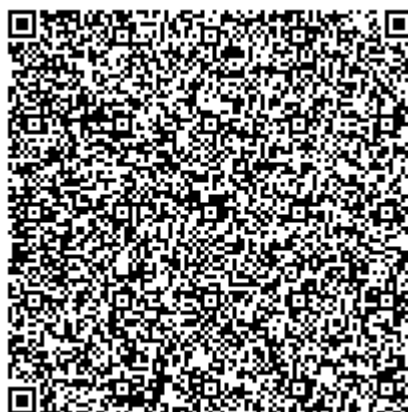
Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1,
помещ. 263

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Рузаевка

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Рузаевка (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 многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» – МЭС, ПМЭС, каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают

на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее— ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счётчиков, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Заводской номер АИИС КУЭ 130.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее— СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных

регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование СПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) СПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор СПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataSet.exe, DataSet_USPD.exe
Примечание – алгоритм вычисления цифрового идентификатора СПО – MD5	

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД/УССВ
1	ЗРУ-10 кВ, яч. 213, КВЛ - 10 кВ Мясокомбинат-2/КВЛ - 10 кВ ООО «Добрый хозяин-Рузаевка»	ТОЛ-СЭЩ кл.т. 0,5S К _{тт} = 400/5 рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-10-2 У2 кл.т. 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 95471-25	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07	TK16L рег.№ 36643-07/СТВ-01 рег.№ 49933-12
2	ЗРУ-10 кВ, яч. 313, КВЛ - 10 кВ Мясокомбинат-3 (КВЛ - 10 кВ ООО «Добрый хозяин-Рузаевка»)	ТОЛ-СЭЩ кл.т. 0,5S К _{тт} = 400/5 рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-10-2 У2 кл.т. 0,5 К _{тн} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 95471-25	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07	

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2: активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,8	3,0	2,2	2,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,1	2,8	2,1	2,1
	0,5	2,5	1,9	1,5	1,5
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,6	1,7	1,4	1,4
	0,5	4,8	3,0	2,3	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,1	4,2	3,7	3,7
	0,5	3,9	3,5	3,4	3,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

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, °C: – для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1 до 120 0,8 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности, не менее – частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: – для ТТ и ТН – для счетчиков – для УСПД – для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от –45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчик Dialog ZMD: – средняя наработка на отказ, ч, не менее: – среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: – средняя наработка на отказ, ч, не менее УССВ ИВК: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000 72 55000 10000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

В журнале событий УСПД фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование;
- выводы измерительных трансформаторов тока;
- счётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

- пароль на счетчиках;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-10-2 У2	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Dialog ZMD	2
Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
Устройство синхронизации системного времени	СТВ-01	1
Специализированное программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-Формуляр	АУВП.411711.ФСК.019. 175.ПС-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) ПС 220 кВ Рузаевка», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания»

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»

(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

Факс: +7 (495) 664-81-33

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»

(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская,

д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

Факс: +7 (495) 664-81-33

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

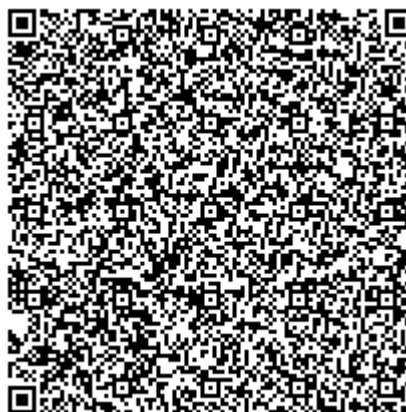
ИНН 7722844084

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 01 » _____ ноября 2025 г. № _____ 2382

Регистрационный № 96795-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы многофункциональные для измерений параметров жидких металлов портативные Magport-mini

Назначение средства измерения

Приборы многофункциональные для измерений параметров жидких металлов портативные Magport-mini (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений и регистрации сигналов электродвижущей силы (ЭДС), поступающих от подключаемых датчиков активности кислорода и термоэлектродвижущей силы (ТЭДС), поступающих от подключаемых термоэлектрических преобразователей.

Описание средства измерений

Приборы относятся к вторичным преобразователям температуры. Принцип действия приборов состоит в следующем: подаваемые на измерительный вход прибора первичные сигналы ТЭДС от термоэлектрических преобразователей (ТП) и ЭДС кислородных зондов преобразовываются в цифровую форму и при помощи микропроцессора пересчитываются в температуру и прочие рассчитываемые параметры и выводятся на дисплей прибора. По измеренным значениям ТЭДС ТП и ЭДС, генерируемой различными зондами, приборы расчетным путем определяют активность (содержание) кислорода и содержание углерода, а также расчет добавления алюминия в расплавах металлов.

Приборы выпускаются в двух модификациях: Magport-mini и Magport-mini-wifi. Модификация Magport-mini-wifi отличается от Magport-mini наличием встроенного модуля беспроводного Wi-Fi-интерфейса связи и антенной. Приборы относятся к портативным устройствам и конструктивно выполнены в прочном металлическом корпусе с рукояткой. На лицевой панели корпуса расположен дисплей на базе 8-сегментных цифровых индикаторов для отображения результата измерений, миниатюрный динамик и три сигнальных светодиода для отображения состояний прибора. На боковой панели корпуса расположен разъем для зарядки аккумулятора. На верхней панели расположены клеммы для подключения измерительных зондов. На задней панели корпуса прибора модификации Magport-mini-wifi расположена антенна в защитном кожухе, предназначенная для связи с табло-индикатором, на которое могут быть выведены результаты измерений.

Внутри корпуса прибора находятся аккумуляторная батарея, платы микропроцессора, дисплея, интерфейса связи для передачи измеренных данных и приема измеряемых данных от внешних зондов.

Внешний вид приборов с указанием места нанесения заводского номера и пломбировки представлен на рисунке 1. Внешний вид антенны в защитном кожухе и без кожуха представлен на рисунке 2.

Заводской номер в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр, наносится на лицевую панель корпуса прибора методом гравировки на металлической информационной табличке. Нанесение знака поверки на прибор не предусмотрено. Пломбирование прибора от несанкционированного доступа осуществляется при помощи наклейки, разрывающейся при попытке вскрытия прибора.



Рисунок 1 – Внешний вид приборов многофункциональных для измерений параметров жидких металлов портативных Magport-mini



Рисунок 2 – Внешний вид антенны прибора модификации Magport-mini -wifi в защитном кожухе и без кожуха

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит из встроенного метрологически значимого ПО. Данное ПО устанавливается в энергонезависимую память приборов в процессе

производства и недоступно для несанкционированной внешней модификации. ПО предназначено для отображения измеренных значений и для настройки прибора.

Метрологические характеристики прибора нормированы с учетом ПО.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция прибора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий». Идентификационные данные встроенного ПО – недоступны.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений ТЭДС ТП в температурном эквиваленте в зависимости от типа НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1, °С: - для типа «В» - для типа «S» - для типа «R»	от +800 до +1820 от +600 до +1765 от +600 до +1765
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне температуры окружающей среды от +18 °С до +28 °С включ., °С	$\pm 1,0$ (*)
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне температуры окружающей среды от 0 °С до +18 °С не включ. и св. +28 °С до +50 °С, °С	$\pm 1,0$
Диапазон измерений ЭДС, мВ	от -500 до +500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЭДС, мВ	$\pm 1,0$
Единица младшего разряда индикации измерений, °С (мВ)	0,1
Примечание: (*) - с учетом влияния схемы компенсации температуры свободных концов ТП	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	5
Габаритные размеры корпуса прибора (без учета рукоятки и измерительного жезла), мм, не более	170×80×60
Габаритные размеры рукоятки, мм, не более	220×170×60
Масса прибора, кг, не более	1,2
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +50 80

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20 000
Срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Кол-во
Прибор многофункциональный для измерений параметров жидких металлов портативный	Magport-mini	1 шт.
Руководство по эксплуатации	26.51.53-052-88172074 РЭ	1 экз.
Табло-индикатор ¹⁾	-	1 шт.
Примечание: ¹⁾ Для модификации Magport-mini-wifi (по дополнительному заказу)		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 Руководства по эксплуатации 26.51.53-052-88172074 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

МЭК 60584–1:2013 Термопары. Часть 1. Спецификация и допуски для электродвижущей силы (ЕМФ)

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

ТУ 26.51.53-052-88172074-2025 «Приборы многофункциональные для измерений параметров жидких металлов портативные Magport-mini. Технические условия»

Правообладатель

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

ИНН 6658324220

Юридический адрес: 620135, Свердловская обл., г. Екатеринбург, Совхозная ул, стр. 20а,
оф 14

Телефон: +7 343 300 93 26

E-mail: info@sidermag.ru <https://www.sidermag.ru>

Изготовитель

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

ИНН 6658324220

Адрес: 620135, Свердловская обл., г. Екатеринбург, Совхозная ул, стр. 20а, оф 14

Телефон: +7 343 300 93 26

E-mail: info@sidermag.ru <https://www.sidermag.ru>

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

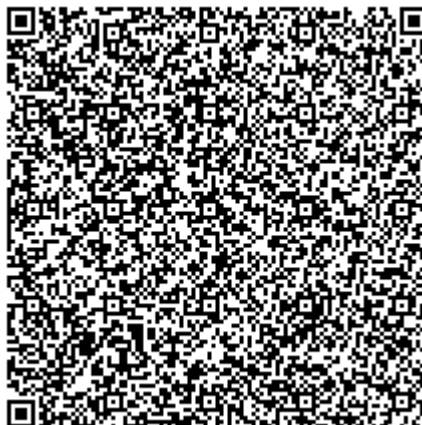
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13



Регистрационный № 96796-25

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Расходомеры — счетчики газа ультразвуковые широкодиапазонные
Turbo Flow UFG-WR**

Назначение средства измерений

Расходомеры — счетчики газа ультразвуковые широкодиапазонные Turbo Flow UFG-WR (далее — расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях и вычислений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, а также для вычислений массового расхода и массы газов.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на методе измерений разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени пропорциональна скорости потока и объемному расходу газа. По измеренным значениям объемного расхода и объема при рабочих условиях, давления, температуры и плотности газа по стандартизованным алгоритмам, в том числе в соответствии с ГОСТ 8.611-2024, вычисляют объемный расход и объем газа, приведенный к стандартным условиям, а также массовый расход и массу газа. Информация о плотности при стандартных условиях и составе измеряемой среды может быть задана в виде условно-постоянных параметров.

В зависимости от исполнения в состав расходомеров могут входить:

- преобразователь расхода ультразвуковой (далее — УПР) в корпусном исполнении опционально с защитными крышками или кожухом;
- выносной преобразователь температуры;
- выносной преобразователь давления;
- преобразователь плотности газа Turbo Flow UDM (регистрационный номер 86699-22);
- электронный блок (далее — ЭБ), который осуществляет прием — передачу сигналов от ультразвуковых приемо-передатчиков, преобразователей давления, температуры, плотности, их преобразование, обработку и вычисление объемного и массового расхода газа, расчетного значения плотности, с последующим формированием цифровых выходных сигналов. ЭБ устанавливается на УПР или удаленно;
- вычислитель расхода (далее — ВР), который обрабатывает входные сигналы и вычисляет объемный расход и объем газа при рабочих и стандартных условиях, а также массовый расход и массу газа, или корректор объема газа Суперфлоу 23 (регистрационный номер 89873-23). ВР может быть встроен в ЭБ или вынесен в расходомерный шкаф (далее — РШ).

Расходомеры изготавливаются по заказу в любой цветовой гамме.

В расходомерах возможно частичное или полное дублирование ультразвуковых приемо-передатчиков, ЭБ с ВР, преобразователей давления, преобразователей температуры.

Для возможности дистанционного считывания информации расходомер может быть укомплектован выносным терминалом (далее – ВТ или ВТ(М)), либо РШ с промышленным компьютером (далее –РШ с ПК).

Расходомеры выпускаются в исполнениях С1ТР, С2ТР, С4, С5ТР, которые отличаются составом и выполняемыми функциями, указанными в таблице 1.

Расходомеры имеют исполнения А, Б, В, Г, Д, которые отличаются значениями допускаемой относительной погрешности, количеством пар приемопередатчиков и требованиями к прямолинейным участкам. При необходимости сокращения длин прямолинейных участков до и после расходомера для исполнений В, Г, Д в комплект поставки могут входить прямолинейные участки 2DN до расходомера и 1DN после расходомера с устройством формирования потока УФП С1, изготовленные ООО НПО «Турбулентность-ДОН».

В зависимости от диапазонов температуры окружающей и измеряемой среды расходомеры имеют исполнения М и Х.

Знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе ЭБ и РШ (при наличии) методом аппликации или лазерной гравировки. Заводской номер, состоящий из шести арабских цифр, наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе ЭБ. Формат и место нанесения заводского номера (1) и знака утверждения типа (2) представлены на рисунке 17.

Ограничение доступа к местам настройки (регулировки), расположенным в ЭБ, осуществляется путем нанесения свинцовых или мастичных пломб с изображением знака поверки на винтах крепления ЭБ к УПР. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знаков поверки представлены на рисунках 10 – 16.

Таблица 1 – Исполнения расходомеров в зависимости от состава и выполняемых функций

Исполнение	УПР, ЭБ	Преобразователи		ВР встроен в ЭБ	ВР вынесен в РШ	ВТ/ВТ(М) или РШ с ПК	Корректор объема газа Суперфлоу 23	Преобра- зователь плотно- сти UDM
		Тем- пе- ратуры	Давления					
С1ТР	+	+	+	+	-	+/-	-	-
С2ТР	+	+	+	-	+	+/-	-	-
С4	+	-	-	-	-	+/-	+	-
С5ТР	+	+	+	+	-	+/-	-	+
Примечание: «+» – входит в состав расходомера, «-» – не входит в состав расходомера «+/-» - может входить опционально (по заказу)								

В расходомерах предусмотрены:

- возможность замены попарно согласованных ультразвуковых приемопередатчиков, под рабочим давлением без остановки потока газа;
- автоматическая самодиагностика и проверка нулевых и контрольных значений измеряемых величин;
- возможность измерений расхода газа в прямом и в обратном направлении (реверсивный режим);
- для исполнений С1ТР, С2ТР возможность подключения преобразователей плотности;
- для исполнений С1ТР, С2ТР по заказу доступна функция индикации рассчитанной плотности измеряемой среды в рабочих и стандартных условиях;
- выбор метода приведения объема (объемного расхода) газа к стандартным условиям:
 - «PTZ – пересчет» по измеренным значениям объема (объемного расхода) при рабочих условиях, температуры и давления газа и условно-постоянным данным по составу газа;
 - «р – пересчет» для исполнений С1ТР, С2ТР, С5ТР по измеренным значениям объема

(объемного расхода) при рабочих условиях, плотности при рабочих и стандартных условиях.

Расходомеры обеспечивают выполнение следующих функций:

- архивирование в энергонезависимой памяти и вывод на показывающее устройство результатов измерений и вычислений объема, расхода, температуры, давления, плотности, архивов событий и параметров функционирования;

- введение и регистрацию значений условно-постоянных величин;
- защиту от несанкционированного доступа к параметризации и архивам;
- передачу измеренных данных, параметров настройки и архивной информации;
- разделение и ограничение напряжения и тока в искробезопасных цепях;
- диагностическую функцию расчета плотности.

Расходомеры обеспечивают индикацию следующих параметров:

- отношение коэффициентов сжимаемости при рабочих и стандартных условиях*;
- текущего значения объема и объемного расхода газа при рабочих условиях;
- текущего значения объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям;
- текущего значения температуры измеряемой среды;
- текущего значения давления измеряемой среды;
- текущего значения скорости потока измеряемой среды;
- текущего значения скорости звука;
- текущего значения накопленного объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- текущего значения массового расхода газа*;
- текущего значения плотности газа*;
- текущего значения плотности газа при стандартных условиях*;
- текущих параметров даты и времени;
- суммарного накопленного рабочего объема, массы и объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- параметров функционирования расходомера.

Общий вид расходомеров представлен на рисунках 1 – 9.



Рисунок 1 – УПР в корпусе круглого сечения с
раздельными защитными крышками с
преобразователем температуры и давления



Рисунок 2 – УПР в корпусе прямоугольного
сечения с совмещенными защитными
крышками с преобразователем температуры
и давления

* для всех исполнений кроме С4.

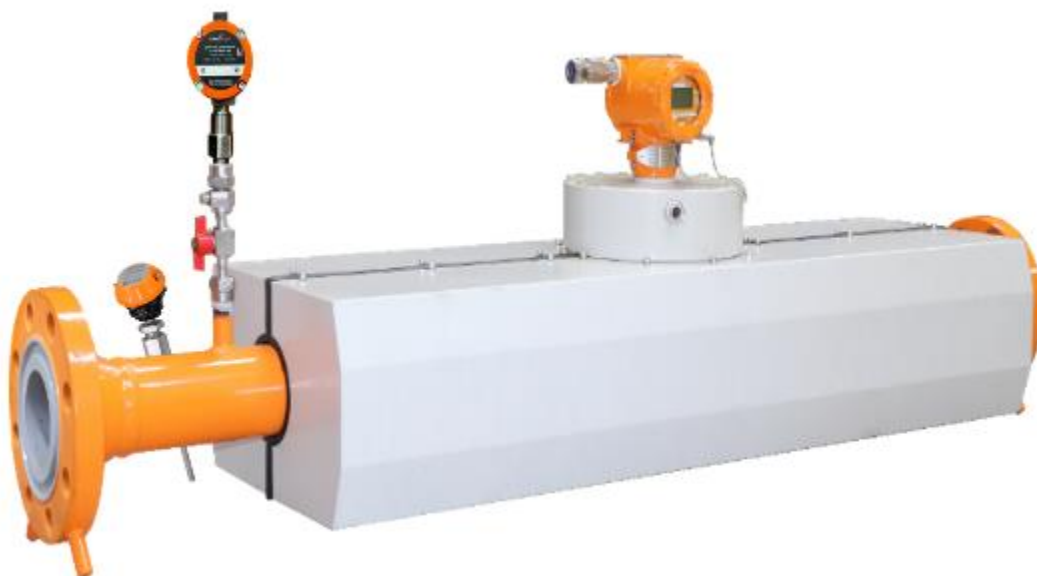


Рисунок 3 – УПР в корпусе круглого сечения с защитным кожухом с преобразователем температуры и давления



Рисунок 4 – Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые широкодиапазонные Turbo Flow UFG-WR модификация C5TP с преобразователем плотности газа Turbo Flow UDM модификации UDM-I



Рисунок 5 – Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые широкодиапазонные Turbo Flow UFG-WR модификация C5TP с преобразователем плотности газа Turbo Flow UDM модификации UDM-B



Рисунок 6 – Расходомерный шкаф



Рисунок 7 –
Расходомерный шкаф с
промышленным
компьютером

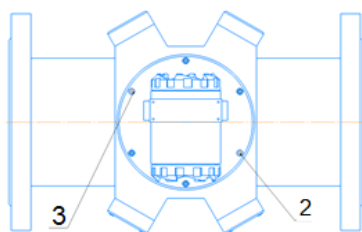


Рисунок 8 – Выносной
терминал (BT)



Рисунок 9 – Выносной терминал в металлическом корпусе (BTM)

Вид сверху



Вид сбоку

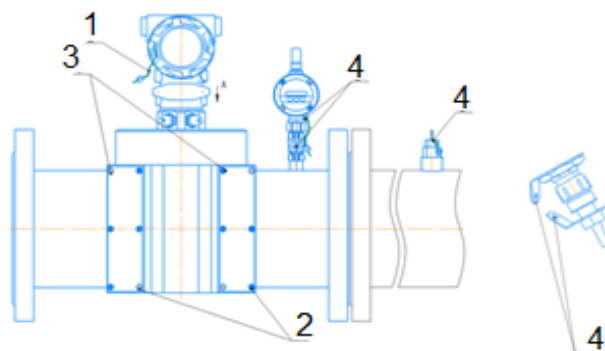


Рисунок 10 – Корпус круглого сечения с отдельными защитными крышками

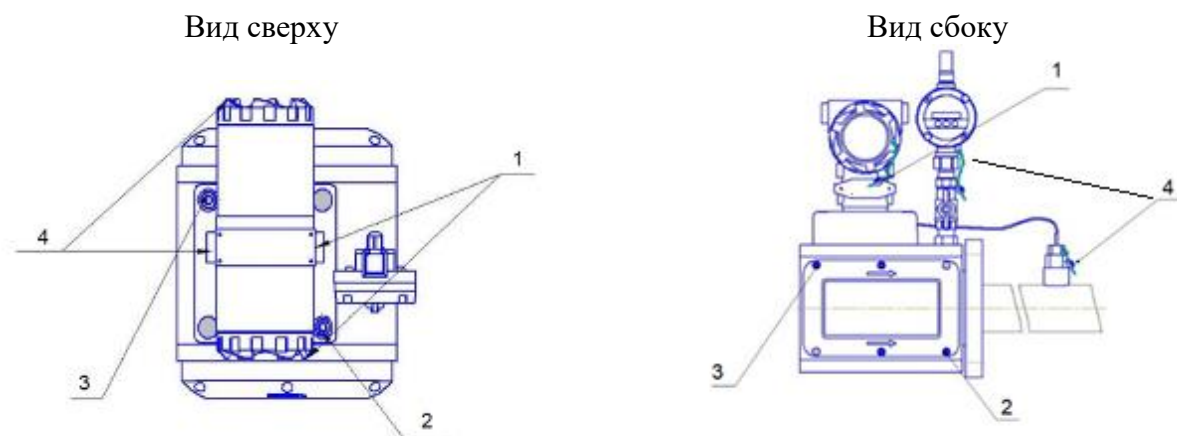


Рисунок 11 – Корпус прямоугольного сечения с совмещенными защитными крышками

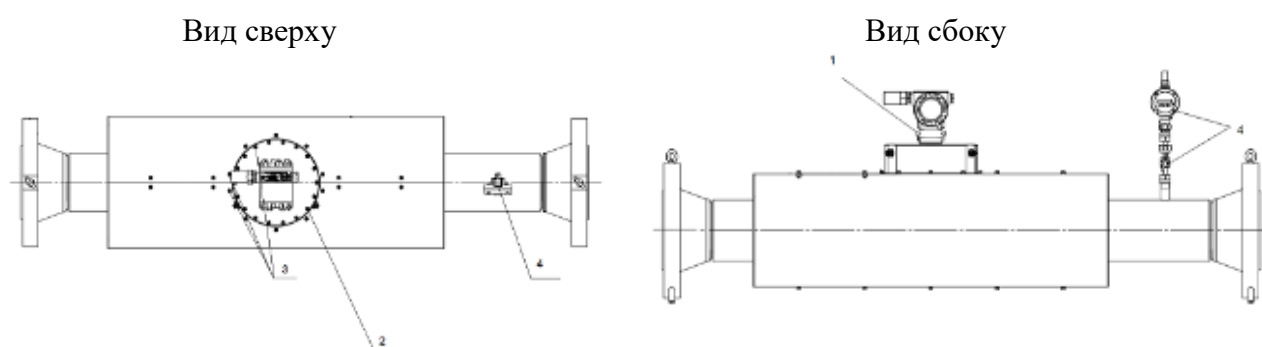


Рисунок 12 – Корпус круглого сечения с защитным кожухом

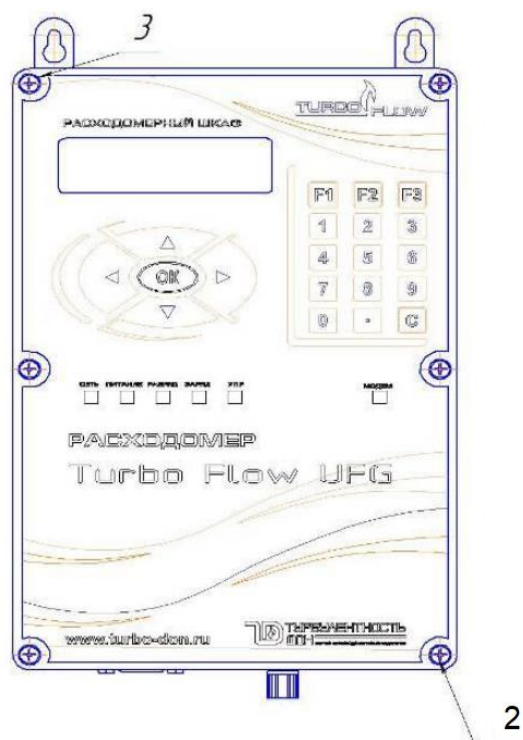


Рисунок 13 – Расходомерный шкаф

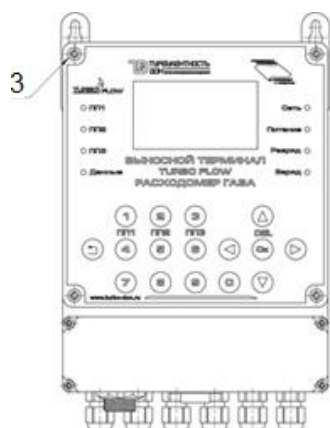


Рисунок 14 – Выносной терминал (BT)



Рисунок 15 – Выносной терминал
в металлическом корпусе (BTM)

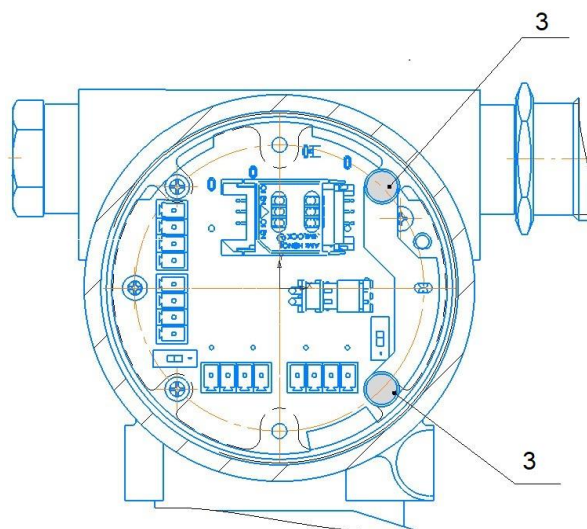
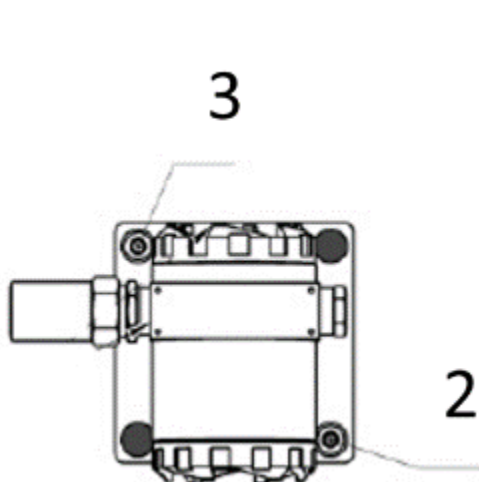


Рисунок 16 – Электронный блок

- 1 – пломба свинцовая предприятия-изготовителя;
- 2 – места для нанесения знака поверки способом давления на специальную мастику;
- 3 – пломбы предприятия-изготовителя способом давления на специальную мастику;
- 4 – отверстия для пломбирования газоснабжающими организациями.

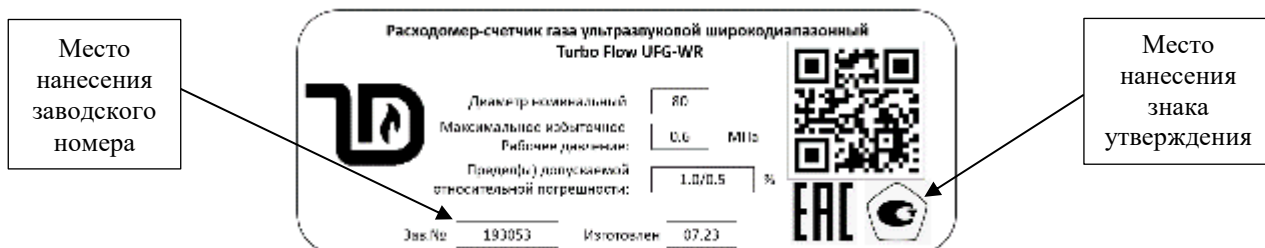


Рисунок 17 – Маркировочная табличка расходомеров – счетчиков газа ультразвуковых широкодиапазонных Turbo Flow UFG-WR

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) расходомеров по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти. Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО.

Метрологические характеристики расходомеров нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Программное обеспечение разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, передачу, идентификацию, защиту ПО и данных;
- параметры, участвующие в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными с внешними устройствами.

Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных (вычисленных) данных. Уровень защиты программного обеспечения расходомеров от преднамеренных и непреднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UFG.WR
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.00
Цифровой идентификатор ПО	0xB7B9EBBE
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Диаметр номинальный DN, мм	от 50 до 500	от 600 до 1400
Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м ³ /ч	от 0,7 до 32000	от 150 до 150000
Скорость потока газа в обоих направлениях, м/с, не более	45	35

Наименование характеристики	Значение		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, в диапазоне расходов ¹⁾	$Q_{\min} \leq Q < 0,01 Q_{\max}$	$0,01 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$	$Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\max}$
исполнение Д, %	$\pm 3,0/3,2^{2)} (3,5)^{3)}$	$\pm 1,5/1,7^{2)} (2,0)^{3)}$	-
исполнение Г, %	$\pm 2,0/2,2^{2)} (2,5)^{3)}$	$\pm 1,0/1,2^{2)} (1,5)^{3)}$	-
исполнение В, %	$\pm 1,0/1,2^{2)} (1,5)^{3)}$	$\pm 0,5/0,7^{2)} (1,0)^{3)}$	-
исполнение Б, %	$\pm 0,5/0,7^{2)} (1,0)^{3)}$		
исполнение А, %	$\pm 0,5/0,7^{2)} (0,7)^{3)}$		-
Верхний предел измерений избыточного давления (ВПИ) ⁴⁾ , МПа	от 0,0025 до 45		
Верхний предел измерений абсолютного давления (ВПИ) ⁴⁾ , МПа	от 0,1 до 45		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления ⁴⁾ , %	$\pm(0,1 + 0,01 \cdot \text{ВПИ}/P)$, где P – измеряемое давление		
Рабочий диапазон измерений давления ⁴⁾ , % ВПИ	от 10 до 100		
Диапазон измерений плотности газа в рабочих условиях преобразователя плотности газа для исполнения C5TP, кг/м ³	от 0,14 до 350 ⁵⁾		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газа для исполнения C5TP ⁶⁾ , % при рабочих условиях при стандартных условиях	$\pm 0,14; \pm 0,3; \pm 0,5; \pm 1,5$ $\pm(X + 0,1 \%)$, где X – пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газа в рабочих условиях		
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности расходомера при преобразовании значения расхода газа в токовый выходной сигнал от 4 до 20 мА, %	$\pm 0,1$		
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при преобразовании значения расхода газа в частотный выходной сигнал, %	$\pm 0,1$		
Диапазон измерений температуры газа ⁴⁾ , °С для исполнения М для исполнения Х	от -30 до +70 от -60 до +70		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа ⁴⁾ , °С	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot t)$, где t – измеряемая температура		

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя ВР, вычислений массового расхода и массы газа, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям ⁴⁾ , %	$\pm 0,01$
¹⁾ конкретные значения указываются в эксплуатационной документации изготовителя; ²⁾ погрешность в зависимости от метода проведения поверки – проливной / имитационный (первичный имитационный и/или периодический имитационный при условии первичной поверки проливным методом); ³⁾ в скобках указана погрешность при периодическом имитационном методе, при условии проведения первичной поверки имитационным методом; ⁴⁾ для всех исполнений кроме С4. Для исполнения С4 метрологические характеристики соответствуют метрологическим характеристикам применяемого корректора объема газа Суперфлоу 23; ⁵⁾ соответствует метрологическим характеристикам применяемого преобразователя плотности газа Turbo Flow UDM; ⁶⁾ пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, массового расхода и массы газа методом прямых измерений для исполнения С5ТР зависят от исполнения и модификации расходомера, в том числе от метрологических характеристик преобразователя плотности газа Turbo Flow UDM, входящего в состав расходомера, и указываются в паспорте на расходомер. В исполнении С5ТР используются не менее двух пар приемопередатчиков, при этом пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, массового расхода и массы газа методом прямых измерений не превышают $\pm 3,4$ %.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Цифровые проводные интерфейсы	протокол HART, протокол MODBUS RTU по интерфейсам RS-232, RS-232 TTL и RS-485, Namur
Цифровые беспроводные интерфейсы	GSM, GPRS, Bluetooth, IrDA (ИК-порт), Zig Bee, M2M 433/868 МГц, NB-IOT, NB-Fi, LoRa
Маркировка взрывозащиты	1Ex db ib [ia Ga] IIC T4 Gb 1Ex db [ia Ga] IIC T4 Gb 1Ex db ma ib [ia Ga] IIC T4 Gb 1Ex db ma [ia Ga] IIC T4 Gb
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP67
Параметры электрического питания, В:	
-от встроенной батареи	3,6
-от внешнего блока питания	от 12 до 24
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С для исполнения М	от -30 до +70
для исполнения Х	от -60 до +70
- относительная влажность воздуха, %, до 95	
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Наименование характеристики	Значение
Избыточное давление измеряемой среды, МПа, не более	24
Диапазон температуры измеряемой среды ¹⁾ , °С для исполнения М для исполнения Х	от -30 до +70 от -60 до +70
Масса, кг	от 18 до 50000
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	2400 2200 8400
¹⁾ конкретные значения указываются в эксплуатационной документации изготовителя.	

Таблица 5 – Показания надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, не менее, лет	16
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	70000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе ЭБ и РШ (при наличии) методом аппликации или лазерной гравировки и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой широкодиапазонный	Turbo Flow UFG-WR	1 шт.
Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые широкодиапазонные Turbo Flow UFG-WR. Руководство по эксплуатации	ТУАС.407252.003 РЭ	1 экз. Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки
Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые широкодиапазонные Turbo Flow UFG-WR. Паспорт	ТУАС.407252.003 ПС	1 экз.
Эксплуатационная документация на корректор объема газа Суперфлоу 23		1 комплект (для исполнения С4)
Эксплуатационная документация на преобразователь плотности газа Turbo Flow UDM		1 комплект (для исполнения С5ТР)
Комплект монтажных частей		1 комплект (по заказу)
Прямолинейные участки с устройством формирования потока УФП С1		1 комплект (по заказу)

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации ТУАС.407252.003 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

ГОСТ 8.611-2024 «ГСИ. Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением ультразвуковых преобразователей расхода», регистрационный номер методики измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2024.49397

ГОСТ 30319.2-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода

ГОСТ 30319.3-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о компонентном составе

ГОСТ Р 70927-2023 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление коэффициента сжимаемости в области низких температур

ГСССД МР 273-2018 Методика расчетного определения плотности, фактора сжимаемости, скорости звука, показателя адиабаты, коэффициента динамической вязкости влажных газовых смесей в диапазоне температур от 263 К до 500 К при давлениях до 30 МПа

ГСССД МР 118-2005 Расчет плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости умеренно сжатых газовых смесей

ГСССД МР 229-2014 Методика расчетного определения термодинамических свойств и коэффициента динамической вязкости природного газа при температурах 250...350 К и давлениях до 30 МПа на основе ГОСТ Р 8.662-2009 и ГОСТ Р 8.770-2011

ГСССД МР 134-2007 Расчет плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости азота, ацетилена, кислорода, диоксида углерода, аммиака, аргона и водорода в диапазоне температур 200 ... 425 К и давлений до 10 МПа

ГСССД МР 277-2019 «Методика расчётного определения плотности гелиевого концентрата в диапазонах температур от -5 °С до 45 °С и абсолютных давлений от 0,1 МПа до 17 МПа»

ГСССД МР 147-2008 Расчет плотности, энтальпии, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости воды и водяного пара при температурах 0...1000 С и давлениях 0,0005...100 МПа на основании таблиц стандартных справочных данных ГСССД 187-99 и ГСССД 6-89

ТУ 26.51.52.110-036-70670506-2023 Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые широкодиапазонные Turbo Flow UFG-WR. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром трансгаз Саратов»

(ООО «Газпром трансгаз Саратов»)

Юридический адрес: 410052, Саратовская обл., г. Саратов, пр-кт им. 50 лет Октября, д. 118А, стр. 1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН»

(ООО НПО «Турбулентность-ДОН»)

ИНН 6141021685

Юридический адрес: 129110, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Мещанский, ул. Щепкина, д. 47, стр. 1, офис V, ком. 11

Адрес места осуществления деятельности: 346815, Ростовская обл., Мясниковский м.р.-н, Краснокрымское с.п., автодорога Ростов-на-Дону – Новошахтинск тер., 1-й км, зд. 6/8

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

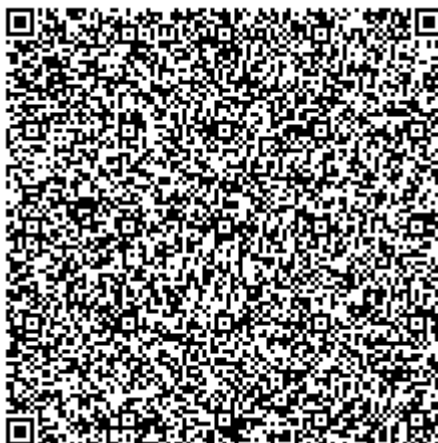
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13



Регистрационный № 96797-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи вихретоковые CWY-DO

Назначение средства измерений

Преобразователи вихретоковые CWY-DO (далее – преобразователи) предназначены для измерений виброперемещения, относительного перемещения (осевого смещения) и частоты вращения.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на взаимодействии электромагнитного поля, создаваемого датчиком, с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в электропроводящем объекте измерения. Изменение расстояния между чувствительным элементом датчика и объектом измерений в процессе перемещения контролируемого объекта приводит к пропорциональному изменению выходного сигнала.

Конструктивно преобразователи состоят из датчика, генератора гармонических колебаний (далее - проксиметра) и соединительного кабеля. Датчик питается высокочастотным напряжением от проксиметра. Измерения происходят без механического контакта преобразователя с контролируемым объектом. Датчик выполнен в виде неразборного цилиндрического корпуса с внешней резьбой для проходного монтажа.

Преобразователи вихретоковые CWY-DO выпускаются в следующих исполнениях: CWY-DO- Ø8, CWY-DO-Ø11, CWY-DO-Ø18 и CWY-DO-Ø25.

Датчики в составе преобразователей выпускаются в следующих модификациях:

CWY-DO-ØX-XX-Axx-Bx-Cxx-Dxx-Exx

где:

X – диаметр измерительной головки (8, 11, 18, 25 мм)

XX – тип корпуса датчика (01, 02)

A – тип резьбы (00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08);

B – длина датчика без резьбы (от 0 мм до 230 мм с интервалом 5 мм, например, B20 – 20мм);

C – длина датчика (от 30 мм до 250 мм с интервалом 10 мм, например, C50 – 50мм);

D – длина датчика с кабелем (05 – 0,5 м, 10 – 1 м, 50 – 5 м, 90 – 9 м);

E – тип разъема (00, 01, 02, 03).

Кабели в составе преобразователей выпускаются в следующих модификациях:

CWY-DO- ØX-11-Axx-Bxx

где:

X – диаметр измерительной головки (8, 11, 18, 25 мм)

A – длина кабеля (40 – 4м, 45 – 4,5 м, 80 – 8м, 85 – 8,5м);

B – тип коннектора (00, 01, 02, 03).

Проксиметры в составе преобразователей выпускаются в следующих модификациях:

CWY-DO- ØX-21-A-B-C

где:

X – диаметр измерительной головки (8, 11, 18, 25 мм)

A – общая длина кабеля (50 – 5м, 90 – 9м);

B – тип монтажа (00, 01);

C – специальное исполнение (00, 01).

Общий вид преобразователей вихретоковых CWY-DO представлен на рисунке 1. Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Заводские номера в цифро-буквенном формате наносятся на корпус проксиметра методом наклейки и типографским способом на вкладыш, закрепленный при помощи прозрачной термоусадочной трубки на кабеле датчика. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

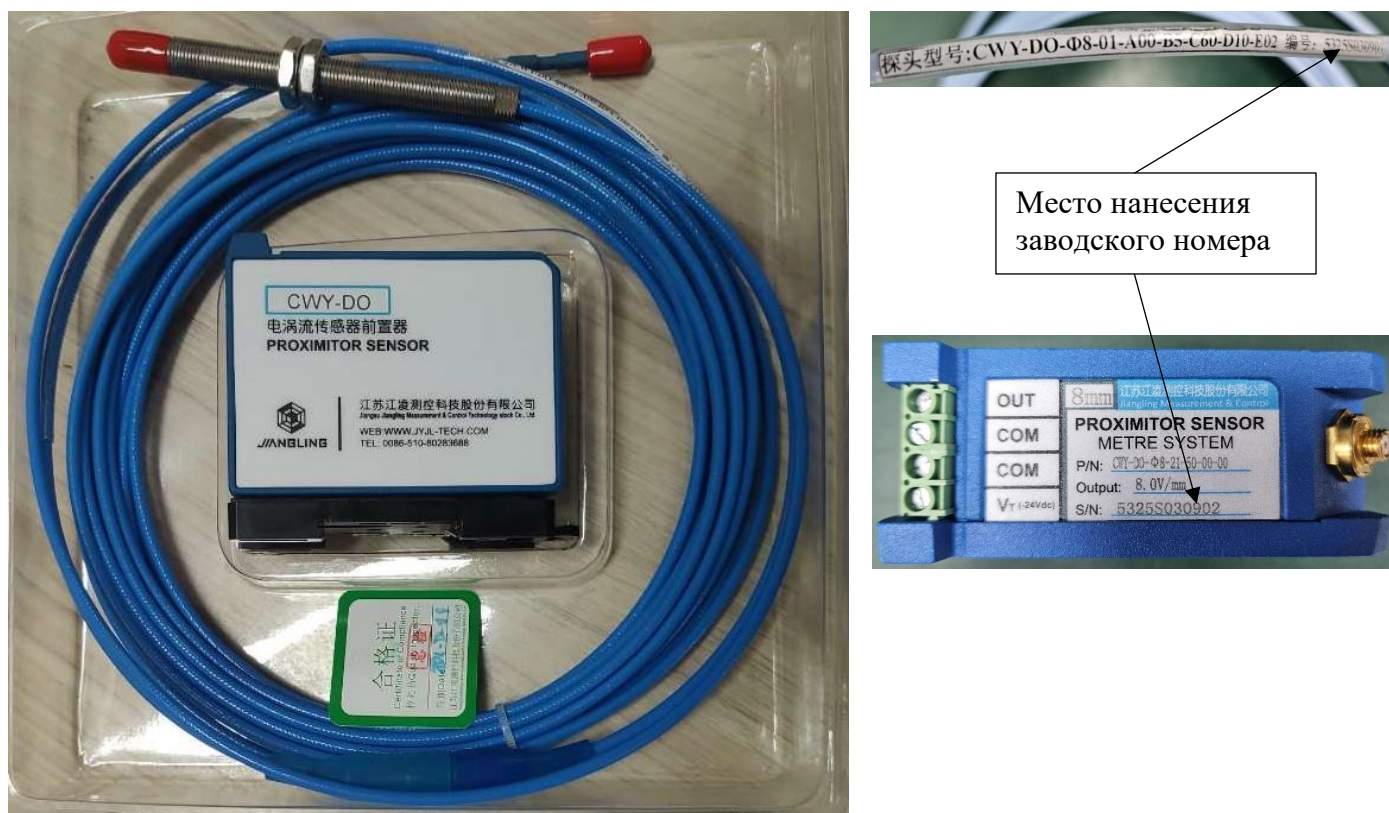


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей вихретоковых CWY-DO

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения характеристики			
	CWY-DO-Ø8	CWY-DO-Ø11	CWY-DO-Ø18	CWY-DO-Ø25
Номинальное значение коэффициента преобразования, В/мм	8	4	1,5	0,8
Пределы отклонения коэффициента преобразования от номинального значения, %	±5			
Диапазоны измерений осевого перемещения, мм	от 0,25 до 2,25	от 1 до 5	от 0,5 до 8,5	от 1 до 11
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений осевого перемещения, %	±3			
Диапазон измерений размаха виброперемещения (пик.), мкм	от 1 до 1000	от 1 до 2000	от 1 до 4000	-
Диапазон рабочих частот, Гц	от 10 до 1000			-
Нелинейность амплитудной характеристики, %	±3			-
Неравномерность частотной характеристики, %	±5			-
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин	от 1 до 60000		-	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения, об/мин	±(1+N·0,001), N – значение частоты вращения		-	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений при изменении температуры окружающей среды, %	±2			

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C	от +15 до +25
Напряжение питания, В	от 18 до 30
Условия эксплуатации, °C: - датчика - проксиметра	от -60 до +120 от -60 до +85
Габаритные размеры, мм, не более: - датчика (без кабеля), (диаметр×высота) - проксиметра, (длина×высота×ширина)	Ø30×250 88×70×35
Масса, кг, не более: - датчика (с кабелем) - проксиметра	1 0,25
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6 Ga

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати или наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь вихретоковый	CWY-DO	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 Руководства по эксплуатации «Устройство и принцип работы».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта № 2772 от 27.12.2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

Приказ Росстандарта № 2183 от 01.09.2022 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемой для средств измерений угловой скорости и частоты вращения»

Правообладатель

«Jiangsu Jiangling Measurement & Control Technology Stock Co., Ltd.», Китай
Адрес: № 272, Changshan Road, Jiangyin City, Wuxi City, Jiangsu Province, Китай
Web-сайт: www.jyjl-tech.com
E-mail: jl80283688@163.com

Изготовитель

«Jiangsu Jiangling Measurement & Control Technology Stock Co., Ltd.», Китай
Адрес: № 272, Changshan Road, Jiangyin City, Wuxi City, Jiangsu Province, Китай
Web-сайт: www.jyjl-tech.com
E-mail: jl80283688@163.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13



Регистрационный № 96798-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализатор спектра и сигналов 4052E

Назначение средства измерений

Анализатор спектра и сигналов 4052E (далее – анализатор) предназначен для измерений частоты, уровня мощности и параметров модуляции спектральных составляющих радиотехнических сигналов.

Описание средства измерений

Конструктивно анализатор выполнен в виде моноблока, на передней панели которого расположены органы управления, жидкокристаллический цветной дисплей, измерительные разъёмы, разъёмы USB. На задней панели расположены разъёмы BNC выхода промежуточной частоты, входа/выхода опорной частоты 10 МГц, входа внешней синхронизации, интерфейсы LAN, USB и GPIB и разъём питания.

Управление операциями меню, а также задание рабочих параметров анализатора производятся с помощью клавиатуры передней панели. Результаты измерений выводятся на экран дисплея в графической и цифровой формах. Для работы в составе автоматизированных систем анализатор обеспечивает подключение по интерфейсу GPIB и LAN.

К данному типу средства измерений относится анализатор спектра и сигналов 4052E с серийным номером QZNI000191 со следующими опциями:

- 4052-H17-E - улучшенный процессор (CPU). Обновление до процессора серии i7 для повышения производительности;
- 4052-H19-4T - расширение локального хранилища (4 ТБ). Поддерживает максимальный объём хранения 4 ТБ (электронный жёсткий диск);
- 4052-H34-26 - малошумящий предусилитель до 26,5 ГГц;
- 4052-H36 - тракт обхода преселектора. Обходной путь для отслеживающего предварительного селектора в приёмном канале;
- 4052-H38-200 - полоса анализа 200 МГц. Поддерживает диапазон полосы анализа от 10 Гц до 200 МГц;
- 4052-H41-200 - спектральный анализ в реальном времени (200 МГц). Обеспечивает цифровой флуоресцентный спектр и цельную диаграмму «водопад» с максимальной полосой пропускания 200 МГц, включая частотную шаблонную синхронизацию и широкополосный реальный спектральный анализ;
- 4052-H98 - англоязычная панель управления (клавиатура), расположенная на лицевой части анализатора, англоязычный графический интерфейс и операционная система;
- 4052-S04 - функция тестирования фазового шума. Обеспечивает построение однополосной кривой фазового шума и тестирование одноточечного фазового шума;
- 4052-S10 - функция нестационарного анализа. Тестирование и анализ мгновенных параметров спектра, частотных характеристик и временных изменений сигнала, а также поддержка воспроизведения записанных данных;

- 4052-S13 - анализ импульсных сигналов. Автоматическое измерение временных характеристик, уровней и параметров модуляции импульсных форм, а также статистический анализ импульсных последовательностей.

Принцип действия анализатора спектра и сигналов 4052Е основан на гетеродинном переносе исследуемого сигнала на промежуточную частоту (ПЧ) и последующей его обработке с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) с блоком цифровой обработки.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер нанесен методом наклейки на заднюю панель анализатора и имеет формат десятизначного буквенно-цифрового номера, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр.

Для предотвращения несанкционированного доступа анализатор имеет защитную наклейку завода-изготовителя, закрывающую головку винта крепления корпуса и расположенную на задней панели анализатора.

Общий вид анализатора приведен на рисунках 1-2.



Рисунок 1 – Общий вид средств измерений



Рисунок 2 – Вид задней панели средства измерений

Программное обеспечение

Программное обеспечение предназначено для управления режимами работы анализатора, обработки измерительных сигналов, управления работой анализатора в процессе проведения измерений, отображения хода измерений. Программное обеспечение предназначено только для работы с анализатором спектра и сигналов 4052E и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы анализатора.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализатора за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	4052 Signal & Spectrum Analyzer
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.2.17
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, Гц	от 2 до $2,65 \cdot 10^{10}$
Номинальное значение частоты выхода опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты опорного генератора доп	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$

Продолжение таблицы 2

1		2
Диапазон полос обзора, SPAN, Гц		0 (нулевая полоса обзора); от 10 до полного диапазона частот
Полосы пропускания фильтров ПЧ по уровню минус 3 дБ с шагом 1-2-3-5, BW, Гц		от 0,1 до $2 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты с помощью маркеров, $F_{изм}$, Гц		$\delta_{оп} \cdot F_{изм} + 0,1$
Полосы пропускания видеофильтра, с шагом 1-2-3-5, Гц		от 1 до $2 \cdot 10^7$
Полоса анализа сигналов, Гц		$2 \cdot 10^8$
Уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц в полосе пропускания 1 Гц относительно уровня несущей, при отстройке от несущей, дБ, не более	100 Гц	-95
	1 кГц	-112
	10 кГц	-122
	100 кГц	-122
	1 МГц	-135
Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе пропускания 1 Гц, при выключенном предусилителе или отсутствии предусилителя, при ослаблении входного СВЧ аттенюатора 0 дБ, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более		
от 10 МГц до 1 ГГц включ.		-149
св. 1 до 2 ГГц включ.		-147
св. 2 до 3 ГГц включ.		-146
св. 3 до 4 ГГц включ.		-141
св. 4 до 6 ГГц включ.		-142
св. 6 до 8 ГГц включ.		-139
св. 8 до 18 ГГц включ.		-145
св. 18 до 26,5		-141
Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе пропускания 1 Гц, при включенном предусилителе, при ослаблении входного СВЧ аттенюатора 0 дБ, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более		
от 10 до 50 МГц включ.		-156
св. 50 МГц до 4 ГГц включ.		-161
св. 4 до 6 ГГц включ.		-161
св. 6 до 8 ГГц включ.		-157
св. 8 до 18 ГГц включ.		-157
св. 18 до 26,5 ГГц		-154
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (А) относительно уровня на опорной частоте 100 МГц, при ослаблении входного СВЧ аттенюатора 10 дБ, выключенном предусилителе или отсутствии предусилителя, в диапазоне частот, дБ, не более		
от 10 МГц до 4 ГГц включ.		$\pm 0,4$
св. 4 до 8 ГГц включ.		$\pm 0,7$
св. 8 до 18 ГГц включ.		$\pm 2,0$
св. 18 до 26,5 ГГц		$\pm 2,5$

Окончание таблицы 2

1	2
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (А) относительно уровня на опорной частоте 100 МГц, при ослаблении входного СВЧ аттенюатора 30 дБ, включенном предусилителе, в диапазоне частот, дБ, не более от 10 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 до 8 ГГц включ. св. 8 до 18 ГГц включ. св. 18 до 26,5 ГГц	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 2,5$ $\pm 3,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала при значении внутреннего аттенюатора 10 дБ, полосе пропускания от 1 Гц до 1 МГц, входном сигнале от -10 до -50 дБ (1 мВт) и выключенном предусилителе, дБ - на частоте 500 МГц - во всем диапазоне частот	$\pm 0,24$ $\pm(0,24 + A)$
Относительный уровень интермодуляционных искажений 3-го порядка $L_{ИМЗ}$, выраженный в виде точки пересечения 3-го порядка (ТОИ)*, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не менее: от 10 до 200 МГц включ. св. 200 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 до 26,5 ГГц	12 17 16
Уровень остаточных сигналов комбинационных частот, в диапазоне частот от 200 кГц до 8 ГГц, при ослаблении входного СВЧ аттенюатора 0 дБ, дБ (1 мВт), не более	-90
*Примечание: $ТОИ = (2 \cdot L_{смес.} - L_{ИМЗ})/2$, где $L_{смес.}$ – уровень входного сигнала смесителя, дБ (1 мВт)	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 220 до 240 от 50 до 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	450
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	475×193×560
Масса, кг, не более	25
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +20 до +30 от 40 до 90

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель анализаторов в виде наклейки в месте, указанном на рисунке 1, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор спектра и сигналов в составе со следующими опциями: 4052-Н17-Е; 4052-Н19-4Т; 4052-Н34-26; 4052-Н36; 4052-Н38-200; 4052-Н41-200; 4052-Н98; 4052-S04; 4052-S10; 4052-S13	4052Е	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»

Правообладатель

Ceyear Technologies Co., Ltd, Китай
Адрес: No.98, Xiangjiang Rd, Huangdao district, Qingdao, China
Телефон: +86-532-86896691
Web-сайт: <http://www.en.ceyear.com>
E-mail: sales@ceyear.com

Изготовитель

Ceyear Technologies Co., Ltd, Китай
Адрес: No.98, Xiangjiang Rd, Huangdao district, Qingdao, China
Телефон: +86-532-86896691
Web-сайт: <http://www.en.ceyear.com>
E-mail: sales@ceyear.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

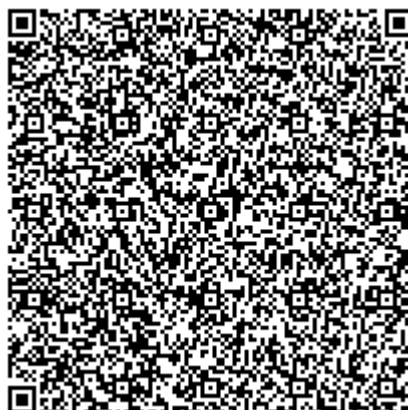
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639



Регистрационный № 96802-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Плиты поверочные и разметочные Micron

Назначение средства измерений

Плиты поверочные и разметочные Micron (далее – плиты) предназначены для проверки отклонения от плоскостности, а также используются в качестве установочной поверхности при сборке и для работы по методу «пятен на краску», измерениях и поверке средств измерений в качестве вспомогательного оборудования в условиях цехов и лабораторий машиностроительного комплекса.

Описание средства измерений

Принцип измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности с помощью плит основан на методе линейных отклонений, где плита является опорной поверхностью.

Плиты изготавливаются следующих исполнений:

чугунные:

- 1 – с ручной шабровкой рабочих поверхностей;
- 2 – с механически обработанными рабочими поверхностями;

гранитные:

- 3 – плиты из твердокаменных пород.

По заказу потребителя рабочие поверхности чугунных плит могут быть разделены на квадраты или прямоугольники продольными и поперечными пазами.

Плиты исполнения 3 изготавливаются из диабазы, габбро и различного типа гранитов. Допускается неоднородность структуры и цвета плит, не влияющие на эксплуатационные качества.

Плиты изготавливаются 5-ти модификаций: КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1, КЛ.2 и КЛ.3 и отличаются друг от друга допусками плоскостности рабочих поверхностей.

По периметру рабочей поверхности плит имеются фаски.

Боковые нерабочие поверхности чугунных плит покрывают краской.

Основные размеры, исполнения и модификации плит перечислены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные размеры и модификации плит

Размеры плит, мм	Исполнения	Модификации
250×250	3	КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1
	1, 2	КЛ.1, КЛ.2, КЛ.3
300×300	3	КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1
	1, 2	КЛ.1, КЛ.2, КЛ.3
400×400	3	КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1
	1, 2	КЛ.1, КЛ.2, КЛ.3

Продолжение таблицы 1

Размеры плит, мм	Исполнения	Модификации
630×400	3	КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1
	1, 2	КЛ.1, КЛ.2, КЛ.3
1000×630	3	КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1
	1, 2	КЛ.1, КЛ.2, КЛ.3
1000×750	3	КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1
1000×1000	3	КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1
1600×1000	3	КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1
	1, 2	КЛ.1, КЛ.2, КЛ.3
2000×1000	3	КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1
	1, 2	КЛ.1, КЛ.2, КЛ.3
2500×1600	3	КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1
	1, 2	КЛ.1, КЛ.2, КЛ.3

Плиты модификаций КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1 и КЛ.2 относятся к поверочным, а модификаций КЛ.3 – к разметочным.

У плит размерами 630×400 мм и менее должно быть три опорные точки, а у плит размерами свыше 630×400 мм не менее четырех опорных точек.

Опоры плит размером 630×400 мм и более должны быть регулируемы, а у плит размером менее 630×400 мм могут быть регулируемы (по заказу).

У плит с размерами свыше 630×400 мм расположение опор дает возможность установки плит в свободном (разгруженном) состоянии на три опорные точки.

Общий вид плит представлен на рисунках 1-4.

Благодаря конструкции чугунных плит, они могут быть оснащены внешними ребрами жесткости, предохраняющие ее от возможного прогиба.

Плиты выпускаются под товарным знаком **Micron**, который наносится на маркировочную табличку.

Заводской номер в виде цифро-буквенного или цифрового обозначения наносится на маркировочную табличку краской или методом лазерной гравировки и в паспорт типографским способом. Цвет букв, цифр и фон маркировочной таблички могут отличаться. Маркировочная табличка крепится на боковую поверхность плиты. Места нанесения маркировочной таблички представлены на рисунке 4. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 5.

Пломбирование плит и нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид плит исполнения 1

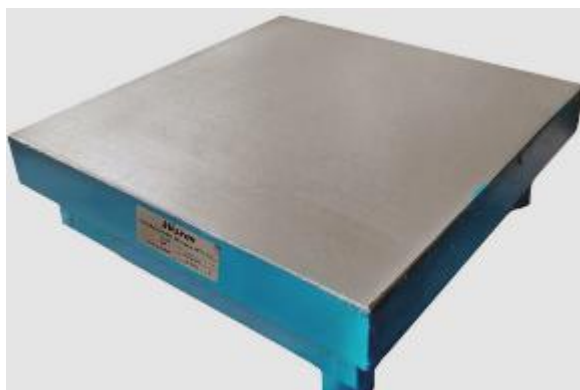


Рисунок 2 – Общий вид плит исполнения 2



Рисунок 3 – Общий вид плит исполнения 3

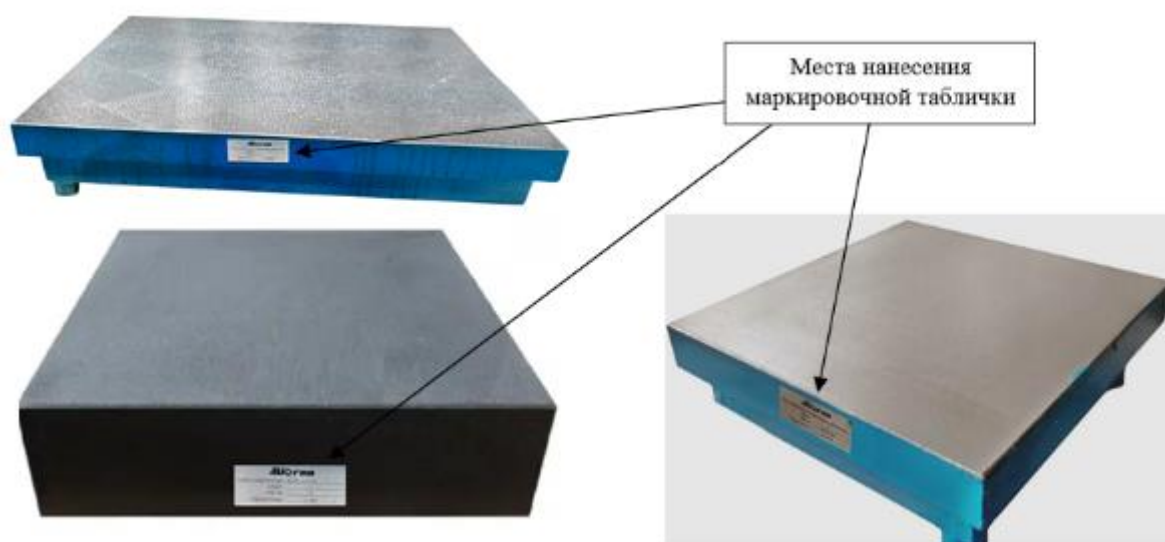


Рисунок 4 – Места нанесения маркировочной таблички

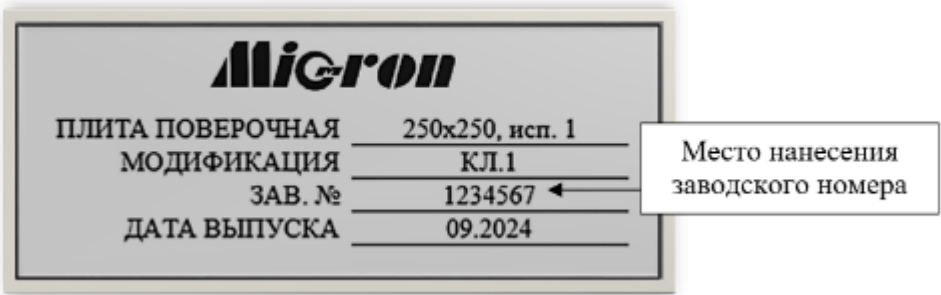


Рисунок 5 – Место нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Допуск плоскостности рабочих поверхностей плит

Размеры, мм	Исполнение	Допуск плоскостности, мкм				
		КЛ.00	КЛ.0	КЛ.1	КЛ.2	КЛ.3
250×250	3	2	4	8	—	—
	1, 2	—	—	10	16	30
300×300	3	3	5	8	—	—
	1, 2	—	—	10	16	30
400×400	3	3	6	12	—	—
	1, 2	—	—	12	25	50
630×400	3	4	8	16	—	—
	1, 2	—	—	16	30	60
1000×630	3	5	10	20	—	—
	1, 2	—	—	20	40	80
1000×750	3	5	10	20	—	—
1000×1000	3	6	12	25	—	—
1600×1000	3	6	12	25	—	—
	1, 2	—	—	25	50	100
2000×1000	3	8	16	30	—	—
	1, 2	—	—	30	60	120
2500×1600	3	8	16	30	—	—
	1, 2	—	—	35	70	120

Таблица 3 – Технические характеристики и условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Разность количества пятен в любых двух квадратах со стороной 25 мм, не более	5
Число пятен в квадрате со стороной 25 мм у шаброванных плит модификации КЛ.1, не менее ¹⁾	20
Параметр шероховатости Ra по ГОСТ 2789-73 рабочих поверхностей плит, мкм, не более: - модификация КЛ.0, КЛ.00 исполнение 3 - модификация КЛ.1, КЛ.2 исполнение 1 - модификация КЛ.1, КЛ.2 исполнение 2 - модификация КЛ.3 исполнение 1 - модификация КЛ.3 исполнение 2	0,4 1,6 3,2 3,2 6,3

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Твердость рабочей поверхности чугунных плит, НВ	от 170 до 229
Разность в твердости на любых участках поверхности одной плиты, НВ, не более: - для плит размером от 250×250 до 630×400 мм включ. - для плит размером св. 630×400 мм	10 15
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С - модификация КЛ.00, КЛ.0, КЛ.1 - модификация КЛ.2, КЛ.3 относительная влажность воздуха, %, не более допускаемое изменение температуры в течение 1 часа, °С	от +16 до +24 от +14 до +26 80 0,5
¹⁾ Число пятен не устанавливается у чугунных плит на расстоянии до 5 мм от краев плит размерами 630×400 мм и не менее 10 мм от краев плит размерами свыше 630×400 мм.	

Наибольший прогиб плит под действием сосредоточенной нагрузки на площади приложения нагрузки, равной $1/5L \times 1/5B$ (где L – длина, B – ширина плиты) в любом месте рабочей поверхности плиты, не должен превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Наибольший прогиб плит под действием сосредоточенной нагрузки

Размеры, мм	Сосредоточенная нагрузка, Н	Наибольший прогиб, мкм	
		исполнение 1 и 2	исполнение 3
250×250	78	0,5	0,4
300×300	80	0,6	0,5
400×400	196	1,0	0,8
630×400	490	2,0	1,8
1000×630	980	4,0	3,5
1000×750	1000	–	4,5
1000×1000	1000	–	4,5
1600×1000	2450	10,0	8,0
2000×1000	2450	10,0	8,0
2500×1600	4900	20,0	16,0

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса

Размеры, мм	Исполнение	Габаритные размеры, мм, не менее			Масса, кг, не более
		Длина	Ширина	Высота	
1	2	3	4	5	6
250×250	3	250	250	50	10
	1, 2	250	250	55	14
300×300	3	300	300	65	20
	1, 2	300	300	55	20
400×400	3	400	400	65	36
	1, 2	400	400	55	38
630×400	3	630	400	80	80
	1, 2	630	400	60	65
1000×630	3	1000	630	100	300
	1, 2	1000	630	90	350
1000×750	3	1000	750	100	360

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
1000×1000	3	1000	1000	100	480
1600×1000	3	1600	1000	130	1050
	1, 2	1600	1000	150	870
2000×1000	3	2000	1000	200	600
	1, 2	2000	1000	190	1100
2500×1600	3	2500	1600	250	2800
	1, 2	2500	1600	210	4200

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	150000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Плита поверочная или разметочная Micron	— ¹⁾	1 шт.
Опоры регулируемые	—	— ¹⁾
Крышка или транспортная упаковка	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
¹⁾ В зависимости от заказа.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Устройство и принцип работы» документа «Плита поверочная и разметочная Micron. Паспорт».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 марта 2021 г. № 314 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности»

«Плиты поверочные и разметочные Micron. Стандарт предприятия»

Правообладатель

SHANGHAI UNI-STAR TOOLS COMPANY, Китай

Адрес: No. 15-2, Hangqi Road, Damaiwan Industrial Park, Pudong, Shanghai, 201316, China

Изготовитель

SHANGHAI UNI-STAR TOOLS COMPANY, Китай

Адрес: No. 15-2, Hangqi Road, Damaiwan Industrial Park, Pudong, Shanghai, 201316, China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ.263

Адреса мест осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл.,
р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2;

308023, Россия, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

Россия, Ивановская обл., р-н Лежневский, СПК имени Мичурина

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164



Регистрационный № 96803-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Сканеры лазерные мобильные GOSLAM

Назначение средства измерений

Сканеры лазерные мобильные GOSLAM (далее – сканер) предназначены для измерений приращений координат с целью контроля геометрических размеров объектов и сооружений по массиву точек, полученных в процессе трёхмерного сканирования.

Описание средства измерений

Принцип действия систем заключается в определении пространственного положения точек окружающих объектов по данным лазерного сканирования полярным методом измерения координат и построении цифровой модели местности и окружающих объектов в виде облака точек, имеющих трёхмерные координаты в заданной системе. Между любыми из определённых точек, или построенных на их основании поверхностей, можно провести геометрические измерения.

Конструктивно сканер представляет собой моноблок, в котором объединены сканирующий и электронный блоки. Сканирующий блок представляет собой высокочастотный лазерный импульсный дальномер, с оптико-механическим приводом отклонения лазерного излучения. В состав электронного блока входят инерциальная система, плата контроля и управления, регистратор измерительной информации. Для раскрашивания данных сканирования в естественные цвета и получения фотографий объектов, сканер оснащается фотокамерой. Измерительная информация (местоположение сканера, угол сканирования и расстояния до сканируемых точек) записывается во встроенную карту памяти и в дальнейшем передается для обработки на персональный компьютер.

Измерения допускается производить, установив систему на ручку для переноски в руке, носимый оператором рюкзак, воздушные, наземные или водные носители различных типов, в том числе беспилотные.

Электропитание сканера осуществляется от сменного аккумулятора или внешнего источника питания.

Управление системой осуществляется вручную с помощью программного обеспечения, устанавливаемого на мобильное устройство, или с помощью сенсорного экрана на сканере.

К средствам измерений данного типа относятся сканеры лазерные мобильные GOSLAM модификаций GOSLAM T50 (GSI), GOSLAM T100 (GSI), GOSLAM T100Pro (GSI), GOSLAM T300Pro (GSI), отличающиеся диапазоном измерений.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на маркировочную наклейку, расположенную на задней части корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование средств измерений от несанкционированного доступа не производится. В процессе эксплуатации сканер не предусматривает внешних механических регулировок.

Общий вид сканеров представлен на рисунке 1.

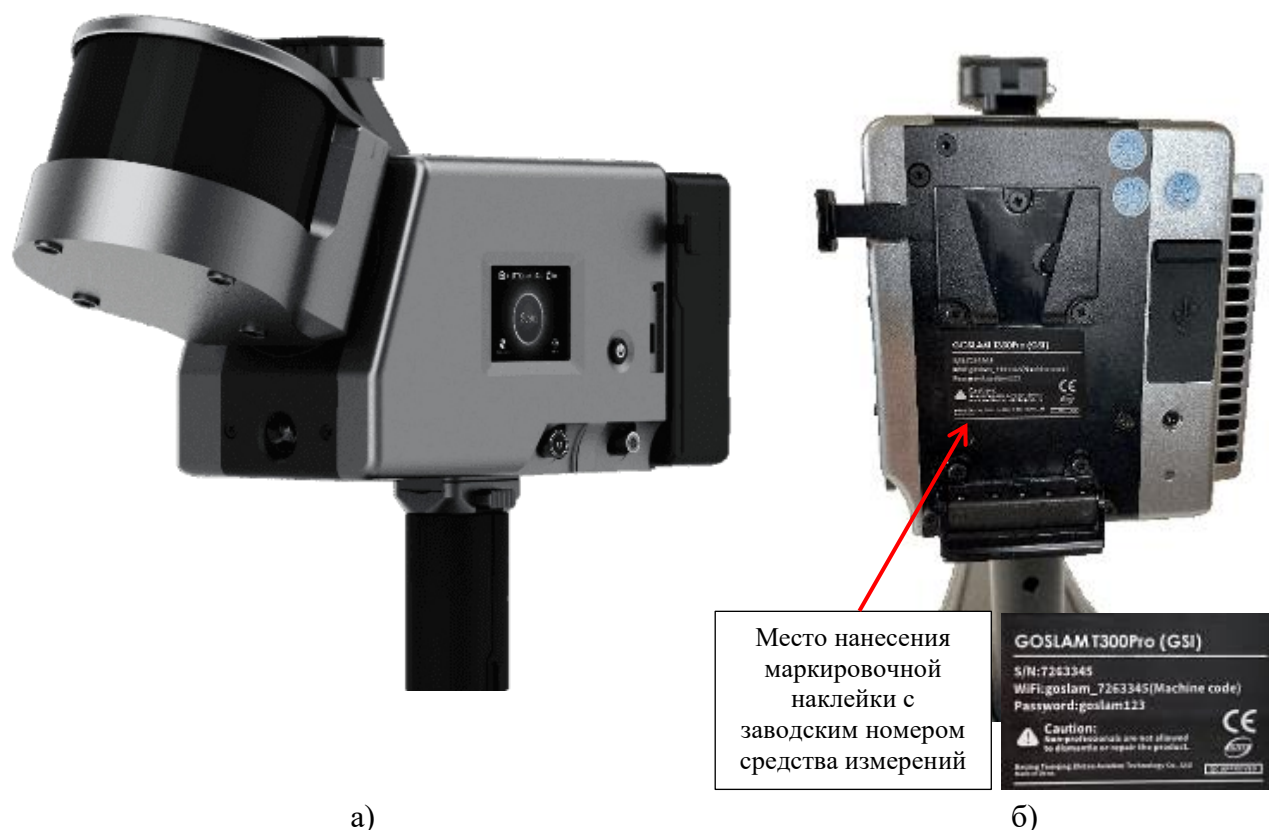


Рисунок 1 – Сканеры лазерные мобильные GOSLAM:
а) общий вид; б) место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Сканеры имеют встроенное программное обеспечение (далее– МПО), предназначенное для проверки работоспособности внутренних компонентов, настройки параметров сканирования, задания программы работы и контроля процесса измерений.

Для работы со сканерами используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) «GoSLAM Manager», устанавливаемое на мобильное устройство и предназначенное для настройки режима и запуска измерений, а также обработки полученного облака точек.

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

ПО «GoSLAM Lidar Works», устанавливаемое на персональный компьютер, предназначено для работы с облаком точек, полученном при сканировании и создании цифровой модели местности, проведении проектных и расчётных работ на её основе, данное ПО не является метрологически значимыми.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование характеристики	Значение		
	МПО	GoSLAM Manager	GoSLAM Lidar Works
Идентификационное наименование ПО			
Номер версии (идентификационный номер ПО)	20240202	не ниже 3.0	не ниже 1.5
Цифровой идентификатор ПО	—	—	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	GOSLAM			
	T50 (GSI)	T100 (GSI)	T100Pro (GSI)	T300Pro (GSI)
Диапазон сканирования*, м	от 1,5 до 75,0	от 1,5 до 120,0	от 1,5 до 120,0	от 1,5 до 300,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений приращений координат в условной системе координат по каждой из осей координат, мм	±20			
* измерения на поверхность с отражательной способностью не менее 20 %				

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	GOSLAM			
	T50 (GSI)	T100 (GSI)	T100Pro (GSI)	T300Pro (GSI)
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	292×302×140			
Масса сканера (без аккумуляторной батареи), кг, не более	2,0			
Напряжение источника питания постоянного тока, В	14,8			
Диапазон рабочих температур, °C	от -40 до +60			

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Среднее время наработки 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
Сканер лазерный мобильный	GOSLAM	1 шт.
Ручка для переноски	—	1 шт.
Адаптер питания от сети переменного тока	—	1 шт.
Аккумулятор	—	2 шт.
Зарядное устройство	—	1 шт.
USB-накопитель	—	1 шт.
Транспортировочный контейнер	—	1 шт.
Программное обеспечение	GoSLAM Manager	1 шт.
Программное обеспечение	GoSLAM Lidar Works	По заказу
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе: 4 «Рабочий процесс» документа «Сканеры лазерные мобильные GOSLAM. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374 Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений

Стандарт предприятия Beijing Tianqing Zhizao Aviation Technology Co., Ltd, Китай

Правообладатель

Beijing Tianqing Zhizao Aviation Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: Room 209, Building 2, Zhubang 2000 Business Center, Chaoyang Road, Chaoyang District, Beijing, China, 100123

Изготовитель

Beijing Tianqing Zhizao Aviation Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: Room 209, Building 2, Zhubang 2000 Business Center, Chaoyang Road, Chaoyang District, Beijing, China, 100123

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 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

