

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95969-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики холодной и горячей воды турбинные ВДТ

Назначение средства измерений

Счетчики холодной и горячей воды турбинные ВДТ предназначены для измерений объема холодной и горячей воды, протекающей по трубопроводу.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков холодной и горячей воды турбинных ВДТ (далее – счетчики) основан на измерении числа оборотов турбинки, вращающейся под воздействием потока протекающей воды. Поток воды попадает в нижнюю часть измерительной камеры и приводит во вращение турбинку и закрепленную на ней ведущую магнитную муфту. Через разделительный стакан счетного механизма вращение ведущей части магнитной муфты передается ее ведомой части, которая связана с масштабирующим редуктором и отсчетным механизмом. Сухой, герметизированный в отдельной полости, счетный механизм преобразует число оборотов турбинки в показания отсчетного устройства в м³.

Конструктивно счетчики состоят из корпуса, измерительной камеры и счетного механизма, размещенного в стакане из немагнитного материала. Счетный механизм содержит масштабирующий редуктор со стрелочными и роликовыми указателями объема.

Счетчики устанавливаются в трубопроводе в горизонтальном или в вертикальном положениях, что соответствует при установке в горизонтальном положении (циферблатом вверх) метрологическому классу В, а в вертикальном положении - классу А по ГОСТ Р 50193.1–92.

Счетчики выпускаются в следующих модификациях:

ВДТХ – счетчики холодной воды, предназначенные для измерений объема холодной воды;

ВДТГ – счетчики холодной и горячей воды, предназначенные для измерений объема холодной и горячей воды.

У счетчиков модификации ВДТХ цвет корпуса – синий, а у счетчиков модификации ВДТГ – красный.

Счетчики могут изготавливаться с импульсным выходом для дистанционного съема показаний и имеют обозначение (И) в маркировке. При отсутствии импульсного выхода в маркировке счетчиков обозначение (И) не указывается.

Счетчики маркируются следующим образом:

ВДТ

х

 -

х	х	х
---	---	---

1 2 3 4

Таблица 1 – Структура условного обозначения

№ поля	Описание поля	Код поля	Расшифровка
1	Обозначение применения	X	Для холодной воды
		Г	Для холодной и горячей воды
2	Диаметр условного прохода	40	Диаметр условного прохода 40 мм
		50	Диаметр условного прохода 50 мм
		65	Диаметр условного прохода 65 мм
		80	Диаметр условного прохода 80 мм
		100	Диаметр условного прохода 100 мм
		125	Диаметр условного прохода 125 мм
		150	Диаметр условного прохода 150 мм
3	Импульсный выход	И	Есть
		–	Нет
4	Индекс	М	Присваивается изготовителем
		–	

Общий вид счетчиков представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков модификации ВДТХ



Рисунок 2 – Общий вид счетчиков модификации ВДТГ

Пломбирование счетчиков осуществляется нанесением знака поверки давлением на свинцовую (пластмассовую) пломбу, навешиваемую на винт крепления крышки измерительной камеры с применением проволоки, пропущенную сквозь отверстие в металлическом кольце,

которое соединяет корпус и счетный механизм, и отверстие в головке защитного болта, который ограничивает доступ к регулировочному механизму.

Схема пломбирования счетчиков от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки счетчиков

Заводской номер счетчиков, состоящий арабских цифр, наносится на маркировочную табличку, установленную на фланец со стороны счетного механизма. Знак утверждения типа наносится на лицевую часть счетного устройства методом лазерной печати. Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 4.



Место нанесения знака
утверждения типа

Место нанесения
заводского номера

Рисунок 4 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера счетчиков

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

[illegible]

Таблица 3 – Технические характеристики

[illegible]

Наименование характеристики	Значение характеристики						
ВДТГ-ИМ							
Габаритные размеры, мм, не более:							
- длина	200	200	200	225	250	250	300
- ширина	165	165	185	200	220	250	280
- высота	215	215	225	280	290	300	320
Масса, кг, не более	12	12	13	16	18	20	38
Условия эксплуатации:							
- температура окружающей среды, °С	от +5 до +60						
- относительная влажность окружающей среды при плюс 40 °С, %, не более	80						

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	120000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую часть счетного механизма счетчиков методом лазерной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Счетчик холодной и горячей воды турбинный	ВДТ	1
Руководство по эксплуатации (поставляется по заказу)	—	1
Паспорт	—	1
Монтажный комплект (поставляется по заказу)	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и принцип работы счетчиков» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Стандарт предприятия NINGBO NORMANT METER CO., LTD, Китай

Правообладатель

NINGBO NORMANT METER CO., LTD, Китай

Адрес: No. 20, Xingye road, Yangming Sci&Tech park Yuyao, Zhejiang China, 315400

Изготовитель

NINGBO NORMANT METER CO., LTD, Китай

Адрес: No. 20, Xingye road, Yangming Sci&Tech park Yuyao, Zhejiang China, 315400

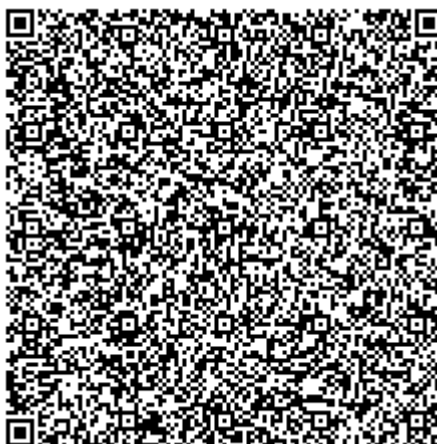
Испытательный центр

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95970-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые ВД

Назначение средства измерений

Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые ВД предназначены для измерений объема холодной и горячей воды, протекающей по трубопроводу.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков холодной и горячей воды крыльчатых ВД (далее – счетчики) основан на измерении числа оборотов крыльчатки, вращающейся со скоростью, пропорциональной расходу воды, протекающей в трубопроводе. Вращение оси крыльчатки счетчиков через магнитную муфту передается счетному механизму, по показаниям которого определяют количество воды, прошедшей через счетчики.

Конструктивно счетчики состоят из корпуса с фильтром, измерительной камеры и счетного механизма, размещенного в стакане из немагнитного материала. Поток воды, пройдя фильтр, попадает в измерительную камеру и приводит во вращение крыльчатку с закрепленной на ней ведущей магнитной муфтой. После зоны вращения крыльчатки вода попадает в выходной патрубок. Через крышку измерительной камеры и разделительный стакан счетного механизма вращение ведущей части магнитной муфты передается ее ведомой части. Ведомая часть связана с масштабирующим редуктором и отсчетным механизмом. Сухой, герметизированный в отдельной полости, счетный механизм преобразует число оборотов крыльчатки в показания отсчетного устройства, выраженные в единицах объема. Кроме отсчетного устройства роликового типа имеются стрелочные указатели для определения долей кубического метра.

Счетчики выпускаются в следующих модификациях:

ВДХ – счетчики холодной воды, предназначенные для измерений объема холодной воды;

ВДГ – счетчики холодной и горячей воды, предназначенные для измерений объема холодной и горячей воды.

У счетчиков модификации ВДХ цвет элементов и маркировки – синий, а у счетчиков модификации ВДГ – красный.

Счетчики могут изготавливаться с импульсным выходом для дистанционного съема показаний и имеют обозначение (И) в маркировке. При отсутствии импульсного выхода в маркировке счетчиков обозначение (И) не указывается.

Счетчики маркируются следующим образом:

ВД

х

 -

х	х	х
---	---	---

1 2 3 4

Таблица 1 – Структура условного обозначения

№ поля	Описание поля	Код поля	Расшифровка
1	Обозначение применения	Х	Для холодной воды
		Г	Для холодной и горячей воды
2	Диаметр условного прохода	15	Диаметр условного прохода 15 мм
		20	Диаметр условного прохода 20 мм
		25	Диаметр условного прохода 25 мм
		32	Диаметр условного прохода 32 мм
		40	Диаметр условного прохода 40 мм
		50	Диаметр условного прохода 50 мм
3	Дистанционный импульсный выход	И	Есть
		—	Нет
4	Индекс	М	Присваивается изготовителем
		—	

Общий вид счетчиков представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков модификации ВДХ



Рисунок 2 – Общий вид счетчиков модификации ВДГ

Пломбирование счетчиков осуществляется нанесением знака поверки давлением на свинцовую (пластмассовую) пломбу, навешиваемую на внешнюю боковую сторону счетчика с применением проволоки, пропущенную сквозь отверстие в металлическом кольце, которое соединяет корпус и счетный механизм, и отверстие в головке защитного болта, который ограничивает доступ к регулировочному механизму.

Схема пломбирования счетчиков от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки счетчиков

Заводской номер счетчиков, состоящий арабских цифр, наносится на лицевую часть счетного устройства методом лазерной печати. Знак утверждения типа наносится на лицевую часть счетного устройства методом лазерной печати. Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 4.

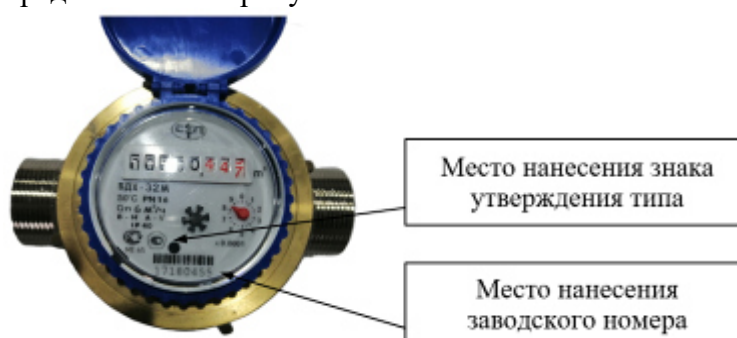


Рисунок 4 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера счетчиков

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики					
Диаметр условного прохода	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
Наименьший расход воды, $Q_{\min}$, м ³ /ч						
– класс А (вертикальная установка)	0,06	0,10	0,14	0,24	0,40	0,60
– класс В (горизонтальная установка)	0,03	0,05	0,07	0,12	0,20	0,30
Переходный расход воды, Q_t , м ³ /ч						
– класс А (вертикальная установка)	0,15	0,25	0,35	0,60	1,00	1,50
– класс В (горизонтальная установка)	0,12	0,20	0,28	0,48	0,80	1,20
Номинальный расход воды, Q_n , м ³ /ч	1,5	2,5	3,5	6,0	10,0	15
Наибольший расход воды, $Q_{\max}$, м ³ /ч	3	5	7	12	20	30
Пределы относительной допустимой погрешности						

Наименование характеристики	Значение характеристики
счетчиков, %, в диапазоне расходов: $Q_{\min} \leq Q < Q_t$ $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	± 5 ± 2

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики					
Диаметр условного прохода	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
Наибольшее рабочее давление воды, МПа, не более	1,6					
Порог чувствительности, м³/ч, не более	0,010	0,018	0,025	0,045	0,070	0,120
Емкость счетного механизма, м³	99999					999999
Цена деления младшего разряда, м³	0,00005					
Диапазон рабочих температур воды, °С – для счетчиков ВДХ – для счетчиков ВДХ-М, ВДХ-И – для счетчиков ВДГ, ВДГ-М, ВДГ-ИМ	от +5 до +40 от +5 до +50 от +5 до +90					
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	110 (80) 70 80	130 70 80	260 (160) 105 (77) 120 (92)	260 (160) 105 (110) 120	300 (200) 125 (110) 150 (120)	300 125 155
Масса, кг, не более	0,45 (0,35)	0,6	1,9 (1,7)	2,4 (2,0)	4,3 (2,4)	4,5
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность окружающей среды, %, не более	от +5 до +60 98					
Примечание – В скобках указаны характеристики для счетчиков с узкой базовой длиной						

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	120000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую часть счетного механизма счетчиков методом лазерной печати и на титульном листе руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые	ВД	1
Руководство по эксплуатации (поставляется по заказу)	–	1
Паспорт	–	1
Монтажный комплект (поставляется по заказу)	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и принцип работы счетчиков» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Стандарт предприятия NINGBO NORMANT METER CO., LTD, Китай.

Правообладатель

NINGBO NORMANT METER CO, Китай

Адрес: No. 20, Xingye road, Yangming Sci&Tech park Yuyao, Zhejiang China, 315400

Изготовитель

NINGBO NORMANT METER CO., LTD, Китай

Адрес: No. 20, Xingye road, Yangming Sci&Tech park Yuyao, Zhejiang China, 315400

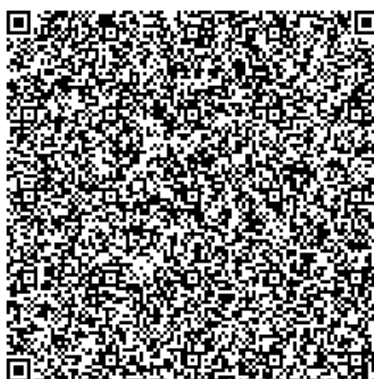
Испытательный центр

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95971-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс программно-технических средств измерений расхода и массы нестабильного конденсата (УИНК), поступающего с УКПГ-8-ГПЗ, УКПГ-9-ГПЗ и с УКПГ-14,15-ГПЗ

Назначение средства измерений

Комплекс программно-технических средств измерений расхода и массы нестабильного конденсата (УИНК), поступающего с УКПГ-8-ГПЗ, УКПГ-9-ГПЗ и с УКПГ-14,15-ГПЗ (далее по тексту – комплекс, КПТС) предназначен для автоматизированных измерений силы постоянного электрического тока, частоты, счета импульсов, формирования (хранения) шкалы времени и вычисления массы нестабильного газового конденсата, поступающего с УКПГ-8-ГПЗ, УКПГ-9-ГПЗ и с УКПГ-14,15-ГПЗ.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса заключается в преобразовании входных электрических сигналов от преобразователей массового расхода измеряемой среды, температуры, давления, плотности, объемной доли воды, не входящих в состав комплекса, посредством гальванического преобразования сигналов, дальнейшем аналогово-цифровом преобразовании сигналов в цифровой код и передаче цифрового кода в центральный процессор для обработки цифрового кода, с последующим вычислением в комплексе значений измеряемой величины в соответствии с характеристикой первичного преобразователя физической величины и вычислений значений расхода и массы нестабильного газового конденсата прямым методом динамических измерений согласно СТО Газпром 5.9-2007. Счёт импульсов осуществляется по принципу подсчета переходов от значения логического «0» в логическую «1». Ведение текущего календаря и текущего времени и хранение шкалы времени обеспечивается встроенными энергонезависимыми часами реального времени и могут быть прочитаны посредством программного обеспечения на автоматизированном рабочем месте (далее по тексту – АРМ) оператора.

К комплексу данного типа относится комплекс программно-технических средств измерений расхода и массы нестабильного конденсата (УИНК), поступающего с УКПГ-8-ГПЗ, УКПГ-9-ГПЗ и с УКПГ-14,15-ГПЗ с заводским номером 005.

Комплекс состоит из трех АРМ оператора на базе персонального компьютера, панели отображения информации и оборудования, размещенного в шкафу.

Монтаж и наладка комплекса осуществляется непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией и эксплуатационными документами ее компонентов.

Состав комплекса и идентификационные данные оборудования в составе комплекса указываются в формуляре. КПТС включает в себя:

- три АРМ оператора;
- панель отображения информации;

- шкаф «Шкаф измерительной системы №1»;
- блок обработки информации (далее по тексту – БОИ) на базе ПЛК TREI-5B-05;
- три контроллера измерительных Суперфлоу-31 (далее по тексту – ИБК) с модулями RTU-5;
- двадцать восемь одноканальных барьеров искрозащиты KFD2-STC5-Ex1.2O (для подключения аналоговых сигналов);
- система питания постоянного тока, включающая источник питания UNO2-PS/1AC/24DC/240W, преобразующий напряжение питания переменного тока комплекса в 24 В постоянного тока, блок распределения питания постоянного тока и элементы защиты цепей электропитания (автоматы, предохранители и т.п.).

Измерительные каналы силы постоянного электрического тока, формируются на базе следующих компонентов:

- клеммных колодок, обеспечивающих подключение внешних линий связи к барьерам искрозащиты KFD2-STC5-Ex1.2O;
- барьеров искрозащиты KFD2-STC5-Ex1.2O, осуществляющих гальваническую развязку и передачу входного сигнала силы постоянного электрического тока по линиям связи к многоканальным модулям аналоговых входов RTU5;
- каналов контроллера измерительного Суперфлоу-31 с модулями аналоговых входов RTU-5 осуществляющих прием и преобразование посредством АЦП входных электрических сигналов;
- БОИ, осуществляющего обработку измерительной информации, полученной от контроллера Суперфлоу-31, формирование в соответствии с заложенными алгоритмами выходных цифровых сигналов и передачи их через модули связи для последующего использования, отображения результатов измерений на АРМ оператора.

Измерительные каналы частоты и счета импульсов при подключениях к модулям частотных входов RTU5 формируются на базе следующих компонентов:

- клеммных колодок, обеспечивающих подключение внешних линий связи к многоканальным модулям частотных входов RTU5;
- каналов контроллера измерительного Суперфлоу-31 с модулями частотных входов RTU-5 осуществляющих прием и счет импульсов входных электрических сигналов;

Каждый ИБК выполняет измерения на двух измерительных линиях, обработку результатов измерений, с последующей передачей результатов вычислений расхода и массы конденсата в БОИ и отображения результатов измерений на АРМ оператора.

Схема измерительных каналов КПТС представлена на рисунке 1.

Заводской номер комплекса, идентифицирующий экземпляр средства измерений, в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом шелкографии на маркировочную табличку, закрепленную на передней двери шкафа в верхнем правом углу.

Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено.

Пломбирование комплекса не предусмотрено. Предусмотрено закрытие дверей шкафа на запорные устройства. Предусмотрена сигнализация открытия дверей на АРМ. Ограничению доступа к портам USB обеспечено наличием пломбирующих стикеров.

Вид шкафа комплекса с указанием места нанесения маркировочной таблички представлен на рисунке 2.

Вид маркировочной таблички с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлен на рисунке 3.

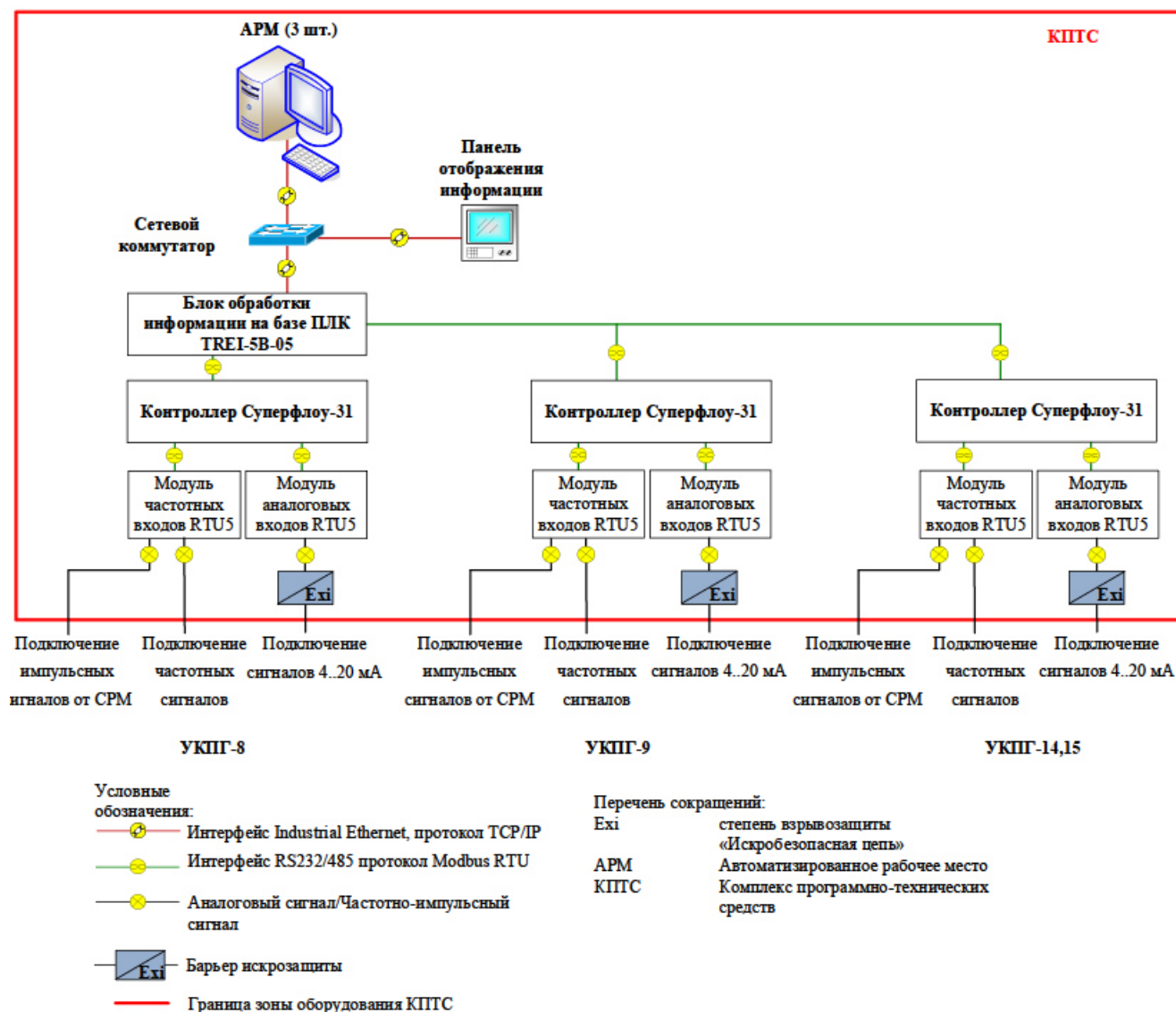


Рисунок 1 – Схема измерительных каналов КПТС



Рисунок 2 – Вид шкафа комплекса с указанием места нанесения маркировочной таблички



Рисунок 3 – Вид маркировочной таблички с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) КПТС состоит из ПО ИВК, прикладного ПО БОИ, прикладного ПО АРМ оператора, инструментального ПО SCADA Infinity.

ПО КПТС предназначено для измерений массы конденсата газового нестабильного прямым методом динамических измерений и показателей качества конденсата газового нестабильного согласно СТО Газпром 5.9-2007. ПО разделяется на метрологически значимую часть и метрологически не значимую часть.

Метрологически значимая часть ПО КПТС выделена в отдельные программные модули:

- ПО ИВК:
 - программные модули SF31A, реализованные в ИВК;
- прикладное ПО БОИ:
 - КМХ СРМ по СРМ;
 - модуль регистрации аварий и событий;
 - модуль считывания архивной информации из ИВК;
 - модуль суммирования.
- прикладное ПО АРМ оператора:
 - модуль конфигурации отчетов;

Контроль идентификационных данных ПО осуществляется на АРМ оператора. При нажатии на соответствующую кнопку открывается экранная форма, в которой отображается наименование программного модуля, версия, рассчитанная и зафиксированная контрольная сумма. В случае отличия контрольных сумм строка подсвечивается красным цветом.

Метрологические характеристики комплекса нормированы с учетом влияния всех компонентов ПО.

ПО защищено с помощью разграничения уровней доступа к данным и управлению КПТС и авторизации уровней доступа системами паролей.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 1 – 3.

Таблица 1 – Идентификационные данные программных модулей ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SF31A
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.00
Цифровой идентификатор ПО	A741
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Таблица 2 – Идентификационные данные программных модулей ПО БОИ

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Модуль регистрации аварий и событий	Модуль считывания архивной информации из ИВК	Модуль суммирования	KMX CPM по CPM
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.00	1.00	1.00	1.00
Цифровой идентификатор ПО	2055c8703e3751391ee3a722604525c5	7f723076148d40db9fbf27b728cc261f	e45a497fd1ab740d42cb40d20866f908	489748b93f0ac4ff149ee6d8ce5bd84a
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5	MD5	MD5

Таблица 3 – Идентификационные данные программных модулей ПО АРМ оператора

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Модуль конфигурации отчетов
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.00
Цифровой идентификатор ПО	af7013787ab43524efc9d9c5b6ca4046
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений частоты, Гц	от 10^{-4} до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счета импульсов на каждые 10^6 импульсов, имп.	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности реализации алгоритмов по расчету массы нестабильного газового конденсата, %	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки, с	± 5
Примечания: 1. Метрологические характеристики нормированы для каждого измерительного канала в целом. 2. Нормируемым значением для приведенной погрешности является максимальное значение диапазона измерений. 3. Уровень логической единицы измерительного канала счета импульсов составляет 8 В. 4. Пределы допускаемой относительной погрешности реализации алгоритмов по расчету массы нестабильного газового конденсата указаны с учетом погрешности счета импульсов за интервал времени 2 часа, без учета погрешностей определения коэффициента преобразования подключаемого расходомера (задается изготовителем).	

Таблицы 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов силы постоянного электрического тока	28
Количество измерительных каналов частоты	3
Количество измерительных каналов счета импульсов	6
Количество измерительных модулей ИВК	10
Напряжение питания контроллера, В	от 20 до 32
Параметры электрического питания шкафа: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ± 22 50 ± 0,5
Потребляемая мощность контроллера, Вт, не более	5
Условия эксплуатации - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 80 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры шкафа (ширина×высота×глубина), мм, не более:	800×2000×600

Таблица 6 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

наносится методом шелкографии на маркировочную табличку, закрепленную на передней двери шкафа в верхнем правом углу согласно схеме, указанной на рисунке 3, и на титульные листы формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технических средств измерений расхода и массы нестабильного конденсата (УИНК), поступающего с УКПГ-8-ГПЗ, УКПГ-9-ГПЗ и с УКПГ-14,15-ГПЗ	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1667-УКПГ-РЭ	1 экз.
Формуляр	1667-УКПГ-ФО	1 экз.
Математическое обеспечение	1667-УКПГ-МО	1 экз.
Руководство оператора	1667-УКПГ-РО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.2 «Принцип действия» руководства по эксплуатации 1667-УКПГ-РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

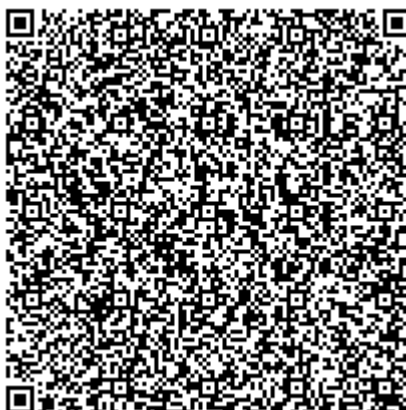
Публичное акционерное общество «Газпром автоматизация»
(ПАО «Газпром автоматизация»)
ИНН 7704028125
Юридический адрес: 117405, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Кирпичные выемки, д. 3, помещ. VI, ком. 21
Телефон: +7 (499) 580-41-40, +7 (499) 580-41-76
E-mail: gazauto@gazprom-auto.ru
Web-сайт: <https://www.gazprom-auto.ru/>

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Газпром автоматизация»
(ПАО «Газпром автоматизация»)
ИНН 7704028125
Юридический адрес: 117405, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Кирпичные выемки, д. 3, помещ. VI, ком. 21
Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Кирпичные выемки, д. 3
Телефон: +7 (499) 580-41-40, +7 (499) 580-41-76
E-mail: gazauto@gazprom-auto.ru
Web-сайт: <https://www.gazprom-auto.ru/>

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
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2
Телефон.: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95972-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная СИСТ-67 для стендовых испытаний валов трансмиссии МС-21

Назначение средства измерений

Система измерительная СИСТ-67 для стендовых испытаний валов трансмиссии МС-21 (далее – система) предназначена для измерений крутящего момента силы, напряжения постоянного тока и формирования на основе полученных данных сигналов управления технологическими процессами, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

Описание средства измерений

Функционально система состоит из измерительных каналов (ИК):

- ИК крутящего момента силы;
- ИК напряжения постоянного тока.

Измерительные каналы крутящего момента силы состоят из первичных и вторичных преобразователей. Первичный преобразователь представляет собой вал с наклеенными тензорезисторами и модуль телеметрический, посредством которых измеряемый крутящий момент силы преобразуется в аналоговый электрический сигнал. Аналоговые сигналы (сила постоянного тока) от модуля телеметрического поступают на вторичный преобразователь (БНП-Е), а затем в стойку управления для цифрового преобразования с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемого крутящего момента силы. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов. В составе системы 18 ИК крутящего момента силы, каждый из которых работает в настраиваемом диапазоне измерений.

Измерительные каналы постоянного электрического напряжения состоят из преобразователя БНП-Е, аналоговые сигналы от которого поступают в стойку управления для цифрового преобразования с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемого напряжения постоянного тока. Результаты измерений индицируются на монитор, архивируются и оформляются в виде протоколов.

Общий вид стойки управления системы, места нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

К данному типу средств измерений относится система с заводским номером 01.

Заводской номер системы состоит из арабских цифр и наносится на корпус стойки управления в виде наклейки.

Общий вид компонентов системы представлен на рисунках 1-3.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрено в виде специального замка на дверце стойки управления, запираемого ключом в соответствии с рисунком 4.

Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера системы



Рисунок 1 – Общий вид стойки управления
СТ632.30.00.000



Рисунок 2 – Общий вид шкафа
измерительного СТ632.50.00.000



Рисунок 3 – Общий вид блока нормирующих
преобразователей СТ011.90.00.000-Х



Рисунок 4 – Внешний вид замка на дверце
стойки управления

Программное обеспечение

Работа системы осуществляется под управлением специализированного программного обеспечения (СПО) Гарис в среде операционной системы «MSWindows», обеспечивающего циклический сбор измерительной информации от ИК системы; расшифровку полученной информации и приведение ее к виду, удобному для дальнейшего использования; визуализацию результатов измерений в цифровом и графическом представлении; обеспечение режимов градуировки и тестирования (поверки) ИК системы. Алгоритм вычисления цифрового идентификатора - MD5.

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

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	GarisGrad.dll	GarisAspf.dll	GarisInterpreter.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	0.0.0.147	0.0.0.147	0.0.0.148
Цифровой идентификатор ПО	1f4635a21a99f1273dff5e796bee6ff9	194871dff7167e722032913377f6a8a0	1b81ee91d1a68a1b6f6f04c06b434198
Другие идентификационные данные, если имеются	Библиотека фильтрации, градуировочных расчетов	Библиотека вычисления амплитуды, статики, фазы, частоты и других интегральных параметров сигнала	Библиотека формул вычисляемых каналов

СПО Гарис обеспечивает измерения всех ИК в едином времени, синхронизируя его со временем операционной системы «MSWindows» при каждом включении, которая в свою очередь синхронизирует время с доменом, информацию о точном времени который распространяет в сети TCP/IP, согласно протоколу NTP (Network Time Protocol).

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м (настраиваемый) ¹⁾	от -10 до 10 от -20 до 20 от -40 до 40 от -70 до 70 от -130 до 130 от -240 до 240 от - 400 до 400
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений настраиваемого диапазона измерений крутящего момента силы, %	±2
Диапазон измерений постоянного электрического напряжения, В	от – 10 до 10
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений постоянного электрического напряжения, %	±0,2
¹⁾ – Сведения о настраиваемом диапазоне измерений крутящего момента силы приведены в формуляре измерительной системы	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры стойки управления (длина×ширина×высота), мм, не более	600×600×1700
Габаритные размеры шкафа измерительного (длина×ширина×высота), мм, не более	400×400×600
Масса стойки управления, кг, не более	145
Масса шкафа измерительного, кг, не более	12
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С -относительная влажность, %, не более	от +10 до +30 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на стойку управления в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная СИСТ-67 для стендовых испытаний валов трансмиссии МС-21 в составе:	-	
Стойка управления	СТ632.30.00.000	1 шт.
Шкаф измерительный	СТ632.50.00.000	1 шт.
Блок БНП-Е	СТ011.90.00.000-07	2 шт.
Блок БНП-Е	СТ011.90.00.000-05	1 шт.
Руководство по эксплуатации	СТ632.20.00.000 РЭ	1 экз.
Формуляр	СТ632.20.00.000 ФО	1 экз.
Установка для градуировки ИК момента силы	СТ2401.00.00.000	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «2 Использование по назначению документа СТ632.20.00.000 РЭ «Система измерительная СИСТ-67 для стендовых испытаний валов трансмиссии МС-21. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 сентября 2024 г. № 2152 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений крутящего момента силы»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПКЦ СИСТЕМЫ ТРИАЛ»
(ООО «ПКЦ СИСТЕМЫ ТРИАЛ»)

ИНН 5027297090

Юридический адрес: 140004, Московская обл., г. Люберцы пр-кт Октябрьский, д. 411, лит. Т, помещ. 4-6, эт. 1

E-mail: trialsystems@yandex.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПКЦ СИСТЕМЫ ТРИАЛ»
(ООО «ПКЦ СИСТЕМЫ ТРИАЛ»)

ИНН 5027297090

Адрес: 140004, Московская обл., г. Люберцы пр-кт Октябрьский, д. 411, лит. Т, помещ. 4-6, эт. 1

E-mail: trialsystems@yandex.ru

Испытательный центр

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

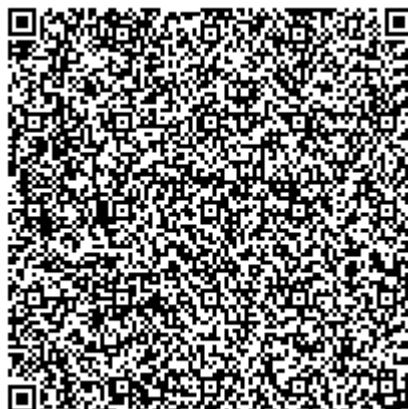
Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1,
помещ. 263

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

Телефон: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95973-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы моторных топлив MATRIX-F II

Назначение средства измерений

Анализаторы моторных топлив MATRIX-F II (далее - анализаторы) предназначены для непрерывных измерений октанового числа по исследовательскому методу и объемной доли бензола в бензинах автомобильных, а также цетанового числа в дизельных топливах в поточном и стационарном режимах.

Описание средства измерений

К данному типу средств измерений относятся анализаторы с заводскими номерами 120186 и 120194.

Принцип действия анализаторов основан на измерении интенсивности инфракрасного излучения в ближней области (БИК), прошедшего через исследуемый образец.

Анализаторы представляют собой автоматические стационарные приборы непрерывного действия. В состав анализаторов входят: Фурье-БИК спектрометр с детектором, источник света (галогеновая лампа), оптоволоконный датчик, устанавливаемый в измерительную ячейку, ПК. Поток инфракрасного излучения от источника света подается по оптическому кабелю к оптоволоконному датчику. Излучение, прошедшее через пробу, частично поглощается и по оптическому кабелю подается к детектору. На основе полученного спектра анализатор определяет значения измеряемых показателей. Перечень показателей зависит от градуировки конкретного анализатора: октановое число исследовательским методом и объемная доля бензола для анализатора зав. № 120186; цетановое число для анализатора зав. № 120194.

На лицевой панели анализаторов располагаются 6 портов для оптоволоконных датчиков и индикаторы. На задней панели находятся: кнопка для включения питания, разъём для подключения блока питания, 2 разъема USB общего назначения, разъем локальной сети RJ45. Заполнение ячеек анализаторов при измерении в потоке происходит автоматически через систему пробоподготовки, обеспечивающую требуемый расход пробы через измерительную ячейку. При проведении измерений в режиме отключённого потока оптоволоконный датчик погружается в емкость с пробой.

Анализатор зав. № 120194 устанавливается в шкаф приборный с системой наддува СПЕ, соответствующий требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» ТР ТС 012/2011.

Место нанесения заводской пломбы на корпус анализаторов в виде наклейки обозначено на рисунке 3.

Общий вид анализаторов приведен на рисунках 1-4.

Заводской номер имеет цифровой формат и нанесён типографским способом на таблички, расположенные на боковой панели корпуса анализаторов (шильдик), как показано на рисунках 5 и 6.

Нанесение знака поверки на корпус анализаторов не предусмотрено.

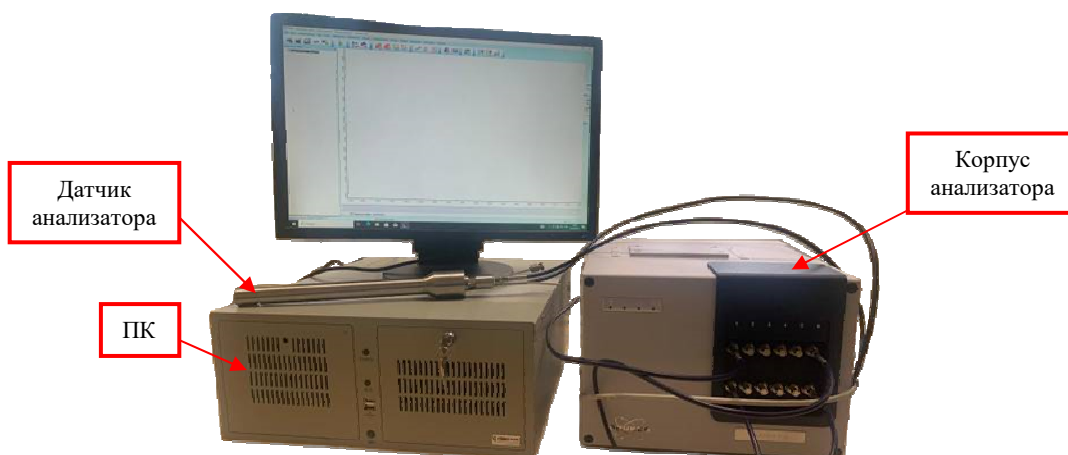


Рисунок 1 – Общий вид анализаторов с ПК



Рисунок 2 – Общий вид корпуса анализаторов, вид спереди



Рисунок 3 – Общий вид корпуса анализаторов, вид сбоку



Рисунок 4 – Общий вид корпуса анализаторов, вид сзади

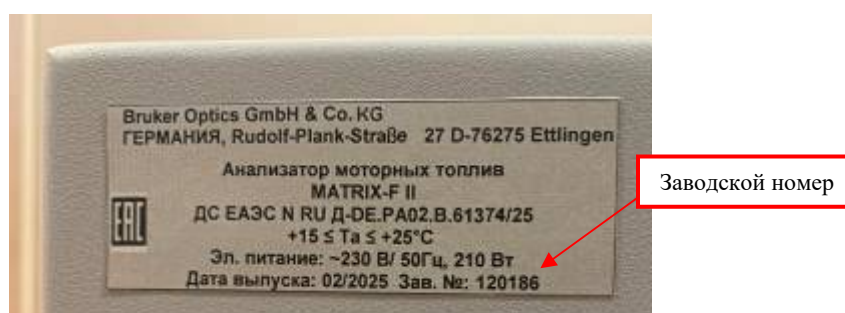


Рисунок 5 – Шильдик анализатора зав. № 120186

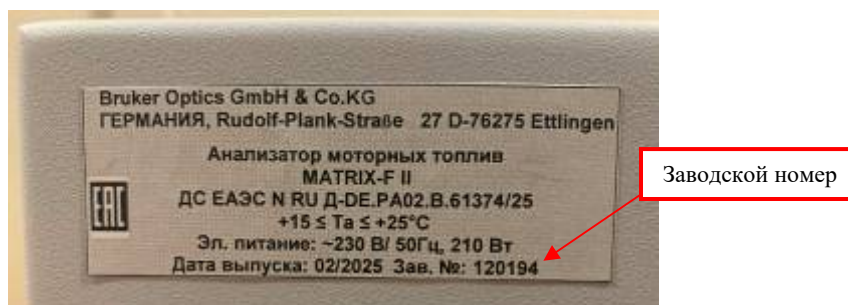


Рисунок 6 – Шильдик анализатора зав. № 120194

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО) «firmware» и управляются от ПК, поставляемого в комплекте с анализатором, на котором установлено автономное ПО «OPUS».

Встроенное ПО «firmware» предназначено для реализации аппаратных функций анализатора, сбора первичных данных и передачи их в автономное ПО «OPUS». Встроенное ПО является полностью метрологически значимым.

Автономное ПО «OPUS» предназначено для управления работой анализаторов и процессом измерений, для формирования инфракрасных спектров поглощения, построения и валидации градуировочных моделей, обработки полученных спектров при измерении и градуировке.

Идентификация автономного ПО «OPUS» осуществляется по запросу пользователя через меню анализатора путем вывода на экран версии ПО.

Защита автономного ПО «OPUS» анализатора осуществляется программным методом путём разграничения уровней допуска с помощью пароля. Доступ к встроенному ПО «firmware» у пользователя отсутствует.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Защита автономного ПО анализаторов от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО анализатора

Идентификационные данные ПО	Значение	
	firmware	OPUS
Идентификационное наименование	firmware	OPUS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.400 005	8.X*
Контрольная сумма	-	-
* Номер версии записывается в виде 8.X, где «8» является метрологически значимым, а «X» (число от 0 до 99) описывает модификации, которые не влияют на МХ СИ (интерфейс, устранение незначительных программных ошибок и т.п.).		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение	
	Зав. № 120186	Зав. № 120194
Диапазон измерений октанового числа по исследовательскому методу	от 90 до 102	-
Диапазон измерений объёмной доли бензола, %	от 0,1 до 1,0	-
Диапазон измерений цетанового числа	-	от 40 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений октанового числа по исследовательскому методу	±1,5	-
Пределы допускаемой относительной погрешности анализатора при измерении объёмной доли бензола, %	±10	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений цетанового числа	-	±2,0
Пределы допускаемого изменения показаний анализатора в течение 8 ч, в долях от абсолютной погрешности	±0,2	

Таблица 3 – Технические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Расход анализируемой среды через измерительную ячейку, дм³/мин, не более	0,25
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока от сети переменного тока частотой 50/60 Гц, В	230±23
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	210
Габаритные размеры, мм, не более	

Наименование характеристики	Значение
Корпус анализатора	
- высота	240
- ширина	310
- глубина	390
Масса, кг, не более	
- корпус анализатора	18
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
Маркировка взрывозащиты (для анализатора зав. № 120194) ¹⁾	2Ex ic pzc IIC T4 Gc X
¹⁾ В соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» ТР ТС 012/2011. Обеспечивается установкой анализатора в шкаф приборный с системой наддува СПЕ	

Таблица 4 – Показатели надёжности анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч	30 000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспортов анализаторов методом компьютерной графики и на корпус анализатора рядом с шильдиком в виде наклейки, как показано на рисунке 3.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анализатора

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор моторных топлив	MATRIX-F II	1 шт.
Персональный компьютер	ПК	1 шт.
Шкаф приборный с системой наддува (для анализатора зав. № 120194)	СПЕ	1 шт.
Оптоволоконный датчик	-	4 шт. (для анализатора зав. № 120186) 5 шт. (для анализатора зав. № 120194)
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Анализаторы моторных топлив MATRIX-F II. Руководство по эксплуатации», глава 5 «Начало работы», приложение С «Процедура проведения градуировки и измерений».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 10 июня 2021 г. № 988 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических и элементоорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Правообладатель

Bruker Optics GmbH & Co. KG, Германия

Адрес: Rudolf-Plank-Straße 27 D-76275 Ettlingen, Germany

Web-сайт: www.bruker.com

Изготовитель

Bruker Optics GmbH & Co. KG, Германия

Адрес: Rudolf-Plank-Straße 27 D-76275 Ettlingen, Germany

Web-сайт: www.bruker.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

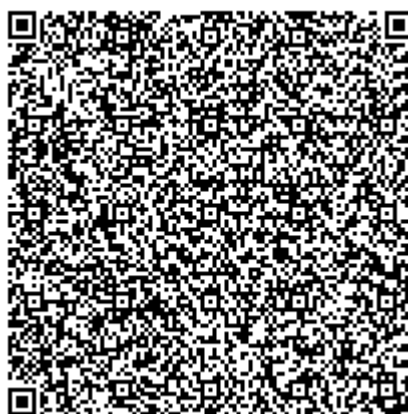
Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые АКИП-4154

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые АКИП-4154 (далее – осциллографы) предназначены для измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов и исследования их формы.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала в реальном времени, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране.

Конструктивно осциллографы представляют собой компактные моноблочные радиоизмерительные приборы с питанием от сети переменного тока, выполненные в настольном исполнении. Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, блок питания, клавиатура, цветной сенсорный дисплей.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение, автоматическую или ручную установку размеров изображения, цифровое запоминание, цифровое и/или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов. Осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, частотный анализ (быстрое преобразование Фурье, построение АЧХ), документирование результатов измерений.

Осциллографы выпускаются в следующих модификациях: АКИП-4154/1, АКИП-4154/2, АКИП-4154/3. Модели осциллографов различаются полосой пропускания (350 МГц, 500 МГц, 1 ГГц).

Осциллографы имеют возможность активации аппаратных и программных опций, представленных в таблице 1.

На передней панели осциллографов расположены: емкостный сенсорный ЖК-дисплей, входы аналоговых каналов, вход цифрового логического анализатора, два разъема USB 3.0 для подключения внешних накопителей или клавиатуры/мыши и регуляторы управления и установки параметров.

На задней панели расположены: разъем сети питания, разъем для дистанционного управления USB 2.0, LAN-разъем, дополнительные функциональные входы/выходы.

Корпус осциллографа позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки.

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

Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса. Пломбировка может осуществляться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений.

Общий вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Надписи функциональных кнопок, пункты меню осциллографов и интерфейс пользователя могут быть реализованы на английском или русском языке (определяется условиями заказа на поставку). Место нанесения серийного номера, знака поверки и схема пломбировки представлены на рисунке 2.



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

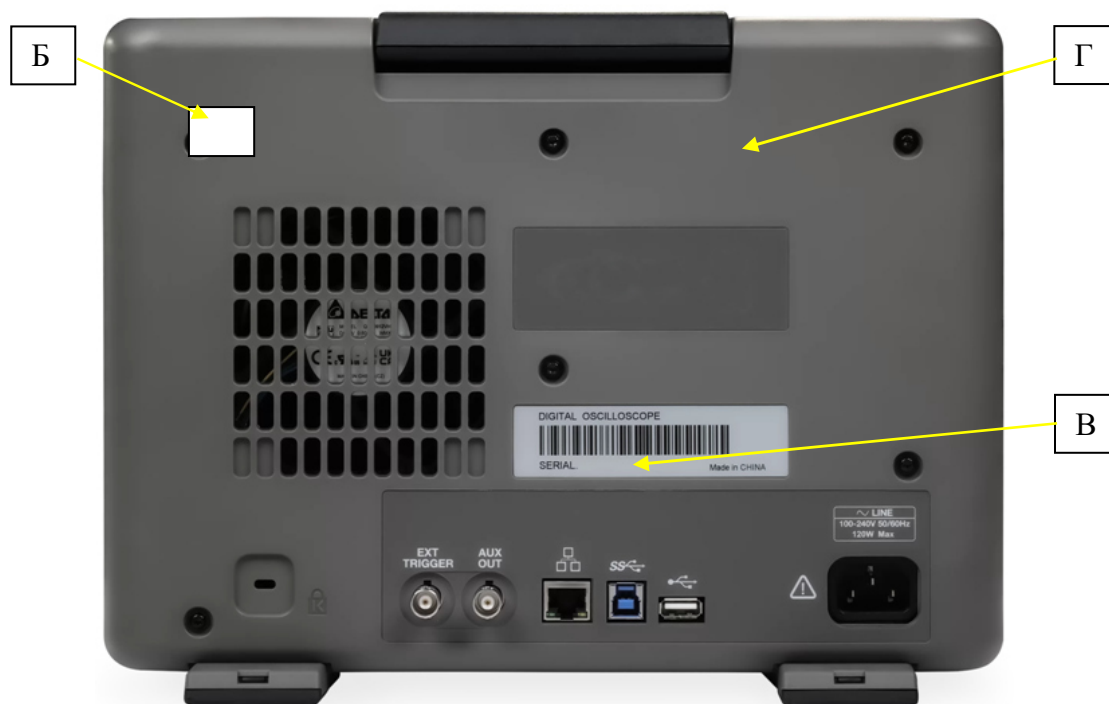


Рисунок 2 – Вид задней панели осциллографов, место пломбировки от несанкционированного доступа (Б), место нанесения серийного номера (В) и знака поверки (Г).

Таблица 1 – Опции и аксессуары для осциллографов АКИП-4154

Наименование	Назначение
SAG1021I	Программно-аппаратная опция. Внешний модуль генератора сигналов (ФГ+СПФ), 25 МГц
SPL2016	Программно-аппаратная опция логического анализатора, 16-канальный логический пробник
SDS3000HD-I2S	Программная опция, синхронизация и декодирование I2S
SDS3000HD-CANFD	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN FD
SDS3000HD-SENT	Программная опция, синхронизация и декодирование SENT
SDS3000HD-FlexRay	Программная опция, синхронизация и декодирование FlexRay.
SDS3000HD-1553B	Программная опция, синхронизация и декодирование MIL-STD-1553B
SDS3000HD-Manch	Программная опция декодирования MANCHESTER
SDS3000HD-ARINC	Программная опция, синхронизация и декодирование ARINC429
SDS3000HD-BW3T5	Программная опция увеличения полосы пропускания с 350 МГц до 500 МГц
SDS3000HD-BW3TA	Программная опция увеличения полосы пропускания с 350 МГц до 1 ГГц
SDS3000HD-BW5TA	Программная опция увеличения полосы пропускания с 500 МГц до 1 ГГц
SDS3000HD-PA	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ)

Программное обеспечение

Осциллографы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем. Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Метрологические характеристики осциллографов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.1.1.0.0.1 ¹⁾
Примечания: ¹⁾ – номер версии определяется значениями полей «Версия Uboot-OS» и «Версия ПО».	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
1		2
Входное сопротивление, Ом (переключаемое)		50 ($\pm 1\%$), $1 \cdot 10^6 (\pm 2\%)$
Диапазон установки коэффициентов отклонения (K_o), мВ/дел - при входном сопротивлении 50 Ом - при входном сопротивлении 1 МОм		от 0,5 до $1 \cdot 10^3$ от 0,5 до $1 \cdot 10^4$
Максимальное входное напряжение, В - напряжение переменного тока (среднее квадратическое значение), при входном сопротивлении 50 Ом - напряжение переменного тока (пиковое значение) частотой не более 10 кГц с постоянной составляющей, при входном сопротивлении 1 МОм		5 400
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения, % - при K_o от 0,5 до 4,95 мВ/дел - при K_o от 5 мВ/дел до 10 В/дел включ.		$\pm 1,5$ $\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока при уровне постоянного смещения $U_{см}=0$ В, мВ - при K_o от 0,5 до 4,95 мВ/дел включ. - при K_o от 5 мВ/дел до 10 В/дел включ.		$\pm(0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$ $\pm(0,005 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$
Диапазоны установки постоянного смещения в зависимости от значения коэффициента отклонения (при $R_{вх}=50$ Ом), В	от 0,5 до 5,0 мВ/дел	$\pm 1,6$
	от 5,1 до 10,0 мВ/дел	± 4
	от 10,2 до 20,0 мВ/дел	± 8
	от 20,5 мВ/дел до 1 В/дел	± 10
Диапазоны установки постоянного смещения в зависимости от значения коэффициента отклонения (при $R_{вх}=1$ МОм), В	от 0,5 до 5,0 мВ/дел	$\pm 1,6$
	от 5,1 до 10,0 мВ/дел	± 4
	от 10,2 до 20,0 мВ/дел	± 8
	от 20,5 до 100,0 мВ/дел	± 16
	от 102 до 200 мВ/дел	± 80
	от 205 мВ/дел до 1 В/дел	± 160
	от 1,02 до 10,00 В/дел	± 400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ		$\pm(0,01 \cdot U_{см} + 0,0002 \cdot U_{пр} + 0,005 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ ($R_{вх}=50$ Ом), МГц, не менее - модификация АКИП-4154/1		350

Наименование характеристики	Значение
1	2
- модификация АКИП-4154/2 - модификация АКИП-4154/3	500 800 (1000 ¹⁾)
Время нарастания переходной характеристики ²⁾ , пс, не более - полоса пропускания 350 МГц - полоса пропускания 500 МГц - полоса пропускания 800 (1000 ¹⁾) МГц	830 610 570 (450 ¹⁾)
Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел - модификация АКИП-4154/1 - модификация, АКИП-4154/2 - модификация АКИП-4154/3	от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^3$ от $5 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$ от $2 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора (δ_F)	$\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов	$\pm (\delta_F \cdot T_{\text{изм}} + 2/F_d)$
Примечания: ¹⁾ – в режиме объединения каналов; K_o – значение коэффициента отклонения, мВ/дел; $U_{\text{см}}$ – установленное значение напряжения смещения, мВ; $U_{\text{пр}}$ – конечное значение диапазона установки напряжения смещения, мВ; δ_F – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора; $T_{\text{изм}}$ – измеренный временной интервал, с; F_d – частота дискретизации, Гц.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики логического анализатора (опция)

Наименование характеристики	Значение
Число входных цифровых каналов	16
Максимальная частота дискретизации, МГц	1000
Максимальная длина записи, МБ/канал	50
Пороговые уровни срабатывания	TTL, CMOS, LVCMOS3.3, LVCMOS2.5 или определяемый пользователем
Пределы установки уровня срабатывания, определяемого пользователем, В	± 10
Минимальная длительность импульса, нс	3,3

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики функционального генератора (опция)

Наименование характеристики	Значение
1	2
Основные формы сигнала ¹⁾	синусоидальная, прямоугольная, импульсная, пилообразная (треугольная), постоянный уровень, произвольная
Количество каналов	1
Выходное сопротивление, Ом	50 (± 2 %)
Диапазон частот, Гц, для форм сигнала: - синусоидальный - прямоугольный, импульсный - треугольный (пилообразный) - шум (-3 дБ)	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^7$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^5$ не менее $5 \cdot 10^7$

Наименование характеристики	Значение
1	2
- произвольный	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^6$
Разрешение по частоте, Гц	$1 \cdot 10^{-6}$
Частота дискретизации для сигналов произвольной формы, МГц	125
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
Диапазон установки выходного напряжения (размах от пика до пика), В - на нагрузке 50 Ом - на нагрузке 1 МОм	от $2 \cdot 10^{-3}$ до 3 от $4 \cdot 10^{-3}$ до 6
Диапазон установки постоянного напряжения и напряжения смещения $U_{см}^{(2)}$, В - на нагрузке 50 Ом - на нагрузке 1 МОм	$\pm 1,5$ ± 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения и напряжения смещения на нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{см} + 3)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня синусоидального сигнала на частоте 10 кГц на нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{уст} + 3)$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня сигнала частотой 10 кГц (при выходном напряжении не менее 2,5 В (размах)), дБ, не более	$\pm 0,3$
Длительность фронта и среза прямоугольного и импульсного сигнала на уровне от 10 % до 90 %, нс, не более	24
Примечания 1) Дополнительно имеются 45 встроенных форм сигнала; 2) Пределы установки смещения ограничены диапазоном установки выходного напряжения и определяются по формуле: $ U_{см} \leq U_{макс} - U_{уст}/2$, где $U_{макс}$ – верхний предел установки выходного напряжения, мВ; $U_{уст}$ – установленный уровень выходного напряжения (размах), мВ; $U_{см}$ – установленный уровень постоянного напряжения и напряжения смещения (абсолютное значение), мВ.	

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число измерительных аналоговых каналов	4
Разрешение по вертикали (АЦП), бит	12
Напряжение сети питания частотой 50/60 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	120
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	317,2×149×236
Масса, кг, не более	4,1
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +25 80
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от 0 до +50

Наименование характеристики	Значение
- относительная влажность воздуха %, не более	90

Таблица 7 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель осциллографов методом печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Осциллограф цифровой	АКИП-4154 ¹⁾	1
Сетевой кабель	-	1
Осциллографический пробник	-	4
Руководство по эксплуатации	-	1
Кабель USB	-	1
Примечания ¹⁾ – модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 9 «Работа с осциллографом» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Стандарт предприятия «Осциллографы цифровые АКИП-4154».

Правообладатель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай

Адрес: 3F, Building NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen, 518101, China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Изготовитель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай

Адрес: 3F, Building NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen, 518101, China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

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

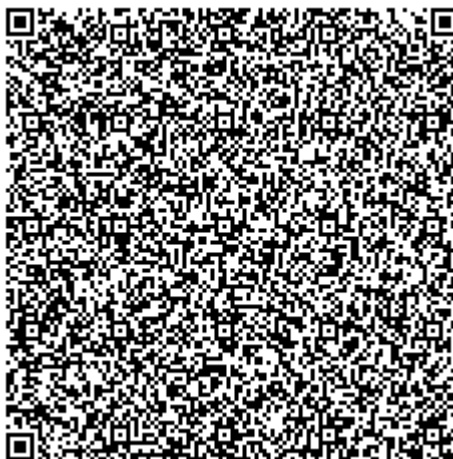
Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

E-mail: prist@prist.ru

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры рентгенофлуоресцентные РФСУ

Назначение средства измерений

Спектрометры рентгенофлуоресцентные РФСУ (далее – спектрометры) предназначены для измерений массовой доли (массовой концентрации) компонентов в жидких и твердых веществах и материалах.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на измерении интенсивностей вторичного низкоэнергетического рентгеновского излучения (НРИ), испускаемого под воздействием первичного НРИ атомами анализируемого вещества.

Конструктивно спектрометры состоят из аналитического модуля, держателя образца, модуля управления и комплекта принадлежностей.

В состав аналитического модуля входит рентгеновская трубка прострельного типа, выполненная в виде единого блока с защитным кожухом и источником питания, полупроводниковый кремниевый дрейфовый детектор с импульсным процессором, индуктивный датчик положения и система термостабилизации на Пельтье-элементах.

Держатель образца обеспечивает фиксацию положения образца относительно измерительного окна спектрометра и исключает возможность доступа в зону прямого пучка НРИ при работе устройства.

Модуль управления представляет собой настольный закрытый шкаф с защитой от несанкционированного доступа, обеспечивающий питание спектрометра и его коммутацию с сетью Ethernet.

Спектрометр может эксплуатироваться автономно. При этом управление, сбор и обработка результатов измерений производится с использованием модуля управления и внешнего персонального компьютера (ПК). При автономной эксплуатации спектрометра обязательно наличие держателя образца. Также спектрометр может эксплуатироваться в составе анализатора, представляющего собой устройство подачи проб на анализ, управления процессом измерений, сбора и обработки результатов измерений. При этом держатель образца и модуль управления не требуются, так как их функции выполняются анализатором.

При эксплуатации спектрометра в составе анализатора значения массовой доли (массовой концентрации) компонентов рассчитывает ПО анализатора по результатам измерений интенсивности НРИ, полученных спектрометром, на основании калибровочных зависимостей, введенных в память анализатора. При автономной эксплуатации спектрометра построение калибровочных зависимостей и расчет массовой доли (массовой концентрации) компонентов выполняет оператор.

В комплект принадлежностей входит реперный образец, который используется для контроля работоспособности спектрометра и калибровки энергетической шкалы детектора.

Общий вид спектрометра представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид спектрометра рентгенофлуоресцентного РФСУ

Корпус спектрометров изготавливается из коррозионностойких материалов без лакокрасочного покрытия.

Пломбирование спектрометров предусмотрено:

- путем установки пластиковой пломбы на модуль управления. Место пломбирования показано на рисунке 1;
- в виде нанесения пломбировочной наклейки на аналитический модуль. Пломбировочная наклейка наносится на шов между верхней и нижней частью корпуса. Место пломбирования показано на рисунке 2.



Место
пломбирования
аналитического
модуля

Рисунок 2 – Место пломбирования аналитического модуля и место нанесения заводского номера на аналитический модуль

Заводской номер (цифровое обозначение, однозначно идентифицирующее каждый экземпляр средств измерений) указывается на маркировочной табличке, расположенной на задней стенке корпуса аналитического модуля. Заводской номер наносится на маркировочную табличку методом лазерной печати. Место нанесения заводского номера приведено на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на спектрометры не предусмотрено.

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены внешним программным обеспечением (далее – ПО), предназначенным для управления работой спектрометра и процессом измерений. ПО осуществляет функции сбора, передачи, обработки, хранения, представления измерительной информации и автоматизацию процессов измерений.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик спектрометров.

Идентификационные данные ПО средства измерений приведены в таблице 1.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RFSU_CONTROL_SC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	-
¹⁾ X может принимать значения от 0 до 9.	

Защита от несанкционированного доступа – механическое пломбирование корпуса (наклейка на аналитическом модуле и пластмассовая пломба на модуле управления) и самопроверка спектрометра при включении.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон определяемых элементов	от серы (S) до урана (U)
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала на линии FeK _α , %	0,3
Чувствительность, (имп/с)/(%·мкА) ¹⁾ , не менее	100
Изменение показаний спектрометра по суммарной скорости счета при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С в рабочем диапазоне температур, %, не более ¹⁾	±1,0
¹⁾ При измерении скорости счета импульсов на линии Fe K _α в стандартном образце ГСО 11036-2018 с массовой долей железа от 0,90 % до 1,10 %.	

Основные технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Суммарная скорость счёта, имп/с, не менее	150 000
Параметры электропитания: - номинальное напряжение питания аналитического модуля от сети постоянного тока, В - напряжение питания модуля управления от однофазной сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	24 от 207 до 253
Степень защиты от доступа к опасным частям, проникновения твердых предметов и воды по ГОСТ 14254 - модуль аналитический - модуль управления	IP 65 IP 54
Мощность эквивалентной дозы рентгеновского излучения, измеренная в любом доступном для оператора месте на расстоянии 0,1 м от поверхности конструктивной защиты при всех возможных условиях эксплуатации, мкЗв/ч, не более	1
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более - модуль аналитический без держателя образца - модуль аналитический с держателем образца - модуль управления	200×160×210 200×160×270 360×250×400
Масса, кг, не более - модуль аналитический без держателя образца - модуль аналитический с держателем образца - модуль управления	8 10 13
Рабочие условия эксплуатации: - атмосферное давление, кПа - относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С, %, не более - температура окружающего воздуха, °С	от 84 до 107 80 от +5 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр рентгенофлуоресцентный, в том числе:	РФСУ	1 шт.
Модуль аналитический	-	1 шт.
Комплект принадлежностей	-	1 компл.
Держатель образца	-	1шт.*
Модуль управления	49842.219.10.01	1 шт.*
Программа RFSU_CONTROL_SC	-	1 шт. на электронном носителе
Эксплуатационная документация: Спектрометр рентгенофлуоресцентный РФСУ. Паспорт	49842.219.00.00.00ПС	1 экз. на бумажном или электронном носителе
Спектрометры рентгенофлуоресцентные	49842.219.00.00.00РЭ	1 экз.

Наименование	Обозначение	Количество
РФСУ. Руководство по эксплуатации		на бумажном или электронном носителе
Программа RFSU_CONTROL_SC. Руководство пользователя	49842.219.00.00.00ИЗ	1 экз. на бумажном или электронном носителе
Методика поверки	-	1 экз.
* Поставляется в случае автономной эксплуатации РФСУ		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.3 документа 49842.219.00.00.00РЭ «Спектрометры рентгенофлуоресцентные РФСУ. Руководство по эксплуатации».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений СИ применяется в соответствии с аттестованными в установленном порядке методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 мая 2021 г. № 761 «О внесении изменений в приложение А к Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148»;

26.51.53-001-45509853-2024 ТУ Спектрометры рентгенофлуоресцентные РФСУ. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «ТЕХНОЛИНК» (АО «ТЕХНОЛИНК»)

ИНН 7804061165

Юридический адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. Я, помещ. 37-Н, ком. 4

Изготовитель

Акционерное общество «ТЕХНОЛИНК» (АО «ТЕХНОЛИНК»)

ИНН 7804061165

Юридический адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. Я, помещ. 37-Н, ком. 4

Адрес места осуществления деятельности: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. Я, помещ. 37-Н, ком. 10,11

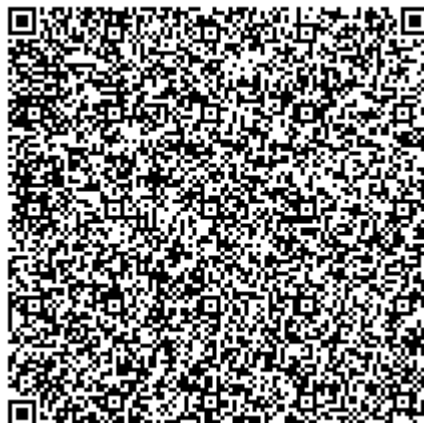
Почтовый адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, а/я 32

Испытательный центр

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95976-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ОБЛЭНЕРГОСБЫТ» в отношении ООО «ПО «Металлист», ООО «Гранд Лайн - Центр», ООО «Торгово-Производственная компания Руфкомплект»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ОБЛЭНЕРГОСБЫТ» в отношении ООО «ПО «Металлист», ООО «Гранд Лайн - Центр», ООО «Торгово-Производственная компания Руфкомплект» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

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

Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

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

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний с часами сервера более ± 2 с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ АО «ОБЛЭНЕРГОСБЫТ» в отношении ООО «ПО «Металлист», ООО «Гранд Лайн - Центр», ООО «Торгово-Производственная компания Руфкомплект» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 011 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически

значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы допускаемой относительной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110 кВ Окружная, РУ 6 кВ, 2 сек 6 кВ, яч. 15	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	Активная	1,1	3,4
							Реактивная	2,2	5,8
2	ПС 110 кВ Окружная, РУ 6 кВ, 1 сек 6 кВ, яч. 24	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 1276-59 Фаза: А	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,4
		ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 22192-07 Фаза: С					Реактивная	2,5	5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	ТП-А 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сек 0,4 кВ, ЛЭП-0,4 кВ в сторуону ВРУ-0,4 кВ ООО МКП Яхта	ТТК-30 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 76349-19 Фазы: А; В; С	–	ПСЧ-4ТМ.06Т.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 82640-21	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер, сов-местимый с платформой x86-x64	Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8
4	ТП-А 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сек 0,4 кВ, ЛЭП-0,4 кВ в сторуону ВРУ-0,4 кВ ИП Стихтаренко И.А	ТТИ-40 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 28139-12 Фазы: А; В; С	–	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8
5	ВЛ-10 кВ № 4, оп. № 39, ПКУ-10 кВ	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; С	ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
6	ЗТП 10 кВ № 561 А, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ-100 Кл. т. 0,5S 1500/5 Рег. № 28139-12 Фазы: А; В; С	–	Меркурий 234 ARTMX2-03 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,0	3,4
							Реактивная	2,1	5,8
7	ЗТП 10 кВ № 561 А, ввод 0,4 кВ Т-2	ТТИ-100 Кл. т. 0,5S 1500/5 Рег. № 28139-12 Фазы: А; В; С	–	Меркурий 234 ARTMX2-03 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,0	3,4
							Реактивная	2,1	5,8
8	ВЛ-10 кВ № 8, оп. № 38, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S 20/5 Рег. № 69606-17 Фазы: А; С	ЗНОЛШ-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 68841-17 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,3	3,5
							Реактивная	2,5	5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	ВЛ-10 кВ № 11, оп. № 40, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 15/5 Рег. № 69606-17 Фазы: А; С	ЗНОЛП-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
10	РП-10 кВ Иваки- но, 1 сек 10 кВ, яч. 7, КЛ-10 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 1261-02 Фазы: А; С	ЗНОЛП-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
11	РП-10 кВ Иваки- но, 2 сек 10 кВ, яч. 16, КЛ-10 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 1261-08 Фазы: А; С	ЗНОЛП-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 23544-07 Фазы: С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Активная	1,3	3,5
							Реактивная	2,5	5,9
12	РП-10 кВ Иваки- но-2, 1 сек 10 кВ, яч. 32, КЛ-10 кВ	ТЛП-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-13 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9
13	РП-10 кВ Иваки- но-2, 2 сек 10 кВ, яч. 42, КЛ-10 кВ	ТЛП-10 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-13 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	ПС 110 кВ Дубрава, РУ-6 кВ, яч. 37, КЛ-6 кВ	ТПЛК 10 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2306-00 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭГ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242- 16	Сервер, сов- местимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
15	РП-10 кВ, яч. 2, КЛ-10 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
16	РП-10 кВ, яч. 13, КЛ-10 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11 Фазы: А; В; С	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 6 – 8, 11 для силы тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для силы тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8_{инд}$.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ на аналогичное утвержденное типа, а также замена сервера без изменения метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	16
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 6 – 8, 11 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 6 – 8, 11 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -10 до +30 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа Меркурий 234: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.06Т: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12), ПСЧ-4ТМ.05МК: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	320000 2 220000 2 165000 2 140000 2 45000 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков типа Меркурий 234: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	170 5

Продолжение таблицы 3

1	2
для счетчиков типов ПСЧ-4ТМ.05МК, СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.06Т: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 40 3,5

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	1
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	1
Трансформаторы тока	ТЛО-10	8
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	4
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТЛП-10	4
Трансформаторы тока	ТПЛК 10	2
Трансформаторы тока	ТТК-30	3
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-40	3
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-100	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-ЭК-10	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10	3
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-10	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-10	4
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	7
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.06Т	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	6
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	1
Формуляр	ЭНПР.411711.224.ФО	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «ОБЛЭНЕРГОСБЫТ» в отношении ООО «ПО «Металлист», ООО «Гранд Лайн - Центр», ООО «Торгово-Производственная компания Руфкомплект», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

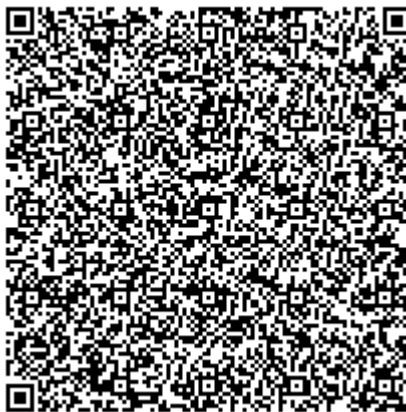
Акционерное общество «ОБЛЭНЕРГОСБЫТ» (АО «ОБЛЭНЕРГОСБЫТ»)
ИНН 4029027570
Юридический адрес: 248009, г. Калуга, ул. Новаторская, д. 6
Телефон: (4842) 21-10-91, 21-10-95
E-mail: info@oblenergoby.ru
Web-сайт: www.oblenergoby.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95977-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ижевский мотозавод «Аксион-Холдинг»

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000», автоматизированные рабочие места (АРМ), устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

Цифровой сигнал с выхода счетчика при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной

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

От сервера информация в виде xml-файлов установленных форматов поступает на АРМ субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ) по каналу связи сети Internet.

Передача информации от АРМ субъекта оптового рынка в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

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

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УСВ на величину более ± 1 с.

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ АО «Ижевский мотозавод «Аксион-Холдинг» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 151 указывается в паспорте-формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО «Пирамида 2000» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2000» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»»

Идентификационные данные (признаки)	Значение									
	CalcCli- ents.dll	CalcLeak age.dll	Calc- Losses.dll	Metro- logy.dll	Parse- Bin.dll	Parse- IEC.dll	Parse- Mod- bus.dll	ParsePira- mida.dll	Synchro- NSI.dll	Verify- Time.dll
Номер версии (иден- тификационный номер) ПО	не ниже 3.0									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0 b1b21906 5d63da94 9114dae4	b1959ff70 be1eb17c 83f7b0f6d 4a132f	d79874d1 0fc2b156 a0fdc27e 1ca480ac	52e28d7b6 08799bb3c cea41b548 d2c83	6f557f885 b7372613 28cd7780 5bd1ba7	48e73a92 83d1e664 94521f63 d00b0d9f	c391d642 71acf405 5bb2a4d3 fe1f8f48	ecf532935 ca1a3fd32 15049af1f d979f	530d9b01 26f7cdc2 3ecd814c 4eb7ca09	1ea5429b 261fb0e2 884f5b35 6a1d1e75
Алгоритм вычисле- ния цифрового иден- тификатора ПО	MD5									

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид элек- тро- энергии	Метрологические характе- ристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы до- пускае- мой основ- ной относи- тельной по- грешности ($\pm\delta$), %	Границы до- пускаемой относитель- ной погреш- ности в рабо- чих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110 кВ Культбаза, ЗРУ-6 кВ, II с.ш. 6 кВ, яч. ф. № 1322	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-02 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер АО «Ижев- ский мо- тозавод «Аксион- Хол- динг»	Актив- ная	1,3	3,4
2	ПС 110 кВ Культбаза, ЗРУ-6 кВ, III с.ш. 6 кВ, яч. ф. № 1327	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Реак- тивная	2,5	5,9
3	ПС 110 кВ Подлесная, ЗРУ- 6 кВ, I с.ш. 6 кВ, яч. ф. № 1603	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-00 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив- ная	1,3	3,4
4	ПС 110 кВ Подлесная, ЗРУ- 6 кВ, II с.ш. 6 кВ, яч. ф. № 1606	ТЛК-СТ Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Реак- тивная	2,5	5,9
							Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	РУ-6-26 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, II с.ш. 6 кВ, яч. 14	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер АО «Ижев- ский мо- тозавод «Аксион- Холдинг»	Актив- ная	1,3	3,4
6	РУ-6-26 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, II с.ш. 6 кВ, яч. 17	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16			Актив- ная	1,3	3,4
7	РУ-6-26 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, II с.ш. 6 кВ, яч. 15	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 75/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07			Актив- ная	1,3	3,4
8	РУ-6-26 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, II с.ш. 6 кВ, яч. 22	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S 75/5 Рег. № 47959-16 Фазы: А; С	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16			Актив- ная	1,3	3,5
9	РУ-6-7 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, II с.ш. 6 кВ, яч. 18	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Актив- ная	1,3	3,5
10	РУ-6-7 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, III с.ш. 6 кВ, яч. 27	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Актив- ная	1,3	3,5
							Реак- тивная	2,5	5,9
							Реак- тивная	2,5	5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	РУ-6-27 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, I с.ш. 6 кВ, яч. 5	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер АО «Ижев- ский мо- тозавод «Аксион- Холдинг»	Актив- ная	1,3	3,5
				Реак- тивная			2,5	5,9	
12	РУ-6-27 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, II с.ш. 6 кВ, яч. 10	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Актив- ная	1,3	3,4
				Реак- тивная			2,5	5,9	
13	ТП-17 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ф. 18	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07			Актив- ная	1,0	3,3
				Реак- тивная			2,1	5,8	
14	РУ-6-26 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, II с.ш. 6 кВ, яч. 24	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НТМИ-6 УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Актив- ная	1,3	3,4
				Реак- тивная			2,5	5,9	
15	РУ-6-7 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, I с.ш. 6 кВ, яч.2	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Актив- ная	1,3	3,4
				Реак- тивная			2,5	5,9	

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 8 – 11 для силы тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных – для силы тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8_{инд}$.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	17
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 8 – 11 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 8 – 11 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -10 до +35 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08), ПСЧ-4ТМ.05М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12), ПСЧ-4ТМ.05МК: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 2 165000 2

Продолжение таблицы 3

1	2
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-17): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 45000 2 50000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 40 3,5

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).
Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	8
Трансформаторы тока проходные	ТПОЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ	2
Трансформаторы тока проходные	ТПЛ-10-М	12
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ-10	2
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	3
Трансформаторы напряжения измерительные	ЗНОЛ.06	18
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6 УЗ	4
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	12
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер АО «Ижевский мотозавод «Аксион-Холдинг»	—	1
Методика поверки	—	1
Паспорт-формуляр	ЭНКП.411711.АИИС.151.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Ижевский мотозавод «Аксион-Холдинг», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

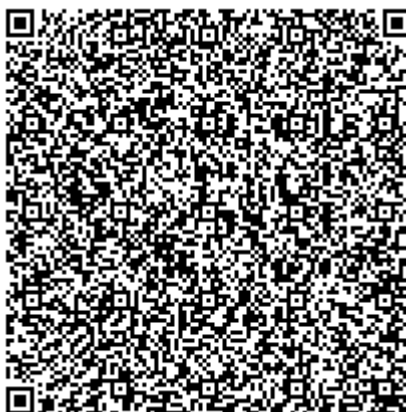
Акционерное общество «Ижевский мотозавод «Аксион-Холдинг»
(АО «Ижевский мотозавод «Аксион-Холдинг»)
ИНН 1826000616
Юридический адрес: 426000, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Максима Горького, д. 90
Телефон: +7 (3412) 78-30-74
E-mail: office@axion.ru
Web-сайт: www.axion.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНКОМ-ПРО» (ООО «ЭНКОМ-ПРО»)
ИНН 3329095210
Адрес: 600035, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Куйбышева, д. 66Б, эт. 2, помещ. 4
Телефон: +7 (4922) 66-68-70
E-mail: post@encom-pro.ru
Web-сайт: www.encom.su

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95978-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения артериального давления и частоты пульса цифровые

Назначение средства измерений

Приборы для измерения артериального давления и частоты пульса цифровые, (далее – приборы) предназначены для измерений систолического и диастолического артериального давления и определения частоты пульса осциллометрическим методом.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов для измерения артериального давления и частоты пульса цифровых основан на анализе изменения параметров осцилляций давления воздуха в манжете при плавном повышении или снижении его величины.

Частота пульса определяется как среднее значение за несколько периодов сердечных сокращений. Измерения артериального давления и частоты пульса производятся автоматически, результаты измерений отображаются на дисплее прибора в цифровом виде.

Приборы состоят из электронного блока с жидкокристаллическим дисплеем и компрессионной манжеты. Манжета представляет собой пневмокамеру в чехле с застёжкой для её фиксации в месте расположения при измерении давления. Электронный блок включает в себя датчик давления, компрессор для нагнетания воздуха в манжету, клапан для автоматического сброса давления, узел обработки пульсовой волны, а также отсека для установки элементов питания.

Приборы после включения питания автоматически осуществляют самотестирование, установку нуля канала измерений давления в манжете, индикацию разряда элементов питания и ошибок, возникающих в процессе измерения.

Приборы изготавливаются в следующих исполнениях: LD-581A, LD-582 и LD-582A, которые отличаются внешним видом и составом комплектации, а также дополнительными функциями. Исполнения с индексом «А» (LD-581A, LD-582A) поставляются в комплекте с источником электропитания LD-N069. Исполнение без индекса «А» (LD-582) поставляется в комплекте с кабелем USB – Type-C.

Общий вид приборов приведен на рисунках 1–3.

Пломбирование приборов не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

Маркировка осуществляется посредством нанесения основных данных на корпус приборов. Серийный номер в виде арабских цифр и латинских букв наносится на корпус приборов методом лазерной гравировки.

Места нанесения серийного номера и знака утверждения типа приведены на рисунке 4.



Рисунок 1 – общий вид электронного блока LD-581A



Рисунок 2 – общий вид электронного блока LD-582



Рисунок 3 – общий вид электронного блока LD-582A



Рисунок 4 – общий вид маркировки, расположенной на обратной стороне корпуса электронного блока с указанием места нанесения серийного номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное метрологически значимое ПО для преобразования давления пульсовой волны в цифровой код, для последующего хранения результатов и вывода их на дисплей.

Приборы конструктивно выполнены как закрытое устройство и не имеют интерфейсов ввода и редактирования метрологически значимого ПО.

Конструкция приборов полностью исключает несанкционированные настройки и вмешательства, приводящие к искажению результатов измерений.

Уровень защиты программного обеспечения «Высокий» в соответствии с P50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Исполнение	Идентификационные данные (признаки)		
	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	Цифровой идентификатор ПО
LD-581A	LD-581A-I:V1.96020241101	V1.96020241101	Не отображается
LD-582	LD-582-D:V4.22020241101	V4.22020241101	Не отображается
LD-582A	LD-582A-D:V4.22020241101	V4.22020241101	Не отображается

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименования характеристики	Значение
Диапазон показаний давления в манжете, мм рт. ст.	от 0 до 300
Диапазон измерений давления в манжете, мм рт. ст.	от 40 до 260
Пределы допускаемой абсолютной погрешности прибора при измерении давления воздуха в манжете, мм рт. ст.	± 3
Диапазон измерений частоты пульса, мин ⁻¹	от 40 до 180
Пределы допускаемой относительной погрешности прибора при измерении частоты пульса, %	± 5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименования характеристики	Значение
Длина обхвата манжетой плеча, см – Cuff-LDA4 – Cuff-LDU4	от 25 до 36 от 22 до 42
Источник питания	4 элемента типа AAA; Источник электропитания (5 В/0,5А постоянного тока)
Масса, без учета элементов питания, г – LD-581A, LD-582, LD-582A	210 ± 10
Габаритные размеры, мм (длина × высота × ширина) – LD-581A, LD-582, LD-582A	$96 \pm 5 \times 69 \pm 5 \times 127 \pm 5$

Продолжение таблицы 3 – Основные технические характеристики

Наименования характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, без конденсации	от +10 до +40 от 15 до 85
Условия хранения / транспортирования: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, без конденсации	от -20 до +50 от 15 до 85
Срок службы, лет: – электронный блок – манжета – источник электропитания	7 3 7

Знак утверждения типа

наносится методом лазерной гравировки на оборотной стороне корпуса электронного блока и типографским способом на последний лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплектность приборов для измерения артериального давления и частоты пульса цифровых приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Электронный блок	LD-581A, LD-582, LD-582A	1 шт.
Манжета	Cuff-LDA4 (для LD-582, LD-582A); Cuff-LDU4 (для LD-581A)	1 шт.
Элементы питания	Элементы питания типа AAA	4 шт.
Источник электропитания	LD-N069 (для приборов вариантов исполнения: LD-581A, LD-582A)	1 шт.
Кабель USB для источника питания (для LD-582)	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 шт.
Гарантийный талон	–	1 шт.
Сумка	–	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 1.6);

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3464 «Об утверждении государственной поверочной схемы для электродиагностических средств измерений медицинского назначения»;

Стандарт предприятия Little Doctor International (S) Pte. Ltd., Сингапур.

Правообладатель

Little Doctor International (S) Pte. Ltd., Сингапур
Адрес: 7500A Beach Road, 11-313 The Plaza, 199591, Singapore
Телефон: +65-68344249 / +65-62342197
E-mail: info@littledoctor.sg
Web-сайт: www.littledoctor.sg

Изготовитель

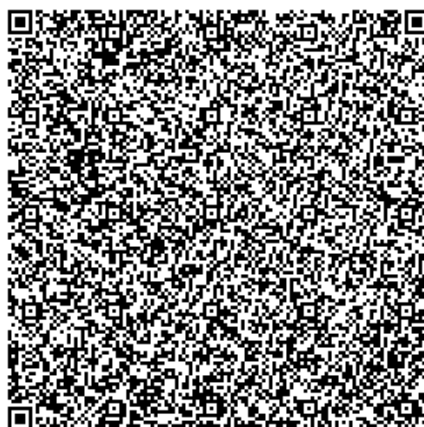
Little Doctor International (S) Pte. Ltd., Сингапур
Адрес: 7500A Beach Road, 11-313 The Plaza, 199591, Singapore
Телефон: +65-68344249 / +65-62342197
E-mail: info@littledoctor.sg
Web-сайт: www.littledoctor.sg

Производственная площадка

Little Doctor Electronic (Nantong) Co., Ltd., КНР
Адрес: No. 8, Tongxing Road Economic & Technical Development Area 226010 Nantong, Jiangsu, P.R. China

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) 437-55-77, факс: +7(495) 437-56-66
E-mail: www.rostest.ru
Web-сайт: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95979-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра Метерон 880

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра Метерон 880 предназначены для измерений частоты и уровня мощности составляющих спектра радиотехнических сигналов, стационарных шумов в полевых условиях измерений.

Описание средства измерений

Анализаторы спектра Метерон 880 конструктивно выполнены в виде портативного моноблочного прибора, оснащенного цветным сенсорным экраном.

На передней панели анализаторов спектра Метерон 880 расположены функциональные кнопки включения/выключения, уменьшения/увеличения значения параметра, возврата, снимка экрана, вызова менеджера файлов, перехода к главному меню. На верхней панели расположены радиочастотный вход, вход опорного сигнала 10 МГц и внешней синхронизации, вход для подключения внешней антенны глобальной навигационной спутниковой системы, выход сигнала промежуточной частоты, интерфейсы для подключения внешних устройств (антенн, датчиков), подключения накопителей USB и Wi-Fi модулей, интерфейс LAN для дистанционного управления. На левой панели расположены интерфейсы подключения накопителей USB, SD карт, наушников, внешних мониторов (порт HDMI). На правой панели расположен разъем для подключения адаптера питания.

Предусмотрены следующие режимы работы анализатора: спектральный анализ; 5G-, LTE-, IQ-анализатор; аналоговая и цифровая демодуляция.

Анализаторы спектра Метерон 880 обеспечивают управление всеми режимами работы и характеристиками как вручную с помощью органов управления на сенсорном дисплее, так и дистанционно от внешнего компьютера с применением интерфейса LAN.

Принцип действия анализаторов спектра Метерон 880 основан на последовательном супергетеродинном преобразовании входного высокочастотного сигнала на промежуточных частотах в низкочастотный сигнал и последующей его обработке аналого-цифровым преобразователем. Полученный после преобразования цифровой код выводится на экран анализаторов в виде спектрограмм и числовых значений.

К настоящему типу средств измерений относятся анализаторы спектра следующих модификаций Метерон 880А, Метерон 880С, Метерон 880D, Метерон 880Е, Метерон 880F, которые отличаются друг от друга диапазоном рабочих частот.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер в формате десятизначного обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на наклейку, крепящуюся на заднюю панель в месте, указанном на рисунке 2.

Для предотвращения несанкционированного доступа анализаторы спектра Метерон 880 имеют защитную наклейку, закрывающую головку винта крепления корпуса.

Общий вид анализаторов спектра Метерон 880 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием мест нанесения знака утверждения типа и модификации



Рисунок 2 – Схема пломбировки и место нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение «Метерон» предназначено для управления режимами работы анализаторов спектра Метерон 880, обработки измеренных сигналов, управления работой анализаторов в процессе проведения измерений, отображения хода измерений. Программное обеспечение «Метерон» предназначено только для работы с анализаторами спектра Метерон 880 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов спектра Метерон 880 за пределы допускаемых значений.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Метерон
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.X.XX
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Примечание – X.XX – номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот для модификаций, Гц – Метерон 880А – Метерон 880С – Метерон 880D – Метерон 880Е – Метерон 880F	от $9 \cdot 10^3$ до $9 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $18 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $26,5 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $35 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $43 \cdot 10^9$
Номинальное значение частоты опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты маркером, Гц	$\pm(0,3 \cdot 10^{-6} \cdot F_{\text{ИЗМ}} + 0,02 \cdot F_{\text{ПО}} + 0,1 \cdot F_{\text{ПП}})^*$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты в режиме частотомера, Гц	$\pm(0,3 \cdot 10^{-6} \cdot F_{\text{ИЗМ}} + 1)^*$
*где $F_{\text{ИЗМ}}$ – измеряемая частота, Гц; $F_{\text{ПО}}$ – полоса обзора, Гц; $F_{\text{ПП}}$ – полоса пропускания, Гц.	
Номинальные значения полос пропускания на уровне минус 3 дБ, Гц	от 1 до $3 \cdot 10^6$
Диапазон установки опорного уровня, дБ (1 мВт)	от - 130 до 30
Диапазон установки входного аттенюатора, дБ	от 0 до 50 с шагом 1

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала (в полосе обзора 1 МГц, при выключенном предусилителе, детекторе положительных пиковых значений, 1001 точке развертки), (режим развертки «Performance» только для модификации 880A), дБ	±1,5
Абсолютный уровень плотности мощности собственных шумов в полосе пропускания 1 Гц (при усредняющем детекторе, ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, полосе пропускания 1 кГц, 1001 точке развертки), (режим развертки «Normal» только для модификации 880A), в диапазоне частот, дБ (мВт/Гц), не более: – Метерон 880A – предусилитель выключен – от 1 МГц до 3 ГГц включ. - 135 – св. 3 до 6 ГГц включ. - 130 – св. 6 до 9 ГГц - 125 – предусилитель включен – от 1 МГц до 3 ГГц включ. - 155 – св. 3 до 6 ГГц включ. - 150 – св. 6 до 9 ГГц - 145 – Метерон 880C/D/E/F – предусилитель выключен – от 10 МГц до 7,5 ГГц включ. - 134 – на 1 ГГц - 145 – св. 7,5 до 18 ГГц включ. - 136 – св. 18 до 39 ГГц включ. - 132 – св. 39 до 42 ГГц включ. - 129 – св. 42 до 43 ГГц - 128 – предусилитель включен – от 10 МГц до 7,5 ГГц включ. - 150 – на 1 ГГц - 160 – св. 7,5 до 18 ГГц включ. - 155 – св. 18 до 39 ГГц включ. - 151 – св. 39 до 42 ГГц включ. - 140 – св. 42 до 43 ГГц - 140	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	220 50 15
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	295 × 215 × 85
Масса, кг, не более	3,9
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, %	от -10 до 50 от 5 до 98

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель анализаторов спектра Метерон 880 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	Метерон 880	1 шт.
Направленная антенна (9 кГц – 20 МГц)	ET20M	По отдельному заказу
Направленная антенна (20 МГц – 250 МГц)	ET250M	По отдельному заказу
Направленная антенна (200 МГц – 500 МГц)	ET500M	По отдельному заказу
Направленная антенна (500 МГц – 8000 МГц)	ET8000M	По отдельному заказу
Направленная антенна (600 МГц – 6 ГГц)	ET6G-2	По отдельному заказу
Направленная антенна (600 МГц – 18 ГГц)	ET18G-2	По отдельному заказу
Направленная антенна (6 ГГц – 26 ГГц)	ET26G	По отдельному заказу
Направленная антенна (6 ГГц – 40 ГГц)	ET40G	По отдельному заказу
СВЧ антенна (18 ГГц – 40 ГГц)	BET1840	По отдельному заказу
СВЧ антенна (6 ГГц – 40 ГГц)	BET0640	По отдельному заказу
Всенаправленная антенна (500 МГц – 3 ГГц)	ET101	По отдельному заказу
Всенаправленная антенна (600 МГц – 6 ГГц)	ET103	По отдельному заказу
Всенаправленная антенна (700 МГц – 3,8 ГГц)	ET104	По отдельному заказу
Адаптер питания	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Кабель USB	-	1 шт.
Кабель Ethernet	-	1 шт.
Транспортная упаковка	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РМПШ.411168.001-01РЭ* или РМПШ.411168.001-02РЭ**	1 экз.
*для модификации Метерон 880А; **для остальных модификаций.		
Формуляр	РМПШ.411168.001ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Спектральный анализ» руководства по эксплуатации РМПС.411168.001-01РЭ «Анализаторы спектра Метерон 880. Модификация Метерон 880А. Руководство по эксплуатации» и руководства по эксплуатации РМПС.411168.001-02РЭ «Анализаторы спектра Метерон 880. Модификации Метерон 880С, Метерон 880D, Метерон 880Е, Метерон 880F. Руководство 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»;

Приказ Росстандарта от 9 ноября 2018 г. № 2813 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц»;

РМПС.411168.001ТУ – Анализаторы спектра Метерон 880. Технические условия.

Правообладатель

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

ИНН 7805817197

Юридический адрес: 198216, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Княжево, Ленинский пр-кт, д. 140, лит. А, часть помещ. 50-Н

Телефон: +7 (812) 703-05-55

E-mail: <https://eutest.ru/>

Web-сайт: <https://eutest.ru/>

Изготовитель

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

ИНН 7805817197

Адрес: 198216, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Княжево, Ленинский пр-кт, д. 140, лит. А, часть помещ. 50-Н

Телефон: +7 (812) 703-05-55

E-mail: <https://eutest.ru/>

Web-сайт: <https://eutest.ru/>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

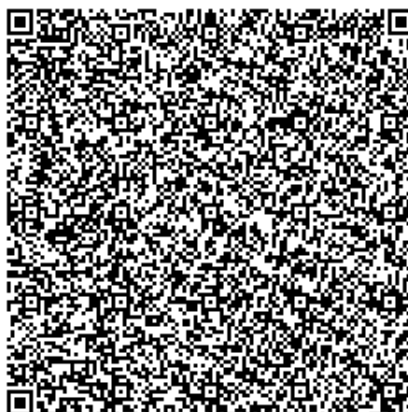
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95980-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления РТ100

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления РТ100 (далее - термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры различных сред, неагрессивных к материалу защитной арматуры ТС.

Описание средства измерений

Принцип действия ТС основан на зависимости электрического сопротивления платинового чувствительного элемента (ЧЭ) от температуры.

Термопреобразователи конструктивно выполнены в виде измерительной вставки, помещенной в защитный чехол и присоединенного кабеля с удлинительными проводами в защитной оболочке. Дополнительно ТС имеет защитный пластиковый стержень для технологического соединения для предотвращения загиба или повреждения кабеля ТС.

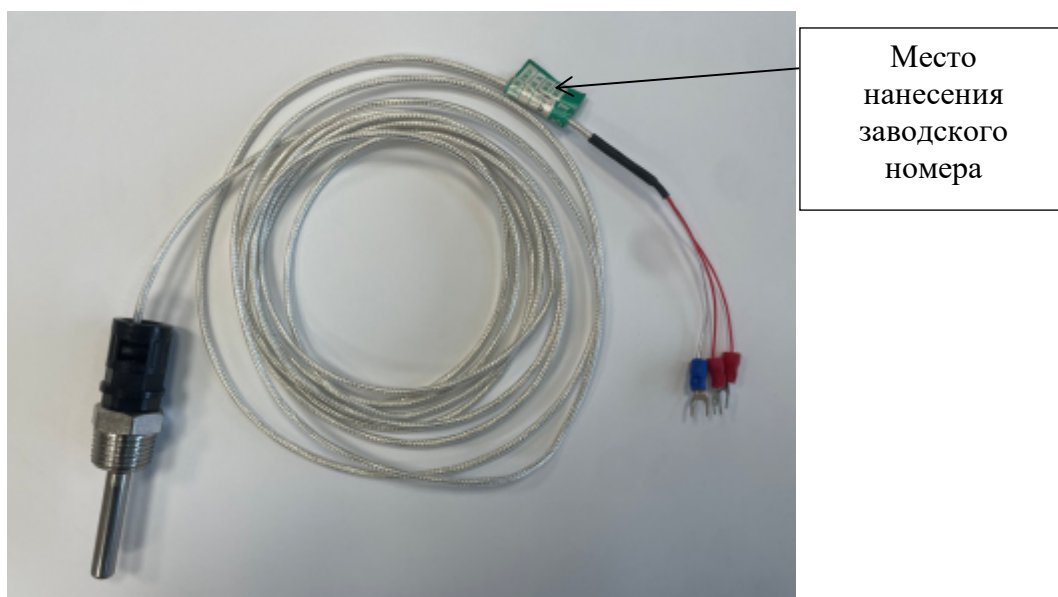
Измерительная вставка представляет собой корпус в виде завальцованной с одного конца тонкостенной трубки цилиндрической формы из нержавеющей стали, внутри которой размещены один ЧЭ.

ЧЭ ТС имеют номинальную статическую характеристику преобразования (НСХ) типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009.

Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ – 3-х проводная.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на этикетку, прикрепленную к кабелю ТС, типографским способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено его конструкцией.

Фотография общего вида ТС с указанием места нанесения заводского номера приведена на рисунке 1.



Место
нанесения
заводского
номера

Рисунок 1 – Общий вид термопреобразователей сопротивления РТ100 с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование ТС не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики ТС приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до +90
Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °C (R_0), Ом	100
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100
Температурный коэффициент α , °C ⁻¹	0,00385
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±3

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электрическое сопротивление изоляции (при напряжении 500 В и температуре окружающей среды от +15 до +25 °C), МОм, не менее	100
Диаметр монтажной части, мм	8
Длина монтажной части, мм	55
Длина кабеля с удлинительными проводами, мм	3500
Масса, кг, не более	0,15
Рабочие условия эксплуатации ТС: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность (при температуре окружающего воздуха +25 °C), %, не более	от -55 до +60 95
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь сопротивления	РТ100	1 шт.
Паспорт (на русском языке)	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Стандарт предприятия изготовителя Leqing Gonghua Electric Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Leqing Gonghua Electric Co., Ltd., Китай

Адрес: Китай, Guli Village, Liushi Town, Leqing City

Телефон: 15967477168

Факс: 0577-62660535

E-mail: jszjwqs@163.com

Изготовитель

Leqing Gonghua Electric Co., Ltd., Китай

Адрес: Китай, Guli Village, Liushi Town, Leqing City

Телефон: 15967477168

Факс: 0577-62660535

E-mail: jszjwqs@163.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

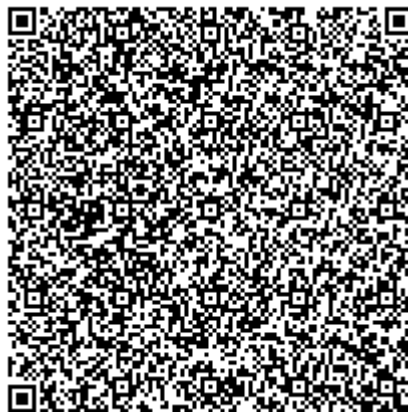
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95981-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры пищевые RGK CT-104 IR

Назначение средства измерений

Термометры пищевые RGK CT-104 IR (далее по тексту – термометры или приборы) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных и сыпучих сред контактным способом, а также для измерений температуры поверхностей твердых тел бесконтактным способом.

Описание средства измерений

Принцип действия термометров при измерении температуры контактным способом (при помощи внешнего зонда) основан на измерении электрических сигналов, поступающих в электронный блок от зонда, погружаемого в измеряемую среду, и преобразовании их в значение измеренной температуры, отображаемой на жидкокристаллическом (ж/к) дисплее прибора.

Принцип действия термометров при бесконтактном измерении температуры (встроенным инфракрасным (ИК) датчиком) основан на преобразовании теплового излучения объекта, который улавливается объективом и фокусируется на приемнике, в электрический сигнал, пропорциональный температуре, и дальнейшего его преобразования внутренней микропроцессорной системой в цифровой сигнал и отображения на ж/к дисплее прибора.

Термометры являются переносными двухканальными измерительными приборами, имеют неразборную конструкцию и состоят из корпуса со встроенным инфракрасным датчиком в верхней торцевой части, электронным блоком измерения, регистрации и индикации, отсеком для сменных элементов питания, и присоединенным к корпусу при помощи круглого поворачивающегося крепления внешним зондом (датчиком) игольчатого типа из нержавеющей стали. На корпусе термометра расположены ж/к дисплей и функциональные кнопки.

Общий вид термометров с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1. Цветовая гамма термометров может быть изменена по решению Изготовителя в одностороннем порядке.



Рисунок 1 - Общий вид термометров пищевых RGK CT-104 IR с указанием места нанесения заводского номера

Заводской номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на тыльную сторону корпуса термометров при помощи наклейки.

Конструкция корпуса термометров не позволяет нанести знак поверки на средство измерений. Пломбирование термометров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) термометров состоит из встроенного, метрологически значимого ПО.

Данное ПО устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла в микропроцессор, расположенный внутри корпуса термометра на электронной плате.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция термометра 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 программного обеспечения недоступны.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики термометров пищевых RGK СТ-104 IR приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Неконтактные измерения	
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -30 °С до -10 °С включ., °С	$\pm(1,5 + 0,1 \cdot t)^{(*)}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне св. -10 °С до +100 °С включ., °С	± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 до +300 °С, %	± 2
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Коэффициент излучения (фиксированный)	0,95
Показатель визирования	1:8
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Контактные измерения	
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -40 °С до -30 °С не включ. - в диапазоне от -30 °С до +100 °С включ.	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, %: - в диапазоне св. +100 °С до +250 °С включ. - в диапазоне св. +250 °С до +300 °С включ.	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Примечание: (*) t – значение измеряемой температуры, °С.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	3
Габаритные размеры: - измерительный зонд (диаметр×длина), мм, не более - электронный блок (длина×ширина×высота), мм, не более	$\emptyset(\text{от } 2 \text{ до } 3) \times 101$ 178×55×26
Масса, г, не более	182
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -10 до +50 90

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр пищевой	RGK СТ-104 IR	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.
Сменный элемент питания	AAA	2 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Работа с прибором» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Стандарт предприятия компании-изготовителя «UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD», Китай.

Правообладатель

Компания «UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD», Китай
Адрес: No. 6, Industrial North 1st Road, Songshan Lake Park, Dongguan City, Guangdong Province 523808, China
Телефон: +86-769-85723888
E-mail: info@uni-trend.com
Web-сайт: www.uni-trend.com

Изготовитель

Компания «UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD», Китай
Адрес: No. 6, Industrial North 1st Road, Songshan Lake Park, Dongguan City, Guangdong Province 523808, China
Телефон: +86-769-85723888
E-mail: info@uni-trend.com
Web-сайт: www.uni-trend.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

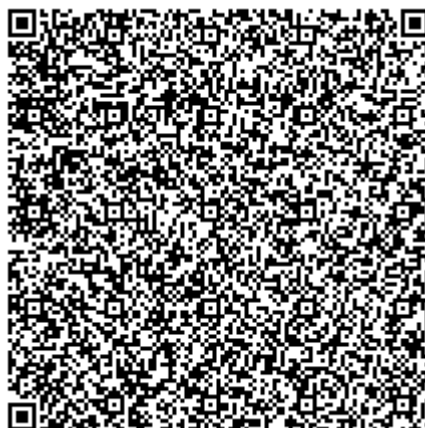
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95983-25

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для измерения гамма-излучения УГМ-03

Назначение средства измерений

Установки для измерения гамма-излучения УГМ-03 (далее – установки) предназначены для:

- непрерывного измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (далее – МАЭД) гамма-излучения (за исключением исполнения УГМ-03-04);
- передачи энергетического спектра на устройство верхнего уровня (в зависимости от исполнения).

Установки могут применяться для непрерывного контроля радиационной обстановки, как автономно, так и в составе систем мониторинга окружающей среды (автоматизированных систем контроля радиационной обстановки), в районе расположения контролируемых объектов с определением наличия радионуклидов в контролируемой среде.

Описание средства измерений

Основным элементом установок является блок. Блок конструктивно состоит из герметичного всепогодного цилиндра, в котором находятся все компоненты, включая встроенную батарею электропитания (за исключением исполнений УГМ-03-03 и УГМ-03-04).

Состав установок и их комплектация дополнительными вспомогательными устройствами и материалами определяется заказом в соответствии с таблицей 1.

В состав установок может входить приемная станция НДРП.424348.002 или МУФЛ.424348.001, состоящая из блока управления радиоканалом и ВЧ-преобразователя.

Принцип работы спектрометрических детекторов (исполнения УГМ-03-00 и УГМ-03-04) основан на том, что излучение вызывает сцинтилляции в чувствительном объеме детектора. Световые импульсы по световодам поступают на чувствительную поверхность кремниевого фотоэлектронного умножителя. Энергия гамма-квантов в чувствительном объеме сцинтилляционного детектора преобразуется в пропорциональные электрические импульсы с последующим усилением и регистрацией многоканальным анализатором, формированием аппаратных спектров и первичной обработкой полученных спектров в приемной станции. Для формирования энергетического спектра с целью определения радионуклидного состава образцов в установке используется сцинтилляционный детектор на основе CsI(Tl) или SrI₂(Eu).

Для измерения околофоновых значений МАЭД в установках используется «чувствительный» детектор гамма-излучения. С целью расширения диапазона измерения МАЭД используется дополнительный «грубый» гамма-детектор.

Установки выпускаются в следующих исполнениях:

УГМ-03-00: комплектуется блоком УГМ-03, содержащим детектор для выполнения фоновых измерений, детектор для выполнения измерений высоких МАЭД, модуль сцинтилляционных детекторов на базе CsI(Tl) для получения спектров гамма-излучения и определения направления на источник выброса, встраиваемый радиомодуль НДРП.464411.010,

встроенную батарею автономного питания;

УГМ-03-02: комплектуется блоком УГМ-03-02, отличающимся от блока УГМ-03 отсутствием модулей сцинтилляционных детекторов;

УГМ-03-03: комплектуется блоком УГМ-03-03, отличающимся от блока УГМ-03 отсутствием модуля сцинтилляционных детекторов, отсутствием встраиваемого радиомодуля НДРП.464411.010 и отсутствием встроенной батареи автономного питания;

УГМ-03-04: комплектуется блоком УГМ-03-04 со сцинтилляционным детектором на базе $\text{SrI}_2(\text{Eu})$ для получения спектров гамма-излучения.

Таблица 1 – Структура условного обозначения установок при заказе

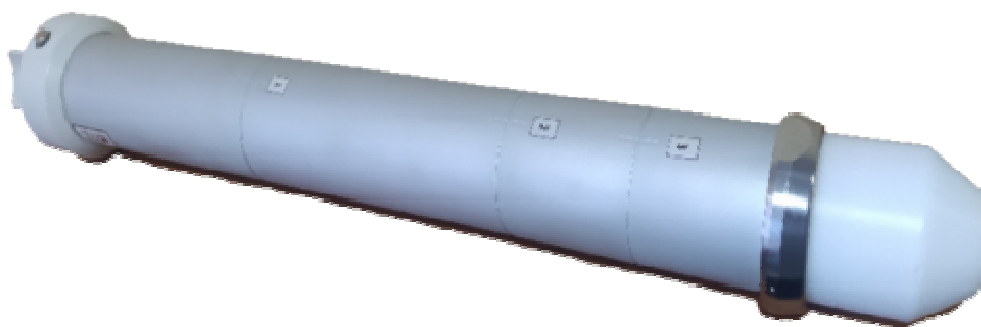
Комплектация установок					Опции
	Тип блока УГМ	Наличие приемной станции	Наличие БОИ	Наличие и тип кронштейна	
УГМ-03	-XX	-XX	-X	-XX	
	-00				С блоком УГМ-03
	-02				С блоком УГМ-03-02
	-03				С блоком УГМ-03-03
	-04				С блоком УГМ-03-04
		-00			без приемной станции
		-П1			с приемной станцией МУФЛ.424348.001
		-П2			с приемной станцией НДРП.424348.002
			-0		без БОИ
			-Б		с БОИ
				-00	без кронштейна
				-К1	с кронштейном для крепления на стену
				-К2	с кронштейном-треногой
				-К3	с кронштейном со штангой для крепления на стену
				-К4	с кронштейном для крепления на столб

Заводской номер в цифровом формате наносится методом термотрансферной печати на шильд, размещаемый на корпусе установки.

Нанесение знака поверки на установки не предусмотрено.

Общий вид блоков и установки приведен на рисунке 1.

Места размещения знака утверждения типа, заводского номера и пломбировки в виде наклейки приведены на рисунке 2.



а)



б)

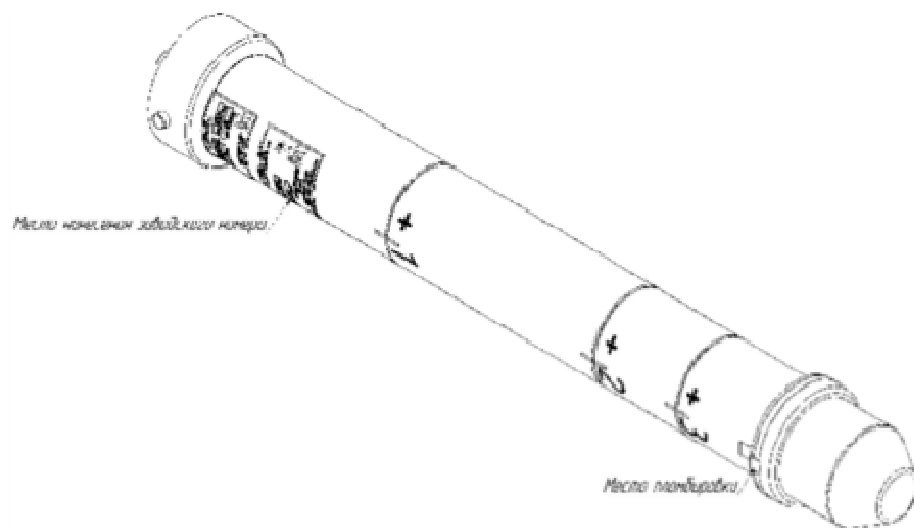


в)

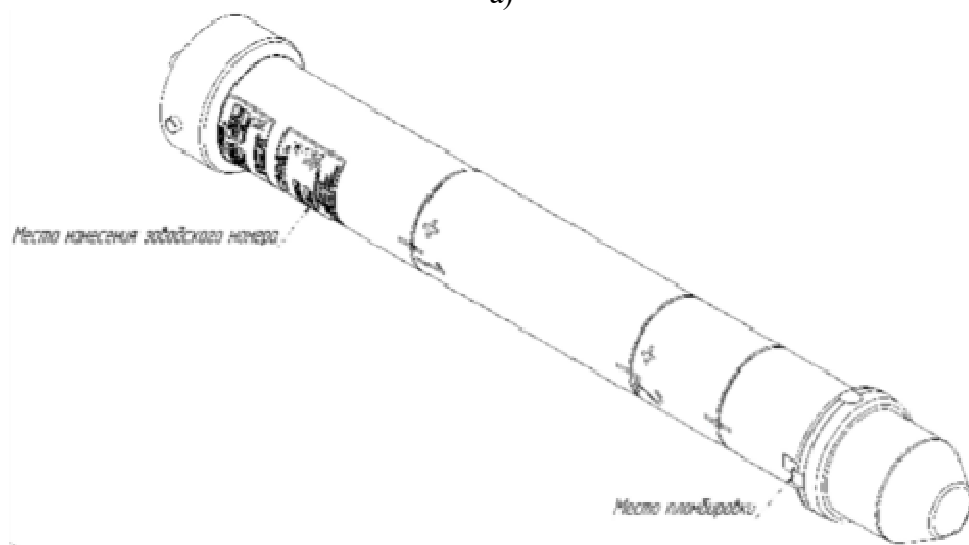


г)

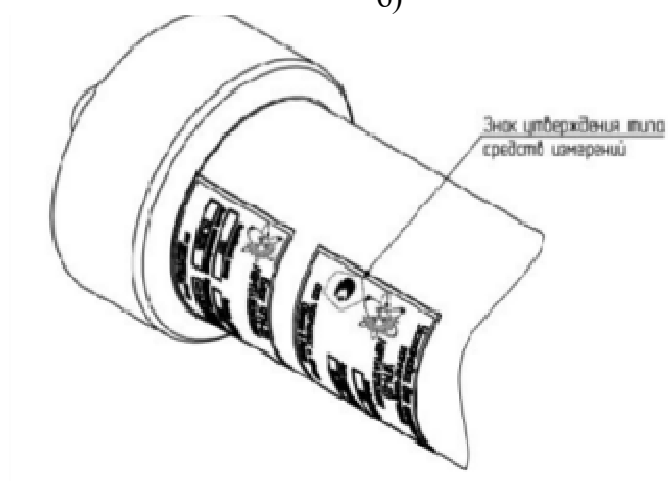
- а) блок УГМ-03; б) блок УГМ-03-02 и УГМ-03-03
в) блок УГМ-03-04; г) общий вид установки
Рисунок 1 – Общий вид



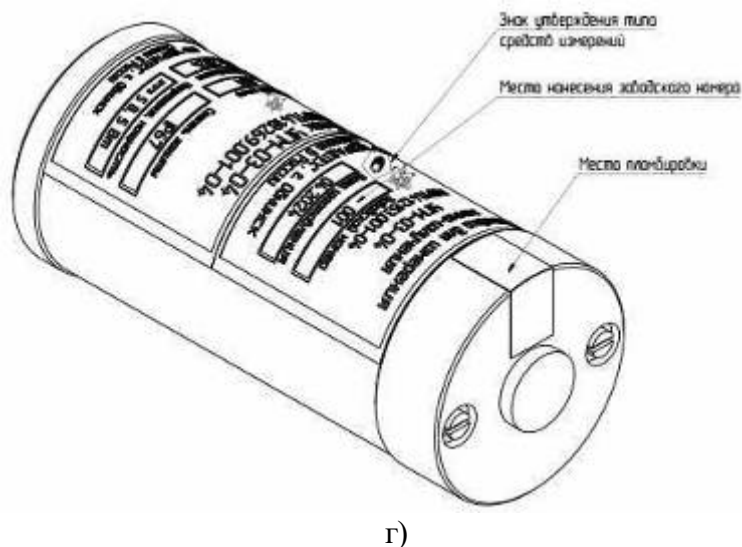
а)



б)



в)



- а) блок УГМ-03; б) блоки УГМ-03-02 и УГМ-03-03;
в) УГМ-03, УГМ-03-02, УГМ-03-03; г) УГМ-03-04.

Рисунок 2 – Места размещения знака утверждения типа и пломбировки, нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) установок включает в себя метрологически значимое встроенное ПО, установленное и записанное в энергонезависимой памяти установок производителем, и прикладное ПО «Конфигуратор УГМ-03», «Конфигуратор приёмной станции УГМ-03» и «Анализатор спектра».

Основное назначение встроенного ПО – расчёт МАЭД, получение энергетического спектра гамма-излучения и обеспечение передачи данных, хранящихся в памяти устройства, на верхний уровень (при использовании устройства с персональной электронно-вычислительной машиной или в составе автоматизированной системы).

Основное назначение прикладного ПО «Конфигуратор УГМ-03» – настройка, управление режимами работы блока, считывание данных из архива измерений из внутренней энергонезависимой памяти блока.

Основное назначение прикладного ПО «Анализатор спектра» – поиск и идентификация фотопиков на энергетическом спектре, идентификация нуклидов, определение энергетического разрешения, положения центроид, площади фотопиков и их границ.

Основное назначение прикладного ПО «Конфигуратор приёмной станции УГМ-03» – настройка, управление режимами работы приёмной станции, считывание данных из архива измерений и из внутренней энергонезависимой памяти приёмной станции, организация взаимодействия и управления с блоками УГМ-03, УГМ-03-02, УГМ-03-03 и УГМ-03-04 по беспроводным каналам передачи данных. Прикладное ПО не является метрологически значимым.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	встроенное ПО	прикладное ПО		
Идентификационное наименование ПО	—	Конфигуратор УГМ-03	Анализатор спектра	Конфигуратор приёмной станции УГМ-03
Номер версии (идентификационные номер) ПО	3.0.7	2.0.X.Y ¹⁾ и выше	1.0.X.Y ¹⁾ и выше	1.0.X.Y ¹⁾ и выше
Цифровой идентификатор ПО	—	2)	2)	2)
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	—	MD5	MD5	MD5

Примечания:

¹⁾ Значения X от 0 до 99, Y — от 0 до 99. Актуальный номер версии вносится в паспорт при выпуске из производства.

²⁾ Актуальный цифровой идентификатор ПО вносится в паспорт при выпуске из производства.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений МАЭД гамма-излучения для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-02 и УГМ-03-03, Зв/ч	от $1 \cdot 10^{-7}$ до 10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения МАЭД гамма-излучения для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-02 и УГМ-03-03, %	± 20
Энергетическая зависимость чувствительности установки для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-02 и УГМ-03-03 в диапазоне измерений МАЭД относительно чувствительности к энергии 661,7 кэВ радионуклида Cs-137: Для «грубого» гамма-детектора: - для энергий от 50 кэВ до 1,25 МэВ включ., % - для энергий св. 1,25 до 7 МэВ, % Для «чувствительного» гамма-детектора: - для энергий от 50 кэВ до 1,25 МэВ включ., % - для энергий св. 1,25 до 7 МэВ, %	± 25 от -25 до +30 ± 30 от -25 до + 100
Зависимость (анизотропия) чувствительности установки для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-02 и УГМ-03-03 в диапазоне измерений от угла падения излучения, %	± 50
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения МАЭД гамма-излучения, % - для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-02, УГМ-03-03 при изменении температуры окружающего воздуха от -50 до +50 °С; - для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-02, УГМ-03-03 при изменении относительной влажности воздуха от нормальной до повышенной влажности (98 % без конденсации влаги)	± 5 ± 5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения энергетического разрешения на линии 661,7 кэВ для исполнения УГМ-03-04 при изменении температуры окружающего воздуха от +5 до +40 °С, %	± 10

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения установки для исполнений УГМ-03-00 (спектрометрический канал) и УГМ-03-04, кэВ	от 50 до 3000
Энергетическое разрешение спектрометрического канала установки по линии 661,7 кэВ радионуклида Cs-137 для исполнений: - УГМ-03-00, %, не более - УГМ-03-04, %, не более	7,5 4
Пределы допускаемой основной относительной погрешности характеристики преобразования (интегральной нелинейности (ИНЛ)) спектрометрического канала установки для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-04, %	±1
Долговременная нестабильность характеристики преобразования спектрометрического канала за 24 ч непрерывной работы установки для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-04, %	1
Эффективность регистрации спектрометрического канала установки в пике полного поглощения в точечной геометрии на расстоянии 100 мм от эффективного центра детектора, (имп·с ⁻¹)/Бк, не менее: – для исполнения УГМ-03-00: - для радионуклида Cs-137 по линии с энергией 661,7 кэВ - для радионуклида Eu-152 по линии с энергией 344,28 кэВ - для радионуклида Co-60 по линии с энергией 1332,5 кэВ – для исполнения УГМ-03-04: - для радионуклида Cs-137 по линии с энергией 661,7 кэВ - для радионуклида Eu-152 по линии с энергией 344,28 кэВ - для радионуклида Co-60 по линии с энергией 1332,5 кэВ	1,1·10 ⁻⁴ 2,3·10 ⁻⁴ 0,4·10 ⁻⁴ 2·10 ⁻³ 4,0·10 ⁻³ 0,7·10 ⁻³
Время установления рабочего режима спектрометрического канала для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-04, мин, не более	5
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы от встроенной батареи установок в исполнении с блоками УГМ-03-00 и УГМ-03-02 (после установления рабочего режима), %, не более	5
Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы блоков УГМ-03 от внешнего источника постоянного тока (после установления рабочего режима), %, не более	5
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон регистрируемых энергий фотонного излучения установки для исполнений УГМ-03-00 (дозиметрический канал), УГМ-03-02, УГМ-03-03 при измерении МАЭД гамма-излучения, МэВ	от 0,05 до 7,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-02, УГМ-03-03, °С - температура окружающей среды для исполнения УГМ-03-04, °С - температура окружающей среды для антенны из состава приемной станции, °С	от -50 до +50 от +5 до +40 от -40 до +50

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
– относительная влажность при температуре +35 °С без конденсации влаги УГМ-03-00, УГМ-03-02, УГМ-03-03, %, не более – атмосферное давление, кПа	98 от 84,0 до 106,7
Потребляемая мощность, Вт, не более: - блоков для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-02, УГМ-03-03, УГМ-03-04 - приемной станции	5 15
Масса установки для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-02, УГМ-03-03 без кронштейнов для крепления блоков, кг, не более Масса установки для исполнения УГМ-03-04, кг, не более Масса приёмной станции в составе: - блок управления радиоканалом, кг, не более - ВЧ-преобразователь, кг, не более	2,5 0,5 10 1,8
Габаритные размеры установки для исполнений УГМ-03-00, УГМ-03-02 и УГМ-03-03 без кронштейнов, мм, не более: - диаметр корпуса без фланцев - диаметр фланца - длина Габаритные размеры установки для исполнения УГМ-03-04 без кронштейнов, мм, не более: - диаметр корпуса - длина Габаритные размеры приёмной станции (Д×Ш×В), мм, не более: - блок управления радиоканалом - ВЧ-преобразователь	70 90 700 45 105 530×410×250 220×125×110

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на шильд блоков УГМ-03, УГМ-03-02, УГМ-03-03 и УГМ-03-04 из состава установок методом термотрансферной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность установок

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Установки для измерения гамма-излучения УГМ-03	НДРП.412153.001	1 шт.	
Блок УГМ-03 ¹⁾	НДРП.418269.001	1 шт.	
Блок УГМ-03-02 ¹⁾	НДРП.418269.001-02	1 шт.	
Блок УГМ-03-03 ¹⁾	НДРП.418269.001-03	1 шт.	
Блок УГМ-03-04 ¹⁾	НДРП.418269.001-04	1 шт.	
Кабель с преобразователем для подключения блоков УГМ-03,	НДРП.685661.014	1 шт.	С питанием блока УГМ-03 от порта

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
УГМ-03-02, УГМ-03-03 к ПК по USB			USB 2.0
Кабель с преобразователем для подключения блока УГМ-03-04 к ПК по USB	НДРП.685661.015	1 шт.	С питанием блока УГМ-03 от порта USB 2.0
Блок (адаптер) питания 9-12В Mean Well GST25E12-P1J или аналог ²⁾	-	1 шт.	
Кабель USB для подключения приемной станции к ПК ¹⁾²⁾	-	1 шт.	Шнур со штекером USB A и штекером USB B
Разъем включения блоков УГМ- 03, УГМ-03-02 в режиме автономной работы и питанием от батареи ¹⁾²⁾	НДРП.685181.001	1 шт.	
Ответный разъем ОНЦ-БС-1-10/14-P12-1-B ¹⁾²⁾	-	1 шт.	Для блоков УГМ-03, УГМ-03-02 и УГМ-03-03
Ответный разъем ОНЦ-БС-1-7/12- P12-1-B ¹⁾²⁾	-	1 шт.	Для блока УГМ-03-04
Кронштейн для крепления на стену или вертикальную мачту ¹⁾	НДРП.301569.003	1 шт.	
Кронштейн со штангой для крепления на стену ¹⁾	НДРП.301569.003-01	1 шт.	
Кронштейн - тренога ¹⁾	НДРП.301569.003-02	1 шт.	
Кронштейн для крепления на столб	НДРП.301569.003-03	1 шт.	
Приемная станция ¹⁾⁴⁾	НДРП.424348.002	1 шт.	
Приемная станция ¹⁾⁴⁾	МУФЛ.424348.001	1 шт.	
ИТК Кабель связи витая пара ШПД F/UTP кат.5Е 4 пары solid LDPE трос 1,2 мм – 100 м		1 шт.	Для соединения блока управления радиоканалом МУФЛ.424939.001 и ВЧ-преобразователя НДРП.424939.002
Блок информации и обработки данных БОИ-03 ¹⁾²⁾	НДРП.424225.004	1 шт.	
Монтажный комплект № 1 в составе: - Узел бесперебойного питания НДРП.424939.003 – 1 шт. ¹⁾²⁾ ; - Шнур сетевой ПВС-ВП 3*0,75 S22 – 1 шт. ¹⁾²⁾ ; - ИТК Кабель связи витая	НДРП.412911.001	1 шт.	

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
- пара ШПД F/UTP кат.5Е 4 пары solid LDPE трос 1,2мм - 10 м ¹⁾²⁾ ; - ответный разъем ОНЦ-БС-1-10/14-Р12-1-В – 1 шт. ¹⁾²⁾ ; наконечник штыревой втулочный изолированный НШВИ 0,25-8(КВТ) ТУ 3424-001- 59861269-2004 – 8 шт. ¹⁾²⁾			
Монтажный комплект №2 в составе ^{1) 2)} : - антенна круговая 6dB GSM 3G/4G FREGAT 700-2700MHz; - модем мобильной связи ONCELL 3120-LTE-1-EU (MOXA); - конвертер VDSL2/Ethernet VC- 231 – 2 шт.; - блок питания 5В, 3А DDR-15G-5 – 2 шт.	НДРП.412911.002	1 шт.	GSM
Монтажный комплект №3 для подключения системного оборудования по стандарту TETRA (состав определяется заказом) ^{1) 2)}	НДРП.412911.003	1 шт.	
Монтажный комплект №4 в составе ^{1) 2)} : - всенаправленная антенна Delpha- 433R3 – 1 шт.; - кабель коаксиальный 5D-FB 5 м – 1 шт.; - грозозащитник Delpha-GR-N – 1 шт.; - разъем TNC-female – 1 шт.; - разъем N-female – 1 шт.; - разъем N-male – 2 шт.	НДРП.412911.004	1 шт.	433 МГц всенаправленная 7 dbi
Монтажный комплект №5 в составе ^{1) 2)} : - направленная антенна Delpha- 433Y7 – 1 шт.; - кабель коаксиальный 5D-FB 5 м – 1 шт.; - грозозащитник Delpha-GR-N – 1 шт.; - разъем TNC-female – 1 шт.; - разъем N-female – 1 шт.; - разъем N-male – 2 шт.	НДРП.412911.004-01	1 шт.	433 МГц направленная 12,5 dbi

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Монтажный комплект №6 в составе ^{1) 2)} : - антенна всенаправленная со встроенным грозоразрядником ANT 450-07M – 1 шт.; - кабель коаксиальный 5D-FB 5 м – 1 шт.; - разъем N-male – 2 шт.	НДРП.412911.004-02	1 шт.	450-470 МГц всенаправленная 7 dbi со встроенным грозоразрядником, Диапазон рабочих температур, от -40 до +60 °C;
Монтажный комплект №7 в составе ^{1) 2)} : - антенна всенаправленная со встроенным грозоразрядником ANT 433-07M – 1 шт.; - кабель коаксиальный 5D-FB 5 м – 1 шт.; - разъем N-male – 2 шт.	НДРП.412911.004-03	1 шт.	433 МГц всенаправленная 7 dbi со встроенным грозоразрядником
Монтажный комплект №8 в составе ^{1) 2)} : - антенна направленная ANT 433- 12 GY; - грозоразрядник GR-LN; - кабель коаксиальный 5D-FB 5 м; - разъем N-male – 4 шт.	НДРП.412911.004-04	1 шт.	433 МГц всенаправленная 12 dbi, Диапазон рабочих температур, от -40 до +60 °C;
Монтажный комплект №9 в составе ^{1) 2)} : - антенна направленная ANT-450 GY; - грозоразрядник GR-LN; - кабель коаксиальный 5D-FB 5 м; - разъем N-male – 4 шт.	НДРП.412911.004-05	1 шт.	450-470 МГц направленная 14,5 dbi
Программное обеспечение «Конфигуратор УГМ-03»	НДРП.303019.01.00-01	1 шт.	Поставляется на оптическом диске CD-R
Программное обеспечение «Анализатор спектра»	НДРП.303019.01.00-02	1 шт.	Поставляется на оптическом диске CD-R
Программное обеспечение «Конфигуратор приёмной станции УГМ-03»	НДРП.303019.01.00-03	1 шт.	Поставляется на оптическом диске CD-R
Протокол обмена УГМ-03 ⁵⁾	НДРП.303023.01.00-01	1 шт.	

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Комплект инструментов и принадлежностей для выполнения технического обслуживания и поверки ²⁾ : - держатель для источников	НДРП.412914.004	1 шт.	
- ОСГИ НДРП.301431.011 ¹⁾ ; контрольный источник ¹⁾			
Защитный кейс для переноски блока УГМ-03 ²⁾	-	1 шт.	
Паспорт	НДРП.412153.001ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации ³⁾	НДРП.412153.001РЭ	1 экз.	
Руководство оператора на ПО «Конфигуратор УГМ-03»	RU.НДРП.12.20-01 34	1 экз.	
Руководство оператора на ПО «Анализатор спектра»	RU.НДРП.12.20-02 34	1 экз.	
Руководство оператора на ПО «Конфигуратор приёмной станции УГМ-03»	RU.НДРП.12.20-03 34	1 экз.	
Упаковка	НДРП.412915.010	1 шт.	
П р и м е ч а н и я ¹⁾ Зависит от комплекта поставки согласно таблице 2, определяется при заказе ²⁾ Поставляется по отдельному заказу с допущением изменения состава и замены на аналоги ³⁾ Допускается поставка на электронном носителе ⁴⁾ Тип антенны, входящей в состав приемной станции, может меняться в зависимости от проекта ⁵⁾ Комплект программного обеспечения – разрабатывается проектным способом разработчиком верхнего уровня			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.3 «Включение и работа установки» руководства по эксплуатации НДРП.412153.001РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2314 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений»;

ГОСТ 8.033-2023 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников»;

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»;

НДРП.412153.001 ТУ «Установки для измерения гамма-излучения УГМ-03. Технические условия».

Правообладатель

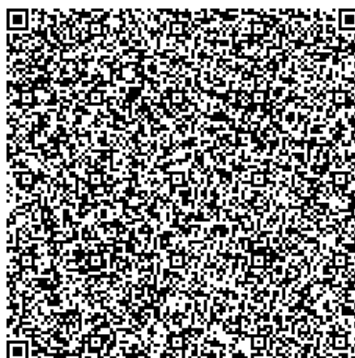
Общество с ограниченной ответственностью «НЕОРАДТЕХ» (ООО «НЕОРАДТЕХ»)
ИНН 4025435970
Юридический адрес: 249031, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Курчатова, д. 19а, оф. 405

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НЕОРАДТЕХ» (ООО «НЕОРАДТЕХ»)
ИНН 4025435970
Адрес: 249031, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Курчатова, д. 19а, оф. 405
Телефон: +7(48439)79028
E-mail: neoradtech@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области» (ФБУ «УРАЛТЕСТ»)
Адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, стр. 2а
Телефон: 8 (343) 236-30-15
E-mail: uraltest@uraltest.ru
Web-сайт: www.uraltest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30058-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95984-25

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии эталонные Теккноу ТК2000

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии эталонные Теккноу ТК2000 (далее счетчики ТК2000) предназначены для измерений переменного напряжения, силы переменного электрического тока, электрической мощности/энергии переменного тока, частоты, угла сдвига фаз и коэффициента мощности.

Счетчики ТК2000 могут использоваться в установках для поверки счетчиков электроэнергии, а также для поверки/калибровки калибраторов/измерителей электрической мощности в качестве:

- эталона 1-го или 2-го разряда (в зависимости от модификации) согласно государственной поверочной схеме для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.07.2021 №1436 (Приложение А, Б, В);
- эталона 1-го или 2-го разряда (в зависимости от модификации) согласно государственной поверочной схеме для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18.08.2023 №1706;
- эталона 1-го или 2-го разряда (в зависимости от модификации) согласно государственной поверочной схемой 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, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17.03.2022 №668;
- эталона 5-го разряда согласно государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года №2360.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся счетчики следующих модификаций: однофазные–ТК2100; трехфазные–ТК2300, ТК2310, отличающиеся отдельными сервисными функциями и метрологическими характеристиками.

Функциональность счетчиков в зависимости от модификации может быть расширена с помощью дополнительно встраиваемых опций, характеристики которых приведены в разделе «Метрологические и технические характеристики».

Принцип действия счетчиков основан на измерении мгновенных значений сигналов тока и напряжения и последующей их цифровой и математической обработке.

Счетчики ТК 2000 являются эталонными счетчиками, которые одновременно могут измерять переменное напряжение, силу переменного электрического тока, электрическую мощность/энергию переменного тока, частоту синусоидального сигнала, угол сдвига фаз и коэффициент мощности. Счетчики ТК2000 могут в реальном времени отображать содержание гармоник в сигнале (от 2-й до 63-й), а также коэффициент гармонических искажений.

Счетчики ТК2000 состоят из входных первичных преобразователей тока и напряжения, аналого-цифровых преобразователей, микропроцессора и дисплея. Сохранение данных и программ обеспечивается энергонезависимой памятью. Связь с внешними устройствами осуществляется по интерфейсам USB, RS-232, Ethernet.

На лицевой панели счетчика имеется сенсорный дисплей для отображения результатов измерений и управления функционалом счетчика, для обмена данными с внешними устройствами имеется импульсный выход, расположенный на задней стенке корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений в виде цифрового кода, дата изготовления, знак утверждения типа наносятся на наклейку-шильд методом лазерной гравировки, расположенную на задней панели счетчика.

Общий вид модификаций счетчиков (в зависимости от исполнения корпуса) и идентификационных наклеек-шильдов представлены на рисунках 1 - 4.



Рисунок 1 - Общий вид счетчика ТК 2100



Рисунок 2 - Общий вид счетчика ТК2300, ТК2310



Рисунок 3 - Общий вид счетчика ТК2100, ТК2300, ТК2310

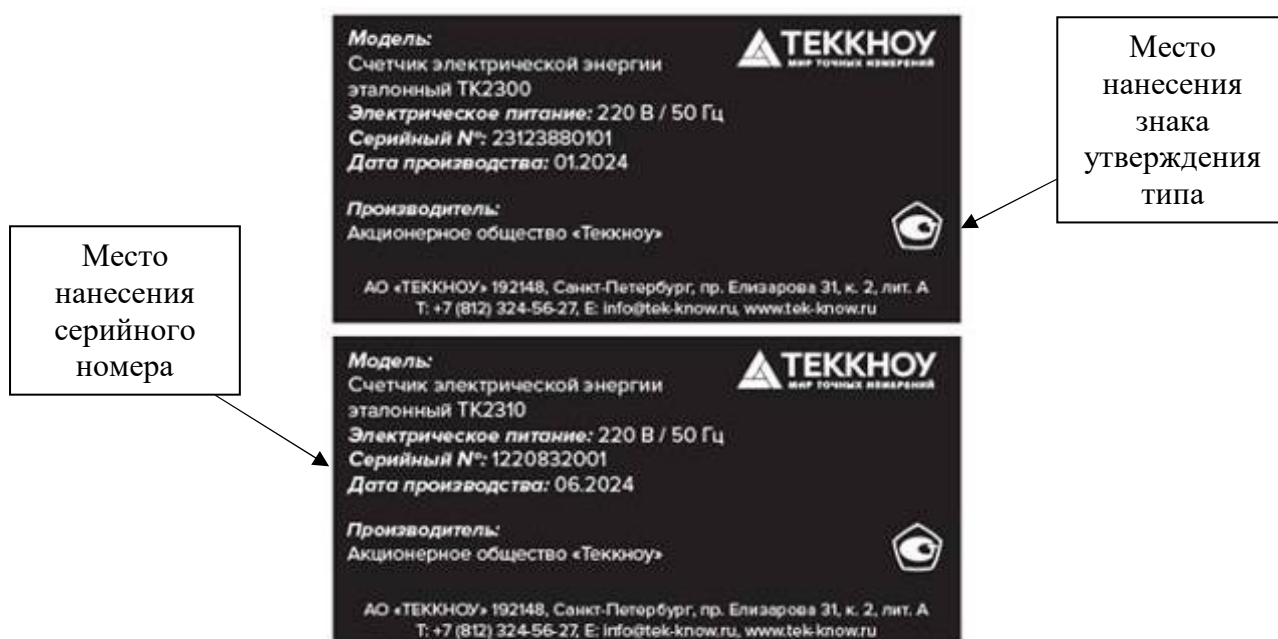


Рисунок 4 – Пример идентификационной наклейки – шильда.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) счетчиков электрической энергии эталонных ТЕККНОУ ТК2000 (далее по тексту – счетчик) состоит из метрологически значимого встроенного ПО, которое реализовано аппаратно и находится во внутренней памяти контроллера счетчика. Данное ПО устанавливается предприятием-изготовителем во время производственного цикла и не подлежит внешней модификации на протяжении всего времени функционирования изделия.

Конструкция счетчиков и структура встроенного ПО исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

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

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО: - счетчик ТК2100 - счетчик ТК2300 - счетчик ТК2310	V10.31002406TK.XXX V10.33002406TK.XXX V10.33102406TK.XXX
Цифровой идентификатор ПО (CRC16)	отсутствует
Примечание: X – номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО (от 0 до 9)	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики счетчиков электрической энергии эталонных однофазных (ТК2100)

Таблица 2 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений напряжения переменного тока

Номинальные значения поддиапазонов измерений (U_n)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (% от установленного значения + % от номинального значения диапазона измерений), В		Разрешение
	Для счетчиков кл.т. 0,02	Для счетчиков кл.т. 0,05	
60 В	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,02 + 0,005)$	10 мкВ
120 В	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,02 + 0,005)$	0,1 мВ
240 В	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,02 + 0,005)$	0,1 мВ
480 В	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,02 + 0,005)$	0,1 мВ
Примечание: диапазон измерений напряжения (от 10 до 110) % U_n			

Таблица 3 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений силы переменного тока (для счетчиков кл.т. 0,02)

Номинальные значения поддиапазонов измерений (I_n)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (% от установленного значения + % от номинального значения диапазона измерений) в зависимости от частоты, мА, А			Разрешение
	$45 \leq F \leq 65$	$65 < F \leq 200$ (опция)	$200 < F \leq 400$ (опция)	
10 мА	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	$\pm(0,048 + 0,032)$	10 нА
20 мА	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	$\pm(0,048 + 0,032)$	10 нА
50 мА	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	10 нА
100 мА	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	0,1 мкА
200 мА	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	0,1 мкА
500 мА	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	0,1 мкА

Продолжение Таблицы 3

1 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	1 мкА
2 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	1 мкА
5 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	1 мкА
10 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	10 мкА
20 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	10 мкА
50 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	10 мкА
100 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	100 мкА
Примечание: диапазон измерений силы переменного тока (от 10 до 120) % I_H				

Таблица 4 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений силы переменного тока (для счетчиков кл.т. 0,05)

Номинальные значения поддиапазонов измерений (I_H)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (% от установленного значения + % от номинального значения диапазона измерений) в зависимости от частоты, мА, А			Разрешение
	$45 \leq F \leq 65$, Гц	$65 < F \leq 200$, Гц (опция)	$200 < F \leq 400$, Гц (опция)	
10 мА	$\pm(0,03 + 0,02)$	$\pm(0,06 + 0,04)$	$\pm(0,12 + 0,08)$	10 нА
20 мА	$\pm(0,03 + 0,02)$	$\pm(0,06 + 0,04)$	$\pm(0,12 + 0,08)$	10 нА
50 мА	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	10 нА
100 мА	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	0,1 мкА
200 мА	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	0,1 мкА
500 мА	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	0,1 мкА
1 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	1 мкА
2 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	1 мкА
5 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	1 мкА
10 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	10 мкА
20 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	10 мкА
50 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	10 мкА
100 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	100 мкА
Примечание: диапазон измерений силы переменного тока (от 10 до 120) % I_H				

Таблица 5 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений частоты/угла сдвига фаз

Счетчики кл.т. 0,02				
Частота	Диапазон измерений		от 45 до 65 Гц	от 45 до 400 Гц (опция)
	Минимальное разрешение		0,00001 Гц	0,00001 Гц
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений		±0,005 %	±0,005 %
Угол сдвига фаз	Диапазон измерений		от 0° до 360° (I ≥ 50 мА)	от 0° до 360° (I ≥ 50 мА)
	Минимальное разрешение		0,0001°	0,0001°
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	45 Гц ≤ F ≤ 65 Гц	±0,006°	±0,006°
		65 Гц < F ≤ 200 Гц (опция)	-	±0,02°
		200 Гц < F ≤ 400 Гц (опция)	-	±0,04°
Счетчики кл.т. 0,05				
Частота	Диапазон измерений		от 45 до 65 Гц	от 45 до 400 Гц (опция)
	Минимальное разрешение		0,00001 Гц	0,00001 Гц
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений		±0,005 %	±0,005 %
Угол сдвига фаз	Диапазон измерений		от 0° до 360° (I ≥ 50 мА)	от 0° до 360° (I ≥ 50 мА)
	Минимальное разрешение		0,0001°	0,0001°
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	45 Гц ≤ F ≤ 65 Гц	±0,012°	±0,012°
		65 Гц < F ≤ 200 Гц (опция)	-	±0,04°
		200 Гц < F ≤ 400 Гц (опция)	-	±0,08°

Таблица 6.1 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений активной мощности/энергии

Счетчики кл.т. 0,02					
Диапазон измерений напряжения	Диапазон измерений силы переменного тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (% от установленного значения) в зависимости от частоты		
			$45 \leq F \leq 65$, Гц	$65 < F \leq 200$, Гц (опция)	$200 < F \leq 400$, Гц (опция)
$30 \text{ В} \leq U \leq 480 \text{ В}$	$50 \text{ мА} \leq I \leq 120 \text{ А}$	$0,5L \div 1 \div 0,5C$	$\pm 0,02$	$\pm 0,04$	$\pm 0,08$
	$10 \text{ мА} \leq I < 50 \text{ мА}$	1	$\pm 0,02$	$\pm 0,06$	$\pm 0,16$
		$0,5L \div 1 \div 0,5C$	$\pm 0,04$		
	$5 \text{ мА} \leq I < 10 \text{ мА}$	1	$\pm 0,04$	-	-
		$0,5L \div 1 \div 0,5C$	$\pm 0,08$	-	-
	$1 \text{ мА} \leq I < 5 \text{ мА}$	1	$\pm 0,04 \times 5 \text{ мА} / I_{\text{изм}}$	-	-
Счетчики кл.т. 0,05					
Диапазон измерений напряжения	Диапазон измерений силы переменного тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (% от установленного значения) в зависимости от частоты		
			$45 \leq F \leq 65$, Гц	$65 < F \leq 200$, Гц (опция)	$200 < F \leq 400$, Гц (опция)
$30 \text{ В} \leq U \leq 480 \text{ В}$	$50 \text{ мА} \leq I \leq 120 \text{ А}$	$0,5L \div 1 \div 0,5C$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
	$10 \text{ мА} \leq I < 50 \text{ мА}$	1	$\pm 0,05$	$\pm 0,15$	$\pm 0,4$
		$0,5L \div 1 \div 0,5C$	$\pm 0,08$		
	$5 \text{ мА} \leq I < 10 \text{ мА}$	1	$\pm 0,08$	-	-
		$0,5L \div 1 \div 0,5C$	$\pm 0,15$	-	-
	$1 \text{ мА} \leq I < 5 \text{ мА}$	1	$\pm 0,08 \times 5 \text{ мА} / I_{\text{изм}}$	-	-

Таблица 6.2 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений реактивной мощности/энергии

Счетчики кл.т. 0,02					
Диапазон измерений напряжения	Диапазон измерений силы переменного тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (% от установленного значения) в зависимости от частоты		
			$45 \leq F \leq 65$, Гц	$65 < F \leq 200$, Гц (опция)	$200 < F \leq 400$, Гц (опция)
$30 \text{ В} \leq U \leq 480 \text{ В}$	$50 \text{ мА} \leq I \leq 120 \text{ А}$	$0,5L \div 1 \div 0,5C$	$\pm 0,04$	$\pm 0,08$	$\pm 0,16$
	$10 \text{ мА} \leq I < 50 \text{ мА}$	1	$\pm 0,04$	$\pm 0,12$	$\pm 0,32$
		$0,5L \div 1 \div 0,5C$	$\pm 0,08$		
	$5 \text{ мА} \leq I < 10 \text{ мА}$	1	$\pm 0,08$	-	-
		$0,5L \div 1 \div 0,5C$	$\pm 0,16$	-	-
	$1 \text{ мА} \leq I < 5 \text{ мА}$	1	$\pm 0,08 \times 5 \text{ мА} / I_{\text{изм}}$	-	-
Счетчики кл.т. 0,05					
Диапазон измерений напряжения	Диапазон измерений силы переменного тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (% от установленного значения) в зависимости от частоты		
			$45 \leq F \leq 65$, Гц	$65 < F \leq 200$, Гц (опция)	$200 < F \leq 400$, Гц (опция)
$30 \text{ В} \leq U \leq 480 \text{ В}$	$50 \text{ мА} \leq I \leq 120 \text{ А}$	$0,5L \div 1 \div 0,5C$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$
	$10 \text{ мА} \leq I < 50 \text{ мА}$	1	$\pm 0,1$	$\pm 0,3$	$\pm 0,8$
		$0,5L \div 1 \div 0,5C$	$\pm 0,16$		
	$5 \text{ мА} \leq I < 10 \text{ мА}$	1	$\pm 0,16$	-	-
		$0,5L \div 1 \div 0,5C$	$\pm 0,3$	-	-
	$1 \text{ мА} \leq I < 5 \text{ мА}$	1	$\pm 0,16 \times 5 \text{ мА} / I_{\text{изм}}$	-	-
Примечания: - приведенные в таблицах 6.1 и 6.2, пределы допускаемых погрешностей определяются при выборе соответствующих диапазонов силы тока и напряжения; - диапазон измерений мощности/энергии: комбинация диапазонов напряжения и силы тока - диапазон измерений коэффициента мощности: $-1 \dots 0 \dots +1$ - импульсный выход: 6 Гц - 60 кГц - импульсный вход: ≤ 200 кГц, напряжение: $0 \dots 3 \dots 24$ В; - реактивная мощность $Q = \sum U_k \cdot I_k \cdot \sin \varphi_k$ (где k – номер гармоники в сигнале).					

Метрологические характеристики счетчиков электрической энергии эталонных трехфазных (ТК2300)

Таблица 7 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений напряжения переменного тока

Номинальные значения поддиапазонов измерений (U_n)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, (% от установленного значения + % от номинального значения диапазона измерений), В		Разрешение
	Счетчики кл.т. 0,02	Счетчики кл.т. 0,05	
60 В	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,02 + 0,005)$	10 мкВ
120 В	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,02 + 0,005)$	0,1 мВ
240 В	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,02 + 0,005)$	0,1 мВ
480 В	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,02 + 0,005)$	0,1 мВ

Примечание: диапазон измерений напряжения (от 10 до 110) % U_n

Таблица 8 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений силы переменного тока (для счетчиков кл.т. 0,02)

Номинальные значения поддиапазонов измерений (I_n)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, (% от установленного значения + % от номинального значения диапазона) в зависимости от частоты, мА, А			Разрешение
	$45 \leq F \leq 65$, Гц	$65 < F \leq 200$, Гц (опция)	$200 < F \leq 400$, Гц (опция)	
5 мА	$\pm(0,024 + 0,016)$	$\pm(0,048 + 0,032)$	$\pm(0,1 + 0,06)$	1 нА
10 мА	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	$\pm(0,048 + 0,032)$	10 нА
20 мА	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	$\pm(0,048 + 0,032)$	10 нА
50 мА	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	10 нА
100 мА	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	0,1 мкА
200 мА	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	0,1 мкА
500 мА	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	0,1 мкА
1 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	1 мкА
2 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	1 мкА
5 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	1 мкА
10 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	10 мкА
20 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	10 мкА
50 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	10 мкА
100 А	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	100 мкА

Примечание: диапазон измерений силы переменного тока (от 10 до 120) % I_n

Таблица 9 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений силы переменного тока (для счетчиков кл.т. 0,05)

Номинальные значения поддиапазонов измерений (I_n)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, (% от установленного значения + % от номинального значения диапазона) в зависимости от частоты, мА, А			Разрешение
	$45 \leq F \leq 65$	$65 < F \leq 200$ (опция)	$200 < F \leq 400$ (опция)	
5 мА	$\pm(0,04 + 0,03)$	$\pm(0,08 + 0,06)$	$\pm(0,16 + 0,12)$	1 нА
10 мА	$\pm(0,03 + 0,02)$	$\pm(0,06 + 0,04)$	$\pm(0,12 + 0,08)$	10 нА
20 мА	$\pm(0,03 + 0,02)$	$\pm(0,06 + 0,04)$	$\pm(0,12 + 0,08)$	10 нА
50 мА	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	10 нА
100 мА	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	0,1 мкА
200 мА	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	0,1 мкА
500 мА	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	0,1 мкА
1 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	1 мкА
2 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	1 мкА
5 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	1 мкА
10 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	10 мкА
20 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	10 мкА
50 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	10 мкА
100 А	$\pm(0,02 + 0,005)$	$\pm(0,04 + 0,01)$	$\pm(0,08 + 0,02)$	100 мкА
Примечание: диапазон измерений силы переменного тока (от 10 до 120) % I_n				

Таблица 10 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений частоты/угла сдвига фаз

Счетчики с кл.т.0,02				
Частота	Диапазон измерений		от 45 до 65 Гц	от 45 до 400 Гц (опция)
	Минимальное разрешение		0,00001 Гц	0,00001 Гц
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений		$\pm 0,005$ %	$\pm 0,005$ %
Угол сдвига фаз	Диапазон измерений		от 0° до 360° ($I \geq 50$ мА)	от 0° до 360° ($I \geq 50$ мА)
	Минимальное разрешение		0,0001°	0,0001°
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	$45 \text{ Гц} \leq F \leq 65 \text{ Гц}$	$\pm 0,006^\circ$	$\pm 0,006^\circ$
		$65 \text{ Гц} < F \leq 200 \text{ Гц}$ (опция)	-	$\pm 0,02^\circ$
		$200 \text{ Гц} < F \leq 400 \text{ Гц}$ (опция)	-	$\pm 0,04^\circ$

Продолжение таблицы 10

Счетчики кл.т. 0,05				
Частота	Диапазон измерений		от 45 до 65 Гц	от 45 до 400 Гц (опция)
	Минимальное разрешение		0,00001 Гц	0,00001 Гц
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений		0,005 %	0,005 %
Угол сдвига фаз	Диапазон измерений		от 0° до 360° (I ≥ 50 мА)	от 0° до 360° (I ≥ 50 мА)
	Минимальное разрешение		0,0001°	0,0001°
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	45 Гц ≤ F ≤ 65 Гц	±0,012°	±0,012°
		65 Гц < F ≤ 200 Гц (опция)	-	±0,04°
		200 Гц < F ≤ 400 Гц (опция)	-	±0,08°

Таблица 11.1 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений активной мощности/энергии

Счетчики кл.т. 0,02					
Диапазон измерений напряжения	Диапазон измерений силы переменного тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (% от установленного значения) в зависимости от частоты		
			45 ≤ F ≤ 65 Гц	65 < F ≤ 200 Гц (опция)	200 < F ≤ 400 Гц (опция)
30 В ≤ U ≤ 480 В	50 мА ≤ I ≤ 120 А	0,5L...1...0,5C	±0,02	±0,04	±0,08
	10 мА ≤ I < 50 мА	1	±0,02	±0,06	±0,16
		0,5L...1...0,5C	±0,04		
	3 мА ≤ I < 10 мА	1	±0,04	-	-
		0,5L...1...0,5C	±0,08	-	-
	1 мА ≤ I < 3 мА	1	0,04×3 мА/I _{изм}	-	-
Счетчики кл.т. 0,05					
Диапазон измерений напряжения	Диапазон измерений силы переменного тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (% от установленного значения) в зависимости от частоты		
			45 ≤ F ≤ 65 Гц	65 < F ≤ 200 Гц (опция)	200 < F ≤ 400 Гц (опция)
30 В ≤ U ≤ 480 В	50 мА ≤ I ≤ 120 А	0,5L...1...0,5C	±0,05	±0,1	±0,2
	10 мА ≤ I < 50 мА	1	±0,05	±0,12	±0,32
		0,5L...1...0,5C	±0,08		
	3 мА ≤ I < 10 мА	1	±0,08	-	-
		0,5L...1...0,5C	±0,15	-	-
	1 мА ≤ I < 3 мА	1	0,08×3 мА/I _{изм}	-	-

Таблица 11.2 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений реактивной мощности/энергии

Счетчики кл.т. 0,02					
Диапазон измерений напряжения	Диапазон измерений силы переменного тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (% от установленного значения) в зависимости от частоты		
			45 ≤ F ≤ 65 Гц	65 < F ≤ 200 Гц (опция)	200 < F ≤ 400 Гц (опция)
30 В ≤ U ≤ 480 В	50 мА ≤ I ≤ 120 А	0,5L...1...0,5C	±0,04	±0,08	±0,16
	10 мА ≤ I < 50 мА	1	±0,04	±0,12	±0,32
		0,5L...1...0,5C	±0,08		
	3 мА ≤ I < 10 мА	1	±0,08	-	-
		0,5L...1...0,5C	±0,16	-	-
	1 мА ≤ I < 3 мА	1	0,08×3 мА/I _{изм}	-	-
Счетчики кл.т. 0,05					
Диапазон измерений напряжения	Диапазон измерений силы переменного тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (% от установленного значения) в зависимости от частоты		
			45 ≤ F ≤ 65 Гц	65 < F ≤ 200 Гц (опция)	200 < F ≤ 400 Гц (опция)
30 В ≤ U ≤ 480 В	50 мА ≤ I ≤ 120 А	0,5L...1...0,5C	±0,1	±0,2	±0,4
	10 мА ≤ I < 50 мА	1	±0,1	±0,24	±0,6
		0,5L...1...0,5C	±0,16		
	3 мА ≤ I < 10 мА	1	±0,16	-	-
		0,5L...1...0,5C	±0,3	-	-
	1 мА ≤ I < 3 мА	1	0,16×3 мА/ I _{изм}	-	-
Примечание: - приведенные в таблице 11.1 и 11.2, пределы допускаемых погрешностей измерений определяются при выборе соответствующих диапазонов силы тока и напряжения; - диапазон измерений мощности/энергии: комбинация диапазонов напряжения и силы тока; - диапазон измерений коэффициента мощности : -1...0...+1; - импульсный выход : 6 Гц - 60 кГц; - импульсный вход: ≤ 200 кГц,напряжение: 0...3.3 В...24 В; - - реактивная мощность $Q = \sum U_k \cdot I_k \cdot \sin \varphi_k$ (где k – номер гармоники в сигнале).					

Метрологические характеристики счетчика электрической энергии эталонного трехфазного (ТК2310)

Таблица 12 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений напряжения переменного тока

Номинальные значения поддиапазонов измерений (U_n)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (% от установленного значения + % от номинального значения диапазона), В	Разрешение
60 В	$\pm(0,003 + 0,002)$	10 мкВ
120 В	$\pm(0,003 + 0,002)$	0,1 мВ
240 В	$\pm(0,003 + 0,002)$	0,1 мВ
480 В	$\pm(0,003 + 0,002)$	0,1 мВ

Примечание: - диапазон измерений напряжения (от 10 до 110) % U_n

Таблица 13 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений силы переменного электрического тока

Номинальные значения поддиапазонов измерений (I_n)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (% от установленного значения + % от номинального значения диапазона) в зависимости от частоты, мА, А			Разрешение
	$45 \leq F \leq 65$ Гц	$65 < F \leq 200$ Гц (опция)	$200 < F \leq 400$ Гц (опция)	
5 мА	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	$\pm(0,048 + 0,032)$	1 нА
10 мА	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	10 нА
20 мА	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	10 нА
50 мА	$\pm(0,003 + 0,002)$	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	10 нА
100 мА	$\pm(0,003 + 0,002)$	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	0,1 мкА
200 мА	$\pm(0,003 + 0,002)$	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	0,1 мкА
500 мА	$\pm(0,003 + 0,002)$	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	0,1 мкА
1 А	$\pm(0,003 + 0,002)$	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	1 мкА
2 А	$\pm(0,003 + 0,002)$	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	1 мкА
5 А	$\pm(0,003 + 0,002)$	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	1 мкА
10 А	$\pm(0,003 + 0,002)$	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	10 мкА
20 А	$\pm(0,003 + 0,002)$	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	10 мкА
50 А	$\pm(0,003 + 0,002)$	$\pm(0,006 + 0,004)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	10 мкА
100 А	$\pm(0,003 + 0,002)$	$\pm(0,012 + 0,008)$	$\pm(0,024 + 0,016)$	100 мкА

Примечание: диапазон измерений силы переменного тока (от 10 до 120) % I_n

Таблица 14 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений частоты/угла сдвига фаз

Частота	Диапазон измерений		от 45 до 65 Гц	от 45 до 400 Гц (опция)
	Минимальное разрешение		0,00001 Гц	0,00001 Гц
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений		±0,005 %	±0,005 %
Угол сдвига фаз	Диапазон измерений		от 0° до 360° (I ≥ 50 мА)	от 0° до 360° (I ≥ 50 мА)
	Минимальное разрешение		0,000 1°	0,0001°
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	45 Гц ≤ F ≤ 65 Гц	0,003°	0,003°
		65 Гц < F ≤ 200 Гц (опция)	-	0,01°
		200 Гц < F ≤ 400 Гц (опция)	-	0,02°

Таблица 15.1 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений активной мощности/энергии

Диапазон напряжения	Диапазон тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (% от установленного значения) в зависимости от частоты		
			45 ≤ F ≤ 65 Гц	65 < F ≤ 200 Гц (опция)	200 < F ≤ 400 Гц (опция)
30 В ≤ U ≤ 480 В	50 мА ≤ I ≤ 120 А	0,5L...1...0,5C	±0,01	±0,02	±0,04
	10 мА ≤ I < 50 мА	1	±0,01	±0,03	±0,08
		0,5L...1...0,5C	±0,02		
	3 мА ≤ I < 10 мА	1	±0,02	-	-
		0,5L...1...0,5C	±0,03	-	-
	1 мА ≤ I < 3 мА	1	0,02×3 мА/I _{изм}	-	-

Таблица 15.2 – Метрологические характеристики счетчиков в режиме измерений реактивной мощности/энергии

Диапазон напряжения	Диапазон тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (% от установленного значения) в зависимости от частоты		
			$45 \leq F \leq 65$ Гц	$65 < F \leq 200$ Гц (опция)	$200 < F \leq 400$ Гц (опция)
$30 \text{ В} \leq U \leq 480 \text{ В}$	$50 \text{ мА} \leq I \leq 120 \text{ А}$	$0,5L...1...0,5C$	$\pm 0,02$	$\pm 0,04$	$\pm 0,08$
	$10 \text{ мА} \leq I < 50 \text{ мА}$	1	$\pm 0,02$	$\pm 0,06$	$\pm 0,16$
		$0,5L...1...0,5C$	$\pm 0,04$		
	$3 \text{ мА} \leq I < 10 \text{ мА}$	1	$\pm 0,04$	-	-
		$0,5L...1...0,5C$	$\pm 0,06$	-	-
	$1 \text{ мА} \leq I < 3 \text{ мА}$	1	$0,04 \times 3 \text{ мА}/I_{\text{изм}}$	-	-

Примечание:

- приведенные в таблицах 15.1 и 15.2, пределы допускаемых погрешностей, определяются при выборе соответствующих диапазонов силы тока и напряжения;
- диапазон измерений мощности/энергии: комбинация диапазонов напряжения и силы тока;
- диапазон измерений коэффициента мощности: $-1...0...+1$;
- импульсный выход: от 6 до 60 кГц;
- импульсный вход: ≤ 200 кГц, напряжение: $0...3.3 \text{ В}...24 \text{ В}$;
- реактивная мощность $Q = \sum U_k \cdot I_k \cdot \sin \varphi_k$ (где k – номер гармоники в сигнале).

Таблица 16 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В; - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 48 до 52
Потребляемая мощность, В·А, не более	60
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С; - относительная влажность воздуха при +20°С, %, не более: - атмосферное давление, кПа	от +10 до +25 от +18 до +28 (для ТК2100) 60 80 (для ТК2100) от 84 до 106,7
Габаритные размеры, мм, не более: - длина; - ширина; - высота	270 400 190
Масса, кг, не более	10

Таблица 17 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40000

Знак утверждения типа

наносится на наклейку – шильд методом лазерной гравировки, расположенную на задней

панели счетчика и на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 18 – Комплектность счетчика ТК2000

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии эталонный	ТК2000	1 шт.
Измерительные провода, переходные штекеры	-	1 кт.
Кабель питания	-	1 шт.
Предохранители	-	3 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Типовые применения» документа «Счетчики электрической энергии эталонные Теккноу ТК2000. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 (Приложение А, Б, В);

Государственная поверочная схема 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, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2021 г. № 668;

Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706;

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

ТУ26.51.63-048-44345622-2022 «Счетчики электрической энергии эталонные Теккноу ТК2000. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «ТЕККНОУ» (АО «ТЕККНОУ»)

ИНН: 7801079340

Юридический адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, ВО, Уральская ул., д. 17, к. 3, лит. Е, помещ. 24-Н, оф. 4

Телефон: +7 (812) 324-56-27

E-mail: info@tek-know.ru

Web-сайт: www.tek-know.ru

Изготовитель

Акционерное общество «ТЕККНОУ» (АО «ТЕККНОУ»)

ИНН: 7801079340

Юридический адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, ВО, Уральская ул., д. 17, к. 3, лит. Е, помещ. 24-Н, оф. 4

Адрес места осуществления деятельности: 192148, г. Санкт-Петербург, пр-кт Елизарова, д. 31, к. 2, лит. А

Телефон: +7 (812) 324-56-27

E-mail: info@tek-know.ru

Web-сайт: www.tek-know.ru

Производственная площадка

«Hunan Lifeng Instrument Co., Ltd», адрес: Китай, Room 008, 1st floor, Scientific Research Complex building, No. 189, Lixiang East Road, Changsha Area, China (Hunan) Pilot Free Trade Zone

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

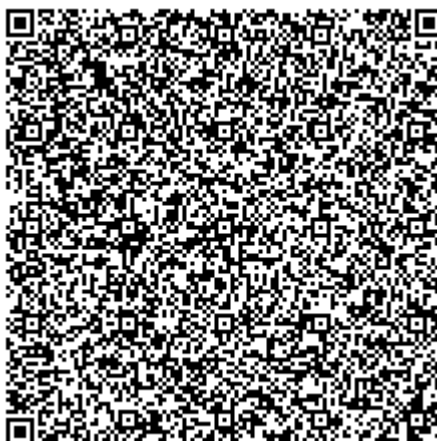
Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14.

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95985-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Киловольтметры цифровые КВЦ

Назначение средства измерений

Киловольтметры цифровые КВЦ (далее – киловольтметры) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока, композитного напряжения и суммарного коэффициента спектральных составляющих напряжения переменного тока промышленной частоты. Киловольтметры могут применяться как рабочие эталоны второго разряда согласно государственной поверочной схеме для средств измерений электрического напряжения постоянного тока, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3344 от 30.12.2022 г. и согласно государственной поверочной схеме для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 359 от 24.02.2025 г.

Описание средства измерений

Принцип действия киловольтметров основан на масштабном преобразовании высокого входного напряжения в низкое с помощью высоковольтного делителя напряжения, последующим измерением выходного напряжения при помощи АЦП и математической обработки данных микроконтроллером.

Киловольтметры выпускаются в 12-ти модификациях (исполнениях): КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5; КВЦ-120С-0,25, которые отличаются конструкцией высоковольтного делителя в составе высоковольтного измерителя напряжения, максимальными значениями измерения напряжения переменного и постоянного тока, пределами допускаемой относительной погрешности измерений.

Киловольтметр функционально состоит из двух блоков – высоковольтного измерителя напряжения (ВИН) и блока индикации (БИ). В модификациях: КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25 высоковольтный измеритель напряжения встроен в блок индикации. В модификациях: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5; КВЦ-120С-0,25 ВИН внешний и соединяется с БИ межблочным кабелем.

Высоковольтный измеритель напряжения предназначен для измерения высокого напряжения и передачи измеренных данных в БИ по интерфейсу RS485. ВИН включает в себя высоковольтный делитель напряжения с антикоронным экраном, плату измерения с микроконтроллером и интерфейсом RS485. На крышке основания ВИН расположены зажим заземляющий, разъем для подключения блока индикации и светодиод, сигнализирующий о наличии высокого напряжения.

Для модификаций КВЦ-70В-1,0, КВЦ-70В-0,5, КВЦ-100В-1,0, КВЦ-100В-0,5, КВЦ-120В-1,0, КВЦ-120В-0,5 используется маслонаполненный высоковольтный делитель резистивного типа, для модификаций КВЦ-70С-0,25, КВЦ-100С-0,25, 0,5, КВЦ-120С-0,25 используется частотно-компенсированный резистивно-емкостной делитель напряжения с воздушной изоляцией. Рабочее положение ВИН – вертикальное.

Блок индикации киловольтметра выполнен в настольном варианте, в металлическом корпусе с регулируемой ручкой, для переноски и установки блока на поверхности. БИ предназначен для математической обработки данных, поступающих с ВИН, отображения измеренных значений на дисплее и передачи их на ПК. Органы управления киловольтметра и средства индикации расположены на передней панели БИ. На задней панели блока индикации расположены: разъём для подключения сетевого питания с сетевым предохранителем, разъём для подключения высоковольтного блока, клемма заземления, разъем USB для подключения персонального компьютера. Рабочее положение БИ – горизонтальное.

На дисплее блока индикации предусмотрена возможность одновременного отображения нескольких параметров, таких как действующее, среднее, максимальное, минимальное значения напряжения, а также коэффициент искажений синусоидальности переменного напряжения. Одновременное отображение разных величин позволяет оценить вид, форму и искажения измеряемого напряжения.

Для удобства измерения различного по характеру изменения (быстро или медленно меняющегося) напряжения в киловольтметрах предусмотрена возможность установки различного времени усреднения измерения от 0,4 с до 5 с шагом в 0,2 с.

Киловольтметры позволяют производить до 32 записей осциллограмм измеряемого значения напряжения с длительностью записи 3 секунды каждая.

Киловольтметры дополнительно имеют функцию отображения измеренных данных, формы и спектрального состава измеряемого напряжения в режиме реального времени с помощью, подключенного к киловольтметру через интерфейс USB персонального компьютера.

Киловольтметры имеют заводские номера в числовом формате, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра. Заводской номер, обозначение изделия и дата производства киловольтметра наносятся на шильд из металлизированной пластины методом лазерной печати, который клеится на заднюю панель корпуса блока индикации и на крышку основания ВИН.

Пломбирование БИ и ВИН киловольтметров осуществляется при помощи наклейки «НЕ ВСКРЫВАТЬ!», установленных: на БИ сбоку на корпусе – на крепежном винте, на крепежном винте сбоку на крышке основания ВИН.

Знак поверки киловольтметра наносится на лицевую панель БИ в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки.

Общий вид киловольтметров цифровых КВЦ, места пломбировки от несанкционированного доступа, мест нанесения заводского номера, знака поверки и знака утверждения типа представлены на рисунках 1 – 3.



Рисунок 1 – Общий вид киловольтметров цифровых КВЦ модификаций КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25 с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа, мест нанесения заводского номера, знака поверки и знака утверждения типа



Рисунок 2 – Общий вид киловольтметров цифровых КВЦ модификаций КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5 с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа, мест нанесения заводского номер

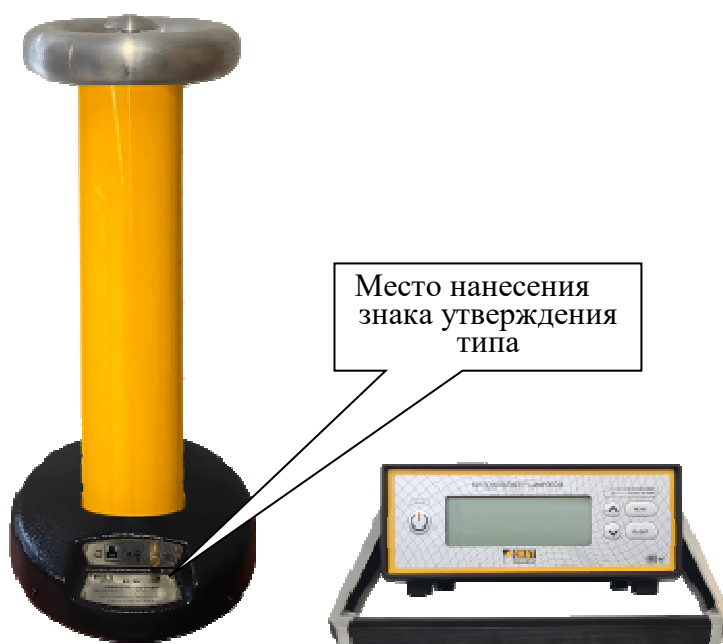


Рисунок 3 – Общий вид киловольтметров цифровых КВЦ модификаций КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25 с указанием места нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Киловольтметры имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Характеристики ПО приведены в таблице 1.

Встроенное программное обеспечение (ПО) киловольтметров реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики киловольтметров нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Встроенное ПО заносится в защищенную от записи память микроконтроллера киловольтметра предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя. Встроенное ПО может быть проверено, установлено и переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических средств.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	KVC-series
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, кВ для модификаций: КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25 для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25 для модификаций: КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-100С-0,25 для модификаций: КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5; КВЦ-120С-0,25	от 0,1 до 10 от 1 до 70 от 1 до 100 от 1 до 120
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой от 40 до 65 Гц, кВ для модификаций: КВЦ-10С-0,25 для модификаций: КВЦ-70С-0,25, КВЦ-100С-0,25, КВЦ-120С-0,25	от 0,1 до 10 от 1 до 10
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой от 390 до 410 Гц, кВ для модификаций: КВЦ-10С-0,25, для модификаций: КВЦ-70С-0,25, КВЦ-100С-0,25, КВЦ-120С-0,25	от 0,1 до 10 от 1 до 10
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, кВ для модификаций: КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25 для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25 для модификаций: КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-100С-0,25 для модификаций: КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5; КВЦ-120С-0,25	от 0,1 до 10 от 1 до 70 от 1 до 100 от 1 до 120
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц для модификаций: КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	от 40 до 65 и/или от 390 до 410

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц для модификаций: КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25 в диапазоне от 40 до 65 Гц для модификаций: КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25 в диапазоне от 390 до 410 Гц	$\pm 0,015$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, % для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-120В-1,0 для модификаций: КВЦ-10В-0,5; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-120В-0,5 для модификаций: КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 0,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой от 40 до 65 Гц, % – для модификаций: КВЦ-10С-0,25 (в диапазоне от 0,1 до 10 кВ) – для модификаций: КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25 (в диапазоне от 1 до 10 кВ)	$\pm 0,25$ $\pm 0,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой от 390 до 410 Гц, % – для модификаций: КВЦ-10С-0,25 (в диапазоне от 0,1 до 10 кВ) – для модификаций: КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25 (в диапазоне от 1 до 10 кВ)	$\pm 0,25$ $\pm 0,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, % для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-120В-1,0 для модификаций: КВЦ-10В-0,5; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-120В-0,5 для модификаций: КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 0,25$
Диапазон измерений суммарного коэффициента спектральных составляющих напряжения, Ку, % для модификаций: КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	от 0,5 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммарного коэффициента спектральных составляющих напряжения при $Ku(n) < 3$ % для модификаций: КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений суммарного коэффициента спектральных составляющих напряжения при $Ku(n) \geq 3$ % для модификаций: КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	± 5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - номинальное напряжение сети переменного тока, В - номинальная частота сети переменного тока, Гц	220 50
Входное сопротивление по постоянному току, МОм для модификаций: КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5; КВЦ-120С-0,25 для модификации: КВЦ-100С-0,25 для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25 для модификаций: КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25	500 ±10 % 420 ±10 % 300 ±10 % 50 ±10 %
Максимальная потребляемая мощность от сети переменного тока В·А, не более	15
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: Высоковольтный измеритель напряжения для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-100С-0,25, КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5; для модификаций: КВЦ-120С-0,25 Блок индикации для всех модификаций киловольтметра	300×300×650 300×300×800 310×280×120
Масса, кг, не более Высоковольтный измеритель напряжения для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-100С-0,25, КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5 для модификаций: КВЦ-120С-0,25 Блок индикации для всех модификаций киловольтметра	5,5 6,4 3,8
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 80 от 84 до 106
Средняя наработка на отказ в нормальных условиях применения, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель блока индикации полиграфическим методом и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Киловольтметры цифровые КВИ модификации:			
КВИ-10В-0,5	СТСК.411136.024.01	1 шт.	—
КВИ-10В-0,25	СТСК.411136.024.02	1 шт.	—
КВИ-10С-0,25	СТСК.411136.024.03	1 шт.	—
КВИ-70В-1,0	СТСК.411136.024.04	1 шт.	—
КВИ-70В-0,5	СТСК.411136.024.05	1 шт.	—
КВИ-70С-0,25	СТСК.411136.024.06	1 шт.	—
КВИ-100В-1,0	СТСК.411136.024.07	1 шт.	—
КВИ-100В-0,5	СТСК.411136.024.08	1 шт.	—
КВИ-100С-0,25	СТСК.411136.024.09	1 шт.	—
КВИ-120В-1,0	СТСК.411136.024.10	1 шт.	—
КВИ-120В-0,5	СТСК.411136.024.11	1 шт.	—
КВИ-120С-0,25	СТСК.411136.024.12	1 шт.	—
в составе:			
— блока индикации для модификаций:			
КВИ-10В-0,5	СТСК.411136.024.01	1 шт.	—
КВИ-10В-0,25	СТСК.411136.024.02	1 шт.	—
КВИ-10С-0,25	СТСК.411136.024.03	1 шт.	—
КВИ-70В-1,0	СТСК.411136.024.04	1 шт.	—
КВИ-70В-0,5	СТСК.411136.024.05	1 шт.	—
КВИ-70С-0,25	СТСК.411136.024.06	1 шт.	—
КВИ-100В-1,0	СТСК.411136.024.07	1 шт.	—
КВИ-100В-0,5	СТСК.411136.024.08	1 шт.	—
КВИ-100С-0,25	СТСК.411136.024.09	1 шт.	—
КВИ-120В-1,0	СТСК.411136.024.10	1 шт.	—
КВИ-120В-0,5	СТСК.411136.024.11	1 шт.	—
КВИ-120С-0,25	СТСК.411136.024.12	1 шт.	—
— высоковольтного измерителя напряжения для модификаций:			
КВИ-70В-1,0	СТСК.411136.024.24	1 шт.	—
КВИ-70В-0,5	СТСК.411136.024.25	1 шт.	—
КВИ-70С-0,25	СТСК.411136.024.26	1 шт.	—

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
КВЦ-100В-1,0	СТСК.411136.024.27	1 шт.	—
КВЦ-100В-0,5	СТСК.411136.024.28	1 шт.	—
КВЦ-100С-0,25	СТСК.411136.024.29	1 шт.	—
КВЦ-120В-1,0	СТСК.411136.024.30	1 шт.	—
КВЦ-120В-0,5	СТСК.411136.024.31	1 шт.	—
КВЦ-120С-0,25	СТСК.411136.024.32	1 шт.	—
Кабель межблочный	СТСК. 411136.024.51	1 шт.	5 м
Кабель высоковольтный для модификаций КВЦ-10В-0,5, КВЦ-10В-0,25, КВЦ-10С-0,25	СТСК. 411136.024.52	1 шт.	1,5 м
Провод заземления	СТСК. 411136.024.54	1 шт.	4 м
Кабель сетевой	—	1 шт.	—
USB-накопитель с программным обеспечением	—	1 шт.	—
Сумка для хранения и транспортировки	—	1 шт.	—
Документация			
Паспорт	СТСК.411136.024 ПС	1 экз.	—
Руководство по эксплуатации для модификаций КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5	СТСК. 411136.024В РЭ	1 экз.	—
КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	СТСК. 411136.024С РЭ		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Руководство по пользованию» руководства по эксплуатации СТСК. 411136.024В РЭ и СТСК. 411136.024С РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ГОСТ IEC 61010-1-2014. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования;

СТСК.411136.024 ТУ Киловольтметры цифровые КВЦ. Технические условия;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 февраля 2025 г. № 359 «Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения промышленной частоты и комбинированного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ со спектральными составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 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 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2022 г. № 3344 «Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод промышленного оборудования СКАТ» (ООО «ЗПО СКАТ»)

ИНН 3444130328

Юридический адрес: 400040, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. им. Поддубного, д. 37, оф. 202

Телефон: +7 (8442) 26-99-94

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод промышленного оборудования СКАТ» (ООО «ЗПО СКАТ»)

ИНН 3444130328

Адрес: 400040, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. им. Поддубного, д. 37, оф. 202

Телефон: +7 (8442) 26-99-94

E-mail: st@skat-v.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

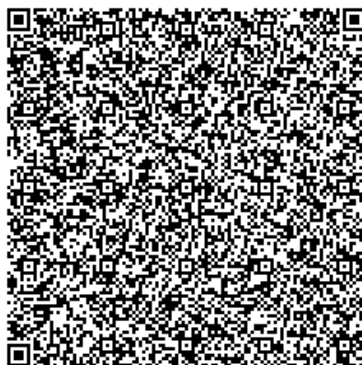
Адрес осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95986-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТШЛ-20

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТШЛ-20 (далее – трансформаторы) предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления при использовании (встраивании) их в качестве комплектующих изделий в пофазно-экранированных токопроводах с номинальным напряжением переменного тока до 20 кВ частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

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

Конструктивно трансформаторы состоят из двух магнитопроводов с намотанными на них вторичными обмотками, залитыми в эпоксидный компаунд так, что образуется монолитный кольцеобразный изоляционный блок, в боковом приливе которого расположены зажимы вторичных обмоток. В изоляционный блок трансформаторов залито экранирующее металлическое кольцо, электрически соединяемое с шиной при помощи потенциалосъемника. Трансформаторы выпущены в модификации ТШЛ-20-I.

К трансформаторам данного типа относятся трансформаторы тока ТШЛ-20 с зав. №№ 17, 18, 19.

Заводской номер нанесен на маркировочную наклейку, расположенную на корпусе трансформаторов, типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид трансформаторов с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) представлен на рисунке 1. Маркировочная наклейка с указанием места нанесения заводского номера и места нанесения знака утверждения типа представлена на рисунке 2. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба завода-изготовителя. Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено.



Место пломбирования
пломбой
завода-изготовителя

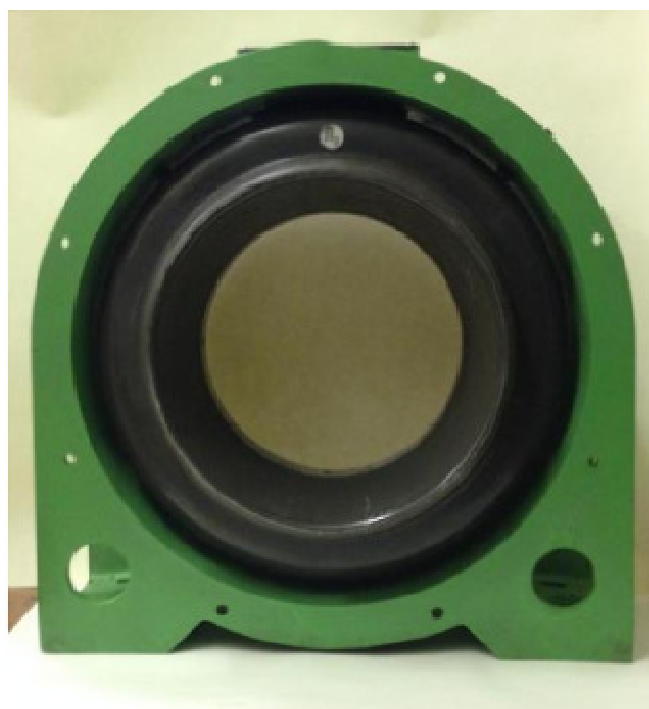
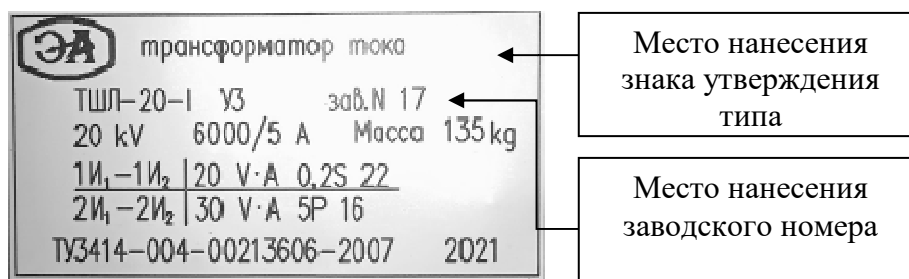


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)



Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
заводского номера

Рисунок 2 – Маркировочная наклейка с указанием места нанесения заводского номера и места нанесения знака утверждения типа

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	20
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	24
Номинальное значение частоты переменного тока, Гц	50
Номинальный первичный ток, А	6000
Номинальный вторичный ток, А	5
Количество вторичных обмоток	2
Классы точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746-2015: – для измерений и учета – для защиты	0,2S 5P
Номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности $\cos \varphi_2 = 0,8$, В·А: – обмотки для измерений и учета – обмотки для защиты	20 30
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичной обмотки для измерений и учета	22
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты	16

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (высота×глубина×ширина), мм, не более	796×350×760
Масса, кг, не более	135
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	У
Категория размещения по ГОСТ 15150-69	3
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -5 до +70 от 40 до 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную наклейку трансформаторов, титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТШЛ-20	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ДУБК.671235.001РЭ	1 экз.
Паспорт	ДУБК.671235.001ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Методика измерений» документа ДУБК.671235.001РЭ «Трансформаторы тока ТШЛ-20. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Приказ Росстандарта от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока».

Правообладатель

Акционерное общество высоковольтного оборудования «Электроаппарат»
(АО ВО «Электроаппарат»)
ИНН 7801032688

Адрес юридического лица: 199106, г. Санкт-Петербург, 24 линия В.О., д. 3-7, лит. И, оф. 1

Изготовитель

Акционерное общество высоковольтного оборудования «Электроаппарат»
(АО ВО «Электроаппарат»)
ИНН 7801032688

Адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, 24 линия В.О., д. 3-7, лит. И, оф. 1

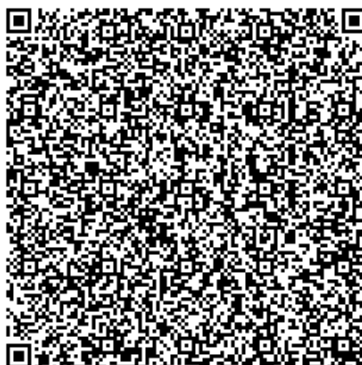
Испытательный центр

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

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95987-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока встроенные ТВГ-110

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока встроенные ТВГ-110 (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы тока представляют собой тороидальный магнитопровод из электротехнической стали, на который равномерно намотана вторичная обмотка. В качестве первичной обмотки используется высоковольтный ввод выключателя. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформаторов тока. На корпусе размещена табличка с указанием заводских номеров и технических данных.

Принцип действия трансформаторов тока основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока ТВГ-110 зав. № 3364-10, 3365-10, 3366-10, 3463-10, 3464-10, 3465-10, А1538-9, А1539-9, А1540-9, А1559-9, А1560-9, А1561-9, А513-8, А514-8, А515-8.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке типографским методом в виде буквенно-цифрового или цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

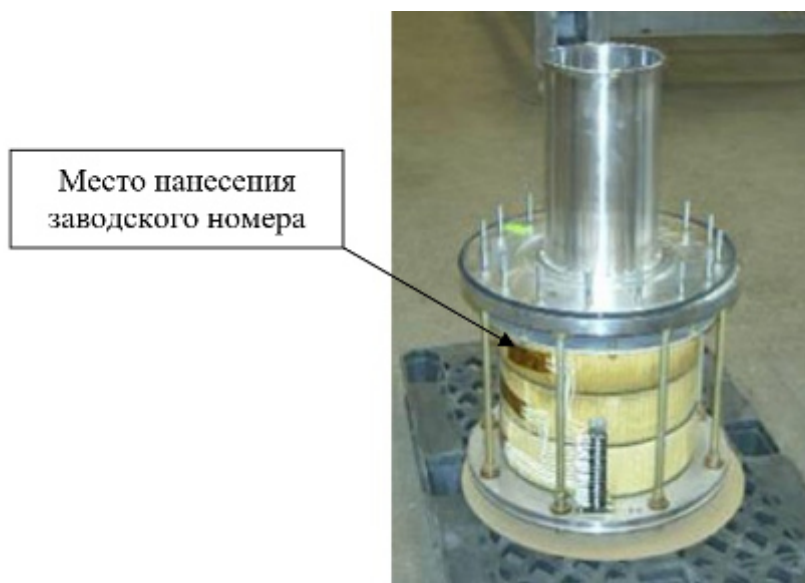


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений
с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование трансформаторов тока не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров
	3364-10, 3365-10, 3366-10, 3463-10, 3464-10, 3465-10
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	400
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,2S
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	10

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров
	A1538-9, A1539-9, A1540-9, A1559-9, A1560-9, A1561-9
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	500
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,2S
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	20

Таблица 1.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров
	A513-8, A514-8, A515-8
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А	500
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	5
Номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5S
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	50

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C	от -40 до +55

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы тока не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока встроенный	ТВГ-110	1 шт.
Паспорт	ТВГ-110	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока».

Правообладатель

Закрытое акционерное общество «Энергомаш (Екатеринбург) - Уралэлектротяжмаш»
(ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) - Уралэлектротяжмаш»)
Юридический адрес: 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, д. 22
Телефон: +7 (343) 324-56-32
E-mail: secretary@uetm.ru
Web-сайт: www.uetm.ru

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Энергомаш (Екатеринбург) - Уралэлектротяжмаш»
(ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) - Уралэлектротяжмаш»)
Адрес: 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, д. 22
Телефон: +7 (343) 324-56-32
E-mail: secretary@uetm.ru
Web-сайт: www.uetm.ru

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

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

