

Регистрационный № 80292-26

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Наборы пробных очковых линз Armed

Назначение средства измерений

Наборы пробных очковых линз Armed предназначены для воспроизведения значений оптической силы при подборе корректирующих очков методом субъективной пробы.

Описание средства измерений

Принцип действия набора пробных очковых линз Armed основан на методе субъективной пробы, т.е. подборе очковой линзы или призмы такой оптической силы, при которой максимально компенсируются недостатки зрения и создается наиболее комфортное зрительное ощущение пациента.

Воспроизводимые значения оптической силы очковых линз и призм приведены для зеленой линии «е» спектра излучения ртути (546,1 нм).

В состав наборов пробных очковых линз Armed входят стигматические (сферические) линзы, астигматические (цилиндрические) линзы, очковые призмы, а также вспомогательные линзы: светофильтр красный; светофильтр зеленый; светофильтр синий; пластина плоскопараллельная; цилиндр Мэддокса; скрещенные цилиндры; матированная и полуматированная линзы; диафрагмы точечная и щелевая; линза с перекрестием; окклюдер; оправа пробная универсальная.

Линзы, входящие в набор пробных очковых линз Armed, изготовлены из бесцветного оптического стекла, вспомогательные линзы – из цветных стекол, и вставлены в пластмассовые или металлические оправы с рукояткой. На рукоятку наносится номинальное значение оптической силы линзы, на ободках астигматических линз и призм указывается направление главного сечения нулевого действия линзы или призмы, на рукоятках вспомогательных линз – условное обозначение. Набор пробных очковых линз Armed помещается в кейс с отдельным гнездом для каждого элемента.

Наборы пробных очковых линз Armed выпускаются в наборах № 1, № 2, № 3 и № 4, которые отличаются метрологическими и техническими характеристиками.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится методом печатной литографии или типографическим способом на идентификационную табличку, расположенную на внешней стороне футляра.

Общий вид наборов пробных очковых линз Armed представлен на рисунках 1 – 9, вид идентификационной таблички представлен на рисунке 10.

Пломбирование средства измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид набора № 1 в металлических оправах



Рисунок 2 – Общий вид набора № 2 в металлических оправах



Рисунок 3 – Общий вид набора № 3 в металлических оправах



Рисунок 4 – Общий вид набора № 4 в металлических оправах



Рисунок 5 – Общий вид набора № 1 в пластмассовых оправах



Рисунок 6 – Общий вид набора № 2 в пластмассовых оправах



Рисунок 7 – Общий вид набора № 3 в пластмассовых оправах



Рисунок 8 – Общий вид набора № 4 в пластмассовых оправках



Место расположения
идентификационной
таблички

Рисунок 9 – Общий вид средства измерений в закрытом кейсе


ARMED

Набор пробных очковых линз "Armed" № ____
 РУ № РЗН 2021/14254 от ____ г.

Производитель: Jiangsu Yuyue Medical Equipment & Supply Co., Ltd.
 (Джиангсу Юю Медикал Эквипмент Энд Сапплай Ко., Лтд.)
 1 Baisheng Road, Development Zone, Danyang City, Jiangsu
 Province, China (1 Байшенг Роуд, Девелопмент Зон, Даньянг Сити,
 Джиангсу Провинс, Китай)

Импортер: ООО «ОПОРА», 630501, Новосибирская область,
 Новосибирский район, р.п. Краснообск, ул. Северная, зд. 5, пом. 1

Тип оправы линз: _____

Дата изготовления:

Серийный номер:




Место нанесения даты
изготовления

Место нанесения
серийного номера

Место нанесения знака
утверждения типа

Рисунок 10 – Вид идентификационной таблички

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	Набор № 1	Набор № 2	Набор № 3	Набор № 4
Диапазон значений вершинной рефракции стигматических (сферических) линз, дптр	от -14,00 до +6,00	от -12,00 до +12,00	от -20,00 до +20,00	от -20,00 до +20,00
Диапазон значений вершинной рефракции астигматических (цилиндрических) линз, дптр	от -4,00 до +4,00	от -6,00 до +6,00	от -6,00 до +6,00	от -6,00 до +6,00
Номинальные значения вершинной рефракции скрещенных цилиндров, дптр	-	-	$\pm 0,25$; $\pm 0,50$	$\pm 0,25$; $\pm 0,50$
Диапазон значений призматического действия очковых призм, пр дптр	от 0,50 до 3,00	от 0,50 до 3,00	от 0,50 до 10,00	от 0,50 до 10,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности значений вершинной рефракции стигматических (сферических) линз, дптр, в диапазонах: от $\pm 0,12$ до $\pm 6,00$ дптр включ. св. $\pm 6,00$ до $\pm 12,00$ дптр включ. св. $\pm 12,00$ до $\pm 15,00$ дптр включ. св. $\pm 15,00$ до $\pm 20,00$ дптр	$\pm 0,06$ $\pm 0,12$ $\pm 0,18$ $\pm 0,25$			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности значений вершинной рефракции астигматических (цилиндрических) линз, скрещенных цилиндров, дптр, в диапазонах: от $\pm 0,12$ до $\pm 1,00$ дптр включ. св. $\pm 1,00$ до $\pm 4,00$ дптр включ. св. $\pm 4,00$ до $\pm 6,00$ дптр	$\pm 0,06$ $\pm 0,09$ $\pm 0,12$			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности значений призматического действия очковых призм, пр дптр, в диапазонах: от 0,50 до 3,00 пр дптр включ. св. 3,00 до 10,00 пр дптр	$\pm 0,20$ $\pm 0,30$			
Предельные отклонения вершинной рефракции очковых призм от нулевого значения, дптр	$\pm 0,06$			

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	Набор № 1	Набор № 2	Набор № 3	Набор № 4
Предельные отклонения положения главного сечения нулевого действия цилиндрических линз, скрещенных цилиндров относительно штрихов-меток, показывающих это положение, градус, в диапазонах: от $\pm 0,12$ до $\pm 0,25$ дптр включ. св. $\pm 0,25$ до $\pm 0,50$ дптр включ. св. $\pm 0,50$ до $\pm 6,00$ дптр				
			± 4	
			± 3	
			± 2	
Предельные отклонения положения основания очковых призм относительно штрихов-меток, показывающих это положение, градус, в диапазонах: 0,50 пр дптр св. 0,50 до 1,00 пр дптр включ. св. 1,00 до 2,00 пр дптр включ. св. 2,00 до 10,00 пр дптр				
			± 7	
			± 4	
			± 3	
			± 2	
Наружный диаметр линз в оправе с допуском ± 5 %, мм	38,0			
Толщина сферической линзы в пластмассовой / металлической оправе (включая толщину оправы), мм, не более	4,2 / 6,0	4,2 / 6,0	6,0 / 9,0	6,0 / 9,0
Толщина цилиндрической линзы в пластмассовой / металлической оправе (включая толщину оправы), мм, не более	4,2 / 4,2	4,3 / 4,2	4,3 / 4,2	4,2 / 4,2
Толщина очковой призмы в пластмассовой / металлической оправе (включая толщину оправы), мм, не более	4,4 / 4,9	4,4 / 4,9	7,1 / 9,0	7,1 / 9,5
Толщина вспомогательной линзы в пластмассовой / металлической оправе (включая толщину оправы), мм, не более	4,4 / 4,4	4,4 / 4,4	4,4 / 4,4	4,4 / 4,4
Материал оправы линз	Пластмасса или металл			
Габаритные размеры кейса (длина×ширина×высота) с допуском ± 10 %, мм	370×280×70	540×310×70	560×350×70	560×360×70
Масса набора в кейсе с допуском ± 10 %, кг:				
- линзы в пластмассовой оправе	2,2	3,0	3,7	3,7
- линзы в металлической оправе	2,5	3,5	4,6	4,8

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение			
	Набор № 1	Набор № 2	Набор № 3	Набор № 4
Масса оправы пробной универсальной с допуском ± 5 %, г	64,0			
Диапазон показаний межзрачкового расстояния монокулярно оправы пробной универсальной, мм	от 44 до 76 (или от 48 до 80)			
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (без конденсации), %, не более – атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 80 от 86 до 106			

Знак утверждения типа

наносится на идентификационную табличку, расположенную на внешней стороне кейса набора, методом печатной литографии или типографическим способом, а также наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование, обозначение элемента набора	Количество, шт.			
	Набор № 1	Набор № 2	Набор № 3	Набор № 4
Набор пробных очковых линз Armed в составе:	1			
- линзы стигматические (сферические) отрицательные с номинальным значением, дптр:				
0,12	-	-	2	2
0,25	2	2	2	2
0,50	2	2	2	2
0,75	2	2	2	2
1,00	2	2	2	2
1,25	-	2	2	2
1,50	2	2	2	2
1,75	-	2	2	2
2,00	2	2	2	2
2,25	-	2	2	2
2,50	2	2	2	2
2,75	-	2	2	2
3,00	2	2	2	2
3,25	-	2	2	2
3,50	2	2	2	2
3,75	-	2	2	2
4,00	2	2	2	2
4,25	-	-	-	2

Продолжение таблицы 3

Наименование, обозначение элемента набора	Количество, шт.			
	Набор № 1	Набор № 2	Набор № 3	Набор № 4
- линзы стигматические (сферические) отрицательные с номинальным значением, дптр:				
4,50	-	2	2	2
4,75	-	-	-	2
5,00	2	2	2	2
5,25	-	-	-	2
5,50	-	2	2	2
5,75	-	-	-	2
6,00	2	2	2	2
6,50	-	-	2	2
7,00	2	-	2	2
7,50	-	-	2	2
8,00	2	2	2	2
8,50	-	-	-	2
9,00	2	-	2	2
9,50	-	-	-	2
10,00	2	2	2	2
11,00	2	-	2	2
12,00	2	2	2	2
13,00	-	-	2	2
14,00	2	-	2	2
15,00	-	-	2	-
16,00	-	-	2	2
18,00	-	-	2	2
20,00	-	-	2	2
- линзы стигматические (сферические) положительные с номинальным значением, дптр:				
0,12	-	-	2	2
0,25	2	2	2	2
0,50	2	2	2	2
0,75	2	2	2	2
1,00	2	2	2	2
1,25	-	2	2	2
1,50	2	2	2	2
1,75	-	2	2	2
2,00	2	2	2	2
2,25	-	2	2	2
2,50	2	2	2	2
2,75	-	2	2	2
3,00	2	2	2	2
3,25	-	2	2	2
3,50	2	2	2	2
3,75	-	2	2	2
4,00	2	2	2	2
4,25	-	-	-	2
4,50	-	2	2	2
4,75	-	-	-	2
5,00	2	2	2	2

Продолжение таблицы 3

Наименование, обозначение элемента набора	Количество, шт.			
	Набор № 1	Набор № 2	Набор № 3	Набор № 4
- линзы стигматические (сферические) положительные с номинальным значением, дптр:				
5,25	-	-	-	2
5,50	-	2	2	2
5,75	-	-	-	2
6,00	2	2	2	2
6,50	-	-	2	2
7,00	-	-	2	2
7,50	-	-	2	2
8,00	-	2	2	2
8,50	-	-	-	2
9,00	-	-	2	2
9,50	-	-	-	2
10,00	-	2	2	2
11,00	-	-	2	2
12,00	-	2	2	2
13,00	-	-	2	2
14,00	-	-	2	2
15,00	-	-	2	-
16,00	-	-	2	2
18,00	-	-	2	2
20,00	-	-	2	2
- линзы астигматические (цилиндрические) отрицательные с номинальным значением, дптр:				
0,12	-	-	2	-
0,25	2	2	2	2
0,50	2	2	2	2
0,75	2	2	2	2
1,00	2	2	2	2
1,25	-	2	2	2
1,50	-	2	2	2
1,75	-	2	2	2
2,00	2	2	2	2
2,25	-	-	2	2
2,50	-	2	2	2
2,75	-	-	-	2
3,00	1	2	2	2
3,25	-	-	-	2
3,50	-	2	2	2
3,75	-	-	-	2
4,00	1	2	2	2
4,50	-	-	2	2
5,00	-	-	2	2
5,50	-	-	-	2
6,00	-	2	2	2
- линзы астигматические (цилиндрические) положительные с номинальным значением, дптр:				
0,12	-	-	2	-
0,25	2	2	2	2
0,50	2	2	2	2

Окончание таблицы 3

Наименование, обозначение элемента набора	Количество, шт.			
	Набор № 1	Набор № 2	Набор № 3	Набор № 4
- линзы астигматические (цилиндрические) положительные с номинальным значением, дптр:				
0,75	2	2	2	2
1,00	2	2	2	2
1,25	-	2	2	2
1,50	-	2	2	2
1,75	-	2	2	2
2,00	2	2	2	2
2,25	-	-	2	2
2,50	-	2	2	2
2,75	-	-	-	2
3,00	1	2	2	2
3,25	-	-	-	2
3,50	-	2	2	2
3,75	-	-	-	2
4,00	1	2	2	2
4,50	-	-	2	2
5,00	-	-	2	2
5,50	-	-	-	2
6,00	-	2	2	2
- призмы очковые с номинальным значением, пр дптр:				
0,50	2	2	2	2
1,00	2	2	2	2
2,00	2	2	2	2
3,00	2	2	1	1
4,00	-	-	1	1
5,00	-	-	1	1
6,00	-	-	1	1
8,00	-	-	1	1
10,00	-	-	1	1
- скрещенные цилиндры с номинальным значением, дптр:				
0,25	-	-	1	1
0,50	-	-	1	1
- вспомогательные линзы				
Точечная диафрагма PH	1	1	1	2
Щелевая диафрагма SS	1	1	1	1
Окклюдер BL	1	1	1	1
Красный светофильтр RF	1	1	1	1
Зеленый светофильтр GF	1	1	1	1
Синий светофильтр B(BF)	1	-	-	-
Матированная линза FL1(FL)	1	-	1	1
Полуматированная линза FL2	-	-	-	1
Цилиндр Мэддокса MR	-	-	1	1
Плоскопараллельная пластина PL	2	1	2	2
Линза с перекрестием CL	-	-	1	1
Оправа пробная универсальная	1	1	1	1
Салфетка	1	1	1	1
Руководство по эксплуатации	1	1	1	1

Сведения о методах (методиках) измерений

приведены в разделе 5 «Описание и эксплуатация медицинского изделия» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от «28» февраля 2025 г. № 417 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц оптической силы и коэффициента передачи модуляции очковой оптики и объективов и Государственной поверочной схемы для средств измерений оптической силы и коэффициента передачи модуляции очковой оптики и объективов»

Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (пункт 1.12)

Наборы пробных очковых линз Armed. Стандарт предприятия

Правообладатель

Jiangsu Yuyue Medical Equipment & Supply Co., Ltd., Китай
Адрес: 1 Baisheng Road, Development Zone, Danyang City, Jiangsu Province, China
Телефон/факс: +86-511-8690 0859/0873 / +86-511-8690 0860
E-mail: service@yuwell.com

Изготовитель

Jiangsu Yuyue Medical Equipment & Supply Co., Ltd., Китай
Адрес: 1 Baisheng Road, Development Zone, Danyang City, Jiangsu Province, China
Адреса мест осуществления деятельности:
- Yunyang Industrial Park, Danyang City, China
- No.1 Baisheng Road, Development Zone, Danyang City, China
Телефон/факс: +86-511-8690 0859/0873 / +86-511-8690 0860
E-mail: service@yuwell.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 99032-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Длиномеры горизонтальные ZANGER

Назначение средства измерений

Длиномеры горизонтальные ZANGER (далее по тексту – длиномеры) предназначены для измерений линейных размеров, с возможностью автоматической обработки результатов измерений.

Описание средства измерений

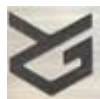
Длиномеры представляют собой однокоординатные приборы с жесткой горизонтальной станиной, в которых соблюден компараторный принцип АББЕ. Длиномеры имеют измерительную каретку (далее – каретка), на которой закреплена растровая линейка. При перемещении каретки происходит считывание информации с растровой линейки в аналоговом виде. После прохождения аналогового - цифрового преобразователя, результат измерений длины выводится на монитор персонального компьютера.

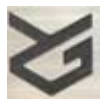
Длиномеры состоят из следующих основных элементов: основания, передней бабки с измерительной кареткой, задней бабки, предметного стола и персонального компьютера с программным обеспечением Lab Microcal (I). На основании длиномера установлены: предметный стол, передняя и задняя бабки. На поверхности предметного стола имеются два Т-образных паза, для установки струбцин крепления или приспособлений для проведения измерений.

Длиномеры изготавливаются в следующих модификациях: ZANGER Digi-Linear Basic 100, ZANGER Digi-Linear Basic 600, ZANGER Digi-Linear Basic 1000, ZANGER Digi-Linear Basic 1500, ZANGER Digi-Linear Basic 2000, ZANGER Digi-Linear Basic 3000, ZANGER Digi-Linear 100, Digi-Linear 600, ZANGER Digi-Linear 1000, ZANGER Digi-Linear 1500, ZANGER Digi-Linear 2000, ZANGER Digi-Linear 3000.

Длиномеры изготавливаются в двух исполнениях с гранитным или чугунным основанием.

Серийный номер в формате буквенно- цифро обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на идентификационную табличку (рисунок 2) методом лазерной гравировки. Идентификационная табличка располагается на задней части основания длиномера.



Товарный знак , наносится методом лазерной гравировки на идентификационную табличку и на руководство по эксплуатации методом типографской печати.

Возможность нанесения знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование длиномеров от несанкционированного доступа не предусмотрено. Общий вид длиномеров приведен на рисунке 1.



а) Длинномер с гранитным основанием



б) Длинномер с чугунным основанием

Рисунок 1 – Общий вид длинномеров горизонтальных ZANGER



Рисунок 2 – Идентификационная табличка

Программное обеспечение

Длиномеры имеют в своем составе программное обеспечение (далее -ПО), предустановленное на персональный компьютер оператора.

Программное обеспечение «Lab Microcal (I)» является специализированным и предназначено для отображения, хранения и обработки результатов измерений. ПО не может быть использовано отдельно от длиномеров.

Конструкция длиномеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию средства измерений. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Lab Microcal (I)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0.0- I
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики длиномеров горизонтальных ZANGER модификаций Digi-Linear Basic

Наименование модификаций	ZANGER Digi- Linear Basic 100	ZANGER Digi- Linear Basic 600	ZANGER Digi- Linear Basic 600	ZANGER Digi- Linear Basic 1000	ZANGER Digi- Linear Basic 1500	ZANGER Digi- Linear Basic 2000	ZANGER Digi- Linear Basic 3000
1	2	3	4	5	6	7	8
Диапазон измерений линейных размеров, мм	от 0 до 100						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мкм	$\pm(0,5+L/1000)$, где L- измеренное значение длины в мм						
Сходимость измерений, мкм, не более	0,2						
Диапазон показаний линейных размеров, мм	от 0 до 100	от 0 до 600	от 0 до 600	от 0 до 1000	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 3000
Измерительное усилие с грузом, Н	2; 4; 5; 11*						
Габаритные размеры, мм, не более:							
– длина	600	1031	1260	1550	2050	2850	3950
– ширина	300	260	390	390	390	390	390
– высота	530	530	550	550	550	550	550
Материал основания	Чугун		Гранит				
Масса, кг, не более	130	150	190	280	420	530	750
* опционально							

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики длиномеров горизонтальных ZANGER модификаций Digi-Linear

Наименование модификаций	ZANGER Digi- Linear 100	ZANGER R Digi- Linear 600	ZANGER Digi- Linear 600	ZANGER Digi- Linear 1000	ZANGER Digi- Linear 1500	ZANGER Digi- Linear 2000	ZANGER Digi- Linear 3000
1	2	3	4	5	6	7	8
Диапазон измерений линейных размеров, мм	от 0 до 100						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мкм	$\pm(0,3 + L/1000)$ где L - измеренное значение длины в мм						
Сходимость измерений, мкм, не более	0,1						

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Диапазон показаний линейных размеров, мм	от 0 до 100	от 0 до 600	от 0 до 600	от 0 до 1000	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 3000
Измерительное усилие с грузом, Н	2; 4; 5; 11*						
Габаритные размеры, мм, не более:							
– длина	600	1031	1260	1550	2050	2850	3950
– ширина	300	260	390	390	390	390	390
– высота	530	530	550	550	550	550	550
Материал основания	Чугун		Гранит				
Масса, кг, не более	130	150	190	280	420	530	750
*опционально							

Таблица 4 – Условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - диапазон температур, °С - относительная влажность воздуха, не более, %	от +19,5 до +20,5 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Длиномер горизонтальный	ZANGER	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением	-	1 шт.
Плоские наконечники Ø8 мм	-	1 пара
Твердосплавные радиусные наконечники	-	1 пара
Измерительные дуги	-	1 пара
Струбцины фиксации	-	1 пара
Малые параллельные блоки	-	1 пара
Большие параллельные блоки	-	1 пара
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Дополнительные принадлежности к средству измерений*	-	По отдельному заказу
* По дополнительному заказу допускается оснащать длинмеры установочными кольцами с номинальными диаметрами Ø8 мм, Ø50 мм, Ø100 мм; мерами длины концевыми с номинальными размерами 100 мм, 200 мм.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 8 «Процесс измерения» документа «Руководство по эксплуатации. Длинномеры горизонтальный ZANGER».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Стандарт предприятия Длинномеры горизонтальные ZANGER

Локальная поверочная схема

Правообладатель

Accurate Metrology and Automation Company, Индия

Адрес: 67, Hadapsar Industrial Estate, Hadapsar, Pune-411013, Maharashtra, India

Изготовитель

Accurate Metrology and Automation Company, Индия

Адрес: 67, Hadapsar Industrial Estate, Hadapsar, Pune-411013, Maharashtra, India

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) 437-37-29

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы многоканальные учета и мониторинга электроэнергии ЕРМ31

Назначение средства измерений

Системы многоканальные учета и мониторинга электроэнергии ЕРМ31 (далее – системы) предназначены для измерений силы и напряжения переменного тока, активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления, активной, реактивной и полной электрической мощности, коэффициента мощности и частоты переменного тока в трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц, непосредственного включения.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на преобразовании входных аналоговых сигналов силы и напряжения переменного тока в цифровой вид. Аналоговые сигналы силы и напряжения переменного тока поступают в платы (модули) аналого-цифрового преобразования, включающие в себя первичные измерительные преобразователи (трансформаторы, шунты и делители) и аналого-цифровой преобразователь (далее – АЦП), который производит преобразование аналоговых сигналов в цифровой вид. С выходов плат аналого-цифрового преобразования полученные цифровые сигналы передаются в блок управления, выполняющий дальнейшие преобразования, расчеты, обработку, запись и хранение результатов измерений, обеспечивает формирование управляющих команд и обмен данными с внешними системами по коммутационному порту RS-485.

Системы представляют собой проектно-компонованные изделия, вид и количество измерительных каналов (далее – ИК) которых определяется конкретным проектом.

Конструктивно системы состоят из блока управления (основного модуля ЕРМ31-М) и измерительных датчиков (возможна установка до 45 измерительных датчиков), являющихся отдельными измерительными каналами, которые соединяются общей линией RJ12.

Основной модуль ЕРМ31-М соответствует стандарту DIN35 и монтируется на рейку при помощи винтового крепления задней панели.

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку, расположенную на боковой поверхности корпуса основного модуля систем и измерительных датчиков, типографским способом в виде цифрового кода.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба эксплуатирующей организации.

Общий вид основного модуля ЕРМ31-М и измерительного датчика с указанием мест нанесения знака утверждения типа, серийного номера и пломбирования представлен на рисунках 1 – 2.

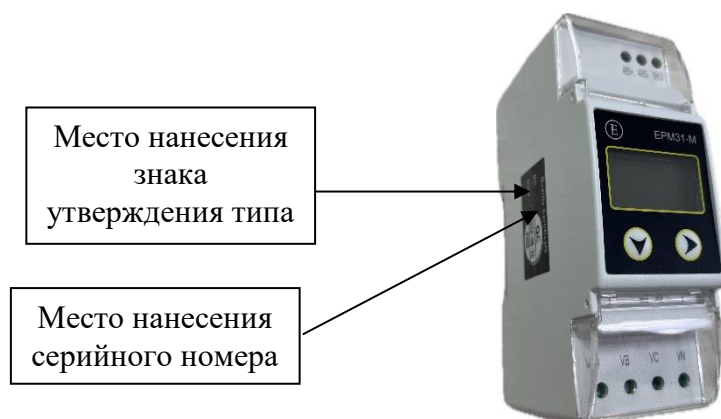


Рисунок 1 – Общий вид основного модуля ЕРМ31-М
с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера



Рисунок 2 – Общий вид измерительного датчика
с указанием места нанесения знака утверждения типа,
места нанесения серийного номера и места пломбирования

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) систем состоит из встроенного и внешнего ПО. Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Метрологические характеристики систем нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

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

Внешнее ПО «ЕРМ31 Configuration» служит для считывания измерительной информации с систем и не является метрологически значимым.

Идентификационные данные встроенного ПО, установленного в системах, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.X.X-X.X.X
Примечания: 1 «3.» – номер версии метрологически значимой части встроенного ПО. 2 «X.» – номер версии метрологически незначимой (прикладной) части встроенного ПО, может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение переменного тока $U_{\text{ном}}$, В: - фазное - линейное	220 380
Номинальное значение силы переменного тока $I_{\text{ном}}$, А	10
Максимальное значение силы переменного тока $I_{\text{макс}}$, А	60
Диапазон измерений фазного/линейного напряжения переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц, В	от $0,85 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазного/линейного напряжения переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений силы переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц, А	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений коэффициента мощности, отн. ед.	от 0 до 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,01$
Диапазоны измерений электрической мощности (фазной и суммарной по трем фазам): – активной, Вт – реактивной, вар – полной, В·А	от $0,85 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ от $0,05 \cdot I_{\text{макс}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{макс}}$ $0 \leq \cos \varphi \leq 1$ от $0,85 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ от $0,05 \cdot I_{\text{макс}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{макс}}$ $0,5 \leq \sin \varphi \leq 1$ от $0,85 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ от $0,05 \cdot I_{\text{макс}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{макс}}$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической мощности переменного тока (фазной и суммарной по трем фазам), %: – активной – реактивной – полной	$\pm 0,5$ $\pm 2,0$ $\pm 0,5$
Диапазоны измерений электрической энергии: – активной, Вт·ч – реактивной, вар·ч	от $0,85 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{макс}}$ от $0 \leq \cos\varphi \leq 1$ от $0,85 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{макс}}$ $0,5 \leq \sin\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной энергии, %	приведены в таблице 3
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной энергии, %	приведены в таблице 20
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии при симметричной нагрузке и номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 1,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии при однофазной нагрузке и номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 2,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	

Таблица 5 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванные изменением напряжения электропитания в пределах $\pm 10\%$ от номинального значения

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,7$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$

Таблица 6 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной кратковременными перегрузками по току

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,5$

Таблица 7 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной самонагревом

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,7$
$I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$

Таблица 8 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии при отклонении частоты сети от номинального значения в пределах $\pm 2\%$ при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,7$

Таблица 9 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии при обратном порядке следования фаз при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 1,5$

Таблица 10 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной несимметрией напряжения, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,0$

Таблица 11 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной гармониками в цепях напряжения и тока, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,5 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,8$

Таблица 12 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной постоянной составляющей и четными гармониками в цепи переменного тока, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{макс}}/\sqrt{2}$	1,0	$\pm 3,0$

Таблица 13 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной нечетными гармониками и субгармониками в цепи переменного тока, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,5 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 3,0$

Таблица 14 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной постоянной магнитной индукцией внешнего происхождения, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,0$

Таблица 15 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной магнитной индукцией внешнего происхождения 0,5 мТл, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,0$

Таблица 16 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной внешним радиочастотным электромагнитным полем, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,0$

Таблица 17 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной кондуктивными помехами, наведенными радиочастотными полями, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,0$

Таблица 18 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной наносекундными импульсными помехами, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 4,0$

Таблица 19 – Средний температурный коэффициент диапазоне температур условий эксплуатации при измерении активной электрической энергии при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Средний температурный коэффициент, %/°C
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,03$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,05$

Таблица 20 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при симметричной нагрузке и номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$		$\pm 2,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 2,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$		$\pm 2,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,25	$\pm 2,5$

Таблица 21 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке и номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 3,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	

Таблица 22 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, вызванные изменением напряжения электропитания в пределах $\pm 10\%$ от номинального значения

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,5$

Таблица 23 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, вызванной кратковременными перегрузками по току

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 1,0$

Таблица 24 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, вызванной самонагревом

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 1,0$
$I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,5$

Таблица 25 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при отклонении частоты сети от номинального значения в пределах $\pm 2\%$ при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 2,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 2,5$

Таблица 26 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, вызванной постоянной составляющей в цепи переменного тока, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{макс}}/\sqrt{2}$	1,0	$\pm 6,0$

Таблица 27 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, вызванной постоянной магнитной индукцией внешнего происхождения, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 3,0$

Таблица 28 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, вызванной магнитной индукцией внешнего происхождения 0,5 мТл, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 3,0$

Таблица 29 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, вызванной внешним радиочастотным электромагнитным полем, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 3,0$

Таблица 30 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, вызванной кондуктивными помехами, наведенными радиочастотными полями, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 3,0$

Таблица 31 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, вызванной наносекундными импульсными помехами, при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 4,0$

Таблица 32 – Средний температурный коэффициент диапазоне температур условий эксплуатации при измерении реактивной электрической энергии при номинальном напряжении

Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности	Средний температурный коэффициент, %/°C
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,10$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,15$

Таблица 33 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная потребляемая мощность основного модуля с 45 датчиками, В·А, не более	10
Максимальное расстояние установки измерительных датчиков от основного модуля, м, не более	5
Габаритные размеры основного модуля (ширина×высота×глубина), мм, не более	36×105×65
Масса основного модуля, кг, не более	0,16
Габаритные размеры измерительного датчика (ширина×высота×глубина), мм, не более	30,45×54,00×44,00
Масса измерительного датчика, кг, не более	0,05
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды +30 °С, % – атмосферное давление, кПа	от -25 до +70 до 95 от 84,0 до 106,7

Таблица 34 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка до отказа, ч	350000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, на боковую сторону корпуса основного модуля систем и на боковую сторону корпуса измерительных датчиков типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 35 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система многоканальная учета и мониторинга электроэнергии, в составе: – основной модуль ЕРМ31-М; – датчик измерительный	ЕРМ31	1 шт. от 3 до 45 шт. ¹⁾
Руководство по эксплуатации ²⁾³⁾	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Программное обеспечение «ЕРМ31 Configuration» ³⁾	-	-
Примечания: ¹⁾ по заказу; ²⁾ в бумажном виде поставляется по отдельному заказу; ³⁾ доступно для скачивания на сайте изготовителя https://www.energometrika.ru/ .		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в приложении документа «Системы многоканальные учета и мониторинга электроэнергии ЕРМ31. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1932 от 10 сентября 2025 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

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

ТУ 26.51.43-001-82465415-2024 «Системы многоканальные учета и мониторинга электроэнергии ЕРМ31. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергометрика»

(ООО «Энергометрика»)

ИНН 7722620140

Юридический адрес: 111250, г. Москва, пр-д Завода Серп и Молот, д. 6, офис 408

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергометрика»

(ООО «Энергометрика»)

ИНН 7722620140

Адрес: 111250, г. Москва, пр-д Завода Серп и Молот, д. 6, офис 408

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

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

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019

Регистрационный № 99034-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вискозиметры для определения динамической вязкости дорожных нефтяных битумов ЛинтеЛ® РВ-20

Назначение средства измерений

Вискозиметры для определения динамической вязкости дорожных нефтяных битумов ЛинтеЛ® РВ-20 (далее – вискозиметры) предназначены для измерений динамической вязкости дорожных нефтяных битумов, температуры пробы и частоты вращения валика.

Описание средства измерений

Принцип действия вискозиметров основан на измерении величины угла закручивания торсионной пружины при вращении валика в контейнере с исследуемой пробой с постоянной частотой.

Конструктивно вискозиметры представляют собой настольные приборы, состоящие из электронного блока, технологического блока и блока нагрева. Данные блоки расположены на основании, установленном на регулируемых ножках. В электронном блоке расположены сенсорный дисплей, блок питания, плата управления, плата индикации и разъёмы интерфейса. В технологическом блоке расположены устройство измерения скорости вращения валика, устройство измерения приложенного к валику крутящего момента и механизм привода валика. В блоке нагрева расположены нагреватель и датчик температуры. Также в комплект принадлежностей вискозиметра входят: крышка калибровочная; подставки для контейнера и валиков; пинцет; валики трех типов по две штуки; втулки для безопасного захвата нагретых валиков при установке на ось вискозиметра; контейнеры трех типов по две штуки для измерений; два подвеса для установки валика на ось вискозиметра.

Корпус вискозиметров изготавливают из металлических сплавов, окрашивают в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Каждый экземпляр вискозиметров имеет заводской номер, расположенный на шильде на задней стороне основания вискозиметров. Заводской номер имеет цифровой формат и наносится травлением, гравированием, типографским или иным пригодным способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид вискозиметров представлен на рисунке 1. Место нанесения заводского номера на вискозиметры представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид Вискозиметров для определения динамической вязкости дорожных нефтяных битумов Линтел® РВ-20



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера на Вискозиметры для определения динамической вязкости дорожных нефтяных битумов ЛинтеЛ® РВ-20

Пломбирование вискозиметров не предусмотрено. Конструкция вискозиметров обеспечивает ограничение доступа к частям вискозиметров, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Вискозиметры оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим осуществлять контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты.

Уровень защиты ПО вискозиметров от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО вискозиметров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX*
Цифровой идентификатор	0AE074FC
*«X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9	

Влияние ПО на метрологические характеристики вискозиметров учтено при нормировании характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
контейнер Д-6/валик Д-5	
Диапазон измерений динамической вязкости, Па·с, при скорости сдвига - 1,5 с ⁻¹ - 2 с ⁻¹ - 10 с ⁻¹ - 50 с ⁻¹	от 500 до 2000 от 400 до 2000 от 90 до 450 от 18 до 90
контейнер Д-9/валик Д-8	
Диапазон измерений динамической вязкости, Па·с, при скорости сдвига - 1,5 с ⁻¹ - 2 с ⁻¹	от 100 до 500 от 80 до 400
контейнер Д-19/валик Д-17	
Диапазон измерений динамической вязкости, Па·с, при скорости сдвига - 1,5 с ⁻¹ - 2 с ⁻¹ - 200 с ⁻¹	от 18 до 100 от 16 до 100 от 0,15 до 0,75
Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему пределу измерений динамической вязкости, в поддиапазоне от 0,15 до 100 Па·с включ., %	± 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой неисключенной систематической погрешности, приведенной к верхнему пределу измерений динамической вязкости, в поддиапазоне св. 100 до 2000 Па·с, %	± 5
Диапазон измерений температуры пробы, °С	от 20 до 230
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры пробы, °С	$\pm 0,3$
Диапазон измерений частоты вращения валика, об/мин	от 1 до 250
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения валика, %	± 3

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний частоты вращения валика, об/мин	от 0,01 до 250
Диапазон поддержания температуры пробы, °С	от 40 до 230
Отклонение поддержания температуры пробы, °С, не более	0,3
Диапазон поддержания частоты вращения валика, об/мин	от 1 до 250
Относительное отклонение поддержания частоты вращения валика, %, не более	3
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - потребляемая мощность, Вт, не более: • в режиме испытаний • в режиме ожидания	230 $\pm$ 23 от 49 до 51 400 50
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - глубина	380 460 320
Масса, кг, не более	12
Условия окружающей среды: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 80 от 80,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Вискозиметр для определения динамической вязкости дорожных нефтяных битумов ЛинтеЛ® РВ-20	НТВР.414121.001	1 шт.
Контейнер Д-6	НТВР.713122.001	2 шт.
Контейнер Д-9	НТВР.713122.002	2 шт.
Контейнер Д-19	НТВР.713122.003	2 шт.
Валик Д-5	НТВР.715113.001	2 шт.
Валик Д-8	НТВР.715113.002	2 шт.
Валик Д-17	НТВР.715113.004	2 шт.
Втулка для Д-5	НТВР.713123.001	1 шт.
Втулка для Д-8	НТВР.713123.002	1 шт.
Втулка для Д-17	НТВР.713123.004	1 шт.
Крышка калибровочная	НТВР.711146.001	1 шт.
Пинцет	НТВР.745139.001	1 шт.
Подставка	НТВР.745139.002	1 шт.
Подвес	НТВР.741371.001	2 шт.
Шприц 2 мл (со стеклянным поршнем)	-	1 шт.
Кейс VG C0234	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	НТВР.414121.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	НТВР.414121.001 ПС	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.*
* По заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе НТВР.414121.001 РЭ «Вискозиметр для определения динамической вязкости дорожных нефтяных битумов ЛинтеЛ® РВ-20. Руководство по эксплуатации», раздел 2.3 «Устройство и работа».

Применение вискозиметров в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 05.11.2019 г. № 2622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений вязкости жидкостей»

ЛПС 19-2025 Вискозиметры для определения динамической вязкости дорожных нефтяных битумов ЛинтеЛ® РВ-20. Локальная поверочная схема

ГОСТ 33137-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения динамической вязкости ротационным вискозиметром

ГОСТ Р 58406.2-2020 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси горячие асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ Р 58401.13-2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод приготовления образцов вращательным уплотнителем

ГОСТ Р 70396-2022 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси теплые асфальтобетонные и асфальтобетон. Общие технические условия

ГОСТ EN 13302-2013 Битумы и битуминозные вяжущие. Определение динамической вязкости

НТВР.414121.001 ТУ «Вискозиметр для определения динамической вязкости дорожных нефтяных битумов ЛинтеЛ® РВ-20. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество Башкирское специальное конструкторское бюро «Нефтехимавтоматика»

(АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»)

ИНН 0277029088

Юридический адрес: 450075, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, пр-кт Октября, д. 149

Телефон/факс: +7 (347) 284-27-47

E-mail: info@bashnxa.ru

Web-сайт: bashnxa.ru

Изготовитель

Акционерное общество Башкирское специальное конструкторское бюро «Нефтехимавтоматика»

(АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»)

ИНН 0277029088

Адрес: 450075, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, пр-кт Октября, д. 149

Телефон/факс: +7 (347) 284-27-47

E-mail: info@bashnxa.ru

Web-сайт: bashnxa.ru

Испытательный центр

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

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

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

Регистрационный № 99035-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства релейной защиты SRP

Назначение средства измерений

Устройства релейной защиты SRP (далее – устройства) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии, активной, реактивной электрической мощности, напряжения переменного тока, силы переменного тока, тока утечки, коэффициента мощности, сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, сопротивления изоляции, измерений показателей качества электроэнергии: частоты и коэффициента n -гармонической составляющей тока, а также для управления и защиты отходящих линий низкого напряжения.

Описание средства измерений

Принцип действия устройств основан на аналогово-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов, их цифровой обработке с последующим отображением результатов измерений на дисплее устройств, их регистрации и хранении в памяти устройств и (или) передаче измерений по цифровым интерфейсам связи в информационные системы более высокого уровня.

Конструктивно устройства состоят из единого измерительного блока с жидкокристаллическим дисплеем (далее – ЖК-дисплей) (модификации SRP-F и SRP-MJ); из отдельного ЖК-дисплея и измерительного модуля (модификация SRP-MD). Модификация SRP-MD дополнительно имеет в комплектности модули для измерения сопротивления изоляции (модуль SRP-KR) и для измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте (модуль SRP-KT).

Также все модификации имеют в комплектности датчики тока, которые имеют различный функционал:

- датчики SRP-MTA имеют номиналы 1 А (SRP-MTA-1A), 5 А (SRP-MTA-5A), 25 А (SRP-MTA-25A), 100 А (SRP-MTA-100A), 300 А (SRP-MTA-300A), 400 А (SRP-MTA-400A-T) и 800 А (SRP-MTA-800A-T) и предназначены для измерения силы переменного тока;

- датчики SRP-MIR имеют номинал 1 А (SRP-MIR-1A) и предназначены для измерения тока утечки.

Все модификации устройств релейной защиты при последовательном подключении датчика SRP-MTA-5A и измерительного трансформатора, не входящего в комплектность устройств, со значением номинального тока вторичной обмотки 5 А и значениями номинального тока первичной обмотки до 5000 А имеют верхний предел диапазона показаний, равный значению номинального тока первичной обмотки измерительного трансформатора.

Структура условного обозначения модификаций устройств:

SRP-F	-	X	X	X	X	X	X	X	
									Тип дискретного выхода: В – нормально замкнутый контакт Обозначение дополнительной функции: С – 1 аналоговый выход, 1 вход для измерения тока утечки, 1 вход для измерения температуры и 1 порт RS-485; Е – 1 аналоговый выход, 1 выход для измерения сопротивления, 3 выхода для измерения температуры Обозначение интерфейсов связи: А – наличие 1 порта RS-485 Обозначение количества и типов входа и выхода: А – 8 дискретных входов и 5 дискретных выходов Обозначение частоты сети: 5 – 50 Гц Обозначение питания устройства: 2 – от 88 до 246 В напряжения переменного/постоянного тока Обозначение входного напряжения: 3 – от 220 до 240 В / от 380 до 415 В; 6 – от 380 до 690 В Обозначение языка интерфейса: Е – Английский и русский Обозначение типа и модификации средства измерений

Рисунок 1 – Структурная схема обозначений устройств модификации SRP-F

SRP-MJ	-	X	X	X	X	X	X	X	
									Тип дискретного выхода: А – DO2 нормально разомкнутый контакт; В – DO2 нормально замкнутый контакт Обозначение дополнительной функции: С – 1 аналоговый выход, 1 вход для измерения тока утечки, 1 вход для измерения температуры и 1 порт RS-485; D – 1 аналоговый выход, 1 вход для измерения тока утечки, 1 вход для измерения температуры и 1 порт DP; Е – 1 аналоговый выход, 1 вход для измерения тока утечки и 3 входа для измерения температуры Тип интерфейса связи: А – 1 порт RS-485 Наличие и количество дискретных входов и выходов: А – 8 дискретных входов и 5 дискретных выходов Обозначение частоты сети: 5 – 50 Гц Обозначение питания устройства: А – от 88 до 246 В напряжения переменного/постоянного тока Обозначение входного напряжения: XW6 – от 220 до 400 В/от 380 до 690 В Обозначение языка интерфейса: Е – Английский и русский Обозначение типа и модификации средства измерений

Рисунок 2 – Структурная схема обозначений устройств модификации SRP-MJ

SRP-MD	-	X	X	X	X	X	X	X	X
Тип ЖК-дисплея: В – Монохромный; Н – Цветной Тип дискретного выхода: А – DO2 нормально разомкнутый контакт; В – DO2 нормально замкнутый контакт Тип интерфейса связи: В – 2 порта RS-485; С – 1 порт PROFIBUS DP и 1 порт RS-485; D – 2 порта PROFIBUS DP; Е – 2 порта Ethernet (TCP) и 1 порт RS-485; F – 2 порта Ethernet (Profinet) RS-485 Наличие аналогового выхода: А – 1 аналоговый выход от 4 до 20 мА силы постоянного тока Наличие и количество дискретных входов и выходов: А – 10 дискретных входов (24 В DC) и 5 дискретных выходов; В – 10 дискретных входов (220 В AC/DC) и 5 дискретных выходов Обозначение частоты сети: 5 – 50 Гц Обозначение питания устройства: А – от 95 до 250 В напряжения переменного/постоянного тока Обозначение входного напряжения: 6 – от 220 до 400 В/ от 380 до 690 В Обозначение языка интерфейса: Е – Английский и русский									
Обозначение типа и модификации средства измерений									

Рисунок 3 – Структурная схема обозначений устройств модификации SRP-MD

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

Общий вид устройств с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 4 – 6. Нанесение знака поверки на устройства не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) устройств не предусмотрено.



Место
нанесения
заводского
номера

Место
нанесения
знака
утверждения
типа

Рисунок 4 – Общий вид устройств модификации SRP-MD
с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа



Место
нанесения
заводского
номера

Место
нанесения
знака
утверждения
типа

Рисунок 5 – Общий вид устройств модификации SRP-MJ
с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 6 – Общий вид устройств модификации SRP-F с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) устройств состоит из встроенного и внешнего ПО.

Внешнее ПО предназначено для конфигурирования устройств и является метрологически незначимым.

Конструкция устройств исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

Встроенное ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики устройств нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Идентификационные данные встроенного ПО устройств приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение для модификации		
	SRP-MJ	SRP-MD	SRP-F
Идентификационное наименование ПО	Description		
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	V6.50.00	V2.20.00	V2.01.03

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации		
	SRP-F	SRP-MJ	SRP-MD
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %	±1,0		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %	±2,0		

Наименование характеристики	Значение для модификации		
	SRP-F	SRP-MJ	SRP-MD
Диапазон измерений линейного напряжения переменного тока, В	от 10 до 828		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейного напряжения переменного тока, %	±0,5		
Диапазон измерений силы переменного тока, А*	от 1 до 800		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока, %	±0,6		
Диапазон измерения тока утечки, мА	от 20 до 1000		
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений тока утечки, %	±1,0		
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,02		
Диапазон измерений коэффициента n -ой гармонической составляющей тока, %	от 0 до 99		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента n -ой гармонической составляющей тока, %	±2,0		
Диапазон измерений коэффициента мощности	от 0 до 1		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %	±1,0		
Диапазон измерений активной электрической мощности P , кВт	от 0,01 до 382,40		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности, %	±1,0		
Диапазон измерений реактивной электрической мощности Q , квар	от 0,01 до 382,40		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности, %	±1,0	±1,0	±2,0
Диапазон измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, °С	от 0 до 150		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, °С: - в диапазоне от 0 °С до +80 °С включ. - в диапазоне св. +80 °С до +150 °С включ.	±1,0 ±2,0		
Диапазон измерений сопротивления изоляции, МОм	-	-	от 0,1 от 100,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления изоляции, %: - в диапазоне измерений от 0 до 10 МОм включ. - в диапазоне измерений св. 10 МОм до 100 МОм	- -	- -	±0,5 ±3,0
Примечания: 1. — * — диапазон измерений силы переменного тока зависит от номинала подключенного датчика SRP-MTA; 2. n – номер гармонической составляющей в диапазоне от 2 до 50.			

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	SRP-F	SRP-MJ	SRP-MD
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 88 до 264 от 88 до 264 50		от 95 до 250 от 96 до 250 50
Параметры выходного сигнала: – сила постоянного тока, мА	от 4 до 20		
Потребляемая мощность, Вт, не более	5		6
Габаритные размеры (глубина×длина×ширина), мм, не более	92×127×77		108×95×123
Масса, кг, не более	0,5		0,7
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -25 до +70 от 5 до 95 от 84 до 106	от -25 до +55 от 5 до 95 от 84 до 106	
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP40		
Количество и тип цифровых каналов связи, шт.: – дискретные входы – дискретные выходы	8 5		10 5

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка до отказа, ч	110000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство релейной защиты	SRP	1 шт.
Датчик тока	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Комплект крепежа	-	1 компл.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» документа «Устройства релейной защиты SRP. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2025 года № 1932 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

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

ТУ 27.12.1-001-88394952-2025 «Устройства релейной защиты SRP. Технические условия»

Правообладатель

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

Юридический адрес: 414000, Астраханская обл., г. Астрахань, пл. Ленина, стр. 6а
ИНН 3000016334

Изготовитель

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

Юридический адрес: 414000, Астраханская обл., г. Астрахань, пл. Ленина, стр. 6а
Адрес осуществления деятельности: 400120, г. Волгоград, ул. Автотранспортная, д. 21
ИНН 3000016334

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

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

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314019

Регистрационный № 99036-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозатор весовой автоматический дискретного действия TE2/2000-VR/BB

Назначение средства измерений

Дозатор весовой автоматический дискретного действия TE2/2000-VR/BB (далее по тексту – дозатор) предназначен для измерений массы при автоматическом дозировании сыпучих материалов в биг-бэги (мягкие контейнеры).

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относится дозатор весовой автоматический дискретного действия TE2/2000-VR/BB, зав. № 2021/0231.

Принцип действия дозатора основан на преобразовании деформации упругого элемента весоизмерительных тензорезисторных датчиков (далее по тексту - датчики), возникающей под действием силы тяжести дозируемого вещества, в аналоговый электрический сигнал, с последующей обработкой сигнала в аналогово-цифровом преобразователе. Далее сигналы подвергаются аналого-цифровому преобразованию, математической обработке электронными устройствами с дальнейшим определением значения массы взвешиваемого материала.

На основе информации об измеренном значении массы в соответствии с предварительно заданной программой осуществляется автоматическое управление затворами дозирующего устройства для формирования дозы материала.

Конструктивно дозатор состоит из узла взвешивания и узла управления (узел управления находится в низковольтном шкафу локальной системы управления и электроснабжения).

Узел взвешивания состоит из:

- грузоприемного устройства (далее по тексту - ГПУ), выполненного в виде весовой платформы опирающейся на четыре весоизмерительных датчика Z6FC3 производства «Hottinger Bruel & Kjaer Co., Ltd.», Китай (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 15400-13);

- загрузочного устройства в виде бункера;

- роторного питателя на металлической раме с частотно-регулируемым приводом, задающим производительность питателя. Тип заполнения – сверху;

- ленточного транспортера для последующей транспортировки дозируемой продукции.

Узел управления состоит из:

- сенсорной панели оператора TECHNIPES MMPT070, производства «Technipes S.r.l.», Италия, совмещающей функции показывающего устройства и клавиатуры управления. Панель оператора служит для визуализации процесса взвешивания, ввода- вывода параметров взвешивания;

- весового контроллера TECHNIPES TPW400, производства «Technipes S.r.l.», Италия, выполняющего функции аналого-цифрового преобразования сигналов, их математической обработки, управления процессом дозирования, хранения параметров настройки и результатов измерений в энергонезависимой памяти, передачу информации по цифровым интерфейсам связи.

Дозатор оснащен следующими устройствами и функциями в соответствии с ГОСТ 8.610-2012.

Идентификационные данные наносятся на маркировочную табличку, закрепленную на раме грузоприемного устройства.

На маркировочной табличке устройства управления указывается:

- товарный знак и/или наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение типа дозатора;
- наибольший предел, Max;
- наименьший предел, Min;
- класс точности $X(x)$;
- год изготовления;
- заводской номер дозатора;
- номинальные минимальная и максимальная дозы (Minfill и Maxfill соответственно);
- параметры электрического питания;
- температурный диапазон.

Общий вид дозатора представлен на рисунках 1 и 2. Заводской номер, состоящий из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на маркировочную табличку, закрепленную на раме грузоприемного устройства методом лазерной гравировки как показано на рисунке 3. Место пломбировки весового контроллера TECHNIPES TPW400 приведено на рисунке 4.

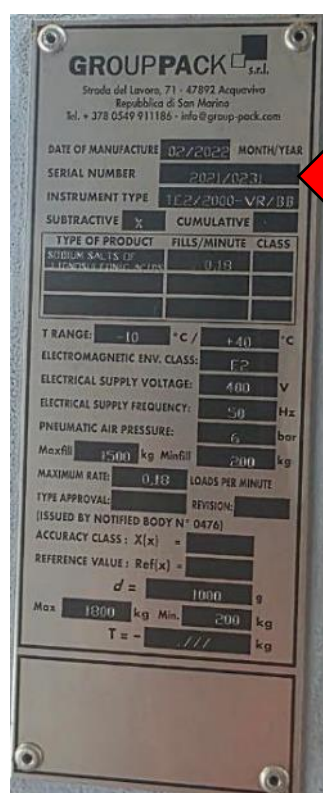
Пломбирование осуществляется с помощью разрушаемых наклеек.



Рисунок 1 – Общий вид дозатора



Рисунок 2 – Общий вид узла управления



Заводской
номер

Рисунок 3 – Маркировочная табличка

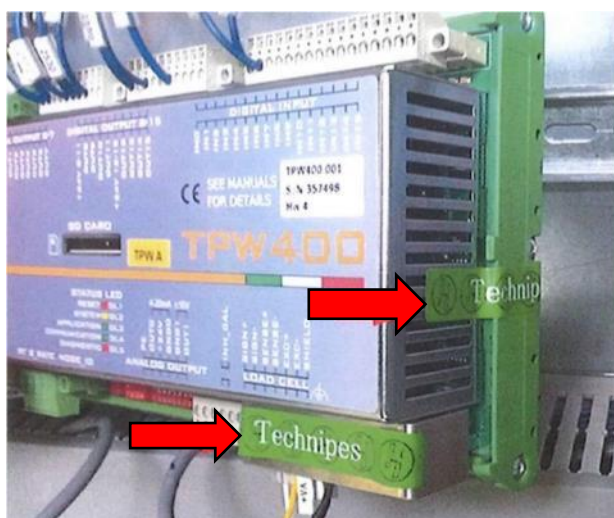


Рисунок 4 – Место пломбировки весового контроллера TECHNIPES TPW400

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) дозатора является встроенным и полностью метрологически значимым.

Для защиты от несанкционированного доступа к параметрам регулировки и измерительной информации применяются настройки с использованием четырех уровневой системы паролей. Изменение ПО через интерфейс пользователя без пароля высшего уровня невозможно. Обновления ПО в процессе эксплуатации не предусмотрено.

Идентификационные данные ПО доступны для просмотра при включении средства измерения, идентификационные данные функционального ПО отображаются на дисплее панели оператора.

Функциональная часть ПО является встроенной в энергонезависимой памяти. Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным обеспечивается невозможностью изменения функционала ПО без применения специализированного оборудования изготовителя.

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	TPW400	MMPT070
Идентификационное наименование ПО	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.0007 45	02.0007 58

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение класса точности по ГОСТ 8.610-2012	Ref (0,5)
Класс точности по ГОСТ 8.610-2012	X(0,5)
Наименьший предел Min, кг	200
Номинальное значение минимальной дозы Minfill, кг	200
Наибольший предел Max, кг	1800
Номинальное значение максимальной дозы Maxfill, кг	1500
Цена деления шкалы d, кг	1
Число поверочных интервалов, n	1800

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Значение массы дозы, F , г	Максимально допустимое отклонение каждой дозы от среднего значения для класса $X(0,5)$ (MPD)		Максимально допускаемая погрешность заданного значения массы дозы (MPSE) при первичной и периодической поверке
	Первичная поверка	При эксплуатации	
$15000 < F$	0,4 %	0,5 %	0,125 %

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры источника питания переменного тока: -напряжение, В -частота, Гц	от 323 до 418 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	8000
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - относительная влажность, %, не более	от 0 до +40 85
Габаритные размеры (Ш×Д×В), мм	5000х5000х5000
Масса, кг, не более	1200

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Вероятность безотказной работы за 2000 ч	0,92
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Дозатор весовой автоматический дискретного действия ТЕ2/2000-VR/BB	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3.2 «Рабочий цикл» документа «Дозаторы дискретного действия. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.610–2012 ГСИ. Дозаторы весовые автоматические дискретного действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний

Приказ Росстандарта от 4 июля 2022 года № 1622 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы

Правообладатель

«Group Pack S.r.l.», Республика Сан-Марино
Адрес: 47892, San Marino, Acquaviva, Str. Del Lavoro, 71
Тел.: +378-0549-911186
Web-Сайт: www.group-pack.com
E-mail: info@group-pack.com

Изготовитель

«Group Pack S.r.l.», Республика Сан-Марино
Адрес: 47892, San Marino, Acquaviva, Str. Del Lavoro, 71
Тел.: +378-0549-911186
Web-Сайт: www.group-pack.com
E-mail: info@group-pack.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Юридический адрес: 119415, Россия, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ
Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл.,
р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2;
308023, Россия, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;
Россия, Ивановская обл., Лежневский р-н, СПК им. Мичурина;
Россия, Московская обл., р-н Чеховский, СП Баранцевское, в районе д. Люторецкое;
Россия, Московская обл., Серпуховский р-н, СНТ Калугино-2, в районе д. Калугино,
уч-к 28
Телефон: +7 (495) 108-69-50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

Регистрационный № 99037-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные MMS 3500

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные MMS 3500 (далее – ИВК, комплексы) предназначены для измерений электрических сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей (датчиков) - напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, частоты переменного тока, обработки информации об измеряемых параметрах, а также преобразования вышеуказанных параметров в силу постоянного тока.

Описание средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные MMS 3500 представляют собой специализированные программируемые логические контроллеры (ПЛК) для измерения и обработки сигналов от первичных измерительных преобразователей, состоящие из набора модулей-мониторов и модулей ввода-вывода, образующих измерительные каналы (ИК). Они используются для мониторинга состояния и защиты роторных и поршневых машин, в том числе газовых и паровых турбин, турбо- и гидрогенераторов, насосов, вентиляторов, поршневых компрессоров.

ИВК характеризуются переменным составом модулей ввода-вывода и мониторов. Состав комплексов определяется в каждом конкретном случае по ТЗ заказчика в соответствии с требованиями, предъявляемыми к агрегату, на котором предполагается их установить.

Принцип действия ИВК основан на измерении модулями-мониторами входных аналоговых сигналов с последующим сравнением полученных значений физических величин (или параметров) с программируемыми пользователем пределами сигнализации и, при превышении заданных пределов, выдаче управляющих сигналов во внешние системы защиты.

Модули ввода-вывода принимают сигналы от измерительных преобразователей, буферизуют их, обеспечивают предварительную обработку и передают их в монитор. Кроме того, модули ввода-вывода обеспечивают измерительные преобразователи питанием.

Конструктивно комплекс состоит из шасси, в которое устанавливаются ряд модулей мониторов, образующих единый ПЛК и аналоговые модули ввода-вывода (конструктивно устанавливаются с обратной стороны «корзины»). Шасси поставляются в одном форм-факторе - полноразмерное 19-дюймовое шасси.

В состав ИВК входят, по крайней мере, один или два источника электропитания 3500/15, модуль интерфейса 3500/22М (TDI), а количество и типы модулей мониторов определяется заказчиком. В составе ИВК используются мониторы типов 3500/25, 3500/40М, 3500/42М, 3500/44, 3500/45, 3500/46М, 3500/50, 3500/53, 3500/60, 3500/61, 3500/62, 3500/65, 3500/70М, 3500/72М, 3500/77М (наличие в наименовании модуля буквы М не оказывает влияния на функционирование и метрологические характеристики комплексов).

Измеренные значения и аварийные сигналы могут передаваться во внешние системы при помощи релейных модулей 3500/33 и/или отображаться в специализированном программном обеспечении, установленном на компьютере (в общем случае в состав комплексов не входит).

ИБК обеспечивают информацию, необходимую для получения сведений о механическом состоянии агрегатов с вращающимися или возвратно-поступательными механизмами. Данные ИБК осуществляют непрерывное измерение и мониторинг разнообразных контрольных параметров и предоставляют важную информацию для раннего выявления неисправностей оборудования, таких как дисбаланс, несоосность, растрескивание вала и разрушение подшипников.

ИБК полностью, аппаратно и программно, совместим с комплексом измерительно-вычислительным для мониторинга работающих механизмов серии 3500 производства фирмы Bently Nevada, LLC (США).

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из 8-ти арабских цифр, наносится на табличку способом лазерной гравировки, которая в свою очередь крепится на левую боковую панель шасси комплекса.

Пломбирование ИБК не предусмотрено.

Внешний вид комплексов измерительно-вычислительных MMS 3500 приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид комплексов измерительно-вычислительных MMS 3500

Нанесение знака поверки на ИБК не предусмотрено.

ИБК MMS 3500 поставляется полностью сконфигурированным по техническому заданию заказчика и готовым к эксплуатации.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ИВК состоит из ПО нижнего уровня – мониторов и ПО верхнего уровня комплексов.

ПО нижнего уровня устанавливается в энергонезависимой памяти мониторов.

Метрологические характеристики ИВК нормированы с учётом ПО нижнего уровня, недоступного для пользователей.

ПО верхнего уровня 3500 Rack Configuration служит для конфигурирования ИВК, программирования алгоритмов обработки данных, поступающих от первичных преобразователей, задания значений пределов сигнализации и логики формирования сигналов предупреждения и аварии, вывода на внешние устройства измеренных значений. ПО устанавливается на подключаемый ПК с последующим переносом конфигурационного файла в ИВК. Обеспечивается парольная защита данных.

Уровень защиты ПО нижнего уровня ИВК от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий», а ПО верхнего уровня «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО комплексов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	3500 Rack Configuration
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	6.4

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики комплексов измерительно-вычислительных MMS 3500 представлены в таблицах 2-4, технические характеристики - в таблице 5.

Таблица 2 – Метрологические характеристики комплексов в части измерений/преобразования напряжения постоянного и переменного тока и силы постоянного тока

Наименование характеристики	Значение для ИК с модулями мониторов						
	3500/42M 3500/44 3500/45	3500/46M	3500/40M	3500/62	3500/70M	3500/72M	3500/77M
1	2	3	4	5	6	7	8
Диапазон входных сигналов напряжения и силы постоянного тока ¹	от 0 до -22 В			от -10 до +10 В от 4 до 20 мА	-	от 0 до 22 В	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения и силы постоянного тока, % диапазона	± 2,0			± 2,0	-	± 2,0	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Диапазон входных сигналов напряжения переменного тока (размах), В ²	от 0 до 9			-	от 0 до 9		
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений сигналов напряжения переменного тока, % диапазона	±3,0	±5,0		-	±5,0		
Диапазон выходных сигналов силы постоянного тока, мА	от 4 до 20		-	-	от 4 до 20	-	-
Пределы допускаемой приведенной погрешности по выходу постоянного тока, % диапазона	±3,0	±5,0	-	-	±5,0	-	-
Примечания							
1 Диапазон измерений определяется типом подключаемого измерительного преобразователя и настройками измерительного канала. При подключении измерительного преобразователя может использоваться обратная полярность. Индикация – в значениях измеряемых физических величин или параметров измерительного преобразователя. 2 Диапазон частот напряжения переменного тока зависит от типа подключаемого измерительного преобразователя и настроек измерительного канала и находится в пределах от 5 до 10000 Гц.							

Таблица 3 – Метрологические характеристики комплексов в части измерений/преобразования сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления

Наименование характеристики	Значение для ИК с модулями мониторов	
	3500/61	3500/60, 3500/65
Диапазон измерений сигналов термопреобразователей сопротивления типа Pt100, °C	от -200 до +850	
Диапазон измерений сигналов термопар, °C: - типа E - типа J - типа K - типа T	от -100 до +990 от 0 до +750 от 0 до +1360 от -160 до +390	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °C сигналов термопреобразователей сопротивления сигналов термопар	± 4 ¹ ± 6 ^{1,2}	
Диапазон выходных сигналов силы постоянного тока, мА	от 4 до 20	-
Пределы допускаемой приведенной погрешности по выходу постоянного тока, % от диапазона выходного сигнала сигналов термопреобразователей сопротивления сигналов термопар	$\pm 1,2$ ³ $\pm 2,0$ ³	-
Примечания 1 Абсолютная погрешность измерений сигналов термопреобразователей сопротивления и термопар приведена для диапазона рабочих условий эксплуатации от +15 °C до +30 °C, для температур ниже +15 °C и выше +30 °C погрешность не нормируется. 2 Погрешность измерения сигналов термопар приведена с учетом погрешности внутреннего неотключаемого канала компенсации температуры холодного спая. 3 Возможно сужение диапазонов входных сигналов термопреобразователей сопротивления до 100 °C и термопар до 500 °C.		

Таблица 4 – Метрологические характеристики комплексов в части измерений/преобразования частоты переменного тока

Наименование характеристики	Значение для ИК с модулями мониторов	
	3500/50, 3500/53	3500/25
Диапазон измерений частоты, Гц	от 0,017 до 20000	
Минимальной размах входного сигнала для измерений и срабатывания сигнализации, В	0,2	
Пределы допускаемой погрешности измерений частоты: – абсолютной в диапазоне от 0,017* до 100 Гц включительно – относительной в диапазоне свыше 100 до 20000 Гц включительно, % от измеренного значения	$\pm 0,05$ Гц ± 1	
Диапазон выходных сигналов силы постоянного тока, мА	от 4 до 20	-
Пределы допускаемой приведенной погрешности по выходу постоянного тока, % диапазона выходного сигнала	$\pm 0,7$	-
* Нижняя граница диапазона измерений частоты – от 0,017 Гц, с нормируемыми пределами допускаемых значений погрешности – от 0,17 Гц.		

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: –напряжение переменного тока, В –частота переменного тока, Гц –напряжение постоянного тока, В	от 176 до 253 50±1 от 20 до 30
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Габаритные размеры, ГхШхВ, мм, не более	628,7х595,1х532,6
Масса, кг, не более	40
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность без конденсации влаги, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +65 95 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	25

Знак утверждения типа

наносится на шасси способом лазерной гравировки или в виде наклейки, на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Комплекс измерительно-вычислительный	MMS 3500	1 шт.	Состав по согласованию с заказчиком
Комплект крепежных приспособлений	-	1 комплект	
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.	В бумажном или электронном виде
Паспорт	-	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации «Комплексы измерительно-вычислительные MMS 3500. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта № 1706 от 18 августа 2023 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

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

Приказ Росстандарта № 147 от 29.01.2026 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Стандарт предприятия «Единые технические и метрологические требования. Комплексы измерительно-вычислительные MMS 3500»

Правообладатель

AMVAJE ABI Electronics Industry, Иран (Исламская Республика)

Адрес: No. 12, Fakoori St., South Kaj St., Tehran, Iran

Телефон (факс): +98 (21) 8896 6584, +98 (21) 8898 7716

Web-сайт: www.amvaje-abi.com

E-mail: info@amvaje-abi.ir

Изготовитель

AMVAJE ABI Electronics Industry, Иран (Исламская Республика)

Адрес: No. 12, Fakoori St., South Kaj St., Tehran, Iran

Телефон (факс): +98 (21) 8896 6584, +98 (21) 8898 7716

Web-сайт: www.amvaje-abi.com

E-mail: info@amvaje-abi.ir

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. Озёрная, д.46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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

Регистрационный № 99038-26

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Кузбассэнерго» (Беловская ГРЭС)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Кузбассэнерго» (Беловская ГРЭС) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее по тексту – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ) в отношении ИК №№ 15...44, реализован на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000, выполняющих функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени на базе блока коррекции времени ЭНКС-2 (далее по тексту – УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ) и программное обеспечение (далее по тексту – ПО) программный комплекс (далее по тексту – ПК) «Энергосфера».

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИК №№ 1-14 поступает на сервер АИИС КУЭ в составе верхнего – третьего уровня системы, цифровой сигнал с выходов счетчика ИК № 15-44 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД. С УСПД данные передаются по каналу связи на уровень ИВК.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с третьего уровня настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet, от АИИС КУЭ утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК).

Сервер АИИС КУЭ оснащен УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемников. Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения более $\pm 0,1$ с (программируемый параметр) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

УСПД синхронизируются от уровня ИВК. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допустимой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов счетчика ИК №№ 15...42 и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем 2 с (параметр программируемый).

Сравнение шкалы времени счетчиков ИК №№ 1...14 со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ равного ± 2 с (программируемый параметр) и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика, УСПД и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

Заводской номер (№ 001) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике типографским способом в виде цифрового кода на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека libpso_metr.so
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже ПК «Энергосфера 9»
Цифровой идентификатор ПО	01e3eae897f3ce5aa58ff2ea6b948061
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ, сборка 0,4 кВ 802НО, КЛ-0,4 кВ ООО Беловопромжелдортранс (ввод №1)	ТТИ Кл.т. 0,5S Ктт. 300/5 Рег. № 81837-21	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	-/ ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
2	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ, Щ. ОРУ-500 0,4 кВ, п.10	ТТИ Кл.т. 0,5S Ктт. 300/5 Рег. № 81837-21	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
3	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ, сборка 0,4 кВ 105НО, КЛ-0,4 кВ ООО Беловское рыбное хозяйство (ввод №1)	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт. 200/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
4	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ, сборка 0,4 кВ 105НО, КЛ-0,4 кВ ООО Беловское рыбное хозяйство (ввод №2)	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт. 200/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
5	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ, сборка 0,4 кВ 154Н, КЛ-0,4 кВ ПАО Ростелеком Кемеровский филиал (ввод №1)	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт. 100/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ, сборка 0,4 кВ 154Н, КЛ-0,4 кВ ПАО Ростелеком Кемеровский филиал (ввод №2)	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт. 100/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	-/ ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
7	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ, сборка 0,4 кВ 112НО, КЛ-0,4 кВ ПАО Мегафон Сибирский филиал (ввод №1)	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт. 100/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
8	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ, сборка 0,4 кВ 611 НБ, КЛ-0,4 кВ ПАО Мегафон Сибирский филиал (ввод №2)	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт. 100/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
9	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ, Щ. 8НО 0,4 кВ, п.7	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт. 100/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
10	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ ТП тр-ра 75Т, гр. 1	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт. 600/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
11	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ ТП тр-ра 75Т, гр. 3	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт. 200/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
12	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ ТП тр-ра 75Т, гр. 6	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт. 400/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ, Щ. 9НО 0,4 кВ, п.9	ТТИ Кл.т. 0,5S Ктт. 300/5 Рег. № 81837-21	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	-/ ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
14	Беловская ГРЭС, РУ-0,4 кВ, сборка 0,4 кВ склада шаров, КЛ-0,4 кВ ООО Беловопромжелдортранс (ввод №3)	ТТИ Кл.т. 0,5S Ктт. 300/5 Рег. № 81837-21	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±2,2	±3,0 ±5,5
15	Беловская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 5, ВЛ 220 кВ Беловская ГРЭС - Бачатская I цепь	ТВ-220 Кл. т. 0,5 Ктт. 1500/5 Рег. № 20644-05	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 / ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,1 ±5,6
16	Беловская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 3, ВЛ 220 кВ Беловская ГРЭС - Бачатская II цепь	ТВ-220 Кл. т. 0,5 Ктт. 1500/5 Рег. № 20644-05	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,1 ±5,6
17	Беловская ГРЭС, ОРУ-110кВ, 1 СШ, яч.4, ВЛ-110кВ Беловская - Беловская ГРЭС I цепь	ТВ-110 Кл. т. 0,2S Ктт. 1000/5 Рег. № 58640-14	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
18	Беловская ГРЭС, ОРУ-110 кВ , 2 СШ , яч .3, ВЛ-110 кВ , Беловская - Беловская ГРЭС II цепь	ТВ-110 Кл. т. 0,2S Ктт. 1000/5 Рег. № 58640-14	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
19	Беловская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Беловская ГРЭС - Восточная I цепь	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт. 1500/5 Рег. № 20951-06	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	Беловская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Беловская ГРЭС - Восточная II цепь	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт. 1500/5 Рег. № 20951-06	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 / ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
21	Беловская ГРЭС, ОРУ-110 кВ. 1 СШ. яч.7, ВЛ-110 кВ, Беловская ГРЭС - Гурьевская- 1	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт. 500/5 Рег. № 20951-08	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
22	Беловская ГРЭС, ОРУ-110 кВ , 2 СШ, яч.8, ВЛ-110 кВ , Беловская ГРЭС - Гурьевская-2	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт. 500/5 Рег. № 20951-08	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
23	Беловская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 12, ВЛ 220 кВ Беловская ГРЭС - Кемеровская	ТВ-220 Кл. т. 0,5 Ктт. 1500/5 Рег. № 20644-05	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,0 ±4,5
24	Беловская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 14, ВЛ 220 кВ Беловская ГРЭС - Краснополянская	ТВ-220 Кл. т. 0,5 Ктт. 1500/5 Рег. № 20644-05	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,0 ±4,5
25	Беловская ГРЭС, ОРУ-500 кВ, СШ-500 кВ, яч. 1	IOSK 550 Кл. т. 0,2S Ктт. 2000/1 Рег. № 26510-09	ф.А НДКМ ф.В НДКМ ф.С НДЕ-500 ф.А Кл. т. 0,2 ф.В Кл. т. 0,2 ф.С Кл. т. 1,0 Ктн. 500000:√3/100:√3 ф.А Рег. № 60542-15 ф.В Рег. № 60542-15 ф.С Рег. № 24991-03	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,4 ±2,6	±2,1 ±3,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	Беловская ГРЭС, ОРУ-500 кВ, СШ-500 кВ, яч. 6	IOSK 550 Кл. т. 0,2S Ктт. 2000/1 Рег. № 26510-09	НДЕ-500 Кл. т. 1,0 Ктн. 500000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 24991-03	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 / ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	$\pm 1,4$ $\pm 2,6$	$\pm 2,1$ $\pm 3,5$
27	Беловская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, яч.17, ВЛ-110 кВ, Беловская ГРЭС - Набережная с отпайкой на ПС Листвяжная	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт. 1000/5 Рег. № 20951-08	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	$\pm 0,8$ $\pm 1,8$	$\pm 1,8$ $\pm 4,0$
28	Беловская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 7, ВЛ 220 кВ Беловская ГРЭС - Новокузнецкая	ТВ-220 Кл. т. 0,5 Ктт. 1500/5 Рег. № 20644-05	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 3,0$ $\pm 4,5$
29	Беловская ГРЭС. ОРУ-110 кВ, 1 СШ, яч. 16, ВЛ-110 кВ, Беловская ГРЭС - Новоленинская с отпайками	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт. 1000/5 Рег. № 20951-08	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	$\pm 0,8$ $\pm 1,8$	$\pm 1,8$ $\pm 4,0$
30	Беловская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ОВ-220 кВ	SB 0,8 Кл. т. 0,2 Ктт. 1500/5 Рег. № 20951-01	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	$\pm 0,8$ $\pm 1,8$	$\pm 1,8$ $\pm 4,0$
31	Беловская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч.5, ОВ-110	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт. 1000/5 Рег. № 20951-08	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	$\pm 0,8$ $\pm 1,8$	$\pm 1,8$ $\pm 4,0$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	Беловская ГРЭС. ОРУ-110 кВ, 1 СШ, яч. 12, ВЛ-110 кВ, Беловская ГРЭС - Промузел-1	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт. 400/5 Рег. № 20951-08	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 / ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
33	Беловская ГРЭС ОРУ-110 кВ, 2 СШ, яч.13, ВЛ-110 кВ, Беловская ГРЭС - Промузел-2	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт. 400/5 Рег. № 20951-08	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
34	Беловская ГРЭС. ОРУ-110 кВ, 1 СШ, яч.18, ВЛ-110 кВ, Беловская ГРЭС - Уропская-1	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт. 500/5 Рег. № 20951-08	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
35	Беловская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, яч.19, ВЛ-110 кВ, Беловская ГРЭС - Уропская-2	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт. 500/5 Рег. № 20951-08	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
36	Беловская ГРЭС, ОРУ- 220 кВ, яч.9, ВЛ 220 кВ Беловская ГРЭС - Соколовская	ТВ-220 Кл. т. 0,5 Ктт. 1500/5 Рег. № 20644-05	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 220000:√3/100:√3 Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,0 ±4,5
37	Беловская ГРЭС, ТГ-1 15,75 кВ	ТШЛ 20 Кл. т. 0,5 Ктт. 10000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 Кл. т. 0,5 Ктн. 15000:√3/100:√3 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,0 ±4,5
38	Беловская ГРЭС, ТГ-2 15,75 кВ	ТШЛ 20 Кл. т. 0,5 Ктт. 10000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 Кл. т. 0,5 Ктн. 15000:√3/100:√3 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,0 ±4,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	Беловская ГРЭС, ТГ-3 15,75 кВ	ТШЛ 20 Кл. т. 0,5 Ктт. 10000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 Кл. т. 0,5 Ктн. 15000:√3/100:√3 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 / ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,0 ±4,5
40	Беловская ГРЭС, ТГ-4 15,75 кВ	ТВ-ЭК Кл. т. 0,2S Ктт. 12000/5 Рег. № 39966-10	ЗНОЛ-ЭК-15 Кл. т. 0,2 Ктн. 15750:√3/100:√3 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,9
41	Беловская ГРЭС, ТГ-5 15,75 кВ	ТШЛ 20 Кл. т. 0,5 Ктт. 10000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 Кл. т. 0,5 Ктн. 15000:√3/100:√3 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,0 ±4,5
42	Беловская ГРЭС, ТГ-6 15,75 кВ	ТВ-ЭК Кл. т. 0,2S Ктт. 12000/5 Рег. № 39966-10	ЗНОЛ-ЭК-15 Кл. т. 0,2 Ктн. 15750:√3/100:√3 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,9
43	Беловская ГРЭС, ОРУ- 110 кВ, яч. 20, ВЛ 110 кВ Угольная-1	ТВ-ТМ-35 Кл. т. 0,2S Ктт. 1000/5 Рег. № 61552-15	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
44	Беловская ГРЭС, ОРУ- 110 кВ, яч. 21, ВЛ 110 кВ Угольная-2	ТВ-ТМ-35 Кл. т. 0,2S Ктт. 1000/5 Рег. № 61552-15	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн. 110000/√3:100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,8 ±4,0
Пределы смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с							±5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3 Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК от - 40 до + 60 °С. 4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. 5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик. 6 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа. 7 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 8 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений. 9 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	44
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30 от +10 до +25 от -40 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 70000 1 75000 1
УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	45000 24
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	45 30 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
 - коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
 - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадаания и восстановления напряжения;
 - перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадаания и восстановления.
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадаания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- журнал сервера:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
 - пропадание питания;
 - замена счетчика;
 - полученные с уровней ИИК «Журналы событий».

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации: о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока шинные	ТШП	42
Трансформаторы тока	ТВ-220	18
Трансформаторы тока	ТВ-110	6
Трансформаторы тока встроенные	SB 0,8	36
Трансформаторы тока	IOSK 550	6
Трансформаторы тока	ТВ-ТМ-35	
Трансформаторы тока шинные	ТШЛ 20	12
Трансформаторы тока	ТВ-ЭК	6
Трансформаторы напряжения	НКФ-220-58 У1	6
Трансформаторы напряжения	НКФ110-83У1	6
Трансформаторы напряжения емкостные	НДКМ	2
Трансформаторы напряжения	НДЕ-500	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-15-63	12
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-ЭК-15	6
Трансформаторы напряжения	НКФ110-83У1	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	44
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Блок коррекции времени	ЭНКС-2	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	ТЕРЦ.100.00.001 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Кузбассэнерго» (Беловская ГРЭС), разработанным ФБУ «Нижегородский ЦСМ», г. Нижний Новгород, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации 01.00269-2013.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Кузбассэнерго»

(АО «Кузбассэнерго»)

ИНН 4200000333

Юридический адрес: 650000, г. Кемерово, пр-кт Кузнецкий, д. 30

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СтройЭнергоСистемы ДВ»

(ООО «СЭС ДВ»)

ИНН 2723190773

Адрес: 680009, г. Хабаровск, ул. Промышленная 19А, помещ. II (4)

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЕММА»

(ООО «ЛЕММА»)

ИНН 6658513154

Адрес: 620028, г. Екатеринбург, б-р Верх-Исетский, д. 13, литер «Н», помещ.№ 22,
помещ.№ 26

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации RA.RU.320074

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 27 » _____ июля 2026 г. № 1479

Регистрационный № 99039-26

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГлавЭнергоСбыт»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГлавЭнергоСбыт» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее по тексту – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Номера, состав, метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в Таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ) в отношении ИК №№ 1...21, 27...29, 33...35, 37, 40 реализован на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) типа МИР УСПД-01, выполняющих функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройства синхронизации системного времени (далее по тексту – УССВ) на базе радиочасов МИР РЧ-02, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ) и программное обеспечение (далее по тексту – ПО) программный комплекс (далее по тексту – ПК) «УЧЁТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ».

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИК №№ 22...26, 30...32, 36, 38, 39 поступает на сервер АИИС КУЭ в составе верхнего – третьего уровня системы, цифровой сигнал с выходов счетчиков ИК №№ 1...21, 27...29, 33...35, 37, 40 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД. С УСПД данные передаются по каналу связи на уровень ИВК.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Передача информации от сервера АИИС КУЭ или АРМ коммерческому оператору с электронной подписью субъекта ОРЭМ, системному оператору и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet, от АИИС КУЭ утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК).

Сервер АИИС КУЭ оснащен УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемников. Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения более $\pm 0,1$ с (программируемый параметр) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

УСПД синхронизируются от уровня ИВК. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов счетчиков ИК №№ 1...21, 27...29, 33...35, 37, 40 и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем 2 с (параметр программируемый).

Сравнение шкалы времени счетчиков ИК №№ 22...26, 30...32, 36, 38, 39 со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ равного ± 3 с (программируемый параметр) и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика, УСПД и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

Заводской номер (№ 001) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике типографским способом в виде

цифрового кода на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Программный комплекс УЧЁТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ EnergyRes.msi	Программа ПУЛЬТ ЧТЕНИЯ ДАННЫХ MirReaderSetup.msi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.5	2.0.9.0
Цифровой идентификатор ПО	55a532c7e6a3c30405d702554617f7bc	6dcfa7d8a621420f8a52b8417b5f7b bc
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5

ПО ПК «УЧЁТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ УССВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Кирова-Западная, ввод 0,4 кВ ТСН1	ТОП-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 44142-11	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08 / МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
2	ПС 110 кВ Кирова-Западная, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, ввод 6 кВ Т1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 2473-05	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
3	ПС 110 кВ Кирова-Западная, ввод 0,4 кВ ТСН2	ТОП-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 44142-11	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
4	ПС 110 кВ Кирова-Западная, ЗРУ -6 кВ, 1 секция 6 кВ, ВЛ -6 кВ ф.6-13-СКВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 2473-69	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 70747-18	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 76142-19		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ПС 6 кВ ш. Комсомолец (ПС-9), РУ-0,4 кВ, 2 секция 0,4 кВ, АВ 201, КЛ-0,4 кВ Котельная №20	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08 / МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
6	РП-4 6 кВ ш.7 Ноября, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.6-9-КОТ	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1276-59	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
7	РП-4 6 кВ ш.7 Ноября, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.6-3-Б	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 22192-03	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 70747-18	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
8	РП-4 6 кВ ш.7 Ноября, ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.6-18- КОТ	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1276-59	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 70747-18	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
9	РП-4 6 кВ ш.7 Ноября, ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.6-20- ЖД	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1276-59	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 70747-18	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
10	РП-4 6 кВ ш.7 Ноября, ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.6-28- МЦ	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 70747-18	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
11	ПС 35 кВ ш. Польсаевская (ПС-12), ЗРУ-6-1 6 кВ, 1 секция 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.6-13- БЫТ	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,2 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	±1,0 ±2,5	±4,0 ±6,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	ПС 6 кВ ш. Полысаевская (ПС - 909), ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.6-1-Ж	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-19	МИР УСВД-01 Рег. № 27420-08 / МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 4,0$ $\pm 6,9$
13	ПС 6 кВ ш. Полысаевская (ПС - 909), ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.6-16-Б	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл.т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 4,0$ $\pm 6,9$
14	ПС 110 кВ Кирова- Западная, ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, ввод 6 кВ Т2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 2473-05	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 70747-18	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 76142-19		активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 4,1$ $\pm 7,1$
15	ПС 6 кВ ш. Комсомолец (ПС-9), ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.6-19- БЫТ	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ(П)-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 6300: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 4,1$ $\pm 7,1$
16	ПС 110 кВ Новоленинская, ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, ВЛ-6 кВ ф.6-34-ЖБИ	ТОЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 7069-07	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная	$\pm 0,8$ $\pm 1,5$	$\pm 3,3$ $\pm 5,9$
17	ПС 35 кВ ш.Кирова (ПС-3), ввод 6 кВ Т1	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ(П)-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 6300: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 69604-17	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 4,0$ $\pm 6,9$
18	ПС 35 кВ ш.Кирова (ПС-3), ввод 6 кВ Т2	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 Ктн 6300: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 4,0$ $\pm 6,9$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	ПС 35 кВ Лог Широкий (ПС-32), ОРУ-35 кВ, 1 секция 35 кВ, ВЛ-35 кВ ВЛ 35-Б-1	ТОЛ-СЭЩ-35-IV Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 47124-11	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,2 Ктн 35000/100 Рег. № 78303-20	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08 / МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,0 ±2,5	±4,0 ±6,8
20	ПС 35 кВ Озерная (ПС-111), ОРУ-35 кВ, 1 секция 35 кВ, отпайка ВЛ-35 Заречная-Никитинская-1	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 47959-16	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,2 Ктн 35000/100 Рег. № 78303-20	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная	±1,0 ±2,5	±4,0 ±6,8
21	ПС 35 кВ Озерная (ПС-111), ОРУ-35 кВ, 2 секция 35 кВ, отпайка ВЛ-35 Заречная-Никитинская-2	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 47959-16	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,2 Ктн 35000/100 Рег. № 78303-20	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная	±1,0 ±2,5	±4,0 ±6,8
22	ТП-851 УДиУМ 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сш 0,4 кВ, АВ-105 КНС, КЛ-0,4 кВ	ТС Кл.т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. № 26100-03	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	-/ МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
23	ТП-851 УДиУМ 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, АВ-201 КНС, КЛ-0,4 кВ	ТС Кл.т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. № 26100-03	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
24	РЩ-0,4 кВ БС №255, ввод 0,4 кВ	-	-	МИР С-04 Кл.т. 1,0/1,0 Рег. № 61678-15		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,4 ±6,6
25	ШУ 0,4 кВ БС №57, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	ТП-810 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т1	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 28139-12	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 42459-09	-/ МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
27	ПС 35 кВ Кирова Новая (ПС-112), ЗРУ-35 кВ, 1 секция 35 кВ, отпайка ВЛ-35 кВ Заречная-ш.7-ое Ноября-1	ТЛО-35 Кл.т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 70747-18	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08 / МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±6,9
28	ПС 35 кВ Кирова Новая (ПС-112), ЗРУ-35 кВ, 2 секция 35 кВ, отпайка ВЛ-35 кВ Заречная- ш.7-ое Ноября-2	ТЛО-35 Кл.т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 70747-18	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±6,9
29	РП-4 6 кВ ш.7 Ноября, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.6-5-ГЭС	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 1276-59	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 Ктн 6300/100 Рег. № 70747-18	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
30	ЦПР-0,4 кВ МеталлТрейд, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 36382-07	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	-/ МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
31	РУ-0,4 кВ Стройцех, ввод 0,4 кВ	-	-	МИР С-04 Кл.т. 1,0/1,0 Рег. № 61678-15		активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,4 ±6,6
32	ТП-811 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 81837-21	-	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	РЩ-0,4 кВ БС №159N, ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,4 ±6,6
34	РЩ-0,4 кВ БС № 42414, ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	/ МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,4 ±6,6
35	РЩ-0,4 кВ БС №46545, ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,4 ±6,6
36	РЩ-0,4 кВ БС №44574, ввод 0,4 кВ	-	-	СЕ 303 Кл.т. 1,0/1,0 Рег. № 33446-08	-/ МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,4 ±6,6
37	РЩ-0,4 кВ БС №42.193, ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08 / МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±3,4 ±6,6
38	ПКТП 6 кВ водозаборные скважины, ввод 0,4 Т -1	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 47959-16	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	-/ МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
39	ПКТП 6 кВ освещение автодороги, ввод 0,22 кВ Т-1	ТОП Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 47959-16	-	МИР С-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	-/ МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
40	ПС 6 кВ ш. Комсомолец (ПС-9), РУ-0,4 кВ, 1 секция 0,4 кВ, АВ 101, КЛ-0,4 кВ Котельная №20	ТОП Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08 / МИР РЧ-02.00 Рег. № 46656-22	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пределы смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с							±5	
Примечания:								
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).								
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.								
3 Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\phi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК от - 40 до + 60 °С.								
4 Кл.т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.								
5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик.								
6 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичное утвержденного типа.								
7 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).								
8 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	40
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30 от +10 до +25 от -40 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 70000 1 75000 1
УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	45000 24
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	45 30 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
 - коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
 - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадаания и восстановления напряжения;
 - перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадаания и восстановления.
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадаания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- журнал сервера:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
 - пропадание питания;
 - замена счетчика;
 - полученные с уровней ИИК «Журналы событий».

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации: о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (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.
1	2	3
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные	МИР С-03	22
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	5
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	5
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные	СЕ 303	1
Счетчики электрической энергии	МИР С-04	2
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	4
Трансформаторы тока	ТОП-0,66 У3	6
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	6
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ	9
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	12
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформаторы тока	ТЛО-10	10
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-35-IV	2
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ	6
Трансформаторы тока	ТС	6
Трансформаторы тока	Т-0,66 У3	6
Трансформаторы тока	ТЛО-35	6
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТН	3
Трансформаторы тока опорные	ТОП	9
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-ЭК	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ(П)-НТЗ	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ	3
Трансформаторы напряжения измерительные	НАЛИ-НТЗ	11
Блок коррекции времени	ЭНКС-2	1
Программное обеспечение	ПК «УЧЁТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ»	1
Паспорт-формуляр	ТЕРЦ.100.00.001 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ГлавЭнергоСбыт», аттестованном ФБУ «Нижегородский ЦСМ», г. Нижний Новгород, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации 01.00269-2013.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ГлавЭнергоСбыт»

(ООО «ГлавЭнергоСбыт»)

ИНН 7725571452

Юридический адрес: 650000, г Кемерово, пр-кт Кузнецкий, 30, офис 311

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕРЦИУС»

(ООО «ТЕРЦИУС»)

ИНН 3702268237

Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 9/37, офис 4

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЕММА»

(ООО «ЛЕММА»)

ИНН 6658513154

Адрес: 620028, г Екатеринбург, б-р Верх-Исетский, д. 13, литер «Н», помещ.№ 22, помещ.№ 26

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации RA.RU.RA.RU.320074

Регистрационный № 99040-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания постоянного тока АКИП-1186

Назначение средства измерений

Источники питания постоянного тока АКИП-1186 (далее – источники) предназначены для воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Источники представляют собой электронные устройства средней мощности, формирующие на выходе из напряжения сети электропитания регулируемые стабилизированные напряжение и силу постоянного тока. При этом напряжение сети выпрямляется и фильтруется. Полученные напряжение и сила постоянного тока измеряются и отображаются на встроенном цифровом дисплее. По принципу действия источники относятся к линейным источникам питания. Конструктивно выполнены в металлических корпусах настольного исполнения, допускающих монтаж в приборную стойку.

На передней панели источников расположены дисплеи вольтметра и амперметра, индикаторы, регуляторы, функциональные кнопки и выключатели. На задней панели расположены разъем для подключения напряжения питания, интерфейсы дистанционного управления, клеммы для подключения удаленной нагрузки, управляемый вентилятор принудительной системы охлаждения.

К данному типу средства измерений относятся источники следующих модификаций: АКИП-1186/1, АКИП-1186/2, АКИП-1186/3, АКИП-1186/4, АКИП-1186/5.

Модификации отличаются между собой значениями номиналов выходных напряжения/тока, уровнем пульсаций, значением нестабильности напряжения/силы тока.

Источники могут функционировать в режимах стабилизации напряжения, стабилизации тока, локального управления и дистанционного управления. Источники имеют два диапазона выходных напряжения и силы тока, регулировка параметров осуществляется независимо друг от друга. Источники оснащены встроенной памятью для записи значений выходных параметров. Источники снабжены защитой от перегрузки по напряжению, по току, защитой от перегрева.

Корпус источников позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки, которые могут наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели источника.

Общий вид источников представлен на рисунке 1. Серийный номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на заднюю панель источника в месте, представленном на рисунке 2.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям источников пломбируется один из крепежных винтов на корпусе. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией,

эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.

Интерфейс пользователя может быть реализован на английском или русском языке (определяется условиями заказа на поставку). Цвет корпуса может отличаться от представленного на рисунках.

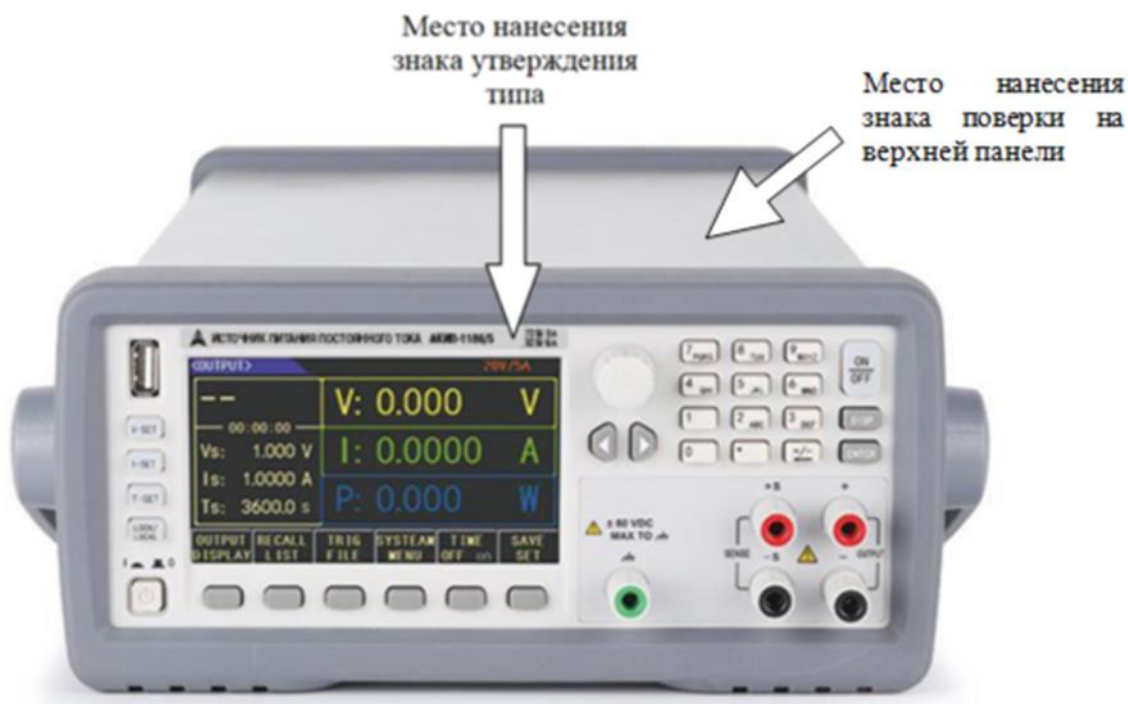


Рисунок 1 – Общий вид источников (передняя панель)

Пломба в виде наклейки между задней и боковой панелью наклеивается на винт

Серийный номер



Рисунок 2 – Общий вид источников (задняя панель)

Программное обеспечение

Управление режимами работы и настройками источника осуществляется с помощью внутреннего программного обеспечения (далее – ПО), которое встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Внутреннее ПО является метрологически значимым. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Внешнее ПО предназначено для дистанционного управления источником и не является метрологически значимым.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Диапазон 1	Диапазон 2
Диапазон воспроизведений выходного напряжения, В		
АКИП-1186/1	от 0 до 20	от 0 до 8
АКИП-1186/2	от 0 до 32	от 0 до 15
АКИП-1186/3	от 0 до 72	от 0 до 32
АКИП-1186/4	от 0 до 32	от 0 до 15
АКИП-1186/5	от 0 до 72	от 0 до 32
Диапазон воспроизведений силы тока, А		
АКИП-1186/1	от 0 до 5	от 0 до 10
АКИП-1186/2	от 0 до 3	от 0 до 6
АКИП-1186/3	от 0 до 1,5	от 0 до 3
АКИП-1186/4	от 0 до 6	от 0 до 12
АКИП-1186/5	от 0 до 3	от 0 до 6
Максимальная выходная мощность, Вт		
АКИП-1186/1	100	80
АКИП-1186/2	96	90
АКИП-1186/3	108	96
АКИП-1186/4	192	180
АКИП-1186/5	216	192
Разрешение при воспроизведении/измерении напряжения, мВ	1	
Разрешение при воспроизведении/измерении силы тока, мА	0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений/измерений напряжения, В	$\pm(0,0004 \cdot U + 0,008)$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений/измерений силы тока, А	$\pm(0,001 \cdot I + 0,005)$	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания, мВ АКИП-1186/1 АКИП-1186/2, АКИП-1186/3 АКИП-1186/4 АКИП-1186/5	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 0,004)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 0,003)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 0,006)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 0,005)$
Нестабильность выходного напряжения при изменении силы тока нагрузки, мВ АКИП-1186/1 АКИП-1186/2, АКИП-1186/3 АКИП-1186/4 АКИП-1186/5	$\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 0,004)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 0,003)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 0,006)$ $\pm(0,0001 \cdot U_{уст} + 0,005)$
Нестабильность силы тока при изменении напряжения питания, мА АКИП-1186/1, АКИП-1186/2, АКИП-1186/3 АКИП-1186/4 АКИП-1186/5	$\pm(0,0001 \cdot I_{уст} + 0,002)$ $\pm(0,0001 \cdot I_{уст} + 0,005)$ $\pm(0,0001 \cdot I_{уст} + 0,004)$
Нестабильность силы тока при изменении напряжения на нагрузке, мА АКИП-1186/1, АКИП-1186/2, АКИП-1186/3 АКИП-1186/4 АКИП-1186/5	$\pm(0,0001 \cdot I_{уст} + 0,002)$ $\pm(0,0001 \cdot I_{уст} + 0,005)$ $\pm(0,0001 \cdot I_{уст} + 0,004)$
Примечание: - U – установленное на источнике/измеренное источником значение напряжения постоянного тока, В - I – установленное на источнике/измеренное источником значение силы постоянного тока, А - $U_{уст}$ – установленное значение напряжения постоянного тока, В - $I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного тока, А	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	от 207 до 253 50
Масса, кг, не более	8,1
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	236×111×426
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность, %	от +10 до +40 от 30 до 80

Таблица 4 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на лицевую панель источника в месте, указанном на рисунке 1, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Источник питания постоянного тока	АКИП-1186	1 шт.
Сетевой шнур питания	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 шт.

Сведения о методиках (методах измерений)

приведены в разделе «Работа с прибором» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 №1520 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 №2091 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А

Источники питания постоянного тока АКИП-1186. Стандарт предприятия

Правообладатель

CHANGZHOU TONGHUI ELECTRONICS CO., LTD., Китай

Адрес: No.1 Xinzhu Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China

Изготовитель

CHANGZHOU TONGHUI ELECTRONICS CO., LTD., Китай

Адрес: No.1 Xinzhu Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China

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 (495) 546-45-01

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

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

Регистрационный № 99041-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые РГ-У

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые РГ-У (далее – счетчики) предназначены для измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, абсолютного давления и температуры и вычисления объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939–63, природного газа и других многокомпонентных и однокомпонентных газов, находящихся в однофазном состоянии.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на измерении объемного расхода и объема газа при рабочих условиях ультразвуковым методом, абсолютного давления, температуры и вычисления объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

Ультразвуковой метод измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях основан на зависимости разности времен прохождения ультразвукового импульса по направлению и против направления течения газа между электроакустическими преобразователями от средней скорости газа вдоль акустического пути. Измеряя разницу времени прохождения ультразвукового импульса между электроакустическими преобразователями, установленными в корпусе, счетчики измеряют расход и объем газа в рабочих условиях.

Счетчики измеряют параметры состояния газа: давление и температуру, вычисляют коэффициент сжимаемости, объем и объемный расход газа, приведенные к стандартным условиям. Коэффициент сжимаемости в счетчиках может вычисляться в соответствии с ГОСТ 30319.2–2015, ГОСТ 30319.3–2015, ГОСТ Р 70927–2023 (при температуре газа ниже минус 23,15 °С) или вводится в качестве условно-постоянной величины.

Счетчики состоят из:

– ультразвукового преобразователя расхода (далее – УЗПР), который включает корпус (измерительный трубопровод), через который проходит измеряемая среда, с установленными преобразователями электроакустическими (далее – ПЭА) и устройство обработки сигналов ПЭА (далее – УОС);

– одного или двух термопреобразователей сопротивления;
– выносного или встроенного преобразователя абсолютного давления;
– измерительно-вычислительного комплекса (далее – ИВК), который преобразовывает выходные сигналы от термопреобразователей сопротивления, преобразователя давления и УОС. ИВК в зависимости от исполнения может включать встроенный контроллер телеметрии.

Акустический импульс передается между ПЭА в виде прямых акустических лучей. Количество ПЭА зависит от номинального диаметра.

Счетчики обеспечивают измерение следующих параметров:

– объемный расход и объем газа при рабочих условиях;

- объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям;
- абсолютное давление газа;
- температура газа;
- температура окружающей среды (опционально).

Описание возможных исполнений и конструктивных особенностей приведено в описании структуры условного обозначения счетчиков:

РГ-У [1]-[2]-[3]-[4]-[5]-[6]-[7]-[8]-[9], где:

[1] – номинальный внутренний диаметр (условный проход), выбирается из ряда DN50, DN80, DN100, DN150, DN200, DN250, DN300;

[2] – диапазон измерений объемного расхода: 1:100; 1:160; 1:200;

[3] – диапазон измерений рабочего давления, МПа, выбирается из ряда:

0,2 – для диапазона от 0,08 до 0,20 МПа;

0,5 – для диапазона от 0,1 до 0,5 МПа;

0,75 – для диапазона от 0,15 до 0,75 МПа;

1,0 – для диапазона от 0,2 до 1,0 МПа;

1,7 – для диапазона от 0,4 до 1,7 МПа;

[4] – диапазон измерений температуры рабочей среды, выбирается из ряда:

ТС – для диапазона от минус 30 до плюс 60 °С;

ТР – для диапазона от минус 40 до плюс 60 °С;

[5] – исполнение в зависимости от метрологических характеристик: О, 4С, 6С;

[6] – тип корпуса:

К1 – литой;

К2 – сварной с металлическими кожухами;

К3 – сварной без металлических кожухов;

[7] – конструктивное исполнение по монтажу ИВК:

И1 – моноблочное исполнение;

И2 – выносное исполнение;

[8] – наличие встроенного контроллера телеметрии:

М0 – без встроенного контроллера телеметрии;

М1 – со встроенным контроллером телеметрии;

[9] – наличие дополнительного термопреобразователя сопротивления для измерения температуры окружающей среды:

0 – без термопреобразователя сопротивления;

Т2 – с термопреобразователем сопротивления.

Заводской номер счетчиков представляет собой цифровой код, состоящий из арабских цифр. Заводской номер наносится на маркировочную табличку, размещаемую на верхней поверхности корпуса ИВК, методом лазерной гравировки, и записывается в энергонезависимую память.

Общий вид счетчиков представлен на рисунке 1.

Место нанесения заводского номера, место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков

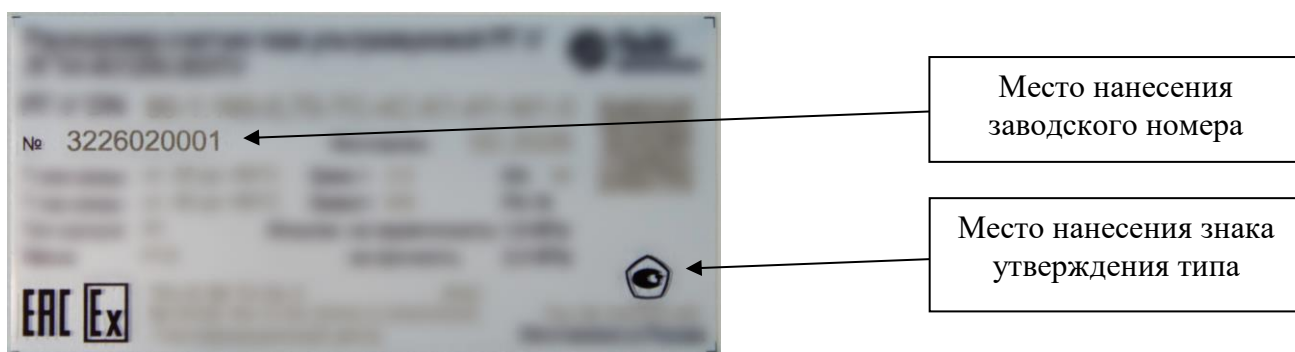


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Защиту от несанкционированного доступа осуществляют путем пломбирования:

- кнопки поверителя, расположенной внутри корпуса ИВК и защищенной металлической пластиной с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбу;
- винтов крышки электронной платы ИВК с нанесением знака поверки давлением на мастику;
- корпуса УОС с нанесением знака поверки давлением на мастику или свинцовую (пластмассовую) пломбу;

- корпуса УЗПР с нанесения знака поверки давлением на мастику или свинцовую (пластмассовую) пломбу;
- штуцеров присоединения импульсной трубки и крана датчика абсолютного давления для исполнения К2 с нанесения знака поверки давлением на мастику или свинцовую (пластмассовую) пломбу;
- места присоединения термопреобразователя сопротивления на измерительном трубопроводе пломбируются поставщиком газа после выполнения монтажных работ;
- места присоединения преобразователя абсолютного давления на измерительном трубопроводе для исполнений К1 и К3, ручка крана пломбируются поставщиком газа после выполнения монтажных работ.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки, приведены на рисунках 3 – 5.

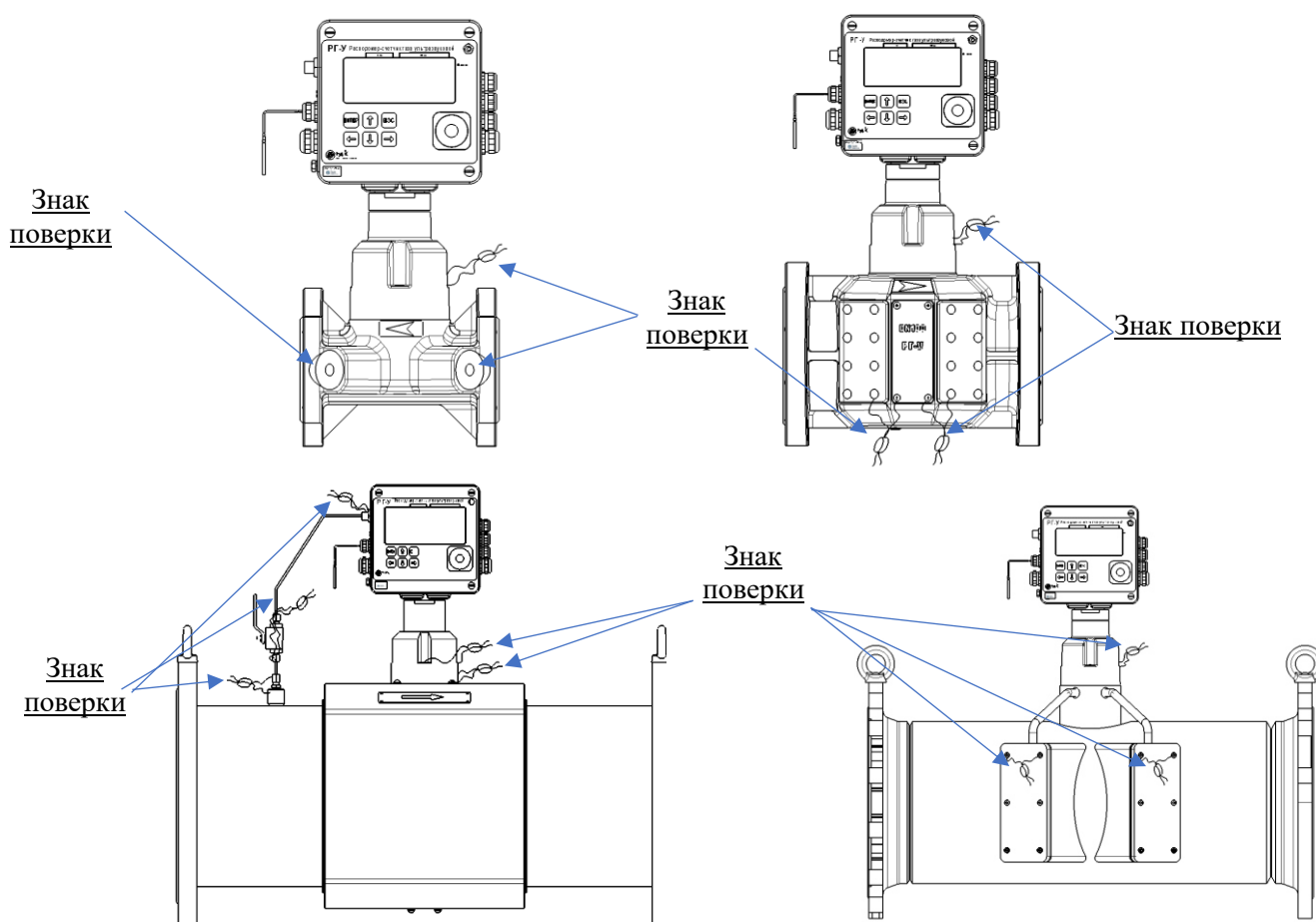


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки корпуса УОС и корпуса УЗПР

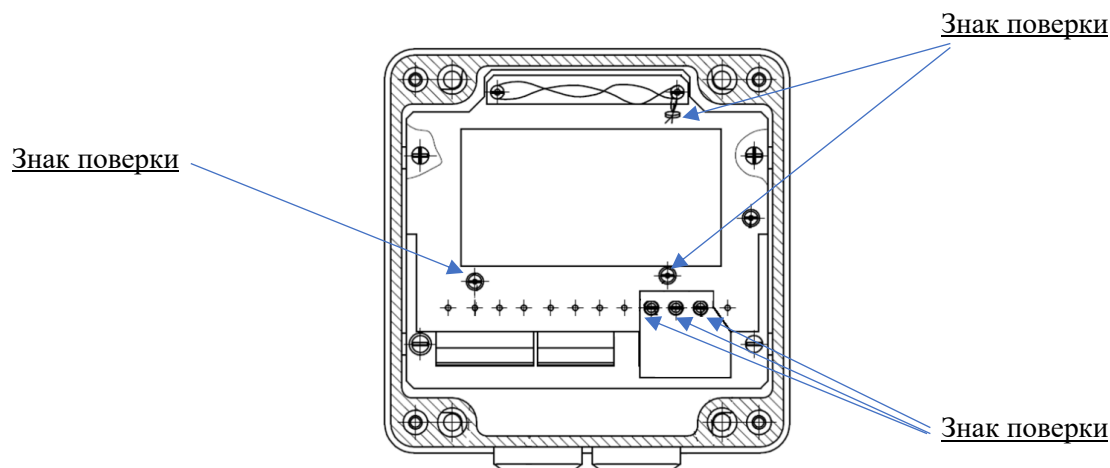


Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки ИВК без встроенного контроллера телеметрии

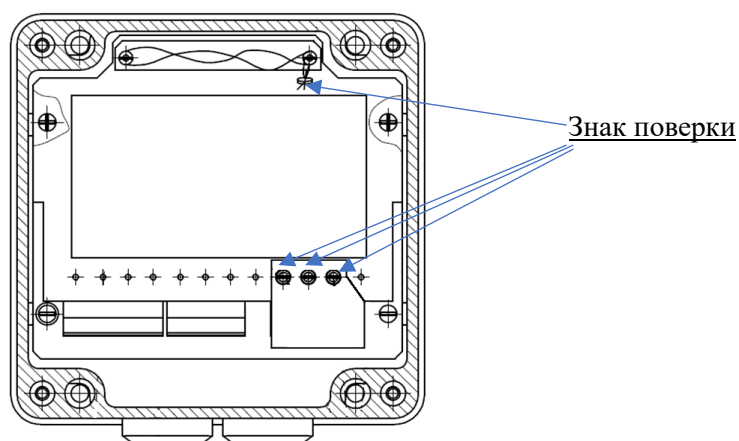


Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки ИВК со встроенным контроллером телеметрии

Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО) и энергонезависимую память для хранения данных заводских настроек. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. ПО располагается в энергонезависимой памяти микроконтроллера, обеспечивающего аппаратную защиту от считывания ПО или его части с целью копирования или внесения изменений. Идентификационные данные ПО метрологически значимой части приведены в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (ВерсМ)	1.00
Цифровой идентификатор ПО (ТестМ)	1359
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Диапазон измерений расхода при рабочих условиях

Номинальный диаметр DN	Порог чувствительности, м³/ч	Диапазон рабочих расходов Q _{min} / Q _{max}			Максимальный объемный расход Q _{max} , м³/ч
		1:200	1:160	1:100	
		Минимальный объемный расход Q _{min} , м³/ч			
50	0,3	0,8	1,0	1,6	160
80	0,6	2,2	2,8	4,5	450
100	1,0	4,0	5,0	8,0	800
150	2,0	10,0	12,5	20,0	2000
200	3,0	15,0	17,5	30,0	3000
250	5,0	22,5	28,0	45,0	4500
300	8,0	32,5	40,5	65,0	6500

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления*, МПа	от 0,08 до 0,20; от 0,1 до 0,5; от 0,15 до 0,75; от 0,2 до 1,0; от 0,4 до 1,7
Диапазон измерений температуры измеряемой среды*, °C	от -30 до +60; от -40 до +60
Диапазон измерений температуры окружающей среды*, °C	от -30 до +60; от -40 до +60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, %: – в диапазоне от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ включ. – в диапазоне от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$: а) исполнение О б) исполнение 4С в) исполнение 6С	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 1,7$ $\pm 1,4$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления газа, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры газа, %	$\pm 0,10$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объемного расхода и объема газа при стандартных условиях, обусловленной алгоритмом вычислений и его программной реализацией, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления объемного расхода и объема газа при стандартных условиях, обусловленной алгоритмом вычислений и его программной реализацией**, %: – в диапазоне от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ включ. – в диапазоне от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$: а) исполнение О б) исполнение 4С в) исполнение 6С	$\pm 1,1$ $\pm 2,1$ $\pm 1,8$ $\pm 1,5$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды, °С	±1
* Диапазон измерений выбирается при заказе и указывается в паспорте. ** Во всем диапазоне рабочих условий эксплуатации, без учета составляющей, обусловленной погрешностью определения отношения коэффициента сжимаемости при рабочих условиях к коэффициенту сжимаемости при стандартных условиях.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	Природный газ по ГОСТ 5542–2022, аргон, азот, воздух и другие неагрессивные сухие однокомпонентные и многокомпонентные газы, находящиеся в однофазном состоянии
Диапазон температуры измеряемой среды *, °С	от -30 до +60; от -40 до +60
Дисплей:	
– количество строк	4
– количество символов в строке	20
Выходной импульсный сигнал, шт.	2
Интерфейс	RS232/RS485; оптический интерфейс по ГОСТ IEC 61107–2011; GSM/GPRS**
Параметры автономного электрического питания:	
– напряжение постоянного тока ИБК, В	7,2 (2 или 4 батареи 3,6 В)
– напряжение постоянного тока УОС, В	3,6 (2 батареи 3,6 В)
Напряжение постоянного тока от внешнего источника питания, В	9±0,9
Габаритные размеры корпуса, мм	
– высота	от 480 до 800
– ширина	от 175 до 465
– длина	от 200 до 900
Масса, кг	от 10,0 до 164,5
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от -40 до +60
– относительная влажность воздуха, %	до 95
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты	1Ex ib IIB T4 Gb X
Степень защиты по ГОСТ 14254–2015	IP65
* Диапазон температуры выбирается при заказе и указывается в паспорте. ** Комплектуется по заказу.	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	70000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель счетчиков, на маркировочную табличку и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой	РГ-У	1 шт.
Паспорт	ЛГТИ.407250.003ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЛГТИ.407250.003РЭ	1 шт.*
Комплект монтажных частей	—	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления дополнительный	—	1 шт.**
Контроллер телеметрии встроенный	—	1 шт.**
Комплект прямых участков	—	1 шт.**
Формирователь потока встроенный	—	1 шт.**
* Размещается в электронном виде на сайте изготовителя. В бумажном виде поставляется по запросу.		
** Комплектуется по заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

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

ЛГТИ.407250.003ТУ «Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые РГ-У. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РАСКО Газэлектроника»
(ООО «РАСКО Газэлектроника»)
ИНН 5243013811

Юридический адрес: 607220, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 8А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РАСКО Газэлектроника»
(ООО «РАСКО Газэлектроника»)
ИНН 5243013811
Адрес: 607220, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 8А

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10
Web-сайт: <http://www.cmstp.ru>
E-mail: office@cmstp.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229

Регистрационный № 99042-26

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Полуприцеп-цистерна 96681

Назначение средства измерений

Полуприцеп-цистерна 96681 (далее – ППЦ) предназначена для измерений объема нефтепродуктов и других жидкостей кроме пищевых.

Описание средства измерений

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

ППЦ состоит из сварной цистерны постоянного сечения круглой формы, установленной на шасси. Цистерна изготовлена из нержавеющей стали и состоит из трех герметичных секций. Каждая секция является транспортной мерой полной вместимости (далее – ТМ). Каждая секция цистерны оборудована заливной горловиной с установленным указателем уровня налива.

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

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

К данному типу относится полуприцеп-цистерна 96681 с заводским номером X89966810C0BZ2024.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из семнадцати символов, и знак утверждения типа нанесены методом лазерной печати на металлическую информационную табличку, расположенную на опоре цистерны справа по ходу движения, в местах, указанных на рисунке 1.

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

Пломбирование ППЦ для защиты от несанкционированного доступа не предусмотрено. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Информационная табличка полуприцепа-цистерны 96681



Рисунок 2 – Общий вид полуприцепа-цистерны 96681

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, дм ³	30720
Действительная вместимость 1-й секции, дм ³	10560
Действительная вместимость 2-й секции, дм ³	11520
Действительная вместимость 3-й секции, дм ³	8640
Пределы допускаемой относительной погрешности ТМ, %	±0,4
Разность между номинальной и действительной вместимостью ППЦ, %, не более	±1,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +50

Знак утверждения типа

наносится методом лазерной печати на информационную табличку, расположенную на опоре цистерны справа по ходу движения, и на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

Комплектующие	Обозначение	Количество
Полуприцеп-цистерна	96681	1 шт.
Запасные части, инструменты и принадлежности		1 комплект
Руководство по эксплуатации		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТрансАвтоПеревозки»

(ООО «ТрансАвтоПеревозки»)

ИНН 6815004390

Юридический адрес: 393250, Тамбовская обл., г. Рассказово, ул. Автомобильная, д. 2А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Дизель-ТС»

(ООО «Дизель-ТС»)

ИНН 5249066827

Юридический адрес: 603157, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. 50-летия Победы, д. 18, офис 303

Адрес места осуществления деятельности: 606002, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Красноармейская, д. 17а

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Калибровка и поверка резервуаров»

(ООО «КиПР»)

ИНН 5008057216

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

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

Телефон: (916) 426-56-14

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

Регистрационный № 99043-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители уровня емкостные ЭСКОРТ TD-BLE

Назначение средства измерений

Измерители уровня емкостные ЭСКОРТ TD-BLE предназначены для измерений уровня топлива в топливных баках транспортных средств и стационарных емкостях.

Описание средства измерений

Измерители уровня емкостные ЭСКОРТ TD-BLE состоят из чувствительного элемента и корпуса, в котором размещены микроконтроллер, генератор частоты, литиевая батарея. Чувствительный элемент измерителей уровня емкостных ЭСКОРТ TD-BLE представляет собой две полые коаксиально расположенные алюминиевые трубки разного диаметра.

Принцип действия измерителей уровня емкостных ЭСКОРТ TD-BLE состоит в преобразовании электрической емкости чувствительного элемента, изменяющейся пропорционально уровню топлива, в цифровой код для передачи по протоколу Эсорт BLE по каналу связи Bluetooth Low Energy (далее – BLE).

Измерители уровня емкостные ЭСКОРТ TD-BLE изготавливаются с различной длиной чувствительного элемента. Опционально возможно оснащение измерителей акселерометром.

Серийный номер по системе нумерации изготовителя в цифровом обозначении, наносится методом лазерной гравировки на маркировочную таблицу на корпусе прибора, расположенную под защитной крышкой в месте, указанном на рисунке 1, под буквенным обозначением «TD-BLE».

Нанесение знака поверки на измерители уровня емкостные ЭСКОРТ TD-BLE не предусмотрено.

Общий вид средства измерений с указанием мест нанесения знака утверждения типа, серийного номера и года выпуска представлен на рисунке 1.

Ограничение доступа к местам настройки (регулировки), осуществляется с помощью пломбы в виде штифта или навесной номерной пластиковой пломбы, которые устанавливаются на крышку и корпус, соединяя их вместе. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Р и с у н о к 1 – Общий вид средства измерений



Р и с у н о к 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа
и обозначение места установки пломбы

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) выполняет функции измерений электрической емкости чувствительного элемента и его преобразования в цифровой код для передачи по каналу связи BLE по протоколу Эскаорт BLE.

Измерители уровня емкостные ЭСКОРТ TD-BLE поддерживают работу с автономным ПО «Escort Configurator», обеспечивающее отображение считываемых параметров, проверку состояния и настройку измерителей уровня емкостных ЭСКОРТ TD-BLE посредством мобильного приложения или ПЭВМ/(ПК).

Идентификационные данные ПО измерителей уровня емкостных ЭСКОРТ TD-BLE отображаются на мониторе ПЭВМ или на мобильных устройствах на базе операционной системы Android посредством автономного ПО.

Метрологические характеристики измерителей уровня емкостных ЭСКОРТ TD-BLE нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик измерителей уровня емкостных ЭСКОРТ TD-BLE за пределы допускаемых значений.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DFU
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.X.X ¹⁾
Цифровой идентификатор программного обеспечения	–
¹⁾ Номер версии ПО состоит из одной цифры номера версии метрологически значимой части, и двух символов номера версии метрологически незначимой части, разделенных точками, где каждому символу «X» могут соответствовать арабские цифры от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня в зависимости от длины чувствительного элемента, мм – топливные баки – стационарные емкости	от 0 до 2500 от 0 до 6000
Длина чувствительного элемента, мм	от 150 до 6000
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений уровня к диапазону измерений, %	±1

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – номинальное напряжение элемента питания, В, не более	3,6
Степень защиты корпуса от проникновения пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015	IP69S
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIB T6 Ga X
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C – атмосферное давление, кПа	от -45 до +50 от 84 до 106,7
Габаритные размеры, мм, не более – длина – ширина – высота	97 88 33 + L ¹⁾
Масса, кг, не более	0,5+0,4·L ¹⁾
¹⁾ L – длина чувствительного элемента, мм(м)	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	7

Знак утверждения типа

наносится на корпус измерителей уровня емкостных ЭСКОРТ TD-BLE методом лазерной гравировки, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель уровня емкостный	ЭСКОРТ TD-BLE	1 шт.
Комплект монтажный ¹⁾	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТДБЛ1.407529.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	ТДБЛ1.407529.001 ПС	1 экз.
¹⁾ В соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ТДБЛ1.407529.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»

ТДБЛ1.407529.001 ТУ «Измерители уровня емкостные ЭСКОРТ TD-BLE. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Техавтоматика»

(ООО «Техавтоматика»)

ИНН 1661008650

Юридический адрес: 420127, г. Казань, ул. Дементьева, д. 2Б, к. 4, офис 325

Телефон: +7 800 777-16-03

Web-сайт: www.fmeter.ru

E-mail: info@t-a-e.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Техавтоматика»

(ООО «Техавтоматика»)

ИНН 1661008650

Адрес: 420127, г. Казань, ул. Дементьева, д. 2Б, к. 4, офис 325

Телефон: +7 800 777-16-03

Web-сайт: www.fmeter.ru

E-mail: info@t-a-e.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

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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

Регистрационный № 99044-26

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG-H

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG-H (далее – счетчики) предназначены для измерений объема природного газа по ГОСТ 5542-22, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

Описание средства измерений

Принцип работы счетчиков основан на методе измерений разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени пропорциональна скорости потока и объемному расходу газа. По измеренным значениям объемного расхода при рабочих условиях, давления и (или) температуры газа по стандартизованным алгоритмам вычисляют объем газа, приведенный к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63. Информация о плотности газа при стандартных условиях, содержании азота и диоксида углерода задается в виде условно-постоянных величин.

В состав счетчиков могут входить:

- преобразователь расхода ультразвуковой (далее – УПР) с установленными ультразвуковыми приемо-передатчиками;
- встроенный преобразователь температуры;
- встроенный преобразователь давления;
- электронный блок (далее – ЭБ) со встроенным вычислителем расхода (далее – ВР), который осуществляет прием – передачу сигналов от ультразвуковых приемо-передатчиков, преобразователей давления, температуры, их преобразование, вычисление объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям, с последующим формированием цифровых выходных сигналов. ЭБ устанавливается на УПР;
- встроенный программируемый модуль (далее – MFF2), обеспечивающий переключение на сотовые сети предустановленных/резервных операторов, в случае отсутствия сигнала сотовой сети основного оператора и (или) слот для установки съемных SIM-карт стандартизированных форматов 2FF (mini-SIM), 3FF (micro-SIM), 4FF (nano-SIM);
- внутренняя антенна;
- разъем для подключения внешней антенны (опционально).

Счетчики изготавливаются по заказу в любой цветовой гамме.

Счетчики изготавливаются в модификациях С и S, которые отличаются формой корпуса УПР. Счетчики модификации S изготавливаются типоразмеров G4, G6, G10, которые отличаются диапазонами объемного расхода газа в рабочих условиях. Счетчики опционально могут быть оснащены встроенным запорным клапаном класса А в соответствии требованиями ГОСТ 9544-2015. Направления потока газа указаны на корпусе УПР.

Счетчики выпускаются в исполнениях С1Т и С1ТР. Счетчики исполнения С1Т не имеют встроенного преобразователя давления и предназначены для измерений объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С. Счетчики исполнения С1ТР имеют в своем составе преобразователь давления и предназначены для измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

Счетчики модификации С имеют исполнения Г и Д, которые отличаются значениями допускаемой относительной погрешности и количеством пар приемопередатчиков.

В зависимости от диапазонов температуры окружающей и измеряемой среды счетчики имеют исполнения М, М1, М2, М3 и Х.

Знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку методом аппликации или лазерной гравировки. Заводской номер, состоящий из шести арабских цифр, наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе ЭБ. Формат и место нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунках 9, 10.

Ограничение доступа к местам настройки (регулировки), расположенным в ЭБ, осуществляется путем установки свинцовых пломб. Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знаков поверки представлены на рисунках 7, 8.

В зависимости от исполнения счетчики могут обеспечивать выполнение следующих функций:

- введение и регистрацию значений условно-постоянных величин;
- защиту от несанкционированного доступа к параметризации и архивам;
- передачу измеренных данных, параметров настройки и архивной информации;

В счетчиках осуществляется архивирование в энергонезависимой памяти и вывод на показывающее устройство результатов измерений, архивов событий и параметров функционирования, а также значений условно-постоянных параметров.

В зависимости от исполнения счетчики обеспечивают индикацию следующих параметров:

- отношения коэффициентов сжимаемости при рабочих и стандартных условиях;
- текущего значения объемного расхода газа при рабочих условиях;
- текущего значения объемного расхода газа, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям;
- текущего значения температуры измеряемой среды;
- текущего значения давления измеряемой среды;
- текущего значения скорости потока измеряемой среды;
- текущего значения скорости звука;
- текущего значения накопленного объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям, за отчетный период;
- текущих параметров даты и времени;
- суммарного накопленного рабочего объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям;
- параметров функционирования счетчика.

В счетчиках предусмотрена автоматическая самодиагностика и проверка нулевых и контрольных значений измеряемых величин.

Счетчики поддерживают удаленно настраиваемое посредством единого пульта управления системами телеметрии региональных газовых компаний (далее - ЕПУ СТМ РГК) расписание передачи данных.

С помощью проводного интерфейса RS-485 или беспроводных GSM, Bluetooth к счетчику может быть подключено внешнее технологическое ПО «АРМ «UFG View», обеспечивающее выполнение следующих функций:

- самодиагностику работы счетчика;
- определение загрязненности ультразвуковых датчиков;

- определение параметров состояния потока (завихрение, асимметрия)
- визуализацию скоростей потока – построение эпюры скоростей;
- встроенные инструменты для калибровки, поверки и настройки работы счетчика;
- выгрузку архивных и диагностических данных, событий, внештатных ситуаций за выбранный отчетный период.

Общий вид счетчиков представлен на рисунках 1–6.



Рисунок 1 – Счетчики модификации С с накидными гайками



Рисунок 2 – Счетчики модификации С с фланцевым соединением



Рисунок 3— Счетчики модификации С с выходом под антенну



Рисунок 4 – Счетчики модификации С с выходом под антенну и разъемом для подключения к внешним устройствам опроса и сбора информации



Рисунок 5 – Счетчики модификации С с выходом под антенну и проводом для подключения к внешним устройствам опроса и сбора информации



Рисунок 6 – Счетчики модификации S

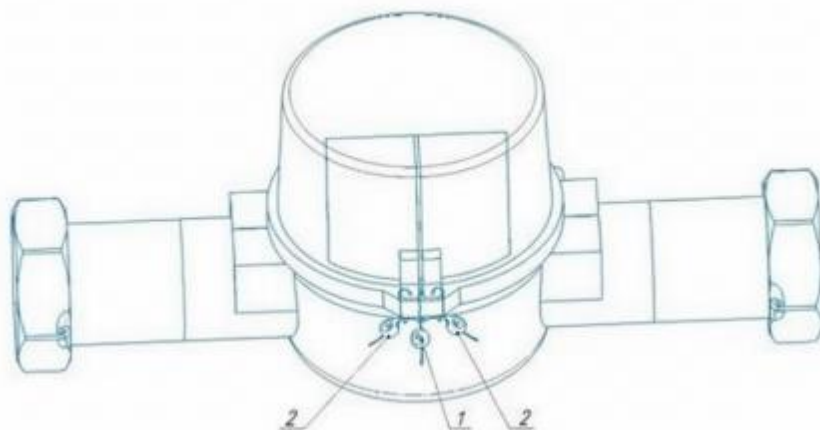


Рисунок 7 – Схема пломбировки счетчиков модификации С

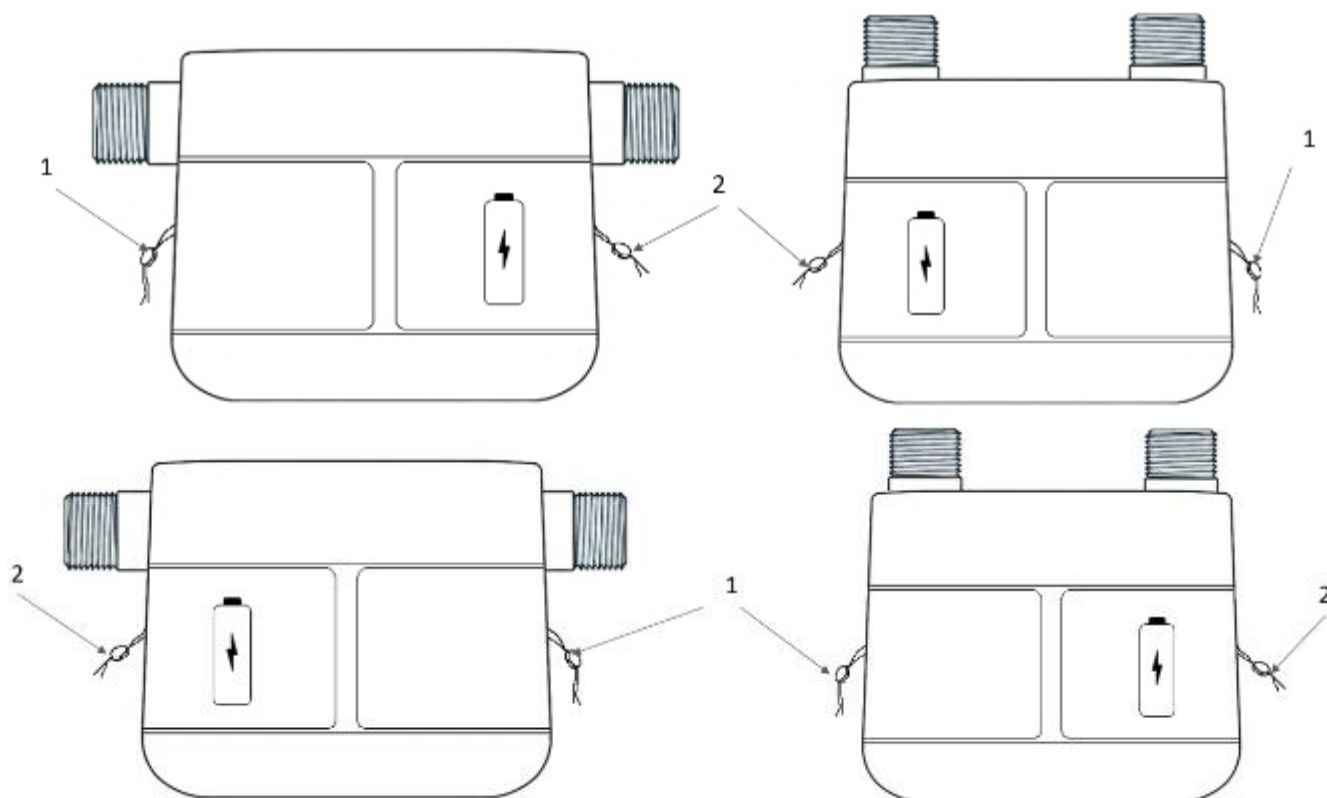


Рисунок 8 – Схема пломбировки счетчиков модификации S

- 1 – пломба со знаком поверки;
2 – пломба предприятия изготовителя, поставщика газа или организации, уполномоченной изготовителем, предотвращающая вскрытие кожуха и доступ к батарее питания

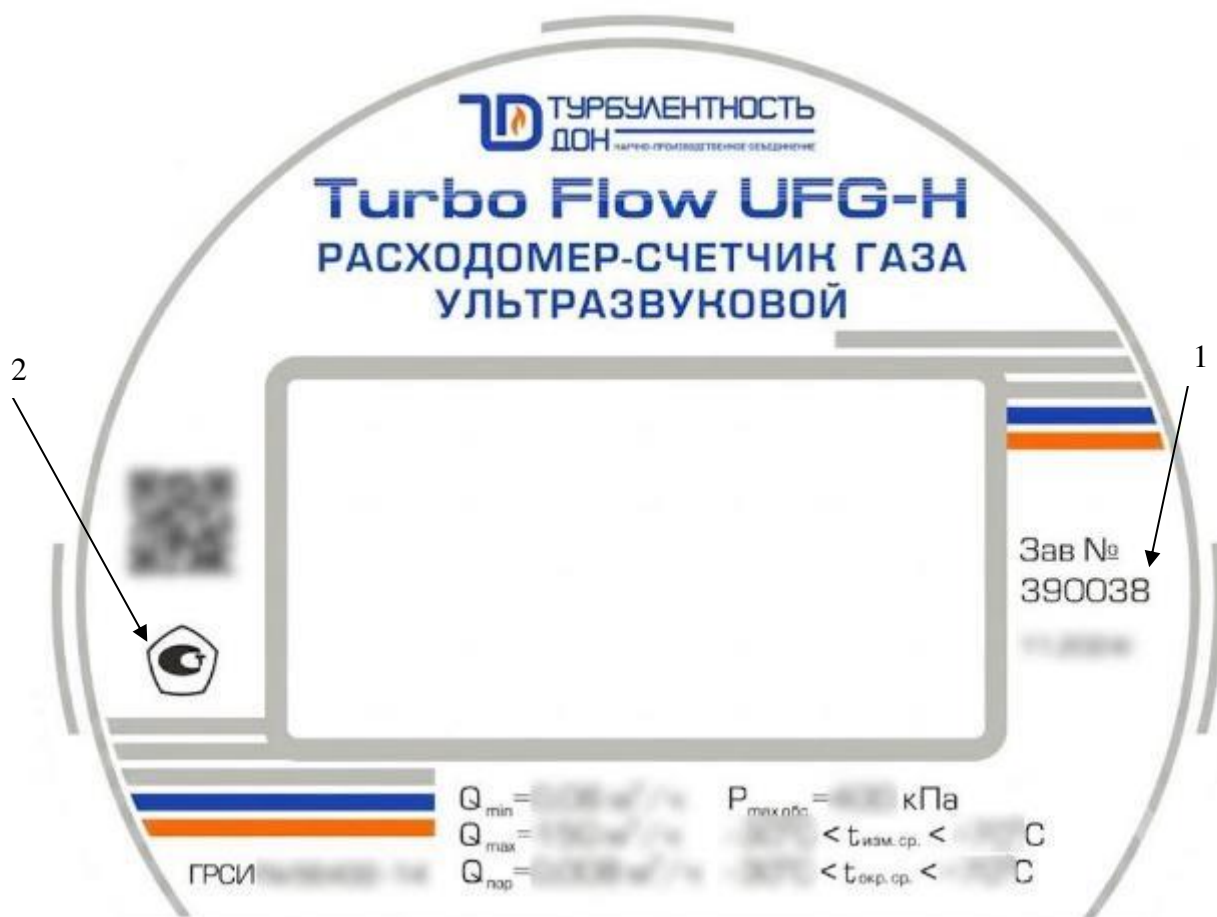


Рисунок 9 – Маркировочная табличка счетчиков модификации С



Рисунок 10 – Маркировочная табличка счетчиков модификации S

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) счетчиков по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти. Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО, также конструкция счетчика исключает возможность вскрытия корпуса электронного блока без фиксации действия в архиве счетчика. Факты вскрытия корпуса электронного блока, отключения элементов питания, отключение измерительных модулей, а также состояние SIM-карты фиксируются программным обеспечением счетчика и сохраняются в архивных данных, на индикаторе отображается сообщение о событиях. В случае вскрытия корпуса электронного блока счетчик выходит на внеплановый сеанс связи и передает сигнал о событии на ЕПУ СТМ РГК.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Программное обеспечение разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

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

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

Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных (вычисленных) данных.

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

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UFG.H
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.00
Цифровой идентификатор ПО	0xA7F3C91E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	Модификация С		Модификация S	
Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м³/ч¹)	от 0,016 до 160		G4	G6
			от 0,04 до 6	от 0,06 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, без учета погрешности от принятия плотности газа при стандартных условиях, молярных долей азота и диоксида углерода за условно-постоянные величины и методической погрешности определения коэффициентов сжимаемости газа при рабочих и стандартных условиях, %²):	В диапазоне объемного расхода газа в рабочих условиях			
	Q _{мин} ≤ Q ≤ Q _{ном}	Q _{ном} < Q ≤ Q _{макс}	Q _{мин} ≤ Q ≤ Q _{ном}	Q _{ном} < Q ≤ Q _{макс}
	где Q _{мин} – минимальный расход, м³/ч¹); Q – измеряемый расход, м³/ч; Q _{макс} – максимальный расход, м³/ч¹); Q _{ном} – номинальный расход, м³/ч¹).		где Q _{мин} – минимальный расход, м³/ч; Q – измеряемый расход, м³/ч; Q _{макс} – максимальный расход, м³/ч; Q _{ном} – номинальный расход, м³/ч:	
			0,4	0,6
			±3,0	
			±1,5	
исполнение Д - 1 пара приемопередатчиков, %	±3,0	±1,5	-	
исполнение Г – 2 пары приемопередатчиков, %	±2,0	±1,0	-	
¹) Значения указываются в эксплуатационной документации изготовителя.				
²) С учетом относительной погрешности вычислений объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям, допускаемые пределы которой составляют ±0,01 %.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	Модификация С	Модификация S		
Диаметр номинальный DN	15, 20, 25, 32, 40, 50	G4	G6	G10
		25	25, 32	40, 50
Порог чувствительности, м ³ /ч ¹⁾	0,002Q _{ном} , где Q _{ном} =100Q _{мин}	0,002	0,003	0,005
Цифровые проводные интерфейсы	протокол HART, протокол MODBUS RTU по интерфейсам RS-232, RS-232 TTL и RS-485, Namur			
Цифровые беспроводные интерфейсы	GSM, GPRS, Bluetooth, IrDA (ИК-порт), ZigBee, M2M 433/868 МГц, NB-IOT, NB-Fi, LoRa	GSM/GPRS		
Слот под SIM карту	2FF (mini-SIM), 3FF (micro-SIM), 4FF (nano-SIM)			
Параметры электрического питания, В: -от встроенной батареи -от внешнего блока питания	3,6 от 12 до 24			
Потребляемая мощность, Вт, не более	10			
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С				
для исполнения М	от -30 до +70	от –40 до +55		
для исполнения М1	от -10 до +50			
для исполнения М2	от -15 до +50			
для исполнения М3	от -25 до +50			
для исполнения Х	от -40 до +70			
- температура измеряемой среды, °С				
для исполнения М	от -30 до +70	от –40 до +55		
для исполнения М1	от -10 до +50			
для исполнения М2	от -15 до +50			
для исполнения М3	от -25 до +50			
для исполнения Х	от -50 до +70			

Наименование характеристики	Значение			
	Модификация С	Модификация S		
- избыточное давление измеряе- мой среды, МПа, не более	0,005			
- избыточное давление при опрессовке, МПа, не более	0,050			
- относительная влажность воздуха, %, - атмосферное давление, кПа	до 95 от 84,0 до 106,7			
Потеря давления ΔР при Q _{макс} , Па, не более	3000	200	450	800
1) Для счетчиков с отношением расходов Q _{мин} к Q _{макс} более 1 к 150.				

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой	Turbo Flow UFG-H	1 шт. исполнение и модификация по заказу
Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG-H. Руководство по эксплуатации	ТУАС.407252.004 РЭ	Доступно на сайте изготовителя https://www.turbo-don.ru
Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG-H. Паспорт	ТУАС.407252.005 ПС	1 экз.
Комплект монтажных частей		1 комплект (по заказу)
ПО «APM «UFG View»		Доступно на сайте изготовителя https://www.turbo-don.ru

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации ТУАС.407252.004 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа

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

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

ТУ 26.51.52-042-70670506-2025 Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG-H. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН»

(ООО НПО «Турбулентность-ДОН»)

ИНН 6141021685

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН»

(ООО НПО «Турбулентность-ДОН»)

ИНН 6141021685

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

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

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 99045-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы мониторинга температуры беспроводные TAR-RDR-17

Назначение средства измерений

Системы мониторинга температуры беспроводные TAR-RDR-17 (далее по тексту – системы) предназначены для измерений и мониторинга температуры внутри сублимационных сушилок (лиофилизаторов).

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на измерении температуры внутри лиофилизаторов при помощи полупроводниковых цифровых датчиков температуры и передачи измеренной информации на приемо-передаточное устройство (далее – считыватель) путем технологии RFID, далее измеренная информация обрабатывается считывателем и передается для отображения оператору на персональный компьютер при помощи интерфейса Modbus TCP/IP.

Системы являются проектно-компонуемыми и состоят из считывателя и датчиков температуры, отличающихся габаритными размерами.

Считыватель систем выполнен в прочном металлическом прямоугольном корпусе. На передней панели считывателя расположены разъем для подключения к компьютеру, разъем для подключения питания и 8 разъемов для подключения антенн считывателя.

Датчик состоит из корпуса и антенны. Внутри герметичного корпуса расположен микрочип с полупроводниковым термочувствительным элементом для обработки и передачи измеренной информации на считыватель. Датчик не содержит элементов питания и приводится в действие за счет электромагнитного поля, создаваемого антенной считывателя. Связь между датчиком и антенной считывателя осуществляется в диапазоне частот от 860 до 960 МГц.

Принципиальная схема системы показана на рисунке 1. Фотографии общего вида считывателя и датчиков систем приведены на рисунках 2-3.

Заводской номер в виде кода, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится при помощи наклейки на считыватель системы.

Пломбирование систем не предусмотрено.

Конструкция считывателей не предусматривает возможность нанесения знака поверки на средство измерений.

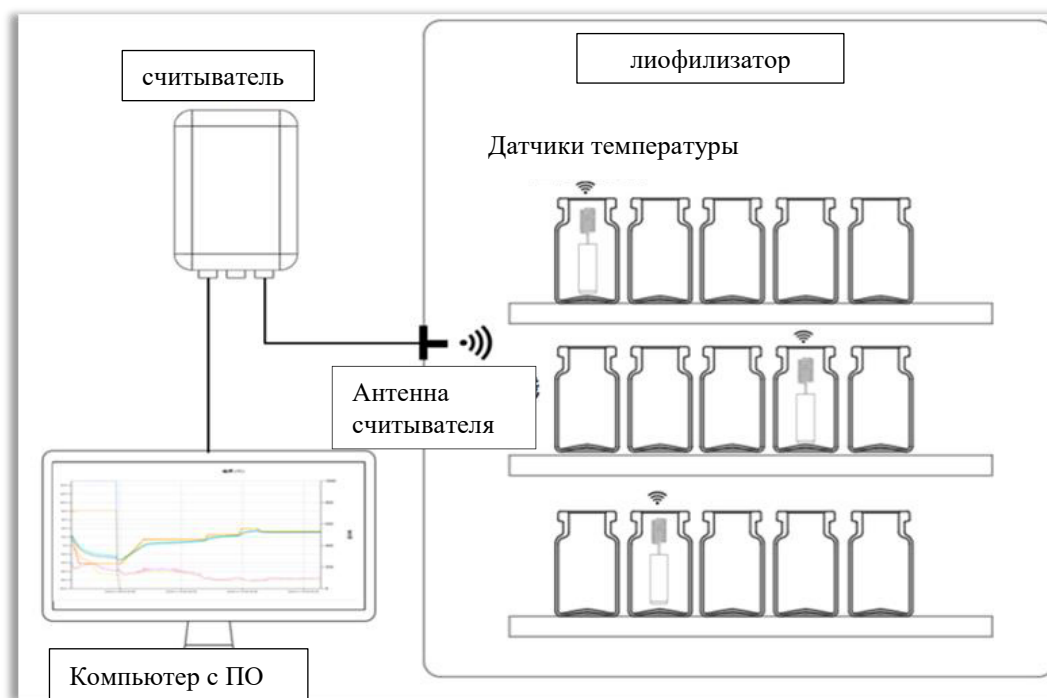


Рисунок 1 – Принципиальная схема системы

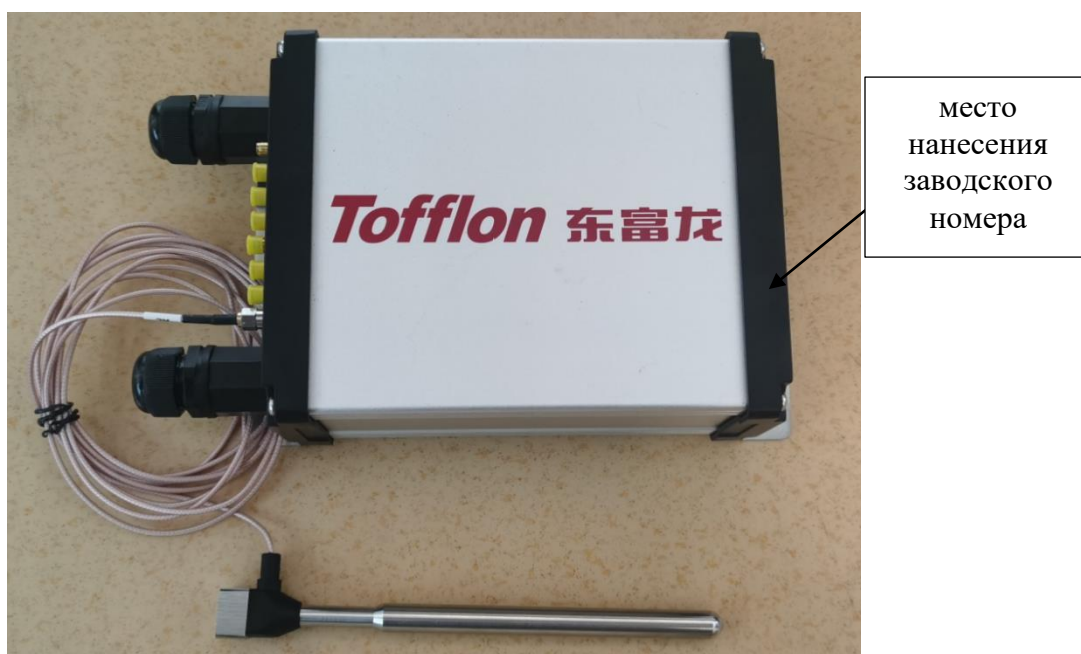


Рисунок 2 – Общий вид считывателя

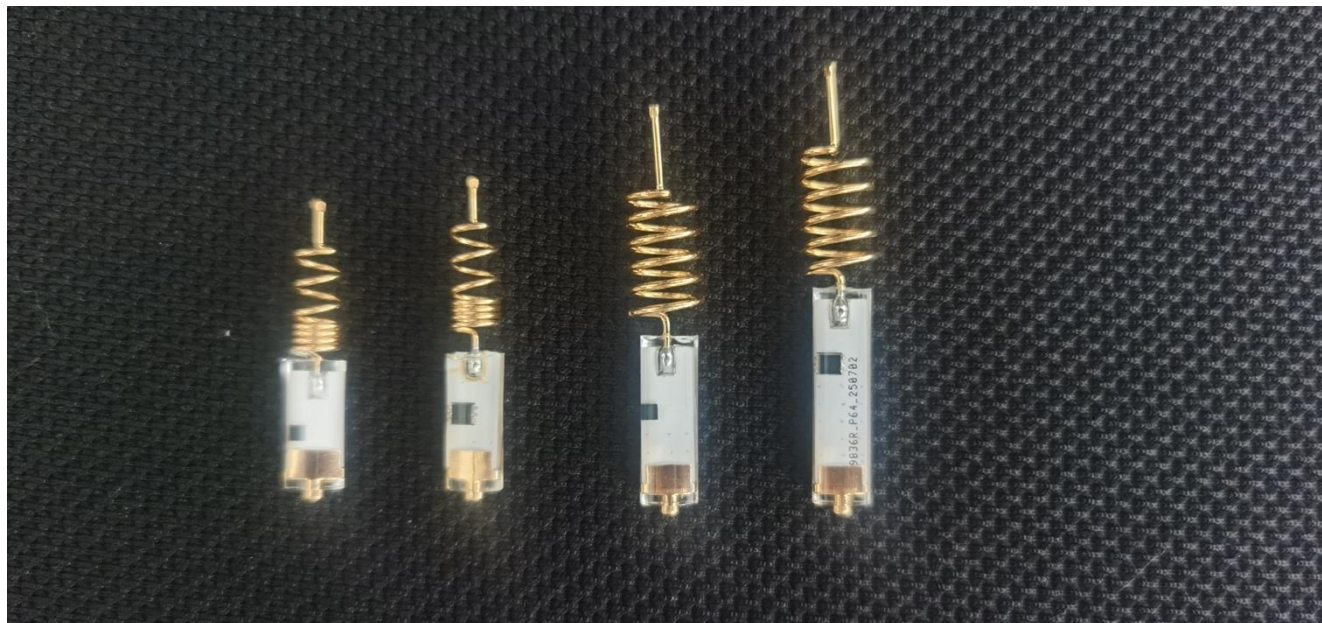


Рисунок 3 – Общий вид датчиков

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) систем состоит из встроенного и автономного ПО. Метрологически значимым является только встроенное ПО, которое устанавливается в корпус считывателя на предприятии-изготовителе во время производственного цикла. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия. Идентификационные данные встроенного ПО – недоступны.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

В качестве автономного ПО используется совместимое для работы с устройствами MODBUS ПО, служащее для коммуникации со считывателем и передачи измеренных значений на персональный компьютер. В процессе эксплуатации в качестве автономного ПО также может быть использовано ПО для управления лиофилизаторами, работающими по протоколу MODBUS TCP/IP.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики систем приведены в таблицах 1, 2. Показатели надежности приведены в таблице 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры, °С	от -70 до +60 от -50 до +40 от -50 до 0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5
Примечание – диапазон измерений температуры выбирается при заказе и указывается на корпусе считывателя при помощи наклейки	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество подключаемых датчиков, шт.	от 1 до 72
Разрешающая способность измерений температуры, °C	0,01
Интерфейс связи считывателя с датчиком	RFID
Радиус действия считывателя, м	2,5
Интерфейс связи считывателя с персональным компьютером	Modbus TCP/IP
Габаритные размеры корпуса считывателя (длина × ширина × высота), мм, не более	275 × 157 × 82
Габаритные размеры корпуса датчика (диаметр × длина), мм, не более (в зависимости от типа корпуса): - корпус типа «А» - корпус типа «В» - корпус типа «С» - корпус типа «D»	8 × 14 8 × 16 8 × 18 8 × 23
Габаритные размеры антенны датчика, (диаметр × длина), мм, не более (в зависимости от типа антенны): - антенна типа «а» - антенна типа «б»	8 × 19 8 × 26
Масса считывателя с антенной, кг, не более	2,5
Масса датчика, г, не более	2
Параметры электропитания считывателя: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 50
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от -40 до +80 90 (без конденсации)

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы считывателя, лет, не менее	8
Средний срок службы датчиков, лет, не менее	3

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Системы мониторинга температуры беспроводные в составе: - считыватель - беспроводные датчики температуры - приемная антенна - вспомогательные устройства - сборочный инструмент	TAR-RDR-17	1 шт. в соответствии с заказом 1 шт. 1 комплект 1 комплект
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Принцип действия и функции» Руководства по эксплуатации на средство измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Стандарт предприятия-изготовителя Tofflon Science and Technology Group Co.,Ltd., Китай

Правообладатель

Tofflon Science and Technology Group Co.,Ltd. , Китай

Адрес: No.1509, Duhui Rd., Minhang District, Shanghai

Телефон/факс: +86 21 6490 6201/ +86 21 5446 9978

Web-сайт: www.en.tofflon.com

e-mail: service@tofflon.com

Изготовитель

Tofflon Science and Technology Group Co.,Ltd. , Китай

Адрес: No.1509, Duhui Rd., Minhang District, Shanghai, Китай

Телефон/факс: +86 21 6490 6201/ +86 21 5446 9978

Web-сайт: www.en.tofflon.com

e-mail: service@tofflon.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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13