

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к приказу Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «07» сентября 2022 г. № 2228**

**Сведения**  
**об утвержденных типах средств измерений**

№ п/ п	Наименова- ние типа	Код харак- тера произ- вод- ства	Обозна- чение типа	Рег. Номер	Зав. Номер(а) *	Изготовители	Правооблада- тель	Код иден- тифи- кации произ- водства	Методика проверки	Интер- вал между провер- ками	Заявитель	Юридическое лицо, проводив- шее испытания	Дата увер- ждения акта	
1.	Анализаторы систем связи	R8200	C	86713-22	820LWY0020	Компания "A- tronics Test Systems", США; произ- водственная площадка: фирма "Free- dom Commun- ication Technol- ogies", США	Компания "A- tronics Test Systems", США	ОС РТ-МП- 1503-441- 2021	9	10	11	12	ФБУ "Ростест- Москва", г. Москва	07.04.2022
2.	Генератор электромаг- нитного поля эталонный	П1-32	E	86714-22	01	Общество с ограниченной ответственностю "Элек- тронные си- стемы кон- троля" (ООО "ЭСКо"), г. Москва, г. Зеленоград	Федеральное бюджетное учреждение "Государ- ственный ре- гиональный центр стандар- тизации, мет- рологии и ис- пытаний в г. Москве и Московской области" (ФБУ "Ростест-	ОС П1-32-01- МП	2021	2022	ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская обл., г. Солнечно- горск, р.п. Менделеево	12.04.2022		

3.	Теплосчетчики HITERM	ПУГУ	С	86715-22	21-020656; 21-003548	Общество с ограниченной ответственностю "Бригель" (ООО "Бригель"), г. Санкт-Петербург	Москва	ОС	МП.002-19668367	4 года	Общество с ограниченной ответственностю "Бригель" (ООО "Бригель"), г. Санкт-Петербург	г. Москва	ЗАО КИП "МЦЭ", г. Москва	24.06.2021
4.	Теплосчетчики HITERM	ПУГМ	С	86716-22	21-041360; 21-000835; 21-001639	Общество с ограниченной ответственностю "Бригель" (ООО "Бригель"), г. Санкт-Петербург	Москва	ОС	МП.001-19668367	4 года	Общество с ограниченной ответственностю "Бригель" (ООО "Бригель"), г. Санкт-Петербург	г. Санкт-Петербург	ЗАО КИП "МЦЭ", г. Москва	24.06.2021
5.	Вычислители	RISO	С	86717-22	мод. RISO-1 зав. № 1-001, мод. RISO-2 зав. № 2-001	Общество с ограниченной ответственностю СТП экспертизы (ООО СТП экспертизы), г. Казань	Москва	ОС	МП 2806/1-311229-2022	4 года	Общество с ограниченной ответственностю СТП экспертизы (ООО СТП экспертизы), г. Казань	г. Казань	ООО ЦМ "СТП", г. Казань	28.06.2022
6.	Датчики измерения давления стационарные	СД-1.ИД.В	С	86718-22	2229,2829,2830	Общество с ограниченной ответственностю Фирма "Аэротест" (ООО Фирма "Аэротест"), Московская обл., г.о. Люберцы, рп. Томилино	Москва	ОС	МП-407-RA.RU.310 556-2022	1 год	Общество с ограниченной ответственностю Фирма "Аэротест" (ООО Фирма "Аэротест"), Московская обл., г.о. Люберцы, рп. Томилино	г. Люберцы, рп. Томилино	Западно-Сибирский филиал ФГУП "ВНИИФТРИ", г. Новосибирск	21.06.2022
7.	Измерители для резистивных мостовых схем	МГИ8-РХе	С	86719-22	2105001	Общество с ограниченной ответственностю "VXI-Системы" (ООО "VXI-	Москва	ОС	раздел 5 "Методика поверки" руководства по эксплуатации	1 год	Общество с ограниченной ответственностю "VXI-Системы" (ООО "VXI-	г. Люберцы, рп. Томилино	ООО "НИЦ "ЭНЕРГО", г. Москва	01.07.2022

8.	Система автоматизированной информационно-измерительной коммерческого участка электроэнергии подстанции 330 кВ "Менделеевская"	Обозначение отсутствует	Е	86720-22	02	Системы"), г. Москва, г. Зеленоград	Системы"), г. Москва, г. Зеленоград	Публичное акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ПАО "ФСК ЕЭС"), г. Москва	Публичное акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ПАО "ФСК ЕЭС"), г. Москва	ООО 059-2022	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "ФронтЭлек-тромонтаж" (ООО "ФронтЭлек-тромонтаж"), Самарская обл., с. Красный Яр	ООО "Спец-энергопроект", г. Москва	05.07.2022
9.	Меры сопротивлений повышенной мощности многофункциональные	СМС-25	С	86721-22	L70003	Общество с ограниченной ответственностью "СОНЭЛ" (ООО "СОНЭЛ"), Московская обл., Ленинский район, д. Григорчиково	Общество с ограниченной ответственностью "СОНЭЛ" (ООО "СОНЭЛ"), Московская обл., Ленинский район, д. Григорчиково	ОС	РТ-МП-378-551-2022	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "СОНЭЛ" (ООО "СОНЭЛ"), Московская обл., Ленинский район, д. Григорчиково	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	26.05.2022	
10.	Комплексы фиксации нарушений ПДД	"Призма-Н"	С	86722-22	22-1309	Общество с ограниченной ответственностью "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ИНТЕРВАЛ" (ООО "НПП "ИНТЕРВАЛ"), г. Новосибирск	Общество с ограниченной ответственностью "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ИНТЕРВАЛ" (ООО "НПП "ИНТЕРВАЛ"), г. Новосибирск	ОС	26.51.66-001-595585622-2022 МП	2 года	Общество с ограниченной ответственностью "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ИНТЕРВАЛ" (ООО "НПП "ИНТЕРВАЛ"), г. Новосибирск	ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево	15.07.2022	

11.	Весы платформенные	EB4-РТ	С	86723-22	EB4-РТ-1000-М (зав. № 085079), EB4-РТ-1000 (зав. № 085300)	Общество с ограниченной ответственностью "ПетВес" (ООО "ПетВес"), г. Санкт-Петербург	ОС	приложение да "Методика поверки" ГОСТ ОИМЛ R 76-1-2011	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "ПетВес" (ООО "ПетВес"), г. Санкт-Петербург	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург	19.07.2022
12.	Термометры инфракрасные	СЕМ DT-8806	С	86724-22	210340048, 210340044, 210340068, 210340067, 210340038, 210340050, 210340039, 210339874, 210340042, 210340057 (модель СЕМ DT-8806Н), 200506146, 200506140, 200506240, 200506126, 200506243, 200505954, 200505817, 200505812, 200505797, 200506151 (СЕМ DT-8806S)	Фирма "SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD", Китай	ОС	МП 207-007-2022	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "СЕМ ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ" (ООО "СЕМ ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ"), Московская обл., район Красногорский, почтовое отделение Путинково, улица 69 км МКАД, комплекс ЗАО "ГРИНВУД"	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	16.03.2022
13.	Счетчик газа турбинный	ТМЕ400	Е	86725-22	814858	RMG Messtechnik GmbH, Германия	ОС	МП-007-2022	4 года	ООО "Мир Технологий", г. Москва	ООО "ПРОММАШ ТЕСТ Метрология", г. Москва	22.07.2022
14.	Каналы измерительные (электрическая часть) подсистемы автоматиче-	Обозна- чение	Е	86726-22	70097/2014	Федеральное казенное предприятие "Научно-испытательный центр радио-	Федеральное казенное предприятие "Научно-испытательный центр радио-	МП 201-033-2022	3 года	Федеральное казенное предприятие "Научно-испытательный центр радио-	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	29.07.2022

	ского регулирования и контроля стендовых систем (ПАРК) ИС-102			кетно-космической промышленности" (ФКП "НИЦ РКП"), Московская обл., Сергиево-Посадский городской округ, г. Пересвет	кетно-космической промышленности" (ФКП "НИЦ РКП"), Московская обл., Сергиево-Посадский городской округ, г. Пересвет	кетно-космической промышленности" (ФКП "НИЦ РКП"), Московская обл., Сергиево-Посадский городской округ, г. Пересвет	кетно-космической промышленности" (ФКП "НИЦ РКП"), Московская обл., Сергиево-Посадский городской округ, г. Пересвет		
15.	Трансформаторы тока	TG 145	E	86727-22	TG 145 У1 зав. №№ 00465, 00466, 00467, 01700, 00760, 00761, 00762, 00763, 00764, 00777, 00778, 00779; TG 145 ХЛ1 зав. №№ 01638, 01639, 01640, 01644, 01645, 01646	Закрытое акционерное общество "АББ УЭТМ" (ЗАО "АББ УЭТМ"), г. Екатеринбург	Закрытое акционерное общество "АББ УЭТМ" (ЗАО "АББ УЭТМ"), г. Екатеринбург		
16.	Трансформаторы напряжения	СРВ 123	E	86728-22	8703994, 8703995, 8703997, 8703999, 8704000, 8704003, 8726011, 8726012, 8726013, 8726014, 8726015, 8726016, 8728953, 8728954, 8728955, 1HSE 8703996, 1HSE 8703998, 1HSE 8704002, 1HSE 8776704, 1HSE 8776705, 1HSE 8776706, 1HSE 8776707, 1HSE 8776708, 1HSE 8776709	Фирма "ABB Power Technologies AB", Швеция	Фирма "ABB Power Technologies AB", Швеция	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 330 кВ «Менделеевская»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 330 кВ «Менделеевская» (далее – АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

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

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее – ЕНЭС), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных, специализированное программное обеспечение (далее – СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

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

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

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

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

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

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ ИВК, принимающее сигналы точного времени от спутниковых навигационных систем. УССВ ИВК обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой РФ координированного времени UTC (SU).

Сервер сбора обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и часов сервера сбора более чем на  $\pm 1$  с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ: 02.

## Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метрископ). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метрископ) обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метрископ).

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метрископ) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО

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

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

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

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ
1	2	3	4	5	6
2	ПС 330 кВ «Менделеевская», КРУЭ-330 кВ, ВЛ 330 кВ Ленинградская АЭС- Менделеевская	ТВ-330 кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 64543-16 ф. А, В, С	SVR-34B кл.т. 0,2 Ктн = $(330000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 66120-16, ф. А, В, С SVR-34B кл.т. 0,2 Ктн = $(330000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 66120-16, ф. А, В, С SVR-34B кл.т. 0,2 Ктн = $(330000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 66120-16, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-325L, рег. № 37288-08/ СТВ-01, рег. № 49933-12
7	ПС 330 кВ «Менделеевская», КРУЭ-110 кВ, яч.3 110 кВ	ТВ-110* кл.т. 0,2S Ктт = 600/1 рег. № 60746-15 ф. А, В, С	ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ПС 330 кВ «Менделеевская», КРУЭ-110 кВ, яч.4 110 кВ	TB-110* кл.т. 0,2S КТТ = 300/1 рег. № 60746-15 ф. А, В, С	ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
9	ПС 330 кВ «Менделеевская», КРУЭ-110 кВ, яч.6 110 кВ	TB-110* кл.т. 0,2S КТТ = 300/1 рег. № 60746-15 ф. А, В, С	ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
10	ПС 330 кВ «Менделеевская», КРУЭ-110 кВ, яч.7 110 кВ	TB-110* кл.т. 0,2S КТТ = 600/1 рег. № 60746-15 ф. А, В, С	ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-325L, рег. № 37288-08/ СТВ-01, рег. № 49933-12
11	ПС 330 кВ «Менделеевская», КРУЭ-110 кВ, яч.8 110 кВ	TB-110* кл.т. 0,2S КТТ = 600/1 рег. № 60746-15 ф. А, В, С	ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
16	ПС 330 кВ «Менделеевская», КРУЭ-110 кВ, яч.16 110 кВ	TB-110* кл.т. 0,2S КТТ = 600/1 рег. № 60746-15 ф. А, В, С	ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	ПС 330 кВ «Менделеевская», КРУЭ-110 кВ, яч.17 110 кВ	ТВ-110* кл.т. 0,2S КТТ = 300/1 рег. № 60746-15 ф. А, В, С	ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
18	ПС 330 кВ «Менделеевская», КРУЭ-110 кВ, яч.18 110 кВ	ТВ-110* кл.т. 0,2S КТТ = 300/1 рег. № 60746-15 ф. А, В, С	ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-325L, рег. № 37288-08/ СТВ-01, рег. № 49933-12
19	ПС 330 кВ «Менделеевская», КРУЭ-110 кВ, яч.20 110 кВ	ТВ-110* кл.т. 0,2S КТТ = 600/1 рег. № 60746-15 ф. А, В, С	ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
20	ПС 330 кВ «Менделеевская», КРУЭ-110 кВ, яч.21 110 кВ	ТВ-110* кл.т. 0,2S КТТ = 600/1 рег. № 60746-15 ф. А, В, С	ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С ЗНГА-110 У3 кл.т. 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60290-15, ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.</p> <p>2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы интервала основной относительной погрешности измерений, $(\pm\delta)$ , %, при доверительной вероятности $P=0,95$	Границы интервала относительной погрешности измерений, $(\pm\delta)$ , %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности $P=0,95$
2, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20	Активная	0,6	2,0
	Реактивная	1,2	1,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), $(\pm\Delta)$ , с			5
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 2; 7; 8; 9; 10; 11; 16; 17; 18; 19; 20 от <math>+15</math> до <math>+30</math> °C.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	11
Нормальные условия:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 99 до 101
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 100 до 120
- коэффициент мощности cosφ	0,87
- температура окружающей среды для счётчиков, °C	от +21 до +25
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 90 до 110
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 1 до 120
- коэффициент мощности	от 0,5 инд. до 0,8, емк.
- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C	от -45 до +60
- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C	от -40 до +65
- температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C	от -10 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	72
УСПД	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Сервер:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
ИВКЭ:	
- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, сут, не менее	45
ИВК:	
- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

В журнале событий УСПД фиксируются факты:

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

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выводы измерительных трансформаторов тока;
- счётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

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

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

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформаторы тока	ТВ-330	3
Трансформаторы тока	ТВ-110*	30
Трансформаторы напряжения	SVR-34В	9
Трансформаторы напряжения	ЗНГА-110 У3	12
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	11
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325L	1
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1
Программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Паспорт-Формуляр	ФЭМ-21-02.ФО	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии подстанции 330 кВ «Менделеевская», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

### Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

### Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

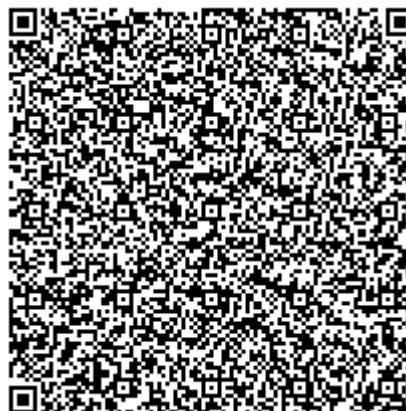
ИНН 7722844084

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

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: [info@sepenergo.ru](mailto:info@sepenergo.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86721-22

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Меры сопротивлений повышенной мощности многозначные СМС-25

#### Назначение средства измерений

Меры сопротивлений повышенной мощности многозначные СМС-25 (далее по тексту – меры) предназначены для воспроизведения (формирования) электрического сопротивления постоянного и переменного тока.

Меры сопротивлений повышенной мощности СМС-25 могут применяться в качестве эталона 4-го разряда электрического сопротивления.

#### Описание средства измерений

Меры представляют собой настольные лабораторные приборы, содержащие 11 резистивных элементов с номинальными значениями электрического сопротивления 0,005 Ом; 0,005 Ом; 0,01 Ом; 0,03 Ом; 0,05 Ом; 0,1 Ом; 0,3 Ом; 0,5 Ом; 1 Ом; 3 Ом; 5 Ом, соединённых последовательно. Резистивные элементы изготовлены из манганина.

Принцип действия мер заключается в воспроизведении значения электрического сопротивления с помощью резистивных элементов.

На передней панели мер расположены 12 пар разъемов для подключения измерительных проводников, в том числе, разъем защитного заземления. На боковой панели установлены два вентилятора воздушного охлаждения резисторов; тумблер, предохранитель и разъем сетевого питания системы охлаждения.

В зависимости от задействованных измерительных разъемов резисторы мер образуют сочетания, которые позволяют получить ряд значений электрического сопротивления в соответствии с таблицей 1. Максимально допустимые значения параметров измерительного сигнала, подаваемого на измерительные разъемы мер, приведены в таблицах 2-3.

Таблица 1 – Воспроизводимые мерами значения электрического сопротивления, Ом (в зависимости от коммутации между соответствующими разъемами)

	<b>I<sub>1</sub></b>	<b>I<sub>2</sub></b>	<b>I<sub>3</sub></b>	<b>I<sub>4</sub></b>	<b>I<sub>5</sub></b>	<b>I<sub>6</sub></b>	<b>I<sub>7</sub></b>	<b>I<sub>8</sub></b>	<b>I<sub>9</sub></b>	<b>I<sub>10</sub></b>	<b>I<sub>11</sub></b>
<b>I<sub>0</sub></b>	0,005	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10
<b>I<sub>1</sub></b>	-	0,005	0,015	0,045	0,095	0,195	0,495	0,595	1,595	4,595	9,595
<b>I<sub>2</sub></b>	-	-	0,01	0,04	0,09	0,19	0,49	0,99	1,99	4,99	9,99
<b>I<sub>3</sub></b>	-	-	-	0,03	0,08	0,18	0,48	0,98	1,98	4,98	9,98
<b>I<sub>4</sub></b>	-	-	-	-	0,05	0,15	0,45	0,95	1,95	4,95	9,95
<b>I<sub>5</sub></b>	-	-	-	-	-	0,1	0,4	0,9	1,9	4,9	9,9
<b>I<sub>6</sub></b>	-	-	-	-	-	-	0,3	0,8	1,8	4,8	9,8
<b>I<sub>7</sub></b>	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1,5	4,5	9,5
<b>I<sub>8</sub></b>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	9
<b>I<sub>9</sub></b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	8
<b>I<sub>10</sub></b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5

Таблица 2 – Максимально допустимые значения параметров измерительного сигнала подаваемого на измерительные разъёмы мер в случае подключения между разъёмами с номерами “k” и “k+1”, где k принимает значения от 0 до 10

Разъёмы	Воспроизводимое сопротивление, Ом	$I_{\max}$ , А	$U_{\max}$ , В	$P_{\max}$ , Вт
$I_0 - I_1$	0,005	25	0,125	3,13
$I_1 - I_2$	0,005	25	0,125	3,13
$I_2 - I_3$	0,01	25	0,25	6,25
$I_3 - I_4$	0,03	25	0,75	18,75
$I_4 - I_5$	0,05	25	1,25	31,25
$I_5 - I_6$	0,1	25	2,5	62,5
$I_6 - I_7$	0,3	15,8	4,75	75,0
$I_7 - I_8$	0,5	11,2	5,6	62,5
$I_8 - I_9$	1	7,9	7,9	62,5
$I_9 - I_{10}$	3	5	15	75,0
$I_{10} - I_{11}$	5	3,6	17,7	62,5

Таблица 3 – Максимально допустимые значения параметров измерительного сигнала подаваемого на измерительные разъёмы мер в случае подключения между разъёмами с номерами “0” и “k”, где k принимает значения от 0 до 11

Разъёмы	Воспроизводимое сопротивление, Ом	$I_{\max}$ , А	$U_{\max}$ , В	$P_{\max}$ , Вт
$I_0 - I_1$	0,005	25	0,125	3,13
$I_0 - I_2$	0,01	25	0,25	6,25
$I_0 - I_3$	0,02	25	0,5	12,5
$I_0 - I_4$	0,05	25	1,25	31,25
$I_0 - I_5$	0,1	25	2,5	62,5
$I_0 - I_6$	0,2	25	5,0	125
$I_0 - I_7$	0,5	15,8	7,9	125
$I_0 - I_8$	1	11,2	11,2	125
$I_0 - I_9$	2	7,9	15,8	125
$I_0 - I_{10}$	5	5	25,0	125
$I_0 - I_{11}$	10	3,6	35,4	125

Примечания:

где  $U_{\max}$  /  $I_{\max}$  – максимально допустимое значение напряжения / силы постоянного тока;  
 $P_{\max}$  – максимально допустимое значение электрической мощности.

Нанесение знака поверки на меры не предусмотрено.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится с помощью наклейки, лазерным принтом или иным способом на заднюю панель меры в виде обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр.

Общий вид мер с указанием мест пломбировки, нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунках 1–2.



Рисунок 1 – Общий вид мер сопротивлений повышенной мощности многозначных СМС-25 с указанием мест пломбировки (А) и места нанесения знака утверждения типа (Б)



Рисунок 2 – Общий вид задней панели мер сопротивлений повышенной мощности многозначных СМС-25 с указанием места нанесения заводского номера

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизводимого электрического сопротивления $R$ , Ом	от 0,005 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения электрического сопротивления $\Delta R$ , Ом	$\pm 0,005 \cdot R_{\text{воспр}}$ , где $R_{\text{воспр}}$ – значение электрического сопротивления, установленное на мере, Ом

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменного тока частотой 50/60 Гц, В	220/230
Потребляемый ток, А, не более	0,5
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	500×350×170
Масса, кг, не более	12
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 от 25 до 80 от 84 до 106,7

### Знак утверждения типа наносится

на лицевую панель мер методом трафаретной печати (представлен на рисунке 1) и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Стандартный комплект поставки мер представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мера сопротивлений повышенной мощности многозначная	СМС-25	1 шт.
Кабель питания с сетевой вилкой	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и принцип работы» руководства по эксплуатации: Меры сопротивлений повышенной мощности многозначные СМС-25. Руководство по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования средству измерений

Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ГОСТ 23737-79 Меры электрического сопротивления. Общие технические условия;

СНБА.411640.029ТУ. Меры сопротивлений повышенной мощности многозначные СМС-25. Технические условия.

### **Правообладатель**

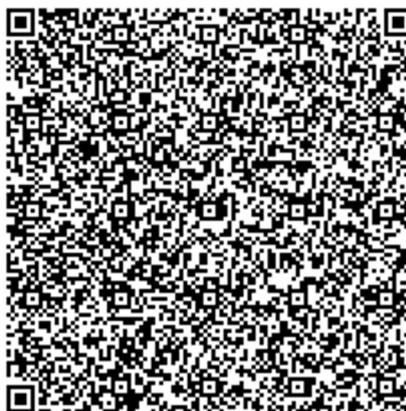
Общество с ограниченной ответственностью «СОНЭЛ» (ООО «СОНЭЛ»)  
Юридический адрес: 142713, Московская область, Ленинский район, д. Григорчиково,  
ул. Майская, д. 12  
Телефон/факс +7 (495) 287-43-53  
ИНН: 7723321993  
КПП: 500301001  
Web сайт <http://www.sonel.ru>  
Email [info@sonel.ru](mailto:info@sonel.ru)

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «СОНЭЛ» (ООО «СОНЭЛ»)  
ИНН: 7723321993  
Юридический адрес: 142713, Московская область, Ленинский район, д. Григорчиково,  
ул. Майская, д. 12  
Адрес места осуществления деятельности: 142714, Московская область, Ленинский  
район, д. Мисайлово, ул. Первомайская, д. 158А  
Телефон/факс +7 (495) 287-43-53  
Web сайт <http://www.sonel.ru>  
Email [info@sonel.ru](mailto:info@sonel.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»  
(ФБУ «Ростест–Москва»)  
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31  
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11  
Факс: +7 (499) 124-99-96  
Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86722-22

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы фиксации нарушений ПДД «Призма-Н»

#### Назначение средства измерений

Комплексы фиксации нарушений ПДД «Призма-Н» (далее – комплексы) предназначены для измерений скорости движения транспортных средств (далее – ТС) в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам) в автоматическом режиме, а также для измерений текущего времени, синхронизированного с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC (SU), измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе координат места расположения комплексов в плане.

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплексов при измерении скорости безрадарным методом (по видеокадрам) основан на косвенных измерениях скорости движения ТС, путем измерений расстояния, пройденного ТС в зоне контроля за измеренный интервал времени.

Принцип действия комплексов при измерении значений текущего времени и координат основан на приеме и обработке сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS с помощью приемника, входящего в их состав, автоматической синхронизации шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Комплексы конструктивно состоят из блока фиксации и обработки данных и ИК-проектора.

Блок фиксации и обработки данных является основным элементом комплексов, к которому подключается выносной ИК-проектор, и состоит из видео-модуля, включающего в себя видеокамеру, вычислительный модуль, управляющий контроллер обеспечения взаимодействия аппаратных компонентов, модуль ГЛОНАСС/GPS, 3G/LTE модем, размещенных в термокожухе.

Корпусы блока фиксации и обработки данных и ИК-проектора могут окрашиваться в цвета по заказу заказчика.

Комплексы имеют только стационарный вариант размещения. Способы установки комплексов указаны в руководстве по эксплуатации.

Комплексы защищены от несанкционированного вскрытия специальными пломбами, разрушающимися при попытке удаления и запорными устройствами. На корпусе блоков фиксации и обработки данных установлен шильд, содержащий заводской номер блоков фиксации и обработки данных, наименование и заводской номер комплексов, децимальный номер технических условий, дату изготовления, наименование, страну и адрес изготовителя, параметры электропитания и знак утверждения типа средства измерений. Заводской номер комплексов наносится на шильд, расположенный на корпусе блоков фиксации и обработки данных, методом лазерного гравирования в цифровом формате. Нанесение знака поверки на корпус комплексов не предусмотрено.

Общий вид составных частей комплексов с указанием мест пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения знака утверждения типа приведен на рисунках 1 и 2. Общий вид шильда приведен на рисунке 3.



а) ИК-проектор

б) Блок фиксации и обработки данных

Рисунок 1 – Общий вид составных частей комплексов



Рисунок 2 – Место пломбирования от несанкционированного доступа  
и место нанесения знака утверждения типа

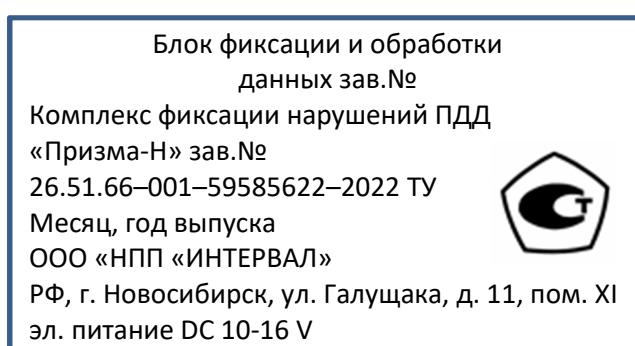


Рисунок 3 – Общий вид шильда

## Программное обеспечение

Функционирование комплексов осуществляется под управлением специализированного программного обеспечения «ПРИЗМА-Н» (ПО). Метрологически значимая часть ПО Prizma-M обеспечивает определение координат места расположения комплексов в плане, измерения значений текущего времени, привязку текущего времени фото- и видеокадрам и вычисление скорости движения транспортных средств в зоне контроля. Уровень защиты метрологически значимых модулей ПО «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО комплексов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Prizma-M
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.8
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	—

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам), км/ч	от 0 до 310
Пределы допускаемой погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам)	
абсолютной, в диапазоне от 0 до 100 км/ч включ., км/ч	±1
относительной, в диапазоне св. 100 до 310 км/ч, %	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC (SU), мс	±1
Доверительные границы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3, м	±5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	от 10 до 16
Потребляемая мощность комплексов, Вт, не более	15
Рабочие условия эксплуатации	
температура окружающего воздуха, °С	от -50 до +55
относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %, не более	98
атмосферное давление, кПа	от 60,0 до 106,7
Степень защиты по ГОСТ 14254–2015	IP66

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Масса составных частей комплексов, кг, не более	
блок фиксации и обработки данных	5
ИК-прожектор	0,6
Габаритные размеры составных частей комплексов, мм, не более	
блок фиксации и обработки данных	
длина	404
ширина	175
высота	164
ИК-прожектор	
длина	100
ширина	90
высота	100

**Знак утверждения типа наносится**

на корпус блока фиксации и обработки данных, а также типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации 26.51.66-001-59585622-2022 РЭ и паспорта 26.51.66-001-59585622-2022 ПС.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность комплексов приведена в таблице 4.

Таблица 5 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество
1 Комплекс фиксации нарушений ПДД «Призма-Н» в составе:	–	1 шт.
1.1 Блок фиксации и обработки данных	–	1 шт. <sup>1, 2)</sup>
1.2 ИК-прожектор	–	1 шт. <sup>1, 2)</sup>
2 Комплекс фиксации нарушений ПДД «Призма-Н». Паспорт	26.51.66-001-59585622-2022 ПС	1 экз.
3 Комплексы фиксации нарушений ПДД «Призма-Н». Руководство по монтажу, настройке и техническому обслуживанию (Руководство по эксплуатации)	26.51.66-001-59585622-2022 РЭ	1 экз.
4 ГСИ. Комплексы фиксации нарушений ПДД «Призма-Н». Методика поверки	–	1 экз.
<b>Примечания:</b>		
1) – Количество может быть увеличено по заказу		
2) – Количество составных частей комплекса определяется заказом и отражается в паспорте 26.51.66-001-59585622-2022 ПС		

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в пункте 1.1.3 документа 26.51.66-001-59585622-2022 РЭ «Комплексы фиксации нарушений ПДД «Призма-Н». Руководство по монтажу, настройке и техническому обслуживанию (Руководство по эксплуатации)».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

Приказ Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2831 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных измерений»;

26.51.66-001-59585622-2022 ТУ Комплексы фиксации нарушений ПДД «Призма-Н». Технические условия.

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ИНТЕРВАЛ» (ООО «НПП «ИНТЕРВАЛ»)

ИНН 5402069932

Юридический адрес: 630049, Новосибирская область, Г.О. ГОРОД НОВОСИБИРСК, Г НОВОСИБИРСК, УЛ ГАЛУЩАКА, Д. 11, ПОМЕЩ. XI

Телефон/факс: +7 (383) 375-25-57

Web-сайт: [www.interval.su](http://www.interval.su)

E-mail: [info@interval.su](mailto:info@interval.su)

### **Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ИНТЕРВАЛ» (ООО «НПП «ИНТЕРВАЛ»)

ИНН 5402069932

Юридический адрес: 630049, Новосибирская область, Г.О. ГОРОД НОВОСИБИРСК, Г НОВОСИБИРСК, УЛ ГАЛУЩАКА, Д. 11, ПОМЕЩ. XI

Адрес места осуществления деятельности: 630049, Новосибирская область, Г.О. ГОРОД НОВОСИБИРСК, Г НОВОСИБИРСК, УЛ ГАЛУЩАКА, Д. 11, ПОМЕЩ. XI

Телефон/факс: +7 (383) 375-25-57

Web-сайт: [www.interval.su](http://www.interval.su)

E-mail: [info@interval.su](mailto:info@interval.su)

### Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево  
Телефон/факс: +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86723-22

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Весы платформенные EB4-РТ

#### **Назначение средства измерений**

Весы платформенные EB4-РТ (далее – весы) предназначены для статических измерений массы различных грузов.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия весов основан на преобразовании действующей на весы силовой нагрузки, создаваемой взвешиваемым объектом, в деформацию упругого элемента весоизмерительного датчика, на котором нанесены тензорезисторы. Деформация упругого элемента вызывает изменение электрического сигнала, снимаемого с тензорезисторов. Аналоговый электрический сигнал от весоизмерительных датчиков передается в индикатор для аналого-цифрового преобразования, обработки и индикации результатов измерений.

Весы состоят из грузоприемного устройства на базе гидравлической тележки, весоизмерительных датчиков (4 шт.) и индикатора.

На передней панели индикатора размещена алфавитная клавиатура и цифровой первичный дисплей.

В весах предусмотрены следующие устройства:

- устройство первоначальной установки нуля;
- устройство слежения за нулем;
- полуавтоматическое устройство установки нуля;
- устройство выборки массы тары;
- матричный принтер (опция).

Модификации весов отличаются максимальными и минимальными нагрузками, действительной ценой деления и пределами допускаемой погрешности.

Обозначение весов EB4-РТ-Н-М, где:

EB4-РТ - обозначение типа весов;

Н – максимальная нагрузка, указанная в килограммах;

М - указывается для весов в морозостойком исполнении.



Рисунок 1 - Общий вид весов платформенных EB4-PT



Рисунок 2 – Общий вид индикатора

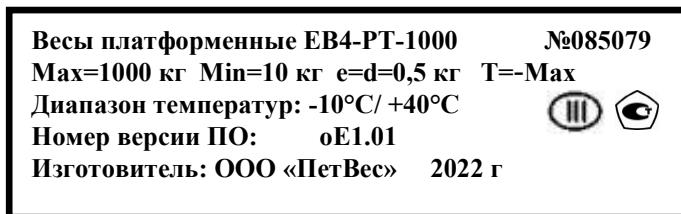


Рисунок 3 - Маркировка весов платформенных EB4-PT

Маркировка весов производится заводским способом на планке, разрушающейся при снятии и закрепленной на боковой поверхности корпуса индикатора, на которой нанесено:

- обозначение весов;
- максимальная нагрузка (Max);
- минимальная нагрузка (Min);

- действительная цена деления (d) и поверочный интервал (e);
- максимальный диапазон устройства выборки массы тары;
- заводской номер весов в цифровом формате;
- класс точности весов;
- предельные значения температуры весов;
- номер версии программного обеспечения;
- знак утверждения типа;
- наименование предприятия-изготовителя;
- год производства весов.

В весах предусмотрена защита от несанкционированного изменения установленных регулировок (установленных параметров и регулировки чувствительности (юстировки)) при помощи переключателя, расположенного на задней панели корпуса весов. После поверки весы пломбируются поверителем мастичной пломбой, закрывающей доступ к переключателю и внутрь индикатора (рисунок 4).

Знак поверки в виде оттиска наносится на мастичную пломбу.



Рисунок 4 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места для нанесения знака поверки в виде оттиска на мастичной пломбе

### Программное обеспечение

В весах используется встроенное программное обеспечение, которое жестко привязано к электрической схеме. Программное обеспечение выполняет функции по сбору, обработке, хранению, передаче и предоставлению измерительной информации. Программное обеспечение не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс, или с помощью других средств после поверки без нарушения пломбы.

Идентификация программы: после включения весов на индикаторе проходит тест индикаций, после этого отображается номер версии программного обеспечения и весы переходят в рабочий режим.

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

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование программного обеспечения	-
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	oE1.01
Цифровой идентификатор программного обеспечения**	281C (CRC16)

\* Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже  
\*\* Цифровой идентификатор ПО приведен для указанной в таблице версии ПО

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	средний
Повторяемость (размах) показаний	tpe
Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулем, не более	4 % от Max
Диапазон устройства первоначальной установки нуля, не более	20 % от Max
Максимальный диапазон устройства выборки массы тары	от 0 до Max
Время установления показаний, с, не более	5

Таблица 3- Метрологические характеристики

Обозна- чение весов	Ми- ни- маль- ная нагруз- ка, Min, кг	Мак- си- маль- ная нагруз- ка, Max, т	Действи- тельная цена де- ления (d), повороч- ный ин- тервал (e), d=e, кг	Число пове- рочных интер- валов (n)	Интервалы взвешива- ния, кг	Пределы допускаемой погрешности при поверке (tpe)*, кг
EB4-РТ- 1000	10	1	0,5	2000	от 10 до 250 включ. св. 250 до 1000 включ.	±0,25 ±0,5
EB4-РТ- 2000	20	2	1	2000	от 20 до 500 включ. св. 500 до 2000 включ.	±0,5 ±1

\* Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемых погрешностей при поверке

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры весов, мм, не более	
- длина	1600
- ширина	600
- высота	1300
Масса весов, кг, не более	350
Параметры электрического питания от аккумулятора:	
- напряжение постоянного тока, В	6
Условия эксплуатации весов:	
- предельные значения температуры весов ( $T_{min}$ , $T_{max}$ ), °C:	-10; +40
- предельные значения температуры весов в морозостойком исполнении ( $T_{min}$ , $T_{max}$ ), °C	-20; +40
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
Вероятность безотказной работы за 2000 ч	0,9
Средний срок службы, лет	8

**Знак утверждения типа наносится**

заводским способом на маркировочную табличку, расположенную на боковой поверхности корпуса индикатора, и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы платформенные	ЕВ4-РТ	1 шт.
Сетевой адаптер	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 5 «Порядок работы с весами» документа «Весы платформенные ЕВ4-РТ. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2818;

ГОСТ ОИМЛ R 76-1-2011 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания;

ТУ 28.29.31-037-74783058-2022 Весы платформенные ЕВ4-РТ. Технические условия.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПетВес» (ООО «ПетВес»)  
ИИН 7805357743

Адрес: 198097, Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д.2., лит. АВ, пом. 24Н

Телефон: (812) 252-54-22

Факс: (812) 747-26-88

Web-сайт: [www.petves.com](http://www.petves.com)

E-mail: [petves@petves.com](mailto:petves@petves.com)

**Изготовитель**

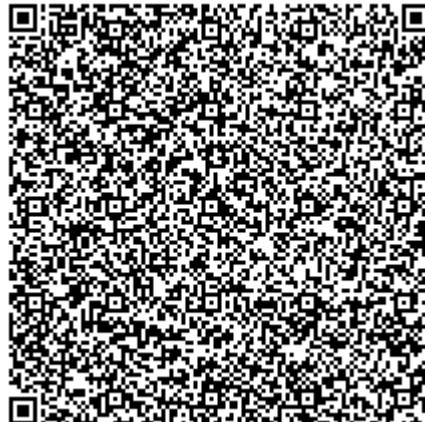
Общество с ограниченной ответственностью «ПетВес» (ООО «ПетВес»)  
ИИН 7805357743  
Адрес: 198097, Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д.2., лит. АВ, пом. 24Н  
Телефон: (812) 252-54-22  
Факс: (812) 747-26-88  
Web-сайт: [www.petves.com](http://www.petves.com)  
E-mail: [petves@petves.com](mailto:petves@petves.com)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: (812) 251-76-01  
Факс: (812) 713- 01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86724-22

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Термометры инфракрасные СЕМ DT-8806

#### **Назначение средства измерений**

Термометры инфракрасные СЕМ DT-8806 (далее по тексту - термометры) предназначены для бесконтактных измерений температуры любой части тела человека и поверхностей твердых тел по их собственному тепловому излучению.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия термометров состоит в преобразовании в электрический сигнал тепловой энергии инфракрасного излучения поверхности любой части тела человека или твердых тел. Электрический сигнал подвергается усилению, аналого-цифровому преобразованию и отображению в цифровом виде на экране жидкокристаллического дисплея.

Термометры инфракрасные СЕМ DT-8806 изготовлены в пластиковом корпусе, на тыльной стороне расположен инфракрасный датчик и кнопка в виде курка для проведения измерения температуры, а также включения термометра.

На лицевой стороне термометров расположен жидкокристаллический дисплей. На боковой поверхности расположены кнопки управления:

- для изменения настроек термометра «MODE»;
- переключатель режимов измерения («Body» или «Surface»);
- кнопки «Вверх» и «Вниз» для отображения данных о последних измерениях температуры, а также для изменения настроек.

В термометрах предусмотрены 2 рабочих режима:

- «Surface» (для измерений температуры поверхности различных предметов);
- «Body» (для измерений температуры тела человека).

Термометры инфракрасные СЕМ DT-8806 изготавливаются в двух моделях (СЕМ DT-8806S и СЕМ DT-8806H), различающихся по конструктивному исполнению и по техническим характеристикам.

В термометрах имеется звуковая сигнализация включения, завершения измерения температуры и превышения порогового значения температуры, а также режим автоматического отключения после окончания измерения. Питание термометров осуществляется при помощи 2-х сменных элементов питания типа «АА» (для модели СЕМ DT-8806H) и «AAA» (для модели СЕМ DT-8806S).

Фотографии общего вида термометров приведены на рисунке 1. Цветовая гамма корпуса термометров может быть изменена по решению Изготовителя в одностороннем порядке.



Рисунок 1 – Общий вид термометров инфракрасных СЕМ DT-8806

Пломбирование термометров не предусмотрено. Для термометров инфракрасных СЕМ DT-8806 заводской номер наносится в виде наклейки на рукоятке термометра. Конструкция средства измерений не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

### Программное обеспечение

Термометры инфракрасные СЕМ DT-8806 имеют встроенное программное обеспечение, которое используется для преобразования и обработки информации, полученной в процессе проведения измерения, загружаемое в термометр на предприятии-изготовителе во время производственного цикла.

Структура встроенного ПО исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Идентификационные данные программного обеспечения - отсутствуют.

В соответствии с п.4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики термометров инфракрасных СЕМ DT-8806 приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики термометров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры в режиме «Surface», °C	от 0,0 до +60,0
Диапазон измерений температуры в режиме «Body», °C	от +32,0 до +42,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в режиме «Surface», °C	±2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в режиме «Body», °C:	
- в диапазоне от +32,0 до +36,0 °C не включ.	±0,3
- в диапазоне от +36,0 до +39,0 °C включ.	±0,2
- в диапазоне св. +39,0 до +42,5 °C включ.	±0,3
Разрешающая способность (цифра единицы младшего разряда), °C	0,1

Таблица 2 – Основные технические характеристики термометров

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	СЕМ DT-8806S	СЕМ DT-8806H
Напряжение питания, В	3	
Рабочие условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °C	от +10 до +40	
- относительная влажность, %, не более	85	
Габаритные размеры (Длина × Ширина × Высота), мм, не более	128×74×36	149×77×43
Масса, г, не более	126	188
Объем памяти (кол-во отображаемых результатов измерений в режиме памяти), шт.	32	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5 лет (40 000 измерений)	

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или методом штемпелевания.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр инфракрасный	СЕМ DT-8806 (модель в соответствии с заказом)	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.
Отвертка	-	1 шт.
Мягкий чехол	-	1 шт.
Элемент питания типа «АА» (для СЕМ DT-8806H)	-	2 шт.

или «ААА» (для СЕМ DT-8806S)		
------------------------------	--	--

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе «10» Руководства по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам инфракрасным СЕМ DT-8806**

ГОСТ 28243-96 Пирометры. Общие технические требования;

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

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения температуры;

Стандарт предприятия на термометры инфракрасные СЕМ DT-8806.

**Правообладатель**

Фирма «SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD», Китай

Адрес: Building 19, Region 5, Baiwangxin Industrial Park, Songbai Rd., Baimang, Xili, Nanshan, China 518108

Телефон: +86 (755) 27353188

Web-сайт: [www.cem-instruments.com](http://www.cem-instruments.com)

E-mail: [cemyjm@cem-instruments.com](mailto:cemyjm@cem-instruments.com)

**Изготовитель**

Фирма «SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD», Китай

Адрес: Building 19, Region 5, Baiwangxin Industrial Park, Songbai Rd., Baimang, Xili, Nanshan, China 518108

Телефон: +86 (755) 27353188

Web-сайт: [www.cem-instruments.com](http://www.cem-instruments.com)

E-mail: [cemyjm@cem-instruments.com](mailto:cemyjm@cem-instruments.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

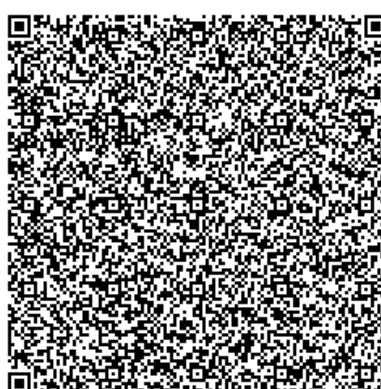
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

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



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86725-22

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчик газа турбинный ТМЕ400

#### **Назначение средства измерений**

Счетчик газа турбинный ТМЕ400 (далее по тексту – счетчик) предназначен для измерений и преобразований объемного расхода объема неагрессивных и горючих газов.

#### **Описание средства измерений**

К данному типу средства измерений относится счетчик газа турбинный ТМЕ модификации ТМЕ400-VC с серийным номером 814858.

Принцип действия счетчика основан на взаимодействии крыльчатки первичного преобразователя (далее по тексту – ПП) с движущимся по нему потоком газа. С помощью крыльчатки осевая скорость потока газа преобразуется в угловую скорость вращения. Скорость вращения крыльчатки пропорциональна объемному расходу газа, а число оборотов крыльчатки – объему газа, прошедшему через ПП.

Конструктивно счетчик состоит из ПП, термометра сопротивления платинового типа Pt100, датчика абсолютного давления и измерительного блока (далее по тексту – ИБ).

ПП представляет собой корпус, в проточной части которого установлена аксиальная турбинка, свободно вращающаяся в подшипниках корпуса под действием проходящего потока среды (газа). Во внешней части корпуса находится электромагнитная катушка с магнитным сердечником, двухпроводной преобразователь частоты вращения в пропорциональную частоту переменного напряжения. Вычислитель расхода представляет собой микропроцессорный преобразователь, предназначенный для усиления и преобразования сигнала ПП, для дальнейшего преобразования по каналам связи: аналоговым и(или) цифровым.

Серийный номер счетчика в виде цифрового кода, состоящий из арабских цифр, нанесен на информационную этикетку типографским методом.

Знак поверки счетчика наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим Порядком проведения поверки, а также в виде оттиска клейма поверителя в виде пломбы.

Общий вид счетчика, место пломбирования и место нанесения серийного номера представлены на рисунке 1.

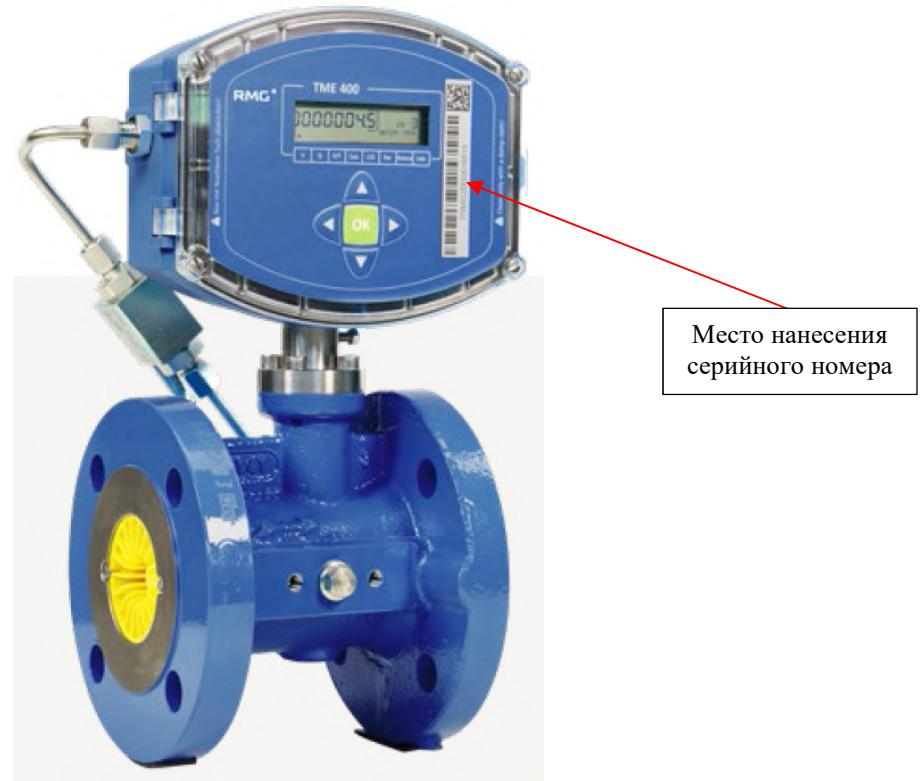


Рисунок 1 – Общий вид счетчика с указанием мест нанесения серийного номера и пломбирования.

### Программное обеспечение

Счетчик имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО), предназначенное для обработки измерительной информации, индикации результатов измерений, формирования выходных сигналов, настройки и проведения диагностики.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RMGViewTME
Номер версии (идентификационный номер) ПО	no Pro9
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	no Pro9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	ACCESS E

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики счетчика приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода и объема газа, м <sup>3</sup> /ч	от 100 до 1600
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа по аналоговому каналу, %	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа по цифровым каналам, %, в диапазонах значений: - от 100 до 320 м <sup>3</sup> /ч включ. - св. 320 до 1600 м <sup>3</sup> /ч	±2,0 ±1,0
Диапазон измерений абсолютного давления, МПа	от 0,08 до 0,6
Пределы допускаемого относительной погрешности измерений давления, %	±0,25
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +55
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,2

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр условного прохода ( $D_y$ ), мм	150
Выходные сигналы (каналы): - аналоговые (в виде силы постоянного тока), мА - цифровые	от 0 до 20 от 4 до 20 RS485 на дисплее ИБ
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - атмосферное давление, кПа - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от -20 до +80 от 84,0 до 106,7 90
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	175 325 330
Масса, кг, не более:	40

### Знак утверждения типа

наносится на титульный руководства по эксплуатации типографским способом

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность счетчика

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик газа турбинный	ТМЕ400	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Работа» руководства по эксплуатации

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерения абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$  Па».

## Правообладатель

RMG Messtechnik GmbH, Германия

Адрес: 35510, Butzbach, Otto-Hahn-Straße 5, Germany

Тел.: +49 (0) 6033-897-0

E-mail: [info@rmg.com](mailto:info@rmg.com)

Web-сайт: [www.rmg.com](http://www.rmg.com)

## Изготовители

RMG Messtechnik GmbH, Германия

Адрес: 35510, Butzbach, Otto-Hahn-Straße 5, Germany

Тел.: +49 (0) 6033-897-0

E-mail: [info@rmg.com](mailto:info@rmg.com)

Web-сайт: [www.rmg.com](http://www.rmg.com)

**Испытательный центр**

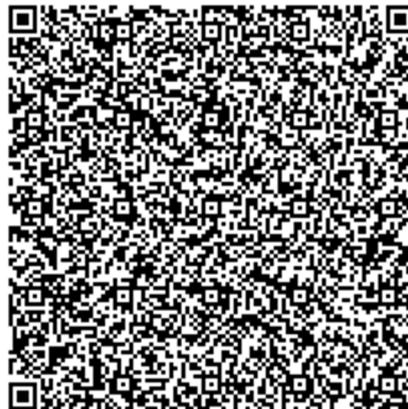
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес: 142300, Россия, московская область, г. Чехов, симферопольское шоссе, д. 2,  
литера А, пом. 1

Тел.: +7 (495) 108-69-50

E-mail: [info@metrologiya.prommashtest.ru](mailto:info@metrologiya.prommashtest.ru)

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



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86726-22

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные (электрическая часть) подсистемы автоматического регулирования и контроля стеновых систем (ПАРК) ИС-102

### Назначение средства измерений

Каналы измерительные (электрическая часть) подсистемы автоматического регулирования и контроля стеновых систем (ПАРК) ИС-102 (далее – каналы или ПАРК) предназначены для измерений силы и напряжения постоянного электрического тока, электрического сопротивления постоянному току, относительного сопротивления

### Описание средства измерений

ПАРК представляет собой совокупность каналов измерений относительного сопротивления потенциометрических датчиков давлений, каналов измерений электрического сопротивления постоянному току, каналов измерений силы и напряжения постоянного электрического тока от стеновых преобразователей.

Принцип действия каналов измерительных (ИК) ПАРК основан на преобразовании аналоговых электрических сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей (ПИП) и стеновых преобразователей, в частотно-импульсные сигналы с помощью устройств аналого-частотного преобразования (АЧП), с последующим преобразованием с помощью быстродействующего 32 разрядного аналого-цифрового преобразования (АЦП) в цифровой код с обработкой полученной информации и выдачей сигналов для формирования управляющего воздействия ПАРК.

ПАРК осуществляет регистрацию, отображение и хранение измеренной информации с помощью персональных ЭВМ.

В состав ИК ПАРК входят следующие компоненты:

- аналого-частотные преобразователи АЧП4-01.Ex, АЧП2-07.Ex, АЧП2-08.Ex, АЧП2-02.Ex, АЧП5-15.Ex, АЧП2-11.Ex, АЧП3.М-01, АЧП5-03.Ex, АЧП3-04.Ex, АЧП2-06.Ex предназначенные для преобразований аналоговых сигналов в частотные сигналы;

- модули распределения сигналов типа MPC1, предназначенные для размножения частотных сигналов;

- адаптеры SW-МСКЧ, предназначенные для преобразования частотных сигналов в цифровой код;

- сетевые индустриальные контроллеры СИКОН-М1, с выходов которых по линии связи информация в формате сетевого интерфейса Ethernet поступает в локальную вычислительную сеть (ЛВС).

Заводской номер в виде цифрового обозначения, который однозначно идентифицирует ПАРК, указывается в формуляре. Нанесение знака поверки на корпуса приборных стоек ИС-102 не предусмотрено.

Максимальное количество ИК ПАРК с учетом возможности использования резервных каналов - 88. Полный перечень ИК ПАРК приводится в формуляре.

Общий вид приборных стоек ПАРК представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид приборных стоек ПАРК

Пломбирование не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ПО ПАРК, предназначенное для реализации функций ИК ПАРК и состоит из следующих компонентов:

- программа подготовки исходных данных;
- программа пульта оператора ПАРК;
- программа пульта контроля и управления;
- программа «Инженерный пульт»;
- программа экспресс-обработки результатов испытания;
- динамически загружаемая библиотека «BaseCalcFunc.dll».

Программа подготовки исходных данных предназначена для создания и сопровождения базы исходных данных элементов автоматики.

Программа пульта оператора ПАРК предназначена для управления элементами автоматики стенда, визуального представления информации, полученной от датчиков и исполнительных элементов ПАРК в режиме реального времени, необходимой оператору.

Программа пульта контроля и управления предназначена для управления дискретными элементами автоматики стенда, разработки и отладки алгоритмов регулирования и контроля, алгоритмов имитации объекта управления.

Программа «Инженерный пульт» предназначена для просмотра и анализа состояния каналов ПАРК в режиме реального времени.

Программа экспресс-обработки результатов испытаний обеспечивает обработку и представление зарегистрированной информации.

Динамически загружаемая библиотека «BaseCalcFunc.dll» предназначена для преобразования информации измерительных каналов ПАРК.

К метрологически значимой части ПО относится динамически загружаемая библиотека «BaseCalcFunc.dll». Остальные компоненты ПО относятся к метрологически не значимой части ПО.

Для защиты приборных стоек ПАРК, с установленными в них компонентами, предусмотрено закрытие дверей стоек с оборудованием на ключ, сами стойки находятся в защищенном помещении (бункере).

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

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	10.70076.9-01
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Версия 1
Цифровой идентификатор ПО	9DB1FB68
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32(IEEE 1059-1993)

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ПАРК приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики ПАРК

Измеряемая величина	Диапазоны измерений	Состав ИК	Характеристики погрешностей в рабочих условиях
Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	АЧП4-01.Ex -> MPC1 -> SW-МСКЧ -> СИКОН-М1	$\gamma = \pm 0,20\%$
	от 0 до 5 мА	АЧП2-07.Ex -> MPC1 -> SW-МСКЧ -> СИКОН-М1	$\gamma = \pm 0,20\%$
	от 0 до 20 мА	АЧП2-08.Ex -> MPC1 -> SW-МСКЧ -> СИКОН-М1	$\gamma = \pm 0,20\%$
		АЧП2-02.Ex -> MPC1 -> SW-МСКЧ -> СИКОН-М1	$\gamma = \pm 0,20\%$

Продолжение таблицы 2

Измеряемая величина	Диапазоны измерений	Состав ИК	Характеристики погрешностей в рабочих условиях
Напряжение постоянного тока	от -10 до +70 мВ	АЧП5-15.Ex -> MPC1 -> SW-МСКЧ -> СИКОН-М1	$\gamma = \pm 0,20\%$
	от 0 до 5 В	АЧП2-11.Ex -> MPC1 -> SW-МСКЧ -> СИКОН-М1	$\gamma = \pm 0,20\%$
	от 0 до 30 В	АЧП3.М-01 -> MPC1 -> SW-МСКЧ -> СИКОН-М1	$\gamma = \pm 0,20\%$
Электрическое сопротивление	от 0 до 150 Ом	АЧП5-03.Ex -> MPC1 -> SW-МСКЧ -> СИКОН-М1	$\gamma = \pm 0,20\%$
		АЧП3-04.Ex -> MPC1 -> SW-МСКЧ -> СИКОН-М1	$\gamma = \pm 0,20\%$
Относительное сопротивление потенциометрических датчиков <sup>1</sup>	от 5 до 100%	АЧП2-06.Ex -> MPC1 -> SW-МСКЧ -> СИКОН-М1	$\Delta = \pm 0,20\%$
Примечания:			
Используемые обозначения:			
$\Delta$ - пределы допускаемых абсолютных погрешностей в условиях эксплуатации;			
$\gamma$ - пределы допускаемых приведенных к диапазону измерений погрешностей в рабочих условиях;			
1 - Относительное сопротивление – отношение выходного сопротивления потенциометрического датчика к полному его сопротивлению, выраженное в процентах			

Таблица 3 - Технические характеристики ПАРК

Наименование параметра	Значение
Напряжение питающей сети переменного тока, В	от 207 до 253
Частота переменного напряжения питающей сети, Гц	от 49 до 51
Напряжение питающей сети постоянного тока, В	от 24 до 34
Рабочие условия применения:	
Температура окружающей среды, °С	от +5 до +35
Относительная влажность окружающего воздуха без конденсации, %	до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,0

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации 10.2.70097.00.00 РЭ «Подсистема автоматического регулирования и контроля (ПАРК) стеновых систем. Руководство по эксплуатации» типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Каналы измерительные (электрическая часть) подсистемы автоматического регулирования и контроля стендовых систем (ПАРК) ИС-102	ПАРК	1
Руководство по эксплуатации	10.2.70097.00.00 РЭ	1
Формуляр	10.2.70097.00.00 ФО	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
представлены в разделе 2.3 руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении  
государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического  
напряжения и электродвигущей силы»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении  
государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления  
постоянного и переменного тока».

### Правообладатель

Федеральное казенное предприятие «Научно-испытательный центр ракетно-  
космической промышленности» (ФКП «НИЦ РКП»)

ИНН: 5042006211

Адрес: 141320, Московская обл., Сергиево-Посадский городской округ,  
г. Пересвет, ул. Бабушкина, д. 9.

### Изготовитель

Федеральное казенное предприятие «Научно-испытательный центр ракетно-  
космической промышленности» (ФКП «НИЦ РКП»)

ИНН: 5042006211

Адрес: 141320, Московская обл., Сергиево-Посадский городской округ,  
г. Пересвет, ул. Бабушкина, д. 9.

Телефон: (496) 546-33-21

Факс: (496) 546-76-98

Web-сайт: [www.nic-rkp.ru](http://www.nic-rkp.ru)

E-mail: [mail@nic-rkp.ru](mailto:mail@nic-rkp.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

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

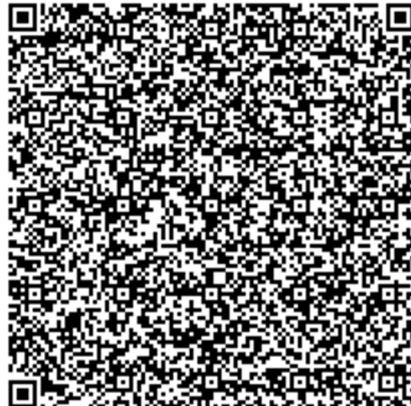
Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

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



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86727-22

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Трансформаторы тока TG 145

#### **Назначение средства измерений**

Трансформаторы тока TG 145 (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

#### **Описание средства измерений**

Трансформаторы тока имеют опорную конструкцию и состоят из металлического основания, изоляционной покрышки и головной части, в которой расположены магнитопроводы, первичная и вторичные обмотки.

Первичная обмотка выполнена в виде токоведущих шин, проходящих сквозь торOIDальные магнитопроводы с вторичными обмотками. Вторичные обмотки равномерно распределены по сердечникам магнитопроводов. Выводы вторичных обмоток пропущены через опорную трубу и подключены к контактной коробке, закрепленной на раме основания трансформаторов тока. Контактная коробка закрывается съемной крышкой, которая пломбируется для защиты от несанкционированного доступа. Высоковольтная изоляция внутри трансформаторов тока обеспечивается за счет элегазовой смеси. Трансформаторы тока предназначены для наружной установки. Рабочее положение в пространстве – вертикальное.

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

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока модификации TG 145 У1 зав. № 00465, 00466, 00467, 01700, 00760, 00761, 00762, 00763, 00764, 00777, 00778, 00779 и модификации TG 145 ХЛ1 зав. № 01638, 01639, 01640, 01644, 01645, 01646.

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

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



Рисунок 1. Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики трансформаторов тока TG 145 У1

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров		
	00465, 00466, 00467	01700	00760, 00761, 00762, 00763, 00764, 00777, 00778, 00779
Номинальное напряжение, кВ	110	110	110
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$ , А	750	750	750
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$ , А	1	1	1
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$ , Гц	50	50	50
Класс точности вторичной обмотки по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,2	0,2S	0,2
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \phi = 0,8$ ), В·А	30	30	20

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики трансформаторов тока TG 145 ХЛ1

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	01638, 01639, 01640, 01644, 01645, 01646	
Номинальное напряжение, кВ		110
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$ , А		600
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$ , А		5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$ , Гц		50
Класс точности вторичной обмотки по ГОСТ 7746 для измерений и учета		0,5S
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \phi = 0,8$ ), В·А		30

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от -45 до +40
для модификации TG 145 У1	от -60 до +40
для модификаций TG 145 ХЛ1	

**Знак утверждения типа наносится**

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

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	TG 145	1 шт.
Паспорт	TG 145	1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2768 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока».

**Правообладатель**

Закрытое акционерное общество «АББ УЭТМ» (ЗАО «АББ УЭТМ»)  
Адрес: 620137, г. Екатеринбург, ул. Бархатская, 1  
Телефон: +7 (343) 372-77-52  
Факс: +7 (343) 372-77-53

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «АББ УЭТМ» (ЗАО «АББ УЭТМ»)  
ИИН 6663049266  
Адрес: 620137, г. Екатеринбург, ул. Бархатская, 1  
Телефон: +7 (343) 372-77-52  
Факс: +7 (343) 372-77-53

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

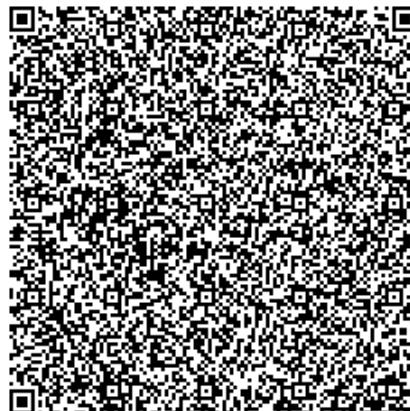
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

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



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86728-22

Лист № 1  
Всего листов 3

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Трансформаторы напряжения СРВ 123

#### **Назначение средства измерений**

Трансформаторы напряжения СРВ 123 (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

#### **Описание средства измерений**

Трансформаторы напряжения состоят из емкостного делителя напряжения и электромагнитного устройства. Емкостный делитель состоит из конденсаторов с изоляцией на основе электротехнической бумаги и полипропиленовой пленки, пропитанных синтетическим маслом и помещенных в фарфоровые покрышки. К выходу делителя подключено электромагнитное устройство, состоящее из последовательно включенных компенсирующего реактора с малыми потерями и электромагнитного трансформатора, имеющего секционированную первичную обмотку для подгонки коэффициента трансформации и вторичные обмотки. Первичная и вторичные обмотки трансформатора разделены электростатическим экраном и помещены в герметичный алюминиевый бак, заполненный минеральным маслом. Бак электромагнитного устройства служит основанием для монтажа емкостного делителя. На боковой части бака находится коробка вторичных выводов, крышка которой пломбируется для предотвращения несанкционированного доступа.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на делении высокого напряжения переменного тока с помощью емкостного делителя. Трансформаторы напряжения относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения СРВ 123 зав. № 8703994, 8703995, 8703997, 8703999, 8704000, 8704003, 8726011, 8726012, 8726013, 8726014, 8726015, 8726016, 8728953, 8728954, 8728955, 1HSE 8703996, 1HSE 8703998, 1HSE 8704002, 1HSE 8776704, 1HSE 8776705, 1HSE 8776706, 1HSE 8776707, 1HSE 8776708, 1HSE 8776709.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке в виде цифрового, либо цифро-буквенного обозначения.

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



Рисунок 1. Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров		
	8703994, 8703995, 8703997, 8703999, 8704000, 8704003, 1HSE 8703996, 1HSE 8703998, 1HSE 8704002	8726011, 8726012, 8726013, 8726014, 8726015, 8726016, 8728953, 8728954, 8728955	1HSE 8776704, 1HSE 8776705, 1HSE 8776706, 1HSE 8776707, 1HSE 8776708, 1HSE 8776709
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$ , кВ	$110/\sqrt{3}$	$110/\sqrt{3}$	$110/\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2\text{ном}}$ , В	$100/\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$ , Гц	50	50	50
Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983	0,2	0,2	0,5
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А	20; 100	100	200

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C	от -45 до +40

### Знак утверждения типа наносится

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

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения	CPB 123	1 шт.
Паспорт	CPB 123	1 экз.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3453 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от  $0,1/\sqrt{3}$  до  $750/\sqrt{3}$  кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ».

## Правообладатель

Фирма «ABB Power Technologies AB», Швеция  
Адрес: SE-77180. Ludvika. Sweden

## Изготовитель

Фирма «ABB Power Technologies AB», Швеция  
Адрес: SE-77180. Ludvika. Sweden

## Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

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



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86713-22

Лист № 1  
Всего листов 11

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы систем связи R8200

#### Назначение средства измерений

Анализаторы систем связи R8200 (далее - анализаторы) предназначены для измерения и воспроизведения параметров высокочастотных и низкочастотных сигналов (мощность, частота, напряжение, коэффициент отражения, параметры модуляции и спектра).

#### Описание средства измерений

Анализаторы систем связи R8200 представляют собой радиоизмерительные комплексы, которые в одном конструктиве объединяют следующие измерительные приборы (измерительные функции):

- генератор сигналов с амплитудной и частотной модуляцией;
- измерительный приемник и анализатор спектра;
- измеритель шумов и искажений;
- низкочастотный частотометр;
- цифровой вольтметр;
- низкочастотный осциллограф.
- векторный анализатор цепей.

Конструктивно анализаторы систем связи R8200 выполнены в виде моноблока, который может использоваться как настольный либо переносной прибор. Управление анализаторами осуществляется с передней панели, оснащенной цветным дисплеем и кнопочным табло, или по интерфейсу дистанционного управления с помощью внешнего ПЭВМ по интерфейсам USB, Ethernet. В состав анализаторов систем связи R8200 входит набор калибровочных мер Freedom CKN-M-6G, необходимый для калибровки анализаторов в режиме векторного анализатора цепей.

Анализаторы систем связи R8200 поставляются в базовом исполнении и с набором опций по заказу, расширяющих метрологические и функциональные характеристики анализаторов. Список возможных опций анализаторов перечислен в таблице 1. Программные измерительные опции анализаторов обладают метрологическими и техническими характеристиками, для остальных опций метрологические и технические характеристики не нормируются.

Принцип действия анализаторов систем связи R8200 основан на:

- синтезе гармонического сигнала, синхронизированного с кварцевым опорным генератором 10 МГц, с последующей его модуляцией, при генерации сигналов;

- гетеродинном переносе частоты входного сигнала на промежуточную частоту и последующей обработке с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) при анализе входных сигналов;
- подсчете количества импульсов, сформированных из входного сигнала в течение определенного интервала времени при измерении частоты входных сигналов;
- преобразовании входного аналогового сигнала в цифровой код при помощи аналогово-цифрового преобразователя с последующей математической обработкой и индикацией при измерении параметров сигнала в режиме вольтметра и осциллографа;
- разделенном измерении параметров падающего и отраженного сигналов с последующей математической обработкой и индикацией при измерении параметров цепей.

Нанесение знака поверки на анализатор систем связи R8200 не предусмотрено.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится методом наклейки на заднюю панель анализаторов систем связи R8200 в соответствии с рисунком 5 и имеет формат десятизначного цифробуквенного номера.

Для предотвращения несанкционированного доступа на головку винта крепления нижней панели анализаторов систем связи R8200 наносится защитная наклейка завода-изготовителя.

Общий вид анализаторов систем связи R8200, обозначение места для нанесения знака утверждения типа средства измерений, место нанесения серийного номера, место пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 – 3.

Таблица 1 – Опции анализаторов систем связи R8200 по заказу

Обозначение	Наименование
Программные измерительные опции	
R8-3G	Расширенный диапазон частот до 3 ГГц
Программные функциональные опции	
R8-SSB	Измерение однополосной модуляции
R8-CF	Поиск обрыва в кабеле
R8-ESA	Двойной дисплей/Расширенный анализатор спектра
R8-REMOTE	Панель удаленного управления
R8-PAT	Автоматизация испытаний
Программные опции тестирования стандартов радиосвязи	
R8-DMR	Тестирование DMR Tier 2
R8-DMRT3	Тестирование DMR Tier 3
R8-DMR_RPTR	Тестирование DMR ретранслятора
R8-P25	Тестирование P25 Фаза 1
R8-P25 TRNK	Тестирование P25 Транкинг Фаза 1
R8-P25 VOC	Тестирование P25 Вокодер Фаза 1
R8-P25_II	Тестирование P25 Фаза 2
R8-NXDN	Тестирование NXDN
R8-NXDNTYPC	Тестирование NXDN тип С транкинг
R8-TETRA_TMO	Тестирование терминалов TETRA TMO T1
R8-TETRA_DMO	Тестирование прямой связи TETRA DMO
R8-TETRA_BST1	Тестирование базовых станций TETRA T1

Продолжение таблицы 1

Обозначение	Наименование
R8-TETRA_BSM	Тестирование базовых станций TETRA
R8-DPMR	Тестирование dPMR
R8-PTC_ITCR	Тестирование PTC
R8-PTC_ACSES	Тестирование PTC – ACSES
R8-Avionics	Тестирование систем навигации
Программные опции автотестирования	
R8-AT_XTS	Автотестирование Motorola серии XTS2500/5000
R8-AT_XTL	Автотестирование Motorola серии XTL
R8-AT_APX	Автотестирование Motorola серии APX
R8-AT_APX8000	Автотестирование Motorola серии APX8000/8500
R8-AT_TRBO	Автотестирование MOTOTRBO
R8-AT_NX3K/5K	Автотестирование NX3000/5000
R8-AT_KWNX	Автотестирование Kenwood серии NX
R8-AT_XG75	Автотестирование Harris серии XG-75
R8-AT_XM100	Автотестирование Harris серии XM100
R8-AT_XL200	Автотестирование Harrix серии XL200
R8-AT_HYTERA	Автотестирование Hytera серии DMR
R8-AT_VIK	Автотестирование Kenwood/EFJ Viking



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов систем связи R8200

Место нанесения серийного номера



Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ  
(вид сзади)

Место пломбирования (стикер)



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (вид снизу)

## Программное обеспечение

Программное обеспечение “R8XXX”, установленное на внутренний контроллер анализаторов систем связи R8200, служит для управления режимами, задания параметров и функций генерации и измерения сигналов, отображения режимов и результатов измерений, взаимодействия с внешними устройствами. Программное обеспечение “R8XXX” предназначено только для работы с анализаторами систем связи R8200 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов систем связи R8200 за пределы допускаемых значений.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	R8XXX
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 4.3.1.0

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов систем связи R8200 представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>ГЕНЕРАТОР ОПОРНОЙ ЧАСТОТЫ</b> (для генератора сигналов и измерительного приемника)	
Выходная частота генератора, МГц	10
Входная частота генератора, МГц	5, 10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки частоты при температуре $(23 \pm 5^{\circ}\text{C})$	$\pm 1 \cdot 10^{-7} \cdot N$ <sup>1)</sup>
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности установки частоты в рабочем диапазоне температур	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$
<b>ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ</b>	
Диапазон частот, Гц <sup>2)</sup> стандартное исполнение опция R8-3G	от $2,5 \cdot 10^5$ до $10^9$ от $2,5 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^9$
Разрешение установки частоты, Гц	1,0
Параметры установки уровня мощности сигнала на выходе “RF Gen Out”	
Диапазон установки уровня мощности, дБ (1мВт) в режиме частотной модуляции на частотах от 1 МГц до 2 ГГц включ. на частотах св. 2 до 3 ГГц	от -125 до +5 от -125 до -5
в режиме амплитудной модуляции на частотах от 1 МГц до 2 ГГц включ. на частотах св. 2 до 3 ГГц	от -125 до -1 от -125 до -11
Примечания:	
1) N - количество неполных лет после заводской калибровки	
2) от 250 кГц до 1 МГц параметры точности не нормируются	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Дискретность установки уровня мощности, дБ	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности, дБ	±2,0
<b>Параметры установки мощности сигнала на выходе “RF In/Out”</b>	
Диапазон установки уровня мощности, дБ (1 мВт) в режиме частотной модуляции на частотах от 1 МГц до 2 ГГц включ. на частотах св. 2 до 3 ГГц в режиме амплитудной модуляции на частотах от 1 МГц до 2 ГГц включ. на частотах св. 2 до 3 ГГц	от -130 до -30 от -130 до -40 от -130 до -36 от -130 до -46
Дискретность установки уровня мощности, дБ	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности, дБ на частотах от 1 МГц до 1 ГГц включ. на частотах св. 1 до 3 ГГц	±1,0 ±2,0
Уровень гармонических искажений, дБ относительно несущей, не более	-20
Уровень фазовых шумов при модуляции с подавленной несущей (отстройка от несущей 20 кГц, в полосе пропускания 1 Гц), дБ относительно несущей, не более на частотах сигнала от 1 МГц до 1 ГГц включ. на частотах сигнала св. 1 до 3 ГГц	-95 -93
<b>Параметры установки частотной модуляции</b>	
Остаточная частотная модуляция, Гц, не более <sup>1)</sup> на частотах сигнала от 1 МГц до 1 ГГц включ. на частотах сигнала св. 1 до 3 ГГц	4,0 5,0
Диапазон модулирующих частот, кГц	от 0 до 20
Диапазон установки девиации частоты, кГц	от 0 до 75
Разрешение установки девиации частоты, Гц	1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты в диапазоне девиации частоты от 1 до 75 кГц, диапазоне модулирующих частот от 20 Гц до 20 кГц, %	±(0,05·Fd + 5)
<b>Параметры установки амплитудной модуляции</b>	
Остаточная амплитудная модуляция, %, не более <sup>1)</sup>	1,0
Диапазон модулирующих частот, кГц	от 0 до 20
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции ( $K_{AM}$ ), %	от 0 до 90
Разрешение установки $K_{AM}$ , %	1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки $K_{AM}$ в диапазоне модулирующих частот от 20 Гц до 20 кГц, %	±(0,05· $K_{AM}$ + 1)
Примечания:	
1) в диапазоне модулирующих частот от 300 Гц до 3 кГц	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<b>СЛЕДЯЩИЙ ГЕНЕРАТОР</b>	
Диапазон частот, Гц стандартное исполнение опция R8-3G	от $2,5 \cdot 10^5$ до $10^9$ от $2,5 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^9$
<b>ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК И АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА</b>	
Диапазон частот, Гц <sup>1)</sup> стандартное исполнение опция R8-3G	от $2,5 \cdot 10^5$ до $10^9$ от $2,5 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^9$
Разрешение по частоте в режиме анализатора спектра, Гц	1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полосы обзора в режиме анализатора спектра, %	$\pm 5$
<b>Параметры измерения мощности сигнала на входе “RF In/Out”</b>	
Максимальный уровень измерений мощности, Вт в непрерывном режиме в течение не более 5 минут в течение не более 30 секунд <sup>2)</sup>	0,01 50 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности в диапазоне от $-70$ до $+5$ дБ (1 мВт), дБ	$\pm 2,0$
<b>Параметры измерения мощности сигнала на входе “Antenna”</b>	
Чувствительность измерительного приемника, мкВ, не более <sup>3)</sup> узкополосная частотная модуляция широкополосная частотная модуляция амплитудная модуляция <sup>2)</sup>	2,0 10,0 10,0
Максимальный уровень измерений мощности, дБ (1 мВт)	0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности в диапазоне от $-110$ до $-20$ дБ (1 мВт), дБ	$\pm 2,0$
<b>Параметры измерения частотной модуляции</b>	
Диапазон измерений девиации частоты $F_d$ , кГц	от 0 до 75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений девиации частоты в диапазоне модулирующих частот от 300 Гц до 3 кГц, Гц	$\pm (0,05 \cdot F_d + 5)$
<b>Параметры измерения амплитудной модуляции</b>	
Диапазон измерений $K_{AM}$ , %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $K_{AM}$ в диапазоне $K_{AM}$ от 0 до 80 %, диапазоне модулирующих частот от 300 Гц до 3 кГц, %	$\pm (0,05 \cdot K_{AM} + 1)$
Примечания:	
1) от 250 кГц до 1 МГц параметры точности не нормируются	
2) типовое справочное значение	
3) при отношении сигнал/(шум + гармоники) $\geq 10$ дБ	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<b>ВЕКТОРНЫЙ АНАЛИЗАТОР ЦЕПЕЙ</b>	
Диапазон частот, Гц	от $10^6$ до $6 \cdot 10^9$
Выходная мощность, дБ (1 мВт) <sup>1)</sup>	
режим “высокая”	-3
режим “низкая”	-30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения, дБ	
св. -15 до 0 дБ	$\pm 0,4$
св. -25 до -15 дБ включ.	$\pm 1,0$
от -35 до -25 дБ включ.	$\pm 3,0$
<b>НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ЧАСТОТОМЕР</b>	
Диапазон измерений частоты <sup>2)</sup>	от 5 Гц до 100 кГц
Чувствительность по напряжению, мВ, не более <sup>1)</sup>	100
<b>ИЗМЕРИТЕЛЬ ШУМОВ И ИСКАЖЕНИЙ</b>	
Диапазон частот, кГц	от 0,3 до 10
Чувствительность по напряжению, мВ, не более	100
Диапазон измерений коэффициента гармоник, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента гармоник в диапазоне от 0,5 до 100 %, % <sup>1)</sup>	10,0
Диапазон измерений SINAD <sup>3)</sup> , дБ	от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений SINAD не менее 12 дБ, дБ <sup>1)</sup>	$\pm 1,0$
<b>ЦИФРОВОЙ ВОЛЬТМЕТР</b>	
Чувствительность по электрическому напряжению, мВ, не более	100
Входное сопротивление по выбору, Ом	$10^6$ / 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений постоянного электрического напряжения, В	
верхний предел диапазона 1 В	$\pm 0,02$
верхний предел диапазона 10 В	$\pm 0,2$
верхний предел диапазона 100 В	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений переменного электрического напряжения (скз) на частотах от 50 Гц до 20 кГц, В	
верхний предел диапазона 1 В	$\pm 0,07$
верхний предел диапазона 10 В	$\pm 0,7$
верхний предел диапазона 70 В	$\pm 4,9$
Примечания:	
1) типовое справочное значение	
2) параметры точности не нормируются	
3) SINAD – отношение уровня мощности полезного сигнала к суммарному уровню шумов и искажений	

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<b>НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ</b>	
Входное сопротивление по выбору, Ом	$10^6$ / 600
Диапазон измерений электрического напряжения, В	
Входное сопротивление 1 МОм	
постоянное напряжение	$\pm 48$
переменное напряжение (скз)	$\pm 33$
Входное сопротивление 600 Ом	
постоянное напряжение	$\pm 24$
переменное напряжение (скз)	$\pm 15$
Диапазон установки коэффициента отклонения, В/дел	от 0,01 до 25
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, %	$\pm 5,0$
Диапазон установки коэффициента развертки, с/дел	от $2 \cdot 10^{-5}$ до 1
Верхняя частота полосы пропускания по относительному уровню мощности минус 3 дБ, кГц	50

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное значение постоянного электрического напряжения, подаваемое на вход «Meter In», В	48
Максимальное значение переменного электрического напряжения (скз), подаваемое на вход «Meter In», В	33
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 0 до +50
- относительная влажность воздуха, %	от 0 до 80
Условия хранения и транспортирования:	
- температура окружающей среды, °С	от -20 до +50
- относительная влажность воздуха, %	от 0 до 80
Параметры электрического питания	
напряжение переменного тока частотой 50 Гц (через сетевой адаптер), В (А)	от 100 до 240 (2,5)
напряжение постоянного тока (через встроенный аккумулятор), В (А)	от 15 до 16 (8)
Работа от батареи, типовое значение, ч	1,5
Габаритные размеры, высота×ширина×глубина, мм, не более	239×323×191
Масса (включая внутреннюю батарею), кг, не более	6,8
Цветной дисплей:	
диагональ, см	21,3
разрешение	800×600
Время прогрева, мин	30

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель корпуса анализаторов систем связи R8200 в соответствии с рисунком 1 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор систем связи	R8200	1 шт.
Опции	согласно таблице 1	в соответствии с заказом
Сетевой адаптер	-	1 шт.
Набор калибровочных мер	Freedom CKN-M-6G	1 шт.
Комплект принадлежностей	-	1 комп.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 2-5 “Использование режимов прибора” руководства по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам систем связи R8200

Приказ Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3383 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

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

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

Приказ Росстандарта от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Росстандарта от 1 февраля 2022 г. № 233 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений девиации частоты»;

ГОСТ Р 8.717-2010 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний;

ГОСТ Р 8.813-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0,01 до 65 ГГц;

Стандарт предприятия Astronics Test Systems, США.

### Правообладатель

Компания “Astronics Test Systems”, США

Адрес: 4 Goodyear Street, Irvine, CA, 92618, USA

### **Изготовитель**

Компания “Astronics Test Systems”, США

Адрес: 4 Goodyear Street, Irvine, CA, 92618, USA

Производственная площадка:

Фирма “Freedom Communication Technologies”, США

Адрес: 2002 Synergy Blvd, Suite 200, Kilgore, Texas, 75662, USA

Телефон/Факс 903-985-8999

Web-сайт: <https://freedomcte.com>

E-mail: [sales@freedomcte.com](mailto:sales@freedomcte.com)

### **Испытательный центр**

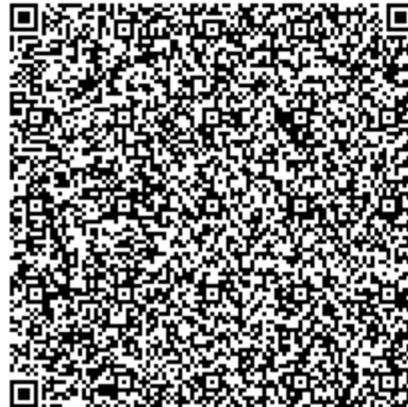
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

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



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86714-22

Лист № 1  
Всего листов 11

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генератор электромагнитного поля эталонный П1-32

#### Назначение средства измерений

Генератор электромагнитного поля эталонный П1-32 (далее – П1-32) предназначен для создания (возбуждения) синусоидального электромагнитного поля с известными значениями напряженности электрического поля (далее – НЭП) и напряженности магнитного поля (далее – НМП).

#### Описание средства измерений

Принцип действия П1-32 основан на возбуждении бегущей электромагнитной волны с известными значениями НЭП и НМП в полеобразующем устройстве.

Воспроизведимыми физическими величинами являются средние квадратические значения (далее – СКЗ) модуля вектора НЭП,  $[В\cdot м^{-1}]$ , и СКЗ модуля вектора НМП,  $[А\cdot м^{-1}]$ .

Конструктивно П1-32 состоит из полеобразующего устройства на базе отрезка открытой симметричной четырехпроводной ТЕМ-линии передачи с коническими переходами (далее – модуль четырехпроводный МЛП4-300), компаратора электрического и магнитного поля КЭМП-300 (далее – компаратор КЭМП-300), компаратора электрического и магнитного поля Экофизика-КЭМП-05 (далее – компаратор Экофизика-КЭМП-05), комплекта вспомогательного оборудования, комплекта соединительных кабелей.

В рабочей зоне модуля четырехпроводного МЛП4-300 воспроизводится однородное линейно поляризованное переменное электромагнитное поле близкое по структуре к плоской электромагнитной волне с известными значениями НЭП и НМП.

Питание модуля четырехпроводного МЛП4-300 осуществляется с помощью задающих генераторов переменного напряжения и усилителей мощности из комплекта вспомогательного оборудования.

В зависимости от рабочей частоты на вход модуля четырехпроводного МЛП4-300 устанавливается согласующее устройство УС-НЧ-01 или согласующее устройство УС-ВЧ-300, предназначенное для согласования модуля четырехпроводного МЛП4-300 с генератором и формирования измеряемого напряжения пропорциональному воспроизводимому значению НЭП (НМП).

Для определения СКЗ НЭП и НМП в центре рабочей зоны модуля четырехпроводного МЛП4-300, в зависимости от уровня сигнала, на контролльном выходе устройства согласующего используются значения коэффициентов калибровки модуля четырехпроводного МЛП4-300 по НЭП и НМП.

Компаратор КЭМП-300 и компаратор Экофизика-КЭМП-05 используются при калибровке и поверке П1-32.

При работе с П1-32 в рабочую зону модуля четырехпроводного МЛП4-300 устанавливаются калибруемые (проверяемые) измерительные преобразователи.

Центр измерительного преобразователя совмещают с центром рабочей зоны модуля четырехпроводного МЛП4-300. В случае измерительного преобразователя направленного приема его измерительную ось ориентируют вдоль соответствующего вектора НЭП или НМП воспроизведенного модулем четырехпроводным МЛП4-300.

Максимальные размеры калибруемых и проверяемых антенн до 600 мм.

Общий вид модуля четырехпроводного МЛП4-300 представлен на рисунке 1.

Общий вид согласующих устройств УС-НЧ-01 и УС-ВЧ-300 представлен на рисунке 2.

Общий вид компаратора Экофизика-КЭМП-05 представлен на рисунке 3.

Общий вид компаратора КЭМП-300 представлен на рисунке 4.

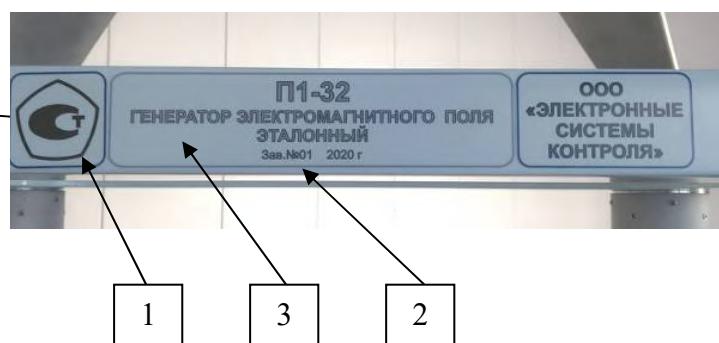
Общий вид комплекта вспомогательного оборудования представлен на рисунке 5.

Схема пломбировки П1-32 от несанкционированного доступа представлена на рисунках 6б и 7б.

Места нанесения заводских номеров в виде двух цифр, расположенных на шильдиках, изготовленные методом струйной печати на полиэстеровой пленке, представлены на рисунках 1 и 2.

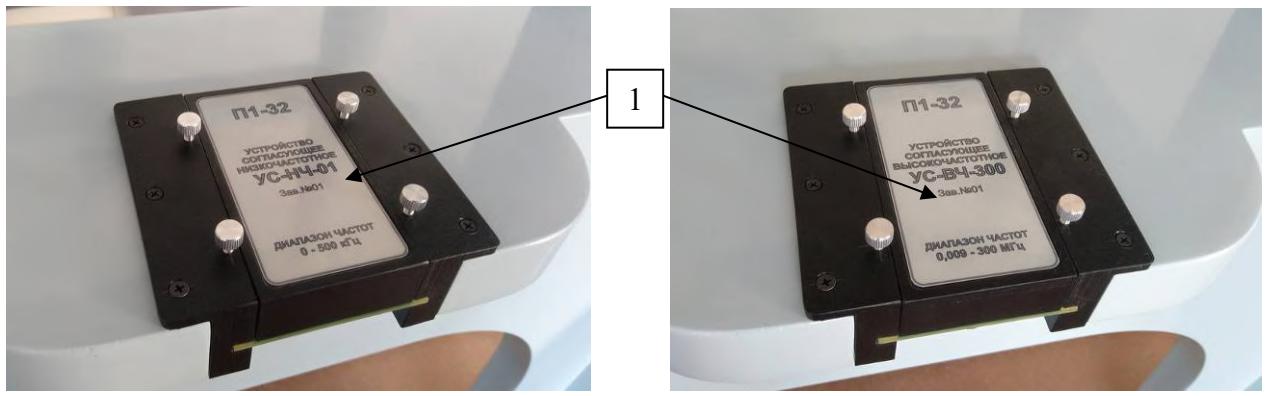
Место нанесения знака утверждения типа представлено на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки в виде наклейки с изображением знака поверки представлено на рисунке 1.



- 1 – место нанесения знака утверждения типа  
2 – место нанесения заводского номера  
3 – место нанесения знака поверки

Рисунок 1 – Модуль четырехпроводный МЛП4-300



а) УС-НЧ-01

б) УС-ВЧ-300

1 – место нанесения заводского номера

Рисунок 2 – Устройства согласующие



Рисунок 3 – Компаратор Экофизика-КЭМП-05



Рисунок 4 – Компаратор КЭМПИ-300



Рисунок 5 – Комплект вспомогательного оборудования



а) – вид сверху

б) – вид снизу

1 – место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 6 – Устройство согласующее УС-НЧ-01. Схема пломбировки от несанкционированного доступа



а) вид сверху

б) вид снизу

1 – место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 7 – Устройство согласующее УС-ВЧ-300. Схема пломбировки от несанкционированного доступа

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот воспроизведения НЭП и НМП	от 5 Гц до 300 МГц включ.
Диапазон воспроизведения НЭП, В·м <sup>-1</sup>	от 0,5 до 20 включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НЭП, % в диапазоне частот от 0,005 кГц до 30 МГц включ. в диапазоне частот св. 30 до 300 МГц включ.	±4,5 ±12,0
Диапазон воспроизведения НМП, мА·м <sup>-1</sup>	от 1,0 до 50,0 включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НМП, % в диапазоне частот от 0,005 кГц до 30 МГц включ. в диапазоне частот св. 30 до 300 МГц включ.	±5,0 ±12,0

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания напряжение питания сети переменного тока, В частота промышленной сети, Гц	от 209 до 231 от 49,5 до 50,5
Габаритные размеры, мм, не более модуль четырехпроводный МЛП4-300 длина ширина высота	1200 1000 2500
компаратор КЭМП-300 в футляре: длина ширина высота	440 390 90
компаратор Экофизика-КЭМП-05 в сумке: длина ширина высота	550 250 170
Масса, кг, не более модуль четырехпроводный МЛП4-300 компаратор КЭМП-300 в футляре компаратор Экофизика-КЭМП-05 в сумке	85,0 3,5 2,0

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения	
температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 84,0 до 106,0 (от 630 до 795)
относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	75

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы документов П1-32-РЭ «Генератор электромагнитного поля эталонный П1-32. Руководство по эксплуатации» и П1-32-ФО «Генератор электромагнитного поля эталонный П1-32. Формуляр» типографским способом и на шильдик на корпусе модуля четырехпроводного МЛП4-300.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность П1-32

Наименование	Обозначение	Количество
1 Генератор электромагнитного поля эталонный П1-32, зав. № 01, в составе:		1 шт.
1.1 Модуль четырехпроводный МЛП4-300, зав. № 01, в составе:		
– платформа для зажима поверяемых (калибруемых) антенн	–	1 шт.
– устройство согласующее низкочастотное УС-НЧ-01, зав. № 01	–	1 шт.
– устройство согласующее высокочастотное УС-ВЧ-300, зав. № 01	–	1 шт.
1.2 Компаратор электрического и магнитного поля КЭМП-300, зав. № 03, в составе:		
– устройство отсчетное УО-300, зав. № 03	–	1 шт.
– антenna-преобразователь электрическая АПЭ-300, зав. № 03	–	1 шт.
– антenna-преобразователь магнитная АПМ-50, зав. № 03	–	1 шт.
– антenna-преобразователь магнитная АПМ-300, зав. № 03	–	1 шт.
– кабель КЭМП-300-К1	–	1 шт.
– кабель КЭМП-300-К2	–	1 шт.
– руководство по эксплуатации	–	1 экз.
– футляр	–	1 экз.

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество
1.3 Компаратор электрического и магнитного поля Экофизика-КЭМП-05, зав. № БФ201024, в составе:	—	1 шт.
– измерительно-индикаторный блок «Экофизика-110А-НФ», зав. № БФ201024	—	1 шт.
– антenna измерительная электрическая П6-71КЭ	—	1 шт.
– антenna измерительная магнитная П6-70КМ-НЧ	—	1 шт.
– антenna измерительная магнитная П6-70КМ-ВЧ	—	1 шт.
– кабель антенный (1,5 м) EXC001.5R	—	1 шт.
– кабель антенный (5 м) EXC005R	—	1 шт.
– руководство по эксплуатации	—	1 экз.
– паспорт	—	1 экз.
– сумка для переноски и хранения	—	1 шт.
1.4 Комплект вспомогательного оборудования	—	1 шт.
1.5 Комплект соединительных кабелей в составе:	—	1 шт.
– П1-32-КНЧ1	—	1 шт.
– П1-32-КНЧ2	—	1 шт.
– П1-32-КНЧ2Г	—	1 шт.
– П1-32-КНЧ3	—	1 шт.
– П1-32-КВЧ1	—	1 шт.
– П1-32-КВЧ2	—	1 шт.
2 Руководство по эксплуатации	П1-32-РЭ	1 экз.
3 Формуляр	П1-32-ФО	1 экз.
4 Методика поверки	—	1 экз.

Перечень вспомогательного оборудования, используемого при работе с П1-32, приведен в таблице 4.

Допускается использовать аналогичное вспомогательное оборудование вместо указанного в таблице 4 при условии удовлетворения им требуемым характеристикам.

Задающие генераторы, мультиметр и измеритель мощности должны быть зарегистрированы Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 4 – Комплект вспомогательного оборудования

Наименование вспомогательного оборудования (требуемые характеристики)	Рекомендуемый тип	Количество	Назначение
Генератор сигналов высокочастотный, диапазон частот от 0,1 до 300 МГц, выходная мощность не менее 25 дБ (1 мВт)	R&S SMF100A	1 шт.	Задающий генератор в частотном поддиапазоне (0,1-300) МГц
Генератор сигналов произвольной формы, диапазон частот от 5 Гц до 100 кГц, 2 канала, выходное напряжение не менее 3 В	Keysight 33622A	1 шт.	Задающий генератор в частотном поддиапазоне (0,005-100) кГц
Усилитель мощности, диапазон частот от 0,1 до 1000 МГц, выходная мощность не менее 15 Вт	R&S BBA150-A125BC125	1 шт.	Усиление мощности задающего генератора в частотном поддиапазоне (0,1-300) МГц
Усилитель мощности, диапазон частот от 0,005 до 100 кГц, 2 канала, выходная мощность не менее 80 Вт (8 Ом)	ATC P2	1 шт.	Усиление мощности задающего генератора в частотном поддиапазоне (0,005-100) кГц
Измеритель мощности оконечного типа, диапазон частот от 0,1 до 300 МГц, диапазон измерений мощности от 50 до 20 дБ (1 мВт), пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5\%$	Keysight E9304A	1 шт.	Измерение мощности на контрольном выходе устройства согласующего УС-ВЧ-300
Мультиметр цифровой, диапазон частот от 5 Гц до 100 кГц, диапазон измерений напряжения от 0,002 до 100 В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2,5\%$	Keysight 34465A	1 шт.	Измерение переменного напряжения на контрольном выходе устройства согласующего УС-НЧ-01

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 8 документа «Генератор электромагнитного поля эталонный П1-32. Руководство по эксплуатации П1-32-РЭ».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генератору электромагнитного поля П1-32**

ГОСТ Р 8.805-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженности электрического поля в диапазоне частот от 0,0003 до 2500 МГц;

ГОСТ Р 8.564-96 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженности электрического поля в диапазоне частот 0 - 20 кГц ;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3469 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 0,000005 до 1000 МГц».

### **Правообладатель**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

ИНН 7727061249

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

Телефон: 8 (495) 544 00 00

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

<http://www.rostest.ru>

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Электронные системы контроля» (ООО «ЭСКо»)

ИНН 7735545405

Адрес: 124482, г. Москва, Зеленоград, Савелкинский пр., д.4, эт.13, пом. XXI, ком.13

Телефон: 8 (495) 744 84 23

E-mail: [eskolt@mail.ru](mailto:eskolt@mail.ru)

**Испытательный центр**

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

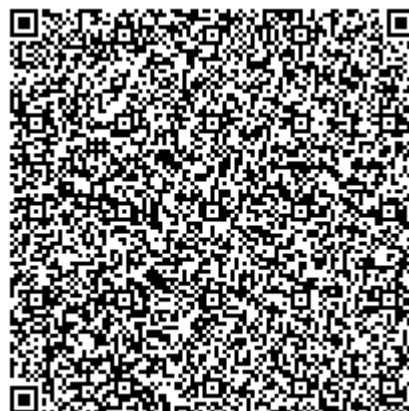
Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): 8 (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86715-22

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики HITERM ПУТУ

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики HITERM ПУТУ (далее – теплосчетчики) предназначены для измерений объемного расхода, объема теплоносителя (вода), температуры теплоносителя, разницы температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, количества тепловой энергии, тепловой мощности в закрытых системах теплоснабжения, а также измерений текущего времени.

#### Описание средства измерений

Конструктивно теплосчетчики представляют собой единый теплосчетчик и состоят из:

- вычислителя тепловой энергии;
- преобразователя (датчика) ультразвукового объемного расхода;
- комплекта термопреобразователей сопротивления платиновых (2 шт., Pt1000).

Принцип действия теплосчетчиков основан на измерении параметров теплоносителя (объемный расход и температура, в подающем и обратном трубопроводах) и вычислении тепловой энергии и других параметров. Измерение параметров теплоносителя осуществляется с помощью измерительных преобразователей (датчика объемного расхода и двух датчиков температуры), выходные измерительные сигналы от которых поступают на вычислитель, где происходит измерение и преобразование в значение объемного расхода и температуры. Далее вычислитель в соответствии с заложенными алгоритмами вычисляет объем теплоносителя, разность температур, тепловую мощность и количество тепловой энергии.

Вычислитель осуществляет индикацию и архивирование следующих параметров:

- количества тепловой энергии, Гкал;
- текущей тепловой мощности, кВт;
- текущего объемного расхода теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах, м<sup>3</sup>/ч;
- объема теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах, м<sup>3</sup>;
- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- текущей даты дд.мм.гггг;
- текущего времени, чч.мм.сс;
- время работы в штатном режиме, ч;
- серийный номер.

Теплосчетчики выпускаются в двух моделях: ПУТУ-1, ПУТУ-1А. Модель ПУТУ-1 реализована с помощью ультразвукового преобразователя (датчика) объемного расхода и вычислителя, помещенного в пластиковый корпус, в форме прямоугольного параллелепипеда, к которому подключены два преобразователя сопротивления. Модель ПУТУ-1А отличается от модели ПУТУ-1, форм-фактором корпуса вычислителя. Данные модели имеют исполнения отличающиеся диаметром условного прохода (15 мм или 20 мм) и выходными интерфейсами

(«Р» - импульсный выходной сигнал, «М» - цифровой интерфейс M-Bus, «Р» - цифровой интерфейс RS-485, в случае наличия нескольких выходных интерфейсов подряд перечисляются символы соответствующих интерфейсов): ПУТУ-1-15-Р, ПУТУ-1-15-М, ПУТУ-1-15-Р, ПУТУ-1-15-РМ, ПУТУ-1-15-РР, ПУТУ-1-15-МР, ПУТУ-1-15-РМР, ПУТУ-1-20-Р, ПУТУ-1-20-М, ПУТУ-1-20-Р, ПУТУ-1-20-РМ, ПУТУ-1-20-РР, ПУТУ-1-20-МР, ПУТУ-1-20-РМР, ПУТУ-1-20-РМР, ПУТУ-1А-15-Р, ПУТУ-1А-15-М, ПУТУ-1А-15-Р, ПУТУ-1А-15-РМ, ПУТУ-1А-15-РР, ПУТУ-1А-15-МР, ПУТУ-1А-15-РМР, ПУТУ-1А-20-Р, ПУТУ-1А-20-М, ПУТУ-1А-20-Р, ПУТУ-1А-20-РМ, ПУТУ-1А-20-РМР, ПУТУ-1А-20-РМР.

В энергонезависимой памяти теплосчетчика хранятся результаты измерений, диагностическая информация и накапливаются данные о времени штатной работы теплосчетчика. Емкость архива теплосчетчика не менее: часового – 60 суток; суточного – 6 месяцев, месячного (итоговые значения) – 3 года.

Теплосчетчики опционально обеспечивают дистанционную передачу информации через интерфейсы типа: оптический интерфейс и/или импульсный выход и/или M-Bus и/или RS-45.

Общий вид теплосчетчиков представлен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа пломбируется корпус вычислителя, для чего конструкцией предусмотрены два ушка. Одно пломбируется изготавителем или сертифицированным сервис центром, в котором проводился ремонт, в том числе замена батареи, а второе пломбой с оттиском поверительного клейма при поверке. Также организацией устанавливающей теплосчетчик для коммерческого учета пломбируются места установки датчиков температуры в трубопроводы. Пример пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунке 2.

Знак утверждения типа наносится на свободном от надписей пространстве лицевой панели вычислителя, в соответствии с рисунком 1.

Заводской номер теплосчетчика, в формате ХХ-XXXXXX (где «Х» принимает значения от 0 до 9, при этом первые два символа последние две цифры года выпуска), наносится на лицевую панель вычислителя в правом нижнем углу, любым технологическим способом, обеспечивающим чёткое изображение и стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохраняемость, в соответствии с рисунком 1, а также отображается по запросу на дисплее.



а) модель ПУТУ-1



б) модель ПУТУ-1А

Рисунок 1 – Общий вид теплосчетчиков

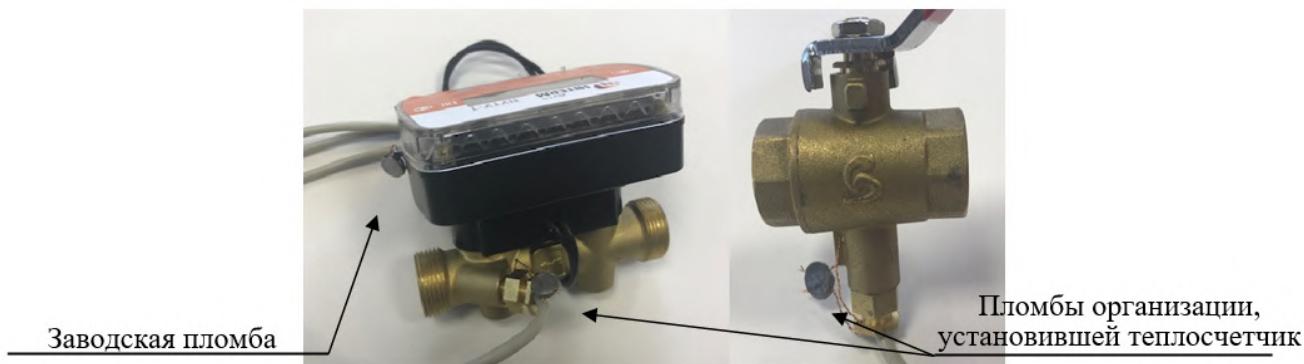


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака изготовителя и/или поверки

### Программное обеспечение

Теплосчетчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается (прошивается) в энергонезависимую память вычислителя при изготовлении. В процессе эксплуатации ПО не может быть изменено, т.к. конструкция теплосчетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО предназначено для сбора, преобразования, обработки, отображения на дисплее (индикаторном устройстве) вычислителя измерительной информации, а также передачи результатов измерений и диагностической информации.

Нормирование метрологических характеристик теплосчетчиков проведено с учётом влияния ПО.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Hiterm ПУТУ
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	A.2.4A
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	1	2	ПУТУ-1	ПУТУ-1А
Модель				
Типоразмер (номинальный диаметр (Ду)), мм	15	20	15	20
Номинальный расход $G_n$ , м <sup>3</sup> /ч	0,6	1,5	0,6	1,5
Максимальный расход $G_{max}$ , м <sup>3</sup> /ч	1,2	5,0	1,2	5,0
Минимальный расход $G_{min}$ , м <sup>3</sup> /ч	0,012	0,03	0,012	0,03
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода и объема ( $E_f$ ), %	$\pm(2+0,02 G_{max}/G)$ , но не более 5 % где $G$ – измеряемый объемный расход, м <sup>3</sup> /ч			

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон измерений температуры теплоносителя ( $t$ ), °C	от +4 до +95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$ , где $t$ – измеряемая температура, °C
Диапазон измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах ( $\Delta t$ ), °C	от 3 до 90
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах ( $E_t$ ), %	$\pm(0,5 + 3 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t)$ , где $\Delta t_{\min}$ – минимальное значение разности температур, 3 °C; $\Delta t$ – измеряемая разность температур, °C
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя ( $E_c$ ), %	$\pm(0,5 + \Delta t_{\min} / \Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии, %	$\pm(E_f + E_t + E_c)$ или $\pm(3 + 4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 G_{\max} / G)$ , но не более 7,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени, %	±0,05
Примечание – Приведены обозначения в соответствии с Правилами коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя, утверждёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 № 1034, при этом « $G_{\max}$ » соответствует « $G_b$ », « $G_{\min}$ » соответствует « $G_h$ », « $\Delta t_{\min}$ » соответствует « $\Delta t_h$ » обозначение по ГОСТ Р 51649-2014, а метрологические характеристики теплосчетчиков соответствуют классу 2 по ГОСТ Р 51649-2014.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
1	2			
Рабочие условия эксплуатации:				
- диапазон температуры окружающего воздуха, °C	от +5 до +55			
- диапазон атмосферного давление, кПа	от 84 до 106,7			
- относительная влажность воздуха при +35 °C, %	не более 80			
Максимальное рабочее давление, МПа	1,6			
Модель	ПУТУ-1		ПУТУ-1А	
Номинальный диаметр ( $D_u$ ), мм	15	20	15	20
Длина корпуса, мм	110	130	110	130
Масса, кг, не более	0,66	0,76	0,71	0,87
Варианты установки	Горизонтальное (Г) Вертикальное (В)			

Продолжение таблицы 3

1	2
Интерфейсы связи	оптический (протокол M-Bus); импульсный; RS-485; M-Bus.
Напряжение питания от литиевой батареи, В	3,6
Степень защиты от внешних факторов	IP54
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	45000

**Знак утверждения типа**

наносится на вычислитель теплосчетчика любым технологическим способом, обеспечивающим чёткое изображение этого знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохраняемость, и на титульном листе паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность теплосчетчика

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик HITERM ПУТУ	ПУТУ-Х-Х-Х*	1 шт.
Паспорт	ПУТУ 002.021.000 ПС	1 экз.
Комплект монтажных частей и принадлежностей*	-	1 комплект

\*- Модель теплосчетчика, наличие документа ПУТУ 002.021.000 РЭ и комплекта монтажных частей и принадлежностей определяется договором на поставку.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в п. 1.3 «Устройство и работа» документа ПУТУ 002.021.000 РЭ «Теплосчетчики HITERM модели ПУТУ-1, ПУТУ-1А. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходом жидкости»;

Правила коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034;

Методика осуществления коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя, утверждённая приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17 марта 2014 г. № 99/пр;

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия;

ТУ 4218-002-19668367-2021 Теплосчетчики HITERM ПУТУ. Технические условия.

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Бригель» (ООО «Бригель»)  
ИНН 7810708500

Юридический адрес: 196006, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г.муниципальный округ  
Московская застава, ул. Цветочная, д. 18, литера У, помещение 2-Н (20-23)

Адрес деятельности: 196006, г. Санкт-Петербург, ул. Цветочная, д. 18,  
литера У, помещение 2-Н.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Бригель» (ООО «Бригель»)  
ИНН 7810708500

Юридический адрес: 196006, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г.муниципальный округ  
Московская застава, ул. Цветочная, д. 18, литера У, помещение 2-Н (20-23)

Адрес деятельности: 196006, г. Санкт-Петербург, ул. Цветочная, д. 18,  
литера У, помещение 2-Н.

### **Испытательный центр**

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие  
«Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

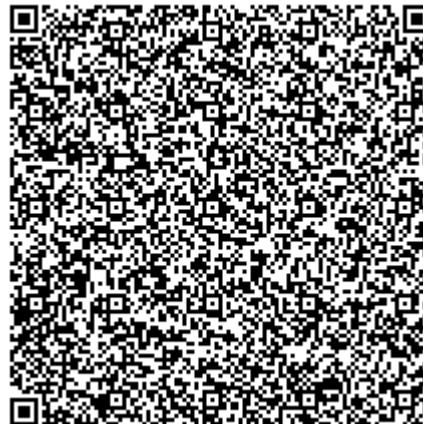
Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8

Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12

Web-сайт: <http://www.kip-mce.ru>

E-mail: [sittek@mail.ru](mailto:sittek@mail.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86716-22

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики HITERM ПУТМ

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики HITERM ПУТМ (далее – теплосчетчики) предназначены для измерений объемного расхода, объема теплоносителя (вода), температуры теплоносителя, разницы температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, количества тепловой энергии, тепловой мощности в закрытых системах теплоснабжения, а также измерений текущего времени.

#### Описание средства измерений

Конструктивно теплосчетчики представляют собой единый теплосчетчик и состоят из:

- вычислителя тепловой энергии;
- преобразователя (датчика) крыльчатого объемного расхода;
- комплекта термопреобразователей сопротивления платиновых Pt1000 (2 датчика).

Принцип действия теплосчетчиков основан на измерении параметров теплоносителя (объемный расход и температура, в подающем и обратном трубопроводах) и вычислении тепловой энергии и других параметров. Измерение параметров теплоносителя осуществляется с помощью измерительных преобразователей (датчика объемного расхода и двух датчиков температуры), выходные измерительные сигналы от которых поступают на вычислитель, где происходит измерение и преобразование в значение объемного расхода и температуры. Далее вычислитель в соответствии с заложенными алгоритмами вычисляет объем теплоносителя, разность температур, тепловую мощность и количество тепловой энергии.

Вычислитель осуществляет индикацию и архивирование следующих параметров:

- количества тепловой энергии, Гкал;
- текущей тепловой мощности, кВт;
- текущего объемного расхода теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах, м<sup>3</sup>/ч;
- объема теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах, м<sup>3</sup>;
- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- текущей даты дд.мм.гггг;
- текущего времени, чч.мм.сс;
- время работы в штатном режиме, ч;
- серийный номер.

Теплосчетчики выпускаются в трех моделях: ПУТМ-1, ПУТМ-1А, ПУТМ-2. Модель ПУТМ-1 реализована с помощью одноструйного крыльчатого преобразователя (датчика) объемного расхода и вычислителя, размещенного в пластиковый корпус, цилиндрической формы, к которому подключены два преобразователя сопротивления. Модель ПУТМ-1А отличается от модели ПУТМ-1, тем что корпус вычислителя выполнен в форме прямоугольного параллелепипеда с поворотным механизмом. Модель ПУТМ-2 отличается от модели ПУТМ-1, тем что реализована с помощью многоструйного крыльчатого преобразователя (датчика)

объемного расхода. Данные модели имеют исполнения отличающиеся диаметром условного прохода (15 мм или 20 мм) и выходными интерфейсами («Р» - импульсный выходной сигнал, «М» - цифровой интерфейс M-Bus, «R» - цифровой интерфейс RS-485, в случае наличия нескольких выходных интерфейсов подряд перечисляются символы соответствующих интерфейсов): ПУТМ-1-15-Р, ПУТМ-1-15-М, ПУТМ-1-15-R, ПУТМ-1-15-PM, ПУТМ-1-15-PR, ПУТМ-1-15-MR, ПУТМ-1-15-PMR, ПУТМ-1-20-Р, ПУТМ-1-20-М, ПУТМ-1-20-R, ПУТМ-1-20-PM, ПУТМ-1-20-PR, ПУТМ-1-20-MR, ПУТМ-1-20-PMR, ПУТМ-1A-15-Р, ПУТМ-1A-15-М, ПУТМ-1A-15-R, ПУТМ-1A-15-PM, ПУТМ-1A-15-PR, ПУТМ-1A-15-MR, ПУТМ-1A-15-PMR, ПУТМ-1A-20-Р, ПУТМ-1A-20-М, ПУТМ-1A-20-R, ПУТМ-1A-20-PM, ПУТМ-1A-20-PR, ПУТМ-1A-20-MR, ПУТМ-1A-20-PMR, ПУТМ-2-15-Р, ПУТМ-2-15-М, ПУТМ-2-15-R, ПУТМ-2-15-PM, ПУТМ-2-15-PR, ПУТМ-2-15-MR, ПУТМ-2-20-Р, ПУТМ-2-20-М, ПУТМ-2-20-R, ПУТМ-2-20-PM, ПУТМ-2-20-PR, ПУТМ-2-20-MR, ПУТМ-2-20-PMR.

В энергонезависимой памяти теплосчетчика хранятся результаты измерений, диагностическая информация и накапливаются данные о времени штатной работы теплосчетчика. Емкость архива теплосчетчика не менее: часового – 60 суток; суточного – 6 месяцев, месячного (итоговые значения) – 3 года.

Теплосчетчики опционально обеспечивают дистанционную передачу измерительной информации через интерфейсы типа: оптический интерфейс и/или импульсный выход и/или M-Bus и/или RS-45.

Общий вид теплосчетчиков представлен на рисунках 1 - 3.

Для предотвращения несанкционированного доступа пломбируется корпус вычислителя, пломбирование осуществляется проволочно-свинцовой пломбой, продетой через ушко на корпусе вычислителя. У моделей ПУТМ-1 и ПУТМ-2 предусмотрено одно ушко для пломбирования, пример пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунке 4. У модели ПУТМ-1А предусмотрено два ушка, одно пломбируется изготовителем или сертифицированным сервис центром, в котором проводился ремонт, в том числе замена батареи, а второе пломбой с оттиском поверительного клейма при поверке. Также организацией устанавливающей теплосчетчик для коммерческого учета пломбируются места установки датчиков температуры в трубопроводы.

Знак утверждения типа наносится на свободном от надписей пространстве на лицевой панели вычислителя. Заводской номер теплосчетчика, в формате XX-XXXXXX (где «Х» принимает значения от 0 до 9, при этом первые два символа последние две цифры года выпуска), наносится на лицевую панель вычислителя, любым технологическим способом, обеспечивающим чёткое изображение и стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохраняемость. Заводской номер также можно отобразить и на дисплее вычислителя.



Рисунок 1 - Общий вид модель ПУТМ-1



Рисунок 2 - Общий вид модель ПУТМ-1А



Рисунок 3 – Общий вид модель ПУТМ-2

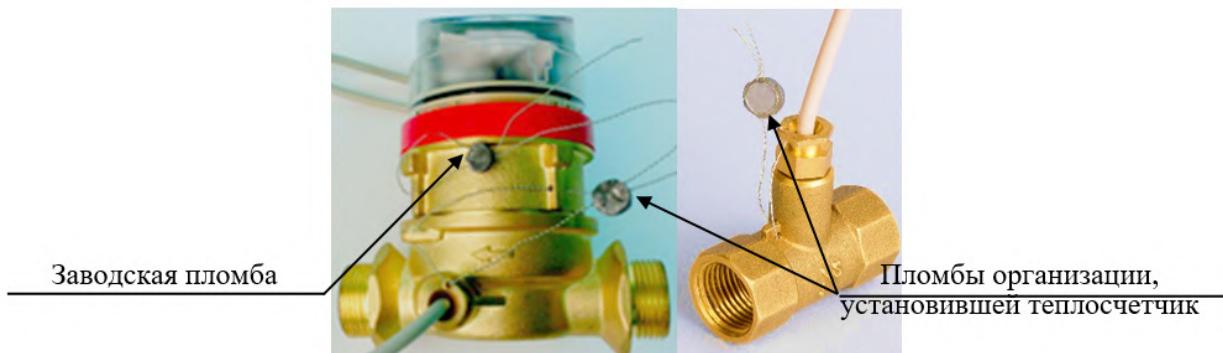


Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Теплосчетчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается (прошивается) в энергонезависимую память вычислителя при изготовлении. В процессе эксплуатации ПО не может быть изменено, т.к. конструкция теплосчетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО предназначено для сбора, преобразования, обработки, отображения на дисплее (индикаторном устройстве) вычислителя измерительной информации, а также передачи результатов измерений и диагностической информации.

Нормирование метрологических характеристик теплосчетчиков проведено с учётом влияния ПО.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Hitem ПУТМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.00
Цифровой идентификатор ПО	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
	1		2			
Модель	ПУТМ-1		ПУТМ-1А		ПУТМ-2	
Типоразмер (номинальный диаметр (Ду)), мм	15	20	15	20	15	20
Номинальный расход $G_n$ , м <sup>3</sup> /ч	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5
Максимальный расход $G_{max}$ , м <sup>3</sup> /ч	1,2	5,0	1,2	5,0	1,2	5,0
Минимальный расход $G_{min}$ , м <sup>3</sup> /ч	0,012	0,03	0,012	0,03	0,012	0,03
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода и объема ( $E_f$ ), %	$\pm(2+0,02 G_{max}/G)$ , но не более 5 % где $G$ – измеряемый объемный расход, м <sup>3</sup> /ч					
Диапазон измерений температуры теплоносителя ( $t$ ), °C	от +4 до +95					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$ , где $t$ – измеряемая температура, °C					
Диапазон измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах ( $\Delta t$ ), °C	от 3 до 90					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах ( $E_t$ ), %	$\pm(0,5 + 3 \cdot \Delta t_{min}/\Delta t)$ , где $\Delta t_{min}$ – минимальное значение разности температур, 3 °C; $\Delta t$ – измеряемая разность температур, °C					
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя ( $E_c$ ), %	$\pm(0,5 + \Delta t_{min}/\Delta t)$					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии, %	$\pm(E_f + E_t + E_c)$ или $\pm(3 + 4 \cdot \Delta t_{min}/\Delta t + 0,02 G_{max}/G)$ , но не более 7,5					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени, %	$\pm 0,05$					
Примечание – Приведены обозначения в соответствии с Правилами коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя, утверждёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 № 1034, при этом « $G_{max}$ » соответствует « $G_b$ », « $G_{min}$ » соответствует « $G_h$ », « $\Delta t_{min}$ » соответствует « $\Delta t_h$ » обозначение по ГОСТ Р 51649-2014, а метрологические характеристики теплосчетчиков соответствуют классу 2 по ГОСТ Р 51649-2014.						

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
Рабочие условия эксплуатации:						
- диапазон температуры окружающего воздуха, °C	от +5 до +55					
- диапазон атмосферного давление, кПа	от 84 до 106,7					
- относительная влажность воздуха при +35 °C, %	не более 80					
Максимальное рабочее давление, МПа	1,6					
Модель	ПУТМ-1	ПУТМ-1А	ПУТМ-2			
Номинальный диаметр (Ду), мм	15	20	15	20	15	20
Длина корпуса, мм	110	130	110	130	110	130
Масса, кг, не более	0,67	0,76	0,78	0,87	1,20	1,40
Варианты установки	Горизонтальное (Г) Вертикальное (В)					
Интерфейсы связи	оптический (протокол М-Bus); импульсный; RS-485; М-Bus.					
Напряжение питания от литиевой батареи, В	3,6					
Степень защиты от внешних факторов	IP54					
Средний срок службы, лет	12					
Средняя наработка на отказ, ч	45000					

#### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя теплосчетчика любым технологическим способом, обеспечивающим чёткое изображение этого знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохраняемость, и на титульном листе паспорта типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность теплосчетчика

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик НITERM ПУТМ	ПУТМ-Х-Х-Х*	1 шт.
Паспорт	ПУТМ 001.021.000 ПС	1 экз.
Комплект монтажных частей и принадлежностей*	-	1 комплект

\*- Модель теплосчетчика, наличие документа ПУТМ 001.021.000 РЭ и комплекта монтажных частей и принадлежностей определяется договором на поставку.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.3 «Устройство и работа» документа ПУТМ 001.021.000 РЭ «Теплосчетчики НITERM модели ПУТМ-1, ПУТМ-1А, ПУТМ-2. Руководство по эксплуатации».

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правила коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034;

Методика осуществления коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя, утверждённая приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17 марта 2014 г. № 99/пр;

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходом жидкости»;

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия;

ТУ 4218-001-19668367-2021 Теплосчетчики HITERM ПУТМ. Технические условия.

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Бригель» (ООО «Бригель»)  
ИНН 7810708500

Юридический адрес: 196006, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г.муниципальный округ  
Московская застава, ул. Цветочная, д. 18, литера У, помещение 2-Н (20-23)

Адрес деятельности: 196006, г. Санкт-Петербург, ул. Цветочная, д. 18,  
литера У, помещение 2-Н.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Бригель» (ООО «Бригель»)  
ИНН 7810708500

Юридический адрес: 196006, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г.муниципальный округ  
Московская застава, ул. Цветочная, д. 18, литера У, помещение 2-Н (20-23)

Адрес деятельности: 196006, г. Санкт-Петербург, ул. Цветочная, д. 18,  
литера У, помещение 2-Н.

### **Испытательный центр**

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие  
«Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

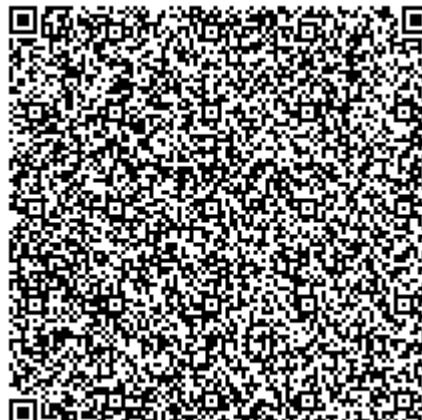
Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8

Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12

Web-сайт: <http://www.kip-mce.ru>

E-mail: [sittek@mail.ru](mailto:sittek@mail.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86717-22

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Вычислители RISO

#### Назначение средства измерений

Вычислители RISO (далее – вычислитель) предназначены для измерения сигналов силы постоянного электрического тока, сопротивления, частоты, количества импульсов и цифровых сигналов от измерительных преобразователей (датчиков), преобразования их в значения физических величин и вычисления расхода и количества (объема и массы) газа, пара, жидкости, товарной и сырой нефти, нефтепродуктов, а также количества теплоты (тепловой энергии).

#### Описание средства измерений

Принцип действия вычислителей заключается в непрерывном измерении выходных электрических сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей температуры, давления, разности давлений, расхода, объема, массы, уровня, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности и других параметров потока и среды; их преобразовании в значения физических величин; вычислении расхода и количества газа, пара, жидкости, товарной и сырой нефти, нефтепродуктов, а также количества теплоты (тепловой энергии).

Вычислитель состоит из встроенных в корпус процессора, аналого-цифрового преобразователя, интерфейсных микросхем и микросхем памяти. На корпусе вычислителя расположены клеммные соединители для подключения измерительных преобразователей (датчиков), цифровых интерфейсов и цепей питания. Вычислители дополнительно могут комплектоваться выносным ЖК дисплеем.

Вычислители имеют две модификации: RISO-1 и RISO-2. Модификации отличаются конструктивным исполнением, количеством и типами интерфейсов связи и входов для подключения измерительных преобразователей (датчиков). Вычислители модификации RISO-2 имеют встроенную систему телеметрии для оперативной беспроводной передачи информации в удаленный пункт по каналам GPRS/GSM. Также вычислители модификации RISO-2 имеют встроенные порты подключения солнечной панели, аккумулятора и контроллер заряда аккумулятора для автономной работы в условиях отсутствия постоянного внешнего питания.

К вычислителям могут подключаться измерительные преобразователи со следующими выходными сигналами:

- преобразователи расхода (количества), плотности с частотными или числовыми импульсными выходными сигналами с частотой следования импульсов до 10 кГц;
- преобразователи расхода, температуры, абсолютного (избыточного) давления и разности давлений, уровня, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности с выходными сигналами силы постоянного электрического тока от 4 до 20 мА, с цифровыми сигналами по интерфейсам RS-232, RS-485 (протоколами Modbus RTU или Modbus ASCII) и по протоколу HART;

- термопреобразователи сопротивления с номинальной статической характеристикой (далее – НСХ) 100П и Pt100 по ГОСТ 6651–2009;
- хроматографы по интерфейсам RS-232, RS-485, Ethernet или по протоколу HART. Вычислители обеспечивают выполнение следующих основных функций:
  - измерение и преобразование выходных электрических сигналов измерительных преобразователей в значения физических величин;
  - проведение обработки результатов анализа компонентного состава газа, передаваемых от потокового хроматографа для расчета физико-химических показателей;
  - вычисление физических свойств, расхода и количества природного, попутного (влажного, свободного) нефтяного газов, воздуха, азота, диоксида углерода, аммиака, ацетилена, кислорода, аргона, водорода, водородосодержащих смесей, умеренно-сжатых газовых смесей, углеводородных газовых смесей, однокомпонентных и многокомпонентных однофазных и однородных по физическим свойствам газов, товарной нефти, нефтепродуктов, воды, перегретого и сухого насыщенного пара. Вычисления физических свойств измеряемой среды осуществляются в соответствии с ГОСТ 30319.1–2015, ГОСТ 30319.2–2015, ГОСТ 30319.3–2015, ГОСТ 31369–2008, ГОСТ 31369–2021, ГОСТ Р 8.662–2009, ГОСТ Р 8.769–2011, МИ 3557–2016, МИ 3466–2015, МИ 3558–2016, ГСССД МР 113–2003, ГСССД 8–79, ГСССД МР 112–2003, ГСССД 109–87, ГСССД МР 176–2010, ГСССД МР 134–2007, ГСССД МР 136–2007, ГСССД 6–89, ГСССД 187–99, ГСССД МР 147–2008, ГСССД МР 107–98, ГСССД МР 273–2018, ГСССД МР 118–2005, ГСССД МР 135–2007, ГСССД МР 220–2014, ГСССД МР 224–2014, ГСССД МР 228–2014, ГСССД МР 232–2014, ГСССД МР 242–2015, ГСССД МР 277–2019, МИ 3443–2014, ISO 20765–1:2005, ISO 20765–2:2015, ISO 6976:2016;
  - вычисление молекулярной массы и физических свойств углеводородных газовых смесей по значению скорости звука в газе;
  - вычисление объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, и массового расхода (массы) жидкости по методу переменного перепада давления согласно ГОСТ 8.586.(1–5)–2005, РД 50–411–83, МИ 2667–2011, МИ 3173–2008, МИ 3416–2013 и МИ 3152–2008;
  - приведение объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях к стандартным условиям по ГОСТ 2939–63;
  - вычисление объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, согласно ГОСТ Р 8.740–2011, ГОСТ 8.611–2013, СТО Газпром 5.35–2010;
  - вычисление тепловой энергии и количества теплоносителя в соответствии с МИ 2412–97, МИ 2451–98;
  - пересчет плотности нефти и нефтепродуктов к рабочим и стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 8.587–2019, Р 50.2.076–2010;
  - вычисление массового расхода (массы) нефти и нефтепродуктов, жидких углеводородных сред, нефтегазоводяной смеси согласно ГОСТ 8.587–2019, ГОСТ Р 8.910–2016, СТО Газпром 5.84–2020;
  - вычисление массы жидкостей и газов в мерах вместимости и в мерах полной вместимости;
  - автоматическое тестирование технического состояния подключенных первичных измерительных преобразователей (датчиков) и вычислителя;
  - диагностику процесса измерений расхода жидкости, газа и пара;
  - контроль точности результатов измерений, условий измерений и метрологических характеристик;
  - архивирование результатов измерений и вычислений, передачу их на верхний уровень по интерфейсам связи;
  - формирование выходных дискретных сигналов.

Заводской номер вычислителя в виде цифрового обозначения наносится на корпус вычислителя методом лазерной гравировки и/или ультрафиолетовой печати. В паспорте вычислителя делают запись о результатах поверки, заверяют подписью поверителя и знаком поверки в виде оттиска поверительного клейма или оформляют свидетельство о поверке.

Внешний вид вычислителей представлен на рисунке 1.

Для ограничения доступа к электронной плате вычислителя устанавливается защита в виде навесной пломбы и/или саморазрушающейся при вскрытии наклейки. Места нанесений знака утверждения типа, заводского номера, заводской пломбы от несанкционированного доступа приведены на рисунке 2.



Модификация RISO-1



Модификация RISO-2

Рисунок 1 – Общий вид вычислителей



Рисунок 2 – Места нанесений заводского номера, заводской пломбы и знака утверждения типа

### Программное обеспечение

Вычислитель имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО), выполняющее вычислительные операции в соответствии с назначением вычислителя и влияющее на его метрологические характеристики. ПО обладает идентификационными признаками и имеет защиту от несанкционированного доступа к результатам измерений, вычислений и установленным параметрам путем разграничения прав доступа пользователей, системы идентификации пользователей и пароля.

ПО неизменяемое и несчитываемое. Доступ к ПО вычислителя отсутствует.

Предусмотрено перепрограммирование вычислителя специальными программными средствами изготовителя, при этом ранее введенная информация автоматически уничтожается. Конструкция вычислителя исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные ПО вычислителей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО вычислителей

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RISO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1 (или выше)
Цифровой идентификатор ПО	–

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности* измерений сигнала силы постоянного электрического тока от 4 до 20 мА, %	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности** измерений сигнала термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 (НСХ Pt100, 100П) в диапазоне от минус 50 до 130 °С, °С	±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов, импульс на 100000 импульсов	±1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сигнала частоты до 10 кГц, %	±0,02
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	±0,001
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений, %	±0,01

\* Указанная погрешность приведена к диапазону измерений (входного сигнала).

\*\* Только для модификации RISO-2.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	RISO-1	RISO-2
Количество входов для подключения первичных измерительных преобразователей с выходными сигналами, шт.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– силы постоянного электрического тока (от 4 до 20 мА)</li> <li>– термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 (НСХ Pt100, 100П)</li> <li>– частоты/импульсов (до 10 кГц)</li> </ul>	4 – 1	8 2 2
Количество выходных дискретных сигналов, шт.	–	2
Количество интерфейсов связи: <ul style="list-style-type: none"> <li>– USB</li> <li>– RS-232</li> <li>– RS-485</li> <li>– Bluetooth</li> <li>– HART протокол</li> <li>– Ethernet</li> <li>– GPRS/GSM</li> </ul>	1 1 1 1 (опция) 1 (опция) – –	1 2 1 1 (опция) 1 (опция) 1 (опция) 1 (опция)

Наименование характеристики	Значение	
	RISO-1	RISO-2
Условия эксплуатации:		
– температура окружающей среды, °С	от -40 до +85	
– относительная влажность, %	от 5 до 95	
– атмосферное давление, кПа	(без конденсации влаги) от 84,0 до 106,7	
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	24 <sup>+4</sup> -14	
Потребляемая мощность, В·А, не более	5	10 (30 <sup>*</sup> )
Габаритные размеры, мм, не более:		
– высота	100	130
– ширина	20	220
– глубина	120	45
Масса, кг, не более	0,5	1,0
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000	
Средний срок службы, лет	12	

\* При заряде внешнего аккумулятора от встроенного контроллера заряда.

### Знак утверждения типа наносится

на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на лицевую часть корпуса вычислителя методом лазерной гравировки и/или ультрафиолетовой печати.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Вычислитель RISO	RISO	1 шт.
Паспорт	26.51.52-001-44965907-2022 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	26.51.52-001-44965907-2022 РЭ	1 экз.
ЖК дисплей	–	по заказу

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 руководства по эксплуатации 26.51.52-001-44965907-2022 РЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 26.51.52-001-44965907-2022 «Вычислители RISO. Технические условия».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью СТП экспертиза  
(ООО СТП экспертиза)

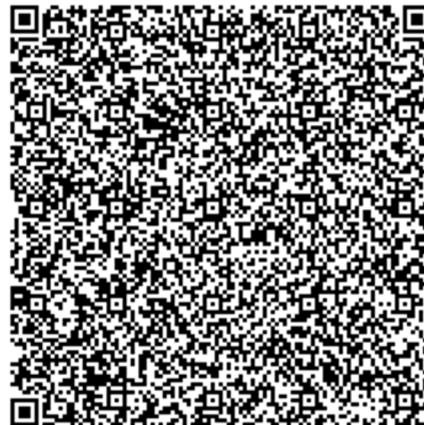
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 23, офис 507.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью СТП экспертиза  
(ООО СТП экспертиза)  
ИИН 1655342335  
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 23, офис 507.  
Телефон (843) 214-03-76, факс (843) 227-40-88  
E-mail: expertise@ooostp.ru

**Испытательный центр**

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



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86718-22

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики измерения давления стационарные СД-1.ИД.В

#### Назначение средства измерений

Датчики измерения давления стационарные СД-1.ИД.В (далее – датчики давления) предназначены для измерений избыточного давления жидкости в шахтном трубопроводе, управления внешними исполнительными устройствами при помощи встроенного выходного устройства, отображения информации на жидкокристаллическом индикаторе, а также для передачи информации на внешнее приемное устройство в аналоговом и цифровом виде.

#### Описание средства измерений

Принцип действия датчиков давления основан на тензоэффекте в полупроводниках. Измерение избыточного давления жидкости в трубопроводе осуществляется при помощи чувствительного элемента (первичного преобразователя), являющегося тензопреобразователем.

Конструктивно корпус датчиков давления состоит из двух отделений – отделения кабельных вводов, в котором расположены кнопки управления и клеммы для соединения датчиков давления с источником питания, чувствительным элементом и вторичными приборами, и аппаратного отделения, в котором располагаются жидкокристаллический индикатор и электронные платы, служащие для обработки информации и формирования выходных сигналов. Аппаратное отделение корпуса пломбируется с целью предотвращения несанкционированного доступа к электронным платам. Внешний вид корпуса показан на рисунке 1.

Датчик имеет зеленую световую сигнализацию о наличии питания и красную световую сигнализацию о срабатывании контакта выходного устройства (оптореле). Значение порога срабатывания выходного устройства задаётся с помощью кнопок.

К нижней части корпуса через резиновое уплотнение крепится уплотняемый кабельный ввод, который обеспечивает возможность использования кабеля диаметром до 13 мм, а также чувствительный элемент, тип которого определяется модификацией и исполнением датчика. Чувствительный элемент имеет внешнюю резьбу M20x1,5 для его установки в соответствующее по резьбе отверстие в трубопроводе.

Датчик имеет два исполнения, различающихся верхним пределом измерений избыточного давления.

Условное обозначение датчиков давление: СД-1.ИД.В.ХХ (цифры на месте символов ХХ указывают верхний предел измерений).

Внешний вид датчика давления приведен на рисунке 1.

Пломбирование датчиков давления не предусмотрено. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Датчик измерения давления СД-1.ИД.В. Место нанесения заводского номера и года изготовления, знак утверждения типа.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и в паспорт датчика давления в раздел 7 «Данные о поверке датчика поверочными средствами».

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) преобразователя представлено встроенным программным обеспечением микропроцессорного устройства.

В функции ПО входит выполнение измерений, обработка информации, ее отображение на жидкокристаллическом индикаторе, взаимодействие с пользователем через кнопки, установленные в отделении кабельных вводов, формирование выходных сигналов и реализация информационного обмена с внешними устройствами по интерфейсу RS485 с использованием протокола ModBus.

Уровень защиты метрологически значимой части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Защита ПО осуществляется путём установки бита защиты памяти программ микропроцессорного устройства от считывания и модификации, и установки пароля.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	СД-1ИД.В.ХХ
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	14.4 и выше
Цифровой идентификатор программного обеспечения	Исполняемый код недоступен для чтения и модификации

### Метрологические и технические характеристики средства измерений

Метрологические и основные технические характеристики датчиков давления приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Диапазоны измеряемого избыточного давления и пределы допускаемой погрешности измерений

Наименование характеристики	Значения характеристик для датчиков модификаций	
	СД-1.ИД.В.160	СД-1.ИД.В.400
Диапазон измеряемого избыточного давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 15 (от 0 до 160)	от 0 до 39 (от 0 до 400)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	± 0,31 (±3,2)	± 0,79 (±8,0)

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Время непрерывной работы	круглосуточный
Время выхода датчика на рабочий режим после включения питания, мин, не более	5
Диапазон задания порога срабатывания выходного устройства, % от верхнего предела измерений	от 0 до 100
Погрешность срабатывания выходного устройства, % от верхнего предела измерений, не более	± 1%
Количество выходных аналоговых сигналов	1
Диапазон выходного аналогового сигнала, В	от 0,4 до 2,0
Тип цифрового выходного сигнала и протокол информационного обмена	RS-485, ModBus
Сопротивление изоляции токоведущих частей в обесточенном состоянии при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности (45..80) %, МОм, не менее	20
Группа по виброустойчивости и удароустойчивости по ГОСТ Р 52931-2008	L1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Уровень взрывозащиты	искробезопасная электрическая цепь уровня ia или «особовзрыво- безовасное электро- оборудование (РО)»
Напряжение питания постоянного тока, В	от 9 до 15
Ток потребления (при напряжении питания 12 В), мА, не более	20
Средняя наработка на отказ (при вероятности 0,95), ч	28000
Габаритные размеры: – корпуса (ширина x длина x высота), мм, не более	145 x 270 x 60
– первичного преобразователя (диаметр x длина), мм, не более	35 x 90
Масса без кабелей и корпусов с чувствительными элементами, кг, не более	1,3
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254	IP54
Условия эксплуатации – атмосферное давление, кПа	от 80 до 120
– температура окружающего воздуха, °С	от -20 до 40
– относительная влажность воздуха, %	98 при 40 °C

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе датчика давления.

### Комплектность средства измерений

представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Датчик СД-1.ИД.В	СД-1.ИД.В	1 шт.
Паспорт	СД-1 00 00 000 ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	СД-1.ИД.В.400 00 00 000 РЭ или СД-1.ИД.В.160 00 00 000 РЭ <sup>2)</sup>	1 экз. <sup>1)</sup>
Методика поверки		1 экз. <sup>1)</sup>
Спецключ		1 шт. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> По 1 экземпляру при поставке партиями  
<sup>2)</sup> в зависимости от заказа

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации СД-1.ИД.В.160 00 00 000 РЭ «Датчик давления стационарный СД-1.ИД.В.160. Руководство по эксплуатации» и СД-1.ИД.В.400 00 00 000 РЭ «Датчик давления стационарный СД-1.ИД.В.400. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Росстандарта от 29 июня 2018 г. №1339;  
«Датчик стационарный СД-1». Технические условия ТУ 4215-023-50151796-09.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «Аэробтест»  
(ООО Фирма «Аэробтест»)  
ИНН 5027070371

Адрес юридического лица: 140072, Московская область, г.о. Люберцы, рп. Томилино, ул. Жуковского, д. 5/1.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «Аэробтест»  
(ООО Фирма «Аэробтест»)  
ИНН 5027070371

Адрес места осуществления деятельности: 140072, Московская область, г.о. Люберцы, рп. Томилино, ул. Жуковского, д. 5/1.

**Испытательный центр**

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

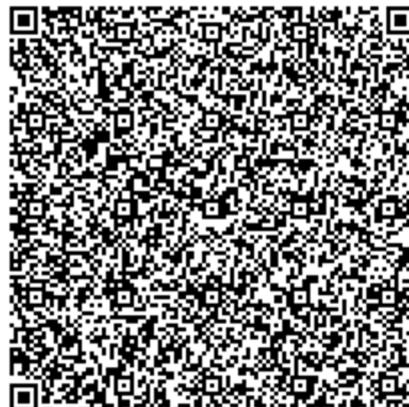
Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Юридический адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, корпус 11

Телефон: +7 (383) 210-08-14, факс: +7 (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.



УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86719-22

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители для резистивных мостовых схем МТМ8-PXIe

#### Назначение средства измерений

Измерители для резистивных мостовых схем МТМ8-PXIe (далее – измерители) предназначены для измерений электрического напряжения питания мостовой схемы и дифференциального электрического напряжения по восьми измерительным каналам.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на согласовании, усилении, аналогово-цифровом преобразовании (АЦП) заданных в цифровом коде значений воспроизводимых сигналов двухполарного напряжения постоянного тока для питания мостовых схем подключения тензодатчиков в аналоговый сигнал, дальнейшей обработке информации, её регистрации и выдаче результатов измерений и расчетных величин на внешние устройства в виде, удобном для пользователя. Значения воспроизводимого напряжения постоянного тока отображаются в окне управляющей программы.

Измерители используются в составе информационных измерительных систем совместно с носителями модулей: модулем НМРХ1 AXIe-1 ФТКС.468260.186, шасси СН-14 PXIe ФТКС.469133.024, шасси СН-14 PXIe-PC ФТКС.469133.025, моноблоком PXIe-10 ФТКС.469133.026 и аналогичными, поддерживающими работу с модулями стандарта PXIe.

Измерители выполнены в виде модулей и представляют собой конструкцию, состоящую из лицевой панели и прикрепленной к ней печатной платы.

Общий вид измерителей с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака утверждения типа на измерители не наносится.

Заводской номер измерителей указан на плате измерителя в виде цифрового кода.

В конструкции измерителей отсутствуют элементы регулировки и подстройки, доступные пользователю. Нанесение знака поверки на измерители в обязательном порядке не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей для резистивных мостовых схем MTM8-PXIe с указанием места нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) измерителей состоит из встроенного и внешнего ПО. Измерители работают под управлением встроенного программного обеспечения программного обеспечения, которое является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- считывание измерительной информации;
- передачу измерительной информации в ПО верхнего уровня;
- протоколирование измерительной информации.

Внешнее ПО предназначено для визуализации воспроизводимых значений и результатов измерений и является метрологически незначимым.

Метрологически значимая часть ПО выделена в файлы библиотеки математических функций `undaq_math.dll`, `undaq_math64.dll`, `libundaq_math.so`. Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния ПО.

Метрологически значимая часть ПО и измерительная информация достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Операционная система	Windows 32-bit	Windows 64-bit	Linux 64-bit
Идентификационное наименование ПО	<code>undaq_math.dll</code>	<code>undaq_math64.dll</code>	<code>libundaq_math.so</code>
Номер версии ПО	не ниже 1.0		
Цифровой идентификатор ПО	06b8 24b5	f57c 04cd	0dfe 5fbc
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32		

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений воспроизводимого электрического напряжения питания мостовой схемы, В	от 0,1 до 10
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений воспроизводимого электрического напряжения питания мостовой схемы, %	±0,1
Диапазон измерений дифференциального электрического напряжения, мВ	от -50 до +50
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений дифференциального электрического напряжения, %	±0,1
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от +18 до +22 от 30 до 80

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное значение напряжения питания мостовой схемы, В	
с резистором мостовой схемы 120 Ом: -полный мост; -1/2 и 1/4 моста	3,3 7
с резистором мостовой схемы 350 Ом: -полный мост; -1/2 и 1/4 моста	10 10
с резистором мостовой схемы 1 кОм: -полный мост; -1/2 и 1/4 моста	10 10
Количество измерительных каналов	8
Частота опроса, кГц	31,25 62,50 125,00 250,00
Ширина полосы пропускания измерительного канала по уровню минус 3 дБ, кГц	
При частоте опроса 250 кГц	100
При частоте опроса 125 кГц	50
При частоте опроса 62,5 кГц	25
При частоте опроса 31,25 кГц	12,5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики измерительного канала в полосе частот от 0 до 100 кГц, дБ, не более	0,1
Входное сопротивление измерительного канала, ГОм, не менее	1
Напряжение питания постоянного тока, В	+12 <sup>+ 0,60</sup> <sub>- 0,60</sub>
Габаритные размеры модуля (ширина × высота × длина), мм, не более	130,5 × 20,0 × 213,8
Масса, кг, не более	0,41

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающей среды, °С	от +5 до +40
- относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более	80
Средняя наработка на отказ, ч	20 000
Средний срок службы, лет	10,5

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель для резистивных мостовых схем МТМ8-PX1e	ФТКС.468266.086	1 шт.
Комплект ПО модулей Информтест	ФТКС.85001-01	1 экз.*
Измеритель для резистивных мостовых схем МТМ8-PX1e Руководство по эксплуатации	ФТКС.468266.086РЭ	1 экз.
Измеритель для резистивных мостовых схем МТМ8-PX1e Паспорт	ФТКС.468266.086ПС	1 экз.
Модули Информтест DAQ Управляющая панель Qt Руководство оператора	ФТКС.67010-01 34 01	1 экз.
Модули Информтест DAQ Драйвер Руководство системного программиста	ФТКС.77010-01 32 01	1 экз.
Опись компакт-диска (CD) «Комплект ПО модулей Информтест»	ФТКС.85001-01 90 ОП1	1 экз.*
Имитатор тензомоста ИТМ	ФТКС.687420.128	1 шт.*
Переходник МТМ8	ФТКС.687420.256	1 шт.*

\* В соответствии с заказом

### Сведения о методиках (методах) измерений

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

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52070-2003 «Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей. Общие требования»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ФТКС.468266.086ТУ «Измерители для резистивных мостовых схем МТМ8-PX1e. Технические условия».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «VXI-Системы» (ООО «VXI-Системы»)

Адрес юридического лица: 124482 г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский проезд, дом 4, этаж 6, пом. XIV, ком. 1  
ИИН 7735126740

### **Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «VXI-Системы» (ООО «VXI-Системы»)

Адрес юридического лица: 124482 г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский проезд, дом 4, этаж 6, пом. XIV, ком. 1

Адрес места осуществления деятельности: 124482 г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский проезд, дом 4, этаж 6, пом. XIV, ком. 1

ИИН 7735126740

### **Испытательный центр**

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

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17

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

