

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

**Сведения
об утвержденных типах средств измерений**

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Рег. Номер	Зав. номер(а) *	Изготовители	Правообладатель	Код идентификации производства	Методика поверки	Интервал между поверками	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания	Дата утверждения акта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО "Калужская сбытовая компания" "КСК2022"	Обозначение отсутствует	Е	88348-23	40.2	Публичное акционерное общество "Калужская сбытовая компания" (ПАО "Калужская сбытовая компания"), г. Калуга	Публичное акционерное общество "Калужская сбытовая компания" (ПАО "Калужская сбытовая компания"), г. Калуга	ОС	МП-312235-204-2022	4 года	Публичное акционерное общество "Калужская сбытовая компания" (ПАО "Калужская сбытовая компания")	ООО "Энергокомплекс", г. Магнитогорск	09.12.2022
2.	Система автоматизированная информационно-измерительная	Обозначение отсутствует	Е	88349-23	001	Общество с ограниченной ответственностью "Автоматизированные системы в	Общество с ограниченной ответственностью "КЭС" (ООО "КЭС"), г. Краснодар	ОС	МП 42-2022	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Автоматизированные системы в	ООО "АСЭ", г. Владимир	20.10.2022

метры	18X				№ 22101508, ASM 181A02 зав. № 22101170, ASM 183A10P зав. № 22120215, ASM 182A05 зав. № 22101628, ASM 182A100P зав. № 22120700, ASM 183A50P зав. № 22110691, ASM 183A200P зав. № 22120371, ASM 181A20TE зав. № 22120687	PIEZOTRONI CS INC.", Китай	PIEZOTRONI CS INC.", Китай		02-2023		ограниченной ответственно- стью "АСМ тесты и изме- рения" (ООО измерения"), г. Москва	"ВНИИМС", г. Москва	
7. Системы автоматизированные контрольно-измерительные MST14	Обозначение отсутствует	C	88354-23		2208001	Общество с ограниченной ответственностью "VXI-Системы" (ООО "VXI-Системы"), г. Москва, г. Зеленоград	Общество с ограниченной ответственностью "VXI-Системы" (ООО "VXI-Системы"), г. Москва, г. Зеленоград	OC	РТ-МП-1134-551-2022	3 года	Общество с ограниченной ответственностью "VXI-Системы" (ООО "VXI-Системы"), г. Москва, г. Зеленоград	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	27.01.2023
8. Анализаторы кислорода промышленные	"ХРО-МОС О ₂ "	C	88355-23		003, 004	Общество с ограниченной ответственностью "ХРО-МОС Инжиниринг" (ООО "ХРОМОС Инжиниринг"), Нижегородская обл., г. Дзержинск	Общество с ограниченной ответственностью "ХРО-МОС Инжиниринг" (ООО "ХРОМОС Инжиниринг"), Нижегородская обл., г. Дзержинск	OC	МП ХАС 2.320.010	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "ХРО-МОС Инжиниринг" (ООО "ХРОМОС Инжиниринг"), Нижегородская обл., г. Дзержинск	АО "Центрохим-серт", г. Москва	20.08.2022
9. Вискозиметры ротационные	Rheomat R180	C	88356-23		101269, 101264, 101266, 101268, 101270, 101271, 101273	proRheo GmbH, Германия	proRheo GmbH, Германия	OC	МП 2302-0001-2022	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "ГЕР-МЕОН" (ООО "ГЕРМЕОН"),	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", г. Санкт-Петербург	19.10.2022

10.	Установка для измерения параметров полупроводниковых материалов на эффекте Холла	HMS-3000	E	88357-23	H3012112020	Корпорация Есориа, Корея	Корпорация Есориа, Корея	ОС	HMS-3000 МП	1 год	г. Санкт-Петербург Акционерное общество "Эпизл" (АО "Эпизл"), г. Москва, г. Зеленоград	ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево	16.11.2022
11.	Преобразователь измерительный	NRP-Z86	E	88358-23	144081	Фирма "Rohde&Schwarz GmbH & Co. KG", Германия	Фирма "Rohde&Schwarz GmbH & Co. KG", Германия	ОС	651-22-046 МП	1 год	ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево	ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево	25.07.2022
12.	Преобразователь плотности и вязкости	FVM Master	E	88359-23	21203602	Фирма "F-R Technologies de Flujo, S.A. de C.V.", Мексика	Фирма "F-R Technologies de Flujo, S.A. de C.V.", Мексика	ОС	МП 2302-0006-2022	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Эмерсон" (ООО "Эмерсон"), г. Москва	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", г. Санкт-Петербург	06.12.2022
13.	Преобразователи выходных ретардированные	AP2210	C	88360-23	22003, 22004	Общество с ограниченной ответственностью "ГлобалТест" (ООО "ГлобалТест"), Нижегородская обл., г. Саров	Общество с ограниченной ответственностью "ГлобалТест" (ООО "ГлобалТест"), Нижегородская обл., г. Саров	ОС	МП А3009.0442-2022	2 года	Общество с ограниченной ответственностью "ГлобалТест" (ООО "ГлобалТест"), Нижегородская обл., г. Саров	ФГУП "РФЯЦ-ВНИИЭФ", Нижегородская обл., г. Саров	31.10.2022
14.	Анализаторы оптические эмиссионные	VELES CM	C	88361-23	CM-140 серийный № G806115; CM-160 серийные №№ G806610, G806560	Wuxi Jiebo Instrument Technology Co., Ltd, Китай	Wuxi Jiebo Instrument Technology Co., Ltd, Китай	ОС	МП 73-221-2022	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "СИ-НЕРКОН" (ООО "СИ-НЕРКОН"), г. Москва	УНИИМ - филиал ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", г. Екатеринбург	28.11.2022

15. Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВС-5000	Е	88362-23	1	Акционерное общество "Оргтех-нефтестрой" (АО "Оргтех-нефтестрой"), г. Самара	Акционерное общество "Оргтех-нефтестрой" (АО "Оргтех-нефтестрой"), г. Самара	ОС	ГОСТ 8.570-2000	5 лет	Акционерное общество "Транснефть - Западная Сибирь" (АО "Транснефть - Западная Сибирь"), г. Омск	ООО "Метро-КонТ", г. Казань	13.12.2022
16. Датчики давления	Вм 212А.4	С	88363-23	01000012, 02000013, 02000014	Акционерное общество "Научно-исследовательский институт физических измерений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза	Акционерное общество "Научно-исследовательский институт физических измерений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза	ОС	СДАИ.406 233.106МП	3 года	Акционерное общество "Научно-исследовательский институт физических измерений" (АО "НИИФИ"), г. Пенза	АО "НИИФИ", г. Пенза	24.11.2022

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

Регистрационный № 88356-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вискозиметры ротационные Rheomat R180

Назначение средства измерений

Вискозиметры ротационные Rheomat R180 (далее – вискозиметры) предназначены для измерений динамической вязкости различных веществ в лабораторных условиях.

Описание средства измерений

Принцип действия вискозиметра основан на измерении момента сопротивления вращению шпинделя измерительного устройства исследуемым продуктом при различных скоростях вращения и расчете динамической вязкости. Измеренный момент сопротивления вращению является величиной, пропорциональной динамической вязкости исследуемого образца.

Конструктивно вискозиметр представляет собой лабораторный прибор, состоящий из блока управления для работы с вискозиметром вручную, штатива, измерительных систем и температурного датчика. Съемные элементы различной геометрии позволяют проводить измерения вязкости путем их погружения в исследуемую жидкость. Стандартный набор представляет собой набор из трех цилиндров различных диаметров (таблица 2).

Общий вид вискозиметров приведен на рисунке 1.

Заводской номер наносится на боковую и заднюю стороны вискозиметра методом трафаретной печати (рисунок 2), в цифровом формате.

Пломбирование вискозиметров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид вискозиметра

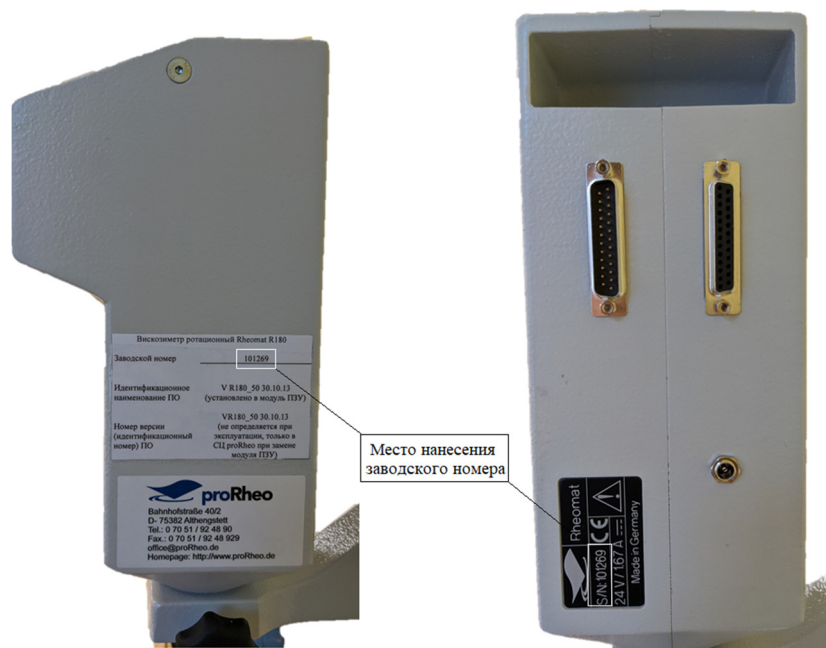


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Место нанесения знака утверждения типа на корпусе вискозиметра

Программное обеспечение

Вискозиметры оснащены программным обеспечением (ПО), позволяющим проводить настройку вискозиметров и контролировать процесс измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать результаты измерений, архивировать данные результаты.

Идентификационные данные ПО вискозиметров приведены в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик вискозиметра.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
	Встроенное
Идентификационное наименование ПО	V R180_50 30.10.13 (установлено в модуль постоянного запоминающего устройства (ПЗУ))
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже VR180_50 30.10.13 (не определяется при эксплуатации, только в СЦ proRheo при замене модуля ПЗУ)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики			Значение характеристик
Диапазон показаний динамической вязкости, мПа·с			от 5 до $1 \cdot 10^7$ ¹⁾
Диапазон измерений динамической вязкости, мПа·с			от 5 до $1 \cdot 10^5$ ¹⁾
Поддиапазоны измерений динамической вязкости, мПа·с			
Номер измерительной системы	Мерная трубка, №	Измерительный элемент, №	
11	1	1	от 5 до 19000
22	2	2	от 10 до 38000
33	3	3	от 50 до 100000
12	1	2	от 1207 до 100000
13	1	3	от 210 до 100000
23	2	3	от 240 до 100000
1	-	1	от 20 до 100000
2	-	2	от 50 до 100000
3	-	3	от 340 до 100000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений динамической вязкости, %			± 2,0
Диапазон рабочих температур жидкости, °С			от 0 до +120

¹⁾ приведен наибольший диапазон измерений для стандартного набора измерительных систем. В зависимости от комплекта измерительных систем диапазон может быть меньше указанного, фактическое значение приводится в РЭ (п. 7.5.2, 7.5.3).

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристик
Габаритные размеры, мм, не более	
- ширина	105
- глубина	135
- высота	350
Масса, кг, не более	2,2
Условия эксплуатации:	
Температура окружающего воздуха, °C	от +10 до +40
Относительная влажность воздуха, %, не более	80
Срок службы, лет	20
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	55000

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на боковую панель корпуса в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность вискозиметра

Наименование	Обозначение	Количество
Вискозиметр ротационный	Rheomat R180	1 шт.
Штатив	-	1 шт.
Комплект измерительных систем	-	1 шт.
Блок питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе «Измерения» руководства по эксплуатации «Вискозиметры ротационные Rheomat R180».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерения

Государственная поверочная схема для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденная Приказом Росстандарта от 5 ноября 2019 г. № 2622;

Стандарт предприятия «proRheo GmbH».

Правообладатель

proRheo GmbH, Германия
Bahnhofstr. 38, 75382 Althengstett,
Телефон: +49-7051-92489-0
Факс: +49-7051-92489-29
Web-сайт: www.proRheo.de

Изготовитель

proRheo GmbH, Германия
Bahnhofstr. 38, 75382 Althengstett,
Телефон: +49-7051-92489-0
Факс: +49-7051-92489-29
Web-сайт: www.proRheo.de

Испытательный центр

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

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

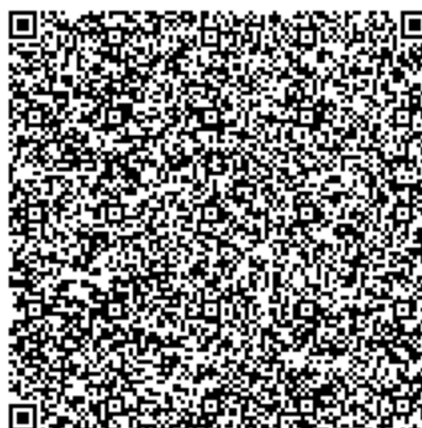
Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.



Регистрационный № 88357-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка для измерения параметров полупроводниковых материалов на эффекте Холла HMS-3000

Назначение средства измерений

Установка для измерения параметров полупроводниковых материалов на эффекте Холла HMS-3000 (далее по тексту – установка) предназначена для измерений напряжения постоянного тока, воспроизведения силы постоянного тока и магнитной индукции постоянного поля при определении характеристик полупроводниковых структур.

Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на измерении напряжения постоянного тока в направлениях: параллельном и перпендикулярном пропускаемому току, между контактами пластины из полупроводникового материала по горизонтали, вертикали и диагонали, без воздействия и при воздействии на образец магнитного поля.

На основании полученных значений напряжения постоянного тока, измеренного при пропускании тока в разных направлениях, без воздействия и при воздействии магнитного поля на образец, вычисляется значение удельного сопротивления, проводимости, концентрации и подвижности основных носителей заряда, магнитного сопротивления, коэффициента Холла в соответствии с методикой измерений по ГОСТ 25948 «Арсенид галлия и фосфид галлия монокристаллические в микроэлектронной промышленности. Измерение удельного электрического сопротивления и коэффициента Холла». Результаты измерений и расчетов выводятся на монитор персонального компьютера.

Конструктивно установка состоит из основного блока, меры магнитной индукции, компьютера с установленным программным обеспечением.

Основной блок установки смонтирован в металлическом корпусе. На его лицевой панели расположены индикатор наличия питания, индикатор выполнения измерения и кнопка сброса. На задней панели расположены переключатель для выбора порта USB или RS232, разъем порта RS232, разъем порта USB, разъем для подсоединения измерительного модуля, кнопка включения и выключения питания, предохранитель, разъем для кабеля питания, клемма заземления.

Мера магнитной индукции представляет собой алюминиевый прямоугольный корпус. В центре данного корпуса закреплена алюминиевая емкость с пенопластовой вставкой для измерений в жидком азоте. В верхней части крышки смонтирован разъем для соединения с основным блоком установки и технологическое отверстие для заливки жидкого азота в алюминиевую емкость через воронку, в нижней расположен разъем для установки платы с измеряемым образцом.

Магнитное поле в мере создается с помощью двух П-образных магнитов, имеющих одинаковое значение магнитной индукции и противоположную полярность.

Установка позволяет определять параметры полупроводниковых материалов при задании разных значений постоянного тока, изменять количество измерений от 1 до 1000 раз и автоматически усреднять результат измерения, проводить измерения при комнатной температуре и температуре жидкого азота.

Нанесение знака поверки на составные части установки не предусмотрено. Знак поверки наносится в свидетельство о поверке в виде наклейки или поверительного клейма.

Заводской номер № H3012112020 нанесен на маркировочную наклейку методом шелкографии в виде буквенно-цифрового кода.

Внешний вид установки с указанием мест пломбировки, нанесения знака утверждения типа и заводского номера показан на рисунках 1, 2.

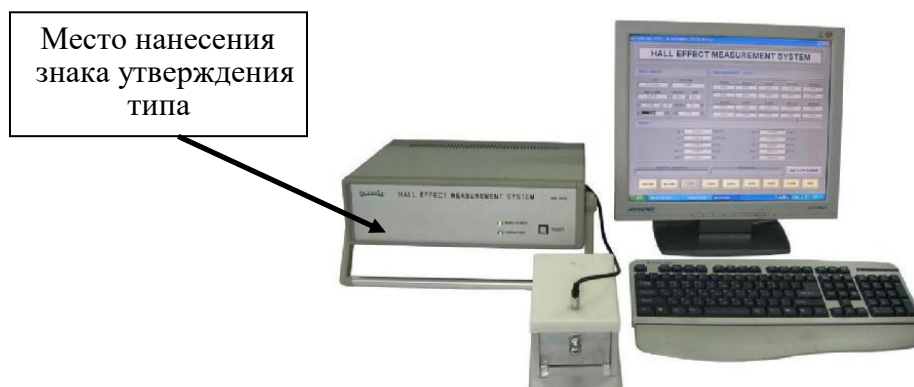


Рисунок 1 – Общий вид установки с указанием места нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Общий вид задней панели основного блока установки с указанием мест пломбировки и нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Для работы с установкой используется метрологически значимое ПО «HMS-3000», устанавливаемое на персональный компьютер (ноутбук). ПО обеспечивает управление, передачу, обработку измеренных данных, а также отображение результатов измерений.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	HMS-3000
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	3.53
Цифровой идентификатор встроенного программного обеспечения	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мкА	От 1 до 18000
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, %	± 2
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, мВ	От 0,1 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, мВ	$\pm(0,02U^* + 0,01)$
Значение магнитной индукции в рабочей области меры, Тл	0,567
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения магнитной индукции, Тл	$\pm 0,03$
Однородность магнитной индукции в рабочей области меры (20 x 20 мм), %, не более	± 3
*где U – измеренное значение напряжения постоянного тока, мкВ	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Размеры исследуемых образцов, мм: – длина – ширина	от 5 до 20 от 5 до 20
Толщина исследуемых образцов, мм, не более	5,5
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 $\pm$ 20 50 $\pm$ 0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	200

Продолжение таблицы 3– Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры основного блока, мм, не более:	
– длина	360
– ширина	300
– высота	105
Масса основного блока, кг, не более	8
Рабочие условия применения:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
– относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на корпус основного блока в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность установки для измерения параметров полупроводниковых материалов на эффекте Холла HMS-3000

Наименование	Обозначение	Количество
1 Установка для измерения параметров полупроводниковых материалов на эффекте Холла HMS-3000 в составе:		
1.1 Основной блок	HMS-3000	1 шт.
1.2 Мера магнитной индукции	MP-51R	1 шт.
1.3 Контрольный образец с паспортом	ITO	1 шт.
1.4 Плата для установки образцов	SMB-20R	1 шт.
1.5 Монтажная плата для образцов с пружинным зажимом	SPCB-01	1 шт.
1.6 Кабель для подключения образцов	-	1 шт.
1.7 Контактный провод	-	1 комп.
1.8 Кабель USB	-	1 шт.
1.9 Кабель RS 232	-	1 шт.
1.10 Сетевой кабель	-	1 шт.
1.11 Припой индия и олова (InSn 5g)	-	1 шт.
1.12 CD диск с программным обеспечением	HMS-3000 v.3.53	1 шт.
1.13 Компьютер (ноутбук)		1 шт.
1.14 Руководство по эксплуатации	HMS-3000 РЭ	1 шт.
1.15 Формуляр	HMS-3000 ФО	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа HMS-3000 РЭ «Установка для измерения параметров полупроводниковых материалов на эффекте Холла HMS-3000. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установке для измерения параметров полупроводниковых материалов на эффекте Холла HMS-3000

ГОСТ 8.030-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции, магнитного потока, магнитного момента и градиента магнитной индукции»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений 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 электродвижущей силы»;

ГОСТ 25948-83 «Арсенид галлия и фосфид галлия монокристаллические в микроэлектронной промышленности. Измерение удельного электрического сопротивления и коэффициента Холла».

Правообладатель

Корпорация Ecopia, Корея

Адрес: 7th Floor Gyeongdo Bld, 986-18 Hogue-dong, Dongan-gu, Anyang-city, Gyeonggi-do, South Korea. 431-841

Телефон: +82-31-427-8963

Web-сайт: www.ecopia21.co.kr

Изготовитель

Корпорация Ecopia, Корея

Адрес: 7th Floor Gyeongdo Bld, 986-18 Hogue-dong, Dongan-gu, Anyang-city, Gyeonggi-do, South Korea. 431-841

Телефон: +82-31-427-8963

Web-сайт: www.ecopia21.co.kr

Испытательный центр

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

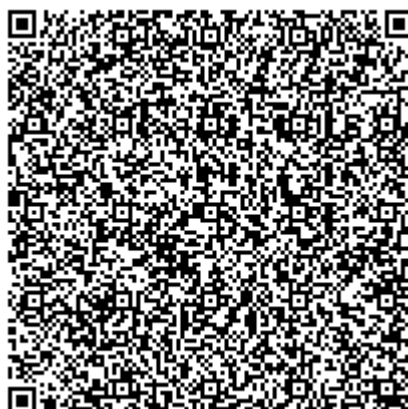
Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, р.п. Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Преобразователь измерительный NRP-Z86

Назначение средства измерений

Преобразователь измерительный NRP-Z86 (далее – преобразователь) предназначен для измерений средней и пиковой мощности сверх высокочастотных (далее - СВЧ) непрерывных колебаний и колебаний с различными видами модуляции.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователя основан на преобразовании широкополосным диодным детектором мощности входного СВЧ сигнала в низкочастотное напряжение с дальнейшей его оцифровкой с помощью аналого-цифрового преобразователя и передачи его по последовательному интерфейсу измерительному прибору (устройство управления и отображения).

В качестве измерительного прибора при наличии необходимых программных и аппаратных опций могут использоваться:

- анализаторы спектра серий: FSL, FSP, FSU, FSUP и FSQ;
- анализаторы цепей векторные серий: ZVA, ZVB, ZVT и ZVL;
- генераторы сигналов серий: SMA, SMB, SMC, SMBV и SMF;
- блоки индикаторные (измерительные) серий: NRP, NRP2NRP и NRP2;

– персональный компьютер (далее - ПК) с интерфейсом USB, работающий под управлением операционной системы Windows, через адаптер USB NRP-Z4 пассивный или адаптер активный NRP-Z3.

Конструктивно преобразователь выполнен в моноблочном исполнении в виде малогабаритного пластмассового корпуса с СВЧ разъемом (коаксиальный соединитель) и кабелем для подключения к измерительному прибору или к адаптеру USB.

Питание преобразователя осуществляется от USB-разъема измерительных приборов или ПК.

Общий вид преобразователя с обозначением мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера и защиты от несанкционированного доступа в виде пломбировки представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий внешний вид преобразователя

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (далее – ПО) установлена в защищенную память микроконтроллера, ПО выполняет функции управления работой преобразователя, выбором режимов измерений, формы индикации и регистрации результатов измерений.

Конструкция преобразователя исключает возможность несанкционированного влияния на ПО преобразователя и измерительную информацию.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Power Viewer
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.5.0.0
Цифровой идентификатор ПО	—
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	—

Для управления преобразователем с помощью ПК через адаптер интерфейса, на персональный компьютер (далее – ПК) должны быть установлены драйверы USB-устройств из пакета программного обеспечения NRP Toolkit (включает в себя модули Power Viewer, USB Terminal, Firmware Update и Update S-Parameters) на CD-диске с ПО из комплекта преобразователя.

NRP Toolkit метрологически не значимая часть ПО и служит для отображения результатов измерений на ПК.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,05 до 50,0
Диапазон измерений мощности, мВт	от $1 \cdot 10^{-6}$ до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности без учета погрешностей из-за рассогласования, установки и дрейфа «нуля», %: – в диапазоне частот от 0,05 до 26,50 ГГц включ. – в диапазоне частот св. 26,5 до 44,0 ГГц включ. – в диапазоне частот св. 44,0 до 50,0 ГГц включ.	$\pm 3,5$ $\pm 4,5$ $\pm 5,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отношения двух уровней мощности одинаковой частоты без учета погрешностей из-за установки и дрейфа «нуля», %: – в поддиапазоне измерений от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^{-1}$ мВт включ. – в поддиапазоне измерений св. 0,3 до 1,0 мВт включ. – в поддиапазоне измерений св. 1 до 100 мВт включ.	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 1,5$
Коэффициент стоячей волны по напряжению входа СВЧ, не более: – в диапазоне частот от 0,05 до 2,4 ГГц включ. – в диапазоне частот св. 2,4 до 8,0 ГГц включ. – в диапазоне частот св. 8,0 до 18,0 ГГц включ. – в диапазоне частот св. 18,0 до 26,5 ГГц включ. – в диапазоне частот св. 26,5 до 44,0 ГГц включ. – в диапазоне частот св. 44,0 до 50,0 ГГц включ.	1,16 1,20 1,25 1,30 1,40 1,45

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений средней мощности непрерывных колебаний из-за установки и дрейфа «нуля», нВт	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности модулированных колебаний из-за установки и дрейфа «нуля», при установке полосы пропускания, мкВт:	
– 30 МГц	$\pm 3,0$
– 5 МГц	$\pm 1,5$
– 1,5 МГц	$\pm 0,9$
– 300 кГц	$\pm 0,6$

Таблица 3– Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип соединителя СВЧ	2,4 мм, вилка по ГОСТ 13317-89
Параметры электрического питания: – интерфейс	USB (high-power)
Габаритные размеры, мм, не более:	
– длина	170
– ширина	48
– высота	31
Масса, кг, не более	0,37
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре 22 °С, %, не более – атмосферное давление кПа (мм рт.ст.)	от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на внешнюю поверхность корпуса преобразователя в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность преобразователя

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь	NRP-Z86	1 шт.
Пассивный адаптер USB-интерфейса R&S	NRP-Z4	1 шт.
CD-диск с ПО	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Преобразователь измерительный NRP-Z86. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователю измерительному NRP-Z86

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2839 «Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,50 до 78,33 ГГц»;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Правообладатель

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH Co.KG», Германия
Адрес: Muhldorfstrabe 15, D-81671 Munchen. Germany
Телефон: +49 89 41 290
Факс: +49 89 41 29 12164
Web-сайт: www.rohde-schwarz.com
E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Изготовитель

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH Co.KG», Германия
Адрес: Muhldorfstrabe 15, D-81671 Munchen. Germany
Телефон: +49 89 41 290
Факс: +49 89 41 29 12164
Web-сайт: www.rohde-schwarz.com
E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Web-сайт: www.vniiftri.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

Регистрационный № 88359-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователь плотности и вязкости FVM Master

Назначение средства измерений

Преобразователь плотности и вязкости FVM Master (далее – FVM Master) предназначен для измерений, хранения и передачи единицы динамической вязкости жидкости при проведении поверки и калибровки средств измерений поточных методом непосредственного сличения, а также измерений, плотности и температуры исследуемых жидкостей.

FVM Master применяют в качестве рабочего эталона 1-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.11.2019 № 2622.

Описание средства измерений

К настоящему типу относится Преобразователь плотности и вязкости FVM Master модификации FVM11C729EAC3GEXRZZX_25158R2 с заводским номером 21203602.

FVM Master предназначен для измерения стабильных жидкостей, не агрессивных к материалу чувствительного элемента.

Принцип действия FVM Master основан на зависимости параметров колебаний резонансного контура сенсора прибора (металлического виброэлемента типа вилки) от вязкости измеряемой жидкости. Колебания виброэлемента поддерживаются с помощью пьезоэлементов, управляемых электроникой преобразователя. Резонансная частота колебаний зависит от механических характеристик виброэлемента, температуры и плотности измеряемой жидкости. Ширина полосы резонансной частоты колебаний зависит от динамической вязкости измеряемой жидкости.

Измерение температуры осуществляется с помощью встроенного платинового термометра сопротивления с номинальной статистической характеристикой Pt 100. Индивидуальные градуировочные характеристики преобразователя в виде различных поправочных коэффициентов определены в процессе заводской калибровки при выпуске из производства и указаны в сопроводительной документации, приложенной к преобразователю.

FVM Master имеет три рекомендованных варианта установки, чтобы уменьшить необходимость калибровки на месте эксплуатации: в невозмущенном потоке (зубцы вилки вискозиметра вводятся непосредственно в основной поток среды. FVM Master должен всегда устанавливаться горизонтально, и зубцы вилки должны быть ориентированы таким образом, чтобы поток мог проходить через них или между ними), в тройнике (зубцы вилки вискозиметра находятся в боковом кармане вне основного потока. FVM Master должен всегда устанавливаться горизонтально, и зубцы вилки должны быть ориентированы таким образом, чтобы поток мог проходить через них или между ними), в проточной камере (зубцы вилки вискозиметра находятся в проточной камере, в которой среда циркулирует, ответвляясь от основного потока).

Передача измерительной информации от блока электроники на внешние устройства обработки информации осуществляется по протоколам Modbus (RS485) и HART (Bell 202).

FVM Master сертифицирован для работы во взрывоопасных условиях и имеет маркировку взрывозащиты: Ga/Gb Ex db IIC T6 X.

Общий вид и место пломбирования FVM Master представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид FVM Master

Наименование FVM Master – Преобразователь плотности и вязкости, модификация FVM11C729EAC3GEXRZZX_25158R2, заводской номер 21203602 и год изготовления 2022 г. приведены в руководстве по эксплуатации и на шильдике FVM Master (рисунок 2).

Нанесение знака поверки на FVM Master не предусмотрено.



Рисунок 2 – Маркировка комплекса

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики FVM Master представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, хранения и передачи единицы динамической вязкости жидкости в потоке, мПа·с	от 0,500 до 108,09
Поддиапазоны измерений, хранения и передачи единицы динамической вязкости жидкости в потоке, мПа·с	от 0,500 до 10,580 от 10,58 включ. до 108,09
Границы доверительной погрешности измерений динамической вязкости, при P=0,95 - в поддиапазоне от 0,500 до 10,580 мПа·с, мПа·с - в поддиапазоне от 10,58 включ. до 108,09 мПа·с, %	±0,065 ±0,50
Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 600 до 1250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³	±1,0
Диапазон значений температуры рабочей жидкости, °C	от +5 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±(0,3+0,005·t), где t-температура жидкости
Пределы допускаемой приведенной к разности верхнего и нижнего пределов погрешности аналогового сигнала от 4 до 20 мА, %	±0,05

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Два выходных аналоговых сигнала, мА	от 4 до 20
Габаритные размеры, мм - длина - ширина - высота	328 ± 2 155 ± 2 125 ± 2
Масса, кг	3,5 ± 0,5
Условия эксплуатации	
Максимальное давление рабочей среды, МПа	10
Диапазон значений температуры окружающего воздуха, °C	от –40 до +65
Относительная влажность воздуха, %, не более	95 (без конденсации)
Наработка до отказа, ч, не менее	70 000
Средний срок службы, лет	15
Маркировка взрывозащиты	Ga/Gb Ex db IIC T6 X

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист руководства по эксплуатации типографическим способом.

Комплектность средства измерений

В таблице 3 представлена комплектность FVM Master

Таблица 3 – Комплектность FVM Master

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь плотности и вязкости	FVM Master	1 шт.
Паспорт	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации «Преобразователи плотности и вязкости FVM Master. Руководство по настройке и эксплуатации»	Руководство по эксплуатации	1 экз.
Копия методики поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 8 и п. 9 руководства по эксплуатации «Преобразователь плотности и вязкости FVM Master. Руководство по настройке и эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 ноября 2019 г. № 2622;

Техническая документация F-R Tecnologias de Flujo, S.A. de C.V., Мексика

Правообладатель

Фирма «F-R Tecnologias de Flujo, S.A. de C.V.», Мексика

Адрес: Ave.Miguel de Cervantes 111, Complejo Industrial, Chihuahua, Mexico, 31136

Телефон: +52 (614) 429-7000

Телефон: +52 (614) 429 7000

Факс: +52 (614) 429 7011

Изготовитель

Фирма «F-R Tecnologias de Flujo, S.A. de C.V.», Мексика

Адрес: Ave.Miguel de Cervantes 111, Complejo Industrial, Chihuahua, Mexico, 31136

Телефон: +52 (614) 429-7000

Телефон: +52 (614) 429 7000

Факс: +52 (614) 429 7011

Испытательный центр

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

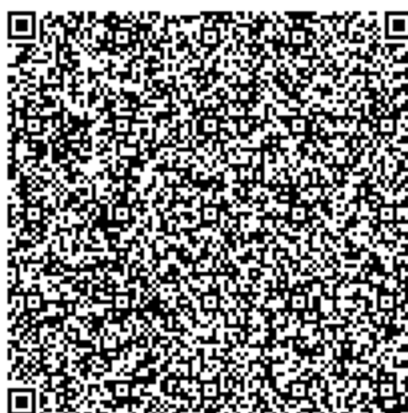
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр. д. 19

Телефон: +7 (812) 251-7601, факс: +7 (812) 713-0114

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи вихретоковые AP2210

Назначение средства измерений

Преобразователи вихретоковые AP2210 (далее – ПВТ) предназначены для измерений относительного линейного перемещения.

Описание средства измерений

Принцип действия ПВТ основан на взаимодействии электромагнитного поля вихревых токов на поверхности контролируемого объекта с электромагнитным полем катушки индуктивности, изменяющем ее комплексное сопротивление.

Конструктивно ПВТ состоит из первичного преобразователя (далее – ПП) с катушкой индуктивности в диэлектрическом наконечнике, который играет роль чувствительного элемента, и согласующего устройства перемещения (далее – СУП). СУП вырабатывает сигнал возбуждения ПП и преобразует изменение комплексного сопротивления катушки индуктивности в электрический сигнал, пропорциональный зазору между торцом ПП и поверхностью контролируемого объекта. СУП имеет цифровой индикатор и унифицированный выход постоянного тока 4-20 мА для выдачи результатов измерений, интерфейсы RS-485 – для передачи результатов измерений и USB – для настройки СУП, а также набор «сухих контактов» для регистрации уставок. В качестве ПП применяется AE113.00.60.60.7. В качестве СУП применяется D220M-C.05.07.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится в виде бирки наклеиваемой на корпус.

Общий вид ПВТ, схема пломбирования от несанкционированного доступа и место нанесения заводского номера приведены на рисунке 1.

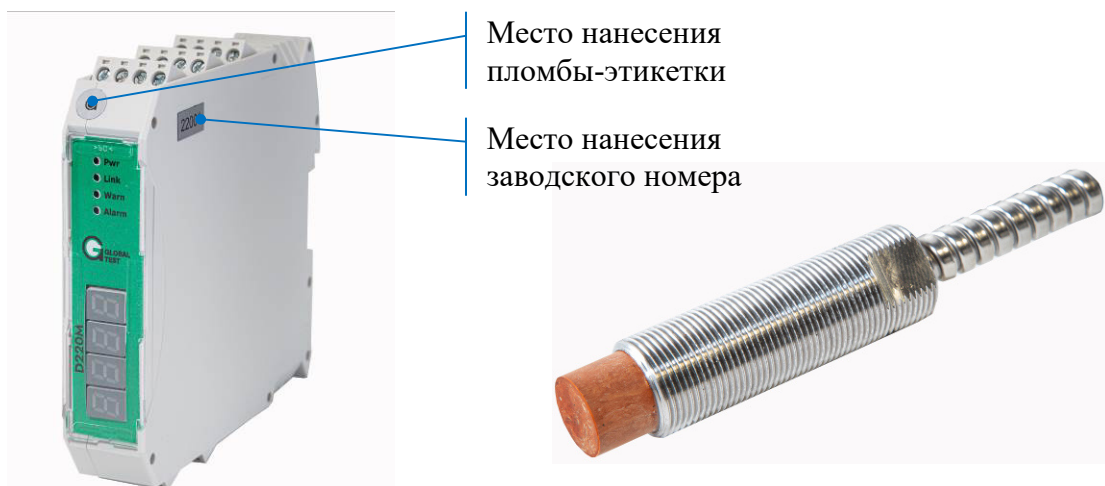


Рисунок 1 – Внешний вид ПВТ

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для установления требуемых режимов работы, коэффициентов преобразования ПП и обработки измерительной информации. Метрологические характеристики ПБТ нормированы с учетом влияния на них ПО.

Уровень защиты ПО соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077–2014. Характеристики ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	APConfiguratorGt
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО (с использованием алгоритма CRC32)	*
* - Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) указывается в паспорте АБКЖ.433645.016ПС	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений относительного линейного перемещения, мм	от 0 до 4
Пределы допускаемой основной приведённой к верхнему пределу измерений погрешности измерений относительного линейного перемещения, %: - по цифровому индикатору и выходу RS-485 - по токовому выходу	$\pm 2,5$ $\pm 3,0$
Диапазон задания порога срабатывания, мм	в диапазоне измерений
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к верхнему пределу измерений погрешности измерений относительного линейного перемещения в рабочем диапазоне температур, %	$\pm 5,0$
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	+18 до +36
Ток потребления, мА, не более	110
Масса, кг, не более - для СУП - для ПП с кабелем не более 7м	0,2 1,0
Габаритные размеры, мм, не более: - для СУП (длина×ширина×высота) - для ПП (диаметр×длина) без учёта кабеля - общая длина кабеля ПП, м, не более	115×115×23 16×62 7
Рабочие условия эксплуатации: а) температура окружающего воздуха, °C: - для СУП - для ПП б) относительная влажность воздуха, %, не более - для СУП при температуре +20 °C - для ПП при температуре +35 °C	от -40 до +70 от -40 до +125 80 95

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта АБКЖ.433645.016ПС и руководства по эксплуатации АБКЖ.433645.016РЭ типографским способом в левом верхнем углу.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Преобразователь вихретоковый АР2210	АБКЖ.433645.016	1 шт.
Преобразователь вихретоковый АР2210. Паспорт	АБКЖ.433645.016ПС	1 экз.
Преобразователь вихретоковый АР2210. Руководство по эксплуатации	АБКЖ.433645.016РЭ	1 экз. на партию
Программное обеспечение ARConfiguratorGt	АБКЖ.00038-01	
Руководство оператора	АБКЖ.00038-01 34	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в АБКЖ.433645.016РЭ, раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

АБКЖ.433645.016ТУ Преобразователь вихретоковый АР2210. Технические условия.

Правообладатель

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

ИНН 5254021532

Адрес: 607185, Нижегородская обл., г. Саров, ул. Павлика Морозова, д. 6

Телефон: (83130) 67777, Факс (83130) 67778

E-mail: mail@globaltest.ru

Web-site: www.globaltest.ru

Изготовитель

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

ИНН 5254021532

Адрес: 607185, Нижегородская обл., г. Саров, ул. Павлика Морозова, д. 6

Телефон: (83130) 67777, Факс (83130) 67778

E-mail: mail@globaltest.ru

Web-site: www.globaltest.ru

Испытательный центр

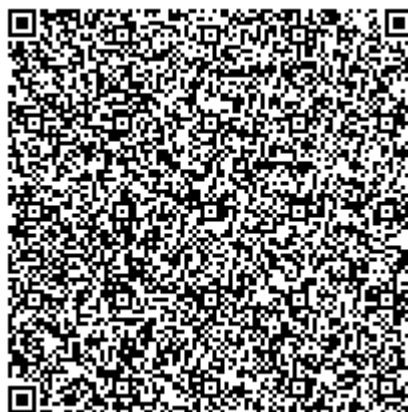
Федеральное Государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»)

Адрес: 607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр. Мира, д. 37

Телефон: (83130) 22224, 22253

E-mail: nio30@olit.vniief.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311769.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

Регистрационный № 88361-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы оптико-эмиссионные VELES CM

Назначение средства измерений

Анализаторы оптико-эмиссионные VELES CM (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой доли элементов в металлах и сплавах.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на методе эмиссионного автоматического спектрального анализа с возбуждением пробы с помощью искры. Для возбуждения эмиссионного спектра исследуемых элементов используется искровой электрический разряд между стержневым электродом и поверхностью измеряемого образца. Искровой генератор позволяет создать искру повышенной энергии. Спектральный состав света определяется химическим составом исследуемого образца.

Конструктивно анализаторы состоят из оптической системы, которая состоит из искрового стенда, рамы, дифракционной решётки и набора КМОП-матриц.

Искровой стенд содержит в себе систему продувки аргоном для исключения окисления при обыскривании, удаления продуктов обыскривания, а также для исключения загрязнения оптического окна. Автоматическое управление потоком аргона позволяет оптимизировать его расход.

Для регистрации интенсивностей спектральных линий определяемых элементов в оптической камере установлены КМОП-матрицы без применения различных флуоресцирующих покрытий для исключения потери интенсивности детектируемого сигнала с течением длительного периода времени.

Анализаторы выпускают в двух модификациях: СМ-160 и СМ-140, которые отличаются спектральным диапазоном, габаритными размерами, массой и применением вакуумного насоса в модификации СМ-140.

Корпуса анализаторов окрашиваются в цвета, которые определяет изготовитель.

Пломбирование анализаторов не предусмотрено.

Серийный номер анализаторов имеет буквенно-числовой формат, наносится на маркировочную табличку, закреплённую на задней панели корпуса, в виде ламинированной этикетки. Конструкцией анализаторов не предусмотрена возможность нанесения знака поверки и знака утверждения типа.

Общий вид средства измерений с указанием места нанесения серийного номера приведён на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Общий вид анализатора VELES CM-140 с указанием места нанесения серийного номера (1)



Рисунок 2 – Общий вид анализатора VELES CM-160 с указанием места нанесения серийного номера (1)

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным метрологически значимым программным обеспечением (далее – ПО).

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

Влияние ПО анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	VELES CM-160	VELES CM-140
Идентификационное наименование ПО	LEBO Spark Optical Emission Spectrometer Operation and Application Software	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0.8238.42195	не ниже 3.0.8171.36597
Цифровой идентификатор ПО	—	

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, нм: – VELES CM-160 – VELES CM-140	от 160 до 900 от 130 до 900
Диапазон показаний массовой доли элементов, %	от 0,0001 до 99,9
Диапазон измерений массовой доли элементов, %	от 0,002 до 50
Пределы допускаемой относительной неисключённой составляющей систематической погрешности измерений массовой доли элементов, %, в поддиапазонах: – от 0,002 % до 0,1 % включ. – св. 0,1 % до 10,0 % включ. – св. 10,0 % до 50 % включ.	$\pm 30,0$ $\pm 11,0$ $\pm 10,0$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) массовой доли элементов, %, в поддиапазонах: – от 0,002 % до 0,1 % включ. – св. 0,1 % до 10,0 % включ. – св. 10,0 % до 50 % включ.	30,0 10,0 5,0

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	VELES CM-160	VELES CM-140
Габаритные размеры, мм, не более – высота – ширина – длина	315 525 640	400 585 800
Масса, кг, не более	41	78
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 $\pm$ 30 50 $\pm$ 1	
Потребляемая мощность, Вт, не более	400	

Наименование характеристики	Значение	
	VELES CM-160	VELES CM-140
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 90 от 84 до 106,7	
Средний срок службы, лет	11	
Средняя наработка на отказ, ч	150 000	

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор оптико-эмиссионный	VELES CM-160 (CM-140)	1 шт.
Методика поверки	—	1 экз. ¹
Руководство по эксплуатации	—	1 экз. ¹
Паспорт	—	1 экз.
Примечание: ¹ по требованию или в электронном виде		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены: в главе IV документа «Руководство по эксплуатации оптико-эмиссионного анализатора VELES CM-160» (для модификации CM-160), в главе IV документа «Руководство по эксплуатации оптико-эмиссионного анализатора VELES CM-140» (для модификации CM-140).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта Российской Федерации от 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

Техническая документация Wuxi Jiebo Instrument Technology Co., Ltd, Китай.

Правообладатель

Wuxi Jiebo Instrument Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: No.26-9#, Huibei Road, Liangxi Area, Wuxi, Jiangsu, China

Изготовитель

Wuxi Jiebo Instrument Technology Co., Ltd, Китай

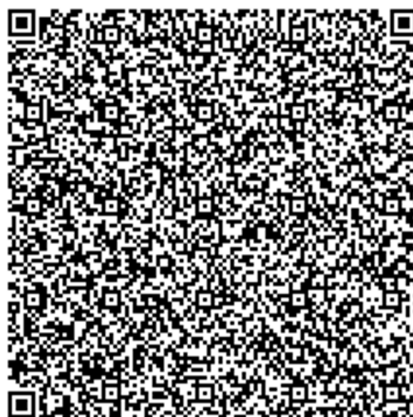
Адрес: No.26-9#, Huibei Road, Liangxi Area, Wuxi, Jiangsu, China

Испытательный центр

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

Регистрационный № 88362-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-5000

Назначение средства измерений

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-5000 (далее – резервуар) предназначен для измерения объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуара – стальной вертикальный цилиндрический, номинальной вместимостью 5000 м³.

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуар представляет собой наземный вертикально расположенный стальной сосуд, состоящий из цилиндрической стенки, днища и крыши.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабской цифры, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара.

Резервуар РВС-5000 с заводским номером 1 расположен на территории ЛПДС Москаленки по адресу: Омская область, Москаленский район, рп Москаленки.

Общий вид резервуара РВС-5000 представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВС-5000 №1

Пломбирование резервуара РВС-5000 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	5000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,10

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
Температура окружающего воздуха, °С	от -50 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	50

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3- Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВС-5000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Акционерное общество «Оргтехнефтестрой» (АО «Оргтехнефтестрой»)

ИНН 6317007817

Адрес: 443020, Самарская обл., г. Самара, ул. Галактионовская, д.39/8, оф. 201

Изготовитель

Акционерное общество «Оргтехнефтестрой» (АО «Оргтехнефтестрой»)

ИНН 6317007817

Адрес: 443020, Самарская обл., г. Самара, ул. Галактионовская, д.39/8, оф. 201

Испытательный центр

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

Адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, оф. 51

Телефон: +7 9372834420

Факс +7 (843) 515-00-21

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

Регистрационный № 88363-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления Вm 212А.4

Назначение средства измерений

Датчики давления Вm 212А.4 (далее - датчики) предназначены для измерений избыточного давления жидкости или газа и преобразования его в электрический сигнал – напряжение постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия датчика Вm 212А.4 основан на преобразовании воспринимающим элементом (мембраной) измеряемого давления в деформацию, которая приводит к соответствующему изменению электрического сопротивления тензорезисторов и выходного напряжения постоянного тока мостовой измерительной цепи, собранной из тензорезисторов.

В зависимости от отсутствия или наличия тепловоспринимающей втулки датчик имеет две модификации I и II. Каждая имеет по 12 исполнений, отличающиеся диапазоном измерений давления: Вm 212А.4 – Вm 212А.4-11 и Вm 212А.4-12 – Вm 212А.4-23, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение и порядковый номер исполнения датчика	Маркировка датчика	Диапазон измерений, кгс/см ²	Модификация
СДАИ.406233.106	<u>Вm 212А.4 I</u> 28	от 0 до 28	I - без тепловоспринимающей втулки
- 01	<u>Вm 212А.4 I</u> 40	от 0 до 40	
-02	<u>Вm 212А.4 I</u> 56	от 0 до 56	
-03	<u>Вm 212А.4 I</u> 80	от 0 до 80	
-04	<u>Вm 212А.4 I</u> 110	от 0 до 110	
-05	<u>Вm 212А.4 I</u> 160	от 0 до 160	
-06	<u>Вm 212А.4 I</u> 220	от 0 до 220	

Окончание таблицы 1

Обозначение и порядковый номер исполнения датчика	Маркировка датчика	Диапазон измерений кгс/см ²	Модификация
СДАИ.406233.106 -07	<u>Bm 212A.4 I</u> 300	от 0 до 300	I - без тепловос- принимающей втулки
-08	<u>Bm 212A.4 I</u> 450	от 0 до 450	
-09	<u>Bm 212A.4 I</u> 600	от 0 до 600	
-10	<u>Bm 212A.4 I</u> 900	от 0 до 900	
-11	<u>Bm 212A.4 I</u> 1250	от 0 до 1250	
-12	<u>Bm 212A.4 II</u> 28	от 0 до 28	II - с тепловос- принимающей втулкой
-13	<u>Bm 212A.4 II</u> 40	от 0 до 40	
-14	<u>Bm 212A.4 II</u> 56	от 0 до 56	
-15	<u>Bm 212A.4 II</u> 80	от 0 до 80	
-16	<u>Bm 212A.4 II</u> 110	от 0 до 110	
-17	<u>Bm 212A.4 II</u> 160	от 0 до 160	
-18	<u>Bm 212A.4 II</u> 220	от 0 до 220	
-19	<u>Bm 212A.4 II</u> 300	от 0 до 300	
-20	<u>Bm 212A.4 II</u> 450	от 0 до 450	
-21	<u>Bm 212A.4 II</u> 600	от 0 до 600	
-22	<u>Bm 212A.4 II</u> 900	от 0 до 900	
-23	<u>Bm 212A.4 II</u> 1250	от 0 до 1250	

Конструктивно датчик Bm 212A.4 состоит из чувствительного элемента, контактной колодки, корпуса, накидной гайки резьбой M18×1,5-6H для подсоединения к рабочей магистрали, а также вилки ОС РСГ7ТВ для подключения к измерительному тракту изделия потребителя. Соединение корпуса с вилкой ОС РСГ7ТВ осуществляется с помощью кабельной перемычки.

Чувствительный элемент датчиков представляет собой цельноточеную мембрану, на которой методом тонкопленочной технологии нанесена измерительная схема в виде моста Уитстона. Выводы измерительных схем соединены с контактами контактной колодки золотыми проводниками методом контактной сварки. Выводы контактной колодки соединены с контактами вилки ОС РСГ7ТВ проводами кабельной перемычки. В электрическую схему для компенсации изменения начального выходного сигнала от воздействия температуры включен термокомпенсационный резистор, для подгонки начального выходного сигнала включен балансировочный резистор, для подгонки выходного сигнала при давлении, соответствующем верхнему значению диапазона измерений, введен резистор чувствительности.

Общий вид датчика Вм 212А.4 приведен на рисунке 1.

Обозначение маркировки и заводского номера выполняется способом буквенно-цифрового нанесения на корпусе методом гравирования.

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено.

Место нанесения
маркировки исполнения
и заводского номера

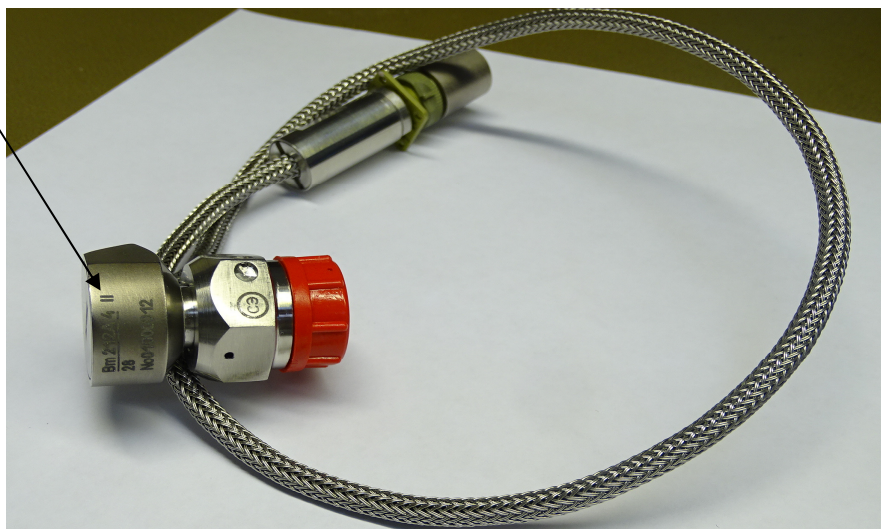


Рисунок 1 – Общий вид датчика Вм 212А.4.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Таблица 1 – Метрологические характеристики датчика давления Вм 212А.4

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений давления, кгс/см ²	от 0 до 28, от 0 до 40, от 0 до 56, от 0 до 80, от 0 до 110, от 0 до 160, от 0 до 220, от 0 до 300, от 0 до 450, от 0 до 600, от 0 до 900, от 0 до 1250
Пределы допускаемой приведенной к нормирующему значению выходного сигнала погрешности измерения давления, %	± 0,4
Пределы допускаемой приведенной к нормирующему значению выходного сигнала погрешности измерения давления от нелинейности статической характеристики, %	± 0,4
Начальный выходной сигнал в нормальных климатических условиях *, %	± 3 от нормирующего значения выходного сигнала
Примечание: *Нормальные климатические условия: температура воздуха от плюс 15 °С до плюс 35 °С, относительная влажность воздуха от 45 % до 75 %, атмосферное давление от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.).	

Таблица 2 – Основные технические характеристики датчика давления Вм 212А.4

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 4,8 до 7,2 от 10,8 до 13,2
Нормирующее значение выходного сигнала, мВ - при напряжении питания от 4,8 до 7,2 В - при напряжении питания от 10,8 до 13,2 В	9 18
Номинальный выходной сигнал в единицах калибровочного сопротивления при номинальном давлении, кОм	от 115 до 150
Электрическое сопротивление диагоналей мостовой схемы датчика в нормальных климатических условиях, Ом - контакты вилки 1 и 3 (выход) - контакты вилки 2 и 4 (питание)	от 660 до 740 от 660 до 840
Габаритные размеры, мм: - длина кабельной перемычки датчика Установочные размеры	(500±50) M18×1,5 – 6Н; Ø8f9

Знак утверждения типа

наносится на титульных листах эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик давления Вм 212А.4	СДАИ.406233.106	1 шт.
Формуляр	СДАИ.406233.106ФО	1 экз.
Прокладка	Вм 8.680.147	1 шт.
Ведомость эксплуатационных документов	СДАИ.406233.106ВЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации	СДАИ.406233.106РЭ	1 экз.
Инструкция по входному контролю	СДАИ.406233.106И11	1 экз.
Технологическая инструкция	583.25200.00023	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.2.3.3 руководства по эксплуатации СДАИ.406233.106РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления Вм 212А.4

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339 «Об утверждении государственной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Датчики давления Вм 212А.4. Технические условия СДАИ.406233.106ТУ.

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт физических измерений» (АО «НИИФИ»)

ИНН 5836636246

Адрес: 440026, Пензенская обл., г. Пенза, ул. Володарского, д. 8/10

Телефон (факс): (8412) 56-55-63, 55-14-99

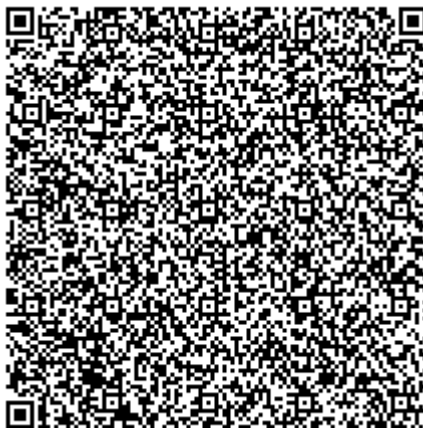
E-mail: info@niifi.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт физических измерений» (АО «НИИФИ»)
ИНН 5836636246
Адрес: 440026, Пензенская обл., г. Пенза, ул. Володарского, д. 8/10
Телефон: (8412) 56-55-63
Факс: (8412) 55-14-99
E-mail: info@niifi.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт физических измерений» (АО «НИИФИ»)
Адрес: 440026, Пензенская обл., г. Пенза, ул. Володарского, д. 8/10
Телефон: (8412) 56-26-93,
Факс: (8412) 55-14-99.
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30146-2014.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

Регистрационный № 88348-23

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Калужская сбытовая компания» "КСК2022"

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Калужская сбытовая компания» "КСК2022" (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

1-й уровень – ИИК включает ТН, ТТ, счетчики, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – ИВК включает сервер ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания», УССВ, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Сервер ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания» создан на базе ПО «Пирамида 2000».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти фиксируемые события с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с выходов счётчиков при помощи технических средств приёма – передачи данных поступает на сервер ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания», где осуществляется оформление отчетных документов.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в ИВК.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания» в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания» также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью, не более указанной в таблице 3.

СОЕВ включает в себя УССВ типа УСВ-2, часы сервера ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания», часы счётчиков.

УССВ типа УСВ-2 осуществляет приём и обработку сигналов времени, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Сервер ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания» оснащён УССВ типа УСВ-2. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени сервера происходит при превышении уставки коррекции времени, которая настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Счётчики синхронизируются от сервера ЦСОИ ПАО «Калужская сбытовая компания». Сравнение показаний часов счетчика и сервера происходит при каждом сеансе связи. Корректировка времени счётчика осуществляется при превышении уставки коррекции времени, которая настраивается с учетом допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую был скорректирован компонент.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке. Заводской номер средства измерений наносится в формуляр АИИС КУЭ типографским способом.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Пирамида 2000. Сервер
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, Metrology.dll)	52E28D7B-608799BB-3CCEA41B-548D2C83
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ParseBin.dll)	6F557F88-5B737261-328CD778-05BD1BA7
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ParseIEC.dll)	48E73A92-83D1E664-94521F63-D00B0D9F
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ParseModbus.dll)	C391D642-71ACF405-5BB2A4D3-FE1F8F48
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ParsePiramida.dll)	ECF53293-5CA1A3FD-3215049A-F1FD979F
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, VerifyTime.dll)	1EA5429B-261FB0E2-884F5B35-6A1D1E75
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, CalcClients.dll)	E55712D0-B1B21906-5D63DA94-9114DAE4
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, CalcLeakage.dll)	B1959FF7-0BE1EB17-C83F7B0F-6D4A132F
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, CalcLosses.dll)	D79874D1-0FC2B156-A0FDC27E-1CA480AC
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, SynchroNSI.dll)	530D9B01-26F7CDC2-3ECD814C-4EB7CA09

Уровень защиты ПО «Пирамида 2000» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Ферзиково (ПС-91), ОРУ-110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Шипово-Ферзиково с отп.; приём/отдача	ТФЗМ-110Б-ІУ1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 2793-71	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-2 Рег. № 82570-21
2	ПС 110 кВ Космос (ПС-398), ОРУ-110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Космос-Заокская с отп.; приём/отдача	ТФЗМ-110Б-ІУ1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 2793-71	ЗНГА-110-ІІІ ХЛІ кл.т 0,2 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 60290-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПС 110 кВ Космос (ПС-398), ОРУ-110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ-Космос с отп.; приём/отдача	ТФЗМ 110Б-УХЛП кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Ф. А Рег. № 32825-06 ТФЗМ-110Б-ЛУ1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 ф. В и С Рег. № 2793-71	ЗНГА-110-III ХЛП кл.т 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60290-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 82570-21
4	ПС 110 кВ Космос (ПС-398), ОРУ-110 кВ, ОВ 110 кВ; приём/отдача	ТФЗМ-110Б-ЛУ1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 2793-71	НАМИ-110 УХЛП кл.т 0,5 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 24218-08 ЗНГА-110-III ХЛП кл.т 0,2 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 60290-15	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
5	ПС 220 кВ Протон (ПС-418), ОРУ-110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Протон-Заокская с отп.; приём/отдача	ТФЗМ 110Б-III У1 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 87578-22	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ПС 220 кВ Протон (ПС-418), ОРУ-110 кВ, ОВ 110 кВ; приём/отдача	ТФЗМ 110Б-III У1 кл.г 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 87578-22	НКФ110-83У1 кл.г 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.г 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Рег. № 82570-21
7	ПС 110 кВ Шепелево (ПС-34), ОРУ-110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Суворов-Шепелево с отп.; приём/отдача	ТФЗМ-110Б-IУ1 кл.г 0,5 Ктт = 600/5 ф. А и В Рег. № 2793-71 ТФЗМ 110 кл.г 0,5 Ктт = 600/5 ф. С Рег. № 32825-11	НАМИ-110 УХЛ1 кл.г 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.02.2-12 кл.г 0,2S/0,5 Рег. № 20175-01	
8	ПС 110 кВ Шепелево (ПС-34), ОРУ-110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Ушагово-Шепелево с отп.; приём/отдача	ТФЗМ-110Б-IУ1 кл.г 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 2793-71	НАМИ-110 УХЛ1 кл.г 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.02.2-12 кл.г 0,2S/0,5 Рег. № 20175-01	
9	ПС 110 кВ Шепелево (ПС-34), ОРУ-110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Шепелево-Белев1 с отп.; приём/отдача	ТВ-110 кл.г 0,2S Ктт = 400/5 Рег. № 58640-14	НАМИ-110 УХЛ1 кл.г 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.02.2-12 кл.г 0,2S/0,5 Рег. № 20175-01	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ПС 110 кВ Шепелево (ПС-34), ОРУ-110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Шепелево-Белев2 с отп.; приём/отдача	ТВ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Рег. № 58640-14	НАМИ-110 УХЛП кл.т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 82570-21
11	ПС 110 кВ Шепелево (ПС-34), ОРУ-110 кВ, ОМВ 110 кВ; приём/отдача	ТВ-110 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 29255-05	НАМИ-110 УХЛП кл.т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-08 НАМИ-110 УХЛП кл.т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.02.2-12 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 20175-01	
12	ПС 110 кВ Белев (ПС-3), ОРУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Белев-Ульяново с отп.; приём/отдача	ТВЭ-35 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 13158-04	НАМИ-35УХЛП кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Рег. № 19813-05	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
13	ПС 110 кВ Агеево (ПС-15), ОРУ-110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Суворов-Агеево с отпайкой на ПС Безово; приём/отдача	ТВ-110 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 29255-05	НАМИ-110 УХЛП кл.т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ПС 110 кВ Агеево (ПС-15), ОРУ-110 кВ, ОМВ 110 кВ; приём/отдача	ТВ-110 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 29255-05	НАМИ-110 УХЛП кл.т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-08 НКФ-110-06 кл.т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 ф. А и В Рег. № 37749-08 НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 ф. С Рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.02.2-12 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 20175-01	УСВ-2 Рег. № 82570-21
15	ПС 220 кВ Войлово, ОРУ-220 кВ, Ввод 220 кВ Т-1; приём/отдача	TG 245N кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Рег. № 30489-09	СРВ 245 кл.т 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Рег. № 47844-11	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
16	ПС 220 кВ Созвездие, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Калужская- Созвездие; приём/отдача	TG 245 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 30489-09	СРВ 245 кл.т 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	ПС 220 кВ Созвездие, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Созвездие- Метзавод I цепь; приём/отдача	TG 245 кл.т 0,2S Ктт = 2000/1 Рег. № 30489-09	СРВ 245 кл.т 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 82570-21
18	ПС 220 кВ Созвездие, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Созвездие- Метзавод II цепь; приём/отдача	TG 245N кл.т 0,2S Ктт = 2000/1 Рег. № 30489-09	СРВ 245 кл.т 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Рег. № 47844-11	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
19	ПС 220 кВ Созвездие, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Созвездие-Мирная; приём/отдача	TG 245 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Рег. № 30489-09	СРВ 245 кл.т 0,2 Ктн = 220000/√3/100/√3 Рег. № 47844-11	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
Примечания: 1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений. 2 Допускается замена ТТ, ТН и 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. 3 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов. 4 Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.					

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4
1, 7, 8	Активная	1,1	5,5
	Реактивная	2,3	2,8
2, 3	Активная	0,9	5,4
	Реактивная	2,0	2,9
4	Активная	1,1	5,5
	Реактивная	2,3	2,9
5, 6	Активная	1,2	5,8
	Реактивная	2,5	4,4
9	Активная	0,8	2,3
	Реактивная	1,5	2,4
10	Активная	0,8	2,3
	Реактивная	1,6	2,1
11, 14	Активная	1,1	4,9
	Реактивная	2,3	3,0
12	Активная	1,2	5,8
	Реактивная	2,5	3,6
13	Активная	1,1	4,9
	Реактивная	2,3	2,8
15 – 19	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	

Примечания:

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

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

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2(5)\% I_{ном} \cos\varphi = 0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до $+40^{\circ}\text{C}$.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ Р 52425-2005, ТУ 4228-011-29056091-11 ГОСТ 26035-83	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ, ТН - для счетчиков - для УСВ-2	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от -45 до +40 от -40 до +55 от -40 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.02 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электрической энергии Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ИБК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 72 165000 72 140000 72 90000 72 90000 72 120000 72 165000 72 0,99 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации счетчики электрической энергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сутки, не менее	45
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-ІУ1	15
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-УХЛ1	1
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-ІІІ У1	6
Трансформатор тока	ТФЗМ 110	1
Трансформатор тока	ТВ-110	15
Трансформатор тока	ТВЭ-35 УХЛ2	3
Трансформатор тока	TG 245N	6
Трансформатор тока	TG 245	9
Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	9
Трансформатор напряжения	ЗНГА-110-ІІІ ХЛ1	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	12
Трансформатор напряжения	НАМИ-35УХЛ1	1
Трансформатор напряжения	НКФ-110-06	2
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	1
Трансформатор напряжения	СРВ 245	6
Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	9
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Паспорт-Формуляр	КСК 040.000.002 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПАО «Калужская сбытовая компания» "КСК2022", аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

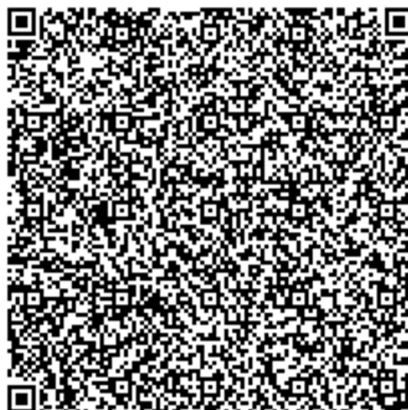
Публичное акционерное общество «Калужская сбытовая компания»
(ПАО «Калужская сбытовая компания»)
ИНН 4029030252
Адрес: 248001, Калужская обл., г. Калуга, пер. Суворова, д. 8
Телефон: +7 (4842) 701-801
Факс: +7 (4842) 701-852

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Калужская сбытовая компания»
(ПАО «Калужская сбытовая компания»)
ИНН 4029030252
Адрес: 248001, Калужская обл., г. Калуга, пер. Суворова, д. 8
Телефон: +7 (4842) 701-801
Факс: +7 (4842) 701-852

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»
(ООО «Энергокомплекс»)
ИНН 7444052356
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, оф. 23
Фактический адрес: 455017, Челябинская обл, г. Магнитогорск,
ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2
Телефон: +7 (351) 958-02-68
E-mail: encomplex@yandex.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

Регистрационный № 88349-23

Лист № 1
Всего листов 24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (9-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (9-я очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-2, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

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

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

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

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

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность получать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиком. При наличии расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (9-я очередь).

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Наименование программного модуля ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Наименование программного модуля ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Наименование программного модуля ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Наименование программного модуля ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Наименование программного модуля ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Наименование программного модуля ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Наименование программного модуля ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Наименование программного модуля ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Наименование программного модуля ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Наименование программного модуля ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ ДСК, ЗРУ 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 21, КЛ 6 кВ ф2 ООО «Лента»	ТОЛ-СЭЩ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная
2	ПС 110 кВ ДСК, ЗРУ 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 1В, КЛ 6 кВ ф1 ООО «Лента»	ТОЛ-СЭЩ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		реактивная
3	ТП 526 6 кВ, РУ 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 29482-07	–	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11		активная
4	РП 143 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 27, КЛ 10 кВ РП 143(І) - ТП К373п(І)	ТП-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная
5	РП 143 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 25, КЛ 10 кВ РП 143(І) - ТП К374п(І)	ТП-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 30709-11		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	РП 143 10 кВ, РУ 10 кВ, II СШ 10 кВ, яч. 28, КЛ 10 кВ РП 143(II) - ТП К373п(II)	ТП-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
7	РП 143 10 кВ, РУ 10 кВ, II СШ 10 кВ, яч. 26, КЛ 10 кВ РП 143(II) - ТП К374п(II)	ТП-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 30709-11		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8	БКРП К333 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К333(I) - БКРП К333(I)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
9	ВРУ 0,4 кВ ПАО Мегафон, КЛ 0,4 кВ ПАО Мегафон	–	–	Меркурий 234 Кл. т. 1/2 Рег. № 75755-19		активная реактивная
10	БКРП К335 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К335(I) - БКРП К335(I)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
11	БКРП К335 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К335(II) - БКРП К335(II)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
12	БКРП К351 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К351(I) - БКРП К351(I)	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
13	БКРП К351 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К351(II) -	ТС 1500/5	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0		активная

	БКРП К351(II)	Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	4	5	6	реактивная
Продолжение таблицы 2						
1	2	3	4	5	6	7
14	ПКУ 10 кВ К372п-1, КЛ 10 кВ ТП К351(I) - ПКУ К372п-1	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 10000/√3;100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная
15	ПКУ 10 кВ К372п-2, КЛ 10 кВ ТП К351(II) - ПКУ К372п-2	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 10000/√3;100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		реактивная
16	БКРП К320 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К320(I) - БКРП 320(I)	ТСН 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная
17	БКРП К320 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К320(II) - БКРП 320(II)	ТСН 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		реактивная
18	БКРП К321 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К321(I) - БКРП 321(I)	ТСН 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная
19	БКРП К321 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К321(II) - БКРП 321(II)	ТСН 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		реактивная
20	БКРП К307 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К307(I) - БКРП К307(II)	ТСН 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	БКРП К307 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К307(II) - БКРП К307(II)	ТСН 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	—	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: НР ProLiant DL180 G6	активная реактивная
22	БКРП К308 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К308(I) - БКРП К308(I)	ТСН 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	—	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
23	БКРП К308 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К308(II) - БКРП К308(II)	ТСН 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	—	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
24	БКРП К309 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К309(I) - БКРП К309(I)	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	—	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
25	БКРП К309 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К309(II) - БКРП К309(II)	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	—	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
26	БКРП К310 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К310(I) - БКРП К310(I)	ТСН 3000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	—	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
27	БКРП К310 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К310(II) - БКРП К310(II)	ТСН 3000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	—	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
28	БКРП К312 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К312(I) - БКРП К312(I)	ТСН 3000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
29	БКРП К312 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К312(II) - БКРП К312(II)	ТСН 3000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
30	ВРУ-1 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К334(I) - ВРУ-1(I)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
31	ВРУ-1 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К334(II) - ВРУ-1(II)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
32	ВРУ-2 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К334(III) - ВРУ-2(II)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
33	ВРУ-2 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К334(IV) - ВРУ-2(II)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
34	ВРУ-3 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К334(V) - ВРУ-3(I)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	ВРУ-3 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К334(VI) - ВРУ-3(II)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
36	БКРП К343 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К343(I) - БКРП К343(I)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
37	БКРП К343 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К343(II) - БКРП К343(II)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
38	БКРП К344 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К344(I) - БКРП К344(I)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
39	БКРП К344 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К344(II) - БКРП К344(II)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
40	БКРП К347 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К347(I) - БКРП К347(I)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
41	БКРП К347 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К347(II) - БКРП К347(II)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
42	БКРП К306 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К306(I) - БКРП К306(I)	ТСН 3000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: НР ProLiant DL180 G6	активная реактивная
43	БКРП К306 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К306(II) - БКРП К306(II)	ТСН 3000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
44	БКРП К345 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К345(I) - БКРП К345(I)	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
45	БКРП К345 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К345(II) - БКРП К345(II)	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
46	БКРП К349 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К349(I) - БКРП К349(I)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
47	БКРП К349 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К349(II) - БКРП К349(II)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
48	БКРП К346 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К346(I) - БКРП К346(I)	ТСН 2500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
49	БКРП К346 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К346(II) - БКРП К346(II)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
50	БКРП К329 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К329(I) - БКРП К329(I)	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
51	БКРП К329 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К329(II) - БКРП К329(II)	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
52	БКРП К330 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К330(I) - БКРП К330(I)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
53	БКРП К330 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К330(II) - БКРП К330(II)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
54	БКРП К331 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К331(I) - БКРП К331(I)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
55	БКРП К331 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К331(II) - БКРП К331(II)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
56	БКРП К333 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К333(II) - БКРП К333(III)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
57	БКРП К336 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К336(I) - БКРП К336(II)	ТСН 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
58	БКРП К336 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К336(II) - БКРП К336(III)	ТСН 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
59	БКРП К337 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К337(I) - БКРП К337(II)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
60	БКРП К337 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К337(II) - БКРП К337(III)	ТС 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
61	БКРП К338 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К338(I) - БКРП К338(II)	ТС 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
62	БКРП К338 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К338(II) - БКРП К338(III)	ТС 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
63	БКРП К332 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К332(I) - БКРП К332(I)	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: НР ProLiant DL180 G6	активная реактивная
64	БКРП К332 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К332(II) - БКРП К332(II)	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
65	БКРП К341 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К341(I) - БКРП К341(I)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
66	БКРП К341 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К341(II) - БКРП К341(II)	ТС 2500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
67	БКРП К350 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К350(I) - БКРП К350(I)	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
68	БКРП К350 0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ТП К350(II) - БКРП К350(II)	ТС 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26100-03	–	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
69	ГРЩ 0,4 кВ БС Айбга, КЛ 0,4 кВ БКРП К312(I) - ГРЩ БС Айбга	–	–	Меркурий 236 Кл. т. 1/2 Рег. № 47560-11		активная реактивная
70	ЩУ 0,4 кВ БС № 1.11, КЛ 0,4 кВ БКРП К312(I) - ЩУ БС № 1.11	–	–	Меркурий 236 Кл. т. 1/2		активная реактивная

				Рег. № 47560-11			реактивная
Продолжение таблицы 2							
1	2	3	4	5	6	7	
71	РП 10 кВ Трамплины, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 8, КЛ 10 кВ П-513 - РП-10 Трамплины(1)	ARJP3 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 40732-09	VRC2/S1F 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 41267-09	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСОВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная	
72	РП 10 кВ Трамплины, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 2, КЛ 10 кВ РП-10 Трамплины(1) – РТП-1 Горная карусель(1)	ARJP3 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 40732-09		Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		реактивная	
73	РП 10 кВ Трамплины, РУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 13, КЛ 10 кВ П-614 - РП-10 Трамплины(2)	ARJP3 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 40732-09	VRC2/S1F 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 41267-09	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	
74	РП 10 кВ Трамплины, РУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 19, КЛ 10 кВ РП-10 Трамплины(2) – РТП-1 Горная карусель(2)	ARJP3 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 40732-09		Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		реактивная	
75	РП-20 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	T-0,66 УЗ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	
76	РП-20 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	T-0,66 М УЗ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		реактивная	
77	ТП-А147 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	T-0,66 М УЗ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
78	ТП-А147 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП-М-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71205-18	–	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
79	ТП-А152 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
80	ТП-А152 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 УЗ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
81	ТП-А240 10 кВ, РУ 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 Т-1	Т-0,66 М УЗ 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
82	ТП-А261 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М УЗ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
83	ТП-А261 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 УЗ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
84	ТП-А275 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
85	ТП-А275 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
86	ТП-А280 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
87	ТП-А280 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 УЗ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
88	2БКТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод Т-1	ТШП-М-0,66 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71205-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
89	2БКТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод Т-2	ТШП-М-0,66 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71205-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
90	2БКТП-2 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод Т-3	ТШП-М-0,66 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71205-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
91	2БКТП-2 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод Т-4	ТШП-М-0,66 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71205-18	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
92	ПС 110 кВ ОБД, РУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч. ОБД-305	ТЛО-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная
93	ТП А1029 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1С 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТСН 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 26100-03	—	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11		реактивная
94	ТП А1029 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2С 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТСН 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 26100-03	—	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11		активная
П р и м е ч а н и я						
1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.						
2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.						
3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).						
4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений						
5 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.						

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1; 2; 4 - 7 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
3; 75 - 87 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,9	5,4	2,2	3,4	5,6
8; 10 - 13; 24; 25; 30 - 41; 44 - 47; 49 - 56; 59 - 68 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
9; 69; 70 (Счетчик 1)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	1,0	1,0	2,9	3,3	3,3
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	1,0	1,5	1,5	2,9	3,5	3,5
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	1,5	1,5	1,5	3,4	3,5	3,5
14; 15 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
16 - 19 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,6	1,0	1,8	0,9	1,2	1,9
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,6	1,0	1,8	0,9	1,2	1,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,4	2,6	1,1	1,6	2,8
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	1,9	2,9	5,3
20 - 23; 26 - 29; 42; 43; 48; 57; 58 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,0	2,9	5,4	2,6	3,4	5,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
71 - 74 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	1,2	1,9	3,1	1,8	2,6	3,6
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
88 - 91 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	1,0	1,7	2,8	1,7	2,5	3,3
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,0	2,9	5,4	2,6	3,4	5,6
92 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,9	1,2	2,0	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,9	1,2	2,0	1,6	2,1	2,6
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,1	1,6	2,8	1,7	2,3	3,3
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,0	3,0	5,4	2,7	3,4	5,7
93; 94 (ТТ 0,2S; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,6	0,7	0,9	1,5	1,9	2,0
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,6	0,7	0,9	1,5	1,9	2,0
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	0,7	0,8	1,1	1,5	1,9	2,1
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	0,7	1,2	1,4	1,5	2,1	2,3
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	1,4	1,6	2,2	2,2	2,3	2,8
Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)					
		Границы относительной основной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %			
		$\cos \varphi = 0,8$		$\cos \varphi = 0,5$		$\cos \varphi = 0,8$	
1	2	3	4	5	6		
1; 2; 4 - 7 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	4,0	3,8		
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,6	1,8	4,3	3,9		
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,4	2,7	5,6	4,4		
3; 75 - 87 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,8	1,3	3,9	3,7		
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,4	1,6	4,2	3,8		
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,3	2,6	5,5	4,3		
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	4,5	2,9	5,7	4,5		
8; 10 - 13; 24; 25; 30 - 41; 44 - 47; 49 - 56; 59 - 68 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,8	1,3	3,9	3,7		
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,4	1,6	4,2	3,8		
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,3	2,6	5,5	4,3		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
9; 69; 70 (Счетчик 2)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	2,0	2,0	6,4	6,4
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	2,5	2,5	6,6	6,6
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	2,5	2,5	6,6	6,6
14; 15 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,8	4,5
16 - 19 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,5	1,0	2,3	2,0
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,5	1,0	2,3	2,0
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,2	1,3	2,8	2,2
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,6	4,7	3,1
20 - 23; 26 - 29; 42; 43; 48; 57; 58 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,7	4,5
71 - 74 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,9	2,1	4,5	4,1
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,8	4,5
88 - 91 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,7	2,0	4,4	4,0
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,7	4,5
92 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,4	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,4	3,9	3,7
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,7	4,2	3,8
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,7	4,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
93; 94 (ТТ 0,2S; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,2	1,1	3,7	3,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,2	1,1	3,7	3,6
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,3	1,2	3,7	3,7
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	1,8	1,7	3,9	3,9
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,2	1,9	4,1	4,0

Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не более ± 5 с

П р и м е ч а н и я
 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).
 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до +40 °С.
 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	94
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от $I_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков прямого включения), % от I_b - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 5 до 2000 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от $I_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков прямого включения), % от I_b - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 2000 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	140000 3 100000 1 35000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	45 5 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
 - испытательной коробки;
 - сервера (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ-10	4
Трансформатор тока	Т-0,66	9
Трансформатор тока	ТЛП-10	12
Трансформатор тока	ТС	123
Трансформатор тока	ТЛО-10	7
Трансформатор тока	ТСН	57
Трансформатор тока	ARJP3	12
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	18
Трансформатор тока	Т-0,66 М УЗ	12
Трансформатор тока	ТШП-М-0,66	15
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6
Трансформатор напряжения	VRC2/S1F	4
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЦ	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	67
Счетчик электрической энергии	Меркурий 236	6
Счетчик электрической энергии	Меркурий 234	21
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Сервер АИИС КУЭ	HP ProLiant DL180 G6	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Формуляр	АСВЭ 406.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (9-я очередь)», аттестованной ООО «АСЭ» г. Владимир, аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

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

ИНН 3329032548

Адрес: 350000, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Гимназическая, д. 55/1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)
ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес: 600009, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

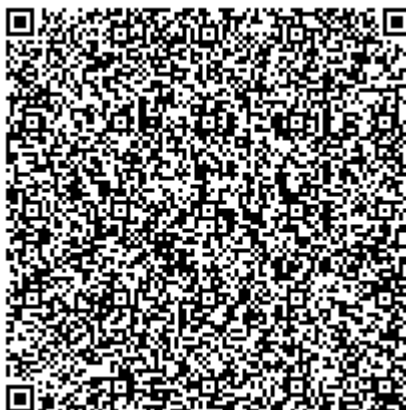
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес: 600009, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312617.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

Регистрационный № 88350-23

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Кудряшовское»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Кудряшовское» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения и работающего под управлением программного обеспечения ПК «Энергосфера», устройство синхронизации времени. ИВК включает в себя каналобразующую аппаратуру, сервер сбора данных (ССД) и автоматизированные рабочие места (АРМ).

ИИК, ИВК, технические средства приема-передачи данных и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

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

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

- средняя на интервале времени 30 минут активная и реактивная электрическая мощность.

ИБК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;
- формирование отчетных документов;
- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИБК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков;
- ведение журнала событий ИБК;
- синхронизацию времени в сервере БД с возможностью коррекции времени в счетчиках электроэнергии;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий.

ИБК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также передает информацию на АРМ энергосбытовой организации в виде xml-файлов установленных форматов.

АРМ энергосбытовой организации осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС». Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ, а также с другими АИИС КУЭ утвержденного типа осуществляется по электронной почте в виде электронных документов XML в формате 80020, 80040, 51070 и др., заверенных, при необходимости, электронной цифровой подписью.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством сети сотовой связи GSM для передачи данных от ИИК до уровня ИБК;
- посредством сети Интернет через провайдера (основной канал) и сети сотовой связи GSM (резервный канал) для передачи данных от ИБК во внешние системы;
- посредством сети Интернет через провайдера для передачи данных с сервера баз данных на АРМ.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы сервера и счетчиков. Сервер получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от устройства синхронизации времени УСВ-2. УСВ-2 осуществляет прием и обработку сигналов GPS/ГЛОНАСС по которым осуществляет постоянную синхронизацию собственных часов со шкалой времени UTC(SU), часов сервера с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При каждом опросе счетчиков, сервер определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает по ± 2 с (параметр настраиваемый), то формирует команду синхронизации. Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения наносится в формуляр.

Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение ПК «Энергосфера». Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний». Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Юрьевская, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.10	ТЛК10-5,6 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 9143-01	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	УСВ-2, Рег. № 41681-09; ССД ПК «Энергосфера»

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ПС 110 кВ Юрьевская, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.20	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	УСВ-2, Рег. № 41681- 09; ССД ПК «Энергосфера»
3	ТП-1с-302 10 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 64182-16	Не используется	Меркурий 234 ART2-03 DPR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	
4	РП-10 кВ Свинокомплекс, РУ-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, яч.12	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 47959-11	НТМИ-10-66У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
5	РП-10 кВ Свинокомплекс, РУ-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, яч.7	ТОЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 Ктн = 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
6	ПС 110 кВ Животновод, РУ- 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.6	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	
7	ПС 110 кВ Юрьевская, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.15	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 2473-00	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	
8	ПС 110 кВ Юрьевская, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.21	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	
9	ПС 110 кВ Юрьевская, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.12	ТОЛ-СВЭЛ- 10М Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 54721- 13	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	
10	ПС 110 кВ Животновод, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.12	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ПС 110 кВ Юрьевская, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.11	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	УСВ-2, Рег. № 41681- 09; ССД ПК «Энергосфера»
12	СРП-1 10 кВ, РУ- 10 кВ, СШ 0,4 кВ, яч.8	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 Рег. № 64182-16	Не используется	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
13	КВЛ-10 кВ Ф.6 от ПС 110 кВ Юрьевская, оп.3, ПКУ 10 кВ	ТОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ Кл.т. 0,5 Ктн = 10000:√3/100: √3 Рег. № 67628-17	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
14	ТП-5 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч.2	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт = 150/5 Рег. № 64182-16	Не используется	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
15	ВРУ 0,4 кВ СПЖТ, ВВ1	Не используется	Не используется	Меркурий 234 ARTM-01 POBR.R Кл.т. 1/2 Рег. № 75755-19	
16	ВРУ 0,4 кВ СПЖТ, ВВ2	Не используется	Не используется	Меркурий 234 ARTM-01 POBR.R Кл.т. 1/2 Рег. № 75755-19	
17	ТП-5 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч.9	ТШП Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 64182-16	Не используется	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
18	СРП-1 10 кВ, РУ- 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.19	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 58720-14	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51199-12	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
19	СРП-1 10 кВ, РУ- 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.5	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 58720-14	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51199-12	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
20	СРП-1 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.8	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5 КТТ = 200/5 Рег. № 58720-14	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 51199-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	УСВ-2, Рег. № 41681-09; ССД ПК «Энергосфера»
21	СРП-1 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.18	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5 КТТ = 200/5 Рег. № 58720-14	НТМИ-10 У3 Кл.т. 0,5 КТН = 10000/100 Рег. № 51199-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена устройства синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового индикатора ПО)

4 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120} (I_{max})$	
		$\delta_{wo}^A \%$	$\delta_{wo}^P \%$	$\delta_{wo}^A \%$	$\delta_{wo}^P \%$	$\delta_{wo}^A \%$	$\delta_{wo}^P \%$	$\delta_{wo}^A \%$	$\delta_{wo}^P \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 6, 10, 11, 18, 19, 20, 21	0,50	-	-	±5,5	±3,0	±3,0	±1,8	±2,3	±1,5
	0,80	-	-	±3,0	±4,6	±1,7	±2,6	±1,4	±2,1
	0,87	-	-	±2,7	±5,6	±1,5	±3,1	±1,2	±2,4
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,2	-	±1,0	-
2, 7, 8	0,50	-	-	±5,4	±2,9	±2,8	±1,7	±2,0	±1,4
	0,80	-	-	±3,0	±4,5	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	0,87	-	-	±2,6	±5,5	±1,4	±2,9	±1,1	±2,2
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
17	0,50	±4,6	±2,3	±2,7	±1,6	±1,8	±1,0	±1,8	±1,0
	0,80	±2,4	±3,8	±1,5	±2,4	±1,0	±1,5	±1,0	±1,5
	0,87	±2,1	±4,7	±1,3	±2,8	±0,8	±1,9	±0,8	±1,9
	1,00	±1,5	-	±0,9	-	±0,6	-	±0,6	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3, 12, 14	0,50	±4,7	±2,6	±2,8	±2,0	±1,9	±1,3	±1,9	±1,3
	0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,7	±1,1	±1,8	±1,1	±1,8
	0,87	±2,3	±4,9	±1,6	±3,1	±1,0	±2,1	±1,0	±2,1
	1,00	±1,8	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-
4, 5, 9, 13	0,50	±4,9	±2,7	±3,1	±2,1	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
	0,80	±2,7	±4,1	±1,9	±2,9	±1,4	±2,1	±1,4	±2,1
	0,87	±2,4	±5,0	±1,8	±3,3	±1,2	±2,4	±1,2	±2,4
	1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-
15, 16	0,50	-	-	±1,5	±2,5	±1	±2	±1	±2
	0,80	-	-	±1,5	±2,5	±1	±2	±1	±2
	0,87	-	-	±1,5	±2,5	±1	±2	±1	±2
	1,00	-	-	±1,5	-	±1	-	±1	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	I ₁₍₂₎ ≤ I _{изм} < I ₅		I ₅ ≤ I _{изм} < I ₂₀		I ₂₀ ≤ I _{изм} < I ₁₀₀		I ₁₀₀ ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀ (I _{max})	
		δ _{W^A} %	δ _{W^P} %	δ _{W^A} %	δ _{W^P} %	δ _{W^A} %	δ _{W^P} %	δ _{W^A} %	δ _{W^P} %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 6, 10, 11, 18, 19, 20, 21	0,50	-	-	±5,7	±4,0	±3,3	±3,2	±2,6	±3,1
	0,80	-	-	±3,3	±5,3	±2,2	±3,7	±1,9	±3,4
	0,87	-	-	±3,0	±6,2	±2,0	±4,1	±1,8	±3,6
	1,00	-	-	±2,0	-	±1,4	-	±1,3	-
2, 7, 8	0,50	-	-	±5,6	±3,9	±3,1	±3,1	±2,4	±3,0
	0,80	-	-	±3,3	±5,2	±2,1	±3,6	±1,8	±3,2
	0,87	-	-	±3,0	±6,1	±2,0	±3,9	±1,7	±3,4
	1,00	-	-	±2,0	-	±1,3	-	±1,2	-
17	0,50	±4,7	±2,7	±2,7	±2,1	±1,9	±1,7	±1,9	±1,7
	0,80	±2,5	±4,0	±1,6	±2,7	±1,1	±2,1	±1,1	±2,1
	0,87	±2,2	±4,9	±1,4	±3,1	±1,0	±2,3	±1,0	±2,3
	1,00	±1,6	-	±0,9	-	±0,7	-	±0,7	-
3, 12, 14	0,50	±4,9	±3,7	±3,1	±3,3	±2,3	±3,0	±2,3	±3,0
	0,80	±2,9	±4,7	±2,2	±3,8	±1,8	±3,2	±1,8	±3,2
	0,87	±2,7	±5,5	±2,1	±4,1	±1,7	±3,4	±1,7	±3,4
	1,00	±2,3	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,1	-
4, 5, 9, 13	0,50	±5,1	±3,7	±3,4	±3,4	±2,6	±3,1	±2,6	±3,1
	0,80	±3,0	±4,9	±2,3	±3,9	±1,9	±3,4	±1,9	±3,4
	0,87	±2,8	±5,6	±2,2	±4,3	±1,8	±3,6	±1,8	±3,6
	1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-
15, 16	0,50	-	-	±2,8	±5,7	±2,5	±5,4	±2,5	±5,4
	0,80	-	-	±2,8	±5,7	±2,5	±5,4	±2,5	±5,4
	0,87	-	-	±2,8	±5,7	±2,5	±5,4	±2,5	±5,4
	1,00	-	-	±2,3	-	±1,9	-	±1,9	-

Продолжение таблицы 4

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ± 5 с Примечание: $I_{1(2)}$ – сила тока 1% при $\cos \varphi = 1$ относительно номинального тока ТТ и сила тока 2% при $\cos \varphi < 1$ относительно номинального тока ТТ; I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ; I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ; I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ; I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ; $I_{\max}$ – максимальная сила тока счетчика прямого включения; $I_{\text{изм}}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ; $\delta_{w_0}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии; $\delta_{w_0}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии; δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения; δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.
--

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	21
Нормальные условия: – сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ – напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды, °C	от (2) 5 до 120 от 99 до 101 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от 21 до 25
Условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ – напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера ИВК	от (2) 5 до 120 от 90 до 110 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от – 40 до 40 от 0 до 40 от 15 до 25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики СЭТ-4ТМ.03М: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000

Продолжение таблицы 5

1	2
Счетчики Меркурий 234: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	320000
Счетчики ПСЧ-4ТМ.05МК: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000
Счетчики СЭТ-4ТМ.03: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000
Сервер ИВК: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
Сервер ИВК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервный сервер с установленным специализированным ПО;
- резервирование каналов связи между уровнями ИИК и ИВК и между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Регистрация событий:

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

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра НЭС.ОСУДОР.0922.1.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Кудряшовское». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ	4
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	8
Трансформатор тока	ТШП	12
Трансформатор тока	ТЛМ-10	10
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ-10М	2
Трансформатор тока	ТЛК10-5,6	2
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66УЗ	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-10 УЗ	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.09	1
Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	4
Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.08	1
Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01	11
Счетчик	Меркурий 234 ARTM-01 POBR.R	2
Счетчик	Меркурий 234 ART2-03 DPR	1
Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	1
Сервер ИВК	ССД ПК «Энергосфера»	1
СОЕВ	УСВ-2	1
Формуляр	НЭС.ОСУДОР.0922.1.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Кудряшовское». Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ». Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311735.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

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

ГОСТ 34.601-90 Межгосударственный стандарт. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Правообладатель

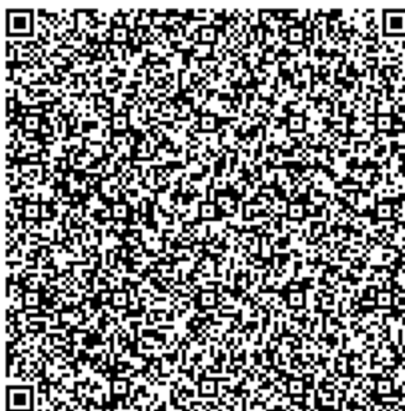
Акционерное общество «Кудряшовское» (АО «Кудряшовское»)
ИНН 5433142195
Адрес: 630511, Новосибирская обл., с. Криводановка, Садовый пер., д. 2
Телефон +7 (383) 29-000-29
E-mail: info@kydr.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосбытовая компания «Потенциал»
(ООО «ЭСК «Потенциал»)
ИНН 5406801882
Адрес: 630005, г. Новосибирск, ул. Некрасова, д. 54, каб. 902
Телефон 8-800-201-62-94
E-mail: info@eskpо.ru

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-т Димитрова, д. 4
Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60
E-mail: director@sniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

Регистрационный № 88351-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-1000

Назначение средства измерений

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-1000 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуаров – стальные вертикальные цилиндрические, номинальной вместимостью 1000 м³.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой наземные вертикально расположенные стальные сосуды, состоящие из цилиндрической стенки, днища и крыши.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара.

Резервуары РВС-1000 с заводскими номерами 152, 155 расположены на территории АО «СНПЗ» по адресу: Самарская область, г. Сызрань, ул. Астраханская, 1.

Общий вид резервуаров РВС-1000 представлен на рисунках 1, 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВС-1000 №152



Рисунок 2 – Общий вид резервуара РВС-1000 №155

Пломбирование резервуаров РВС-1000 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	1000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,20

Т а б л и ц а 2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
Температура окружающего воздуха, °С	от -50 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3- Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВС-1000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Трест «Куйбышевнефтехимремстрой»

Адрес: г. Самара

Изготовитель

Трест «Куйбышевнефтехимремстрой» (Резервуары изготовлены в 1983 г.)

Адрес: г. Самара

Испытательный центр

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

Адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, оф. 51

Телефон: +7 9372834420

Факс +7 (843) 515-00-21

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

Регистрационный № 88352-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения НОЛ-СЭЩ-10-2 У2

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения НОЛ-СЭЩ-10-2 У2 (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 выполнены в виде опорной конструкции. Корпус трансформаторов напряжения изготовлен из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

Выходы первичной обмотки «А», «Х» расположены на верхней части трансформатора напряжения. Выводы вторичных обмоток «а», «х» размещены в нижней части трансформатора напряжения на клеммной колодке.

Трансформаторы напряжения укомплектованы прозрачной пластмассовой крышкой, которая предусматривает возможность пломбирования выводов измерительной обмотки для защиты от несанкционированного доступа.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения модификации НОЛ-СЭЩ-10-2 У2 зав. № 02896-11, 02897-11, 02898-11.

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.

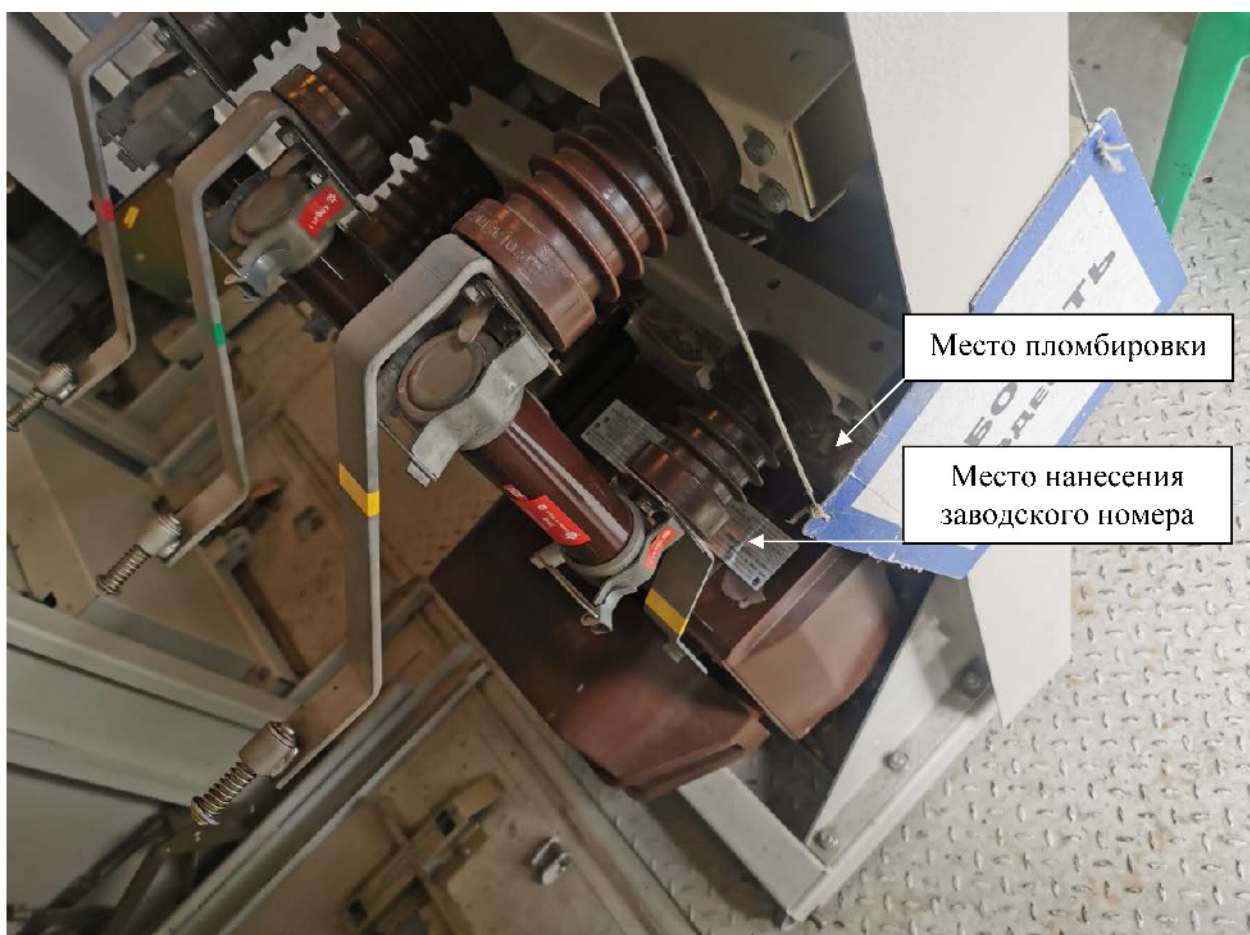


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров
	02896-11, 02897-11, 02898-11
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$, кВ	$10/\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2\text{ном}}$, В	$100/\sqrt{3}$
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983	0,5
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А	3

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	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	НОЛ-СЭЩ-10-2 У2	1 шт.
Паспорт	НОЛ-СЭЩ-10-2 У2	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

Закрытое акционерное общество «Группа Компаний «Электрощит» - ТМ Самара»
(ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»)
ИНН 6313009980
Адрес: 443048, г. Самара, пос. Красная Глинка
Телефон: +7 (846) 276-28-88
Факс: +7 (846) 277-73-83
Web-сайт: www.electroshield.ru
E-mail: info@electroshield.ru

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Группа Компаний «Электрощит» - ТМ Самара»
(ЗАО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»)
ИНН 6313009980
Адрес: 443048, г. Самара, пос. Красная Глинка
Телефон: +7 (846) 276-28-88
Факс: +7 (846) 277-73-83
Web-сайт: www.electroshield.ru
E-mail: info@electroshield.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 пр-т, д. 31

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

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

Регистрационный № 88353-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Акселерометры ASM 18X

Назначение средства измерений

Акселерометры ASM 18X (далее – акселерометры) предназначены для измерений виброускорения.

Описание средства измерений

Принцип действия акселерометров основан на изменении емкости чувствительного элемента при перемещении инерционной массы под действием виброускорения и преобразования измеренной емкости в выходной сигнал.

Акселерометры представляют собой микроэлектромеханические системы (МЭМС) и состоят из чувствительного элемента и электронной схемы, заключенных в едином металлическом корпусе.

Акселерометры выпускаются в однокомпонентном, двухкомпонентном и трехкомпонентном исполнении и имеют следующие модификации:

- однокомпонентные: 181A02, 181A02P, 181A05, 181A05P, 181A10P, 181A20, 181A50P, 181A100P, 181A200P;

- двухкомпонентные: 182A02, 182A02P, 182A05, 182A05P, 182A10P, 182A20, 182A50P, 182A100P, 182A200P;

- трехкомпонентные: 183A02, 183A02P, 183A05, 183A05P, 183A10P, 183A20, 183A50P, 183A100P, 183A200P.

Модификации акселерометров отличаются номинальным коэффициентом преобразования, диапазоном измерений, рабочим диапазоном частот, габаритными размерами и массой. Дополнительно акселерометры могут выпускаться в исполнении со встроенной памятью TEDS, предназначенной для хранения информации о калибровке, заводском номере, коэффициенте преобразования, при этом к модификации добавляется префикс TE.

Общий вид акселерометров представлен на рисунке 1. Акселерометры не подлежат пломбированию.

Заводские (серийные) номера акселерометров в числовом формате наносятся на корпус методом лазерной гравировки. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид акселерометров ASM 18X

Программное обеспечение
отсутствует.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C	от +15 до +25
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C	от -40 до +85
Габаритные размеры (длина× высота × ширина), мм, не более - модификаций 181A02, 181A02P, 181A05, 181A05P, 181A10P, 181A20, 181A50P, 181A100P, 181A200P - модификаций 182A02, 182A02P, 182A05, 182A05P, 182A10P, 182A20, 182A50P, 182A100P, 182A200P - модификаций 183A02, 183A02P, 183A05, 183A05P, 183A10P, 183A20, 183A50P, 183A100P, 183A200P	21,5×21,5×10,5 24×24×15 28×28×20
Масса, г, не более - модификаций 181A02, 181A02P, 181A05, 181A05P, 181A10P, 181A20, 181A50P, 181A100P, 181A200P - модификаций 182A02, 182A02P, 182A05, 182A05P, 182A10P, 182A20, 182A50P, 182A100P, 182A200P - модификаций 183A02, 183A02P, 183A05, 183A05P, 183A10P, 183A20, 183A50P, 183A100P, 183A200P	17 20 25

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта методом печати или наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Акселерометр AMS 18X	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Подготовка к работе» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения».

Правообладатель

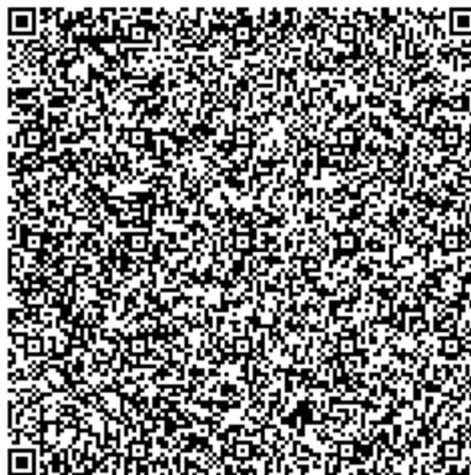
«YMC PIEZOTRONICS INC.», Китай
Адрес: Китай, г. Янчжоу, Xiangyun Road, №. 47
Телефон: +86-514-87960802
Web-сайт: www.chinaymc.com

Изготовитель

«YMC PIEZOTRONICS INC.», Китай
Адрес: Китай, г. Янчжоу, Xiangyun Road, №. 47
Телефон: +86-514-87960802
Web-сайт: www.chinaymc.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные контрольно-измерительные MST14

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные контрольно-измерительные MST14 (далее – Системы) предназначены для формирования, измерения и контроля напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, временных и производных от них параметров электрических сигналов пластин интегральных схем, а также микросхем в корпусе и в исполнении без корпуса, при проведении их испытаний в нормальных климатических условиях и в диапазоне повышенных и пониженных температур, с применением методов параметрических измерений, функционального контроля и контроля запоминающих устройств (далее по тексту ЗУ).

Описание средства измерений

Система состоит из измерительного блока (далее – ИБ) с инструментальными модулями, выполненными в стандарте AXIe-1, и подключенной к нему стойки электропитания и управления (далее – СЭП), содержащей систему бесперебойного питания и вычислительный комплекс (далее ВК) с терминалом управления. ИБ устанавливается на манипуляторе, обеспечивающем его вертикальное и горизонтальное перемещение, а также поворот, переворот и точную подстройку положения при стыковке ИБ с автоматической зондовой станцией, климатической камерой или станцией автоматической подачи и разбраковки микросхем. При отсутствии необходимости операций стыковки, например для испытаний микросхем в корпусе в ручном режиме, допускается настольное исполнение ИБ или его установка в поворотную стойку. Для формирования протокола управления внешними устройствами (зондовая станция, климатическая камера и т. д.), в Системе предусмотрен отдельный оптоизолированный внешний порт «Ext Port».

В верхней части ИБ расположены матрица подпружиненных контактов и прижимной механизм с сервоприводом и электронным управлением для подключения интерфейсной платы DIB (Device Interface Board) к контактам ИБ.

Матрица подпружиненных контактов содержит:

- до 810 штук низкочастотных контактов и контактов постоянного тока, группами по 81 контакт;
- до 3726 штук коаксиальных высокочастотных контактов (до 2 ГГц) и контактов 0-го потенциала, группами по 81 контакт;
- до 64 штук коаксиальных СВЧ контактов (до 20 ГГц).

ИБ содержит 13 слотов, обеспечивающих установку инструментальных (измерительных) модулей стандарта AXIe-1, 1 слот с установленным системным модулем стандарта AXIe-1 и модуль MCR, с поддержкой дополнительных функций. В позиции инструментальных слотов могут быть установлены до 11-ти штук контрольно-измерительных модулей P128C200M и до 2-х штук контрольно-измерительных модулей DPS48C7V5 или DPS12C6V. Допускается в позиции инструментальных слотов устанавливать иные измерительные модули, выполненные в стандарте AXIe-1.

Принцип работы Системы основан на измерении электрических параметров испытуемых интегральных схем на пластинах или микросхем (далее – объект контроля) методами функционального контроля (далее – ФК) и параметрических измерений. Для выполнения ФК и параметрических измерений на цифровых сигнальных выводах объекта контроля применяются контрольно-измерительные модули P128C200M. Для выполнения параметрических измерений на аналоговых выводах и выводах питания объектов контроля применяются контрольно-измерительные модули DPS48C7V5 и DPS12C6V.

Каждый модуль P128C200M содержит в своем составе до 128 универсальных независимых измерительных каналов (далее – цифровой канал), каждый из которых может задавать, измерять и контролировать напряжение, силу тока, а также временные и производные от них параметры электрических сигналов. Дополнительно модуль P128C200M поддерживает систему сигналов внешней синхронизации и содержит один дифференциальный высокочастотный канал, позволяющий формировать тактовый сигнал с частотой до 1 ГГц, когерентный частоте функционального контроля (далее по тексту ФК).

Управление цифровыми каналами в каждом модуле P128C200M производится от четырех генераторов тестов, каждый из которых содержит 16 Гбита (2 ГБ) оперативной памяти и обслуживает 32 цифровых канала. Опционально предусмотрено увеличение объема памяти генераторов тестов до 32 Гбит (4 ГБ). Суммарная величина оперативной памяти генераторов тестов, равная 64 Гбит (8 ГБ) на один модуль (опционально 128 Гбит или 16 ГБ), позволяет создавать линейные (без подзагрузки и без учета команд циклов, повторов, переходов и т. д.) тестовые последовательности (далее – ТП), длиной до 64 миллионов (64 М) универсальных векторов на каждый цифровой канал (опционально до 128 М) и запоминать до 64 М состояний/ошибок/ответов на цифровой канал (опционально до 128 М), формируемых испытуемой микросхемой.

Для каждого генератора тестов, в том числе в режиме сканирования, величина тестовой последовательности векторов и памяти ошибок может быть увеличена за счет мультиплицирования (добавления) памяти от неиспользуемых в тестах цифровых каналов. Максимальная величина как памяти векторов, так и памяти ошибок при мультиплицировании, равна 2 миллиарда векторов (2 Г) и опционально 4 Г. Величина памяти векторов может быть увеличена за счет памяти ошибок до 128 М (опционально до 256 М). В этом случае, объем памяти ошибок будет составлять 2 тысячи векторов (2 К).

Все четыре генератора тестов каждого модуля P128C200M могут одновременно работать в разных частотных доменах как на одной, общей для всех генераторов частоте ФК, так и на разных когерентных частотах. Функционирование генераторов модуля на одной частоте позволяет проводить тестирование до четырех одинаковых испытуемых микросхем (режим «Мультисайт») на каждый модуль P128C200M. Функционирование генераторов на разных частотах позволяет проводить параллельное тестирование до четырех разных испытуемых микросхем (режим параллельного контроля) на каждый модуль P128C200M. Режимы «Мультисайт» и параллельного контроля допускаются для групп из нескольких модулей P128C200M.

Генератор тестов может работать в двух режимах формирования тестовой последовательности:

- режим генератора тестовой последовательности (универсальный режим или режим ГТП);
- режим алгоритмического процессора тестов (режим контроля ЗУ или режим АПТ).

Универсальный режим генератора тестов предусмотрен для выполнения ФК с любыми типами микросхем в пределах характеристик модулей P128C200M. В этом режиме обеспечивается выполнение линейного ФК и ФК с поддержкой различных специализированных команд (циклы, повторы, переходы и другие команды).

Режим контроля ЗУ является опциональным и предусмотрен для выполнения ФК, в основном, с микросхемами памяти по стандартным и произвольным алгоритмам. В режиме контроля ЗУ генератор тестов работает как микропроцессор под управлением программы исполняемых команд. Режим контроля ЗУ позволяет выполнять ФК с количеством тактов, существенно превышающем максимальную величину оперативной памяти генератора тестов. При

тестировании микросхем памяти в режиме контроля ЗУ сокращается время выполнения ФК за счет исключения загрузки векторов.

Универсальный режим обеспечивает работу во всем диапазоне частот (до 500 МГц) и во всем диапазоне скоростей передачи и приема данных (до 1 Гбит/с). Режим АПТ обеспечивает работу в диапазоне частот до 250 МГц и в диапазоне скоростей передачи и приема данных до 500 Мбит/с.

Каждый цифровой канал содержит следующие функциональные блоки:

- драйвер формирования сигнала для его подачи на сигнальный вывод испытуемой микросхемы;
- компараторы верхнего и нижнего уровней для контроля состояния сигнала, поступающего от испытуемой микросхемы;
- динамическую активную нагрузку формирования силы тока отрицательной и положительной полярности и формирования уровня переключения полярности для обеспечения требуемой нагрузки выводов испытуемой микросхемы;
- динамические ограничители напряжения верхнего и нижнего уровней для обеспечения защиты цифровых каналов модуля и выводов испытуемой микросхемы от выбросов и отражений в линиях связи каналов с выводами испытуемой микросхемы в случае их возникновения;
- параметрический измеритель (PPMU) для формирования и измерения величин постоянного напряжения и силы тока при выполнении методов параметрических измерений.

Каждый цифровой канал во всем диапазоне частот ФК может быть сконфигурирован в режимы:

- формирования задаваемых воздействий;
- контроля ожидаемых состояний;
- двунаправленный режим.

В двунаправленном режиме любой цифровой канал может переключаться из режима формирования воздействий в режим контроля и наоборот в любых векторах ТП. В любом режиме соседние цифровые каналы можно объединять в дифференциальные пары.

Драйвер каждого цифрового канала может формировать сигнал в виде последовательности импульсов по трем программируемым уровням напряжений, двум программируемым меткам времени и по заданному стилю сигнала. Размах перепадов напряжения в векторах ТП определяется значениями напряжений трех уровней драйвера: верхним уровнем (DHL), средним уровнем (DTL) и нижним уровнем (DLL). Положение перепадов напряжения и форма временной диаграммы сигнала в каждом векторе задается двумя метками времени (D1 и D2) и стилем сигнала.

Драйверы цифровых каналов с номерами от 0 до 11, от 32 до 43, от 64 до 75 и от 96 до 107 каждого модуля P128C200M могут формировать программируемый четвертый (высоковольтный) уровень напряжения величиной до 13 В.

Для каждого драйвера доступны следующие функции:

- коррекции выходного сопротивления относительно типового значения 50 Ом;
- компенсации искажений на линиях связи цифровых каналов с испытуемой микросхемой;
- формирования скорости нарастания (крутизны) фронта (среза) выходного сигнала.

Компараторы каждого цифрового канала осуществляют сравнение сигнала, поступающего от испытуемой микросхемы, с заданными уровнями напряжений. Выходной логический сигнал компараторов поступает на генератор тестов, который по меткам времени R0 и R1 в каждом такте сравнивает его состояние с ожидаемыми значениями и формирует признак «Брак/Годен». Результат сравнения в каждом векторе может быть записан в память ошибок или маскирован (проигнорирован) в зависимости от режима контроля компараторов.

Активная нагрузка каждого цифрового канала является динамической, то есть может подключаться к каналу в любом векторе ТП при контроле сигнала. Сила тока положительной и отрицательной полярности программируется отдельно и независимо по каждому цифровому каналу. Напряжение переключения тока активной нагрузки программируется также независимо по каждому цифровому каналу. Уровень напряжения переключения определяет точку на оси

напряжений, по которой направление тока переключается из отрицательной полярности на положительную или наоборот.

Ограничители напряжения каждого цифрового канала являются динамическими, то есть могут подключаться к каналу в любом векторе ТП при контроле сигнала и высокоимпедансном состоянии драйвера. Ограничители напряжения программируются независимо и обеспечивают защиту цифрового канала и вывода испытываемой микросхемы от выбросов напряжения. Типовое значение выходного сопротивления ограничителей напряжения равно 50 Ом, что соответствует волновому сопротивлению линии связи канала с испытываемой микросхемой. Данное свойство позволяет подавлять излишние величины отражений в линии связи при работе канала на несогласованную или высокоомную нагрузку.

Параметрический измеритель (PPMU) позволяет выполнять тесты параметрических измерений испытываемых микросхем. PPMU содержится на каждом цифровом канале и за счет параллельных операций записи обеспечивает высокую скорость параметрических измерений.

Измеритель PPMU обеспечивает для испытываемой микросхемы следующие режимы:

- формирование программируемой величины входного напряжения и измерение входного напряжения или входного тока (FVMV, FVMI);
- формирование программируемой величины выходного тока и измерение выходного тока в пяти диапазонах или выходного напряжения (FIMI, FIMV);
- измерение выходного напряжения в высокоимпедансном состоянии (FNMV);
- ограничение величины выходного напряжения по двум независимым программируемым уровням в режимах FIMI, FIMV;
- ограничение величины выходного тока по двум независимым программируемым уровням в каждом диапазоне силы тока в режимах FVMV, FVMI.

Каждый модуль DPS48C7V5 содержит в своем составе до 48 независимых измерительных каналов питания (далее – канал DPS), каждый из которых может задавать, измерять и контролировать напряжение и силу тока. На каждом канале питания предусмотрена четырехпроводная схема включения, обеспечивающая стабилизацию напряжения питания и измерение постоянного напряжения непосредственно на выводах питания и земли испытываемой микросхемы.

Каждый канал DPS обеспечивает следующие основные функции:

- формирование и измерение программируемой величины постоянного напряжения питания (FVMV);
- формирование программируемой величины напряжения питания и измерение силы тока потребления (FVMI);
- измерение напряжения в высокоимпедансном состоянии (FNMV);
- ограничение величины силы тока нагрузки по двум независимым программируемым уровням в режимах FVMV и FVMI.

Для питания испытываемых микросхем, сила тока потребления которых превышает максимальную силу тока одного канала, в модуле DPS48C7V5 предусмотрена функция групповой (параллельной по напряжению) работы каналов питания на общую нагрузку. Максимальное количество каналов питания в одной группе равно 24.

Дополнительно, каждый канал питания обеспечивает следующие функции:

- контроль постоянного напряжения компараторами низкого и высокого уровней в режиме измерения напряжения (MV);
- контроль силы постоянного тока компараторами низкого и высокого уровней в режиме измерения силы тока (MI).
- формирование программируемой величины скорости нарастания выходного напряжения;
- измерение формы напряжения переменного тока в режиме цифрового преобразователя сигнала (дигитайзера);
- формирования программных событий при переходе канала питания в режим ограничения тока или обнаружении нарушений в четырехпроводной схеме включения;

- измерение тока покоя испытуемого объекта (IDDQ);
- включение и отключение каналов питания в заданном порядке и по заданным программным событиям.

Каждый модуль DPS12C6V содержит в своем составе до 12 независимых измерительных каналов питания (далее – канал HCDPS), каждый из которых может задавать, измерять и контролировать напряжение и силу тока. На каждом канале питания предусмотрена четырехпроводная схема включения, обеспечивающая стабилизацию напряжения питания и измерение постоянного напряжения непосредственно на выводах питания и земли испытуемой микросхемы.

Каждый канал HCDPS обеспечивает следующие основные функции:

- формирование и измерение программируемой величины постоянного напряжения питания (FVMV);
- формирование программируемой величины напряжения питания и измерение силы тока потребления (FVMI);
- измерение напряжения в высокоимпедансном состоянии (FNMV);
- ограничение величины силы тока нагрузки, в режимах FVMV и FVMI.

Дополнительно каждый канал питания обеспечивает следующие функции:

- формирования программных событий при переходе канала питания в режим ограничения тока;
- измерение тока покоя испытуемого объекта (IDDQ);
- включение и отключение каналов питания в заданном порядке и по заданным программным событиям.

Модуль MCR Системы содержит в своем составе:

- источник 5VDC с постоянным напряжением плюс 5 В и максимальной силой постоянного тока 10 А;
- источник 15VDC с постоянным напряжением плюс 15 В и максимальной силой постоянного тока 1,8 А;
- источник n15VDC с постоянным напряжения минус 15 В и максимальной силой постоянного тока минус 1,8 А;
- 32 вспомогательных канала (далее – каналы DIO) для формирования и контроля уровней напряжения сигналов с программируемым диапазоном питания приемо-передающих выходных каскадов;
- интерфейс I2C с программируемым диапазоном питания приемо-передающих выходных каскадов;
- интерфейс SPI с программируемым диапазоном питания приемо-передающих выходных каскадов и максимальной скоростью приема и передачи данных 100 Мбит/с;
- 2 интерфейса JTAG0 и JTAG1 с программируемым диапазоном питания приемо-передающих выходных каскадов и максимальной скоростью приема и передачи данных 100 Мбит/с;
- 8 «парных» коммутаторов сигналов SWIO с волновым сопротивлением 50 Ом;
- 4 независимых измерительных канала (далее – каналы HVDPS), поддерживающих режимы источника питания или высоковольтного драйвера и обеспечивающих следующие функции:

- формирование и измерение программируемой величины постоянного напряжения (FVMV) в режиме источника питания;
- формирование программируемой величины постоянного напряжения и измерение силы тока потребления (FVMI) в режиме источника питания;
- измерение напряжения в высокоимпедансном состоянии (FNMV) в режиме источника питания;
- ограничение величины силы тока нагрузки, в режимах источника питания и высоковольтного драйвера;

- формирование импульсного напряжения, синхронного с частотой ФК, в режиме высоковольтного драйвера;
- задание скорости нарастания импульсов напряжения в режиме высоковольтного драйвера.

Системы MST14 выпускаются в следующих основных вариантах исполнения, обозначаемых при заказе MST14 – ABC, где:

– А – числовой идентификатор, определяющий число цифровых каналов:

«0» – 256 каналов;	«5» – 896 каналов;
«1» – 384 канала;	«6» – 1024 канала;
«2» – 512 каналов;	«7» – 1152 канала;
«3» – 640 каналов;	«8» – 1280 каналов;
«4» – 768 каналов;	«9» – 1408 каналов.

– В – числовой идентификатор, определяющий число каналов питания DPS модулей DPS48C7V5.

«0» – 0 каналов;	«1» – 48 каналов;	«2» – 96 каналов.
------------------	-------------------	-------------------

– С – числовой идентификатор, определяющий число каналов питания HCDPS модулей DPS12C6V.

«0» – 0 каналов;	«1» – 12 каналов;	«2» – 24 канала.
------------------	-------------------	------------------

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится методом лазерной гравировки на шильдик, наклеиваемый на корпус системы, и имеет цифровое обозначение.

Общий вид Системы MST14 представлен на рисунке 1.

Место нанесения знака утверждения типа и схемы пломбирования от несанкционированного доступа представлены на рисунках 2 – 5.



Рисунок 1 – Общий вид Системы MST14 в напольном исполнении

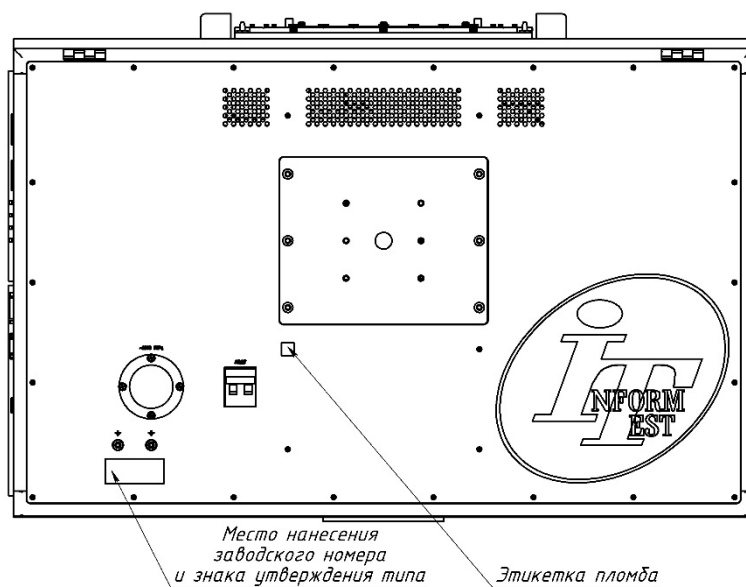


Рисунок 2 – Схема пломбирования Системы MST14, вид сзади

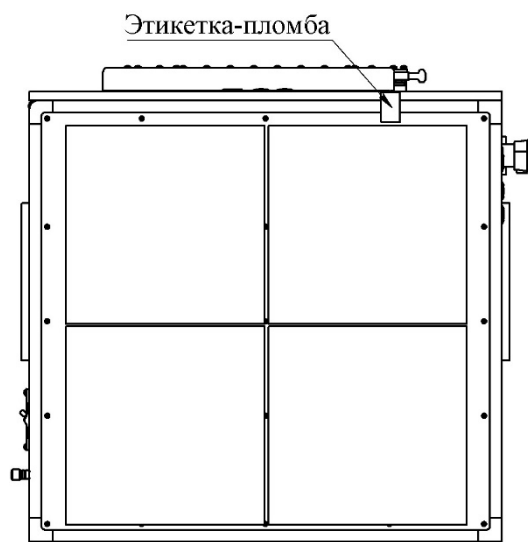


Рисунок 3 – Схема пломбирования Системы MST14, вид слева

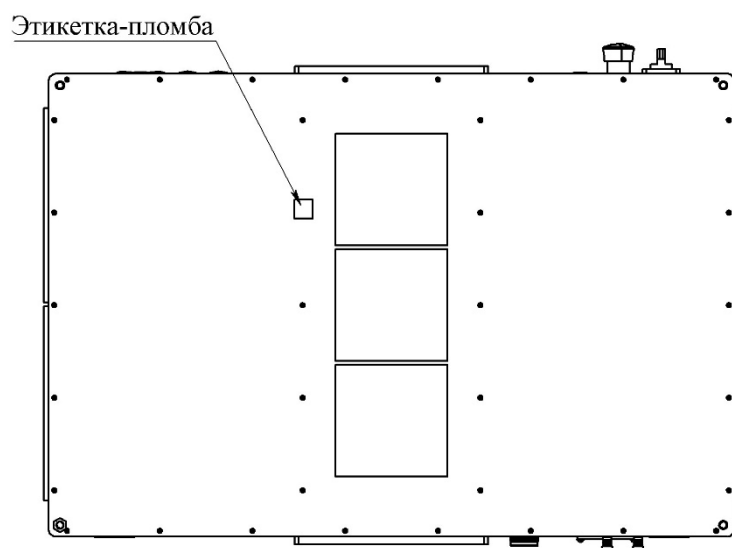


Рисунок 3 – Схема пломбирования Системы MST14, вид снизу

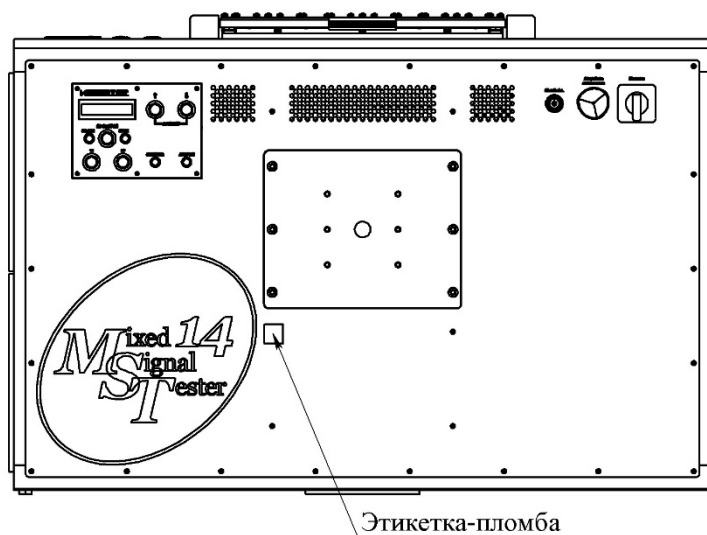


Рисунок 4 – Схема пломбирования Системы MST14, вид спереди

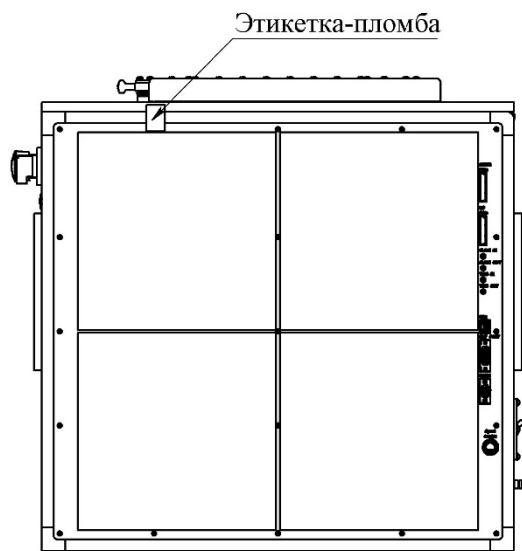


Рисунок 5 – Схема пломбирования Системы MST14, вид справа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) для работы с Системой включает ПО общее и ПО специальное.

В состав общего ПО входит операционная система «Windows 64-bit» или «Linux».

В состав специального ПО входят комплект ПО «VISA» и комплект сервисного и пользовательского ПО.

Комплект ПО «VISA» обеспечивают работу системного интерфейса информационного обмена между вычислительным комплексом (далее ВК) и измерительным блоком.

Комплект сервисного и пользовательского обеспечивает:

- выполнение функций автоматической диагностики Системы;
- выполнение функций автоматической регулировки и калибровки (поверки) Системы;
- создание программ тестирования испытуемых микросхем на основе методов параметрического, функционального и алгоритмического контроля;
- вызов, управление режимами и отладку программ тестирования;
- сохранение условий измерений, результатов выполнения программ тестирования и их последующий анализ.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Операционная система	Windows 64-bit	Linux
Идентификационное наименование ПО	mstmtr.dll	libmstmtr.so
Номер версии ПО	не ниже 1.0	
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	Цифровой идентификатор указывается в паспорте на Систему	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Частотные характеристики цифровых каналов модулей P128C200M

Наименование характеристики	Диапазон формирования частоты	Режим	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
-----------------------------	-------------------------------	-------	--

			для одного модуля P128C200M	для группы модулей P128C200M
Формирование частоты ФК	от 8 кГц до 150 МГц	базовый	$\pm 0,1$	$\pm 1,0$
	от 8 кГц до 250 МГц	опциональный	$\pm 0,1$	$\pm 1,0$
	от 8 кГц до 500 МГц	опциональный мультиплицированный	$\pm 0,1$	$\pm 1,0$

Таблица 3 – Временные характеристики цифровых каналов модулей P128C200M

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности времени формирования входного перепада (по меткам D1 и D2), IЕРА ¹⁾ , в пределах одного модуля, пс	± 125 ^{2) 9) 14) 15)}
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности времени формирования входного перепада (по меткам D1 и D2), IЕРА ¹⁾ , в пределах группы модулей (от 2 до 11 штук), пс	± 135 ^{2) 9) 14) 15)}
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности времени формирования входного перепада (по меткам D1 и D2), пс	± 175 ^{3) 9) 15)}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности времени формирования перехода из активного состояния в высокоимпедансное и обратно (по меткам D1 и D2), пс	± 300 ^{4) 13)}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования перехода в высоковольтный уровень и обратно (по метке D0), нс	± 10 ^{10) 15)}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности времени контроля выходного перепада (по меткам R1 и R2), ОЕРА ⁵⁾ , в пределах одного модуля, пс	± 125 ^{9) 14) 15)}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности времени контроля выходного перепада (по меткам R1 и R2), ОЕРА ⁵⁾ , в пределах группы модулей (от 2 до 11 штук), пс	± 135 ^{9) 14) 15)}

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности времени формирования среднего значения входных перепадов (по меткам D1 и D2) относительно среднего значения времени контроля выходных перепадов (по меткам R1 и R2), ЮТА ^{6) 7)} , в пределах одного модуля, пс	± 25 при $18 \leq T \leq 22$ ^{2) 9) 11) 12) 14) 15)} $\pm(25+K \cdot (T-22))$ при $T > 22$ ^{2) 9) 11) 12) 14) 15)} $\pm(25+K \cdot (18-T))$ при $T < 18$ ^{2) 9) 11) 12) 14) 15)}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности времени формирования среднего значения входных перепадов (по меткам D1 и D2) относительно среднего значения времени контроля выходных перепадов (по меткам R1 и R2), ЮТА ^{6) 7)} , в пределах группы модулей (от 2 до 11 штук), пс	± 30 при $18 \leq T \leq 22$ ^{2) 9) 11) 12) 14) 15)} $\pm(30+K \cdot (T-22))$ при $T > 22$ ^{2) 9) 11) 12) 14) 15)} $\pm(30+K \cdot (18-T))$ при $T < 18$ ^{2) 9) 11) 12) 14) 15)}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности времени формирования входных перепадов (по меткам D1 и D2) и контроля выходных перепадов (по меткам R1 и R2), ОТА ⁸⁾ , в пределах одного модуля, пс	± 275 при $18 \leq T \leq 22$ ^{2) 9) 11) 12) 14) 15)} $\pm(275+K \cdot (T-22))$ при $T > 22$ ^{2) 9) 11) 12) 14) 15)} $\pm(275+K \cdot (18-T))$ при $T < 18$ ^{2) 9) 11) 12) 14) 15)}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности времени формирования входных перепадов (по меткам D1 и D2) и контроля выходных перепадов (по меткам R1 и R2), ОТА ⁸⁾ , в пределах группы модулей (от 2 до 11 штук), пс	± 300 при $18 \leq T \leq 22$ ^{2) 9) 11) 12) 14) 15)} $\pm(300+K \cdot (T-22))$ при $T > 22$ ^{2) 9) 11) 12) 14) 15)} $\pm(300+K \cdot (18-T))$ при $T < 18$ ^{2) 9) 11) 12) 14) 15)}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования длительности импульса в векторе, пс	± 125 ^{2) 9) 11) 14) 15)}
Дискретность формирования моментов времени, типовое значение, пс	5
¹⁾ ИЕРА – Input Edge Placement Accuracy. ²⁾ Обеспечивается при заданном значении крутизны фронта/среза сигналов, равной 100% на всех цифровых каналах. ³⁾ Дополнительная погрешность обеспечивается и добавляется к основной в случае использования в методах контроля цифровых каналов с заданным значением крутизны, не равным 100%, и в диапазоне уровней напряжений драйвера меньше 0 В или больше 5 В. ⁴⁾ За момент перехода принимается начало перехода из активного состояния в высокоимпедансное или начало перехода из высокоимпедансного в активное состояние. ⁵⁾ ОЕРА – Output Edge Placement Accuracy. ⁶⁾ ЮТА – Input to Output Timing Accuracy. ⁷⁾ Среднее значение входных и выходных перепадов вычисляется по всем цифровым каналам. ⁸⁾ ОТА – Overall Timing Accuracy. ⁹⁾ Измеряется на уровне 50 % от размаха напряжения импульсов сигнала при волновом сопротивлении линий связи (50±5) Ом. ¹⁰⁾ За момент перехода принимается начало перехода в высоковольтный уровень или начало перехода из высоковольтного уровня. ¹¹⁾ За исключением переходов из активного состояния в высокоимпедансное и обратно. ¹²⁾ Т – числовое значение температуры окружающего воздуха в градусах Цельсия, К = 15 – коэффициент влияния температуры для условий эксплуатации. ¹³⁾ Измеряется на нагрузке (50 ± 1) Ом ¹⁴⁾ В диапазоне уровней напряжений драйвера от 0 В до 5 В. ¹⁵⁾ Измеряется на нагрузке 440 Ом ± 2 %.	

Таблица 4 – Характеристики фронта и среза сигнала драйвера модуля P128C200M

Наименование характеристики	Сопротивление нагрузки ¹⁾	Размах сигнала ²⁾ , В	Значение ^{3) 4) 5)}
Длительность фронта и среза сигнала при переходе от DLL ⁶⁾ к DHL ⁷⁾ и обратно, пс	50 Ом ± 2 %	от 0,10 до 1	400 ± 80
		1,5	430 ± 90
		2	450 ± 100
		2,5	480 ± 100
		3	520 ± 110
		4	610 ± 120
		5	720 ± 150
		6	850 ± 170
		7	970 ± 200
		8	1100 ± 240
	440 Ом ± 2 %	от 0,10 до 1	660 ± 130
		1,5	670 ± 140
		2	680 ± 140
		2,5	690 ± 150
		3	730 ± 150
		4	800 ± 160
		5	900 ± 200
		6	1000 ± 200
		7	1150 ± 250
		8	1350 ± 300
Крутизна фронта сигнала при переходе от DLL ⁶⁾ или DHL ⁷⁾ к DHVL ⁸⁾ , В/мкс	440 Ом ± 2 %	от 0 до 13	90 ± 30
Крутизна среза сигнала при переходе от DHVL ⁸⁾ к DHL ⁷⁾ или DLL ⁶⁾ , В/мкс	440 Ом ± 2 %	от 0 до 13	850 ± 280
¹⁾ Сопротивление нагрузки указано с учетом входного сопротивления щупа. Типовое значение размаха сигнала на нагрузке 50 Ом или 440 Ом равно соответственно 50 % или 90 % от заданного размаха сигнала. ²⁾ Размах сигнала определяется разностью между заданными уровнями напряжений переключения драйвера. ³⁾ Измеряется при заданном значении крутизны фронта/среза сигнала, равной 100 %. ⁴⁾ Измеряется на уровнях 20 % и 80 % от размаха напряжения сигнала на нагрузке. ⁵⁾ Значения крутизны, а также длительности фронта и среза сигнала драйвера измеряются осциллографом с полосой частот не менее 4 ГГц. Входное сопротивление и входная емкость линии (щупа) подключения цифрового канала к осциллографу 440 Ом ± 2 % и не более 1 пФ соответственно. ⁶⁾ DLL – нижний уровень драйвера. ⁷⁾ DHL – верхний уровень драйвера. ⁸⁾ DHVL – высоковольтный уровень драйвера.			

Таблица 5 – Характеристики драйвера модуля P128C200M при переходе из активного состояния в средний уровень «состояние приема» и обратно

Наименование характеристики	Сопротивление нагрузки ¹⁾	Значение ^{2) 3) 4)}
Время перехода от DHL ⁵⁾ = 6 В или DLL ⁶⁾ = -1 В к DTL ⁷⁾ = 2,5 В, пс	50 Ом ± 2 %	1400 ± 700
Время перехода от DHL ⁵⁾ = 5 В или DLL ⁶⁾ = 0 В к DTL ⁷⁾ = 2,5 В, пс		850 ± 450
Время перехода от DHL ⁵⁾ = 3 В или DLL ⁶⁾ = 0 В к DTL ⁷⁾ = 1,5 В, пс		420 ± 210
Время перехода от DHL ⁵⁾ = 3 В или DLL ⁶⁾ = 2 В к DTL ⁷⁾ = 2,5 В, пс		300 ± 150
Время перехода от DTL ⁷⁾ = 2,5 В к DHL ⁵⁾ = 6 В или DLL ⁶⁾ = -1 В, пс		650 ± 350
Время перехода от DTL ⁷⁾ = 2,5 В к DHL ⁵⁾ = 5 В или DLL ⁶⁾ = 0 В, пс		530 ± 270
Время перехода от DTL ⁷⁾ = 1,5 В к DHL ⁵⁾ = 3 В или DLL ⁶⁾ = 0 В, пс		500 ± 250
Время перехода от DTL ⁷⁾ = 2,5 В к DHL ⁵⁾ = 3 В или DLL ⁶⁾ = 2 В, пс		400 ± 200
Время перехода от DHL ⁵⁾ = 6,5 В или DLL ⁶⁾ = -1,5 В к DTL ⁷⁾ = 2,5 В, пс	440 Ом ± 2 %	1800 ± 900
Время перехода от DHL ⁵⁾ = 6 В или DLL ⁶⁾ = -1 В к DTL ⁷⁾ = 2,5 В, пс		1500 ± 750
Время перехода от DHL ⁵⁾ = 5 В или DLL ⁶⁾ = 0 В к DTL ⁷⁾ = 2,5 В, пс		1000 ± 500
Время перехода от DHL ⁵⁾ = 3 В или DLL ⁶⁾ = 0 В к DTL ⁷⁾ = 1,5 В, пс		600 ± 300
Время перехода от DHL ⁵⁾ = 3 В или DLL ⁶⁾ = 2 В к DTL ⁷⁾ = 2,5 В, пс		400 ± 200
Время перехода от DTL ⁷⁾ = 2,5 В к DHL ⁵⁾ = 6,5 В или DLL ⁶⁾ = -1,5 В, пс		900 ± 450
Время перехода от DTL ⁷⁾ = 2,5 В к DHL ⁵⁾ = 6 В или DLL ⁶⁾ = -1 В, пс		800 ± 400
Время перехода от DTL ⁷⁾ = 2,5 В к DHL ⁵⁾ = 5 В или DLL ⁶⁾ = 0 В, пс		700 ± 350
Время перехода от DTL ⁷⁾ = 1,5 В к DHL ⁵⁾ = 3 В или DLL ⁶⁾ = 0 В, пс		650 ± 350
Время перехода от DTL ⁷⁾ = 2,5 В к DHL ⁵⁾ = 3 В или DLL ⁶⁾ = 2 В, пс		580 ± 290

Продолжение таблицы 5

¹⁾ Сопротивление нагрузки указано с учетом входного сопротивления щупа. Типовое значение изменения напряжения сигнала на нагрузке 50 Ом или 440 Ом равно соответственно 50 % или 90 % от заданного уровнями переключения драйвера. ²⁾ Измеряется при заданном значении крутизны фронта/среза сигнала, равной 100 %. ³⁾ Измеряется на уровнях 20 % и 80 % от изменения напряжения сигнала на нагрузке. ⁴⁾ Значения времени перехода драйвера измеряется осциллографом с полосой частот не менее 4 ГГц. Входное сопротивление и входная емкость линии (щупа) подключения цифрового канала к осциллографу 440 Ом $\pm$ 2 % и не более 1 пФ соответственно. ⁵⁾ DHL – верхний уровень драйвера. ⁶⁾ DLL – нижний уровень драйвера. ⁷⁾ DTL – средний уровень драйвера.
--

Таблица 6 – Характеристики минимальной длительности импульса драйвера модуля P128C200M

Наименование характеристики	Сопротивление нагрузки ¹⁾	Размах сигнала ²⁾ , В	Значение ^{3) 4)}
Минимальная длительность положительного и отрицательного импульса при переключении драйвера между уровнями DLL ⁵⁾ , DHL ⁶⁾ и размахе сигнала не менее 80 % от заданного, нс, не более	50 Ом $\pm$ 2 %	от 0,1 до 1,5	1,000
		2	1,000
		2,5	1,000
		3	1,050
		4	1,200
		5	1,350
		6	1,600
		7	1,770
		8	1,950
	440 Ом $\pm$ 2 %	от 0,1 до 1	1,350
		1,5	1,400
		2	1,420
		2,5	1,440
		3	1,550
		4	1,650
		5	1,800
		6	1,950
		7	2,150
		8	2,300

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Сопротивление нагрузки ¹⁾	Размах сигнала ²⁾ , В	Значение ^{3) 4)}
Минимальная длительность положительного и отрицательного импульса при переключении драйвера между уровнями DLL ⁵⁾ , DHL ⁶⁾ и размахе сигнала не менее 90 % от заданного, нс, не более	50 Ом ± 2 %	от 0,1 до 1,5	1,040
		2	1,080
		2,5	1,130
		3	1,300
		4	1,380
		5	1,550
		6	1,780
		7	1,950
		8	2,150
	440 Ом ± 2 %	от 0,1 до 1	1,800
		1,5	1,800
		2	1,800
		2,5	1,900
		3	2,000
		4	2,200
		5	2,350
		6	2,440
		7	2,550
		8	2,750

¹⁾ Сопротивление нагрузки указано с учетом входного сопротивления щупа. Типовое значение размаха сигнала на нагрузке 50 Ом или 440 Ом равно соответственно 50 % или 90 % от заданного размаха сигнала.

²⁾ Размах сигнала определяется разностью между заданными уровнями напряжений переключения драйвера.

³⁾ Длительность импульса измеряется на уровне 50 % от размаха напряжения сигнала на нагрузке при волновом сопротивлении линий связи (50±5) Ом и заданном значении крутизны фронта/среза сигналов, равной 100 %.

⁴⁾ Значения длительности импульса драйвера измеряются осциллографом с полосой частот не менее 4 ГГц. Входное сопротивление и входная емкость линии (щупа) подключения цифрового канала к осциллографу 440 Ом ± 2 % и не более 1 пФ соответственно.

⁵⁾ DLL – нижний уровень драйвера.

⁶⁾ DHL – верхний уровень драйвера.

Таблица 7 – Характеристики максимальной частоты следования импульсов сигнала драйвера модуля P128C200M

Наименование характеристики	Сопrotивление нагрузки ¹⁾	Размах сигнала ²⁾ , В	Значение ^{3) 4)}
Максимальная частота следования импульсов при переключении драйвера между уровнями DLL ⁵⁾ , DHL ⁶⁾ и размахе сигнала не менее 80 % от заданного, МГц, не менее	50 Ом ± 2 %	от 0,1 до 1,5	500
		2	500
		2,5	500
		3	475
		4	415
		5	370
		6	312
		7	280
		8	255
	440 Ом ± 2 %	от 0,1 до 1	370
		1,5	355
		2	350
		2,5	345
		3	320
		4	300
		5	275
		6	255
		7	230
		8	215
Максимальная частота следования импульсов при переключении драйвера между уровнями DLL ⁵⁾ , DHL ⁶⁾ и размахе сигнала не менее 90 % от заданного, МГц, не менее	50 Ом ± 2 %	от 0,1 до 1,5	480
		2	460
		2,5	440
		3	380
		4	360
		5	320
		6	280
		7	255
		8	230
	440 Ом ± 2 %	от 0,1 до 1	275
		1,5	275
		2	275
		2,5	263
		3	250
		4	225
		5	212
		6	205
		7	195
		8	180

Продолжение таблицы 7

- ¹⁾ Сопротивление нагрузки указано с учетом входного сопротивления щупа. Типовое значение размаха сигнала на нагрузке 50 Ом или 440 Ом равно соответственно 50 % или 90 % от заданного размаха сигнала.
- ²⁾ Размах сигнала определяется разностью между заданными уровнями напряжений переключения драйвера.
- ³⁾ Максимальная частота сигнала драйвера измеряется на нагрузке при волновом сопротивлении линий связи (50±5) Ом и заданном значении крутизны фронта/среза сигналов, равной 100 %.
- ⁴⁾ Значения максимальной частоты сигнала драйвера измеряются осциллографом с полосой частот не менее 4 ГГц. Входное сопротивление и входная емкость линии (щупа) подключения цифрового канала к осциллографу 440 Ом ± 2 % и не более 1 пФ соответственно.
- ⁵⁾ DLL – нижний уровень драйвера.
- ⁶⁾ DHL – верхний уровень драйвера.

Таблица 8 – Характеристики максимальной скорости следования импульсов сигнала драйвера модуля P128C200M

Наименование характеристики	Сопротивление нагрузки ¹⁾	Размах сигнала ²⁾ , В	Значение ^{3) 4)}
Максимальная скорость следования импульсов при переключении драйвера между уровнями DLL ⁵⁾ , DHL ⁶⁾ и размахе сигнала не менее 80 % от заданного, Мбит/с, не менее	50 Ом ± 2 %	от 0,1 до 1,5	1000
		2	1000
		2,5	1000
		3	950
		4	830
		5	740
		6	624
		7	560
		8	510
	440 Ом ± 2 %	от 0,1 до 1	740
		1,5	710
		2	700
		2,5	690
		3	640
		4	600
		5	550
		6	510
		7	460
		8	430

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Сопротивление нагрузки ¹⁾	Размах сигнала ²⁾ , В	Значение ^{3) 4)}
Максимальная скорость следования импульсов при переключении драйвера между уровнями DLL ⁵⁾ , DHL ⁶⁾ и размахе сигнала не менее 90 % от заданного, Мбит/с, не менее	50 Ом ± 2 %	от 0,1 до 1,5	960
		2	920
		2,5	880
		3	760
		4	720
		5	640
		6	560
		7	510
		8	460
	440 Ом ± 2%	от 0,1 до 1	550
		1,5	550
		2	550
		2,5	526
		3	500
		4	450
		5	424
		6	410
		7	390
	8	360	

¹⁾ Сопротивление нагрузки указано с учетом входного сопротивления щупа. Типовое значение размаха сигнала на нагрузке 50 Ом или 440 Ом равно соответственно 50 % или 90 % от заданного размаха сигнала.

²⁾ Размах сигнала определяется разностью между заданными уровнями напряжений переключения драйвера.

³⁾ Максимальная скорость следования импульсов сигнала драйвера измеряется на нагрузке, при волновом сопротивлении линий связи (50±5) Ом и заданном значении крутизны фронта/среза сигналов, равной 100 %.

⁴⁾ Значения максимальной скорости следования импульсов сигнала драйвера измеряются осциллографом с полосой частот не менее 4 ГГц. Входное сопротивление и входная емкость линии (щупа) подключения цифрового канала к осциллографу 440 Ом ± 2 % и не более 1 пФ соответственно.

⁵⁾ DLL – нижний уровень драйвера.

⁶⁾ DHL – верхний уровень драйвера.

Таблица 9 – Динамические характеристики драйвера модуля P128C200M

Наименование характеристики	Значение
Выброс напряжения при переключении драйвера между уровнями DLL ¹⁾ , DHL ²⁾ и размахе сигнала от 0,05 до 1,00 В, мВ, не более	50 ³⁾
Выброс напряжения при переключении драйвера между уровнями DLL ¹⁾ , DHL ²⁾ и размахе сигнала от 1 до 8 В, % от размаха, не более	5 ³⁾
Выброс напряжения при переходе из уровня DLL ¹⁾ или DHL ²⁾ на уровень DHVL ⁴⁾ , мВ, не более	150 ³⁾

Продолжение таблицы 9

Характеристика	Значение
Выброс напряжения при переходе из уровня DHVL ⁴⁾ на уровень DLL ¹⁾ или DHL ²⁾ , мВ, не более	200 ³⁾
Максимальный размах напряжения сигнала при переключении драйвера между уровнями DLL ¹⁾ , DHL ²⁾ , В	8
Минимальный размах напряжения сигнала при переключении драйвера между уровнями DLL ¹⁾ , DHL ²⁾ , мВ	50
¹⁾ DLL – нижний уровень драйвера. ²⁾ DHL – верхний уровень драйвера. ³⁾ Выбросы напряжения измеряются осциллографом с полосой частот не менее 4 ГГц. Входное сопротивление и входная емкость линии (щупа) подключения цифрового канала к осциллографу 440 Ом ± 2 % и не более 1 пФ соответственно. ⁴⁾ DHVL – высоковольтный уровень драйвера.	

Таблица 10 – Характеристики формирования крутизны (скорости нарастания) выходного сигнала драйвера модуля P128C200M

Наименование характеристики	Сопротивление нагрузки ¹⁾	Размах сигнала ²⁾ , В	Значение ^{3) 4) 5)}
Скорость нарастания фронта и среза сигнала при переходе от DLL ⁶⁾ к DHL ⁷⁾ и обратно при заданном значении крутизны 75 %, %	50 Ом ± 2 %	от 3 до 8	80 ± 10
	440 Ом ± 2 %	от 3 до 8	85 ± 10
Скорость нарастания фронта и среза сигнала при переходе от DLL ⁶⁾ к DHL ⁷⁾ и обратно при заданном значении крутизны 50 %, %	50 Ом ± 2 %	от 3 до 8	55 ± 10
	440 Ом ± 2 %	от 3 до 8	65 ± 15
Скорость нарастания фронта и среза сигнала при переходе от DLL ⁶⁾ к DHL ⁷⁾ и обратно при заданном значении крутизны 25 %, %	50 Ом ± 2 %	от 3 до 8	28 ± 10
	440 Ом ± 2 %	от 3 до 8	35 ± 15
¹⁾ Сопротивление нагрузки указано с учетом входного сопротивления щупа. Типовое значение размаха сигнала на нагрузке 50 Ом или 440 Ом равно соответственно 50 % или 90 % от заданного размаха сигнала. ²⁾ Размах сигнала определяется разностью между заданными уровнями напряжений переключения драйвера. ³⁾ Значения крутизны фронта и среза сигнала драйверов измеряется на нагрузке, при волновом сопротивлении линий связи (50±5) Ом, относительно значения крутизны фронта/среза сигналов, равной 100 %. ⁴⁾ Значения крутизны фронта и среза сигнала драйвера измеряются осциллографом с полосой частот не менее 4 ГГц. Входное сопротивление и входная емкость линии (щупа) подключения цифрового канала к осциллографу 440 Ом ± 2 % и не более 1 пФ соответственно. ⁵⁾ Измеряется на уровнях 20 % и 80 % от изменения напряжения сигнала на нагрузке. ⁶⁾ DLL – нижний уровень драйвера. ⁷⁾ DHL – верхний уровень драйвера.			

Таблица 11 – Параметрические характеристики драйвера модуля P128C200M

Наименование характеристики	Значение
Диапазон формирования постоянного напряжения высокого уровня DHL ¹⁾ , В	от –1,45 до +6,5
Диапазон формирования постоянного напряжения низкого уровня DLL ²⁾ , В	от –1,5 до +6,45
Диапазон формирования постоянного напряжения среднего уровня DTL ³⁾ , В	от –1,5 до +6,5
Диапазон формирования постоянного напряжения высоковольтного уровня DHVL ⁴⁾ , В	от 0 до +13
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования постоянных напряжений уровней DHL ¹⁾ , DLL ²⁾ и DTL ³⁾ , мВ	$\pm(0,002 \cdot U + 10)^{5)}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования постоянного напряжения уровня DHVL ⁴⁾ , мВ	$\pm(0,002 \cdot U + 35)^{5)}$
Номинальное значение и пределы допускаемой абсолютной погрешности выходного сопротивления для уровней DHL ¹⁾ , DLL ²⁾ , DTL ³⁾ , Ом	$50 \pm 2^{6) 7)}$
Диапазон изменения добавочного выходного сопротивления драйвера от исходного ⁸⁾ значения для уровней DHL ¹⁾ , DLL ²⁾ , DTL ³⁾ , Ом, в пределах, типовое значение	от –2,88 до +2,52
Дискретность задания добавочного выходного сопротивления драйвера для уровней DHL ¹⁾ , DLL ²⁾ , DTL ³⁾ , Ом, типовое значение	0,36
Абсолютное значение максимальной силы постоянного тока драйвера для уровней DHL ¹⁾ , DLL ²⁾ , DTL ³⁾ , мА, не менее	60
Абсолютное значение ограничения силы постоянного тока для уровней DHL ¹⁾ , DLL ²⁾ , DTL ³⁾ , мА, не более	110
Номинальное значение и пределы допускаемой абсолютной погрешности выходного сопротивления для уровня DHVL ⁴⁾ , Ом	$55 \pm 10^9)$
Абсолютное значение максимальной силы постоянного тока драйвера для уровня DHVL ⁴⁾ , мА, не менее	11
Абсолютное значение ограничения силы постоянного тока для уровня DHVL ⁴⁾ , мА, не более	25
¹⁾ DHL – верхний уровень драйвера. ²⁾ DLL – нижний уровень драйвера. ³⁾ DTL – средний уровень драйвера. ⁴⁾ DHVL – высоковольтный уровень драйвера. ⁵⁾ U – числовое значение абсолютной величины напряжения в милливольтках. ⁶⁾ Обеспечивается без учета сопротивления линии связи канала с испытуемым объектом и при заданном значении добавочного сопротивления 0 Ом (для компенсации сопротивления линий связи, добавочное сопротивление по умолчанию задано –2,16 Ом). ⁷⁾ Обеспечивается в диапазоне силы тока драйверов от –60 мА до +60 мА. ⁸⁾ Исходное значение добавочного сопротивления равно 0 Ом. ⁹⁾ Обеспечивается в диапазоне силы тока драйверов от –11 мА до +11 мА.	

Таблица 12 – Характеристики компаратора модуля P128C200M

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения постоянного напряжения переключения компараторов CLL ¹⁾ и CHL ²⁾ , В	от –1,5 до +6,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения переключения компараторов CLL ¹⁾ и CHL ²⁾ , мВ	$\pm(0,002 \cdot U + 15)^{3)}$
Сила входного тока цифровых каналов при напряжении на канале от 0 В до 3 В, мкА	от –2 до +2
Сила входного тока цифровых каналов при напряжении на канале от минус 1,5 В до 0 В или от 3 В до 6,5 В, мкА	от –5 до +5
Сила входного тока цифровых каналов в режиме низкой утечки, нА	от –10 до +10
Максимальный размах напряжения сигнала на входе цифрового канала при контроле компараторами CLL ¹⁾ и CHL ²⁾ , В	8
Минимальный размах напряжения сигнала на входе цифрового канала при контроле компараторами CLL ¹⁾ и CHL ²⁾ , мВ	50
Диапазон допустимого размаха напряжения дифференциального сигнала на входах смежных цифровых каналов при контроле компараторами DWC ⁴⁾ , В	(от –1 до –0,03) и (от +0,03 до +1)
¹⁾ CLL – уровень контроля нижнего компаратора. ²⁾ CHL – уровень контроля верхнего компаратора. ³⁾ U – числовое значение абсолютной величины напряжения в милливольтках. ⁴⁾ DWC – дифференциальный компаратор.	

Таблица 13 – Характеристики динамической активной нагрузки модуля P128C200M

Наименование характеристики	Значение
Диапазон втекающей и вытекающей силы тока активной нагрузки, мА	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования втекающей и вытекающей силы постоянного тока активной нагрузки, мкА	$\pm(0,002 \cdot I + 50)^{1)}$, при температуре от +18 до +22 ²⁾ $\pm(0,002 \cdot I + 130)^{1)}$, при температуре не более +22 ²⁾ и не менее +18 ²⁾
Диапазон формирования постоянного напряжения переключения активной нагрузки, В	от –1,5 до +6,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования постоянного напряжения переключения активной нагрузки, мВ	$\pm(0,003 \cdot U + 30)^{3)}$
¹⁾ I – числовое значение абсолютной величины силы тока в микроамперах. ²⁾ T – числовое значение температуры окружающего воздуха в градусах Цельсия. ³⁾ U – числовое значение абсолютной величины напряжения в милливольтках.	

Таблица 14 – Характеристики ограничителей напряжения цифровых каналов модуля P128C200M

Наименование характеристики	Значение
Диапазон формирования постоянного напряжения ограничения верхнего уровня, В	от –0,3 до +7,2
Диапазон формирования постоянного напряжения ограничения нижнего уровня, В	от –2,2 до +5,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования напряжений ограничения верхнего и нижнего уровней, Мв	$\pm(0,003 \cdot U + 30)^{1) 2)}$
Номинальное значение и пределы допускаемой абсолютной погрешности входного сопротивления ограничителей напряжения верхнего и нижнего уровней, Ом	50±5
Абсолютное значение максимальной величины силы постоянного тока ограничителей напряжения верхнего и нижнего уровней, мА, не менее	60
¹⁾ U – числовое значение абсолютной величины напряжения в милливольтках. ²⁾ Обеспечивается при силе постоянного тока ограничителя верхнего уровня 1 мА и силе постоянного тока ограничителя нижнего уровня минус 1 мА.	

Таблица 15 – Параметрические характеристики PPMU модуля P128C200M

Наименование характеристики	Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Формирование постоянного напряжения	от –1,5 до +6,5 В	$(\pm(0,001 \cdot U + 3) - R \cdot I_L)^{1) 2)}$ мВ
Измерение постоянного напряжения	от –1,5 до +6,5 В	$(\pm(0,001 \cdot U + 3) - R \cdot I_L)^{1) 2)}$ мВ
Формирование силы постоянного тока	±2 мкА	$\pm(0,002 \cdot I + 5)^{3)}$ нА
	±20 мкА	$\pm(0,002 \cdot I + 10)^{3)}$ нА
	±200 мкА	$\pm(0,002 \cdot I + 100)^{3)}$ нА
	±2 мА	$\pm(0,002 \cdot I + 1)^{4)}$ мкА
	±50 мА	$\pm(0,002 \cdot I + 25)^{4)}$ мкА
Измерение силы постоянного тока	±2 мкА	$\pm(0,002 \cdot I + 5)^{3)}$ нА
	±20 мкА	$\pm(0,002 \cdot I + 10)^{3)}$ нА
	±200 мкА	$\pm(0,002 \cdot I + 100)^{3)}$ нА
	±2 мА	$\pm(0,002 \cdot I + 1)^{4)}$ мкА
	±50 мА	$\pm(0,002 \cdot I + 25)^{4)}$ мкА
Ограничение силы постоянного тока	±2,2 мкА	$\pm(0,005 \cdot I + 20)^{3)}$ нА
	±22 мкА	$\pm(0,005 \cdot I + 200)^{3)}$ нА
	±220 мкА	$\pm(0,005 \cdot I + 2)^{4)}$ мкА
	±2,2 мА	$\pm(0,005 \cdot I + 20)^{4)}$ мкА
	±55 мА	$\pm(0,005 \cdot I + 500)^{4)}$ мкА
Формирование постоянного напряжения ограничения верхнего уровня	от –1,4 до +6,5 В	±25 мВ
Формирование постоянного напряжения ограничения нижнего уровня	от –1,5 до +6,4 В	±25 мВ

Продолжение таблицы 15

¹⁾ U – числовое значение абсолютной величины напряжения в милливольтках.
²⁾ I _L – числовое значение (с учетом знака) силы тока в нагрузке в миллиамперах; R = 2,1 Ом ± 0,3 Ом.
³⁾ I – числовое значение абсолютной величины силы тока в наноамперах.
⁴⁾ I – числовое значение абсолютной величины силы тока в микроамперах.

Таблица 16 – Параметрические характеристики каналов DPS модуля DPS48C7V5

Наименование характеристики	Диапазон напряжения	Диапазон силы тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Формирование постоянного напряжения	от -7,5 до +7,5 В	±1,2 А; ±0,5 А	±(0,001·U+5) ¹⁾ мВ
	от -8,5 до +8,5 В	±25 мА; ±2,5 мА; ±250 мкА; ±25 мкА; ±5 мкА	±(0,001·U+5) ¹⁾ мВ
Измерение постоянного напряжения	от -7,5 до +7,5 В	±1,2 А; ±0,5 А	±(0,001·U+5) ¹⁾ мВ
	от -8,5 до +8,5 В	±25 мА; ±2,5 мА; ±250 мкА; ±25 мкА; ±5 мкА	±(0,001·U+5) ¹⁾ мВ
Измерение силы постоянного тока	от -7,5 до +7,5 В	±1,2 А	±(0,003·I+600) ²⁾ мкА
		±0,5 А	±(0,003·I+250) ²⁾ мкА
	от -8,5 до +8,5 В	±25 мА	±(0,003·I+12,5) ²⁾ мкА
		±2,5 мА	±(0,003·I+1,3) ²⁾ мкА
		±250 мкА	±(0,003·I+160) ³⁾ нА
		±25 мкА	±(0,003·I+50) ³⁾ нА
		±5 мкА	±(0,003·I+35) ³⁾ нА
Ограничение силы постоянного положительного тока	от -7,5 до +7,5 В	от +0,12 А до +1,32 А	±(0,02·I+20) ⁴⁾ мА
		от +0,05 А до +0,55 А	±(0,02·I+8) ⁴⁾ мА
	от -8,5 до +8,5 В	от +2,5 мА до +27,5 мА	±(0,02·I+400) ²⁾ мкА
		от +0,25 мА до +2,75 мА	±(0,02·I+40) ²⁾ мкА
		от +25 мкА до +275 мкА	±(0,02·I+4) ²⁾ мкА
		от +2,5 мкА до +27,5 мкА	±(0,02·I+400) ³⁾ нА
Ограничение силы постоянного отрицательного тока	от -7,5 до +7,5 В	от +0,5 мкА до +5,5 мкА	±(0,02·I+80) ³⁾ нА
		от -0,12 А до -1,32 А	±(0,02·I+20) ⁵⁾ мА
	от -8,5 до +8,5 В	от -0,05 А до -0,55 А	±(0,02·I+8) ⁵⁾ мА
		от -2,5 мА до -27,5 мА	±(0,02·I+400) ²⁾ мкА
		от -0,25 мА до -2,75 мА	±(0,02·I+40) ²⁾ мкА
		от -25 мкА до -275 мкА	±(0,02·I+4) ²⁾ мкА
		от -2,5 мкА до -27,5 мкА	±(0,02·I+400) ³⁾ нА
		от -0,5 мкА до -5,5 мкА	±(0,02·I+80) ³⁾ нА

¹⁾ U – числовое значение абсолютной величины напряжения в милливольтках.

²⁾ I – числовое значение абсолютной величины силы тока в микроамперах.

³⁾ I – числовое значение абсолютной величины силы тока в наноамперах.

⁴⁾ I – числовое значение абсолютной величины силы тока в миллиамперах.

Таблица 17 – Параметрические характеристики каналов DPS модуля DPS48C7V5 в режиме параллельной работы ¹⁾

Наименование характеристики	Количество параллельных каналов питания	Диапазон силы тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Формирование постоянного напряжения	от 2 до 24 шт.	от ± 2 до ± 24 А	$\pm(0,002 \cdot U + 10)$ ²⁾ мВ
Измерение постоянного напряжения	от 2 до 24 шт.	от ± 2 до ± 24 А	$\pm(0,002 \cdot U + 10)$ ²⁾ мВ
Измерение силы постоянного тока	2 шт.	± 2 А	$\pm(0,005 \cdot I + 10)$ ³⁾ мА
	4 шт.	± 4 А	$\pm(0,005 \cdot I + 20)$ ³⁾ мА
	6 шт.	± 6 А	$\pm(0,005 \cdot I + 30)$ ³⁾ мА
	8 шт.	± 8 А	$\pm(0,005 \cdot I + 40)$ ³⁾ мА
	10 шт.	± 10 А	$\pm(0,005 \cdot I + 50)$ ³⁾ мА
	12 шт.	± 12 А	$\pm(0,005 \cdot I + 60)$ ³⁾ мА
	14 шт.	± 14 А	$\pm(0,005 \cdot I + 70)$ ³⁾ мА
	16 шт.	± 16 А	$\pm(0,005 \cdot I + 80)$ ³⁾ мА
	18 шт.	± 18 А	$\pm(0,005 \cdot I + 90)$ ³⁾ мА
	20 шт.	± 20 А	$\pm(0,005 \cdot I + 100)$ ³⁾ мА
	22 шт.	± 22 А	$\pm(0,005 \cdot I + 110)$ ³⁾ мА
	24 шт.	± 24 А	$\pm(0,005 \cdot I + 120)$ ³⁾ мА

¹⁾ В режиме параллельной работы диапазон формирования и измерения постоянного напряжения от $-7,5$ до $+7,5$ В.

²⁾ U – числовое значение абсолютной величины напряжения в милливольтках.

³⁾ I – числовое значение абсолютной величины силы тока в миллиамперах.

Таблица 18 – Параметрические характеристики каналов HCDPS модуля DPS12C6V

Наименование характеристики	Номер канала	Диапазон напряжения	Диапазон силы тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Формирование постоянного напряжения	1, 7	от 0 до 5,5 В	от 0 до 28 А	$\pm(0,001 \cdot U + 15)$ ¹⁾ мВ
	2, 3, 8, 9	от 0 до 6 В	от 0 до 10 А	$\pm(0,001 \cdot U + 5)$ ¹⁾ мВ
	1 ... 12	от 0 до 6 В	от 0 до 5 А	$\pm(0,001 \cdot U + 2,5)$ ¹⁾ мВ
		от 0 до 6 В	от 0 до 1 А	$\pm(0,001 \cdot U + 2,5)$ ¹⁾ мВ
		от 0 до 6 В	от 0 до 200 мА	$\pm(0,001 \cdot U + 2,5)$ ¹⁾ мВ
		от 0 до 6 В	от 0 до 50 мА	$\pm(0,001 \cdot U + 2,5)$ ¹⁾ мВ
		от 0 до 6 В	от 0 до 10 мА	$\pm(0,001 \cdot U + 2,5)$ ¹⁾ мВ
Измерение постоянного напряжения	1, 7	от 0 до 5,5 В	от 0 до 28 А	$\pm(0,001 \cdot U + 12)$ ¹⁾ мВ
	2, 3, 8, 9	от 0 до 6 В	от 0 до 10 А	$\pm(0,001 \cdot U + 4)$ ¹⁾ мВ
	1 ... 12	от 0 до 6 В	от 0 до 5 А	$\pm(0,001 \cdot U + 2)$ ¹⁾ мВ
		от 0 до 6 В	от 0 до 1 А	$\pm(0,001 \cdot U + 2)$ ¹⁾ мВ
		от 0 до 6 В	от 0 до 200 мА	$\pm(0,001 \cdot U + 2)$ ¹⁾ мВ
		от 0 до 6 В	от 0 до 50 мА	$\pm(0,001 \cdot U + 2)$ ¹⁾ мВ
		от 0 до 6 В	от 0 до 10 мА	$\pm(0,001 \cdot U + 2)$ ¹⁾ мВ

Продолжение таблицы 18

Наименование характеристики	Номер канала	Диапазон напряжения, В	Диапазон силы тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Измерение силы постоянного тока	1, 7	от 0 до 5,5	от 0 до 28 А	$\pm(0,003 \cdot I + 28)^{2)}$ мА
	2, 3, 8, 9	от 0 до 6	от 0 до 10 А	$\pm(0,003 \cdot I + 10)^{2)}$ мА
	1 ... 12	от 0 до 6	от 0 до 5 А	$\pm(0,003 \cdot I + 5)^{2)}$ мА
		от 0 до 6	от 0 до 1 А	$\pm(0,003 \cdot I + 1)^{2)}$ мА
		от 0 до 6	от 0 до 200 мА	$\pm(0,003 \cdot I + 200)^{3)}$ мкА
		от 0 до 6	от 0 до 50 мА	$\pm(0,003 \cdot I + 50)^{3)}$ мкА
		от 0 до 6	от 0 до 10 мА	$\pm(0,003 \cdot I + 10)^{3)}$ мкА
Ограничение силы постоянного тока	1, 7	от 0 до 5,5	от 1,8 до 29 А	$\pm(0,02 \cdot I + 280)^{2)}$ мА
	2, 3, 8, 9	от 0 до 6	от 0,5 до 10,4 А	$\pm(0,02 \cdot I + 100)^{2)}$ мА
	1 ... 12	от 0 до 6	от 0,25 до 5,2 А	$\pm(0,02 \cdot I + 50)^{2)}$ мА
		от 0 до 6	от 0,05 до 1,04 А	$\pm(0,02 \cdot I + 10)^{2)}$ мА
		от 0 до 6	от 10 до 208 мА	$\pm(0,02 \cdot I + 2)^{2)}$ мА
		от 0 до 6	от 2,5 до 52 мА	$\pm(0,02 \cdot I + 500)^{3)}$ мкА
		от 0 до 6	от 0,5 до 10,5 мА	$\pm(0,02 \cdot I + 100)^{3)}$ мкА

¹⁾ U – числовое значение абсолютной величины напряжения в милливольтмах.

²⁾ I – числовое значение абсолютной величины силы тока в миллиамперах.

³⁾ I – числовое значение абсолютной величины силы тока в микроамперах.

Таблица 19 – Параметрические характеристики источников 5VDC, 15VDC и n15VDC модуля MCR

Наименование характеристики	Наименование источника	Номинальное напряжение, В	Максимальная сила тока, А, не менее	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мВ
Формирование постоянного напряжения	5VDC	+5	10	± 100
	15VDC	+15	1,8	± 300
	n15VDC	-15	-1,8 А	± 300

Таблица 20 – Параметрические характеристики вспомогательных каналов DIO модуля MCR

Наименование характеристики	Диапазон напряжения питания входных и выходных каскадов, В	Диапазон силы тока канала, мА	Значение
Выходное напряжение высокого уровня, В, не менее	от 1,8 до 5,3	от 0 до -4	$(0,982 \cdot VDD - 0,42)^{1)}$
Выходное напряжение низкого уровня, В, не более	от 1,8 до 5,3	от 0 до 4	0,42
Входное напряжение высокого уровня, В, не менее	от 1,8 до 5,3	—	$0,72 \cdot VDD^{1)}$
Входное напряжение низкого уровня, В, не более	от 1,8 до 2,3	—	0,58
	от 2,3 до 5,3	—	0,78
¹⁾ VDD – числовое значение напряжения питания выходных каскадов в вольтах			

Таблица 21 – Параметрические характеристики интерфейсов I2C, SPI, JTAG0, JTAG1 модуля MCR

Наименование характеристики	Диапазон напряжения питания входных и выходных каскадов, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
Формирование постоянного напряжения питания входных и выходных каскадов интерфейса I2C	от 2,3 до 5,3	$\pm 0,018 \cdot VDD$ ¹⁾
Формирование постоянного напряжения питания входных и выходных каскадов интерфейса SPI	от 1,8 до 5,3	$\pm 0,018 \cdot VDD$ ¹⁾
Формирование постоянного напряжения питания входных и выходных каскадов интерфейса JTAG0	от 1,8 до 5,3	$\pm 0,018 \cdot VDD$ ¹⁾
Формирование постоянного напряжения питания входных и выходных каскадов интерфейса JTAG1	от 1,8 до 5,3	$\pm 0,018 \cdot VDD$ ¹⁾
¹⁾ VDD – числовое значение напряжения питания выходных каскадов в вольтах		

Таблица 22 – Параметрические характеристики измерительных каналов HVDPS модуля MCR в режиме каналов питания

Наименование характеристики	Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Формирование постоянного напряжения	от –9 до +15 В	$\pm(0,002 \cdot U + 15)^{1)}$ мВ
Измерение постоянного напряжения	от –9 до +15 В	$\pm(0,002 \cdot U + 15)^{1)}$ мВ
Измерение силы постоянного тока	± 800 мкА	$\pm(0,005 \cdot I + 800)^{2)}$ нА
	± 4 мА	$\pm(0,005 \cdot I + 4)^{3)}$ мкА
	± 20 мА	$\pm(0,005 \cdot I + 20)^{3)}$ мкА
	± 100 мА	$\pm(0,005 \cdot I + 100)^{3)}$ мкА
	± 250 мА	$\pm(0,005 \cdot I + 250)^{3)}$ мкА
Ограничение силы постоянного тока	от +40 до +840 мкА	$\pm(0,02 \cdot I + 8)^{3)}$ мкА
	от –40 до –840 мкА	
	от +0,2 до +4,2 мА	$\pm(0,02 \cdot I + 40)^{3)}$ мкА
	от –0,2 до –4,2 мА	
	от +1 до +21 мА	$\pm(0,02 \cdot I + 200)^{3)}$ мкА
	от –1 до –21 мА	
	от +5 до +105 мА	$\pm(0,02 \cdot I + 1)^{4)}$ мА
	от –5 до –105 мА	
	от +12,5 до +262,5 мА	$\pm(0,02 \cdot I + 2,5)^{4)}$ мА
от –12,5 до –262,5 мА		

¹⁾ U – числовое значение абсолютной величины напряжения в милливольтмах.

²⁾ I – числовое значение абсолютной величины силы тока в наноамперах.

³⁾ I – числовое значение абсолютной величины силы тока в микроамперах.

⁴⁾ I – числовое значение абсолютной величины силы тока в миллиамперах.

Таблица 23 – Характеристики измерительных каналов HVDP5 модуля MCR в режиме высоковольтных драйверов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон формирования постоянного напряжения высокого уровня, В	от –8,5 до +15
Диапазон формирования постоянного напряжения низкого уровня, В	от –9 до +14,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования постоянного напряжения высокого и низкого уровней, мВ	Соответствуют пределам допускаемой абсолютной погрешности формирования постоянного напряжения измерительных каналов модуля MCR в режиме каналов питания
Диапазоны ограничения силы постоянного тока	Соответствуют диапазонам измерительных каналов модуля MCR в режиме каналов питания
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ограничения силы постоянного тока	Соответствуют пределам допускаемой абсолютной погрешности ограничения силы постоянного тока измерительных каналов модуля MCR в режиме каналов питания
Скорость нарастания фронта и спада импульса, при заданном значении крутизны 0 %, В/мкс	0,45±0,045
Диапазон задания крутизны фронта и спада импульса, типовые значения, %	от –30 до +30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности задания положения фронта/спада импульса, мкс	±3 ¹⁾
¹⁾ За моменты перехода принимается начало перехода в высокий или низкий уровни напряжения.	

Таблица 24 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, кВ·А, не более	5,5
Габаритные размеры измерительного блока	
– длина, мм, не более	900
– ширина, мм, не более	650
– высота, мм, не более	610
Масса измерительного блока, кг, не более	250
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	220±22
– частота переменного тока, Гц	50,0±0,5
Условия эксплуатации	
- температура окружающей среды, °С	от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, при 20 °С, %	не более 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на шильдик методом лазерной гравировки (или другим способом, не ухудшающим качества).

Комплектность средства измерений

Таблица 25 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизированная контрольно-измерительная в составе:	MST14	1 шт.
- измерительный блок	ГВТУ.411719.002	1 шт.
- стойка электропитания и управления	ГВТУ.421415.001	1 шт.
Комплект программного обеспечения	ФТКС.87068-01	1 шт.
Комплект эксплуатационной документации ¹⁾	ГВТУ.421427.001 ВЭ	1 компл.
¹⁾ Ведомость эксплуатационных документов.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Устройство и работа» (Принцип работы системы) руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 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 16 февраля 2022 г. № 382 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ Р 58286-2018 Архитектура базовая построения систем контрольно-измерительной аппаратуры АХИе-1. Технические требования;

ГВТУ.421427.001 ТУ Системы автоматизированные контрольно-измерительные MST14. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «VXI-Системы» (ООО «VXI-Системы»)
ИНН 7735126740

Адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский пр-д, д. 4, эт. 6, пом. XIV, ком. 1

Телефон: +7 (495) 983-10-73

Факс: +7 (499) 645-56-67

Web-сайт: <https://www.informtest.ru/>

E-mail infctest@infctest.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «VXI-Системы» (ООО «VXI-Системы»)
ИНН 7735126740

Адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский пр-д, д. 4, эт. 6, пом. XIV, ком. 1

Телефон: +7 (495) 983-10-73

Факс: +7 (499) 645-56-67

Web-сайт: <https://www.informtest.ru/>

E-mail infctest@infctest.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 пр-т, д. 31

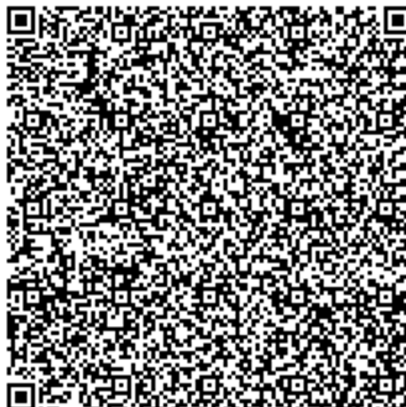
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2023 г. № 450

Регистрационный № 88355-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы кислорода промышленные «ХРОМОС O₂»

Назначение средства измерений

Анализаторы кислорода промышленные «ХРОМОС O₂» (далее – анализаторы) предназначены для измерения молярной доли кислорода в газовых средах, в том числе в природном горючем газе (ПГГ), попутном нефтяном газе, поступающем с установок промысловой подготовки, из подземных хранилищ газа и с газоперерабатывающих предприятий в магистральные газопроводы и транспортируемого по ним, инертных газах, водороде, газообразном метане, пропане, гелии, азоте и других неагрессивных газах.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на электрохимическом методе измерений. Датчиком кислорода, используемый в анализаторах, является 2-х электродный электрохимический датчик (ЭХД). ЭХД представляет собой цилиндр из инертного пластика, с одной стороны под сеткой размещена диффузионная мембрана из тефлона, а с другой стороны – два концентрических электрода из медной фольги, подключенные к свинцовому аноду и перфорированному катоду, покрытый слоем электролита. Сигналом датчика является ток, который пропорционален количеству кислорода, продиффундировавшего внутрь датчика. В отсутствие кислорода ток не генерируется. Ток датчика в рабочем диапазоне концентраций линейно зависит от концентрации кислорода.

Анализаторы представляют собой стационарные приборы непрерывного действия.

Способ отбора пробы – принудительный, за счет избыточного давления в точке отбора пробы.

Анализаторы выпускаются в двух исполнениях: «ХРОМОС O₂» исполнение 1, «ХРОМОС O₂» исполнение 2. Исполнения отличаются внешним видом, массой и габаритными размерами.

В исполнении 1 анализаторы выполнены во взрывозащищённом исполнении и могут размещаться во взрывоопасных зонах. Калибровка осуществляется в ручном режиме. Анализируется один поток.

В исполнении 2 анализаторы выполнены во взрывозащищённом исполнении и могут размещаться во взрывоопасных зонах. Калибровка – автоматическая. Возможен поочередный анализ двух потоков. Для переключения потоков установлены электромагнитные клапаны.

В исполнении 1 анализаторы состоят из следующих блоков:

- блок управления;
- блок питания;
- дисплей;
- электрохимический датчик (ЭХД);
- датчик температуры;

- датчик расхода;
- огнепреградители;
- кабельные входы для обеспечения питания и передачи данных;
- взрывозащищённые кнопки управления анализатором.

В исполнении 2 анализаторы состоят из следующих блоков:

- блок управления;
- блок питания;
- дисплей;
- электрохимический датчик (ЭХД);
- датчик температуры;
- датчик расхода;
- термостат;
- огнепреградители;
- кабельные входы для обеспечения питания и передачи данных;
- электромагнитные клапаны;
- взрывозащищённые кнопки управления анализатором.

Анализаторы имеют выходные сигналы:

- показания встроенного дисплея;
- унифицированный аналоговый токовый сигнал (4-20) мА;
- цифровой выход, интерфейс RS 485 или Ethernet.

Анализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- непрерывное измерение содержания определяемого компонента;
- формирование и передача выходного цифрового и аналогового сигналов;
- самодиагностику аппаратной и аналоговой части анализаторов и сигнализации об отказах;

- архив данных показаний анализатора;
- архив неисправностей анализатора;
- архив событий (смена уровня доступа, изменения в калибровке, изменения даты и времени, удалений событий и архива);
- автоматическая калибровка анализатора (исполнение 2);
- автоматическая диагностика состояния электрохимического датчика.

Общий вид анализаторов представлен на рисунках 1,2.

Заводские номера и наименование прибора наносятся печатным способом на металлическую табличку на корпусе анализатора, общий вид табличек приведен на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.

Опломбирование от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Рисунок 1 – Анализаторы кислорода промышленные «ХРОМОС O₂» исполнение 1



Рисунок 2 – Анализаторы кислорода промышленные «ХРОМОС O₂» исполнение 2

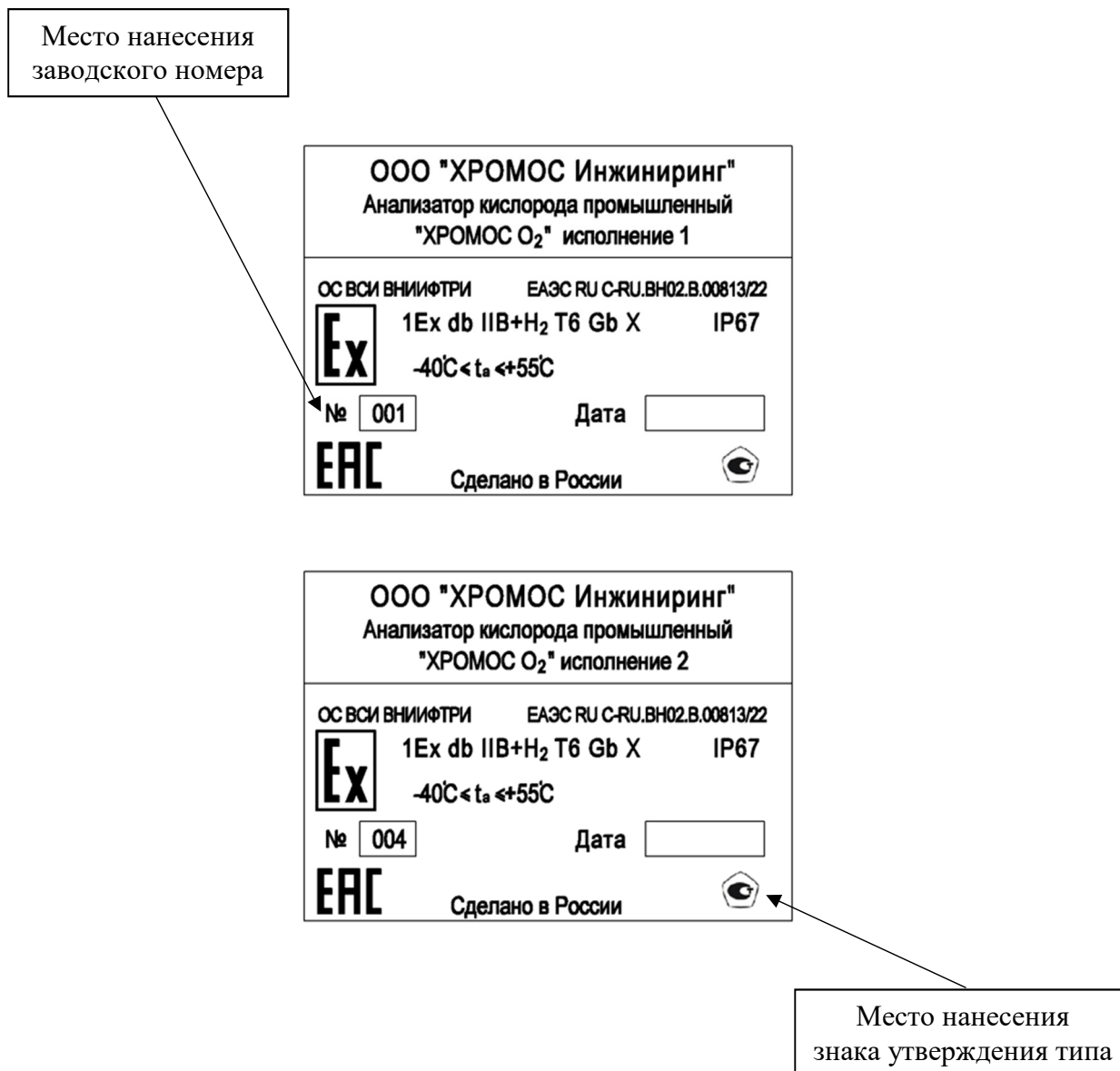


Рисунок 3 – Общий вид идентификационных табличек анализаторов кислорода промышленных «ХРОМОС O₂» с обозначением мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО) «Окси-Т».

Встроенное ПО предназначено для управления работой анализаторов и процессом измерений, а также для хранения, обработки и передачи полученных данных. ПО является метрологически значимым и не может быть изменено преднамеренно или случайно. Метрологически значимые параметры защищены от преднамеренного или случайного изменения. Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Сведения об идентификационных данных (признаках) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Окси-Т»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Окси-Т
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.14
Цифровой идентификатор ПО	0xc526ca3e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Диапазоны измерений молярной доли кислорода, пределы допускаемой основной погрешности, пределы времени установления показаний анализаторов

Диапазон измерений молярной доли кислорода ¹⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ²⁾	Предел допускаемого времени установления показаний, Т _{0,9} , с
от 1 до 200 млн ⁻¹ (от 0,0001 % до 0,02 %)	$\pm (1 \text{ млн}^{-1} + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}^3)$	100
от 1 до 500 млн ⁻¹ (от 0,0001 % до 0,05 %)	$\pm (1 \text{ млн}^{-1} + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$	100
от 1 до 1000 млн ⁻¹ (от 0,0001 % до 0,1 %)	$\pm (4 \text{ млн}^{-1} + 0,08 \cdot C_{\text{вх}})$	60
от 1 до 5000 млн ⁻¹ (от 0,0001 % до 0,5 %)	$\pm (50 \text{ млн}^{-1} + 0,06 \cdot C_{\text{вх}})$	60
от 1 до 10000 млн ⁻¹ (от 0,0001 % до 1 %)	$\pm (90 \text{ млн}^{-1} + 0,06 \cdot C_{\text{вх}})$	60
от 0,1 % до 100 %	$\pm (0,5 \% + 0,03 \cdot C_{\text{вх}})$	60
П р и м е ч а н и я 1) Анализатор поставляется, либо с диапазоном измерений от 1 до 10000 млн⁻¹ с пятью переключаемыми поддиапазонами, либо с диапазоном измерений от 0,1 % до 100 %. 2) При нормальных условиях эксплуатации. 3) C_{вх} – молярная доля определяемого компонента на входе анализатора, млн⁻¹ или %.		

Таблица 3 – Прочие метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний анализаторов кислорода, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды на каждые 10° С, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,2

Таблица 4 – Основные технические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Количество анализируемых потоков	1
Исполнение 1	1
Исполнение 2	1, 2
Частота, Гц	50±1
Напряжение питания, В	24
Исполнение 1, постоянный ток	220 ⁺²² ₋₃₃
Исполнение 2, переменный ток	
Передача данных	RS485 (Modbus RTU); Ethernet (Modbus TCP); 4-20 мА

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, Вт	
Исполнение 1	не более 10
Исполнение 2	не более 30
Вес (без упаковки), кг, не более	
Исполнение 1	10
Исполнение 2	55
Габариты, мм (ДхШхВ)	
Исполнение 1	282×182×135
Исполнение 2	433×333×224
Время выхода на режим, час не более	1
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	20000
Условия эксплуатации	
Температура окружающей среды, °С	от - 40 до + 55
Относительная влажность (при 25 °С), %, не более	98
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты:	
-Исполнение 1	1 Ex db IIB+H ₂ T6 Gb X
-Исполнение 2	1 Ex db IIB+H ₂ T6 Gb X
Подгруппа электрооборудования по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	IIB
Температурный класс:	
-Исполнение 1	T6
-Исполнение 2	T6
Применяемый тип взрывозащиты:	
-Исполнение 1 -взрывонепроницаемая оболочка по ГОСТ IEC 60079-1-2013	«d»
Наименование характеристики	Значение
-Исполнение 2 -взрывонепроницаемая оболочка по ГОСТ IEC 60079-1-2013	«d»
Степень защиты от воздействия окружающей среды анализатора по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	
Исполнение 1	IP67
Исполнение 2	IP67

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и табличку на панели анализатора.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор кислорода промышленный «ХРОМОС O ₂ »	«ХРОМОС O ₂ »	1 шт.
Комплект ЗИП	-	1 компл.
Документация		
Паспорт	ХАС 2.320.010 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ХАС 2.320.010 РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2.5 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам кислорода промышленным «ХРОМОС O₂»

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

ГОСТ 8.578-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов газовых сред;

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия;

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

ГОСТ Р 56834-2015 Газ горючий природный. Определение содержания кислорода;

ТУ 26.51.53.110-010-69502896-2021 Анализаторы кислорода промышленные «ХРОМОС O₂». Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ХРОМОС Инжиниринг»
(ООО «ХРОМОС Инжиниринг»)

ИНН 5249111131

Адрес: 606002, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Лермонтова, д. 20, к. 83

Тел.: +7(8313) 249-200, 249-300

E-mail: mail@has.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ХРОМОС Инжиниринг»
(ООО «ХРОМОС Инжиниринг»)

ИНН 5249111131

Адрес: 606002, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Лермонтова, д. 20, к. 83

Тел.: +7(8313) 249-200, 249-300

E-mail: mail@has.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Главной центр стандартизации, метрологии и сертификации в химическом комплексе «Центрохимсерт» (АО «Центрохимсерт»)

Адрес: 115230, г. Москва, Электролитный пр-д, д.1, корп.4, комн. 208

Тел./факс: +7 (499) 750-21-51

E-mail: chemsert@yandex.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30081-12.

