

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» октября 2025 г. № 2226—

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.	Машины испытательные гидравлические	РС	С	96649-25	РС-100-VI-A-1 зав. № 250281РС, РС-500-IV-A-0,5 зав. № 250282РС, РС-1000-IV-A-1 зав. № 250280РС	Общество с ограниченной ответственностью «Ремонтно-сервисный центр испытательных машин» (ООО «РСЦИМ»), Республика Башкортостан, г. Нефтекамск ИНН 0264073594	Общество с ограниченной ответственностью «Ремонтно-сервисный центр испытательных машин» (ООО «РСЦИМ»), Республика Башкортостан, г. Нефтекамск ИНН 0264073594	ОС	МП-799-2025 «ГСИ. Машины испытательные гидравлические РС. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «Ремонтно-сервисный центр испытательных машин» (ООО «РСЦИМ»), Республика Башкортостан, г. Нефтекамск ИНН 0264073594	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология», Московская обл., г. Чехов	15.04.2025
2.	Машины координатно-измеритель-	IDP	С	96650-25	IDP MCA 686 зав. № RX24308, IDP MCC 152615 зав. № RX24307	Dongguan RE-VA Precision Instrument Co., Ltd., Китай	Dongguan RE-VA Precision Instrument Co., Ltd., Китай	ОС	МП-825-2025 «ГСИ. Машины координат-	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «Группа	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология», Мос-	04.04.2025

	ные					(производственная площадка: Shanghai Linyuan Automation Equipment Co., Ltd., Китай)			но-измерительные IDP. Методика поверки»		компаний «ИНТРАТУЛ» (ООО «ГК «ИНТРАТУЛ»), г. Москва ИНН 7806530373	ковская обл., г. Чехов	
3.	Микрометры	RGK	С	96651-25	МС-50 исп. 1 зав. № 23К1447, МС-100 исп. 1 зав. № 23К1646, МРМ-25 исп. 1 зав. № 23К0755, МРМ-50 исп. 1 зав. № 23К0237, МСМ-75 исп. 1 зав. № 23К0500, МСМ-100 исп. 1 зав. № 23К0556	Guilin Guanglu Measuring Instrument Co., Ltd., Китай	Guilin Guanglu Measuring Instrument Co., Ltd., Китай	ОС	МП-603-2024 «ГСИ. Микрометры RGK. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «РУС-ГЕОКОМ» (ООО «РУС-ГЕОКОМ»), г. Москва ИНН 7716540377	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология», Московская обл., г. Чехов	28.04.2025
4.	Стенд измерительный для больших и сверх-больших интегральных схем	V93000 Pin Scale 1600/СТН	Е	96652-25	МУ04607435	Компания «Advantest PTE, Ltd», Малайзия	Компания «Advantest PTE, Ltd», Малайзия	ОС	МП V93000PS-1600СТН/2025 «ГСИ. Стенд измерительный для больших и сверх-больших интегральных схем V93000 Pin Scale 1600/СТН. Методика поверки»	1 год	Акционерное общество «ПКК Миландр» (АО «ПКК Миландр»), г. Москва, г. Зеленоград ИНН 7735040690	АО «АКТИ-Мастер», г. Москва	02.06.2025
5.	Анализаторы воды	АКВА МП	С	96653-25	Сер. №№ L3C6G6000061, L3C6G6000060, L3B6Z0000009, L3B6G6000716,	Общество с ограниченной ответственностью «МераПрибор»	Общество с ограниченной ответственностью «МераПрибор»	ОС	МП 8-223-2024 «ГСИ. Анализаторы воды АКВА МП.	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «Полтраф СНГ» (ООО	УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Екате-	18.06.2025

					L3B6G6000718, L3C6G6000099, L3B6G6000284, L3B6G6000283, L3B6G6000268, L3B6G6000571	(ООО «Ме- раПрибор»), г. Санкт- Петербург, ИНН 7810422444	(ООО «Ме- раПрибор»), г. Санкт- Петербург, ИНН 7810422444		Методика поверки»		«Полтраф СНГ»), г. Санкт- Петербург, ИНН 7840346247	ринбург	
6.	Система ав- томатизиро- ванная ин- формацион- но- измеритель- ная коммер- ческого уче- та электро- энергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Энергетика и связь стро- ительства»	Обозна- чение отсут- ствует	Е	96654-25	05/25	Закрытое Ак- ционерное Общество «Энергетика и связь строи- тельства» (ЗАО «ЭиСС»), Са- марская обл., г. Тольятти ИНН 6320005633	Закрытое Ак- ционерное Общество «Энергетика и связь строи- тельства» (ЗАО «ЭиСС»), Са- марская обл., г. Тольятти ИНН 6320005633	ОС	МП 26.51.43/07 /25 «ГСИ. Система автомати- зированная информа- ционно- измери- тельная коммерче- ского учета электро- энергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Энергети- ка и связь строитель- ства». Ме- тодика по- верки»	4 года	Закрытое Ак- ционерное Общество «Энергетика и связь строи- тельства» (ЗАО «ЭиСС»), Са- марская обл., г. Тольятти ИНН 6320005633	ФБУ «Самар- ский ЦСМ», г. Самара	06.06.2025
7.	Системы мониторинга параметров частичных разрядов	PDTracII 4208	С	96655-25	24081602, 24081601, 24081504, включая датчики с завод- скими номерами 70666, 70661, 70026	Фирма «Shanghai JingZhan Elec- tric Co., Ltd.», Китай	Фирма «Shanghai JingZhan Elec- tric Co., Ltd.», Китай	ОС	МП 201/1.2- 062-2024 «ГСИ. Си- стемы мо- ниторинга параметров частичных разрядов PDTracII 4208. Ме- тодика по- верки»	2 года	Фирма «Shanghai JingZhan Elec- tric Co., Ltd.», Китай	ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест», г. Москва	23.07.2025

8.	Аппаратура геодезическая спутниковая	SinoGNSS JUPITER	C	96656-25	J11L00004, J11L00005	ComNav Technology Ltd., Китай	ComNav Technology Ltd., Китай	ОС	МП-925-2025 «ГСИ. Аппаратура геодезическая спутниковая SinoGNSS JUPITER. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «Ньюкаст-Ист» (ООО «Ньюкаст-Ист»), г. Москва ИНН 7743630887	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология», Московская обл., г. Чехов	22.07.2025
9.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Новоласкская ВЭС	Обозначение отсутствует	E	96657-25	20252304	Общество с ограниченной ответственностью «Про-софт-Системы» (ООО «Про-софт-Системы»), г. Екатеринбург ИНН 6660149600	Акционерное общество «Ветроэнергетическая отдельная генерирующая компания-3» (АО «Ветро-ОГК-3»), г. Москва ИНН 9705164149	ОС	МИ 3000-2022 «Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Про-софт-Системы» (ООО «Про-софт-Системы»), г. Екатеринбург ИНН 6660149600	ООО «Спец-энергопроект», г. Москва	12.05.2025
10.	Трансформаторы напряжения	JDZX9-10G	C	96658-25	42406143602001, 42406143602002, 42406143602003	JIANGSU COSINE ELECTRIC CO., LTD., Китай	JIANGSU COSINE ELECTRIC CO., LTD., Китай	ОС	РТ-МП-906-201/3-2025 «ГСИ. Трансформаторы напряжения JDZX9-10G. Методика поверки»	8 лет	Mambo Technical Service Co., Ltd., Китай	ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест», г. Москва	25.04.2025

11.	Анализаторы элементные	ECS	С	96659-25	Модель ECS 4024, сер. №№ 2230410295, 224010460, 2240510461, 2200210163, 2230410285, 2230410292, 2230410290, 2200210164; модель ECS 8020, сер. №№ 2230410268, 2230410274, 2230400279, 22201101198, 2230410262, 2230410270, 22201101204, 2230410272, 2230410266, 22201101202, 22201101195, 2230410275; модель ECS 8024, сер. №№ 223041328, 22201101199, 2230410322, 2230410323, 22201101203, 2230410325, 2230410324, 2230410327, 2230410326	NC Technologies S.R.L., Италия	NC Technologies S.R.L., Италия	ОС	МП 18-241-2025 «ГСИ. Анализаторы элементные ECS. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «МС-АНАЛИТИКА» (ООО «МС-АНАЛИТИКА»), г. Москва, ИНН 9731048653	УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Екатеринбург	11.07.2025
12.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета	Обозначение отсутствует	Е	96660-25	1413.5	Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания» (АО «ДГК»), г. Хабаровск	Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания» (АО «ДГК»), г. Хабаровск	ОС	МП СМО-0107-2025 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации» (ООО	ООО «ПИКА», г. Владимир	01.07.2025

	та электро- энергии (АИИС КУЭ) СП «ТЭЦ в г. Советская Гавань» АО «ДГК»					ИНН 1434031363	ИНН 1434031363		измери- тельная коммерче- ского учета электро- энергии (АИИС КУЭ) СП «ТЭЦ в г. Советская Гавань» АО «ДГК». Методика поверки		«ПИКА»), г. Владимир, ИНН 3328009874		
13.	Система ав- томатизиро- ванная ин- формацион- но- измеритель- ная коммер- ческого уче- та электро- энергии (АИИС КУЭ) СП «Бироби- джанская ТЭЦ» АО «ДГК»	Обозна- чение отсут- ствует	Е	96661-25	1413.6	Акционерное общество «Дальнево- сточная гене- рирующая компания» (АО «ДГК»), г. Хабаровск ИНН 1434031363	Акционерное общество «Дальнево- сточная гене- рирующая компания» (АО «ДГК»), г. Хабаровск ИНН 1434031363	ОС	МП СМО- 0407-2025 «ГСИ. Си- стема ав- томатизи- рованная информа- ционно- измери- тельная коммерче- ского учета электро- энергии (АИИС КУЭ) СП «Бироби- джанская ТЭЦ» АО «ДГК». Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственно- стью «Проект- ный институт комплексной автоматиза- ции» (ООО «ПИКА»), г. Владимир, ИНН 3328009874	ООО «ПИ- КА», г. Владимир	04.07.2025
14.	Система ав- томатизиро- ванная ин- формацион- но-	Обозна- чение отсут- ствует	Е	96662-25	001	Общество с ограниченной ответственно- стью «РН- Энерго» (ООО	Общество с ограниченной ответственно- стью «Дау Изолан» (ООО	ОС	МП ЭПР- 793-2025 «ГСИ. Си- стема ав- томатизи-	4 года	Общество с ограниченной ответственно- стью «РН- Энерго», Мос-	ООО «Энер- гоПромРе- сурс», Мос- ковская обл., г. Красногорск	27.06.2025

	измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Дау Изо-лан»					«РН-Энерго»), Московская обл., г.о. Красногорск, пгт. Путилково ИНН 7706525041	«Дау Изо-лан»), Владимирская обл., г. Владимир ИНН 3329040242		рованная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Дау Изо-лан». Методика поверки»		ковская обл., г.о. Красногорск, пгт. Путилково ИНН 7706525041		
15.	Трансформаторы напряжения	CPB 362	E	96663-25	1HSE 8894739, 1HSE 8894740, 1HSE 8894741	Фирма «ABB Power Technologies AB», Швеция	Фирма «ABB Power Technologies AB», Швеция	ОС	ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест» (ООО «ЭнерТест»), Московская обл., г. Химки ИНН 7716741740	ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест», г. Москва	28.08.2025
16.	Трансформаторы напряжения	EGF 362	E	96664-25	2019/10672.03/001, 2019/10672.03/002, 2019/10672.03/003, 2019/10672.03/004, 2019/10672.03/005, 2019/10672.03/006, 2019/10672.03/007, 2019/10672.03/008, 2019/10672.03/009	Фирма «PFIFFNER Deutschland GmbH», Германия	Фирма «PFIFFNER Deutschland GmbH», Германия	ОС	ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест» (ООО «ЭнерТест»), Московская обл., г. Химки ИНН 7716741740	ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест», г. Москва	28.08.2025
17.	Калибраторы многофункциональные	FLUKE 5560A	E	96665-25	FLK2024PB001, FLK2024PB002, FLK2024PB003, FLK2024PB004, FLK2024PB005	«Fluke Corporation», США	«Fluke Corporation», США	ОС	МП-ПР-16-2024 «ГСИ. Калибраторы многофункциональные	1 год	Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»),	АО «ПриСТ», г. Москва	30.07.2024

									FLUKE 5560A. Методика поверки»		г. Москва ИНН 7721212396		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	-----------------------------	--	--

Регистрационный № 96649-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины испытательные гидравлические РС

Назначение средства измерений

Машины испытательные гидравлические РС (далее – машины) предназначены для измерений силы и перемещения при испытаниях образцов материалов на растяжение, сжатие и изгиб.

Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на преобразовании электрической энергии гидравлическим приводом в линейное перемещение штока гидроцилиндра и соответствующую нагрузку, прикладываемую к испытываемому образцу, которая преобразуется тензорезисторными датчиками силы гидропривода в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально нагрузке.

Конструктивно машины состоят из модуля силозадающего с гидравлическим приводом, электрогидравлического шкафа, системы измерения и управления с персональным компьютером (в зависимости от способа управления) и пульта управления (опционально).

Модуль силозадающий состоит из рамы, гидроцилиндра. Гидроцилиндр может быть расположен вертикально на траверсе или встроен в нижнее основание рамы. В зависимости от исполнения возможно наличие дополнительных зон испытаний.

Испытываемый образец устанавливается на силовой раме с использованием вспомогательных устройств для нагружения, поддержки, фиксации или захвата.

Диапазон измерений силы обеспечивается одним или несколькими тензорезисторными датчиками силы с различными диапазонами измерений, не превышающими верхний предел измерений силы машины, который указан на его раме. Диапазон измерений перемещения штока гидроцилиндра обеспечивается тросовым датчиком перемещений. Сигналы от датчиков поступают в систему измерения и управления.

Система измерения и управления предназначена для управления режимами работы машин (в зависимости от способа управления), обработки, хранения, отображения и передачи измеренных значений на внешние устройства.

Пульт управления предназначен для регулирования перемещения подвижной траверсы и управления захватами (в зависимости от исполнения).

Электрогидравлический шкаф обеспечивает создание гидравлического давления и его подачи на модуль силозадающий, а также предназначен для управления процессом испытания (в зависимости от способа управления).

Дополнительно диапазон измерений перемещений (деформаций) образцов обеспечивается измерителями перемещений (деформаций) утвержденного типа (регистрационные номера в ФГИС «АРШИН» 91536-24; 91395-24; 87716-22). Измерители могут быть интегрированы в силозадающий модуль машин.

Машины имеют кнопку аварийной остановки и автоматический выключатель, предотвращающие поломку механизмов и составных частей машин при превышении допустимых нагрузок.

Машины могут быть укомплектованы: термокриокамерами, высокотемпературными печами, вакуумными камерами, различными приспособлениями для испытаний образцов материалов и изделий, а также другим оборудованием по требованию заказчика.

К настоящему типу средств измерений относятся машины испытательные гидравлические РС выпускаемые в модификациях, которые различаются конструкцией отдельных модулей, дизайном, способами управления, наибольшими пределами измерений силы, диапазонами измерений перемещения штока гидроцилиндра, диапазонами задания скоростей перемещения штока гидроцилиндра, габаритными размерами и массой.

Структура обозначения машин:

РС-XXXX-A-B-C

где,

XXXX - верхний предел диапазона измерений силы (нагрузки), принимающий значения: 100 (100 кН); 200 (200 кН); 400 (400 кН); 500 (500 кН); 1000 (1000 кН); 1250 (1250 кН); 2000 (2000 кН); 2500 (2500 кН); 5000 (5000 кН).

A – исполнение силозадающего модуля:

I, II, III - силозадающий модуль предназначен для испытаний образцов материалов на сжатие и изгиб;

IV, V - силозадающий модуль предназначен для испытаний образцов материалов на растяжение, сжатие и изгиб;

VI - силозадающий модуль предназначен для испытаний образцов материалов на растяжение.

B – способ управления машиной при испытаниях:

M - ручное управление и отображение данных на компьютере;

A - автоматическое управление и отображение данных на компьютере.

C – пределы допускаемой относительной погрешности измерений нагрузки (усилий) от измеряемой нагрузки, принимающие значения: 0,5 ($\pm 0,5\%$), 1 ($\pm 1\%$).

Корпус машин может быть окрашен в цвета по заказу заказчика, которые могут отличаться от цвета, изображенного на рисунках 1 – 6.



Рисунок 1 – Общий вид машин модификации
РС-XXXX-I-B-C



Рисунок 2 – Общий вид машин модификации
РС-XXXX-II-B-C



Рисунок 3 – Общий вид машин модификации
PC-XXXX-III-B-C



Рисунок 4 – Общий вид машин модификации
PC-XXXX-IV-B-C



Рисунок 5 – Общий вид машин модификации
PC-XXXX-V-B-C



Рисунок 6 – Общий вид машин модификации
PC-XXXX-VI-B-C

Идентификация машин осуществляется методом визуального осмотра маркировочной таблички прикрепленной на основании корпуса машины, отображающей информацию о знаке утверждения типа, модификации машины, заводском номере, дате изготовления, изготовителе.

Пломбировка машин не предусмотрена, доступ к внутренним частям машин обеспечивается специальным крепежом.

Заводской номер в числовом и буквенном формате наносится на маркировочную табличку методом гравировки или наклейки. Место нанесения маркировочной таблички на примере машины модификации PC-XXXX-IV-B-C представлено на рисунке 7.

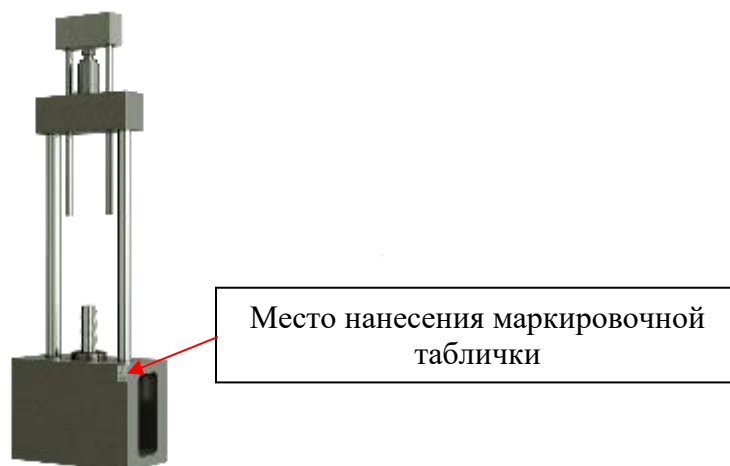


Рисунок 7 – Место нанесения маркировочной таблички на примере машины модификации PC-XXXX-IV-B-C

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера на маркировочной табличке представлены на рисунке 8.

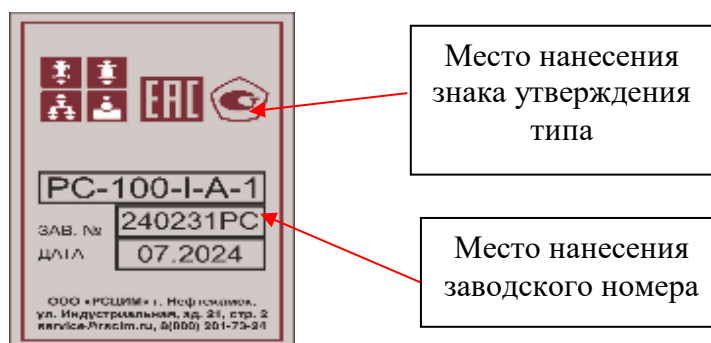


Рисунок 8 – Обозначение места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Нанесение знака поверки на машины не предусмотрено.

Программное обеспечение

Для работы с машинами используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) «М-Test» устанавливаемое на панель оператора и «М-Test АСУ» устанавливаемое на персональный компьютер. ПО разработано специально для машин и служит для управления их функциональными возможностями, а также для обработки, отображения и хранения результатов измерений.

Доступ к ПО ограничен паролями. Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	«М-Test»*	«М-Test АСУ»**
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.30	не ниже 3.00
Примечание: * - Для модификаций машин с ручным управлением; ** - Для модификаций машин с автоматическим управлением.		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики машин

Наименование характеристики	Значение									
Модификация	PC-XXXX-I-B-C		PC-XXXX-II-B-C			PC-XXXX-III-B-C				
Верхний предел диапазона измерений силы (нагрузки), кН	100	500	1250	2500	5000	100	500	1000	2000	5000
Нижний предел диапазона измерений силы (нагрузки), % от верхнего предела датчика с наименьшим верхним пределом, входящего в комплект машины	2									
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), %, от измеряемой силы (нагрузки)	±0,5; ±1,0									
Диапазон регулирования скорости нагружения, кН/с*	от 1 до 4	от 5 до 20	от 12,5 до 50	от 5 до 100	от 50 до 200	от 1 до 4	от 5 до 20	от 10 до 40	от 20 до 80	от 50 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности регулирования скорости нагружения, %	±5,0									
Диапазон измерений перемещения штока гидроцилиндра, мм*	от 0 до 300									
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений штока гидроцилиндра в диапазоне от 0 до 10 мм включ., мм	±0,1									
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений штока гидроцилиндра в диапазоне св. 10 мм до верхнего предела измерений, %	±1,0									

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение									
Модификация	PC-XXXX-I-B-C		PC-XXXX-II-B-C			PC-XXXX-III-B-C				
Диапазон задания скорости перемещения штока гидроцилиндра, мм/мин	от 0,5 до 50	от 0,5 до 80	от 0,5 до 80	от 0,5 до 20	от 0,5 до 20	от 0,5 до 600	от 0,5 до 160	от 0,5 до 120	от 0,5 до 60	от 0,5 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности задания скорости перемещения штока гидроцилиндра, %	±5,0									
Примечание: *Фактическое значение указывается в индивидуальных паспортах на машины.										

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики машин

Наименование характеристики	Значение									
Модификация	PC-XXXX-IV-B-C				PC-XXXX-V-B-C			PC-XXXX-VI-B-C		
Верхний предел диапазона измерений силы (нагрузки), кН	100	200	500	1000	200	400	1000	100	200	500
Нижний предел диапазона измерений силы (нагрузки), % от верхнего предела датчика с наименьшим верхним пределом, входящего в комплект машины	2									
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), %, от измеряемой силы (нагрузки)	±0,5; ±1,0									

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение									
Модификация	PC-XXXX-IV-B-C				PC-XXXX-V-B-C			PC-XXXX-VI-B-C		
Диапазон регулирования скорости нагружения, кН/с*	от 1 до 4	от 2 до 8	от 5 до 20	от 10 до 40	от 2 до 8	от 4 до 16	от 10 до 40	от 1 до 4	от 2 до 8	от 5 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности регулирования скорости нагружения, %	±5,0									
Диапазон измерений перемещения штока гидроцилиндра, мм*	от 0 до 1000									
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений штока гидроцилиндра в диапазоне от 0 до 10 мм включ., мм	±0,1									
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений штока гидроцилиндра в диапазоне св. 10 мм до верхнего предела измерений, %	±1,0									
Диапазон задания скорости перемещения штока гидроцилиндра, мм/мин	от 0,5 до 200	от 0,5 до 200	от 0,5 до 100	от 0,5 до 100	от 0,5 до 150	от 0,5 до 150	от 0,5 до 75	от 0,5 до 360	от 0,5 до 320	от 0,5 до 120
Пределы допускаемой относительной погрешности задания скорости перемещения штока гидроцилиндра, %	±5,0									
Примечание: *Фактическое значение указывается в индивидуальных паспортах на машины.										

Таблица 4 – Технические характеристики машин

Модификация	Габаритные размеры силозадающего модуля, мм, не более			Масса силозадающего модуля, кг, не более	Потребляемая мощность, кВт, не более
	Ширина	Глубина	Высота		
РС-100-I-B-C	1080	900	1730	500	1,5
РС-500-I-B-C	1300	1210	2430	1600	1,5
РС-1250-II-B-C	2380	1020	2380	2300	5,0
РС-2500-II-B-C	2300	1100	2920	3600	5,0
РС-5000-II-B-C	2800	1370	3800	7300	5,0
РС-100-III-B-C	1200	900	1820	400	1,5
РС-500-III-B-C	1360	900	1820	750	1,5
РС-1000-III-B-C	1700	1000	2060	1600	5,0
РС-2000-III-B-C	1960	1040	2500	3300	5,0
РС-5000-III-B-C	6000	11000	10000	48000	30,0
РС-100-IV-B-C	1600	1100	2500	1300	3,0
РС-200-IV-B-C	1700	1100	3000	1900	3,0
РС-500-IV-B-C	1900	1100	3600	2900	3,0
РС-1000-IV-B-C	3100	2500	4300	7200	5,0
РС-200-V-B-C	2000	900	2400	1700	5,0
РС-400-V-B-C	2100	900	2700	2500	5,0
РС-1000-V-B-C	3200	1500	3400	5700	6,0
РС-100-VI-B-C	1600	1000	2100	1000	3,0
РС-200-VI-B-C	2100	1000	2200	1300	3,0
РС-500-VI-B-C	2000	1000	2600	1900	3,0

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение, В - частота, Гц	380 ± 38 50 ± 2
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от +15 до +35 от 20 до 80
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на маркировочную табличку, закрепленную на силовой установке машины, методом гравировки или наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина испытательная гидравлическая РС	модификация в соответствии с договором поставки	1 шт.
Шкаф электрогидравлический*	-	1 шт.
Программное обеспечение на флэш носителе	в соответствии с договором поставки и модификацией машины	1 шт.
Персональный компьютер	-	** шт.
Паспорт	обозначение в зависимости от заказа	1 экз.
Руководство по эксплуатации	обозначение в зависимости от заказа	1 экз.
Инструкция оператора	обозначение в зависимости от заказа	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Примечание: * Наличие в зависимости от договора поставки; ** Наличие и количество в зависимости от договора поставки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Порядок проведения испытаний» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утверждённая приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 г.;

РСЦЛ.441114.064ТУ «Машины испытательные гидравлические РС. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Ремонтно-сервисный центр испытательных машин»

(ООО «РСЦИМ»)

ИНН 0264073594

Адрес юридического лица: 452680, Республика Башкортостан, Г.О. город Нефтекамск, г. Нефтекамск, ул. Индустриальная, зд. 21, стр. 2

Телефон (факс): +7 (34783) 6-18-36

Web-сайт: www.rscim.ru

E-mail: info@rscim.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ремонтно-сервисный центр испытательных машин»

(ООО «РСЦИМ»)

ИНН 0264073594

Адрес: 452680, Республика Башкортостан, Г.О. город Нефтекамск, г. Нефтекамск, ул. Индустриальная, зд. 21, стр. 2

Телефон (факс): + 7 (34783) 6-18-36

Web-сайт: www.rscim.ru

E-mail: info@rscim.ru

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр. Вернадского, д. 41, стр. 1, пом. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская область,
район Чеховский, г. Чехов, Симферопольское шоссе, д. 2;

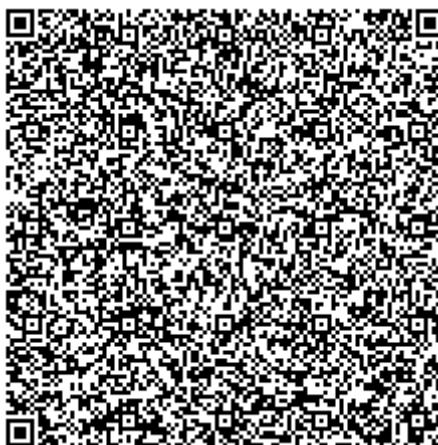
308023, Россия, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

Россия, Ивановская обл., Лежневский район, СПК имени Мичурина

Тел.: 8 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

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



Регистрационный № 96650-25

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины координатно-измерительные IDP

Назначение средства измерений

Машины координатно-измерительные IDP (далее – КИМ) предназначены для автоматизированных трехмерных измерений геометрических параметров объектов сложной формы с последующим определением отклонения размеров, формы и расположения поверхностей элементов деталей.

Описание средства измерений

Принцип действия КИМ основан на поочередном измерении координат определенного числа точек поверхности детали с последующим расчетом линейных и угловых размеров, отклонений размера, формы и расположения в соответствующей системе координат.

Конструкция КИМ порталная, с неподвижным гранитным измерительным столом и боковым приводом портала, перемещающимся на воздушных подшипниках. Три направляющие КИМ образуют декартову базовую систему координат X, Y, Z, в которой расположена измерительная головка с одним или несколькими сменными контактными датчиками и лазерным датчиком.

Измерения производятся в ручном и автоматическом режимах. Ручной режим управления КИМ осуществляется с клавиатуры персонального компьютера или при помощи пульта управления. Автоматический режим реализуется через программное обеспечение, установленное на персональный компьютер по заранее составленному алгоритму.

В зависимости от требований заказчика КИМ могут комплектоваться измерительными головками PH20, PH10M plus, MH20i, REVO, SP80 с контактными датчиками SP25M, TP200, TP20, RSP-2, RSP-3, SP80, а также лазерными датчиками Zephyr II, Zephyr III 150, Zephyr III 50, LS30+, LS50+, LS60+.

К данному типу КИМ относятся машины координатно-измерительные IDP следующих модификаций:

- IDP MCA, включая типоразмеры: 565, 575, 686, 6106, 8106, 8126, 8156, 8206, 10108, 10128, 10158, 101510, 10208, 102010, 10258, 10308, 102510, 121510, 122010, 123010 152010, 152510, 153015, 203515, 204015, 205015;

- IDP MCC, включая типоразмеры: 565, 586, 8106, 10108, 10128, 10158, 10208, 121510, 122010, 122510, 123010, 152010, 152510, 153010, 152012, 152512, 153012, 152015, 152515, 152615, 153015, 153515, 154015, 153020, 203515, 204015, 205015.

Модификации различаются диапазоном и нормируемой погрешностью измерений в зависимости от используемых в их составе типов измерительных датчиков и/или головок.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится ударным способом на табличку, расположенную на боковой поверхности гранитного измерительного стола или на боковой поверхности колонны портала.

Цветовое исполнение КИМ может меняться по требованию заказчика или по решению изготовителя.

Пломбирование КИМ от несанкционированного доступа не осуществляется.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид машин координатно-измерительных представлены на рисунках 1 и 2.

Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 3.

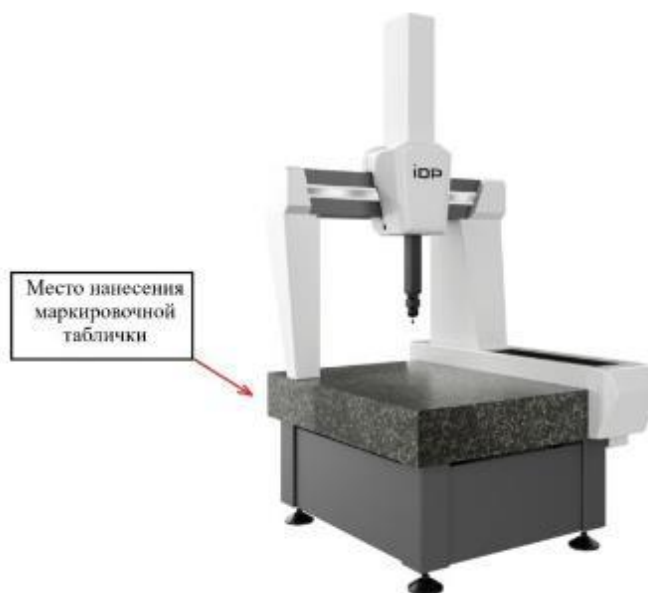


Рисунок 1 – Общий вид машин КИМ модификации IDP MSA



Рисунок 2 – Общий вид КИМ модификации IDP MCC

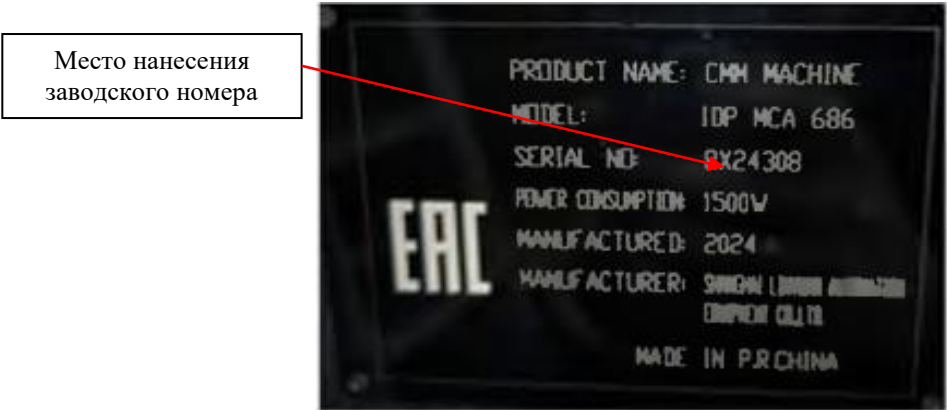


Рисунок 3 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Для работы КИМ используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО), устанавливаемое на внешнем персональном компьютере. ПО предназначено для управления КИМ, сбора, отображения, обработки, регистрации, передачи данных.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение							
	Rational DMIS	CMM Manager	WM Quartis	PCDMIS	Poly Works	Metrolog x4	Modus	Visual DMIS
Идентификационное наименование ПО								
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2024.1	1	V.R2018-1	2022.1	2023 IR0.1	V22	1.11	7.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики КИМ модификации IDP MCA с измерительной головкой PH10M plus и датчиками TP20, TP200, SP25M; с измерительной головкой PH20 и датчиком TP20:

Модификация	Диапазон измерений линейных размеров, мм			Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительной головкой РН10M plus, мкм (L – измеряемая длина в мм)						Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительной головкой РН20, мкм (L – измеряемая длина в мм)	
				с датчиком TP20		с датчиком TP200		с датчиком SP25M		с датчиком TP20	
	Ось X	Ось Y	Ось Z	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P
IDP MCA 565	от 0 до 500	от 0 до 600	от 0 до 500	±(2+L/300)	2,5	±(1,9+L/300)	1,9	±(1,8+L/300)	1,8	±(2+L/300)	2,5
IDP MCA 575	от 0 до 500	от 0 до 700	от 0 до 500								
IDP MCA 686	от 0 до 600	от 0 до 800	от 0 до 600								
IDP MCA 6106	от 0 до 600	от 0 до 1000	от 0 до 600								
IDP MCA 8106	от 0 до 800	от 0 до 1000	от 0 до 600								
IDP MCA 8126	от 0 до 800	от 0 до 1200	от 0 до 600								
IDP MCA 8156	от 0 до 800	от 0 до 1500	от 0 до 600								
IDP MCA 8206	от 0 до 800	от 0 до 2000	от 0 до 600								
IDP MCA 10108	от 0 до 1000	от 0 до 1000	от 0 до 800	±(2,3+L/300)		±(2,2+L/300)	2,2	±(2,1+L/300)	2,1	±(2,3+L/300)	
IDP MCA 10128	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 800								
IDP MCA 10158	от 0 до 1000	от 0 до 1500	от 0 до 800								

Продолжение таблицы 2

Модификация	Диапазон измерений линейных размеров, мм			Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительной головкой PH10M plus, мкм (L – измеряемая длина в мм)						Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительной головкой PH20, мкм (L – измеряемая длина в мм)	
				с датчиком TP20		с датчиком TP200		с датчиком SP25M		с датчиком TP20	
	Ось X	Ось Y	Ось Z	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P
IDP MCA 101510	от 0 до 1000	от 0 до 1500	от 0 до 1000	$\pm(2,3+L/300)$	2,5	$\pm(2,2+L/300)$	2,2	$\pm(2,1+L/300)$	2,1	$\pm(2,3+L/300)$	2,5
IDP MCA 10208	от 0 до 1000	от 0 до 2000	от 0 до 800								
IDP MCA 102010	от 0 до 1000	от 0 до 2000	от 0 до 1000								
IDP MCA 10258	от 0 до 1000	от 0 до 2500	от 0 до 800								
IDP MCA 10308	от 0 до 1000	от 0 до 3000	от 0 до 800	$\pm(2,6+L/300)$	2,8	$\pm(2,5+L/300)$	2,5	$\pm(2,3+L/300)$	2,5	$\pm(2,5+L/300)$	2,8
IDP MCA 102510	от 0 до 1000	от 0 до 2500	от 0 до 1000								
IDP MCA 121510	от 0 до 1200	от 0 до 1500	от 0 до 1000								
IDP MCA 122010	от 0 до 1200	от 0 до 2000	от 0 до 1000								
IDP MCA 123010	от 0 до 1200	от 0 до 3000	от 0 до 1000								

Продолжение таблицы 2

Модификация	Диапазон измерений линейных размеров, мм			Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительной головкой РН10М plus, мкм (L – измеряемая длина в мм)						Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительной головкой РН20, мкм (L – измеряемая длина в мм)	
				с датчиком TP20		с датчиком TP200		с датчиком SP25M		с датчиком TP20	
	Ось X	Ось Y	Ось Z	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P
IDP MCA 152010	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 1000	±(2,6+L/300)	2,8	±(2,5+L/300)	2,5	±(2,3+L/300)	2,5	±(2,5+L/300)	2,8
IDP MCA 152510	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1000								
IDP MCA 153015	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1500	±(3+L/300)	3	±(2,8+L/300)	2,8	±(2,5+L/300)	2,5	±(3+L/300)	3
IDP MCA 203515	от 0 до 2000	от 0 до 3500	от 0 до 1500	±(3,5+L/300)	3,5	±(3,3+L/300)	3,3	±(3+L/300)	3	±(3,5+L/300)	3,5
IDP MCA 204015	от 0 до 2000	от 0 до 4000	от 0 до 1500	±(4,5+L/300)	4,5	±(4,3+L/300)	4,3	±(4+L/250)	4	±(4,5+L/300)	4,5
IDP MCA 205015	от 0 до 2000	от 0 до 5000	от 0 до 1500	±(5,5+L/300)	5,5	±(5,3+L/300)	5,3	±(5+L/300)	5	±(5,5+L/300)	5,5
Примечание:											
MPE _E – абсолютная погрешность измерений длины (пространственных измерений);											
MPE _P – абсолютная погрешность измерительной головки/датчика.											

Модификация	Диапазон измерений линейных размеров, мм:			Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительными головками, мкм (L – измеряемая длина в мм)					
				MH20i		REVO с датчиком RSP-2, RSP-3		SP80	
	Ось X	Ось Y	Ось Z	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P
IDP MCA 565	от 0 до 500	от 0 до 600	от 0 до 500	±(2+L/300)	2,5	-		±(1,7+L/300)	1,7
IDP MCA 575	от 0 до 500	от 0 до 700	от 0 до 500						
IDP MCA 686	от 0 до 600	от 0 до 800	от 0 до 600						
IDP MCA 6106	от 0 до 600	от 0 до 1000	от 0 до 600						
IDP MCA 8106	от 0 до 800	от 0 до 1000	от 0 до 600						
IDP MCA 8126	от 0 до 800	от 0 до 1200	от 0 до 600	±(2,1+L/300)		±(1,6+L/300)	1,6	±(1,7+L/300)	1,7
IDP MCA 8156	от 0 до 800	от 0 до 1500	от 0 до 600						
IDP MCA 8206	от 0 до 800	от 0 до 2000	от 0 до 600						
IDP MCA 10108	от 0 до 1000	от 0 до 1000	от 0 до 800						
IDP MCA 10128	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 800	±(2,3+L/300)		±(1,9+L/300)	1,9	±(2+L /300)	2,0
IDP MCA 10158	от 0 до 1000	от 0 до 1500	от 0 до 800						
IDP MCA 101510	от 0 до 1000	от 0 до 1500	от 0 до 1000						

Продолжение таблицы 3

Модификация	Диапазон измерений линейных размеров, мм:			Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительными головками, мкм (L – измеряемая длина в мм)					
				MH20i		REVO с датчиком RSP-2, RSP-3		SP80	
	Ось X	Ось Y	Ось Z	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P
IDP MCA 10208	от 0 до 1000	от 0 до 2000	от 0 до 800	$\pm(2,3+L/300)$	2,5	$\pm(1,9+L/300)$	1,9	$\pm(2+L/300)$	2,0
IDP MCA 102010	от 0 до 1000	от 0 до 2000	от 0 до 1000						
IDP MCA 10258	от 0 до 1000	от 0 до 2500	от 0 до 800						
IDP MCA 10308	от 0 до 1000	от 0 до 3000	от 0 до 800	$\pm(2,5+L/300)$	2,8	$\pm(2,3+L/300)$	2,3	$\pm(2,3+L/300)$	2,3
IDP MCA 102510	от 0 до 1000	от 0 до 2500	от 0 до 1000						
IDP MCA 121510	от 0 до 1200	от 0 до 1500	от 0 до 1000						
IDP MCA 122010	от 0 до 1200	от 0 до 2000	от 0 до 1000						
IDP MCA 123010	от 0 до 1200	от 0 до 3000	от 0 до 1000						
IDP MCA 152010	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 1000						
IDP MCA 152510	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1000						
IDP MCA 153015	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1500	$\pm(3+L/300)$	3	$\pm(2,5+L/300)$	2,5	$\pm(2,5+L/300)$	2,5
IDP MCA 203515	от 0 до 2000	от 0 до 3500	от 0 до 1500	$\pm(3,5+L/300)$	3,5	$\pm(3+L/300)$	3	$\pm(3+L/300)$	3,0

Продолжение таблицы 3

[illegible]

Таблица 4 – Метрологические характеристики КИМ модификации IDP MCC с измерительной головкой PH10M plus и датчиками TP20, TP200, SP25M; с измерительной головкой PH20 и датчиком TP20:

Модификация	Диапазон измерений линейных размеров, мм			Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительной головкой PH10M plus, мкм (L – измеряемая длина в мм)						Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительной головкой PH20, мкм (L – измеряемая длина в мм)	
				с датчиком TP20		с датчиком TP200		с датчиком SP25M		с датчиком TP20	
	Ось X	Ось Y	Ось Z	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P
IDP MCC 565	от 0 до 500	от 0 до 600	от 0 до 500	±(1,2+L/300)	2,0	±(1,1+L/300)	1,1	±(1,0+L/400)	1,0	±(1,2+L/300)	2
IDP MCC 586	от 0 до 500	от 0 до 800	от 0 до 600					±(1,1+L/300)	1,1		
IDP MCC 8106	от 0 до 800	от 0 до 1000	от 0 до 600	±(1,3+L/300)	2,5	±(1,2+L/300)	1,2			±(1,3+L/300)	2,5
IDP MCC 10108	от 0 до 1000	от 0 до 1000	от 0 до 800	±(1,6+L/300)		±(1,4+L/300)	1,4	±(1,3+L/300)	1,3	±(1,6+L/300)	
IDP MCC 10128	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 800								
IDP MCC 10158	от 0 до 1000	от 0 до 1500	от 0 до 800								
IDP MCC 10208	от 0 до 1000	от 0 до 2000	от 0 до 800								
IDP MCC 121510	от 0 до 1200	от 0 до 1500	от 0 до 1000	±(1,9+L/300)		±(1,5+L/300)	1,5	±(1,6+L/300)	1,5	±(1,9+L/300)	
IDP MCC 122010	от 0 до 1200	от 0 до 2000	от 0 до 1000								
IDP MCC 122510	от 0 до 1200	от 0 до 2500	от 0 до 1000								
IDP MCC 123010	от 0 до 1200	от 0 до 3000	от 0 до 1000	±(2,0+L/300)		±(1,6+L/300)		±(1,7+L/300)		±(2,0+L/300)	
IDP MCC 152010	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 1000	±(2,1+L/300)		±(1,7+L/300)		±(1,8+L/300)		±(2,1+L/300)	

Продолжение таблицы 4

Модификация	Диапазон измерений линейных размеров, мм			Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительной головкой РН10М plus, мкм (L – измеряемая длина в мм)						Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительной головкой РН20, мкм (L – измеряемая длина в мм)	
				с датчиком TP20		с датчиком TP200		с датчиком SP25M		с датчиком TP20	
	Ось X	Ось Y	Ось Z	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P
IDP MCC 152510	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1000	±(2,1+L/300)	2,5	±(1,7+L/300)	1,5	±(1,8+L/300)	1,5	±(2,1+L/300)	2,5
IDP MCC 153010	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1000								
IDP MCC 152012	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 1200	±(2,3+L/300)							
IDP MCC 152512	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1200			±(2,1+L/300)	1,9	±(2+L/300)	1,8	±(2,3+L/300)	
IDP MCC 153012	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1200								
IDP MCC 152015	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 1500	±(2,5+L/300)							
IDP MCC 152515	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1500								
IDP MCC 152615	от 0 до 1500	от 0 до 2600	от 0 до 1500			±(2,3+L/300)	2,0	±(2,2+L/300)	1,9	±(2,5+L/300)	
IDP MCC 153015	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1500								
IDP MCC 153515	от 0 до 1500	от 0 до 3500	от 0 до 1500	±(2,8+L/300)	2,8						2,8
IDP MCC 154015	от 0 до 1500	от 0 до 4000	от 0 до 1500			±(2,6+L/300)	2,6	±(2,5+L/300)	2,5	±(2,8+L/300)	
IDP MCC 153020	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1500								

Продолжение таблицы 4

[illegible]

Таблица 5 – Метрологические характеристики КИМ модификации IDP MCC с измерительными головками REVO с датчиком RSP-2, REVO с датчиком RSP-3 и SP80:

Модификация	Диапазон измерений линейных размеров, мм:			Предел допускаемой абсолютной погрешности с измерительными головками, мкм (L – измеряемая длина в мм)			
				REVO с датчиком RSP-2, RSP-3		SP80	
	Ось X	Ось Y	Ось Z	MPE _E	MPE _P	MPE _E	MPE _P
IDP MCC 565	от 0 до 500	от 0 до 600	от 0 до 500	±(1+L/300)	1,0	±(0,9+L/300)	0,9
IDP MCC 586	от 0 до 500	от 0 до 800	от 0 до 600	±(1,1+L/300)	1,1		
IDP MCC 8106	от 0 до 800	от 0 до 1000	от 0 до 600				
IDP MCC 10108	от 0 до 1000	от 0 до 1000	от 0 до 800	±(1,3+L/300)	1,3	±(1,1+L/300)	1,1
IDP MCC 10128	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 800				
IDP MCC 10158	от 0 до 1000	от 0 до 1500	от 0 до 800				
IDP MCC 10208	от 0 до 1000	от 0 до 2000	от 0 до 800				
IDP MCC 121510	от 0 до 1200	от 0 до 1500	от 0 до 1000	±(1,6+L/300)	1,5	±(1,4+L/300)	1,3
IDP MCC 122010	от 0 до 1200	от 0 до 2000	от 0 до 1000				
IDP MCC 122510	от 0 до 1200	от 0 до 2500	от 0 до 1000				
IDP MCC 123010	от 0 до 1200	от 0 до 3000	от 0 до 1000				
IDP MCC 152010	от 0 до 1500	от 0 до 2000	от 0 до 1000	±(1,8+L/300)		±(1,6+L/300)	
IDP MCC 152510	от 0 до 1500	от 0 до 2500	от 0 до 1000				
IDP MCC 153010	от 0 до 1500	от 0 до 3000	от 0 до 1000				

Продолжение таблицы 5

[illegible]

Таблица 7 – Массогабаритные размеры КИМ модификации IDP MCA

Модификация	Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
IDP MCA 565	1350×1150×2400	1160
IDP MCA 575	1450×1150×2400	1250
IDP MCA 686	1550×1250×2600	1500
IDP MCA 6106	1750×1250×2600	1700
IDP MCA 8106	1750×1450×2600	1890
IDP MCA 8126	1950×1450×2600	2180
IDP MCA 8156	2250×1450×2600	2430
IDP MCA 8206	2750×1450×2600	2790
IDP MCA 10108	2200×1800×2900	3130
IDP MCA 10128	2400×1800×2900	3390
IDP MCA 10158	2700×1800×2900	3850
IDP MCA 101510	2700×1800×3100	4060
IDP MCA 10208	3200×1800×2900	4580
IDP MCA 102010	3200×1800×3100	4720
IDP MCA 10258	3700×1800×2900	5390
IDP MCA 10308	4200×1800×2900	6160
IDP MCA 102510	3700×1800×3100	6630
IDP MCA 121510	2700×2000×3100	4250
IDP MCA 122010	3200×2000×3100	5060
IDP MCA 123010	4200×2000×3100	6350
IDP MCA 152010	3200×2500×3100	6390
IDP MCA 152510	3700×2500×3100	6850
IDP MCA 153015	4200×2500×3700	7520
IDP MCA 203515	4700×3700×3700	8660
IDP MCA 204015	5050×3700×3700	10600
IDP MCA 205015	6050×3700×3700	13750

Таблица 8 – Массогабаритные размеры КИМ модификации IDP MCC

Модификация	Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
IDP MCC 565	1250×1150×2450	1280
IDP MCC 586	1550×1150×2600	1750
IDP MCC 8106	1760×1535×2680	2130
IDP MCC 10108	2350×2050×3100	3450
IDP MCC 10128	2550×2050×3100	3850
IDP MCC 10158	2850×2050×3100	4250
IDP MCC 10208	3350×2050×3100	5050
IDP MCC 121510	2850×2250×3500	5110
IDP MCC 122010	3350×2250×3500	6000
IDP MCC 122510	3850×2250×3500	6890
IDP MCC 123010	4350×2250×3500	8900
IDP MCC 152010	3350×2550×3500	7060
IDP MCC 152510	3850×2550×3500	8210
IDP MCC 153010	4350×2550×3500	9360

Продолжение таблицы 8

Модификация	Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
IDP MCC 152012	3350×2550×3900	7180
IDP MCC 152512	3850×2550×3900	8330
IDP MCC 153012	4350×2550×3900	9480
IDP MCC 152015	3350×2550×4500	7290
IDP MCC 152515	3850×2550×4500	8440
IDP MCC 152615	3950×2550×4600	8600
IDP MCC 153015	4350×2550×4500	9590
IDP MCC 153515	4850×2550×4500	10740
IDP MCC 154015	5350×2550×4500	11890
IDP MCC 153020	4350×2550×4800	10520
IDP MCC 203515	4850×2850×4500	11440
IDP MCC 204015	5250×2850×4500	12520
IDP MCC 205015	6250×2850×4500	14800

Таблица 9 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±10% 50±5%
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +18 до +22 от 20 до 70

Таблица 10 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина координатно-измерительная*	IDP	1 шт.
Контроллер	—	1 шт.
Пульт управления	—	1 шт.
Измерительный датчик и/или головка**	—	***шт.
Лазерный датчик***	Zephyr II / Zephyr III 150 / Zephyr III 50 / LS30+ / LS50+ / LS60+	***шт.
Система температурной компенсации	—	***шт.
Калибровочная сфера	—	1 шт.
Персональный компьютер с монитором	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации на русском языке	—	1 экз.
* — модификация и типоразмер определяется требованием заказчика; ** — модель определяется требованием заказчика; *** — наличие и количество в зависимости от требования заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3.5.3. «Методы проведения измерений» документов: «Машина координатно-измерительная IDP модификации IDP MCA. Руководство по эксплуатации», «Машина координатно-измерительная IDP модификации IDP MCC. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021 г. № 472;

Стандарт предприятия Dongguan REVA Precision Instrument Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Dongguan REVA Precision Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: Room 1408, Building 2, Yingfeng Business Center, No. 26, Nancheng Section, Tiyu Road, Nancheng Street, Dongguan City, Guangdong Province, P.R. China

Телефон: +86-13-268690815

E-mail: info@coordinatemeasurementmachine.com

Изготовитель

Dongguan REVA Precision Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: Room 1408, Building 2, Yingfeng Business Center, No. 26, Nancheng Section, Tiyu Road, Nancheng Street, Dongguan City, Guangdong Province, P.R. China

Производственная площадка: Shanghai Linyuan Automation Equipment Co., Ltd., Китай

Адрес: 396 Kangyuan Road, Zhujiajiao Town, Qinqpu District, Shanghai, P.R. China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

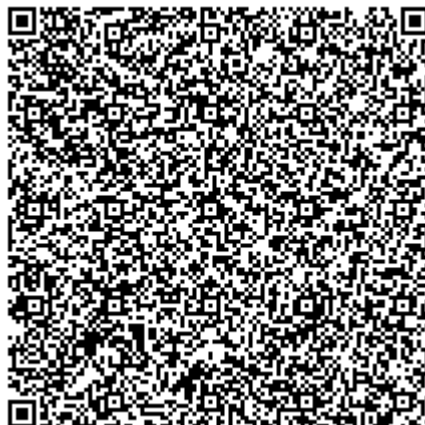
Юридический адрес: 119415, Россия, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

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

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

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

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



Регистрационный № 96651-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микрометры RGK

Назначение средства измерений

Микрометры RGK (далее – микрометры) предназначены для измерений наружных размеров деталей.

Описание средства измерений

Принцип действия микрометров основан на использовании точной винтовой пары для преобразования вращательного движения микрометрического винта в поступательное движение измерительного наконечника.

Микрометры изготавливаются в следующих модификациях:

- MCM-50, MCM-75, MCM-100, MPM-25, MPM-50, MPM-75, MPM-100 – с отсчетом по шкалам стебля и барабана;

- MC-50, MC-75, MC-100 – с цифровым отсчетным устройством.

Модификации отличаются между собой диапазонами измерений, ценой деления (шагом дискретности), погрешностью измерений, отсчетным устройством и конструкцией.

Микрометры изготавливаются в исполнениях 1 и 2, отличающихся метрологическими характеристиками.

Микрометры состоят из скобы, в которую с одной стороны установлена микрометрическая головка с плоской измерительной поверхностью, а с другой – неподвижная пятка. На микрометрической головке микрометров имеется устройство (трещотка, фрикцион), обеспечивающее постоянство измерительного усилия в заданных пределах. Для закрепления микрометрического винта имеется стопорное устройство.

Микрометры с цифровым отсчетным устройством имеют цифровое отсчетное устройство, которое расположено на скобе, представляющее собой жидкокристаллический экран, а также кнопки, с помощью которых осуществляется ряд специальных функций. При включении на считывающем устройстве отображается фактическое абсолютное измерительное положение. Микрометры с цифровым отсчетным устройством оснащены функцией автоматического выключения для сохранения заряда батареи.

Для установки в начальное положение микрометры модификаций с нижним пределом диапазона измерений 25 мм и более комплектуются установочными мерами с плоскими измерительными поверхностями.

Товарный знак  **RGK** наносится на паспорт микрометров типографским методом, а также на теплоизоляционную накладку на скобе краской или лазерной маркировкой. Цвет товарного знака может отличаться.

Заводской номер наносится в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, или в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, на барабан микрометра с помощью лазерной гравировки или наклейки.

Общий вид микрометров с указанием мест нанесения заводских номеров представлен на рисунках 1 – 4.

Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 1-4.

Нанесение знака поверки на средство измерений и пломбирование микрометров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид микрометров модификаций МСМ-50, МСМ-75, МСМ-100 с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид микрометров модификаций МРМ-25 с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид микрометров модификаций МРМ-50, МРМ-75, МРМ-100 с указанием мест нанесения заводского номера



Рисунок 4 – Общий вид микрометров модификаций МС-50, МС-75, МС-100 с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) устанавливается в микроконтроллер цифрового отсчетного устройства на заводе-изготовителе во время производственного цикла. В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция микрометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется.

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

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления (шаг дискретности), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности микрометров, мкм		Допускаемое изменение показаний микрометра от изгиба скобы при измерительном усилии 10 Н, мкм
			Исполнение 1	Исполнение 2	
МСМ-50	от 25 до 50	0,01	$\pm 2,5$	$\pm 4,0$	2,0
МСМ-75	от 50 до 75		$\pm 2,5$	$\pm 4,0$	3,0
МСМ-100	от 75 до 100		$\pm 2,5$	$\pm 4,0$	3,0
МРМ-25	от 0 до 25		$\pm 2,0$	$\pm 4,0$	2,0
МРМ-50	от 25 до 50		$\pm 2,5$	$\pm 4,0$	3,0
МРМ-75	от 50 до 75		$\pm 2,5$	$\pm 4,0$	3,0
МРМ-100	от 75 до 100		$\pm 2,5$	$\pm 4,0$	3,0
МС-50	от 25 до 50	0,001	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$	2,0
МС-75	от 50 до 75		$\pm 2,0$	$\pm 4,0$	3,0
МС-100	от 75 до 100		$\pm 3,0$	$\pm 4,0$	3,0

Таблица 2 – Допуск плоскостности и параллельности измерительных поверхностей

Модификация	Допуск плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометра, мкм, не более		Допуск параллельности плоских измерительных поверхностей микрометра, мкм, не более	
	Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 1	Исполнение 2
1	2	3	4	5
МСМ-50	0,6	0,9	2,0	2,0
МСМ-75	0,6	0,9	3,0	3,0
МСМ-100	0,6	0,9	3,0	3,0
МРМ-25	0,6	0,9	1,5	2,0
МРМ-50	0,6	0,9	2,0	2,0
МРМ-75	0,6	0,9	3,0	3,0
МРМ-100	0,6	0,9	3,0	3,0
МС-50	0,6	0,9	2,0	2,0
МС-75	0,6	0,9	3,0	3,0
МС-100	0,6	0,9	3,0	3,0

Таблица 3 – Метрологические характеристики установочных мер

Номинальный размер установочной меры, мм	Допускаемое отклонение длины установочной меры от номинального размера, мкм	Отклонение от параллельности (плоскопараллельности) измерительных поверхностей установочных мер, мкм, не более
25	±1,5	0,5
50		
75		

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Шаг микрометрического винта, мм	0,5
Измерительное усилие микрометров, Н	от 5 до 10
Колебание измерительного усилия, Н, не более	2
Параметр шероховатости Ra измерительных поверхностей микрометров и установочных мер, мкм, не более	0,08
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +25 80

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса

Модификация	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина	ширина	высота	
МСМ-50	190	80	20	0,35
МСМ-75	220	90	20	0,40
МСМ-100	245	110	20	0,55
МРМ-25	160	60	20	0,20
МРМ-50	190	80	20	0,25
МРМ-75	220	100	20	0,30
МРМ-100	240	120	20	0,35
МС-50	210	80	28	0,35
МС-75	280	90	28	0,45
МС-100	260	100	28	0,55

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	3000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Микрометр	RGK	1 шт.
Источник питания ¹⁾	—	1 шт.
Установочная мера ²⁾	—	1 шт.
Регулировочный ключ ³⁾	—	1 шт.
Футиляр	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
¹⁾ Только для модификаций микрометров с цифровым отсчетным устройством. ²⁾ Только для модификаций микрометров с нижним пределом диапазона измерений от 25 мм и более. ³⁾ Только для модификаций микрометров с отсчетом по шкалам стебля и барабана.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Порядок работы» руководства по эксплуатации «Микрометры RGK. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 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»;

Стандарт предприятия Guilin Guanglu Measuring Instrument Co., Ltd. «Микрометры RGK».

Правообладатель

Guilin Guanglu Measuring Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: No. 27 Chang Feng Road, Ding Jiang Town, Ling Chuan County, Guilin, 541213, Guangxi, Китай

Изготовитель

Guilin Guanglu Measuring Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: No. 27 Chang Feng Road, Ding Jiang Town, Ling Chuan County, Guilin, 541213, Guangxi, Китай

Испытательный центр

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

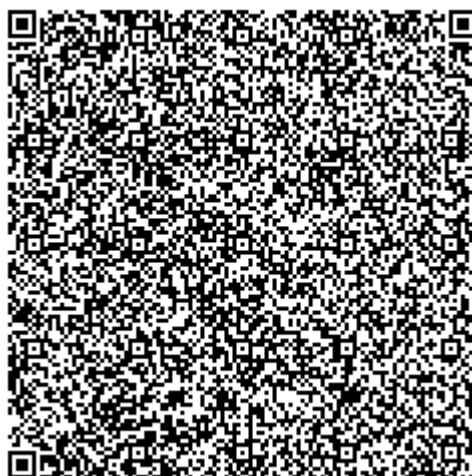
Юридический адрес: 119415, г. Москва, проспект Вернадского, дом 41, строение 1,
помещение 263

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

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

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

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



Регистрационный № 96652-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стенд измерительный для больших и сверхбольших интегральных схем V93000 Pin Scale 1600/СТН

Назначение средства измерений

Стенд измерительный для больших и сверхбольших интегральных схем V93000 Pin Scale 1600/СТН (далее – стенд) предназначен для воспроизведения и измерения напряжения, силы электрического тока, временных интервалов и производных от них параметров больших и сверхбольших интегральных микросхем (далее – СБИС или объект контроля), контролируемых в процессе их комплексной автоматизированной проверки при проведении испытаний на пластине, в корпусе и в бескорпусном исполнении методами параметрических измерений и функционального контроля.

Описание средства измерений

К стендам данного типа относится Стенд измерительный для больших и сверхбольших интегральных схем V93000 Pin Scale 1600/СТН с зав. № МУ04607435.

Принцип работы стенда основан на методах функционального контроля (далее – ФК) и параметрических измерений испытуемых СБИС.

Для выполнения параметрических измерений СБИС в составе стенда предусмотрены источники-измерители сигналов и измерительные источники питания, при этом на объект контроля подается заданное значение постоянного напряжения и/или силы тока и измеряется соответствующее значение напряжения и/или силы постоянного тока.

В режиме параметрических измерений используется источник-измеритель РМУ или прецизионный источник-измеритель НРРМУ в режиме воспроизведения напряжения и измерения силы тока или в режиме воспроизведения силы тока и измерения напряжения. Параметры источника-измерителя задаются независимо для каждого канала. Для формирования требуемых параметров питания СБИС предназначены измерительные источники питания DCS DPS128.

Для выполнения ФК в стенде предусмотрена подсистема универсальных измерительных каналов, которая выполняет формирование входного набора сигналов, подаваемых на выводы испытуемой СБИС, прием откликов (выходного набора сигналов) от СБИС и их сравнение с ожидаемыми данными. Формирование входного набора сигналов производится генератором тестовой последовательности или алгоритмическим генератором тестов и драйверами универсальных измерительных каналов в соответствии с заранее определенной пользователем программой контроля. Выходной набор сигналов от объекта контроля преобразуется компараторами универсальных измерительных каналов в цифровой код, после чего производится его сравнение с ожидаемыми данными одновременно с отображением результатов контроля.

В режиме ФК каждый измерительный канал выполняет измерения параметров СБИС в определенной тестовой последовательности. Частота смены векторов тестовой последовательности (далее – ТП) может быть повышена до 1600 Мбит/с при минимальной

длительности вектора ТП 2,5 нс путем задания до 8 временных меток, формирующих до 4 выходных импульсов драйвера, и до 8 временных меток, в свою очередь, формирующих 8 стробирующих импульсов компараторов канала. Максимальная длина ТП составляет 112 Мбайт векторов в линейном режиме. Во всем диапазоне частот каждый канал может быть скомпонован в следующие режимы: формирование ТП, контроль ожидаемых состояний, двунаправленный режим. В двунаправленном режиме каждый канал может переключаться из режима формирования ТП в режим контроля и обратно в любых векторах ТП.

Для формирования ТП в виде импульсов с регулируемыми параметрами на входе объекта контроля используется драйвер универсального измерительного канала. Параметры ТП по амплитуде, положению фронтов и спадов импульсов на оси времени внутри вектора ТП задаются независимо для каждого канала. Амплитуда импульса определяется значениями напряжения двух уровней драйвера: верхним и нижним уровнем. Положения фронтов и спадов импульса определяется временными метками общим количеством до 8.

Для контроля ожидаемых состояний в виде последовательности импульсов используются компараторы. Параметры компараторов (верхний и нижний уровни напряжения, время контроля) задаются независимо для каждого канала. Временные интервалы контроля уровней напряжения определяются метками (общим количеством до 8), формирующими стробирующие импульсы компаратора.

Для формирования токов положительной и отрицательной полярности на выходах объекта контроля используется активная нагрузка канала. Параметры активной нагрузки по силе тока, уровням напряжения переключения полярности тока и режимы работы задаются независимо

для каждого канала. При работе в динамическом режиме активная нагрузка автоматически отключается при переходе канала в режим формирования ТП, и включается в режиме контроля. В статическом режиме активная нагрузка включена постоянно. Динамический режим применяется для каналов, сконфигурированных в двунаправленный режим. Статический режим применяется только для каналов, сконфигурированных в режим контроля ожидаемых состояний.

Методы ФК и параметрических измерений реализуются с помощью программы контроля, создаваемой пользователем для каждого типоминимала микросхемы. Создание, редактирование и исполнение программы контроля производятся средствами специализированного программного обеспечения, входящего в комплект поставки стенда.

Конструктивно стенд выполнен в виде измерительного головного блока, имеющего вариант исполнения СТН (Compact test head), манипулятора, установки водяного охлаждения и управляющей ПЭВМ. На верхнюю панель измерительного головного блока устанавливаются измерительная оснастка с объектом контроля или переходное устройство сопряжения с зондовой установкой. Общий вид стенда представлен на рисунке 1.

В состав измерительного головного блока входят следующие основные части:

- универсальные 128-ми каналные измерительные платы PS1600, количество до 16 шт., всего до 1024 универсальных измерительных каналов (каждый канал включает: драйвер, два компаратора, активную нагрузку, память векторов ТП, средства управления ТП, источник-измеритель РМУ; на каналах 1, 17, 33, 49, 65, 81, 97 и 113 имеются широкодиапазонный драйвер и два широкодиапазонных компаратора; также для каждых 16 каналов имеется общий аналого-цифровой преобразователь BADC с большим входным сопротивлением, предназначенный для точного измерения напряжения);

- одноканальная плата прецизионного источника-измерителя напряжения и силы тока HPPMU, количество до 2 шт.;

- 64-х каналные платы измерительных источников питания DCS DPS128 (E8023CSH), количество до 16 шт.

Уникальный заводской номер с 10-значным цифробуквенным обозначением наносится в виде самоклеящейся этикетки, размещенной на задней панели измерительного головного блока. Фрагмент задней панели головного блока с этикеткой показан на рисунке 2.

В конструкции измерительного головного блока отсутствуют элементы подстройки и регулировки на панелях блока. Для ограничения несанкционированного доступа к внутренним частям и элементам производится пломбировка путем нанесения защитного стикера на лицевой панели измерительного головного блока. Знак утверждения типа и знак поверки наносятся на лицевую панель измерительного головного блока в виде самоклеющихся этикеток.

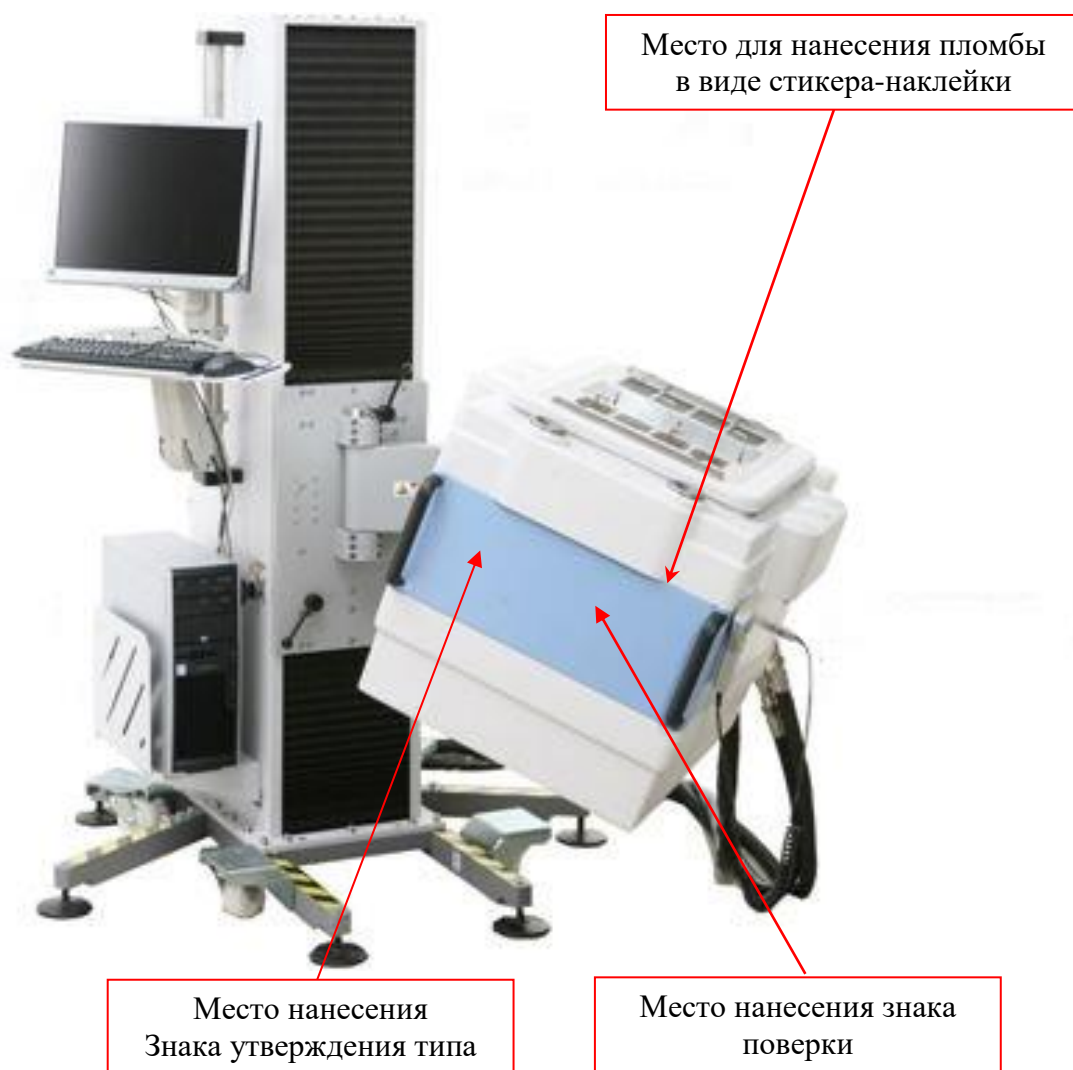


Рисунок 1 – Общий вид Стенда измерительного для больших и сверхбольших интегральных схем V93000 Pin Scale 1600/СТН

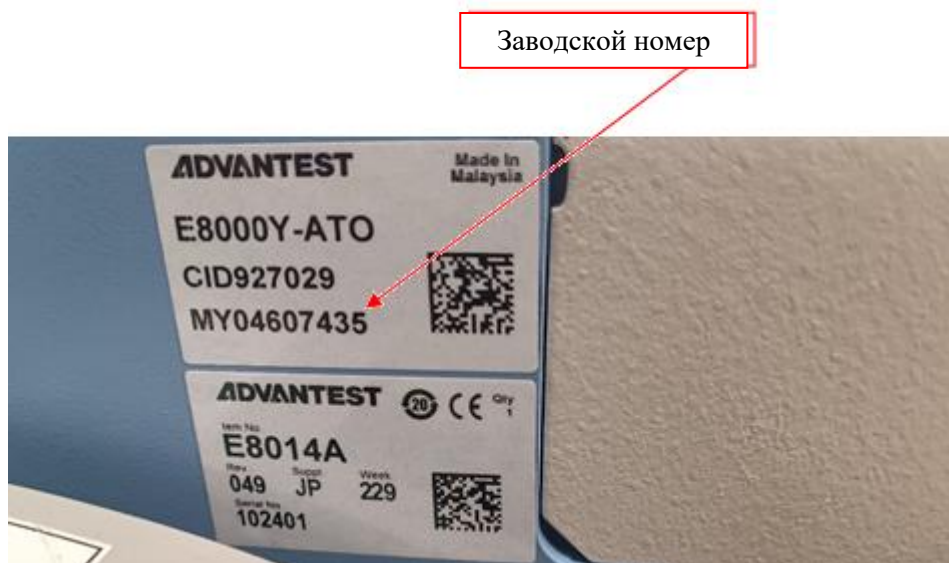


Рисунок 2 – Фрагмент задней панели измерительного головного блока стенда

Программное обеспечение

Программное обеспечение стенда, установленное на управляющую ПЭВМ, служит для управления режимами работы и отображения результатов измерений, его метрологически значимая часть выполняет функции обработки, представления, записи и хранения измерительной информации.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «низкий» по рекомендации Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	SmarTest
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 7.2.3.4

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики стенда представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение
1	2
Диапазон установки длительности Т вектора тестовой последовательности, нс	от 2,5 до 31250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности вектора тестовой последовательности, нс	$\pm 15 \cdot 10^{-6} \cdot T$
Диапазон установки временных меток формирования выходных импульсов D1–D8, стробирующих импульсов R1–R8, нс	от $-4 \cdot T$ до $+12 \cdot T$
Крайние значения временных меток, мкс	-6,3; +19
Разрешение временных меток, пс	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки временных меток D1–D8 и R1–R8, пс	± 150

Продолжение таблицы 2

1	2
Длительность фронта (спада) выходных импульсов драйвера, нс, не более:	
при амплитуде 1,0 В (по уровням 10 и 90 %)	0,6
при амплитуде 1,8 В (по уровням 10 и 90 %)	0,7
при амплитуде 3,0 В (по уровням 10 и 90 %)	0,8
Минимальная длительность выходных импульсов драйвера, нс	
при амплитуде 1,0 В	0,7
при амплитуде 1,8 В	0,8
при амплитуде 3,0 В	0,9
Длительность фронта выходных импульсов широкодиапазонного драйвера, нс, не более	
при амплитуде 3,0 В (по уровням 20 и 80 %)	9
при амплитуде 10,0 В (по уровням 20 и 80 %)	250
Длительность спада выходных импульсов широкодиапазонного драйвера, нс, не более	
при амплитуде 3,0 В (по уровням 20 и 80 %)	10,5
при амплитуде 10,0 В (по уровням 20 и 80 %)	30
Диапазон воспроизводимых уровней напряжения драйвера, В	от –1,5 до +6,5
Разрешение напряжения драйвера, мВ	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения уровней напряжения драйвера, мВ	±5
Выходное сопротивление драйвера, Ом	от 47,5 до 52,5
Диапазон воспроизводимых уровней напряжения широкодиапазонного драйвера, В	
диапазон VIL/VIN	от 0 до 6,5
диапазон VNH	от 6 до 13,4
Разрешение широкодиапазонного драйвера, мВ	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения широкодиапазонного драйвера, мВ	±15
Выходное сопротивление широкодиапазонного драйвера, Ом	
при уровнях напряжения от 0 до 6,5 В	от 45 до 55
при уровнях напряжения от 6 до 13,4 В	не более 10
Диапазон установки уровней напряжения компаратора и допустимых уровней напряжения на входах компаратора, В	от –1,5 до +6,5
Разрешение по напряжению компаратора, мВ	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения компаратора, мВ	±15
Диапазон установки уровней напряжения широкодиапазонного компаратора и допустимых уровней напряжения на входах широкодиапазонного компаратора, В	от –3 до +13,4
Разрешение по напряжению широкодиапазонного компаратора, мВ	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения широкодиапазонного компаратора, мВ	
при уровнях напряжения от 0 до 8 В	±20
при уровнях напряжения от –3,0 до +13,4 В	±50

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон допустимых уровней напряжения на входах дифференциального компаратора, В	от –1,5 до +6,5
Диапазон установки уровней напряжения дифференциального компаратора, В	от –1 до +1
Разрешение по напряжению дифференциального компаратора, мВ	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения дифференциального компаратора, мВ	±15
Диапазон воспроизведения силы тока активной нагрузки (суммарный ток каналов платы PS 1600 не более 1,6 А), мА	от –25 до +25
Разрешение силы тока активной нагрузки, мкА	12,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока активной нагрузки, где I – сила тока, мкА	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 75 \text{ мкА})$
Диапазон напряжения переключения, изменяющего направление тока в нагрузке, В при силе тока в пределах ±1 мА при силе тока в пределах ±25 мА	от –1,5 до +6,5 от –1 до +5,5
Диапазон воспроизведения и измерения постоянного напряжения источника-измерителя PMU, В при силе тока в пределах ±1 мА при силе тока в пределах ±40 мА	от –2 до +6,5 от –2 до +5,75
Разрешение по напряжению источника-измерителя PMU, мкВ при воспроизведении напряжения при измерении напряжения	200 75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения постоянного напряжения источника-измерителя PMU, где I – сила тока нагрузки, мА, при воспроизведении напряжения измерении напряжения от 0 до +3,3 В измерении напряжения от –2,0 до 0 и от +3,3 до +6,5 В	$\pm(3 \text{ мВ} + I \cdot 1 \text{ Ом})$ $\pm(2 \text{ мВ} + I \cdot 1 \text{ Ом})$ $\pm(4 \text{ мВ} + I \cdot 1 \text{ Ом})$
Верхние пределы диапазонов воспроизведения и измерения силы постоянного тока источника-измерителя PMU (суммарная сила тока каналов платы PS 1600 не более 1,6 А)	2, 10, 100 мкА, 1, 40 мА
Разрешение воспроизведения и измерения силы тока источника-измерителя PMU на пределе диапазона: 2 мкА 10 мкА 100 мкА 1 мА 40 мА	1 нА 5 нА 50 нА 0,5 мкА 20 мкА
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока источника-измерителя PMU, где I – сила тока, мкА, на пределе диапазона: 2 мкА 10 мкА 100 мкА 1 мА 40 мА	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,04 \text{ мкА})$ $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,1 \text{ мкА})$ $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,5 \text{ мкА})$ $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ мкА})$ $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ мкА})$

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока источника-измерителя РМУ, где I – сила тока, мкА, на пределе диапазона: 2 мкА 10 мкА 100 мкА 1 мА 40 мА	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,01 \text{ мкА})$ $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,05 \text{ мкА})$ $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ мкА})$ $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,25 \text{ мкА})$ $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 50 \text{ мкА})$
Диапазон измерений постоянного напряжения АЦП ВADC, В в стандартном режиме в широкодиапазонном режиме	от –3 до +8 от –6 до +13,4
Входное сопротивление АЦП ВADC, МОм, не менее	100
Разрешение по напряжению АЦП ВADC, мкВ в стандартном режиме в широкодиапазонном режиме	75 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений постоянного напряжения АЦП ВADC, мВ в стандартном режиме в широкодиапазонном режиме	± 1 ± 10
Диапазон воспроизведения и измерения постоянного напряжения прецизионного источника-измерителя НРРМУ, В при подключении через плату PS1600 при подключении через разъем UTILITY pogo block	от –1,5 до +6 от –5 до +8
Разрешение по напряжению источника-измерителя НРРМУ, мкВ	250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения постоянного напряжения источника-измерителя НРРМУ, где I – сила тока нагрузки, мА, при подключении через плату PS1600 через разъем UTILITY pogo block	$\pm(2 \text{ мВ} + I \cdot 1 \text{ Ом})$ $\pm 2 \text{ мВ}$
Верхние пределы диапазонов воспроизведения и измерения силы постоянного тока источника-измерителя НРРМУ	5; 200 мкА; 5; 200 мА
Разрешение воспроизведения и измерения силы тока источника-измерителя НРРМУ на пределе диапазона: 5 мкА 200 мкА 5 мА 200 мА	250 пА 6 нА 250 нА 6 мкА
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения силы постоянного тока источника-измерителя НРРМУ, где I – сила тока, мкА, на пределе диапазона: 5 мкА через плату PS1600 5 мкА через разъем UTILITY pogo block 200 мкА 5 мА 200 мА	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,05 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,01 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,2 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 10 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 200 \text{ мкА})$

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон воспроизведения и измерения постоянного напряжения измерительного источника питания DCS DPS128, В	от -2,5 до +7
Разрешение воспроизведения и измерения постоянного напряжения DCS DPS128, мкВ	200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения постоянного напряжения DCS DPS128, мВ	± 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений постоянного напряжения DCS DPS128, мВ	± 2
Максимальная сила тока в нагрузке одного канала DCS DPS128 при воспроизведении напряжения, А до 2,5 В до 7 В	1 0,5
Верхние пределы диапазонов воспроизведения, измерения и ограничения силы постоянного тока одного канала DCS DPS128	12,5; 25; 125; 250 мкА; 1,25; 2,5; 12,5; 25; 100; 200 мА; 1 А
Разрешение воспроизведения, измерения и ограничения силы постоянного тока одного канала DCS DPS128 на пределе: 12,5 мкА 25 мкА 125 мкА 250 мкА 1,25 мА 2,5 мА 12,5 мА 25 мА 100 мА 200 мА 1 А	0,5 нА 1 нА 5 нА 10 нА 50 нА 100 нА 0,5 мкА 1 мкА 5 мкА 10 мкА 50 мкА
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока одного канала DCS DPS128, где I – сила тока, мкА, на пределе диапазона: 12,5 мкА в диапазоне от 2,5 до 12,5 мкА включ. 25 мкА в диапазоне от 5 до 25 мкА включ. 125 мкА в диапазоне от 25 до 125 мкА включ. 250 мкА в диапазоне от 50 до 250 мкА включ. 1,25 мА в диапазоне от 0,25 до 1,25 мА включ. 2,5 мА в диапазоне от 0,5 до 2,5 мА включ. 12,5 мА в диапазоне от 2,5 до 12,5 мА включ. 25 мА в диапазоне от 5 до 25 мА включ. 100 мА в диапазоне от 20 до 100 мА включ. 200 мА в диапазоне от 40 до 200 мА включ. 1 А в диапазоне от 0,2 до 1 А включ.	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,12 \text{ мкА})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,12 \text{ мкА})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,75 \text{ мкА})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,75 \text{ мкА})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7,5 \text{ мкА})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7,5 \text{ мкА})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 75 \text{ мкА})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 75 \text{ мкА})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 600 \text{ мкА})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 600 \text{ мкА})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3000 \text{ мкА})$

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока одного канала DCS DPS128, где I – сила тока, мкА, на пределе диапазона: 12,5 мкА 25 мкА 125 мкА 250 мкА 1,25 мА 2,5 мА 12,5 мА 25 мА 100 мА 200 мА 1 А	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,05 \text{ мкА})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,05 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,25 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,5 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 250 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 250 \text{ мкА})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1000 \text{ мкА})$
Допускаемая абсолютная погрешность ограничения силы постоянного тока одного канала DCS DPS128 на пределе диапазона: 12,5 мкА в диапазоне от 2,5 до 12,5 мкА включ. 25 мкА в диапазоне от 5 до 25 мкА включ. 125 мкА в диапазоне от 25 до 125 мкА включ. 250 мкА в диапазоне от 50 до 250 мкА включ. 1,25 мА в диапазоне от 0,25 до 1,25 мА включ. 2,5 мА в диапазоне от 0,5 до 2,5 мА включ. 12,5 мА в диапазоне от 2,5 до 12,5 мА включ. 25 мА в диапазоне от 5 до 25 мА включ. 100 мА в диапазоне от 20 до 100 мА включ. 200 мА в диапазоне от 40 до 200 мА включ. 1 А в диапазоне от 0,2 до 1 А включ.	от –0,38 до +0,63 мкА от –0,75 до +1,25 мкА от –3,75 до +6,25 мкА от –7,5 до +12,5 мкА от –37,5 до +62,5 мкА от –75 до +125 мкА от –375 до +625 мкА от –750 до +1250 мкА от –3000 до +5000 мкА от –6000 до +10000 мкА от –30000 до +50000 мкА
Верхние пределы диапазона воспроизведения, измерения и ограничения силы тока группы объединённых каналов DCS DPS128, где n – количество объединённых в группу каналов, А	n·1
Разрешение воспроизведения, измерения и ограничения силы тока группы объединённых каналов DCS DPS128, где n – количество объединённых в группу каналов, мкА	n·50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока группы объединённых каналов DCS DPS128 в диапазоне силы тока от (n·0,2) до (n·1) А, где I – сила тока, мА, n – количество объединённых в группу каналов; мА	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I + n \cdot 3)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока группы объединённых каналов DCS DPS128, где I – сила тока, мА, n – количество объединённых в группу каналов; мА	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + n)$
Допускаемая абсолютная погрешность ограничения силы тока группы объединённых каналов DCS DPS128 в диапазоне силы тока от (n·0,2) до (n·1) А, где I – сила тока, мА, n – количество объединённых в группу каналов; мА	от $-3 \cdot 10^{-2} \cdot I$ до $+5 \cdot 10^{-2} \cdot I$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питания трёхфазного переменного тока, В - номинальная частота переменного тока, Гц	от 360 до 440 50
Мощность потребления, кВт·А, не более	15
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм, не более: - головной измерительный блок с манипулятором - установка водяного охлаждения	1887×1820×1859 832×363×815
Масса, кг, не более: - головной измерительный блок с манипулятором - установка водяного охлаждения	1260 81
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 от 30 до 70 от 84 до 106

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	20000

Знак утверждения типа

наносится на боковую панель корпуса измерительного головного блока стенда в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность стенда

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Измерительный головной блок	E8014A	1
Манипулятор	E6979LU	1
Установка водяного охлаждения	E2760FAE	1
Программа управляющая на компакт-диске	SmarTest	1
Управляющая ПЭВМ	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Методики (методы) измерений электрических параметров и функционального контроля» руководства по эксплуатации, АО «ПКК «Миландр», 2025 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 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 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной для средств измерений времени и частоты».

Правообладатель

Компания “Advantest PTE, Ltd”, Малайзия

Адрес: Plot 88A Lintang Bayan Lepas 9, Bayan Lepas, Penang 11900, Malaysia

Изготовитель

Компания “Advantest PTE, Ltd”, Малайзия

Адрес: Plot 88A Lintang Bayan Lepas 9, Bayan Lepas, Penang 11900, Malaysia

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер»

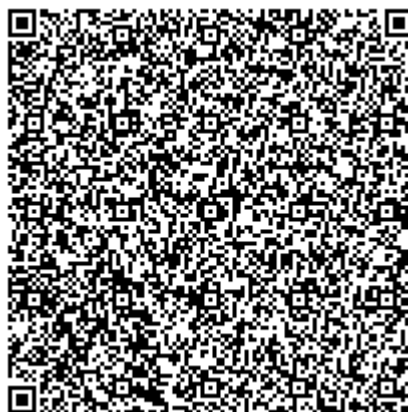
(АО «АКТИ-Мастер»)

Адрес: 127206, Москва, проезд Соломенной Сторожки, дом 5, корп.1, помещ. 1Н

Телефон (факс): +7(495) 926-71-85

E-mail: post@actimaster.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации RA.RU.311824



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы воды АКВА МП

Назначение средства измерений

Анализаторы воды АКВА МП предназначены для измерений pH, окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), удельной электрической проводимости (УЭП), химического потребления кислорода (ХПК), мутности, массовой концентрации общего органического углерода, взвешенных веществ, азота аммонийного, нитрат-ионов, общего хлора, нефтепродуктов в воде.

Описание средства измерений

Анализаторы воды АКВА МП конструктивно состоят из датчика(ов) (первичного(ых) измерительного(ых) преобразователя(ей)) и электронного блока (контроллера) АКВА МП-900.010.

Принцип действия каналов измерений pH, ОВП, массовой концентрации азота аммонийного основан на измерении разницы потенциалов, возникающей в электрохимической ячейке, состоящей из измерительного электрода, электрода сравнения и анализируемой воды. При измерении pH в качестве измерительного электрода используется стеклянный электрод, при измерении концентрации азота аммонийного – ионселективный электрод.

Принцип действия канала измерений УЭП основан на измерении сопротивления анализируемой воды, возникающего при подаче напряжения переменного тока на электроды двух- или четырехэлектродной электрохимической ячейки, погруженные в анализируемую воду. Измеренное сопротивление обратно пропорционально величине УЭП анализируемой воды.

Принцип действия канала измерений ХПК и массовой концентрации общего органического углерода основан на измерении поглощения ультрафиолетового излучения органическими веществами, содержащимися в анализируемой воде.

Принцип действия канала измерений мутности и массовой концентрации взвешенных веществ основан на измерении рассеяния излучения взвешенными веществами, содержащимися в анализируемой воде.

Принцип действия канала измерений массовой концентрации нефтепродуктов основан на измерении интенсивности флуоресценции, излучаемой нефтепродуктами, содержащимися в анализируемой воде после поглощения ими ультрафиолетового излучения.

Принцип действия канала измерений массовой концентрации общего хлора основан на измерении силы тока, возникающего в электрохимической ячейке при восстановлении хлора, содержащегося в анализируемой воде.

Принцип действия канала измерений массовой концентрации нитрат-ионов основан на измерении поглощения ультрафиолетового излучения нитрат-ионами, содержащимися в анализируемой воде.

В зависимости от аналитической задачи электронные блоки АКВА МП-900.010 комплектуются различными типами датчиков в соответствии с данными таблицы 4. Возможно одновременное подключение до 8 датчиков в произвольном сочетании. Для подключения 4 и более датчиков используется модуль расширения, поставляемый по отдельному заказу.

В комплекте с датчиками АКВА МП-1010.300, предназначенными для измерений массовой концентрации общего хлора, поставляется проточная электрохимическая ячейка.

Датчики АКВА МП-1000, АКВА МП-1010.100 являются комбинированными и предназначены для измерений нескольких показателей. Датчики АКВА МП-1000 также определяют показатель биологического потребления кислорода (БПК).

Датчики могут быть выполнены в корпусе из стали (S), в облегченном корпусе из титана (Т) либо в пластиковом корпусе.

Маркировочные таблички с буквенно-цифровым обозначением и серийным номером электронных блоков АКВА МП-900.010 выполнены типографским способом и наклеены на верхнюю панель. Маркировочные таблички с буквенно-цифровым обозначением датчиков и серийным номером выполнены типографским способом и наклеены на корпус датчиков. Серийные номера электронных блоков и датчиков имеют буквенно-цифровой либо цифровой формат. Серийный номер анализатора воды АКВА МП присваивается по серийному номеру электронного блока АКВА МП-900.010 и указывается в паспорте анализатора воды АКВА МП. Серийные номера датчиков, входящих в состав анализатора воды АКВА МП, также указываются в паспорте анализатора воды АКВА МП.

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

Нанесение знака поверки не предусмотрено.

Нанесение знака утверждения типа не предусмотрено.

Общий вид анализаторов воды АКВА МП представлен на рисунках 1-2.

Маркировочные таблички

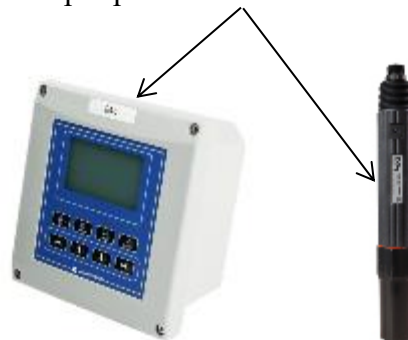


Рисунок 1 – Общий вид анализаторов воды АКВА МП



а)



б)



в)



г)



д)



е)



ж)



з)



и)



к)

- а) электронные блоки АКВА МП-900.010;
- б) датчики для измерений рН, ОВП;
- в) датчики для измерений УЭП;
- г) датчики для измерений нефтепродуктов;
- д) датчики для измерений ХПК/БПК, общего органического углерода;
- е) датчики для измерений азота аммонийного;
- ж) датчики для измерений общего хлора;
- з) датчики для измерений мутности;
- и) датчики для измерений нитрат-ионов;
- к) датчики для измерений взвешенных веществ.

Рисунок 2 – Состав анализаторов воды АКВА МП

Программное обеспечение

Анализаторы воды АКВА МП оснащены программным обеспечением, позволяющим управлять процессом измерений, производить сбор экспериментальных данных, их обработку, проводить калибровку.

Идентификационные данные метрологически значимой части встроенного программного обеспечения (ПО) анализаторов воды АКВА МП приведены в таблице 1.

Уровень защиты ПО анализаторов воды АКВА МП – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние метрологически значимой части ПО учтено изготовителем при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МЕРАПРИБОР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	99.X*
Цифровой идентификатор ПО	-
* «X» не относится к метрологически значимой части и принимает значения от 26 до 100	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализаторов воды АКВА МП

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений pH: - датчики АКВА МП-1010.100 - датчики АКВА МП-7200.010	от 4 до 10 от 0 до 14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH	$\pm 0,1$
Диапазон измерений ОВП, мВ: - датчики АКВА МП-7200.020	от -2000 до +2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП, мВ	± 5
Диапазон измерений УЭП, мкСм/см: - датчики АКВА МП-7100.010	от 0,3 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений УЭП, мкСм/см	$\pm 0,15C^*$
Диапазон измерений ХПК, мг/дм ³ (мг/л)**: - датчики АКВА МП-1000 (6,0 мм) - датчики АКВА МП-1000 (2,5 мм)	от 5 до 500 от 5 до 1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ХПК, мг/дм ³ (мг/л)	$\pm 0,10C^*$
Диапазон измерений массовой концентрации общего органического углерода, мг/дм ³ (мг/л)**: - датчики АКВА МП-1000 (6,0 мм) - датчики АКВА МП-1000 (2,5 мм)	от 5 до 200 от 5 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода, мг/дм ³ (мг/л)	$\pm 0,10C^*$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений мутности, ЕМФ (NTU)**: - датчики АКВА МП-300.111 - датчики АКВА МП-1000 (6,0 мм) - датчики АКВА МП-1000 (2,5 мм) - датчики АКВА МП-7300.010	от 0,1 до 100 от 10 до 300 от 10 до 1000 от 40 до 4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мутности (кроме датчика АКВА МП-300.111), ЕМФ (NTU): - в диапазоне от 10 до 100 ЕМФ (NTU) включ. - в диапазоне св. 100 до 1000 ЕМФ (NTU) включ. - в диапазоне св. 1000 до 4000 ЕМФ (NTU) включ.	±5 ±0,05С* ±0,30С*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мутности датчиком АКВА МП-300.111, ЕМФ (NTU): - в диапазоне от 0,1 до 4 ЕМФ (NTU) включ. - в диапазоне св. 4 до 100 ЕМФ (NTU) включ.	±0,20С* ±0,05С*
Диапазон измерений массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм ³ (мг/л)**: - датчики АКВА МП-7300.020	от 10 до 5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм ³ (мг/л)	±0,20С*
Диапазон измерений массовой концентрации нефтепродуктов, мкг/дм ³ (ppb)**: - датчики АКВА МП-361	от 100 до 5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нефтепродуктов, мкг/дм ³ (ppb)	±0,35С*
Диапазон измерений массовой концентрации общего хлора, мг/дм ³ (ppm)**: - датчики АКВА МП-1010.300 (0-20) ppm - датчики АКВА МП-1010.300 (0-200) ppm	от 2 до 20 от 0,2 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации общего хлора, мг/дм ³ (ppm): - в диапазоне от 0,2 до 2 мг/дм ³ (ppm) включ. - в диапазоне св. 2 до 20 мг/дм ³ (ppm) включ. - в диапазоне св. 20 до 200 мг/дм ³ (ppm) включ.	±0,35С* ±0,35С* ±0,35С*
Диапазон измерений массовой концентрации азота аммонийного, мг/дм ³ (мг/л)**: - датчики АКВА МП-1010.100	от 0,1 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации азота аммонийного, мг/дм ³ (мг/л): - в диапазоне от 0,1 до 1,0 мг/дм ³ (мг/л) включ. - в диапазоне св. 1,0 до 100 мг/дм ³ (мг/л) включ.	±0,05 ±0,11С*
Диапазон измерений массовой концентрации нитрат-ионов, мг/дм ³ (мг/л)**: - датчики АКВА МП-7500	от 1 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нитрат-ионов, мг/дм ³ (мг/л)	±0,15С*
* С - измеренное значение определяемого показателя; ** в скобках указаны единицы измерений, в которых анализаторы воды АКВА МП выдают измеренное значение определяемого показателя.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики анализаторов воды АКВА МП

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний УЭП, мкСм/см: - датчики АКВА МП-7100.010	от 0 до 2000
Диапазон показаний массовой концентрации общего органического углерода, мг/дм ³ (мг/л)**: - датчики АКВА МП-1000 (6,0 мм) - датчики АКВА МП-1000 (2,5 мм)	от 0,3 до 200 от 0,4 до 600
Диапазон показаний массовой концентрации нефтепродуктов, мкг/дм ³ (ppb)**: - датчики АКВА МП-361	от 0 до 5000
Диапазон показаний массовой концентрации азота аммонийного, мг/дм ³ (мг/л)**: - датчики АКВА МП-1010.100	от 0,1 до 1000
Диапазон показаний ХПК, мг/дм ³ (мг/л)**: - датчики АКВА МП-1000 (6,0 мм) - датчики АКВА МП-1000 (2,5 мм)	от 0,75 до 500 от 1 до 1500
Диапазон показаний массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм ³ (мг/л)**: - датчики АКВА МП-7300.020	от 0,01 до 120000
Диапазон показаний мутности, ЕМФ (NTU)**: - датчики АКВА МП-300.111 - датчики АКВА МП-1000 (6,0 мм) - датчики АКВА МП-1000 (2,5 мм) - датчики АКВА МП-7300.010	от 0 до 100 от 0 до 300 от 0 до 1000 от 0 до 4000
Диапазон показаний массовой концентрации общего хлора, мг/дм ³ (ppm)**: - датчики АКВА МП-1010.300 (0-20) ppm - датчики АКВА МП-1010.300 (0-200) ppm	от 0 до 20 от 0 до 200
Диапазон показаний БПК, мг/дм ³ (мг/л)**: - датчики АКВА МП-1000 (6,0 мм) - датчики АКВА МП-1000 (2,5 мм)	от 0,2 до 132,5 от 0,3 до 397,5
Габаритные размеры электронного блока АКВА МП-900.010, мм, не более: - высота - ширина - длина	144 120 144
Масса электронного блока АКВА МП-900.010, кг, не более	1,6
Условия эксплуатации электронного блока АКВА МП-900.010: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более	от 0 до +45 95
Параметры электрического питания: - напряжение сетевого питания, В - частота питающей сети, Гц - автономное питание, В (от гальванического элемента)	от 100 до 240 от 50 до 60 1,5 (4 шт.)
** в скобках указаны единицы измерений, в которых анализаторы воды АКВА МП выдают измеренное значение определяемого показателя.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист «Руководства по эксплуатации» электронного блока АКВА МП-900.010 типографским способом или в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор воды в составе:	АКВА МП	1 шт.
- электронный блок	АКВА МП-900.010	1 шт.
- датчик(и)	АКВА МП-300.111, АКВА МП-361, АКВА МП-1000, АКВА МП-1010.100, АКВА МП-1010.300, АКВА МП-7100.010, АКВА МП-7200.010, АКВА МП-7200.020, АКВА МП-7300.010, АКВА МП-7300.020, АКВА МП-7500	по заказу
Модуль расширения	-	по заказу
Руководство по эксплуатации электронного блока	РЭ 26.51.53.015.01.33188510-2023	1 экз.
Руководство(а) по эксплуатации датчика(ов)	РЭ 26.51.53.015.XX.33188510-2023*	по заказу
Паспорт анализатора воды АКВА МП	ПС 26.51.53.015.15.33188510-2023	1 экз.
Паспорт электронного блока	ПС 26.51.53.015.01.33188510-2023	1 экз.
Паспорт(а) датчика(ов)	ПС 26.51.53.015.XX.33188510-2023*	по заказу
Методика поверки	-	1 экз.
*XX – двухзначное число в обозначении руководства(-) по эксплуатации и паспорта(ов) датчика(ов), входящего(их) в комплект поставки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в РЭ 26.51.53.015.01.33188510-2023 «Блоки электронные (контроллеры) АКВА МП-900.010. Руководство по эксплуатации», раздел 8 «Выполнение измерений».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.53.015.33188510-2023 «Анализаторы воды АКВА МП. Технические условия».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 324 от 09.02.2022 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений показателя pH активности ионов водорода в водных растворах».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1520 от 28.07.2023 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 609 от 27.03.2025 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 148 от 19.02.2021 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах» с изменениями, утвержденными приказом Росстандарта № 761 от 17 мая 2021 г.

Правообладатель

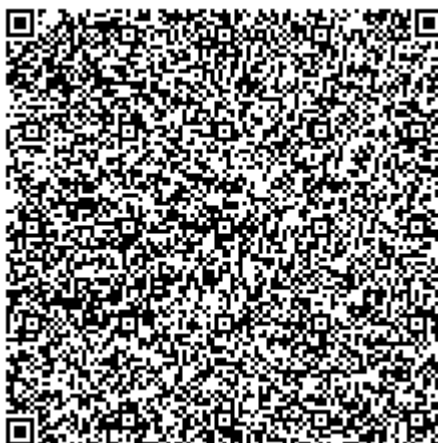
Общество с ограниченной ответственностью «МераПрибор»
(ООО «МераПрибор»)
Юридический адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 199-201,
литера П, офис 20,21,22,23
ИНН 7810422444

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МераПрибор»
(ООО «МераПрибор»)
Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 199-201, литера П,
офис 20,21,22,23
ИНН 7810422444

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального
государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский
институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311373



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Энергетика и связь строительства»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Энергетика и связь строительства» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее - сервер ИВК), устройство синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. 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 мин.;
- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК. В сервере ИВК происходит вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление и обработка измерительной информации, оформление отчётных документов. На уровне ИВК системы выполняется обработка измерительной информации, получаемой с энергообъектов

ЗАО «Энергетика и связь строительства», филиала ПАО «Россети Волга»-«Самарские распределительные сети» и ПАО «Тольяттиазот», в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, резервное копирование, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется по каналам передачи данных в соответствии с согласованными сторонами регламентами. Внешний основной канал передачи данных организован через ЛВС ЗАО «Энергетика и связь строительства» по выделенному каналу доступа в сеть Интернет. В качестве внешнего первого резервного канала передачи данных может быть использован коммутируемый канал телефонной сети связи общего пользования (ТфССОП) или сотовой связи стандарта GSM 900/1800 МГц.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ и ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-3, синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

ИВК АИИС КУЭ, периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3 и при расхождении ± 1 с и более, ИВК АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиком (не реже одного раза в сутки). При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК равного ± 2 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ 05/25 нанесен на маркировочную табличку типографским способом, которая крепится на корпус сервера ИВК АИИС КУЭ. Дополнительно заводской номер 05/25 указан в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Альфа ЦЕНТР». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «Альфа Центр» соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	12.1
Цифровой идентификатор модуля ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110/35/6 кВ «Стройбаза» ВЛ-110 кВ «СБ»	ТФЗМ 110Б-УХЛ1 300/5 КТ 0,2S Рег. № 32825-06	НДКМ-110 110000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 38002-08	A1802RAL-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	УСВ-3, рег.№-64242-16/ Сервер ИБК
2	ПС 110/35/6 кВ «Стройбаза» ВЛ-35 кВ "Кирпичная-1"	ТОЛ-35 III-IV 300/5 КТ 0,5 Рег. № 34016-07	ЗНОЛ-НТЗ-35-IV 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег № 62260-15	A1805RLQ-P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
3	ПС 110/35/6 кВ «Стройбаза» ВЛ-35 кВ "Кирпичная- 2"	ТОЛ-СВЭЛ 300/5 КТ 0,5S Рег. № 70106-17	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 912-70 ЗНОЛ-НТЗ-35-IV 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег № 62260-15	A1805RLQ-P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06	
4	ПС 110 кВ "Стройбаза» ОРУ-35 кВ 2 СШ-35 кВ ВЛ-35 кВ «Тепличная-2»	ТОЛ-СВЭЛ 300/5 КТ 0,5S Рег. № 70106-17	ЗНОЛ-НТЗ-35-IV 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег № 62260-15	A1805RLQ-P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06	
5	ПС 110 кВ "Стройбаза» ОРУ-35 В 2 СШ-35 кВ ВЛ-35 кВ «Тепличная-1»	ТОЛ-СВЭЛ 300/5 КТ 0,5S Рег. № 70106-17	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 912-70 ЗНОЛ-НТЗ-35-IV 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег № 62260-15	A1805RLQ-P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06	
6	ПС 110/35/6 кВ «ВАЗ- Строительная», ВЛ-110 кВ «Город-2»	ТФЗМ 110Б-I 150/5 КТ 0,5 Рег. № 26420-04	НКФ-110 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 26452-04	A1802RAL-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-06	
7	ПС 110/35/6 кВ «ВАЗ- Строительная», ВЛ-110 кВ «СБ»	TG 145N 300/5 КТ 0,2S Рег.№ 30489-05	НКФ-110 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег.№ 26452-04	A1802RAL-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ПС 110/35/6 кВ «Синтез-Каучук» ВЛ-110кВ "Каучук-4"	ТФЗМ 110Б- УХЛ1 300/5 КТ 0,2S Рег. № 32825-06	НДКМ-110 110000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 38002-08 Рег. № 60542-15	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	УСВ-3, рег.№-64242-16/ Сервер ИБК
9	ПС 110/35/6 кВ «Синтез-Каучук» ВЛ-35кВ"СК- Водозабор"	ТОЛ-СЭЩ 600/5 КТ 0,5S Рег.№51623-12	НАЛИ-СЭЩ-35 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. 51621-12	A1805RLQ- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06	
10	ПС 35/6 кВ "Дачная" Ввод 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-08	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. 2611-70	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06	
11	ПС 35 кВ "Дачная" Ввод 0,22 кВ	Т-0,66 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 67928-17	-	A1805RL- P4GB- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06	
12	РЯ-1	ТЛК-СТ 100/5 КТ 0,5S Рег.№ 58720-14	НОЛ 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 66629-17	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06	
13	РЯ-115 РУ 6 кВ Ф-18	ТЛК - 10 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 9143-06	НОМ-6-77 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 17158-98	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-06	
14	ПС 110/35/6 кВ «Комсомольская» ВЛ-35 кВ «Комсомольская- 1»	ТФЗМ 35А-У1 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 26417-04	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег.№912-70	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R КТ 0,5S/1,0 Рег.№75755-19	
15	ПС 110/35/6 кВ «Комсомольская» ВЛ-35 кВ «Шлюзовая-1»	ТФЗМ 35А-У1 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 26417-04	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. 912-70	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R КТ 0,5S/1,0 Рег.№75755-19	
16	ПС 110/35/6 кВ «Комсомольская» ВЛ-35 кВ «Шлюзовая-2»	ТФЗМ 35А-У1 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 26417-04	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. 912-70	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R КТ 0,5S/1,0 Рег.№75755-19	
17	ПС 110/35/6 кВ «Комсомольская» РУ-6 кВ, яч.14, ф-18	ТОЛ-10 УТ2.1 600/5 КТ 0,5 Рег.№ 6009-77	НАМИТ-10-2 6000/100 КТ 0,5 Рег. 16687-07	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
1 8	ПС 110/35/6 кВ «Комсомольская » РУ-6 кВ, яч.15, ф-19	ТОЛ-10 УТ2.1 600/5 КТ 0,5 Рег.№ 6009-77	НАМИТ-10-2 6000/100 КТ 0,5 Рег. 16687-07	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 75755-19	УСВ-3, рег.№-64242-16/ Сервер ИВК
19	КТП-101 Ввод 0,4 кВ ф. 1	T-0,66 УЗ 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 71031-18	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 46634-11	
20	ПС 6 кВ ТП-66 яч. 16	ТПЛМ -10 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 2363-68	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	
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 таблице 3 метрологических характеристик. 2. Допускается замена УСВ на аналогичный утвержденного типа. 3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора 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 на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, $\pm (\delta) \%$	Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm (\delta) \%$
1,8	Активная Реактивная	0,5 1,2	1,3 2,3
2,10, 14-18,20	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,1 5,2
3, 4,5, 9,12	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,3
6, 13	Активная Реактивная	1,0 2,6	2,9 4,6
7	Активная Реактивная	0,8 1,7	1,5 2,5
11, 19	Активная Реактивная	0,9 2,3	3,0 5,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с			± 5

Продолжение таблицы 3

Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии (получасовая). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. – 3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,9$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 1(2) % от $I_{ном}$ для ИК в состав которых входят ТТ класса точности 0,2S и 0,5S и 5%, для ИК в состав которых входят ТТ класса точности 0,2 и 0,5, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +40 °С
--

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	20
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 50 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) – частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера ИВК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от (1)2 до 120 от 0,5_{инд.} до 1 от 0,8_{емк.} до 1 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +40 от +10 до +25 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Меркурий 234 (рег.№ 75755-19) A1800 (рег.№ 31857-06) СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08) ПСЧ-4ТМ.05МК (рег.№ 46634-11) УСВ-3: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	320000 120000 140000 165000 45000 158358

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации:	
Счетчики:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	
Меркурий 234 (рег.№ 75755-19)	123
A1800 (рег.№ 31857-06)	1200
СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08)	113
ПСЧ-4ТМ.05МК (рег.№ 46634-11)	113
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;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.
- в журнале событий сервера ИВК:
- параметрирования;
- коррекции времени.
- коррекции времени в сервере ИВК. 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, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер ИВК.

Возможность коррекции времени в:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ 35А-У1	6
	TG 145N	3
	ТФЗМ 110Б-I	3
	ТФЗМ 110Б-УХЛ1	6
	Т-0,66 У3	3
	Т-0,66	2
	ТОЛ-СВЭЛ	6
	ТОЛ-35 III –IV	2
	ТОЛ-10 УТ2.1	4
	ТПОЛ-10	2
	ТПЛМ-10	2
	ТЛК-СТ	2
	ТЛК-10	2
	ТОЛ- СЭЩ	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	10
	НАМИТ-10-2	2
	НКФ-110	3
	НТМИ-6-66	2
	НДКМ-110	6
	НОМ-6-77	2
	ЗНОЛ-НТЗ-35-IV	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-35	1
	НОЛ	2
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	1
	A1802RAL-P4GB-DW-4	5
	A1805RLQ-P4GB-DW-4	5
	A1805RALQ-P4GB-DW-4	2
	A1805RL- P4GB-DW-4	1
	ПСЧ-4ТМ.05МК.04.01	1
	Меркурий 234 ARTM2-00	5
Устройство синхронизации времени (УСВ)	УСВ-3	1
Сервер ИВК	-	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51.43/07/25	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Энергетика и связь строительства2. МВИ 26.51.43/07/25, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

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

Закрытое Акционерное Общество «Энергетика и связь строительства»

(ЗАО «ЭиСС»)

ИНН 6320005633

Юридический адрес: 445020, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, д.33

Телефон: (8482) 63-63-63

Изготовитель

Закрытое Акционерное Общество «Энергетика и связь строительства»

(ЗАО «ЭиСС»)

ИНН 6320005633

Адрес: 445020, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, д.33

Телефон: (8482) 63-63-63

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»

(ФБУ «Самарский ЦСМ»)

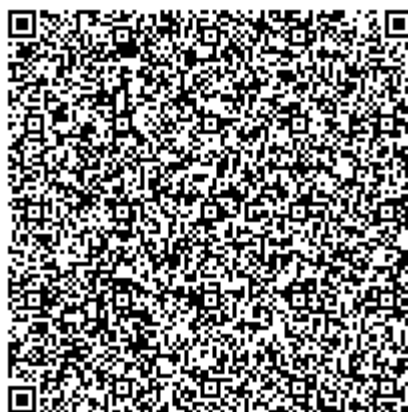
Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

Е-mail: info@samaragost.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU 311281



Регистрационный № 96655-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы мониторинга параметров частичных разрядов PDTracII 4208

Назначение средства измерений

Системы мониторинга параметров частичных разрядов PDTracII 4208 (далее – системы PDTracII 4208) предназначены для измерений максимальной амплитуды повторяющихся частичных разрядов (ЧР), возникающих при эксплуатации в высоковольтной изоляции статорных обмоток электродвигателей среднего класса напряжения и в изоляции небольших высоковольтных генераторов.

Описание средства измерений

Принцип действия системы PDTracII 4208 основан на детектировании высокочастотных сигналов через широкополосный датчик (при обязательной подаче достаточного сигнала опорной частоты) с дальнейшим прохождением сигнала через резистор и с последующей обработкой сигнала аналого-цифровым преобразователем и его передачей по интерфейсу USB, Ethernet, по протоколу (TCP/IP) в персональный компьютер (ПК).

Функционально системы PDTracII 4208 состоят из датчиков ЧР, соединительной коробки выводов, блока обработки и сбора данных, включая измеритель ЧР, соединенных между собой штатными коаксиальными кабелями.

Системы PDTracII 4208 предназначены для стационарной установки и непрерывного сбора, обработки и хранения данных активности ЧР, устанавливаются снаружи электродвигателей или генераторов рядом с датчиками, которые подключаются коаксиальными кабелями к панели управления, затем от панели управления подключаются к монитору.

Измеритель ЧР систем PDTracII 4208 предназначен для подключения к датчикам и к дополнительным индикаторам температуры и влажности, а также к системам коммуникации и связи. Измеритель ЧР включает в себя три аналого-цифровых преобразователя, одновременно осуществляющих выборку данных по входным каналам для измерений активности частичного разряда. Измеритель ЧР имеет 10 уровней чувствительности измерений амплитуды повторяющихся ЧР. Данные измерений сохраняются в архиве измерений в течение двух лет на внутренней карте памяти. Измеритель монтируется в вертикальном положении на монтажную поверхность.

Соединительная коробка выводов предназначена для подключения датчиков ЧР к измерителю ЧР систем PDTracII 4208. Соединительная коробка выводов устанавливается стационарно на расстоянии, не превышающем 30 метров от контролируемого оборудования. В соединительной коробке выводов находится панель с разъемами типа BNC, к которой подводятся коаксиальные кабели от датчиков ЧР. Выполнена в стальном корпусе с кондиционером, оснащена дверцей с окошком, при открытии которой появляется доступ к передней панели.

На панели измерителя ЧР систем модификации PDTracII 4208 расположены индикатор питания, онлайн-индикатор, индикатор тревоги, порт связи USB, индикатор Ethernet. Болт заземления расположен снаружи в нижней части корпуса.

Датчики ЧР выполнены на основе эпоксидной смолы и слюды, предназначены для регистрации импульсных сигналов ЧР в изоляции высоковольтных электродвигателей, и генераторов и не влияют на работу контролируемого оборудования. Датчики стационарно устанавливаются по одному на каждую фазу, как можно ближе к контролируемому оборудованию для достижения максимальной чувствительности. Для улучшения качества выделения шумов датчики устанавливаются направленно или дифференцированно в зависимости от конструкции оборудования. Датчик имеет один измерительный выход. Масса и размеры датчика зависят от класса напряжения применяемого электрооборудования (6 кВ, 16 кВ, 25 кВ).

Управление системой PDTracII 4208 осуществляется при помощи программного обеспечения, устанавливаемого на ПК. Требования к ПК: 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц, 2 Гб системной памяти, 1 Гб свободного места на жестком диске для программного обеспечения, привод CD-ROM, INTERNET Explorer 8 или более поздней версии.

Запись измеренных значений амплитуды повторяющихся ЧР в архив может проводиться вручную по команде оператора. Просмотр архива измерений проводится вручную.

Системы PDTracII 4208 имеют серийные номера в числовом формате, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра. Серийный номер, наименование изделия и дата изготовления нанесены на шильд из пластика клеится на нижнюю поверхность корпуса соединительной коробки. Серийный номер датчиков ЧР нанесен на торцевую поверхность датчика методом лазерной гравировки. Серийный номер, наименование изделия и дата производства прибора наносятся методом лазерной гравировки на шильд в виде металлической пластинки, которая жестко крепится на заднюю панель корпуса прибора.

Знак поверки на средство измерений не наносится.

Пломбирование осуществляется при помощи наклеек «НЕ ВСКРЫВАТЬ!», установленных на верхних и нижних крепежных винтах.

Общий вид систем PDTracII 4208, место пломбировки от несанкционированного доступа, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунках 1 – 4.



Рисунок 1 – Общий вид соединительной коробки выводов системы PDTracII 4208

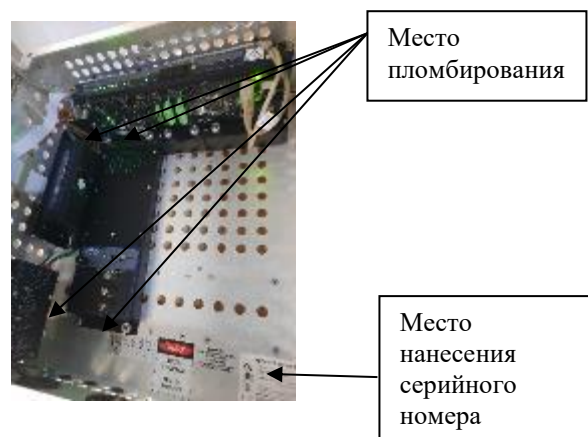


Рисунок 2 – Общий вид соединительной коробки выводов с внутренней компоновкой системы PDTracII 4208

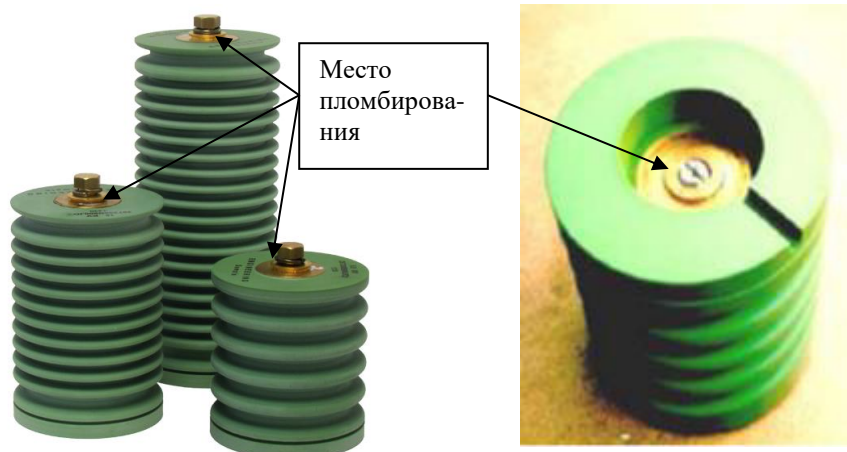


Рисунок 3 – Общий вид датчиков ЧР

Рисунок 4 – Нижняя поверхность датчика ЧР

Программное обеспечение

Системы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО).

Встроенное программное обеспечение – внутренняя программа микропроцессора измерителя системы для обеспечения работоспособности системы. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики систем нормированы с учетом влияния ПО.

Внешнее ПО устанавливается на ПК и предусматривает различные экранные формы отображения информации. Внешнее ПО предназначено для управления и сбора информации с системы, хранения и представления пользователю в удобном виде.

Внешнее ПО не является метрологически значимым.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PD Monitor PDTracPro
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 7.0
Цифровой идентификатор ПО	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений максимальной амплитуды напряжения повторяющихся частичных разрядов в полосе пропускания импульсов частичных разрядов от 40 до 350 МГц, В	от 0,500 до 3,200
Частота следования импульсов, Гц	от 600 до 5000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений максимальной амплитуды напряжения повторяющихся частичных разрядов, %	±15
Количество измерительных датчиков	3

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов измерений частичных разрядов	3
Номинальная емкость датчика, пФ	80
Допускаемое отклонение от номинальной емкости, %, не более	±4

Таблица 3 – Основные технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Входное напряжение датчика, кВ	от 3 до 28
Номинальная частота входного напряжения датчика, Гц	50 или 60
Электрическая прочность датчика в течение одной минуты, не менее, кВ*	
класса напряжения 6 кВ	15
класса напряжения 16 кВ	40
класса напряжения 25 кВ	51
Параметры электрического питания:	
- входное напряжение переменного тока, В	от 110 до 240
- номинальная частота переменного тока, Гц	50 или 60
Габаритные размеры, мм, не более	
а) соединительной коробки выводов	
- высота	152
- ширина	216
- длина	267
б) датчика ЧР	
- высота	92; 127; 206
- диаметр	89
с) блока обработки и сбора данных, включая измеритель частичных разрядов	
- высота	205
- ширина	370
- длина	420,5
Масса, кг, не более	
- соединительной коробки выводов	3,5
- датчика ЧР	1,1; 1,6; 2,3
- блока обработки и сбора данных, включая измеритель частичных разрядов	10
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +10 до +40
- относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	43800
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства пользователя типографским способом, на паспортную табличку блока обработки и сбора данных с помощью наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Система мониторинга параметров частичных разрядов в составе:	PDTracII 4208	1 шт.	–
– датчик ЧР	-	3 шт.	–
– соединительная коробка выводов	Termination Box	1 шт.	–
– блок обработки и сбора данных, включая измеритель ЧР	PDTracII 4208	1 шт.	–
Монтажное аппаратное оборудование для противоударного крепления		1 комплект	Болт из нержавеющей стали М8х1,25х20 мм (х4); Шайба М8 класса 5 (х4); Стопорная шайба М8 класса 5 (х4)
Удлинительные кабели PD	RG-58 A/U	3 шт.	длина по 1,8 м каждый, штекер BNC- штекер BNC, маркировка «А», «В», «С»
Амортизационные крепления	–	4 шт.	–
Разъемы BNC 90°	–	3 шт.	–
USB-кабель	–	1 шт.	совместимость с USB 2.0/ USB 3.0 Тип А - Тип В длина 1,8 м
Заземляющий кабель	–	1 шт.	25 мм ² , заканчивающийся на одном конце; длина 3 м
Установочные диски	–	1 шт. 1 шт.	PDTracPro PDView
Руководство пользователя	–	1 экз.	–

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе п.4.5 «Последовательность измерений» руководства пользователя.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 55191-2012 (МЭК 60270:2000) Методы испытаний высоким напряжением. Измерения частичных разрядов;

ГОСТ IEC/TS 60034-27-2-2015 Машины электрические вращающиеся. Измерения частичного разряда на изоляции статорной обмотки включенных в сеть вращающихся электрических машин;

Приказ Росстандарта № 3463 от 30.12.2019 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Стандарт предприятия «Системы мониторинга параметров частичных разрядов PDTracII 4208».

Правообладатель

Фирма «Shanghai JingZhan Electric Co., Ltd.», Китай

Адрес: Room 1015, No.9, Alley 199, Huting North Road, Songjiang District, Shanghai, China

Телефон/факс: 021-57811909

E-mail: Gino.lin@qq.com

Изготовитель

Фирма «Shanghai JingZhan Electric Co., Ltd.», Китай

Адрес: Room 1015, No.9, Alley 199, Huting North Road, Songjiang District, Shanghai, China

Телефон/факс: 021-57811909

E-mail: Gino.lin@qq.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

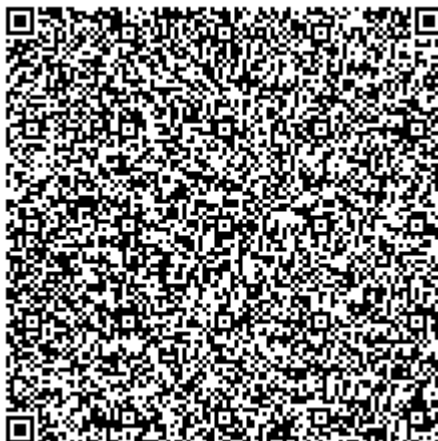
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озёрная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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



Регистрационный № 96656-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая SinoGNSS JUPITER

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая SinoGNSS JUPITER (далее – аппаратура) предназначена для определения приращений координат и измерений длин базисных линий.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры заключается в измерении времени прохождения сигнала одновременно от нескольких спутников глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС) до приемной антенны аппаратуры и вычислении значений расстояний до спутников, положение которых известно с большой точностью. Зная расстояние до спутников, вычисляется положение аппаратуры в пространстве.

Конструктивно аппаратура представляет собой моноблок, в котором объединены спутниковая антенна и спутниковый геодезический приёмник. Аппаратура спроектирована для самостоятельного применения в качестве базовой или подвижной станции. Аппаратура оснащена встроенным радио модемом. Электропитание аппаратуры осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи и/или внешнего источника питания. Аппаратура оснащена встроенным инклинометром для компенсации ее угла наклона, в случае невозможности установки аппаратуры для проведения измерений в вертикальное положение.

В передней части панели корпуса аппаратуры расположена панель с кнопками управления и индикаторами статуса работы, в нижней части корпуса располагаются порт USB Type-C, разъем для УВЧ радиоантенны, втулка с резьбой и видеочасть для реализации разбивки местности с применением технологии дополненной реальности, в задней части корпуса располагаются встроенный лазерный дальномер и видеочасть, которая выполняет следующие функции: отображение наведения лазера на измеряемый объект и реализации разбивки местности с применением технологии дополненной реальности.

Управление аппаратурой осуществляется с помощью полевого контроллера или непосредственно через панель управления. Принимаемая со спутников информация записывается во внутреннюю память приёмника или контроллера, или на внешний носитель информации.

Аппаратура позволяет принимать следующие типы спутниковых сигналов: GPS: L1C/A, L1C, L2P, L2C, L5; BeiDou: B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b; ГЛОНАСС: L1C/A, L2C, L2P, L3; Galileo: E1, E5a, E5b, E6c, E5 AltBOC; QZSS: L1C/A, L2C, L5, L1C; IRNSS: L5; SBAS: L1C/A.

Аппаратура является многочастотным и многосистемным приемником.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, указывается типографским способом на маркировочной наклейке, расположенной на корпусе аппаратуры.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование средств измерений от несанкционированного доступа не производится.

В процессе эксплуатации аппаратура не предусматривает внешних механических регулировок.
Общий вид аппаратуры представлен на рисунке 1.

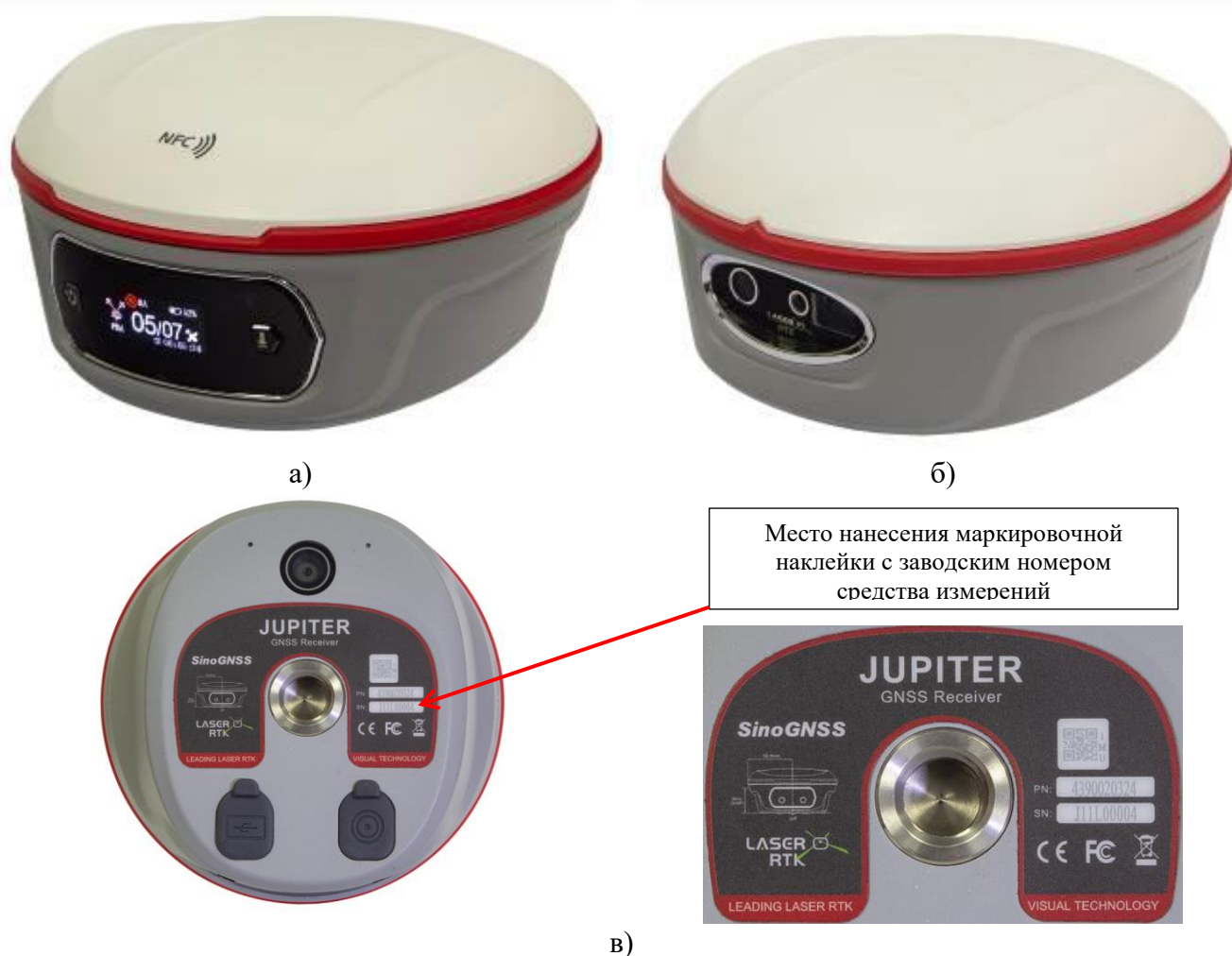


Рисунок 1 – Общий вид аппаратуры геодезической спутниковой SinoGNSS JUPITER:
а) Вид спереди; б) вид сзади; в) Место нанесения маркировочной наклейки

Программное обеспечение

Аппаратура, в зависимости от модификации, имеет встроенное метрологически значимое микропрограммное обеспечение (далее – МПО) «JUPITER_Firmware». С помощью указанного программного обеспечения осуществляется настройка и управление рабочим процессом, хранение и передача результатов измерений.

С помощью программного обеспечения «Survey Master», устанавливаемого на контроллер, осуществляется сбор полевых данных, их хранение и передача результатов.

Программное обеспечение «Compass Solution» устанавливается на персональный компьютер и применяется для обработки результатов измерений.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	JUPITER_Firmware	Compass Solution	Survey Master
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.4.8.12	не ниже 1.9.9	не ниже 4.0.1
Цифровой идентификатор ПО	—	—	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длин базисов, м	от 0 до 30000
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длин базисов в режимах*: - «Статика», «Быстрая статика» мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
- «Кинематика» **, «Кинематика в реальном времени (RTK)» **, мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
- «Кинематика в реальном времени (RTK)» ** с учетом наклона аппаратуры, мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,2 \cdot \alpha)$ $\pm 2 \cdot (10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,2 \cdot \alpha)$
- «Дифференциальные кодовые измерения» **, мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
- «Кинематика в реальном времени (RTK)» ** с учетом наклона аппаратуры и измерений встроенным лазерным дальномером, мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (10,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,2 \cdot \alpha)$ $\pm 2 \cdot (15,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,2 \cdot \alpha)$
Среднее квадратическое отклонение измерений длин базисов в режимах: - «Статика», «Быстрая статика» мм: - в плане - по высоте	$2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$
- «Кинематика» **, «Кинематика в реальном времени (RTK)» **, мм: - в плане - по высоте	$5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L$
- «Кинематика в реальном времени (RTK)» ** с учетом наклона аппаратуры, мм: - в плане - по высоте	$5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,2 \cdot \alpha$ $10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,2 \cdot \alpha$
- «Дифференциальные кодовые измерения» **, мм: - в плане - по высоте	$250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
- «Кинематика в реальном времени (RTK)» ^{**} с учетом наклона аппаратуры и измерений встроенным лазерным дальномером, мм: - в плане - по высоте	$10,0+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L+0,2 \cdot \alpha$ $15,0+0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L+0,2 \cdot \alpha$
[*] При доверительной вероятности 0,95 ^{**} При работе аппаратуры в режимах «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом наклона аппаратуры, «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учетом наклона аппаратуры и измерений встроенным лазерным дальномером, «Дифференциальные кодовые измерения» необходима базовая станция, метрологические характеристики которой должны быть не хуже, чем метрологические характеристики аппаратуры α – угол наклона аппаратуры в градусах (не более 80 градусов) L – длина линии, вычисленная по измеренным длинам базисов в мм	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов	1668
Диапазон рабочих температур, °C	от -45 до +75
Диапазон измеряемых расстояний встроенным лазерным дальномером, м	от 0,1 до 50
Напряжение источника питания постоянного тока, В - внешнего - внутреннего	5,0 7,2
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	134×134×66
Масса, кг, не более	0,85

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	50000
Средний полный срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Аппаратура геодезическая спутниковая	SinoGNSS JUPITER	1 шт.
Коннектор	—	1 шт.
Кабель USB Type-C	—	1 шт.
Адаптер зарядного устройства	—	1 шт.
Контроллер [*]	—	1 шт.
Радиоантенна штыревая	—	2 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Веха [*]	—	1 шт.
[*] по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах: 2 «Настройка приемника»; 3 «Общий обзор работы», 4 «Статическая съемка», 5 «Кинематика в реальном времени (съемка RTK)», 6 «Основные функции съемки», 7 «Экспорт/импорт данных» документа «Аппаратура геодезическая спутниковая SinoGNSS JUPITER. Руководство по эксплуатации.»

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374 Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений;
Стандарт предприятия ComNav Technology Ltd., Китай.

Правообладатель

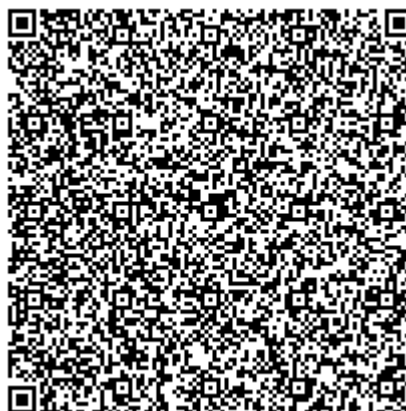
ComNav Technology Ltd., Китай
Адрес: Building 2, No.618 Chengliu Middle Rd. 201801 Shanghai - China
Тел./Факс: +86 21 64056796/ +86 21 54309582
E-mail: sales@comnavtech.com

Изготовитель

ComNav Technology Ltd., Китай
Адрес: Building 2, No.618 Chengliu Middle Rd. 201801 Shanghai - China
Тел./Факс: +86 21 64056796/ +86 21 54309582
E-mail: sales@comnavtech.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, проспект Вернадского, дом 41, строение 1, помещение 263
Адрес осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2
Телефон: +7 (495) 108-69-50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц RA.RU. 314164



Регистрационный № 96657-25

Лист № 1
Всего листов 22

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Новолаская ВЭС

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер БД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом

коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) и с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе АО «АТС» и прочими заинтересованными организациями. Обмен данными коммерческого учета электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов, в том числе заверенных электронно-цифровой подписью.

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

Сравнение показаний часов сервера БД с УСВ осуществляется не реже одного раза в сутки. Корректировка часов сервера БД производится при расхождении не менее ± 1 с.

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

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

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ: 20252304.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ.

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

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Новолакская ВЭС, ВЭУ-1, К-1 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S Ктт 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 Ктн $690/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
2	Новолакская ВЭС, ВЭУ-2, К-2 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S Ктт 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 Ктн $690/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
3	Новолакская ВЭС, ВЭУ-3, К-3 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S Ктт 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 Ктн $690/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Новолакская ВЭС, ВЭУ-4, К- 4 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
5	Новолакская ВЭС, ВЭУ-5, К- 5 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
6	Новолакская ВЭС, ВЭУ-6, К- 6 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
7	Новолакская ВЭС, ВЭУ-7, К- 7 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
8	Новолакская ВЭС, ВЭУ-8, К- 8 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Новолакская ВЭС, ВЭУ-9, К- 9 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
10	Новолакская ВЭС, ВЭУ-10, К-10 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
11	Новолакская ВЭС, ВЭУ-11, К-11 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
12	Новолакская ВЭС, ВЭУ-12, К-12 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
13	Новолакская ВЭС, ВЭУ-13, К-13 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	Новолакская ВЭС, ВЭУ-14, К-14 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
15	Новолакская ВЭС, ВЭУ-15, К-15 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
16	Новолакская ВЭС, ВЭУ-16, К-16 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
17	Новолакская ВЭС, ВЭУ-17, К-17 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
18	Новолакская ВЭС, ВЭУ-18, К-18 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	Новолакская ВЭС, ВЭУ-19, К-19 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
20	Новолакская ВЭС, ВЭУ-20, К-20 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
21	Новолакская ВЭС, ВЭУ-21, К-21 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
22	Новолакская ВЭС, ВЭУ-22, К-22 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
23	Новолакская ВЭС, ВЭУ-23, К-23 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	Новолакская ВЭС, ВЭУ-24, К-24 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
25	Новолакская ВЭС, ВЭУ-25, К-25 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
26	Новолакская ВЭС, ВЭУ-26, К-26 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
27	Новолакская ВЭС, ВЭУ-27, К-27 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
28	Новолакская ВЭС, ВЭУ-28, К-28 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	Новолакская ВЭС, ВЭУ-29, К-29 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
30	Новолакская ВЭС, ВЭУ-30, К-30 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
31	Новолакская ВЭС, ВЭУ-31, К-31 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
32	Новолакская ВЭС, ВЭУ-32, К-32 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
33	Новолакская ВЭС, ВЭУ-33, К-33 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	Новолакская ВЭС, ВЭУ-34, К-34 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
35	Новолакская ВЭС, ВЭУ-35, К-35 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
36	Новолакская ВЭС, ВЭУ-36, К-36 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
37	Новолакская ВЭС, ВЭУ-37, К-37 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
38	Новолакская ВЭС, ВЭУ-38, К-38 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	Новолакская ВЭС, ВЭУ-39, К-39 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
40	Новолакская ВЭС, ВЭУ-40, К-40 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
41	Новолакская ВЭС, ВЭУ-41, К-41 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
42	Новолакская ВЭС, ВЭУ-42, К-42 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
43	Новолакская ВЭС, ВЭУ-43, К-43 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	Новолакская ВЭС, ВЭУ-44, К-44 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
45	Новолакская ВЭС, ВЭУ-45, К-45 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
46	Новолакская ВЭС, ВЭУ-46, К-46 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
47	Новолакская ВЭС, ВЭУ-47, К-47 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
48	Новолакская ВЭС, ВЭУ-48, К-48 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
49	Новолакская ВЭС, ВЭУ-49, К-49 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
50	Новолакская ВЭС, ВЭУ-50, К-50 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
51	Новолакская ВЭС, ВЭУ-51, К-51 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
52	Новолакская ВЭС, ВЭУ-52, К-52 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
53	Новолакская ВЭС, ВЭУ-53, К-53 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
54	Новолакская ВЭС, ВЭУ-54, К-54 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
55	Новолакская ВЭС, ВЭУ-55, К-55 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
56	Новолакская ВЭС, ВЭУ-56, К-56 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
57	Новолакская ВЭС, ВЭУ-57, К-57 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
58	Новолакская ВЭС, ВЭУ-58, К-58 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/√3/100/√3 Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
59	Новолакская ВЭС, ВЭУ-59, К-59 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
60	Новолакская ВЭС, ВЭУ-60, К-60 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
61	Новолакская ВЭС, ВЭУ-61, К-61 выводы конвектора 0,69 кВ	ТШЛ Кл. т. 0,2S КТТ 2500/5 Рег. № 64182-16	НОП-НТЗ-1 Кл. т. 0,2 КТН 690/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 86625-22	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
62	Новолакская ВЭС, РУ-35 кВ, яч.1, ВЛ-35 кВ РУ-1-ТП-30 с отпайками	ТЛО-35 Кл. т. 0,5S КТТ 500/1 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 КТН 35000/100 Рег. № 70747-18	ТЕ3000.10 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,8$
63	Новолакская ВЭС, РУ-1 35 кВ, яч. 2, Ввод Т-1	ТЛО-35 Кл. т. 0,5S КТТ 2000/1 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 КТН 35000/100 Рег. № 70747-18	ТЕ3000.10 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,8$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
64	Новолакская ВЭС, РУ-35 кВ, яч.3, ВЛ-35 кВ РУ-1-ТП-8 с отпайками	ТЛО-35 Кл. т. 0,5S Ктт 500/1 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 70747-18	ТЕ3000.10 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
65	Новолакская ВЭС, РУ-35 кВ, яч.5, ВЛ-35 кВ РУ-1-ТП-52 с отпайками	ТЛО-35 Кл. т. 0,5S Ктт 500/1 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 70747-18	ТЕ3000.10 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
66	Новолакская ВЭС, РУ-35 кВ, яч.7, ВЛ-35 кВ РУ-1-ТП-16 с отпайками	ТЛО-35 Кл. т. 0,5S Ктт 500/1 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 70747-18	ТЕ3000.10 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
67	Новолакская ВЭС, РУ-35 кВ, яч.10, ВЛ-35 кВ РУ-1-ТП-61 с отпайками	ТЛО-35 Кл. т. 0,5S Ктт 500/1 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 70747-18	ТЕ3000.10 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
68	Новолакская ВЭС, РУ-35 кВ, яч.12, ВЛ-35 кВ РУ-1-ТП-38 с отпайками	ТЛО-35 Кл. т. 0,5S Ктт 500/1 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 70747-18	ТЕ3000.10 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
69	Новолакская ВЭС, РУ-35 кВ, яч.14, ВЛ-35 кВ РУ-1-ТП-22 с отпайками	ТЛО-35 Кл. т. 0,5S Ктт 500/1 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 70747-18	ТЕ3000.10 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
70	Новолакская ВЭС, РУ-1 35 кВ, яч. 15, Ввод Т-2	ТЛО-35 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/1 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 70747-18	ТЕ3000.10 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
71	Новолакская ВЭС, РУ-35 кВ, яч.16, ВЛ-35 кВ РУ-1-ТП-43 с отпайками	ТЛО-35 Кл. т. 0,5S Ктт 500/1 Рег. № 36291-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 70747-18	ТЕ3000.10 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
72	Новолакская ВЭС, РУ-1 110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	TG Кл. т. 0,2S Ктт 1200/1 Рег. № 75894-19	ТНГ Кл. т. 0,2 Ктн 110000/√3/100/√3 Рег. № 93527-24	ТЕ3000.10 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
73	Новолакская ВЭС, РУ-1 110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	TG Кл. т. 0,2S Ктт 1200/1 Рег. № 75894-19	ТНГ Кл. т. 0,2 Ктн 110000/√3/100/√3 Рег. № 93527-24	ТЕ3000.10 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19	ИСС-1.5 Рег. № 71235-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)	± 5
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02 I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 73 от +0 до +40 °С. 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. 5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов. 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.	

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	73
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +65 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика ТЕ3000.00, ТЕ3000.10 - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 100000 1 125000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 45 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 титульный лист формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТШЛ	183
Трансформатор тока	ТЛО-35	30
Трансформатор тока	TG	6
Трансформатор напряжения	НОП-НТЗ-1	183
Трансформатор напряжения	НАЛИ-НТЗ	2
Трансформатор напряжения	ТНГ	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ3000.00	61
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ3000.10	12
Устройство синхронизации времени	ИСС-1.5	1
Программное обеспечение	«Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	СЭП.20252304.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Новолаская ВЭС, аттестованном ООО «Спецэнергопроект» г. Москва, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Акционерное общество «Ветроэнергетическая отдельная генерирующая компания-3»
(АО «ВетроОГК-3»)

ИНН 9705164149

Юридический адрес: 115093, г. Москва, ул. Щипок, д. 18, стр. 2

Телефон: +7 (495) 286-52-00

E-mail: info@windsgc-3.ru

Изготовитель

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

ИНН 6660149600

Адрес: 620102, Свердловская обл., г. Екатеринбург, Волгоградская ул., стр. 194а

Телефон: +7 (343) 356-51-11

Факс: +7 (343) 310-01-06

E-mail: info@prosoftsystems.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

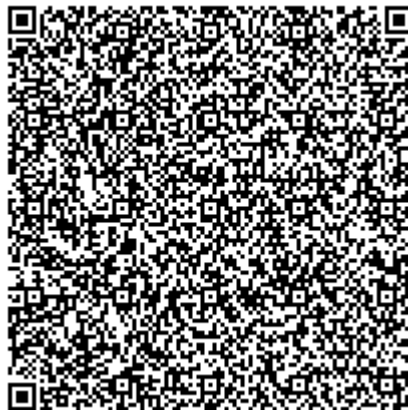
(ООО «Спецэнергопроект»)

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

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312429



Регистрационный № 96658-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения JDZX9-10G

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения JDZX9-10G (далее по тексту – трансформаторы) предназначены для передачи измерительной информации средствам измерений, устройствам защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на преобразовании переменного тока высокого напряжения в переменный ток низкого напряжения посредством электромагнитной индукции при неизменной частоте и без существенных потерь мощности.

Трансформаторы являются однофазными трансформаторами с литой изоляцией из эпоксидного компаунда. Компаундное литье выполняет одновременно функции изолятора и несущей конструкции. Выводы первичной обмотки расположены на верхней части трансформатора напряжения. Выводы вторичных обмоток помещены в клеммной коробке, закрепленной на основании. Для крепления трансформаторов на основании имеются отверстия под болты.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на табличку, расположенную на корпусе трансформатора, методом лазерной гравировки в месте, указанном на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено.

Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования представлены на рисунке 1.

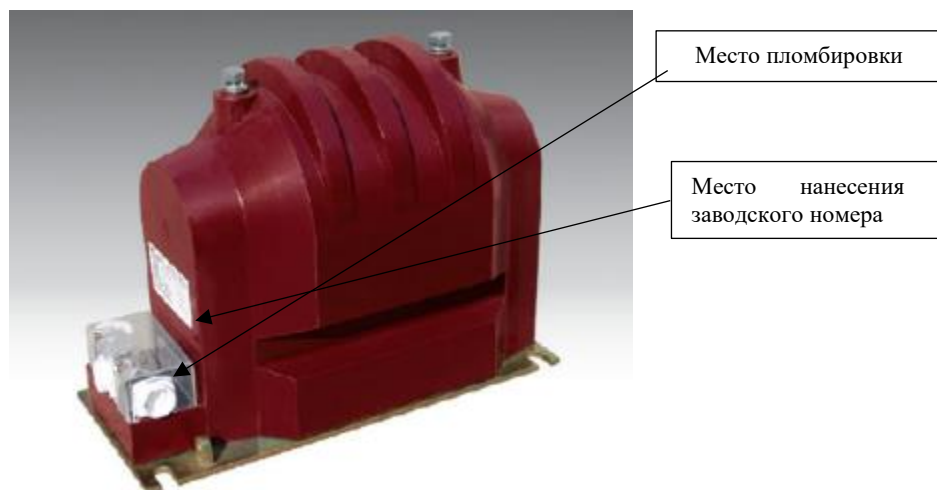


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов, место нанесения заводского номера и место пломбирования

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	10,5/ $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение основных вторичных обмоток, кВ	0,1/ $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, кВ	0,1/3
Класс точности основных вторичных обмоток по ГОСТ Р МЭК 61689-3-2012	0,5; 3Р
Класс точности дополнительной вторичной обмотки по ГОСТ Р МЭК 61689-3-2012	3Р
Номинальная мощность основных вторичных обмоток при коэффициенте мощности ($\cos \phi$) активно-индуктивной нагрузки 0,8, В·А	30
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки при коэффициенте мощности ($\cos \phi$) активно-индуктивной нагрузки 0,8, В·А	100
Номинальная частота напряжения сети, Гц	50

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	35
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	470×185×258
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -25 до +40 95
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	100000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность СИ приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность СИ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор напряжения	JDZX9-10G	1
Паспорт	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Общие сведения» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р МЭК 61689-3-2012 «Трансформаторы измерительные. Часть 3. Дополнительные требования к индуктивным трансформаторам напряжения»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07 августа 2023 года № 1554 «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»;

Трансформаторы напряжения JDZX9-10G. Стандарт предприятия.

Правообладатель

JIANGSU COSINE ELECTRIC CO., LTD., Китай

Адрес: Wenchang East Rd.131.Taixing City, Jiangsu Province, China

Телефон: 0523-87877777

Web-сайт: www.cosine.cn

E-mail: kexing@cosine.cn

Изготовитель

JIANGSU COSINE ELECTRIC CO., LTD., Китай

Адрес: Wenchang East Rd.131.Taixing City, Jiangsu Province, China

Телефон: 0523-87877777

Web-сайт: www.cosine.cn

E-mail: kexing@cosine.cn

Испытательный центр

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

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

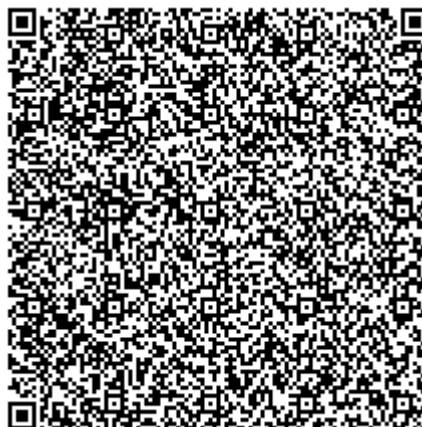
Телефон: +7 (495) 437-37-29

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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



Регистрационный № 96659-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы элементные ECS

Назначение средства измерений

Анализаторы элементные ECS (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой доли элементов (углерода, водорода, азота, серы и кислорода) в органических и неорганических материалах различного происхождения.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на сжигании образца в присутствии определенной порции кислорода в реакторе. Газообразные продукты горения проходят через систему восстановительных реакторов и поглотителей, разделяются на хроматографической колонке и детектируются с помощью детектора по теплопроводности. В качестве газа-носителя применяется гелий.

При определении массовой доли углерода, водорода, азота и серы проба сгорает в атмосфере чистого кислорода с образованием CO_2 , H_2O , N_2 и SO_2 с последующим их хроматографическим разделением и регистрацией с помощью детектора по теплопроводности. Определение массовой доли кислорода производится путем пиролиза образца в гелиевой среде в присутствии катализатора с образованием окиси углерода. Преобразование выходных сигналов (параметров хроматографических пиков) в единицы массовой доли выполняется с применением индивидуальной градуировочной характеристики (одно- или многоточечной).

Конструктивно анализатор представляет собой стационарный настольный лабораторный прибор, выполненный в виде единого блока, внутри которого установлены реакторная печь (одинарная или двойная), система поглотителей, хроматографическая колонка, детектор по теплопроводности, а также газовые коммуникации и электронная схема. Анализатор стандартно укомплектован либо универсальной электрической системой ввода проб в контейнерах, либо универсальной пневматической системой ввода проб в контейнерах, а также опционально - может быть укомплектован портами ввода жидких и газообразных проб.

Анализаторы выпускаются в 5 моделях: ECS 4024, ECS 4010, ECS 8040, ECS 8020 и ECS 8024, отличающихся конструкцией и техническими характеристиками.

Анализаторы моделей ECS 4024 и ECS 4010 имеют ручной контроль газов и оснащены одинарной (модель ECS 4024) и двойной (модель ECS 4010) реакторной печью. Анализаторы моделей ECS 8040, ECS 8020 и ECS 8024 имеют электронный контроль газов и оснащены одинарной (модель ECS 8040) и двойной (модели ECS 8020 и ECS 8024) реакторной печью. Анализаторы моделей ECS 4024, ECS 4010, ECS 8040, ECS 8020 предназначены для измерений массовой доли углерода, водорода, азота, серы и кислорода (в различных сочетаниях). Анализаторы модели ECS 8024 в большей степени ориентированы на измерение массовой доли углерода и/или азота и на исследование элементного состава почвы и осадков. Перечень

определяемых элементов для каждой модели зависит от конфигурации используемых реакторов, ловушек и колонок и указывается в паспорте анализатора.

Корпус анализаторов изготавливается из металлических сплавов и пластика, окрашивается в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Маркировочная табличка с серийным номером расположена на задней панели анализатора. Серийный номер имеет цифровой формат, наносится типографским способом.

Пломбирование и нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрены. Конструкция обеспечивает ограничение доступа к частям анализатора, несущим первичную измерительную информацию.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1. Внешний вид электрической и пневматической систем ввода проб в контейнерах представлен на рисунке 2. Место нанесения маркировочной таблички с серийным номером показано на рисунке 3.



анализаторы модели ECS 4024



анализаторы модели ECS 4010



анализаторы модели ECS 8040

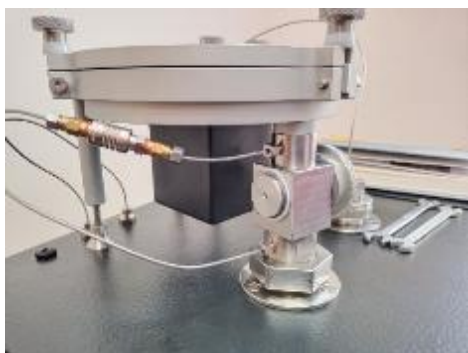


анализаторы модели ECS 8020

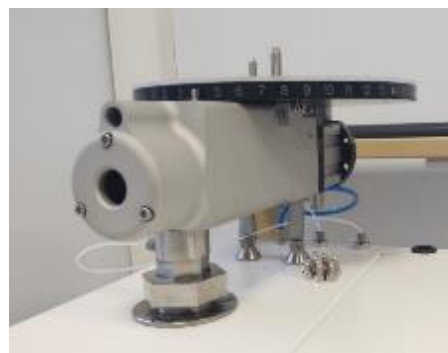


анализаторы модели ECS 8024

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов элементных ECS

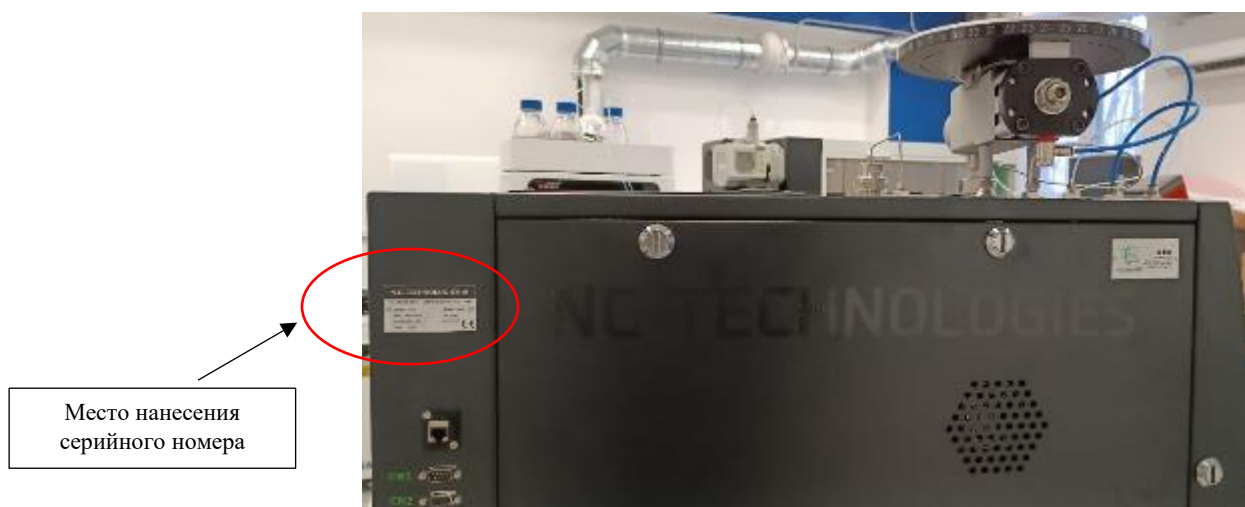


электрическая система ввода проб
в контейнерах



пневматическая система ввода проб
в контейнерах

Рисунок 2 – Внешний вид электрической и пневматической систем ввода проб в контейнерах



Место нанесения
серийного номера

Рисунок 3 – Место нанесения маркировочной таблички с серийным номером

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены программным обеспечением (далее – ПО), устанавливаемым на персональный компьютер, позволяющим проводить контроль процесса измерений, создавать методы и параметры измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать, сохранять и экспортировать полученные результаты, отображать их в виде графиков и таблиц. Анализаторы моделей ECS 8040, ECS 8020 и ECS 8024 оснащены встроенным дисплеем, который позволяет контролировать основные параметры и режимы работы анализаторов. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Анализаторы защищены от вмешательства в режимы настройки (регулировки) путем разграничения прав администратора и пользователей.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Clarity
Номер версии (идентификационный номер) ПО	9.X ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	—
¹⁾ «X» относится к метрологически незначимой части ПО и принимает значения от 0 до 99. Формат номера может содержать от 1 до 3 значений «X», разделенных точкой.	

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

Влияние ПО на метрологические характеристики анализаторов учтено при нормировании их характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала ¹⁾ , %	
- для углерода	1,0
- для водорода	1,5
- для азота	1,0
- для серы	1,5
- для кислорода	1,5
Чувствительность ¹⁾ , у.е./мг, не менее	
- для углерода	$4 \cdot 10^3$
- для водорода	$8 \cdot 10^3$
- для азота	$1,5 \cdot 10^3$
- для серы	$1 \cdot 10^3$
- для кислорода	$2 \cdot 10^3$
Предел обнаружения ¹⁾ , мг	
- для углерода	0,01
- для водорода	0,01
- для азота	0,01
- для серы	0,05
- для кислорода	0,01
¹⁾ С использованием гелия в качестве газа-носителя.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели				
	ECS 4024	ECS 4010	ECS 8040	ECS 8020	ECS 8024
Параметры электрического питания:					
- напряжение переменного тока, В	250±10	250±10	250±10	250±10	250±10
- частота переменного тока, Гц	50-60	50-60	50-60	50-60	50-60
Потребляемая мощность, В·А, не более	1100	900	900	1100	1100
Габаритные размеры, мм, не более:					
- высота	700	700	500	500	500
- ширина	510	760	510	810	810
- длина	350	350	370	370	370
Масса, кг, не более	51	60	53	68	68
Условия эксплуатации:	от +10 до +40				
- температура окружающей среды, °С					
- относительная влажность воздуха, %, не более	80				

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор элементный	ECS	1 шт.
Универсальная система ввода проб в контейнерах	–	1 шт.
Программное обеспечение	Clarity	1 шт.
Комплект присоединительных элементов	–	1 шт.
Стартовый комплект для проведения анализа, подготовки проб и технического обслуживания	–	1 шт.
Колонка газо-хроматографическая	–	1 шт.
Паспорт	–	1 экз.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены:

- в разделах 8 «Рабочие параметры», 9 «Базовая пробоподготовка» и 10 «Проведение анализов» документа «Анализаторы элементные ECS. Модели ECS 4010, ECS 4024. Руководство по эксплуатации»;

- в разделах 7 «Рабочие параметры», 8 «Пробоподготовка» и 9 «Текущий анализ» документа «Анализаторы элементные ECS. Модели ECS 8040, ECS 8020, ECS 8024. Руководство по эксплуатации».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.02.2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17.05.2021 г. № 761 «О внесении изменений в приложение А к Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148»;

Техническая документация NC Technologies S.R.L., Италия.

Правообладатель

NC Technologies S.R.L., Италия

Адрес: Via Grosio, 10/10 – 20151 Milano (MI), Italy

Изготовитель

NC Technologies S.R.L., Италия

Адрес: Via Grosio, 10/10 – 20151 Milano (MI), Italy

Адрес места осуществления деятельности: Via Milano 15/A – 20041 Bussero (Milan) – Italy

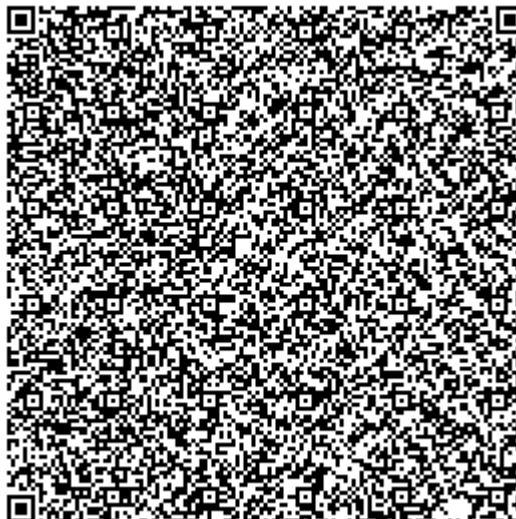
Испытательный центр

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, 4

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.311373



Регистрационный № 96660-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) СП «ТЭЦ в г. Советская Гавань» АО «ДГК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) СП «ТЭЦ в г. Советская Гавань» АО «ДГК» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включает в себя устройство сбора и передачи данных ARIS MT200 (далее – УСПД), устройство синхронизации времени (далее – УСВ), входящее в состав УСПД, каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АО «ДГК», включает в себя технические средства приема-передачи данных (каналообразующую аппаратуру), коммуникационное оборудование, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), программное обеспечение (далее – ПО) «ТЕЛЕСКОП+».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Сервер БД (или АРМ) ежедневно формирует и отправляет с использованием электронной подписи с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу ТСП/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает все уровни АИИС КУЭ – ИИК, ИВКЭ и ИВК.

СОЕВ включает в себя УСВ, входящее в состав УСПД, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования ГЛОНАСС/GPS, встроенные часы сервера АИИС КУЭ, УСПД и счетчиков. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени УСВ более чем на ± 1 мс. Коррекция часов счетчиков осуществляется от часов УСПД.

Коррекция времени счетчиков происходит при расхождении часов УСПД и часов счетчиков более чем на ± 2 с. Коррекция часов сервера БД осуществляется от часов УСПД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСПД более чем на ± 1 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов (время до коррекции и время после коррекции).

Журналы событий УСПД и сервера БД отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1413.5) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТЕЛЕСКОП+
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО: - сервер сбора данных SERVER_MZ4.dll - АРМ Энергетика ASCUE_MZ4.dll	f851b28a924da7cde6a57eb2ba15af0c cda718bc6d123b63a8822ab86c2751ca
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Совгаванская ТЭЦ, ТГ №1 10,5 кВ	ТВ-ЭК Кл. т. 0,2S КТТ 5000/5 Рег. № 56255-14	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 КТН 10500:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ARIS MT200 Рег. № 72363-18	активная	±0,8	±1,8
						реактивная	±1,8	±4,0
2	Совгаванская ТЭЦ, ТГ №2 10,5 кВ	ТВ-ЭК Кл. т. 0,2S КТТ 5000/5 Рег. № 56255-14	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 КТН 10500:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±0,8	±1,8
						реактивная	±1,8	±4,0
3	Совгаванская ТЭЦ, ОРУ 110 кВ, яч.2, ВЛ 110 кВ Совгаванская ТЭЦ - Окоча II цепь	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S КТТ 200/5 Рег. № 44640-10	ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15 ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±0,6	±1,7
						реактивная	±1,3	±3,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Совгаванская ТЭЦ, ОРУ 110 кВ, яч.4, ВЛ 110 кВ Совгаванская ТЭЦ - Окоча I цепь	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S КТТ 200/5 Рег. № 44640-10	ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15 ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ARIS MT200 Рег. № 72363-18	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,9
5	Совгаванская ТЭЦ, ОРУ 110 кВ, яч.6, ВЛ 110 кВ Совгаванская ТЭЦ - Ванино I цепь	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S КТТ 600/5 Рег. № 44640-10	ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15 ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,9
6	Совгаванская ТЭЦ, ОРУ 110 кВ, яч.7, ОВ-110 кВ	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S КТТ 600/5 Рег. № 44640-10	ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15 ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Совгаванская ТЭЦ, ОРУ 110 кВ, яч.8, ВЛ 110 кВ Совгаванская ТЭЦ - Ванино II цепь	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S КТТ 600/5 Рег. № 44640-10	ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15 ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ARIS MT200 Рег. № 72363-18	активная	±0,6	±1,7
						реактивная	±1,3	±3,9
8	Совгаванская ТЭЦ, ОРУ 110 кВ, яч.10, ВЛ 110 кВ Совгаванская ТЭЦ - Эгге	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S КТТ 300/5 Рег. № 44640-10	ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15 ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±0,6	±1,7
						реактивная	±1,3	±3,9
9	РУ-0,4 кВ 6 ОПС Хабаровского края, Силовая сборка 1 0,4 кВ, яч.1, ввод 1 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 64182-16	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,4	±6,8
10	РУ-0,4 кВ 6 ОПС Хабаровского края, Силовая сборка 1 0,4 кВ, яч.2, ввод 2 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 64182-16	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,4	±6,8
11	РУ-0,4 кВ 6 ОПС Хабаровского края, Силовая сборка 2 0,4 кВ, яч.3, ввод 3 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,4	±6,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	РУ-0,4 кВ 6 ОПС Хабаровского края, Силовая сборка 2 0,4 кВ, яч.4, ввод 4 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 64182-16	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	ARIS MT200 Рег. № 72363-18	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	

Примечания:

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

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	12
Нормальные условия: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды, °C	99 до 101 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды в месте расположения: - ТТ и ТН, °C - счетчиков электроэнергии, °C - УСПД, °C - сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд до 0,8 емк от –45 до +40 от –40 до +60 от –10 до +40 от +10 до +30
ежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электроэнергии: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 100000 24 70000 1
Глубина хранения информации: Счетчики электроэнергии: – тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее – при отключении питания, год, не менее УСПД: – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее – сохранение информации при отключении питания, год, не менее Сервер: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	113 40 45 10 3,5

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера БД и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

- связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;

– журнал УСПД:

- ввода расчетных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН);
- попыток несанкционированного доступа;
- связей с ИВКЭ, приведших к каким-либо изменениям данных;
- перезапусков ИВКЭ;
- фактов корректировки времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- результатов самодиагностики;
- отключения питания;

– журнал сервера БД:

- изменения значений результатов измерений;
- изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
- параметрирования;
- факт и величина коррекции времени;
- пропадания питания;
- замена счетчика;
- полученные с уровня ИВКЭ журналы событий ИВКЭ и ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера БД;

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

- счетчика;
- УСПД;
- сервера БД.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТВ-ЭК	6
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	18
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	12
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ-110	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-ЭК-10	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	8
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	4
Контроллер многофункциональный	ARIS MT200	1
Программное обеспечение	ПО «ТЕЛЕСКОП+»	1
Паспорт-формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1413.5 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) СП «ТЭЦ в г. Советская Гавань» АО «ДГК», аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания»
(АО «ДГК»)

ИНН 1434031363

Юридический адрес: 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, д. 49

Телефон: +7 (4212) 30-49-14

Факс: +7 (4212) 26-43-87

Изготовитель

Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания»
(АО «ДГК»)

ИНН 1434031363

Адрес: 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, д. 49

Телефон: +7 (4212) 30-49-14

Факс: +7 (4212) 26-43-87

Испытательный центр

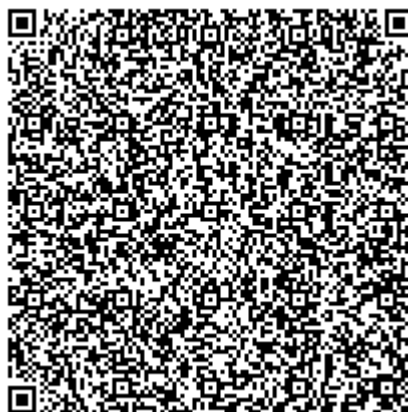
Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

Адрес: 600016, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, каб. 307

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314709



Регистрационный № 96661-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) СП «Биробиджанская ТЭЦ» АО «ДГК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) СП «Биробиджанская ТЭЦ» АО «ДГК» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери;
- информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включает в себя устройство сбора и передачи данных ARIS-2803 (далее – УСПД), устройство синхронизации времени (далее – УСВ), входящее в состав УСПД, каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АО «ДГК», включает в себя технические средства приема-передачи данных (каналобразующую аппаратуру), коммуникационное оборудование, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), программное обеспечение (далее – ПО) «ТЕЛЕСКОП+».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Сервер БД (или АРМ) ежедневно формирует и отправляет с использованием электронной подписи с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу ТСП/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает все уровни АИИС КУЭ – ИИК, ИВКЭ и ИВК.

СОЕВ включает в себя УСВ, входящее в состав УСПД, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования ГЛОНАСС/GPS, встроенные часы сервера АИИС КУЭ, УСПД и счетчиков. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени УСВ более чем на ± 1 мс. Коррекция часов счетчиков осуществляется от часов УСПД.

Коррекция времени счетчиков происходит при расхождении часов УСПД и часов счетчиков более чем на ± 2 с. Коррекция часов сервера БД осуществляется от часов УСПД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСПД более чем на ± 1 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов (время до коррекции и время после коррекции).

Журналы событий УСПД и сервера БД отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1413.6) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТЕЛЕСКОП+
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО: - сервер сбора данных SERVER_MZ4.dll - АРМ Энергетика ASCUE_MZ4.dll	f851b28a924da7cde6a57eb2ba15af0c cda718bc6d123b63a8822ab86c2751ca
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Биробиджанская ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1сш-6 кВ, яч.7, фидер Ф-3 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06-6 УЗ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17		активная	±1,2	±4,0
			ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04			реактивная	±2,8	±6,9
2	Биробиджанская ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 1сш-6 кВ, яч.8	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 УЗ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	ARIS-2803 Рег. № 67864-17	активная	±1,2	±4,1
		ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04			реактивная	±2,8	±7,1
		ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Биробиджанская ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2сш-6 кВ, яч.26, фидер Ф-2 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 УЗ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04 ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	ARIS- 2803 Рег. № 67864-17	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
4	Биробиджанская ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2сш-6 кВ, яч.23, фидер Ф-1 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 УЗ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04 ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
5	Биробиджанская ТЭЦ, ГРУ-6 кВ, 2сш-6 кВ, яч.29	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 УЗ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04 ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
6	Биробиджанская ТЭЦ, РУСН-0,4 кВ-1, КШ1 АБК 0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ в сторону ООО Вымпелком	Т-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 20/5 Рег. № 36382- 07	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Биробиджанская ТЭЦ, РУСН-0,4 кВ-1, КШ2 АБК 0,4 кВ, ВЛ 0,4 кВ в сторону ООО Театральное	Т-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 50/5 Рег. № 36382-07	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	ARIS-2803 Рег. № 67864-17	активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1
8	ТП-126 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 15173-06	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1
9	ТП-126 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 15173-06	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1
10	РУСН-0,4 кВ Здания распреустройства ТВС, Ф-17 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 15173-06	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1
11	РУСН-0,4 кВ Здания распреустройства ТВС, Ф-22 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 15173-06	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1
12	Биробиджанская ТЭЦ, РУСН-0,4 кВ-1, ВРУ-1 0,4 кВ насосной II подъема, Шкаф учета 0,4 кВ МТС	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 20/5 Рег. № 71031-18	—	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 27524-04		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	

Примечания:

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

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	12
Нормальные условия: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды, °С	99 до 101 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды в месте расположения: - ТТ и ТН, °С - счетчиков электроэнергии, °С - УСПД, °С - сервера, °С	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от –45 до +40 от –40 до +60 от –40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электроэнергии: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее - для счетчиков СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04) - для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17) – среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 220000 2 125000 24 70000 1
Глубина хранения информации: Счетчики электроэнергии: – тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее – при отключении питания, год, не менее УСПД: – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее – сохранение информации при отключении питания, год, не менее Сервер: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	113 40 45 5 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
 - коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
 - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
 - перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;
- журнал УСПД:
 - ввода расчетных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН);
 - попыток несанкционированного доступа;
 - связей с ИВКЭ, приведших к каким-либо изменениям данных;
 - перезапусков ИВКЭ;
 - фактов корректировки времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
 - результатов самодиагностики;
 - отключения питания;
- журнал сервера БД:
 - изменения значений результатов измерений;
 - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
 - параметрирования;
 - факт и величина коррекции времени;
 - пропадания питания;
 - замена счетчика;
 - полученные с уровня ИВКЭ журналы событий ИВКЭ и ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	6
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	6
Трансформаторы тока	Т-0,66	6
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	3
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	12
Трансформаторы напряжения измерительные	ЗНОЛ.06-6 УЗ, ЗНОЛ.06-6	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	5
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.09	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03.09	1
Контроллер многофункциональный	ARIS-2803	1
Программное обеспечение	ПО «ТЕЛЕСКОП+»	1
Паспорт-формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1413.6 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) СП «Биробиджанская ТЭЦ» АО «ДГК», аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания»
(АО «ДГК»)

ИНН 1434031363

Юридический адрес: 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, д. 49

Телефон: +7 (4212) 30-49-14

Факс: +7 (4212) 26-43-87

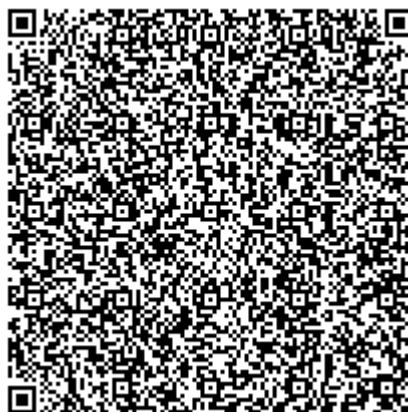
Изготовитель

Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания»
(АО «ДГК»)
ИНН 1434031363
Адрес: 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, д. 49
Телефон: +7 (4212) 30-49-14
Факс: +7 (4212) 26-43-87

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)
ИНН 3328009874
Адрес: 600016, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81,
каб. 307
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314709



Регистрационный № 96662-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

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

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

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

Цифровой сигнал с выхода счетчика при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов

трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Дополнительно сервер может принимать 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 электроэнергии (ОРЭ), в том числе в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ.

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

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

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УСВ более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении с часами сервера более ± 1 с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Дау Изолан» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 001 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8$ инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 45000 2 50000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 40 3,5

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.

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

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

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

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	4
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-6-2	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ТЕ2000	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ООО «РН-Энерго»	—	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	ЭНПР.411711.228.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Дау Изолан», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Дау Изолан»

(ООО «Дау Изолан»)

ИНН 3329040242

Юридический адрес: 600016, Владимирская обл, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81

Телефон: (492) 229-06-58

E-mail: info@dow-izolan.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго»

(ООО «РН-Энерго»)

ИНН 7706525041

Адрес: 143440, Московская обл., г.о. Красногорск, пгт. Путилково, территория Гринвуд, стр. 23, эт. 2, пом. 129

Телефон: (495) 777-47-42

Факс: (499) 777-47-42

Web-сайт: www.rn-energo.ru

E-mail: rn-energo@rn-energo.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

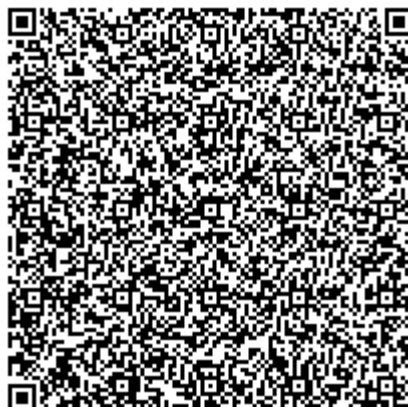
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312047



Регистрационный № 96663-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения СРВ 362

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения СРВ 362 (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

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

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

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения СРВ 362 зав. № 1HSE 8894739, 1HSE 8894740, 1HSE 8894741.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом тиснения в виде буквенно-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
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$, кВ	$330/\sqrt{3}$
Номинальное напряжение $U_{2\text{ном}}$, В основной вторичной обмотки	$100/\sqrt{3}$
дополнительной вторичной обмотки	100
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности по ГОСТ 1983 основной вторичной обмотки	0,2
дополнительной вторичной обмотки	3Р
Номинальная мощность, В·А основной вторичной обмотки	150
дополнительной вторичной обмотки	1200

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -40 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	СРВ 362	1 шт.
Паспорт	СРВ 362	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 07.08.2023 № 1554 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ.

Правообладатель

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

Изготовитель

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

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

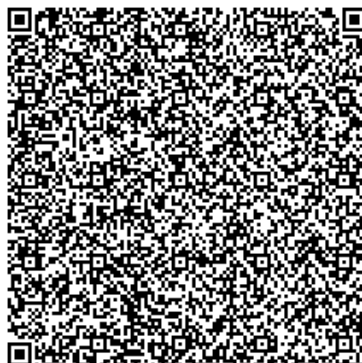
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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



Регистрационный № 96664-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения EGF 362

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения EGF 362 (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 являются однофазными индуктивными трансформаторами с элегазовой изоляцией. Первичная и вторичные обмотки расположены в герметичном баке из алюминиевого сплава, заполненном газовой смесью элегаза и азота под давлением. Плотность элегазовой смеси контролируется специальным монитором плотности. Для целей безопасности предусмотрен предохранительный клапан с разрывной мембраной. Трансформаторы напряжения имеют три вторичных обмотки – две основных и одну дополнительную. На крышке горловины бака установлен изолятор из композитного материала. Наверху изолятора расположен вывод, к которому подключается подвод высокого напряжения. На боковой стороне внизу бака находится контактная коробка вторичных выводов. Крышка контактной коробки пломбируется с использованием спецболтов для предотвращения несанкционированного доступа.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на преобразовании посредством электромагнитной индукции переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения при неизменной частоте и без существенных потерь мощности.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения EGF 362 зав. № 2019/10672.03/001, 2019/10672.03/002, 2019/10672.03/003, 2019/10672.03/004, 2019/10672.03/005, 2019/10672.03/006, 2019/10672.03/007, 2019/10672.03/008, 2019/10672.03/009.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом тиснения 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
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$, кВ	$330/\sqrt{3}$
Номинальное напряжение $U_{2\text{ном}}$, В основной вторичной обмотки дополнительной вторичной обмотки	$100/\sqrt{3}$ 100
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности по ГОСТ 1983 основной вторичной обмотки дополнительной вторичной обмотки	0,2 3P
Номинальная мощность, В·А основной вторичной обмотки дополнительной вторичной обмотки	30; 40 40

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -40 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	EGF 362	1 шт.
Паспорт	EGF 362	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 07.08.2023 № 1554 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ.

Правообладатель

Фирма «PFIFFNER Deutschland GmbH», Германия
Юридический адрес: Zusestrasse 3, D-25524, Itzehoe, Germany
Телефон: +49 4821 408270
Web-сайт: www.pfiffner-group.com

Изготовитель

Фирма «PFIFFNER Deutschland GmbH», Германия
Адрес: Zusestrasse 3, D-25524, Itzehoe, Germany
Телефон: +49 4821 408270
Web-сайт: www.pfiffner-group.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

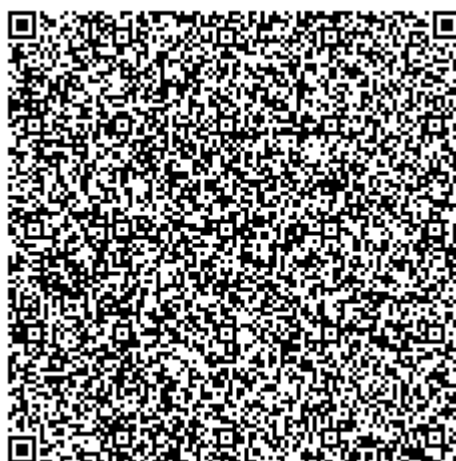
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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



Регистрационный № 96665-25

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы многофункциональные FLUKE 5560A

Назначение средства измерений

Калибраторы многофункциональные FLUKE 5560A (далее – калибраторы) предназначены для воспроизведения постоянного и переменного электрического напряжения, силы постоянного и переменного электрического тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, формирования сигналов синусоидальной и прямоугольной форм, сигналов термосопротивления и термопар.

Калибраторы могут применяться в качестве эталона при поверке средств измерений электрических величин.

Калибратор допускается использовать в качестве следующих рабочих эталонов единиц величин:

- в качестве рабочего эталона 2-го или 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 № 1520;

- в качестве рабочего эталона 2-го или 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18.08.2023 № 1706;

- в качестве рабочего эталона 1-го или 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 № 2091;

- в качестве рабочего эталона 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17.03.2022 № 668;

- в качестве рабочего эталона 5-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 № 2360;

- в качестве рабочего эталона 4-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3456.

Описание средства измерений

К настоящему типу СИ относятся калибраторы многофункциональные FLUKE 5560A с инвентарными номерами FLK2024PB001, FLK2024PB002, FLK2024PB003, FLK2024PB004, FLK2024PB005.

Калибраторы являются микропроцессорными приборами генераторного типа. Принцип действия калибраторов основан на автоматическом управлении встроенными прецизионными источниками сигналов, опорными из которых являются источник напряжения постоянного тока, кварцевый генератор частоты, термопреобразователь напряжения переменного тока в постоянное напряжение, набор высокоточных и высокостабильных резисторов.

Конструктивно калибраторы выполнены в виде стационарного моноблока в металлическом корпусе настольного исполнения с возможностью монтажа в стойку. На передней панели калибраторов расположены: дисплей WVGA с сенсорным экраном и виртуальной клавиатурой, функциональные клавиши, поворотный регулятор (энкодер) для установки значений параметров, разъемы для присоединения измерительных проводов, разъемы USB. На задней панели калибраторов расположены: разъем для подключения внешнего генератора тактовой частоты (10 МГц), разъем сетевого питания с предохранителем и выключателем питания, стандартные интерфейсы дистанционного управления RS232, LAN, USB, IEEE-488 (GPIB), встроенный вентилятор охлаждения, клемма защитного заземления.

Общий вид калибраторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Для предотвращения несанкционированного доступа калибраторы имеют пломбировку в виде наклейки на стыке верхней и задней стенок корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений. Схема опломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели калибраторов. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.

Инвентарный номер, идентифицирующий каждый экземпляр, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса. Место нанесения инвентарного номера представлено на рисунке 2.

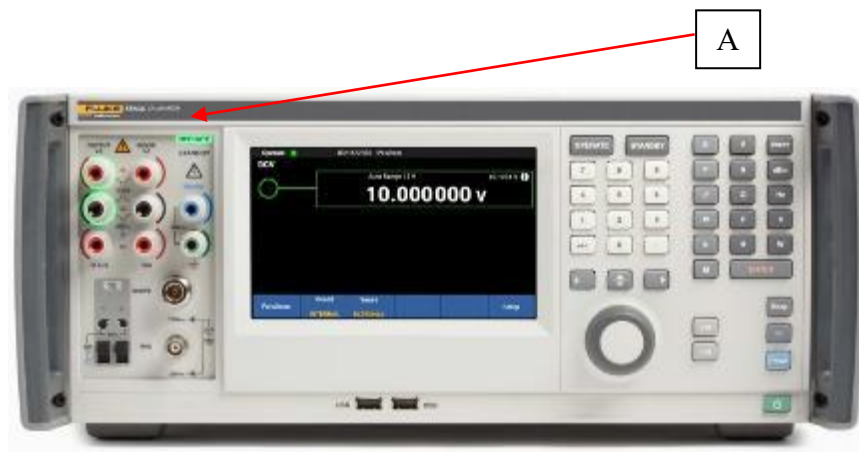


Рисунок 1 – Общий вид калибратора и место нанесения знака утверждения типа (А)

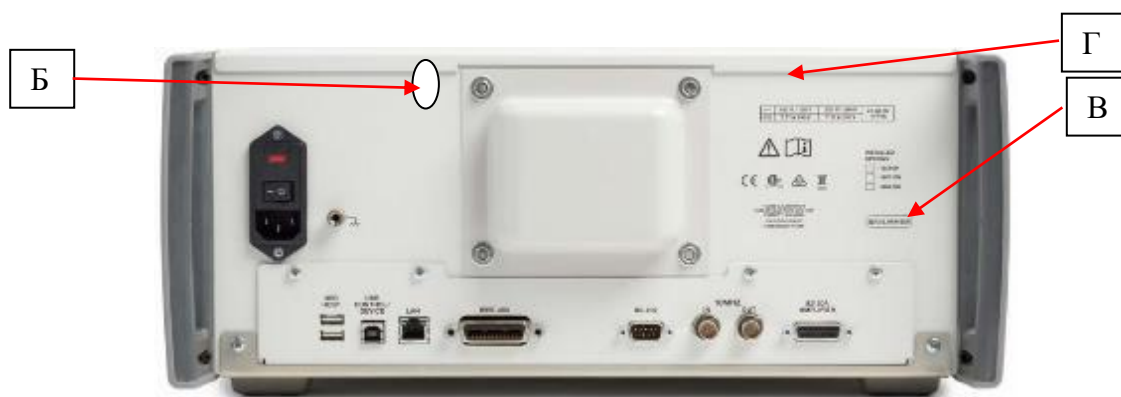


Рисунок 2 – Вид задней панели калибратора, схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б), место нанесения инвентарного номера (В) и знака поверки (Г)

Программное обеспечение

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

Конструкция калибраторов и структура встроенного ПО исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты встроенного ПО – «средний», в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование	Main SW Version
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.0.1

Метрологические и технические характеристики

Указаны погрешности воспроизведения при нормальных условиях эксплуатации при проведенной процедуре обнуления калибратора. Процедуру обнуления калибратора следует выполнять каждый раз при изменении температуры окружающего воздуха более чем на $\pm 5^{\circ}\text{C}$ от температуры последнего обнуления или один раз в 7 дней. Пределы допускаемой дополнительной погрешности при работе калибратора вне диапазона от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 0,1 \cdot X$ на каждый градус, где X – предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения.

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока

Верхние предельные значения поддиапазонов воспроизведения	Разрешение	Максимальная нагрузка	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока
$\pm 120,00000 \text{ мВ}$	10 нВ	50 Ом	$\pm(12 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 0,8^3) \text{ мкВ}$
$\pm 1,2000000 \text{ В}$	100 нВ	10 мА ¹⁾	$\pm(8,3 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 1 \text{ мкВ})$
$\pm 12,000000 \text{ В}$	1 мкВ	20 мА ¹⁾	$\pm(8,0 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 10 \text{ мкВ})$
$\pm 120,00000 \text{ В}$	10 мкВ	10 мА ¹⁾	$\pm(11 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 100 \text{ мкВ})$
$\pm 1020,0000 \text{ В}$	100 мкВ	5 мА ²⁾	$\pm(11 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 1000 \text{ мкВ})$

Примечания:

4-проводный режим доступен для поддиапазонов 1,2; 12; 120 В;

Блокировка поддиапазона доступна на всех поддиапазонах;

$U_{\text{уст}}$ – установленное значение постоянного электрического напряжения, мкВ;

¹⁾ – выходное сопротивление менее 5 мОм, 2-проводный режим. Доступен 4-проводный режим;

²⁾ – выходное сопротивление менее 5 мОм. 4-проводный режим недоступен.

³⁾ – значение может увеличиваться до 4 мкВ, если данному режиму предшествовал режим воспроизведения электрической мощности постоянного тока или при длительной работе в режимах воспроизведения постоянного или переменного тока, воспроизведение электрической мощности переменного тока. Значение восстанавливается до заданного уровня в течение 10 минут после выхода из указанных режимов.

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения силы постоянного тока

Верхние предельные значения поддиапазонов воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока
$\pm 120,0000 \text{ мкА}$	100 пА	$\pm(125 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 6 \text{ нА})$
$\pm 1,200000 \text{ мА}$	1 нА	$\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 15 \text{ нА})$
$\pm 12,00000 \text{ мА}$	10 нА	$\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 80 \text{ нА})$
$\pm 120,0000 \text{ мА}$	100 нА	$\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 800 \text{ нА})$
$\pm 1,200000 \text{ А}$	1 мкА	$\pm(160 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 10 \text{ мкА})$
$\pm 3,100000 \text{ А}$	1 мкА	$\pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 150 \text{ мкА})$
$\pm 12,00000 \text{ А}$	10 мкА	$\pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 250 \text{ мкА})$
$\pm 30,20000 \text{ А}$	10 мкА	$\pm(1000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 500 \text{ мкА})$

Примечания:

Блокировка поддиапазона доступна на всех поддиапазонах;

Максимальная индуктивность нагрузки 400 мкГн на всех поддиапазонах воспроизведения;

Для указанных погрешностей максимальное сопротивление нагрузки 8 кОм;

$I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы постоянного тока, нА (мкА).

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения напряжения переменного тока

Верхние предельные значения поддиапазонов воспроизведения	Разрешение	Частота	Максимальная нагрузка	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока
1	2	3	4	5
12,00000 мВ ¹⁾	10 нВ	от 3 до 5 Гц	50 Ом ²⁾	$\pm(2500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 7 \text{ мкВ})$
		от 5 до 10 Гц		$\pm(875 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 7 \text{ мкВ})$
		от 10 Гц до 20 кГц		$\pm(150 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6 \text{ мкВ})$
		от 20 до 50 кГц		$\pm(375 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6 \text{ мкВ})$
		от 50 до 100 кГц		$\pm(1500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 15 \text{ мкВ})$
		от 100 до 300 кГц		$\pm(8000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 30 \text{ мкВ})$
		от 300 до 500 кГц		$\pm(8000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 30 \text{ мкВ})$
120,0000 мВ	100 нВ	от 3 до 5 Гц	50 Ом ²⁾	$\pm(2500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 7 \text{ мкВ})$
		от 5 до 10 Гц		$\pm(875 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 7 \text{ мкВ})$
		от 10 Гц до 20 кГц		$\pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6 \text{ мкВ})$
		от 20 до 50 кГц		$\pm(350 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8 \text{ мкВ})$
		от 50 до 100 кГц		$\pm(800 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мкВ})$
		от 100 до 300 кГц		$\pm(2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 30 \text{ мкВ})$
		от 300 до 500 кГц		$\pm(2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 30 \text{ мкВ})$
1,200000 В	1 мкВ	от 3 до 5 Гц	10 мА ³⁾	$\pm(2500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 75 \text{ мкВ})$
		от 5 до 10 Гц		$\pm(875 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 70 \text{ мкВ})$
		от 10 до 40 Гц		$\pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 60 \text{ мкВ})$
		от 40,01 Гц до 20 кГц		$\pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8 \text{ мкВ})$
		от 20 до 50 кГц		$\pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 14 \text{ мкВ})$
		от 50 до 100 кГц		$\pm(700 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 40 \text{ мкВ})$
		от 100 до 300 кГц		$\pm(1900 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 80 \text{ мкВ})$
12,00000 В	10 мкВ	от 3 до 5 Гц	20 мА ³⁾	$\pm(2500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 750 \text{ мкВ})$
		от 5 до 10 Гц		$\pm(875 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 750 \text{ мкВ})$
		от 10 до 40 Гц		$\pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 350 \text{ мкВ})$
		от 40,01 Гц до 20 кГц		$\pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ})$
		от 20 до 50 кГц		$\pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ})$
		от 50 до 100 кГц		$\pm(700 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 125 \text{ мкВ})$
		от 100 до 300 кГц		$\pm(2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 600 \text{ мкВ})$
120,0000 В	100 мкВ	от 3 до 5 Гц	20 мА ³⁾	$\pm(2500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 7,5 \text{ мВ})$
		от 5 до 10 Гц		$\pm(875 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 7,5 \text{ мВ})$
		от 10 до 40 Гц		$\pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 3,5 \text{ мВ})$
		от 40,01 Гц до 20 кГц		$\pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 500 \text{ мкВ})$
		от 20 до 50 кГц		$\pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 500 \text{ мкВ})$
		от 50 до 100 кГц		$\pm(700 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1,25 \text{ мВ})$
		от 100 до 300 кГц		$\pm(2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 600 \text{ мкВ})$
330,000 В	1 мВ	от 3 до 5 Гц	20 мА ³⁾	$\pm(2500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 75 \text{ мВ})$
		от 5 до 10 Гц		$\pm(875 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 75 \text{ мВ})$
		от 10 Гц до 20 кГц		$\pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8 \text{ мВ})$
		от 20 до 50 кГц		$\pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8 \text{ мВ})$
		от 50 до 100 кГц		$\pm(1500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 12,5 \text{ мВ})$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
1020,000 В	1 мВ	от 3 до 5 Гц	6 мА ⁴⁾	$\pm(2500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 75 \text{ мВ})$
		от 5 до 10 Гц		$\pm(875 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 75 \text{ мВ})$
		от 10 Гц до 10 кГц		$\pm(140 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 80 \text{ мВ})$
Примечания: 4-проводный режим доступен для поддиапазонов 1,2; 12; 120 В при частоте напряжения менее 100 кГц; Блокировка поддиапазонов недоступна; Максимальная емкость нагрузки 500 пФ при соблюдении ограничений по максимальному току нагрузки; $U_{уст}$ – установленное значение напряжения переменного тока, мкВ (мВ); 1) – погрешность нормируется от 1 мВ; 2) – номинальное значение 3) – минимальное значение сопротивления нагрузки 50 Ом. Выходное сопротивление менее 5 мОм, 2-проводный режим. Доступен 4-проводный режим; 4) – выходное сопротивление менее 5 мОм. 4-проводный режим недоступен.				

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения силы переменного тока

Верхние предельные значения поддиапазонов воспроизведения	Разрешение	Частота	Максимальная индуктивность, мкГн ^{2) 3)}	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока
120,000 мкА ¹⁾	1 нА	от 3 до 45 Гц	200	$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 10 \text{ нА})$
		от 45 Гц до 1 кГц		$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 10 \text{ нА})$
		от 1 до 5 кГц		$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 10 \text{ нА})$
		от 5 до 10 кГц		$\pm(1500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 40 \text{ нА})$
		от 10 до 30 кГц		$\pm(5000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1 \text{ мкА})$
1,20000 мА	10 нА	от 3 до 45 Гц	200	$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ нА})$
		от 45 Гц до 1 кГц		$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ нА})$
		от 1 до 5 кГц		$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ нА})$
		от 5 до 10 кГц		$\pm(1500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ нА})$
		от 10 до 30 кГц		$\pm(5000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 5 \text{ мкА})$
12,0000 мА	100 нА	от 3 до 45 Гц	200	$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1 \text{ мкА})$
		от 45 Гц до 1 кГц		$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1 \text{ мкА})$
		от 1 до 5 кГц		$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1 \text{ мкА})$
		от 5 до 10 кГц		$\pm(1500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1 \text{ мкА})$
		от 10 до 30 кГц		$\pm(5000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 10 \text{ мкА})$
120,000 мА	1 мкА	от 3 до 45 Гц	50	$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 10 \text{ мкА})$
		от 45 Гц до 1 кГц		$\pm(150 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 5 \text{ мкА})$
		от 1 до 5 кГц		$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 8 \text{ мкА})$
		от 5 до 10 кГц		$\pm(1500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 10 \text{ мкА})$
		от 10 до 30 кГц		$\pm(5000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ мкА})$

Продолжение таблицы 5

Верхние предельные значения поддиапазонов воспроизведения	Разрешение	Частота	Максимальная индуктивность, мкГн ^{2) 3)}	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока
1,20000 А	10 мкА	от 3 до 45 Гц	50	$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ мкА})$
		от 45 Гц до 1 кГц		$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 50 \text{ мкА})$
		от 1 до 5 кГц		$\pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 80 \text{ мкА})$
		от 5 до 10 кГц		$\pm(2500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 300 \text{ мкА})$
		от 10 до 30 кГц		$\pm(5000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 300 \text{ мкА})$
3,10000 А	10 мкА	от 3 до 45 Гц	2,5	$\pm(375 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 500 \text{ мкА})$
		от 45 Гц до 1 кГц		$\pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 300 \text{ мкА})$
		от 1 до 5 кГц		$\pm(375 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 300 \text{ мкА})$
		от 5 до 10 кГц		$\pm(2500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 500 \text{ мкА})$
12,0000 А	100 мкА	от 3 до 45 Гц	2,5	$\pm(375 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1^4) \text{ мА})$
		от 45 Гц до 1 кГц		$\pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 500^4) \text{ мкА})$
		от 1 до 5 кГц		$\pm(375 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 800 \text{ мкА})$
		от 5 до 10 кГц		$\pm(2500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1 \text{ мА})$
30,2000 А	100 мкА	от 3 до 45 Гц	1	$\pm(1000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 10 \text{ мА})$
		от 45 Гц до 1 кГц		$\pm(700 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 8 \text{ мА})$
		от 1 до 5 кГц		$\pm(5000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 8 \text{ мА})$

Примечания:

Блокировка поддиапазонов недоступна;

$I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного тока, нА (мкА, мА);

¹⁾ – минимальное воспроизводимое значение 10 мкА;

²⁾ – для частот более 1 кГц;

³⁾ – максимальная индуктивность нагрузки 400 мкГн на частотах менее 1 кГц;

⁴⁾ – значение 2 мА в режиме воспроизведения электрической мощности переменного тока при выходном напряжении более 120 В.

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения электрического сопротивления постоянному току

Наименование характеристики			Значение	
Диапазон показаний			от 0 до 1200 МОм	
Диапазон воспроизведения			от 100 мкОм до 1000 МОм	
Верхние предельные значения поддиапазонов воспроизведения	Разрешение	Диапазоны силы тока	Предельное значение силы тока	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения электрического сопротивления постоянному току ^{1) 2)}
12,0000 Ом	100 мкОм	от 4 до 30 мА	125 мА	$\pm(25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 10 \text{ МОм})$
120,0000 Ом	100 мкОм	от 1 до 13 мА	70 мА	$\pm(25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 15 \text{ МОм})$

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики			Значение	
1,200000 кОм	1 мОм	от 1 до 10 мА	13 мА	$\pm(25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 20 \text{ мОм})$
12,00000 кОм	10 мОм	от 100 мкА до 1,3 мА	1,3 мА	$\pm(25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 200 \text{ мОм})$
120,0000 кОм	100 мОм	от 10 до 130 мкА	130 мкА	$\pm(25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 1 \text{ Ом})$
1,200000 МОм	1 Ом	от 1 до 13 мкА	13 мкА	$\pm(25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 10 \text{ Ом})$
12,00000 МОм	10 Ом	от 100 нА до 1,3 мкА	1,3 мкА	$\pm(35 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 150 \text{ Ом})$
120,0000 МОм	100 Ом	от 25 нА до 1 мкА	1,2 мкА	$\pm(430 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 2,5 \text{ кОм})$
1000,000 МОм	1 кОм	от 2,5 до 100 нА	120 нА	$\pm(4000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 100 \text{ кОм})$

Примечания:

Максимальное рабочее напряжение 13 В.

1) – абсолютная погрешность воспроизведения электрического сопротивления имеет вид:

$$\pm(X \cdot R_{уст} + \Delta_{old}),$$

где $R_{уст}$ – установленное значение электрического сопротивления постоянному току, мОм (Ом, кОм, МОм);

$X \cdot R_{уст}$ – основная абсолютная погрешность;

Δ_{old} – дополнительная погрешность;

При силе тока меньше минимального значения рабочего диапазона, погрешность рассчитывается по формуле:

$$\pm(X \cdot R_{уст} + 2,5 \cdot \Delta_{old} \cdot (I_{min}/I)),$$

где I_{min} – нижнее значение диапазона силы тока;

I – действительное значение силы тока в цепи;

При силе тока, превышающей максимальное значение рабочего диапазона, но не превышающей предельное значение силы тока, погрешность рассчитывается по формуле:

$$\pm(X \cdot R_{уст} \cdot \sqrt{I/I_{max}} + \Delta_{old}),$$

где I_{max} – верхнее значение диапазона силы тока;

I – действительное значение силы тока в цепи;

2) – погрешность для 4-проводного режима с компенсацией. В режимах 2-проводный с компенсацией и подключение без компенсации «COMP OFF» дополнительная абсолютная погрешность увеличивается:

$$\Delta_{old} + (5 \cdot 10^{-6}/I), \text{ Ом}$$

где I – сила тока в цепи, А.

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения электрической ёмкости

Наименование характеристики			Значение	
Диапазон показаний			от 0 до 120 мФ	
Диапазон воспроизведения			от 200 пФ до 120 мкФ	
Верхние предельные значения поддиапазонов воспроизведения	Разрешение	Диапазоны рабочих частот	Диапазоны нормальных частот	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения электрической ёмкости ¹⁾
1,2000 нФ	0,1 пФ	от 40 Гц до 12 кГц включ.	от 100 Гц до 10 кГц включ.	$\pm(0,03 \cdot C_{уст} + 2^4) \text{ пФ}$
12,0000 нФ	0,1 пФ	от 10 Гц до 8 кГц включ.	от 150 Гц ²⁾ до 5 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot C_{уст} + 5^4) \text{ пФ}$
120,0000 нФ	0,1 пФ	от 20 Гц ³⁾ до 3,7 кГц включ.	от 200 Гц ³⁾ до 1,3 кГц включ.	$\pm(0,003 \cdot C_{уст} + 30 \text{ пФ})$
1,200000 мкФ	1 пФ	от 2 до 1100 Гц включ.	от 2 до 310 Гц включ.	$\pm(0,01 \cdot C_{уст} + 300 \text{ пФ})$
12,00000 мкФ	10 пФ	от 0,5 до 350 Гц включ.	от 0,5 до 110 Гц включ.	$\pm(0,003 \cdot C_{уст} + 3 \text{ нФ})$
120,0000 мкФ	100 пФ	от 0,5 до 110 Гц включ.	от 0,5 до 50 Гц включ.	$\pm(0,003 \cdot C_{уст} + 25^5) \text{ нФ})$

Примечания:

¹⁾ – значения погрешности действительны в режиме воспроизведения без компенсации «COMP OFF». При 2- и 4-проводном подключении с компенсацией «COMP» необходимо добавить 15 пФ на всех поддиапазонах и дополнительно:

0,0003·C_{уст} на поддиапазоне 1,2 мкФ;

0,0005·C_{уст} на поддиапазоне 120 мкФ;

C_{уст} – установленное значение электрической ёмкости, нФ (мкФ).

²⁾ – 10 Гц для значений ёмкости более 3 нФ;

³⁾ – 10 Гц для значений ёмкости более 30 нФ;

⁴⁾ – значение действительно, если прибор после хранения в условиях повышенной влажности, выдержан в нормальных условиях не менее двух недель;

⁵⁾ – значение действительно, если прибор после хранения при температурах, выходящих за пределы рабочего диапазона, выдержан в нормальных условиях не менее двух недель.

Характеристики справедливы для измерителей ёмкости методом заряда-разряда и измерителей LCR. Максимальное допустимое пиковое напряжение составляет 10 В. Максимальная допустимая пиковая сила тока составляет 130 мА с нормированным ограничением 30 мА_{скз} до 1,2 мкФ включительно и 70 мА_{скз} свыше 1,2 мкФ.

Максимальное значение сопротивления измерительных проводов, при котором не появляется дополнительная погрешность, составляет 10 Ом при двухпроводной схеме с компенсацией.

Таблица 7.1 – Значения дополнительной абсолютной погрешности воспроизведения электрической ёмкости, вызванной отклонением от диапазона нормальных частот

Верхние предельные значения поддиапазонов воспроизведения	Диапазоны частот	Пределы дополнительной абсолютной погрешности воспроизведения электрической ёмкости
1,2000 нФ	от 40 до 100 Гц, св. 10 до 12 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot C_{уст})$
	от 20 до 40 Гц, св. 12 до 14 кГц включ.	$\pm(0,01 \cdot C_{уст})$
12,0000 нФ	от 10 до 150 Гц, св. 5 до 6 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot C_{уст})$
	св. 6 до 8 кГц включ.	$\pm(0,01 \cdot C_{уст})$
120,0000 нФ	от 20 до 200 Гц, св. 1,3 до 2,7 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot C_{уст})$
	св. 2,7 до 3,7 кГц включ.	$\pm(0,01 \cdot C_{уст})$
1,200000 мкФ	св. 310 до 800 Гц включ.	$\pm(0,005 \cdot C_{уст})$
	св. 800 до 1100 Гц включ.	$\pm(0,01 \cdot C_{уст})$
12,000000 мкФ	св. 110 до 250 Гц включ.	$\pm(0,005 \cdot C_{уст})$
	св. 250 до 350 Гц включ.	$\pm(0,01 \cdot C_{уст})$
120,0000 мкФ	св. 50 до 80 Гц включ.	$\pm(0,005 \cdot C_{уст})$
	св. 80 до 110 Гц включ.	$\pm(0,01 \cdot C_{уст})$
Примечание: $C_{уст}$ – установленное значение электрической ёмкости, пФ (нФ, мкФ).		

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения частоты сигнала синусоидальной формы

Диапазоны воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты сигнала синусоидальной формы
от 0,01 до 119,99 Гц	0,01 Гц	$\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$
от 120,0 до 1199,9 Гц	0,1 Гц	
от 1,200 до 11,999 Гц	1 Гц	
от 12,00 до 119,99 кГц	10 Гц	
от 120,0 до 1199,9 кГц	100 Гц	
от 1,200 до 2,000 МГц	1 кГц	

Таблица 9 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения и измерения сигналов термопар

Тип термопары	Диапазон воспроизведения и измерения ^{1) 2)} , °C		Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения сигналов термопар ³⁾ , °C
	нижний предел	верхний предел	
1	2	3	4
В	+600	+800	$\pm 0,44$
	+800	+1000	$\pm 0,34$
	+1000	+1550	$\pm 0,30$
	+1550	+1820	$\pm 0,33$
Е	-250	-150	$\pm 0,4$
	-150	-25	$\pm 0,14$
	-25	+350	$\pm 0,11$
	+350	+650	$\pm 0,16$
	+650	+1000	$\pm 0,21$
J	-210	-100	$\pm 0,24$
	-100	-30	$\pm 0,13$
	-30	+150	$\pm 0,11$
	+150	+760	$\pm 0,14$
	+760	+1200	$\pm 0,20$
К	-200	-100	$\pm 0,28$
	-100	-25	$\pm 0,13$
	-25	+120	$\pm 0,11$
	+120	+1000	$\pm 0,21$
	+1000	+1372	$\pm 0,35$
L	-200	-100	$\pm 0,31$
	-100	+800	$\pm 0,20$
	+800	+900	$\pm 0,11$
N	-200	-100	$\pm 0,33$
	-100	-25	$\pm 0,15$
	-25	+120	$\pm 0,12$
	+120	+410	$\pm 0,11$
	+410	+1300	$\pm 0,20$
R	0	+250	$\pm 0,51$
	+250	+400	$\pm 0,29$
	+400	+1000	$\pm 0,27$
	+1000	+1767	$\pm 0,34$

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
S	0	+250	±0,42
	+250	+1000	±0,31
	+1000	+1400	±0,32
	+1400	+1767	±0,41
T	-250	-150	±0,60
	-150	0	±0,21
	0	+120	±0,13
	+120	+400	±0,11
Примечания: 1) – разрешение 0,01 °C; 2) – внутреннее сопротивление выходного источника 10 Ом; 3) – без учета погрешности термопары.			

Таблица 10 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения сигналов термосопротивления

Тип термосопротивления	Диапазон воспроизведения ¹⁾ , °C		Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения сигналов термосопротивления ²⁾³⁾ , °C
	нижний предел	верхний предел	
1	2	3	4
Cu(428), 50 Ом	-180	+200	±0,40
Cu(428), 100 Ом	-180	+40	±0,40
	+40	+200	±0,65
Pt(385), 100 Ом	-200	-80	±0,05
	-80	0	±0,05
	0	+100	±0,07
	+100	+300	±0,09
	+300	+400	±0,10
	+400	+630	±0,12
	+630	+800	±0,23
Pt(385), 200 Ом	-200	-80	±0,04
	-80	0	±0,04
	0	+100	±0,04
	+100	+260	±0,05
	+260	+300	±0,12
	+300	+400	±0,13
	+400	+600	±0,14
	+600	+630	±0,16
Pt(385), 500 Ом	-200	-80	±0,04
	-80	0	±0,05
	0	+100	±0,05
	+100	+260	±0,06
	+260	+300	±0,08
	+300	+400	±0,08
	+400	+600	±0,09
	+600	+630	±0,11

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
Pt(385), 1000 Ом	-200	-80	$\pm 0,03$
	-80	0	$\pm 0,03$
	0	+100	$\pm 0,04$
	+100	+260	$\pm 0,05$
	+260	+300	$\pm 0,06$
	+300	+400	$\pm 0,07$
	+400	+600	$\pm 0,07$
	+600	+630	$\pm 0,23$

Примечание:

1) – разрешение 0,003 °C;

2) – без учета погрешности термосопротивления;

3) – значения погрешности действительны без компенсации после обнуления в течении 24 часов при изменении температуры ± 1 °C, либо с компенсацией в 2- или 4-проводном режиме.

Таблица 11 – Показатели надежности

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

Таблица 12 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение сети питания частотой 50/60 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	473×178×432
Масса, кг, не более	22
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +35 80
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха %, не более	от 0 до +50 80

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель калибратора методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 13 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Калибратор многофункциональный	FLUKE 5560A	1
Сетевой кабель	-	1
Набор измерительных проводов	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Меню «Одиночный выход»» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

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

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

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

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

Приказ Росстандарта от 17.03.2022 № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

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

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

Правообладатель

«Fluke Corporation», США

Адрес: 6920 Seaway Blvd Everett, WA 98203, USA

Телефон: 1-425-446-5500

Web-сайт: <http://www.fluke.com>

Изготовитель

«Fluke Corporation», США

Адрес: 6920 Seaway Blvd Everett, WA 98203, USA

Телефон: 1-425-446-5500

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

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

