

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

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.	Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный	ТМСА 1.0 - 18.0 Б 105	Е	85497-22	105	Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие "ТРИМ СШП Измерительные системы" (ООО "НПП "ТРИМ СШП Измерительные системы"), г. Санкт-Петербург	Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие "ТРИМ СШП Измерительные системы" (ООО "НПП "ТРИМ СШП Измерительные системы"), г. Санкт-Петербург	ОС	133-21-03 МП	2 года	Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие "ТРИМ СШП Измерительные системы" (ООО "НПП "ТРИМ СШП Измерительные системы"), г. Санкт-Петербург	ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево	12.07.2021
2.	Анализаторы температуры плавления	MP/DP	С	85498-22	мод. МР80 зав. № С043359869, мод. DP70 зав. № С122869672	Фирма "Mettler-Toledo GmbH", Швейцария	Фирма "Mettler-Toledo GmbH", Швейцария	ОС	МП 100-241-2021	1 год	Акционерное общество "МЕТТЛЕР-ТОЛЕДО ВОСТОК" (АО "МЕТТЛЕР-	УНИИМ - филиал ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Екатеринбург	28.12.2021

											ТОЛЕДО ВО-СТОК"), г. Москва	бург	
3.	Установки фотоэлектрические	ДФС-36	Е	85499-22	770014, 770012	Государственное предприятие "Ленинградское оптическое-механическое объединение" (ГП "ЛОМО"), г. Ленинград	Государственное предприятие "Ленинградское оптическое-механическое объединение" (ГП "ЛОМО"), г. Ленинград	ОС	МП 117-251-2021	1 год	Акционерное общество "Чепецкий механический завод" (АО "Чепецкий механический завод"), Удмуртская Республика, г. Глазов	УНИИМ - филиал ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Екатеринбург	07.12.2021
4.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Воронеж-промлит"	Обозначение отсутствует	Е	85500-22	80	Общество с ограниченной ответственностью "Электроконтроль" (ООО "Электроконтроль"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью "Воронежпромлит" (ООО "Воронежпромлит"), г. Воронеж	ОС	МП 26.51/130/22	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Электроконтроль" (ООО "Электроконтроль"), г. Москва	ООО "Энерготестконтроль", г. Москва	18.02.2022
5.	Штангенциркули	Обозначение отсутствует	С	85501-22	2020065045, 00000021, 00000336, 2106012, 2021060845, A28806	GUILIN MEASURING AND CUTTING TOOL CO., LTD, KHP	GUILIN MEASURING AND CUTTING TOOL CO., LTD, KHP	ОС	ГОСТ 8.113-85	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "ЗИТОМ" (ООО "ЗИТОМ"), г. Москва	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	25.02.2022
6.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммер-	Обозначение отсутствует	Е	85502-22	224	Общество с ограниченной ответственностью "РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ" (ООО "РУСЭНЕР-	Общество с ограниченной ответственностью "РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ" (ООО "РУСЭНЕР-	ОС	МП-312601-0055.22	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ" (ООО "РУСЭНЕР-	ООО ИИГ "КАРНЕОЛ", г. Магнитогорск	11.02.2022

	ческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "РУСЭНЕР-ГОСБЫТ" для энерго-снабжения ОАО "РЖД" в границах Новгородской области					ГОСБЫТ"), г. Москва	ГОСБЫТ"), г. Москва				ГОСБЫТ"), г. Москва		
7.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭкоЛайнер"	Обозначение отсутствует	Е	85503-22	81	Общество с ограниченной ответственностью "Электроконтроль" (ООО "Электроконтроль"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью "ЭкоЛайнер" (ООО "ЭкоЛайнер"), г. Воронеж	ОС	МП 26.51/132/22	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Электроконтроль" (ООО "Электроконтроль"), г. Москва	ООО "Энерготестконтроль", г. Москва	25.02.2022
8.	Система измерения наведенных токов многоканальная	СИНТ-4/8(Р)	Е	85504-22	01	Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений" (ФГУП "ВНИИОФИ"), г. Москва	Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений" (ФГУП "ВНИИОФИ"), г. Москва	ОС	МП 033.М12-21	1 год	Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений" (ФГУП "ВНИИОФИ"), г. Москва	ФГУП "ВНИИОФИ", г. Москва	14.12.2021
9.	pH-метры	Обозначение	С	85505-22	pH-метры со встроенными датчиками	Фирма	Фирма	ОС	МП 205-	1 год	Индивидуальный предприниматель	ФГБУ	22.02.2022

		чение отсутствует			енным трансмиттером Arc: Polilyte Plus H Arc зав. № 6205; Polilyte Plus PHI Arc зав. № 1015; EasyFerm Plus HB Arc зав. № 16654; EasyFerm Bio HB Arc зав. № 4028; pH-метры с внешним трансмиттером: ChemoTrode зав. № 1061; FermoTrode зав. № 4422; MecoTrode зав. № 18357; Polilyte Plus XP зав. № 1929; EasyControl зав. № 8469; InchTrode N100F зав. № 6356; IonoTrode зав. № 1558; Polyplast Pro зав. № 5777; LIQ-Glass PG зав. № 16225; Polilyte Pro зав. № 4235; Polilyte Plus HF зав. № 4110; EasyFerm Plus PHI зав. № 5144; EasyFerm Bio PHI зав. № 4000; трансмиттеры: H100 pH зав. № 1449; H220x pH/ORP зав. № SC083E05G00; H220x pH/ORP MS зав. № 10EF105G00	"Hamilton Bonaduz AG", Швейцария	"Hamilton Bonaduz AG", Швейцария		02-2022		ный предприниматель Олейников Дмитрий Сергеевич (ИП Олейников Д.С.), г. Москва	"ВНИИМС", г. Москва	
10.	Приборы комбинированные для	ПК-РЦ-Мини	С	85506-22	0015	Общество с ограниченной ответствен-	Общество с ограниченной ответствен-	ОС	МП 4221-003-29279945-	3 года	Общество с ограниченной ответствен-	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	07.02.2022

	измерения сигналов рельсовых цепей					стью "Научно производственная фирма "КОМАГ-Б" (ООО "НПФ "КОМАГ-Б"), г. Москва	стью "Научно производственная фирма "КОМАГ-Б" (ООО "НПФ "КОМАГ-Б"), г. Москва		21		стью "Научно производственная фирма "КОМАГ-Б" (ООО "НПФ "КОМАГ-Б"), г. Москва		
11.	Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1252	Обозначение отсутствует	Е	85507-22	01	Акционерное общество "Транснефть-Верхняя Волга" (АО "Транснефть-Верхняя Волга"), г. Нижний Новгород	Акционерное общество "Транснефть-Верхняя Волга" (АО "Транснефть-Верхняя Волга"), г. Нижний Новгород	ОС	МП 0112/1-311229-2021	1 год	Акционерное общество "Транснефть-Метрология" (АО "Транснефть-Метрология"), г. Москва	ООО ЦМ "СТП", Республика Татарстан, г. Казань	01.12.2021
12.	Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1252. Резервная схема учета	Обозначение отсутствует	Е	85508-22	01	Акционерное общество "Транснефть-Верхняя Волга" (АО "Транснефть-Верхняя Волга"), г. Нижний Новгород	Акционерное общество "Транснефть-Верхняя Волга" (АО "Транснефть-Верхняя Волга"), г. Нижний Новгород	ОС	МП 0112/2-311229-2021	1 год	Акционерное общество "Транснефть-Метрология" (АО "Транснефть-Метрология"), г. Москва	ООО ЦМ "СТП", Республика Татарстан, г. Казань	01.12.2021
13.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "РУСЭНЕР-	Обозначение отсутствует	Е	85509-22	216	Общество с ограниченной ответственностью "РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ" (ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью "РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ" (ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ"), г. Москва	ОС	МП-312601-0051.22	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ" (ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ"), г. Москва	ООО "ИИГ "КАРНЕОЛ", г. Магнитогорск	21.01.2022

	ГОСБЫТ" для энерго-снабжения ОАО "РЖД" в границах Республики Мордовия												
14.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ" для энерго-снабжения ОАО "РЖД" в границах Тульской области	Обозначение отсутствует	Е	85510-22	213	Общество с ограниченной ответственностью "РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ" (ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью "РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ" (ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ"), г. Москва	ОС	МП-312601-0058.22	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ" (ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ"), г. Москва	ООО ИИГ "КАРНЕОЛ", г. Магнитогорск	22.02.2022
15.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "Газпром энерго" ООО "Газпром ПХГ"	Обозначение отсутствует	Е	85511-22	05.001-2021	Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью "Газпром энерго" (Инженерно-технический центр ООО "Газпром энерго"), г. Оренбург	Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью "Газпром энерго" (Инженерно-технический центр ООО "Газпром энерго"), г. Оренбург	ОС	МП-341-RA.RU.310 556-2021	4 года	Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью "Газпром энерго" (Инженерно-технический центр ООО "Газпром энерго"), г. Оренбург	Западно-Сибирский филиал ФГУП "ВНИИФТРИ", г. Новосибирск	26.04.2021

	Елшанское УПХГ												
16.	Установка акустическая поверочная	УАП-01	Е	85512-22	01	Федеральное бюджетное учреждение "Государ- ственный ре- гиональный центр стандар- тизации, мет- рологии и ис- пытаний в Нижегород- ской области" (ФБУ "Ниже- городский ЦСМ"), г. Нижний Новгород	Федеральное бюджетное учреждение "Государ- ственный ре- гиональный центр стандар- тизации, мет- рологии и ис- пытаний в Нижегород- ской области" (ФБУ "Ниже- городский ЦСМ"), г. Нижний Новгород	ОС	340-0417- 20 МП	1 год	Федеральное бюджетное учреждение "Государ- ственный ре- гиональный центр стандар- тизации, мет- рологии и ис- пытаний в Ни- жегородской области" (ФБУ "Нижегород- ский ЦСМ"), г. Нижний Новгород	ФГУП "ВНИИФТРИ" , Московская обл., г. Солнечно- горск, р.п. Менделеево	24.04.2020
17.	Термометры биметалли- ческие тех- нические	ТБ	С	85513-22	12200900089, 1280609797, 207017482	Общество с ограниченной ответственно- стью "БРЕНД девелопмент" (ООО "БД"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственно- стью "БРЕНД девелопмент" (ООО "БД"), г. Москва	ОС	МП-418- 2/12-2021	2 года	Общество с ограниченной ответственно- стью "БРЕНД девелопмент" (ООО "БД"), г. Москва	ООО "ПРОММАШ ТЕСТ", г. Москва	24.12.2021
18.	Колонки топливораз- даточные	"ДЖЕ- НЕРАЛ ПАМПС Х"	С	85514-22	10A012990, 10T012991, 20MM017771, 20MM017772, 10T012990, 10T012989	Общество с ограниченной ответственно- стью "НЕВСКАЯ ЗВЕЗДА" (ООО "НЕВСКАЯ ЗВЕЗДА"), г. Санкт- Петербург	Общество с ограниченной ответственно- стью "НЕВСКАЯ ЗВЕЗДА" (ООО "НЕВСКАЯ ЗВЕЗДА"), г. Санкт- Петербург	ОС	МП- 279/04- 2021	1 год	Общество с ограниченной ответственно- стью "НЕВСКАЯ ЗВЕЗДА" (ООО "НЕВСКАЯ ЗВЕЗДА"), г. Санкт- Петербург	ООО "ПРОММАШ ТЕСТ", г. Москва	22.02.2022
19.	Преобразо- ватели изме- рительные	ИП 0304/МЗ -Н	С	85515-22	мод. ИП 0304/МЗ- Н-D44 зав. № 3687412, мод. ИП 0304/МЗ-Н-D44	Общество с ограниченной ответственно- стью Научно-	Общество с ограниченной ответственно- стью Научно-	ОС	НКГЖ.411 531.008МП	2 года - для индек- сов	Общество с ограниченной ответственно- стью Научно-	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	27.12.2021

					зав. № 3687413, мод. ИП 0304/МЗ- Н-D44 зав. № 3687414, мод. ИП 0304/МЗ-Н-D44 зав. № 3687415, мод. ИП 0304/МЗ- Н-D44-И зав. № 3687416, мод. ИП 0304/МЗ-Н-D44-И зав. № 3687417, мод. ИП 0304/МЗ- Н-DIN зав. № 3687418, мод. ИП 0304/МЗ-Н-DIN зав. № 3687419, мод. ИП 0304/МЗ- Н-BP12-И зав. № 3687420, мод. ИП 0304/МЗ-Н-BP12-И зав. № 3687421, мод. ИП 0304/МЗ- Н-D44 зав. № 3687425, мод. ИП 0304/МЗ-Н-D44-И зав. № 3687426, мод. ИП 0304/МЗ- Н-DIN зав. № 3687427, мод. ИП 0304/МЗ-Н-BP12-И зав. № 3687428	производ- ственное предприятие "ЭЛЕМЕР" (ООО НПП "ЭЛЕМЕР"), г. Москва, г. Зеленоград	производ- ственное предприятие "ЭЛЕМЕР" (ООО НПП "ЭЛЕМЕР"), г. Москва, г. Зеленоград			заказа А, А0; 5 лет - для индек- сов заказа В, С	производ- ственное пред- приятие "ЭЛЕМЕР" (ООО НПП "ЭЛЕМЕР"), г. Москва, г. Зеленоград		
--	--	--	--	--	---	---	---	--	--	---	---	--	--

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85497-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс **автоматизированный** **измерительно-вычислительный**
ТМСА 1.0 – 18.0 Б 105

Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0 – 18.0 Б 105 (далее – комплекс) предназначен для измерений радиотехнических характеристик антенн.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на амплифазометрическом методе измерений характеристик антенн в частотной области методом ближней зоны с планарным сканированием. Оценка нормируемых радиотехнических характеристик испытываемых антенн осуществляется по результатам математической обработки измеренного на плоскости сканирования амплитудно-фазового распределения тангенциальных компонент электромагнитного поля, излучаемого (принимаемого) антенной.

Функционально и конструктивно комплекс состоит из:

- прецизионного четырехкоординатного Т-сканера ТМП 04П 4.1 х 3.1, предназначенного для пространственного перемещения антенны-зонда в системе координат (X; Y; Z; P) вблизи апертуры испытываемой антенны, где P – плоскость поляризации;
- четырёхосевого контроллера управления сканером ТМС3104 в комплекте с проводным пультом дистанционного управления, предназначенного для управления работой сканера;
- блока синхронизации векторного анализатора цепей и контроллера управления сканером в процессе измерений TMSU;
- лазерного дальномера с интегрированным интерфейсом диапазона (0,05 – 5) м DAE-10-050, предназначенного для измерений расстояния между объектом измерений и антенной-зондом;
- векторного анализатора цепей ZVA24 (далее - ВАЦ), предназначенного для измерений отношения амплитуд и разности фаз опорного и зондирующего сигналов (комплексного коэффициента передачи системы «испытываемая антенна – антенна-зонд»). Зондирующий сигнал – это сигнал, подаваемый с выхода ВАЦ на вход испытываемой антенны и излучаемый ею, принимаемый далее антенной-зондом и поступающий на вход ВАЦ. Результат измерений комплексного коэффициента передачи системы «испытываемая антенна – антенна-зонд» передается на персональный компьютер (далее – ПЭВМ), где после его обработки получают значения нормируемых характеристик испытываемой антенны;
- комплекта антенн-зондов, предназначенных для использования при измерениях амплитудно-фазового распределения поля в ближней зоне;
- комплекта радиочастотных кабелей, предназначенных для коммутации функциональных узлов комплекса;

- ПЭВМ, применяемой для управления комплексом в процессе измерений, для обработки результатов измерений, их каталогизации и визуализации;
- программного обеспечения (далее - ПО), предназначенного для управления комплексом, сбора и обработки данных, их регистрации, визуализации и каталогизации результатов измерений;
- приборной стойки, предназначенной для размещения оборудования из состава комплекса;
- источника бесперебойного питания, предназначенного для обеспечения корректного завершения работы комплекса при нештатном отключении электропитания;
- рабочего места оператора.

Для уменьшения влияния отраженных сигналов на результаты измерений элементы сканера комплекса и помещения облицованы радиопоглощающим материалом типа «Штиль».

Общий вид комплекса приведен на рисунках 1 – 9.

Места размещения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера приведены на рисунке 7.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, приведена на рисунке 9.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса



Рисунок 2 – Общий вид сканера



Рисунок 3 – Общий вид антенн-зондов диапазонов слева направо: от 1 до 2 ГГц; от 2 до 4 ГГц; от 4 до 8 ГГц; от 8 до 18 ГГц



Рисунок 4 – Общий вид источника бесперебойного питания (слева), контроллера управления сканером и блока синхронизации (справа)

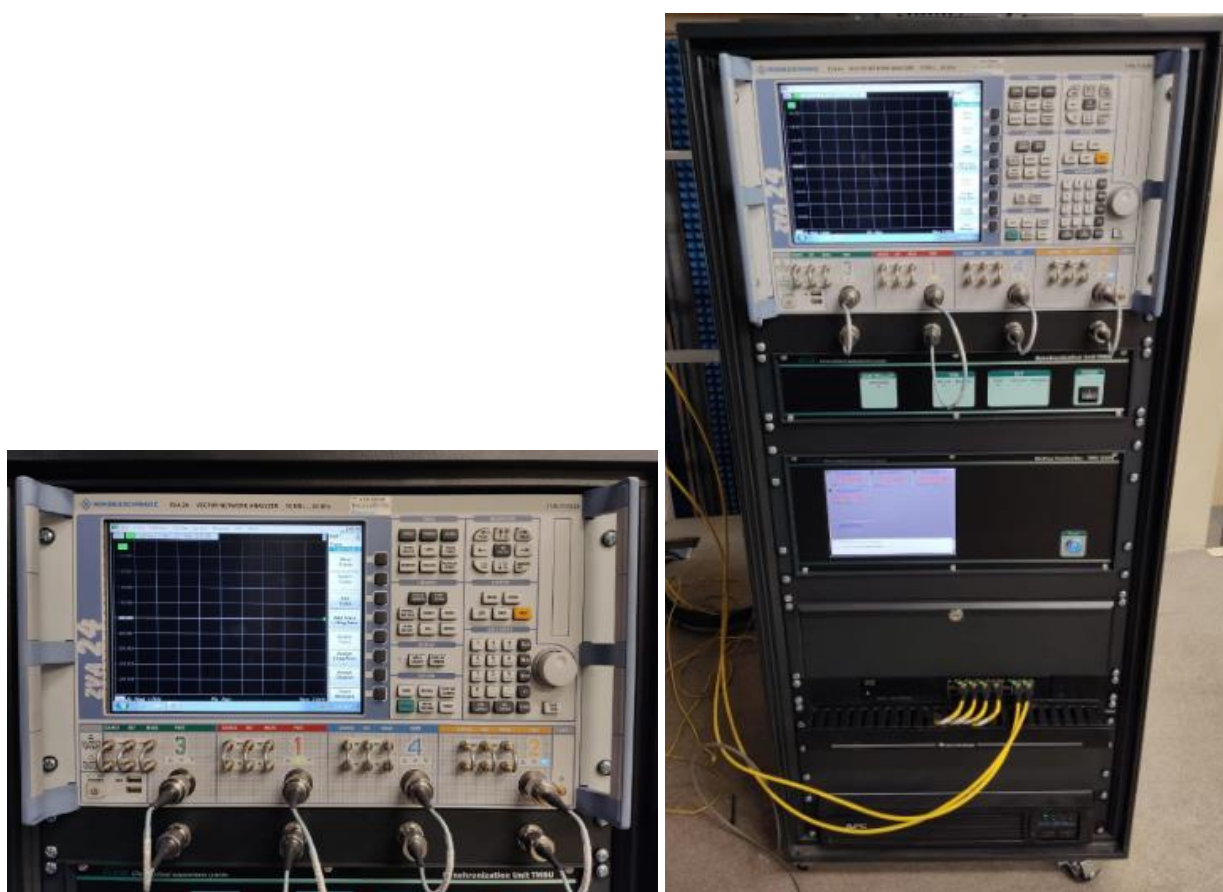


Рисунок 5 – Общий вид ВАЦ (слева) и приборной стойки (справа)

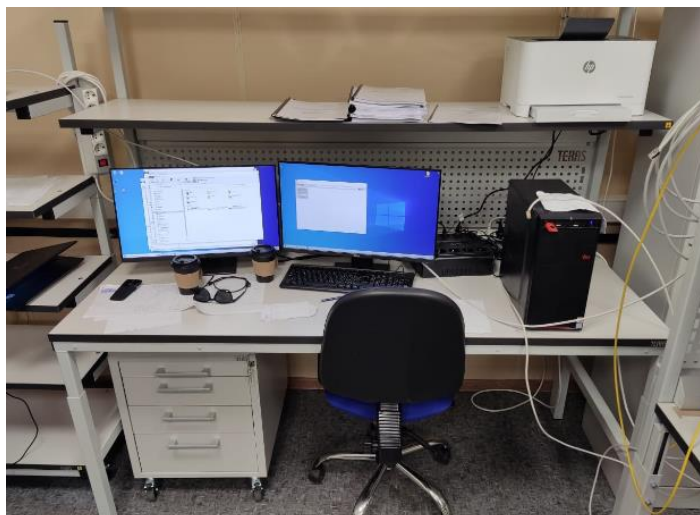


Рисунок 6 – Общий вид рабочего места оператора

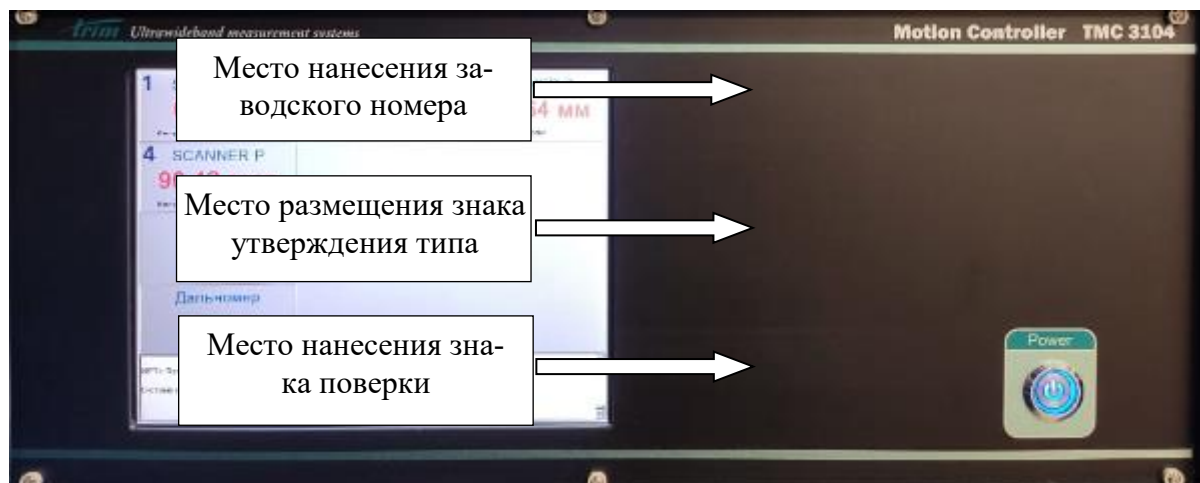


Рисунок 7 – Общий вид контроллера управления сканера с указанием места размещения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера

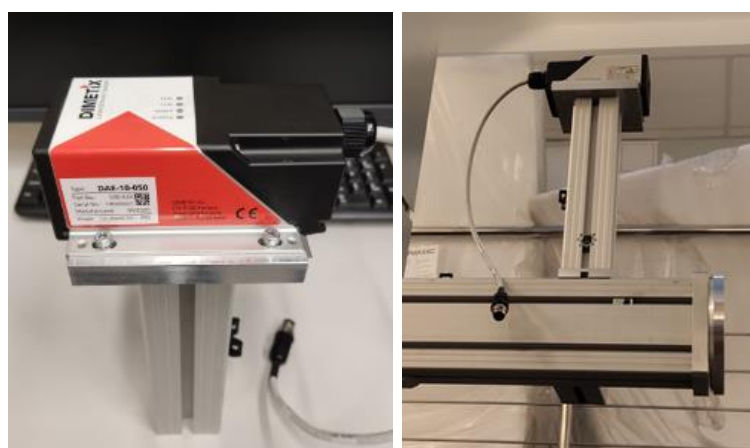


Рисунок 8 – Общий вид дальномера (слева) и его размещение на оси Z сканера

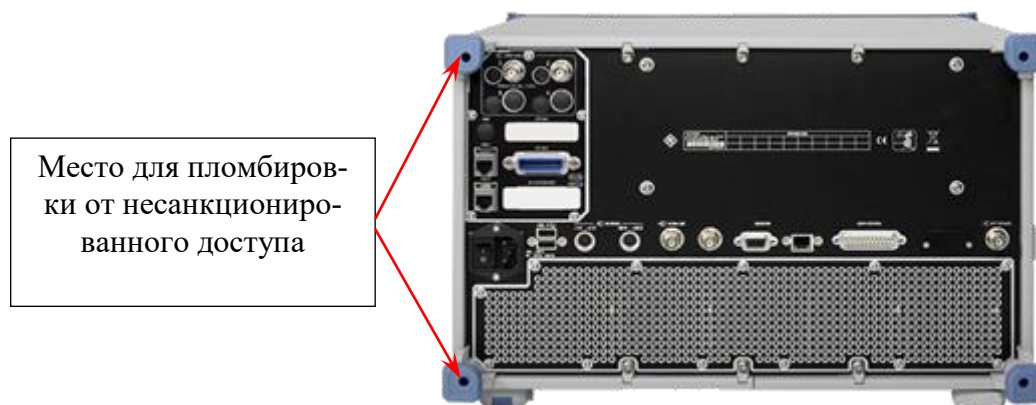


Рисунок 9 – Задняя панель ВАЦ с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

ПО комплекса осуществляет:

- управление элементами комплекса и процессом измерений;
- обработку результатов измерений и получение значений радиотехнических характеристик измеряемой антенны;
- представление радиотехнических характеристик измеряемой антенны в виде соответствующих графиков и диаграмм;
- хранение и каталогизация результатов измерений и значений радиотехнических характеристик измеряемой антенны.

ПО комплекса работает под управлением операционной системы Windows 10.

Метрологически значимая часть ПО комплекса представляет собой специализированное ПО «MeasurementCenter» и «ProViLab».

Специализированное ПО «MeasurementCenter» предназначено для автоматизации работы комплекса, ручного управления положением каретки сканера, настройки параметров работы ВАЦ, задания плана измерений и для запуска измерения.

Специализированное ПО «ProViLab» предназначено для обработки результатов измерений, их визуализации, каталогизации и хранения.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	1	2
Идентификационное наименование ПО	MeasurementCenter.exe	ProViLab.exe

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.4.0.10	1.1.3
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	AF82660046963FEFEE1C84C7D2A45C70 (алгоритм MD5)	4F3002831243A96C2AAD BE9D308CCA29 (алгоритм MD5)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 1 до 18
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитудного распределения электромагнитного поля до относительного уровня (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ и кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ) при относительных уровнях амплитудного распределения, дБ	
-10 дБ	±0,3
-20 дБ	±0,4
-30 дБ	±0,8
-40 дБ	±1,2
-45 дБ	±1,8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового распределения электромагнитного поля при относительном уровне амплитудного распределения (динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ) при относительных уровнях амплитудного распределения, °	
-10 дБ	±3
-20 дБ	±4

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
-30 дБ -40 дБ -45 дБ	±5 ±8 ±13
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней амплитудных диаграмм направленности до уровней (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ и кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ) при относительных уровнях амплитудных диаграмм, дБ -10 дБ -20 дБ -30 дБ -40 дБ -45 дБ	 ±0,3 ±0,5 ±1,0 ±1,8 ±2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазовых диаграмм направленности (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ) при относительных уровнях амплитудных диаграмм, градус -10 дБ -20 дБ -30 дБ -40 дБ -45 дБ	 ±4 ±5 ±7 ±12 ±18
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента усиления антенны методом замещения при коэффициенте стоячей волны по напряжению испытываемой антенны не более 2 и погрешности измерений коэффициента усиления эталонной антенны, дБ 0,3 дБ 0,5 дБ 0,8 дБ 1,5 дБ 2,0 дБ	 ±0,5 ±0,7 ±1,0 ±1,8 ±2,4

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Размер рабочей области сканирования, м, не менее длина высота	 4,1 3,1
Сектор углов восстанавливаемых диаграмм направленности при планарном сканировании, не менее, °	±65
Габаритные размеры сканера, мм, не более длина ширина высота	 5100 1900 3900

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой от 49 до 51 Гц, В	от 198 до 242
Рабочие условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха при температуре +20 °С, %, не более атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель контроллера управления сканера в виде наклейки и типографским способом на титульный лист документа ТМСА 105.018.00Б РЭ «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0 – 18.0 Б 105. Руководство по эксплуатации».

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Заводской номер	Количество
Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный в составе:	ТМСА 1.0-18.0 Б 105	105	1 шт.
Прецизионный четырехкоординатный (X, Y, Z, Р) Т-сканер, в комплекте с: - гибкими кабель-каналами; - фазостабилизированными СВЧ кабелями; - кабелями управления; - вращающимся СВЧ переходом на приводе Р	ТМП 04П 4.1 x 3.1	0121105 С	1 шт.
Комплект радиопоглощающего материала	Штиль-100.К20 Штиль-100.К45 Штиль-100.К10 Штиль-100.П5		3 м ² 80 м ² 10 м ² 15 м ²
Четырёхосевой контроллер управления сканером в комплекте с проводным пультом ДУ	ТМС3104	0121061	1 шт.
Блок синхронизации ВАЦ и контроллера управления сканером в процессе измерений	TMSU	0121001	1 шт.
Лазерный дальномер с интегрированным интерфейсом диапазона от 0,05 до 5 м	DAE-10-050	74050607	1 шт.
Векторный анализатор цепей диапазона частот от 10 МГц до 24 ГГц, 4 порта	R&S ZVA 24	100707	1 шт.
Комплект эталонных антенн-зондов: – антенна-зонд диапазона частот от 0,5 до 1 ГГц – антенна-зонд диапазона частот от 1 до 2 ГГц – антенна-зонд диапазона частот от 2 до 4 ГГц – антенна-зонд диапазона частот от 4 до 8 ГГц – антенна-зонд диапазона частот от 8 до 18 ГГц	ТМА3 0.5-1 ТМА3 1-2 ТМА3 2-4 ТМА3 4-8 ТМА3 8-18	0121421 0121422 0121423 0121424 0121425	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Заводской номер	Количество
Источник бесперебойного питания с выходной мощностью 1500 В·А	SMT1500RMI2U	-	1 шт.
Приборная стойка высотой 25U	-	-	1 шт.
Комплект ПК (ПК, монитор, клавиатура, мышь, настольный ИБП 500VA, ОС Windows)	-	-	1 шт.
Цветной лазерный принтер формата А4	-	-	1 шт.
Комплект кабелей связи, синхронизации и питания	-	-	1 шт.
Программное обеспечение (управление комплекса; сбор, обработка, регистрация данных; визуализация и каталогизация результатов) на флэш накопителе	-	-	1 шт.
Паспорт	TMCA 105.018.00Б ПС	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	TMCA 105.018.00Б РЭ	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе TMCA 105.018.00Б РЭ «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный TMCA 1.0 – 18.0 Б 105. Руководство по эксплуатации», книга 1.

Нормативные и технические документы к средству измерений

Приказ Росстандарта № 3383 от 30.12.2019 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178,4 ГГц»;

Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ТРИМ СШП Измерительные системы» (ООО «НПП «ТРИМ СШП Измерительные системы»)
ИНН 7804323773

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский проспект, д.40, корп.14, литера А, офис 10Н

Телефон (812) 327-44-56

Факс: (812) 540-03-15

Web-сайт: trimcom.ru

E-mail: info@trimcom.ru

Испытательный центр

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

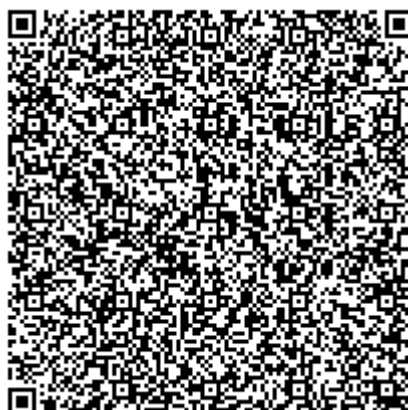
Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85498-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы температуры плавления МР/DP

Назначение средства измерений

Анализаторы температуры плавления МР/DP (далее – анализаторы) предназначены для измерений температуры образца при определении температур фазовых переходов: температуры плавления, температуры плавления в открытом капилляре (промежуточной температуры плавления, температуры скольжения), температуры кипения, а также и при определении температур помутнения, каплепадения-размягчения вещества в лабораторных условиях.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на изменении оптических свойств образца при его регулируемом нагреве. Стекланный капилляр с внешним диаметром не более 1,8 мм, заполненный образцом, помещается в печь и нагревается с заданной скоростью, при этом излучаемый диодом свет проходит по световоду и попадает на образец. В процессе нагревания пропускание света образцом увеличивается. Интенсивность пропускания измеряется фотозлементом. При достижении определенного значения коэффициента светопропускания образец считается расплавившимся. В момент плавления образца температура печи регистрируется и выводится на дисплей. По окончании анализа печь охлаждается до заданной начальной температуры.

Анализаторы состоят из электронного блока управления и измерительной ячейки, включающей в себя программируемую печь, цветную встроенную видео камеру с девятикратным (МР30, МР55, МР70, МР80, МР90) или двух с половиной кратным (DP70, DP90) увеличением для видеозаписи проводимых измерений (испытаний) с возможностью последующего воспроизведения на жидкокристаллическом сенсорном дисплее, а так же фотометрическое регистрирующее устройство с анализатором регистрируемых изображений в автоматическом режиме. Регулировка температуры в печи осуществляется под управлением встроенного датчика температуры Pt100. На передней панели блока управления расположен цветной жидкокристаллический сенсорный дисплей и клавиатура для задания режимов нагрева, пуска и остановки заданной температурной программы. Блок управления и измерительная ячейка конструктивно могут быть объединены.

Анализаторы выпускаются в семи модификациях: МР30, МР55, МР70, МР80, МР90, DP70, DP90, которые отличаются диапазоном измеряемых температур и особенностями конструкции.

Анализаторы МР55, МР80 позволяют определять температуру плавления в открытом капилляре (промежуточную температуру плавления, температуру скольжения). Измерение температуры плавления в открытом капилляре (промежуточной температуры плавления, температуры скольжения) производится следующим образом: капиллярную трубку, содержащую столбик жира (длиной приблизительно 10 мм), кристаллизованного при определенных условиях, погружают в капиллярную трубку с водой, которую затем нагревают с заданной скоростью. Температура, при которой жир на поверхности столбика начинает плавиться и жировой столбик всплывает внутри капилляра под действием архимедовой силы, регистрируется как температура плавления в открытом капилляре.

В анализаторе MP80 имеются режимы измерения температуры кипения и температуры помутнения. В этом случае с помощью пипетки образец приблизительно объемом 100 мкл помещается в широкий капилляр диаметром 3 мм. Образование пузырьков пара при кипении или изменение цвета регистрируется фотоэлементом по изменению интенсивности проходящего света. За температуру кипения принимается температура, при которой пузырьки пара выделяются с определенной частотой. За температуру помутнения принимается температура изменения прозрачности образца. Результат измерения температуры кипения может быть пересчитан к нормальным условиям.

Анализаторы DP70, DP90 позволяют определять температуры каплепадения-размягчения. Точка каплепадения определяется как температура, при которой первая капля пробы помещенного в анализатор исследуемого вещества, расплавленного путем медленного нагревания, падает из тестовой чашки через отверстие диаметром 2,8 мм. Точка размягчения определяется как температура, при которой проба помещенного в анализатор исследуемого вещества, размягченного в результате медленного нагревания в тестовой чашке, вытягивается на 19 мм из отверстия диаметром 6,35 мм.

Анализаторы DP90 могут быть подключены к блоку внешнего охлаждения.

Дополнительно к анализаторам может быть подключен через интерфейс USB принтер USB-P25, позволяющий распечатать результаты анализа, а также USB-клавиатура, считыватель (сканер) штрих кода.

Анализаторы позволяют производить видеозапись процессов при определении температур плавления, помутнения, кипения, каплепадения-размягчения вещества в формате AVI с возможностью последующего воспроизведения.

Полученные на анализаторах результаты могут быть сохранены в форматах PDF и ASCII и перенесены на компьютер при помощи SD-карт (MP70, MP80, MP90, DP70, DP90), флэш-карт памяти (MP30, MP55, MP70, MP80, MP90, DP70, DP90) или через Ethernet кабель (MP70, MP80, MP90) при использовании специализированного ПО LabX соответствующей версии, устанавливаемого на внешний компьютер.

Маркировочная табличка размещена на боковой или задней панели блока управления, в зависимости от модификации анализатора. Серийный номер имеет цифровой формат, нанесен типографским способом.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов, выполненных в едином корпусе (а) и анализаторов, включающих блок управления и измерительную ячейку (б)

Пломбирование и нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрены.

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным специальным программным обеспечением (далее – ПО). Программное обеспечение осуществляет функции сбора, обработки, хранения и представления измерительной информации.

Идентификационные данные ПО отображаются на дисплее при включении анализаторов или могут быть выведены на дисплей анализатора при обращении к соответствующему подпункту меню.

ПО анализатора установлено в процессе производства. ПО не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс или с помощью других средств после принятия защитных мер. Изменение ПО через интерфейс пользователя невозможно.

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение для модификаций						
	MP30	MP55	MP70	MP80	MP90	DP70	DP90
Идентификационное наименование ПО	MP FW					DP FW	
Номер версии ПО, не ниже	4.00						
Цифровой идентификатор ПО	-						

Анализаторы могут дополнительно оснащаться персональным компьютером с внешним ПО LabX, позволяющим решать конкретные лабораторные задачи. Внешнее ПО не является метрологически значимым. Идентификационные данные ПО LabX представлены в таблице 1а.

Таблица 1а – Идентификационные данные внешнего ПО LabX

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование внешнего ПО	LabX
Номер версии ПО, не ниже	10
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

[illegible]

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость нагрева, °C/мин (с шагом 0,1 °C/мин)	от 0,1 до 20
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ± 22 55 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	120
Габаритные размеры для модификаций МР30, МР55, МР70, МР80, МР90, мм, не более: - высота - ширина - длина	190 180 350
Габаритные размеры для модификации DP70, мм, не более: - высота - ширина - длина	230 190 350
Масса для модификаций МР30, МР55, МР70, МР80, МР90, DP70, кг, не более	4
Габаритные размеры для модификации DP90 без блока внешнего охлаждения, мм, не более: - высота - ширина - длина	150 190 350
Габаритные размеры блока внешнего охлаждения, мм, не более: - высота - ширина - длина	210 130 250
Масса анализатора без блока внешнего охлаждения, кг, не более	2,5
Масса блока внешнего охлаждения, кг, не более	4,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от +10 до +35 80
Срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор температуры плавления	МР/DP	1 шт.
Кабель электропитания с блоком питания	-	1 шт.
Набор капилляров для определения температуры плавления, 150 шт. в наборе (для модификаций МР30, МР55, МР70, МР80, МР90)	-	1 шт.
Ethernet кабель (для модификаций МР70, МР80, МР90)	-	1 шт.
Карта памяти SD, 2 Гбайт (для модификаций МР70, МР80, МР90, DP70, DP90)	-	1 шт.
Комплект принадлежностей анализаторов температуры плавления (в футляре, для модификаций МР90, DP70, DP90)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

описаны в разделе 5 «Порядок работы» Руководства по эксплуатации анализаторов температуры плавления.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам температуры плавления MP/DP

ГОСТ 8.558-2009 Государственная система обеспечения единства измерений.
Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Стандарт предприятия фирмы «Mettler-Toledo GmbH», Швейцария на анализаторы температуры плавления MP/DP

Изготовитель

Фирма «Mettler-Toledo GmbH», Швейцария
Адрес: Im Langacher, 8606 Greifensee, Switzerland
Телефон: +41 1 944 22 11. Факс: +41 1 944 30 60
Web-сайт: <http://www.mt.com>

Испытательный центр

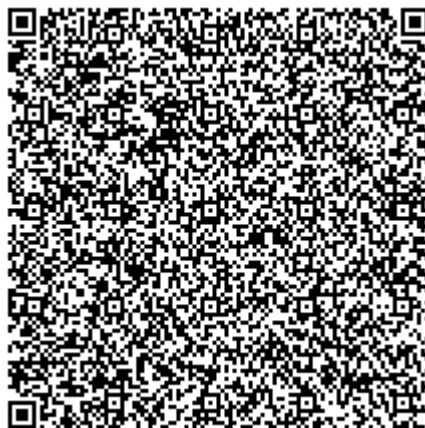
Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

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

Телефон (факс): +7(343) 350-26-18, +7(343) 350-20-39

Web-сайт: <http://www.uniim.ru>, E-mail: uniim@uniim.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 19.10.2015 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85499-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки фотоэлектрические ДФС-36

Назначение средства измерений

Установки фотоэлектрические ДФС-36 (далее - установки) предназначены для измерения массовой доли элементов в металлах, сплавах и других материалах.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на методе эмиссионного спектрального анализа с возбуждением пробы с помощью дуги. Интенсивность эмиссионного излучения пропорциональна массовой доле элементов в пробе.

Конструктивно установки состоят из полихроматора, источника возбуждения спектров, штатива, анализатора многоканального атомно-эмиссионных спектров МАЭС (далее – анализатор МАЭС) и персонального компьютера.

Пробы устанавливаются в штатив и выступают в качестве одного из электродов. С помощью генератора возбуждается электрический разряд – дуга переменного или постоянного тока. В разряде происходит испарение и возбуждение свечения атомов пробы. Полихроматор разлагает излучение в спектр, характеризующий состав пробы: каждому элементу соответствует совокупность спектральных линий, интенсивность которых зависит от содержания элементов в пробе. Для анализа пробы выбирают по одной линии из спектра каждого анализируемого элемента и одну или несколько линий сравнения из спектра основы или другого внутреннего стандарта и измеряют относительную интенсивность линий анализируемых элементов и линий сравнения. Аналитические линии выделяются из спектра с помощью выходных щелей, установленных в фокальной плоскости полихроматора. Световые потоки анализируемых линий направляются на многоканальный анализатор МАЭС, который преобразует спектр оптического излучения в электрический сигнал многокристальной сборкой из нескольких многоэлементных полупроводниковых детекторов. Многоэлементным детектором излучения в анализаторе МАЭС является линейка фотодиодов. Генерированные фотодиодами заряды накапливаются в закрытых от света МОП-емкостях (интеграторах), не меняя напряжения смещения фотодиодов. По истечении времени экспозиции накопленные заряды одновременно и быстро переносятся на входные емкости усилителей, после чего начинается новый цикл накопления сигнала в интеграторах и последовательное считывание выходных сигналов усилителей на выход линейки с помощью коммутатора. Выходной сигнал далее преобразуется в цифровой сигнал в блоке электронной регистрации и передается по кабелю в персональный компьютер с помощью компьютерного интерфейса. Для стабилизации измерительных параметров кристаллы линеек фотодиодов помещены в термостатированный корпус, наполненный сухим азотом повышенного давления. Температура линеек контролируется полупроводниковым датчиком температуры, установленным в непосредственной близости от кристаллов линеек. Поддержание стабильной температуры линеек фотодиодов осуществляется с помощью термоэлектрических холодильников Пельтье.

Нанесение знака поверки на установки не предусмотрено. На корпуса установок с торца нанесена несъемная клейкая этикетка с обозначением и заводским номером в цифровом формате. К данному типу средств измерений относятся установки с зав. № 770012, № 770014. Нанесение знака утверждения типа на установки не предусмотрено.

Общий вид установок представлен на рисунке 1.



Установка фотоэлектрическая ДФС-36
Рисунок 1 – Общий вид установки

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

Программное обеспечение

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

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

Идентификационные данные ПО установок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	зав. № 770014	зав. № 770012
Идентификационное наименование ПО	Атом	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.3	
Цифровой идентификатор ПО	-	

Влияние ПО на метрологические характеристики установок учтено при их нормировании.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	зав. № 770014	зав. № 770012
Спектральный диапазон, нм	от 222 до 461	от 226 до 460
Спектральное разрешение, нм, не более	0,05	
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений выходного сигнала ¹⁾ , %:		
- железа ($\lambda=259,9396$ нм) ²⁾	8	
- никеля ($\lambda=300,2485$ нм) ²⁾	8	
- хрома ($\lambda=302,1566$ нм) ²⁾	8	
Чувствительность, % ⁻¹ , не менее:		
- железа ($\lambda=259,9396$ нм)	100	
- никеля ($\lambda=300,2485$ нм)	5	
- хрома ($\lambda=302,1566$ нм)	100	

¹⁾ Значение относительной интенсивности при измерении массовых долей химических элементов в ГСО 2376-82/2380-82

²⁾ В зависимости от матрицы используемого ГСО, допускается измерение выходного сигнала при других длинах волн в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	зав. № 770014	зав. № 770012
Параметры электрического питания:		
от однофазной сети переменного тока		
- напряжение переменного тока, В	220±22	
- частота переменного тока, Гц	50±1	
Габаритные размеры, мм, не более:		
- высота	1970	
- ширина	900	
- длина	3300	
Масса, кг, не более	2400	
Условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +28	
- относительная влажность, %, 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
Установка фотоэлектрическая ДФС-36 в составе:	ДФС-36	1 шт.
- полихроматор	-	1 шт.
- источник возбуждения спектров	-	1 шт.
- штатив	-	1 шт.
- анализатор	МАЭС	3 шт.
- персональный компьютер	ПК	1 шт.
Программное обеспечение	ПО	1 шт.
Руководство по эксплуатации «Установка фотоэлектрическая ДФС-36»	РЭ	1 экз.
Паспорт «Установка фотоэлектрическая ДФС-36»	ПС	1 экз.
Руководство пользователя ПО «Атом»	РП	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе 6 «Порядок работы на оборудовании».

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам фотоэлектрическим ДФС-36

Техническая документация изготовителя ГП «ЛОМО».

Изготовитель

Государственное предприятие «Ленинградское оптико-механическое объединение»
(ГП «ЛОМО») (изготовлены в 1975 г.)

Адрес: 194044, г. Ленинград, ул. Чугунная, д. 20

Испытательный центр

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

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

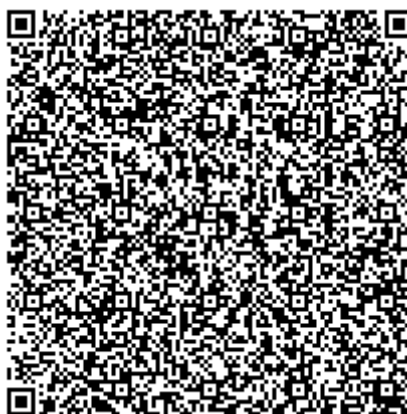
Телефон: +7 (343) 350-26-18

Факс: +7 (343) 350-20-39

Web-сайт: www.uniim.ru

E-mail: uniim@uniim.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 19.10.2015 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85500-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Воронежпромлит"

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Воронежпромлит" (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 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), 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 типа HP ProDesk 400 G6, устройство синхронизации времени типа UCS-3, каналобразующую 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.

Передача информации в энергоснабжающую организацию, с последующей передачей в ПАО АО "АТС", за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО "СО ЕЭС" и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 "Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО "АТС", АО "СО ЕЭС" и смежным субъектам" к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая обеспечивает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

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

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще 1 раза в сутки.

Журналы событий счетчика 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. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер установлен в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) "АльфаЦЕНТР". Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО "АльфаЦЕНТР" соответствует уровню – "средний" в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО "АльфаЦЕНТР"

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 17.01.02
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов 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	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Коминтерновская ЗРУ-6 кВ, 1 СШ, КЛ-6 кВ, яч. 38	ТПОЛ-10 600/5 кл. т. 0,5 рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 831-53	Меркурий 234- ARTM-00PBR.R кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	УСВ-3, рег. № 64242-16/ HP ProDesk 400 G6

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ПС 110 кВ Коминтерновская ЗРУ-6 кВ, 3А СШ, КЛ-6 кВ, яч. 51	ТПОЛ-10 1500/5 кл. т. 0,5 рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 2611-70	Меркурий 234- ARTM-00PBR.R кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	УСВ-3, рег. № 64242-16/ HP ProDesk 400 G6
3	ПС 110 кВ Коминтерновская ЗРУ-6 кВ, 3А СШ, КЛ-6 кВ, яч. 55	ТПОЛ-10 1500/5 кл. т. 0,5 рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 2611-70	Меркурий 234- ARTM-00PBR.R кл. т. 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	

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, $\pm (\delta) \%$
1-3	Активная Реактивная	1,1 2,8	3,0 4,8
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU), $(\pm) \text{ с}$			5
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 нормальных условий: при $\cos \varphi = 0,9$ и силе тока равной 100 % от $I_{1 \text{ ном}}$;			
– для рабочих условий: при $\cos \varphi = 0,8$ и силе тока равной 5 % от $I_{1 \text{ ном}}$, а также температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +10 до +30 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	3
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 90 до 110 от 100 до 120 0,9 от 49,6 до 50,4 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 5 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 -40 до +60 от +10 до +35 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее УСВ-3: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее Сервер ИВК: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее	320000 2 45000 2 20000 1
Глубина хранения информации: Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее – при отключении питания, лет, не менее Сервер ИВК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 5 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:
 - параметрирования;
 - коррекции времени.
- коррекции времени в сервере.

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);
- серверах (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
	НТМИ-6-66	1
Счетчик электрической энергии	Меркурий 234-ARTM-00PBR.R	3
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ИВК	HP ProDesk 400 G6	1
Документация		
Паспорт-формуляр	69729714.411713.080.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Воронежпромлит". 69729714.411713.080.МВИ, аттестованном ООО "Энерготестконтроль", аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "Электроконтроль"
(ООО "Электроконтроль")

ИНН: 7705939064

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9

Телефон: (916) 295 36 77

E-mail: eierygin@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью "Энерготестконтроль"
(ООО "Энерготестконтроль")

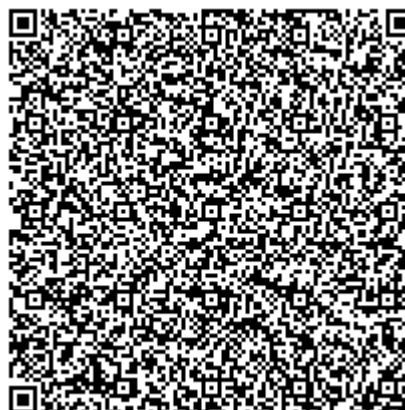
ИНН: 9705008559

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: (910) 403 02 89

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО "Энерготестконтроль" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85501-22

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Штангенциркули

Назначение средства измерений

Штангенциркули предназначены для измерений наружных и внутренних линейных размеров деталей, а также для измерений глубин и выполнения разметочных работ.

Описание средства измерений

Принцип действия штангенциркулей ШЦ (с отсчетом по нониусу) основан на измерении линейных размеров методом непосредственной оценки совпадения делений шкалы на штанге с делениями нониуса, расположенного на рамке штангенциркуля.

Принцип действия штангенциркулей ШЦК (с отсчетом по круговой шкале отсчетного устройства) основан на измерении линейных размеров методом непосредственной оценки по миллиметровым делениям шкалы штанги и по делениям круговой шкалы, встроенной в рамку. Круговая шкала вращается посредством подвижного ободка и блокируется стопорным винтом.

Принцип действия штангенциркулей типов ШЦЦ (с цифровым отсчетным устройством) основан на преобразовании линейного перемещения рамки штангенциркуля в изменение электрического сигнала в электрической схеме блока индикации с выводом показаний на жидкокристаллический экран цифрового отсчётного устройства. Отсчет показаний производится по цифровому отсчетному устройству.

Имеется возможность установки нуля в любой точке диапазона измерений, оцифровка шкалы на штанге штангенциркулей начинается с нулевой отметки.

Штангенциркули ШЦ изготавливаются: типа I – двусторонние с глубиномером, типа II – двусторонние, типа III – односторонние.

Штангенциркули ШЦК изготавливаются типа I – двусторонние с глубиномером.

Штангенциркули ШЦЦ изготавливаются: типа I – двусторонние с глубиномером, типа II – двусторонние, типа III – односторонние.

Штангенциркули типов II и III, могут быть оснащены устройством для тонкой установки рамки (микрометрическая подача).

Штангенциркули изготавливаются классов точности 1 и 2, отличающиеся пределами допускаемой абсолютной погрешности.

Оцифровка шкалы на штанге штангенциркулей начинается от нулевой отметки.



Логотип **ZITOM** наносится на паспорт штангенциркулей типографским методом, на нерабочую поверхность штангенциркуля с лицевой стороны краской или лазерной маркировкой.

Общий вид штангенциркулей указан на рисунках 1 – 7.

Заводской номер наносится на штангенциркуль с лицевой или обратной стороны краской или лазерной маркировкой и имеет цифровое или буквенно-цифровое обозначение.

Пломбирование штангенциркулей от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Обозначение модификации штангенциркулей:

- для штангенциркулей ШЦ типа II с диапазоном измерений от 0 до 250 мм и значением отсчета по нониусу 0,05 мм:

ШЦ-II-250-0,05

- для штангенциркулей ШЦ типа II с диапазоном измерений от 250 до 630 мм и значением отсчета по нониусу 0,1 мм, класса точности 1:

ШЦ-II-250-630-0,1-1

- для штангенциркулей ШЦК типа I с диапазоном измерений от 0 до 150 мм с ценой деления круговой шкалы 0,02 мм:

ШЦК-I-150-0,02

- для штангенциркулей ШЦЦ, типа I с диапазоном измерений от 0 до 125 мм с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства 0,01 мм:

ШЦЦ-I-125-0,01

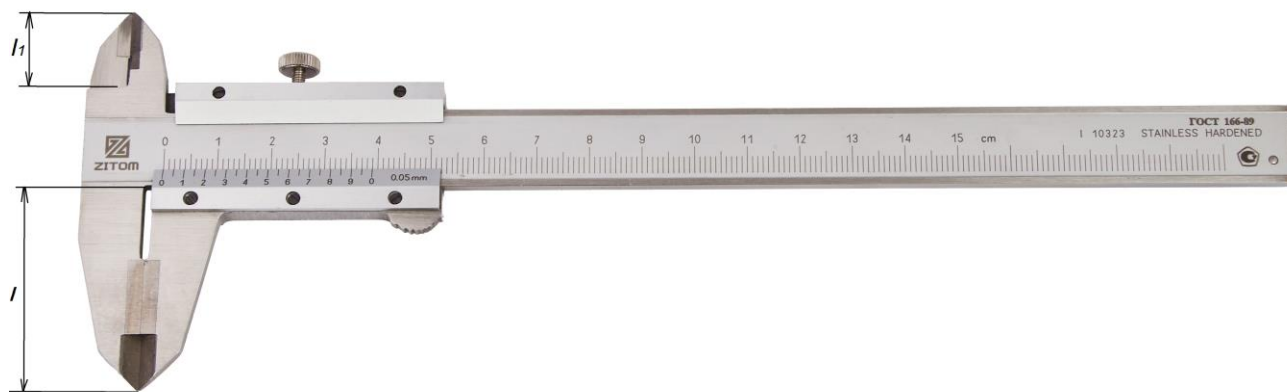


Рисунок 1 – Общий вид штангенциркулей модификации ШЦ-I-150-0,05

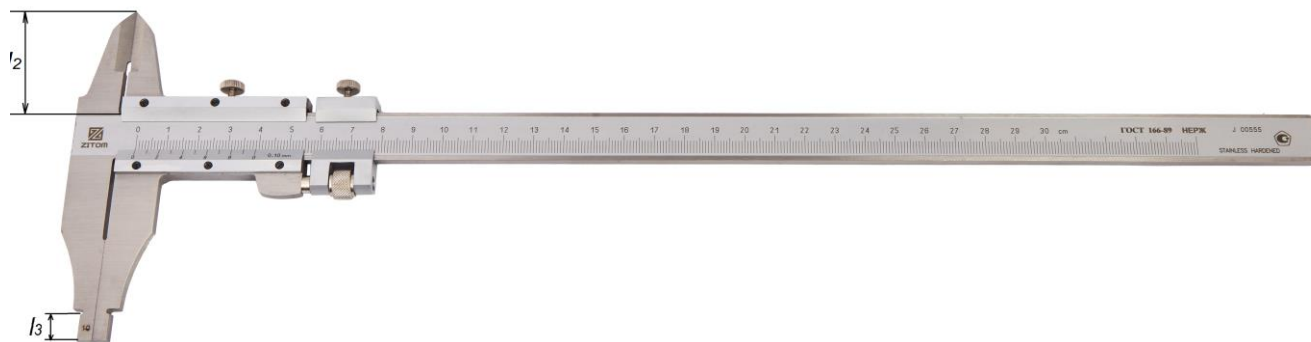


Рисунок 2 – Общий вид штангенциркулей модификации ШЦ-II-250-0,05



Рисунок 3 – Общий вид штангенциркулей модификации ШЦ-III-400-0,05



Рисунок 4 – Общий вид штангенциркулей модификации ШЦК-I-150-0,02

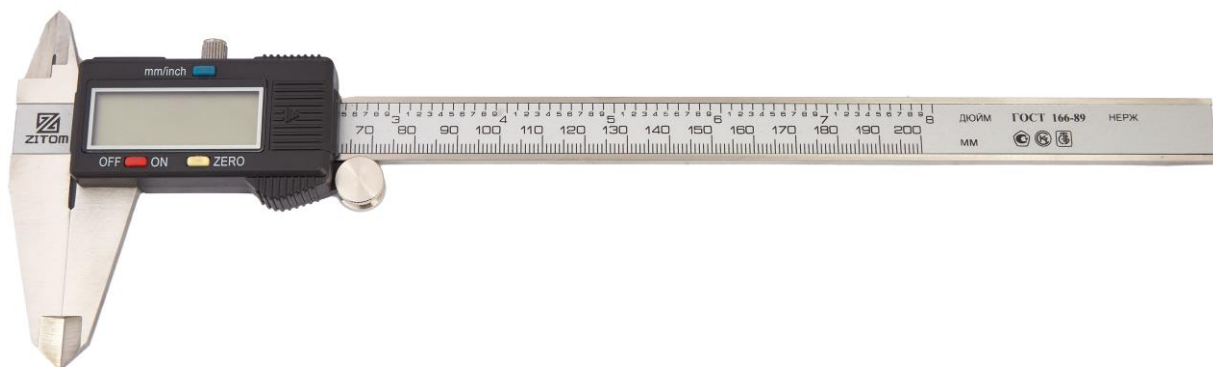


Рисунок 5 – Общий вид штангенциркулей модификации ШЦЦ-I-200-0,01



Рисунок 6 – Общий вид штангенциркулей модификации ШЦЦ-II-250-0,01



Рисунок 7 – Общий вид штангенциркулей модификации ШЦЦ-III-400-0,01

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики штангенциркулей ШЦ

Модификация штангенциркулей	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Класс точности	Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими поверхностями, мм, не более
ШЦ-I-125-0,05	от 0 до 125	0,05	-	-
ШЦ-I-125-0,1-1		0,1	1	-
ШЦ-I-125-0,1-2			2	-
ШЦ-I-135-0,05	от 0 до 135	0,05	-	-
ШЦ-I-135-0,1-1		0,1	1	-
ШЦ-I-135-0,1-2			2	-
ШЦ-I-150-0,05	от 0 до 150	0,05	-	-
ШЦ-I-150-0,1-1		0,1	1	-
ШЦ-I-150-0,1-2			2	-
ШЦ-I-160-0,05	от 0 до 160	0,05	-	-
ШЦ-I-160-0,1-1		0,1	1	-
ШЦ-I-160-0,1-2			2	-
ШЦ-I-200-0,05	от 0 до 200	0,05	-	-
ШЦ-I-200-0,1-1		0,1	1	-
ШЦ-I-200-0,1-2			2	-
ШЦ-I-250-0,05	от 0 до 250	0,05	-	-
ШЦ-I-250-0,1-1		0,1	1	-
ШЦ-I-250-0,1-2			2	-
ШЦ-I-300-0,05	от 0 до 300	0,05	-	-
ШЦ-I-300-0,1-1		0,1	1	-
ШЦ-I-300-0,1-2			2	-
ШЦ-II-160-0,05	от 0 до 160	0,05	-	10
ШЦ-II-160-0,1-1		0,1	1	10
ШЦ-II-160-0,1-2			2	10
ШЦ-II-200-0,05	от 0 до 200	0,05	-	10
ШЦ-II-200-0,1-1		0,1	1	10
ШЦ-II-200-0,1-2			2	10
ШЦ-II-250-0,05	от 0 до 250	0,05	-	10
ШЦ-II-250-0,1-1		0,1	1	10
ШЦ-II-250-0,1-2			2	10
ШЦ-II-300-0,05	от 0 до 300	0,05	-	10
ШЦ-II-300-0,1-1		0,1	1	10
ШЦ-II-300-0,1-2			2	10

Продолжение таблицы 1

Модификация штангенциркулей	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Класс точности	Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими поверхностями, мм, не более
ШЦ-П-400-0,05	от 0 до 400	0,05	-	10
ШЦ-П-400-0,1-1		0,1	1	10
ШЦ-П-400-0,1-2			2	10
ШЦ-П-500-0,05	от 0 до 500	0,05	-	20
ШЦ-П-500-0,1-1		0,1	1	20
ШЦ-П-250-630-0,05	от 250 до 630	0,05	-	20
ШЦ-П-250-630-0,1-1		0,1	1	20
ШЦ-П-250-800-0,05	от 250 до 800	0,05	-	20
ШЦ-П-250-800-0,1-1		0,1	1	20
ШЦ-П-320-1000-0,05	от 320 до 1000	0,05	-	20
ШЦ-П-320-1000-0,1-1		0,1	1	20
ШЦ-П-500-1250-0,1-1	от 500 до 1250	0,1	1	20
ШЦ-П-500-1600-0,1-1	от 500 до 1600	0,1	1	20
ШЦ-П-800-2000-0,1-1	от 800 до 2000	0,1	1	20
ШЦ-П-160-0,05	от 0 до 160	0,05	-	10
ШЦ-П-160-0,1-1		0,1	1	10
ШЦ-П-160-0,1-2			2	10
ШЦ-П-200-0,05	от 0 до 200	0,05	-	10
ШЦ-П-200-0,1-1		0,1	1	10
ШЦ-П-200-0,1-2			2	10
ШЦ-П-250-0,05	от 0 до 250	0,05	-	10
ШЦ-П-250-0,1-1		0,1	1	10
ШЦ-П-250-0,1-2			2	10
ШЦ-П-300-0,05	от 0 до 300	0,05	-	10
ШЦ-П-300-0,1-1		0,1	1	10
ШЦ-П-300-0,1-2			2	10
ШЦ-П-400-0,05	от 0 до 400	0,05	-	10
ШЦ-П-400-0,1-1		0,1	1	10
ШЦ-П-400-0,1-2			2	10
ШЦ-П-500-0,05	от 0 до 500	0,05	-	20
ШЦ-П-500-0,1-1		0,1	1	20
ШЦ-П-250-630-0,05	от 250 до 630	0,05	-	20
ШЦ-П-250-630-0,1-1		0,1	1	20
ШЦ-П-250-800-0,05	от 250 до 800	0,05	-	20
ШЦ-П-250-800-0,1-1		0,1	1	20

Продолжение таблицы 1

Модификация штангенциркулей	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Класс точности	Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими поверхностями, мм, не более
ШЦ-Ш-320-1000-0,05	от 320 до 1000	0,05	-	20
ШЦ-Ш-320-1000-0,1-1		0,1	1	20
ШЦ-Ш-500-1250-0,1-1	от 500 до 1250	0,1	1	20
ШЦ-Ш-500-1600-0,1-1	от 500 до 1600	0,1	1	20
ШЦ-Ш-800-2000-0,1-1	от 800 до 2000	0,1	1	20

Таблица 2 - Метрологические характеристики штангенциркулей ШЦК

Модификация штангенциркулей	Диапазон измерений, мм	Цена деления круговой шкалы отсчетного устройства, мм	Класс точности
ШЦК-I-125-0,02	от 0 до 125	0,02	-
ШЦК-I-125-0,05		0,05	-
ШЦК-I-125-0,1-1		0,1	1
ШЦК-I-125-0,1-2			2
ШЦК-I-135-0,02	от 0 до 135	0,02	-
ШЦК-I-135-0,05		0,05	-
ШЦК-I-135-0,1-1		0,1	1
ШЦК-I-135-0,1-2			2
ШЦК-I-150-0,02	от 0 до 150	0,02	-
ШЦК-I-150-0,05		0,05	-
ШЦК-I-150-0,1-1		0,1	1
ШЦК-I-150-0,1-2			2
ШЦК-I-160-0,02	от 0 до 160	0,02	-
ШЦК-I-160-0,05		0,05	-
ШЦК-I-160-0,1-1		0,1	1
ШЦК-I-160-0,1-2			2
ШЦК-I-200-0,02	от 0 до 200	0,02	-
ШЦК-I-200-0,05		0,05	-
ШЦК-I-200-0,1-1		0,1	1
ШЦК-I-200-0,1-2			2
ШЦК-I-250-0,02	от 0 до 250	0,02	-
ШЦК-I-250-0,05		0,05	-
ШЦК-I-250-0,1-1		0,1	1
ШЦК-I-250-0,1-2			2

Продолжение таблицы 2

Модификация штангенциркулей	Диапазон измерений, мм	Цена деления круговой шкалы отсчетного устройства, мм	Класс точности
ШЦК-I-300-0,02	от 0 до 300	0,02	-
ШЦК-I-300-0,05		0,05	-
ШЦК-I-300-0,1-1		0,1	1
ШЦК-I-300-0,1-2			2

Таблица 3 – Метрологические характеристики штангенциркулей ШЦЦ

Модификация штангенциркулей	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими поверхностями, мм, не более
ШЦЦ-I-125-0,01	от 0 до 125	0,01	-
ШЦЦ-I-135-0,01	от 0 до 135	0,01	-
ШЦЦ-I-150-0,01	от 0 до 150	0,01	-
ШЦЦ-I-160-0,01	от 0 до 160	0,01	-
ШЦЦ-I-200-0,01	от 0 до 200	0,01	-
ШЦЦ-I-250-0,01	от 0 до 250	0,01	-
ШЦЦ-I-300-0,01	от 0 до 300	0,01	-
ШЦЦ-II-160-0,01	от 0 до 160	0,01	10
ШЦЦ-II-200-0,01	от 0 до 200	0,01	10
ШЦЦ-II-250-0,01	от 0 до 250	0,01	10
ШЦЦ-II-300-0,01	от 0 до 300	0,01	10
ШЦЦ-II-400-0,01	от 0 до 400	0,01	10
ШЦЦ-II-500-0,01	от 0 до 500	0,01	20
ШЦЦ-II-250-630-0,01	от 250 до 630	0,01	20
ШЦЦ-II-250-800-0,01	от 250 до 800	0,01	20
ШЦЦ-II-320-1000-0,01	от 320 до 1000	0,01	20
ШЦЦ-III-160-0,01	от 0 до 160	0,01	10
ШЦЦ-III-200-0,01	от 0 до 200	0,01	10
ШЦЦ-III-250-0,01	от 0 до 250	0,01	10
ШЦЦ-III-300-0,01	от 0 до 300	0,01	10
ШЦЦ-III-400-0,01	от 0 до 400	0,01	10
ШЦЦ-III-500-0,01	от 0 до 500	0,01	20
ШЦЦ-III-250-630-0,01	от 250 до 630	0,01	20
ШЦЦ-III-250-800-0,01	от 250 до 800	0,01	20
ШЦЦ-III-320-1000-0,01	от 320 до 1000	0,01	20

Таблица 4 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей

Измеряемая длина, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ($\pm$), мм							с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства 0,01 мм
	при значении отсчета по нониусу, мм		с ценой деления круговой шкалы отсчетного устройства, мм					
			0,05	0,1 для класса точности	0,02		0,05	
	1	2		1		2		
от 0 до 100 включ.	0,05	0,05	0,10	0,03	0,04	0,05	0,08	0,03
св. 100 до 200 включ.								
св. 200 до 300 включ.								
св. 300 до 400 включ.								
св. 400 до 600 включ.	0,10	0,10	-	-	-	-	-	0,04
св. 600 до 800 включ.								0,05
св. 800 до 1000 включ.								0,06
св. 1000 до 1100 включ.								0,07
св. 1100 до 1200 включ.	-	0,15	-	-	-	-	-	-
св. 1200 до 1300 включ.		0,16						
св. 1300 до 1400 включ.		0,17						
св. 1400 до 1500 включ.		0,18						
св. 1500 до 2000 включ.		0,19						
		0,20						

Примечания:

1. За измеряемую длину принимают номинальное расстояние между измерительными поверхностями губок.

2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей типа I при измерении глубины, равной 20 мм, не превышают значений, соответствующих пределам допускаемой абсолютной погрешности измерений измеряемой длины

Таблица 5 - Вылет губок l и l₂ для измерения наружных размеров и вылет губок l₁ и l₃ для измерений внутренних размеров (рисунки 1, 2)

Диапазон измерений, мм	l, мм		l ₁ , мм	l ₂ , мм	l ₃ , мм
	не менее	не более	не менее		
от 0 до 125	35	42	15	-	-
от 0 до 135	38	42	16	-	-
от 0 до 150	38	42	16	-	-
от 0 до 160	45	50	16	16	6
от 0 до 200	50	63	16	20	8
от 0 до 250	60	80	16	25	10
от 0 до 300	63	100	22	30	10
от 0 до 400	63	125	-	30	10
от 0 до 500	80	160	-	40	15
от 250 до 630	80	200	-	40	15
от 250 до 800	80	200	-	50	15
от 320 до 1000	80	200	-	50	20
от 500 до 1250	100	300	-	63	20
от 500 до 1600	100	300	-	63	20
от 800 до 2000	100	300	-	63	20

Таблица 6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметр шероховатости Ra измерительных поверхностей по ГОСТ 2789-73, мкм, не более: - плоских и цилиндрических измерительных поверхностей - измерительных поверхностей кромочных губок	0,32 0,63
Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги, мм, не более: - для штангенциркулей с отсчетом по нониусу 0,05 мм - для штангенциркулей с отсчетом по нониусу 0,1 мм	0,25 0,30
Допуск плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности штангенциркулей, мм Допускаемые отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, мм, не более: - для штангенциркулей со значением отсчета по нониусу, с ценой деления шкалы и шагом дискретности не более 0,05 мм и длиной большей стороны измерительной поверхности менее 40 мм - для штангенциркулей со значением отсчета по нониусу и с ценой деления шкалы 0,1 мм и длиной большей стороны измерительной поверхности менее 70 мм	0,01 0,004 0,007
Допуск прямолинейности торца штанги штангенциркулей типа I, мм	0,01

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Допуск параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерения наружных размеров на 100 мм длины губок, мм: - при значении отсчета по нониусу, цене деления шкалы и шаге дискретности не более 0,05 мм - при значении отсчета по нониусу и цене деления шкалы 0,1 мм	0,02 0,03
Размер сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений штангенциркулей типов II и III, мм, не более: - с верхним пределом диапазона измерений до 400 мм включ. - с верхним пределом диапазона измерений свыше 400 мм Отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений штангенциркулей типов II и III, мм, не более: - при цене деления или шаге дискретности менее 0,05 мм - при цене деления или значении отсчета по нониусу не менее 0,05 мм	10 20 (0 ^{+0,01}) (0 ^{+0,03})
Допуск параллельности измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров, мм	0,01
Допуск параллельности измерительных поверхностей кромочных губок для штангенциркулей 2 класса точности, мм	0,02
Ширина штрихов шкал штанги и нониуса, мм	от 0,08 до 0,20
Ширина штрихов круговой шкалы отсчетного устройства, мм	от 0,15 до 0,25
Разность ширины штрихов в пределах одной шкалы штанги, мм, не более: - при значении отсчета по нониусу 0,05 мм - при значении отсчета по нониусу 0,1 мм	0,03 0,05

Таблица 7 - Усилие перемещения рамки по штанге

Верхний предел диапазона измерений штангенциркуля, мм, не более	Усилие перемещения, Н, не более
250	15
400	20
2000	30

Таблица 8 – Условия эксплуатации и средний срок службы

Наименование параметра	Значение
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +25 80
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Комплектность
Штангенциркуль	-	1 шт.
Футляр	-	1 шт.
Элемент питания для штангенциркулей ШЦЦ	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Заметки по эксплуатации, порядок работы» паспорта штангенциркулей.

Нормативные документы, устанавливающие требования к штангенциркулям

Государственная поверочная схема 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, утвержденная приказом Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г.

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия.

Изготовитель

GUILIN MEASURING AND CUTTING TOOL CO., LTD, KHP

Адрес: 40 CHONGXIN ROAD, GUILIN, P.R. CHINA, 541002

Тел: (86-773) 3814349, факс: (86-773) 3814270

E-mail: sales@sinoshan.com

Испытательный центр

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

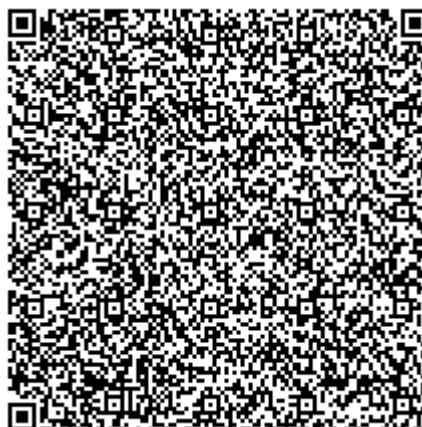
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77, факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85502-22

Лист № 1
Всего листов 38

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Новгородской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Новгородской области (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также для 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, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ОАО «РЖД» (основное и/или резервное) и ПАО «ФСК ЕЭС»;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ОАО «РЖД» (основной и/или резервный), сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», сервер ПАО «ФСК ЕЭС», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Основной сервер ОАО «РЖД» создан на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ», резервный сервер ОАО «РЖД» создан на базе ПО «Энергия Альфа 2».

ИВК в части сервера ОАО «РЖД» единомоментно работает либо на основном сервере, либо на резервном.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» создан на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2».

Сервер ПАО «ФСК ЕЭС» создан на базе специализированного программного обеспечения (СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

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

Цифровой сигнал при помощи технических средств приёма-передачи данных с выходов счетчиков измерительных каналов (ИК) №№ 1-70 поступает на входы УСПД ОАО «РЖД» (основные типа ЭКОМ-3000 и/или резервные типа RTU-327), а с выходов счетчиков ИК №№ 71-74 – на входы УСПД ПАО «ФСК ЕЭС», где осуществляется формирование и хранение информации. Допускается опрос счетчиков ИК №№ 1-70 любым УСПД ОАО «РЖД» в составе АИИС КУЭ с сохранением настроек опроса. ИВКЭ ОАО «РЖД» единомоментно работает либо на основном УСПД, либо на резервном.

Далее данные с УСПД ОАО «РЖД» передаются на сервер ОАО «РЖД», а с УСПД ПАО «ФСК ЕЭС» - на сервер ПАО «ФСК ЕЭС», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

Передача информации об энергопотреблении от сервера ОАО «РЖД» на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически путем межсерверного обмена.

Не реже одного раза в сутки сервер ПАО «ФСК ЕЭС» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ, и передает его на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

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

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

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

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью, не более указанной в таблице 6.

СОЕВ включает в себя УССВ типов УСВ-3, Метроном-50М, ССВ-1Г, СТВ-01 или РСТВ-01-01, часы серверов ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», ОАО «РЖД», ПАО «ФСК ЕЭС», часы УСПД и счётчиков. УССВ типов Метроном-50М, УСВ-3, ССВ-1Г, СТВ-01 и РСТВ-01-01 осуществляют приём и обработку сигналов глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе серверов точного времени (основного и резервного) типа Метроном-50М. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера равна ± 1 с (параметр программируемый).

Основной сервер ОАО «РЖД» оснащен сервером синхронизации времени ССВ-1Г. Периодичность сравнения показаний часов между основным сервером ОАО «РЖД» и ССВ-1Г осуществляется посредством ntp-сервера не реже 1 раза в сутки. Резервным источником сигналов точного времени является УСВ-3. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Резервный сервер ОАО «РЖД» оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Основные УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от сервера ССВ-1Г посредством ntp-сервера. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

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

Счётчики ИК №№ 1-70 синхронизируются от УСПД (основных и/или резервных) ОАО «РЖД». Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи «счетчик – УСПД». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Сервер ПАО «ФСК ЕЭС» оснащен УССВ на базе сервера точного времени СТВ-01 или радиосервера точного времени РСТВ-01-01. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

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

Счётчики ИК №№ 71-74 синхронизируются от УСПД ПАО «ФСК ЕЭС». Сравнение показаний часов счётчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи «счетчик – УСПД». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

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

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

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1 - 4.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО	54 b0 a6 5f cd d6 b7 13 b2 0f ff 43 65 5d a8 1b

Таблица 4 - Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218

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

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2», ПО «ГОРИЗОНТ», СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 5 - 7.

Таблица 5 - Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ					
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №)		Обозначение, тип		ИВКЭ	УССВ
1	2	3		4		5	6
1	ПС 110 кВ Мясной Бор, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Мясной Бор - Спасская (Л.Боровая-1)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=400/1 №79483-20, 60541-15, 79483-20	A	ТБМО-110-УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	ТБМО		
				C	ТБМО-110-УХЛ1		
		ТН	КТ=0,5 КТН=110000/√3/100/√3 №1188-84	A	НКФ110-83У1		
				B	НКФ110-83У1		
				C	НКФ110-83У1		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05РАL-В-4					
2	ПС 110 кВ Мясной Бор, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Магистральная - Мясной Бор	ТТ	КТ=0,2S КТТ=400/1 №79483-20	A	ТБМО-110-УХЛ1		
				B	ТБМО-110-УХЛ1		
				C	ТБМО-110-УХЛ1		
		ТН	КТ=0,5 КТН=110000/√3/100/√3 №1188-84	A	НКФ110-83У1		
				B	НКФ110-83У1		
				C	НКФ110-83У1		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05РАL-В-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
3	ПС 110 кВ Волхово, Ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №79483-20	А	ТБМО-110-УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	ТБМО-110-УХЛ1		
				С	ТБМО-110-УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1		
				В	НАМИ-110 УХЛ1		
				С	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
4	ПС 110 кВ Волхово, Ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №79483-20,79483-20,23256-05	А	ТБМО-110-УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	ТБМО-110-УХЛ1		
				С	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1		
				В	НАМИ-110 УХЛ1		
				С	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
5	ПС 110 кВ Гряды, Ввод 10 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1000/5 №25433-11	А	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	ТЛО-10		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	EA02RAL-P3B-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
6	ПС 110 кВ Гряды, Ввод 10 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
			КТТ=1000/5	B	ТЛО-10		
			№25433-11	C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
			КТН=10000/100	B			
			№20186-05	C			
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	ЕА02RAL-ПЗВ-4					
7	ПС 110 кВ Гряды, РУ 10 кВ, яч.15 (с/х ф.1), Ф2-10 кВ (487-15)	ТТ	КТ=0,2S	A	ТЛО-10		
			КТТ=50/5	B	-		
			№25433-11	C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
			КТН=10000/100	B			
			№20186-05	C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-В-4					
8	ПС 110 кВ Вишера, ОРУ 110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Вишерская - Волхово с отпайками (Л.Октябрьская-10)	ТТ	КТ=0,2S	A	ТБМО		
			КТТ=50/1	B	ТБМО		
			№60541-15	C	ТБМО		
		ТН	КТ=0,2	A	НАМИ		
			КТН=110000/√3/100/√3	B	НАМИ		
			№60353-15	C	НАМИ		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	А1802RALXQ-П4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
9	ПС 110 кВ Вишера, ОРУ 110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Вишерская - Энергомаш с отпайками (Л.Октябрьская-7)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №60541-15	А	ТБМО	RTU-327 Пер. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				В	ТБМО		
				С	ТБМО		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №60353-15	А	НАМИ		
				В	НАМИ		
				С	НАМИ		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
10	ПС 110 кВ Вишера, РУ 10 кВ, ф.Стекольный завод 10 кВ	ТТ	КТ=0,5S КТТ=300/5 №47958-16	А	ТПЛ		
				В	-		
				С	ТПЛ		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
11	ПС 110 кВ Красненка, Ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №23256-05	А	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	ТБМО-110 УХЛ1		
				С	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1		
				В	НАМИ-110 УХЛ1		
				С	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
12	ПС 110 кВ Красненка, Ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №23256-05	А	ТБМО-110 УХЛ1		
				В	ТБМО-110 УХЛ1		
				С	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1		
				В	НАМИ-110 УХЛ1		
				С	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
13	ПС 110 кВ Бурга, Ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №37850-08	A	VAU-123	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №37850-08	A	VAU-123		
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
14	ПС 110 кВ Бурга, Ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №37850-08	A	VAU-123		
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №37850-08	A	VAU-123		
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
15	ПС 110 кВ Бурга, РУ 10 кВ, яч.9, Ф1-10 кВ (с/х ф.1)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
16	ПС 110 кВ Бурга, РУ 10 кВ, яч.20, Ф4-10 кВ (с/х ф.4)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/5 №25433-03	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-4					
17	ПС 110 кВ Бурга, РУ 10 кВ, яч.15, Ф2-10 кВ (с/х ф.2)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-B-4					
18	ПС 110 кВ Мстинский мост, Ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №79483-20	A	ТБМО-110-УХЛ1		
				B	ТБМО-110-УХЛ1		
				C	ТБМО-110-УХЛ1		
		ТН	КТ=0,5 КТН=110000/√3/100/√3 №14205-94	A	НКФ-110-57 У1		
				B	НКФ-110-57 У1		
				C	НКФ-110-57 У1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
19	ПС 110 кВ Мстинский мост, Ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №79483-20	A	ТБМО-110-УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	ТБМО-110-УХЛ1		
				C	ТБМО-110-УХЛ1		
		ТН	КТ=0,5 КТН=110000/√3/100/√3 №14205-94	A	НКФ-110-57 У1		
				B	НКФ-110-57 У1		
				C	НКФ-110-57 У1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
20	ПС 110 кВ Мстинский мост, РУ 10 кВ, яч.13, Ф1-10 кВ (с/х ф.1)	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №9143-01	A	ТЛК10-5		
				B	-		
				C	ТЛК10-5		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-4					
21	ПС 110 кВ Оксочи, ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №60541-15	A	ТБМО		
				B	ТБМО		
				C	ТБМО		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №60353-15	A	НАМИ		
				B	НАМИ		
				C	НАМИ		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
22	ПС 110 кВ Оксочи, ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №60541-15	А	ТБМО	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	ТБМО		
				С	ТБМО		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №60353-15	А	НАМИ		
				В	НАМИ		
				С	НАМИ		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
23	ПС 110 кВ Оксочи, РУ 10 кВ, яч.8, Ф3-10 кВ (с/х ф.4)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №51198-12	А	НАМИТ-10 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
24	ПС 110 кВ Оксочи, РУ 10 кВ, яч.6, Ф1-10 кВ (с/х ф.2)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/5 №25433-03	А	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №51198-12	А	НАМИТ-10 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-B-3					
25	ПС 110 кВ Оксочи, РУ 10 кВ, яч.12, Ф2-10 кВ (с/х ф.3)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №51198-12	А	НАМИТ-10 УХЛ2		
				В			
				С			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3			

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
26	ПС 110 кВ Оксочи, РУ 10 кВ, яч.18, Ф4-10 кВ (с/х ф.1)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/5 №25433-03	А	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №51198-12	А	НАМИТ-10 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
27	ПС 110 кВ Торбино, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Оксочи - Торбино (Л. Вишерская-4)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=400/1 №23256-05	А	ТБМО-110 УХЛ1		
				В	ТБМО-110 УХЛ1		
				С	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-03	А	НАМИ-110 УХЛ1		
				В	НАМИ-110 УХЛ1		
				С	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	ЕА02RAL-P4B-4					
28	ПС 110 кВ Торбино, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Окуловская - Торбино с отпайкой на ПС Боровенка (Л. Вишерская-6)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=400/1 №23256-05	А	ТБМО-110 УХЛ1		
				В	ТБМО-110 УХЛ1		
				С	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-03	А	НАМИ-110 УХЛ1		
				В	НАМИ-110 УХЛ1		
				С	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	ЕА02RAL-P4B-4W					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
29	ПС 110 кВ Торбино, РУ 10 кВ, яч.7, ф.1 10 кВ с/х	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/5 №25433-11	А	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05L-B-3					
30	ПС 110 кВ Торбино, РУ 10 кВ, яч.8, ф.2 10 кВ с/х	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
31	ПС 110 кВ Боровенка, Ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/1 №37850-08	A	VAU-123	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №37850-08	A	VAU-123		
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
32	ПС 110 кВ Боровенка, Ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/1 №37850-08	A	VAU-123		
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №37850-08	A	VAU-123		
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
33	ПС 110 кВ Боровенка, РУ 10 кВ, яч.3, ф.3 10 кВ с/х	ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/5 №25433-03	А	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05L-B-3					
34	ПС 110 кВ Боровенка, РУ 10 кВ, яч.8, ф.1 10 кВ с/х	ТТ	КТ=0,2S КТТ=150/5 №25433-08	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
35	ПС 110 кВ Боровенка, РУ 10 кВ, яч.14, ф.2 10 кВ с/х	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-B-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		6	7
36	ПС 110 кВ Заозерье, Ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	ТБМО-110 УХЛ1		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
37	ПС 110 кВ Заозерье, Ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №23256-11, 23256-05, 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1		
				B	ТБМО-110 УХЛ1		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
38	ПС 110 кВ Окуловка- тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Окуловская - Окуловка-тяговая №1 (Л.Окуловская-1)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=600/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1		
				B	ТБМО-110 УХЛ1		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	EA02RAL-P3B-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
39	ПС 110 кВ Окуловка- тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Окуловская - Окуловка-тяговая №2 (Л.Окуловская-2)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=600/1 №23256-05	А	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	ТБМО-110 УХЛ1		
				С	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-03	А	НАМИ-110 УХЛ1		
				В	НАМИ-110 УХЛ1		
				С	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	ЕА02РАL-РЗВ-4					
40	ПС 110 кВ Окуловка- тяговая, РУ 10 кВ, яч.4, Ф5-10 кВ (с/х ф.5)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05РАL-В-4					
41	ПС 110 кВ Окуловка- тяговая, РУ 10 кВ, яч.8, ф.7 10 кВ с/х	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05РАL-В-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
42	ПС 110 кВ Окуловка- тяговая, РУ 10 кВ, яч.14, ф.2 10 кВ с/х	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/5 №25433-03	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	EA02RAL-P3B-4					
43	ПС 110 кВ Окуловка- тяговая, РУ 10 кВ, яч.17, Ф4-10 кВ (с/х ф.4)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-4					
44	ТПС 10 кВ Предузловая- Павловская, РУ 10 кВ, яч.6, Ф1-10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №8913-82	A	ТБК-10		
				B	-		
				C	ТБК-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
45	ТПС 10 кВ Предузловая-Павловская, РУ 10 кВ, яч.15, Ф4-10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №8913-82	А	ТВК-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	-		
				С	ТВК-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-4					
46	ПС 110 кВ Окуловка-тяговая, РУ 10 кВ, яч.33-03, Ф.3 10 кВ (с/х ф.3)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-4					
47	ПС 110 кВ Окуловка-тяговая, РУ 10 кВ, яч.33-15, Ф.6 10 кВ (с/х ф.6)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6		
48	ПС 110 кВ Угловка, РУ 10 кВ, яч.15, Ф.3 п.Угловка	ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/5 №25433-03	А	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14		
				В	-				
				С	ТЛО-10				
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2				
				В					
				С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
		49	ПС 110 кВ Угловка, РУ 10 кВ, яч.20, Ф.9 п.Угловка	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/5 №25433-03			А	ТЛО-10
								В	-
С	ТЛО-10								
ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05			А	НАМИ-10-95 УХЛ2				
				В					
				С					
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97			ЕА05RL-B-3					
50	ПС 110 кВ Угловка, РУ 10 кВ, яч.14, Ф. с/х-5			ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/5 №25433-03			А	ТЛО-10
								В	-
		С	ТЛО-10						
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2				
				В					
				С					
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
51	ПС 110 кВ Угловка, РУ 10 кВ, яч.17, Ф.1 УИК	ТТ	КТ=0,2S КТТ=400/5 №25433-03	А	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-B-3					
52	ПС 110 кВ Угловка, РУ 10 кВ, яч.1, Ф.4 дом отдыха Валдай	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №31857-06	А1805RAL-P4G-DW-4					
53	ПС 110 кВ Угловка, РУ 10 кВ, яч.9, Ф. с/х-10	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05L-B-3					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
54	ПС 110 кВ Угловка, РУ 10 кВ, яч.6, Ф.2 УИК	ТТ	КТ=0,2S КТТ=400/5 №25433-03	А	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	ЕА02РАL-Р4В-4					
55	ПС 110 кВ Угловка, РУ 10 кВ, яч.8, Ф.6 п. Угловка	ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05L-В-3					
56	ПС 110 кВ Угловка, ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=75/1 №79483-20	А	ТБМО-110-УХЛ1		
				В	ТБМО-110-УХЛ1		
				С	ТБМО-110-УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-03	А	НАМИ-110 УХЛ1		
				В	НАМИ-110 УХЛ1		
				С	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05РАL-В-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
57	ПС 110 кВ Угловка, РУ 10 кВ, ввод 10 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1000/5 №25433-03	А	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №31857-06	A1805RLXQ-P4G-DW-4					
58	ТПС 10 кВ Чудово, ЗРУ 10 кВ, яч.3, КЛ 10 кВ Ф.1	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №814-53	А	ТПФМ-10		
				В	-		
				С	ТПФМ-10		
		ТН	КТ=0,2 КТН=10000/100 №11094-87	А	НАМИ-10 У2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-4					
59	ТПС 10 кВ Чудово, ЗРУ 10 кВ, яч.14, КЛ 10 кВ Ф.4	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №814-53	А	ТПФМ-10		
				В	-		
				С	ТПФМ-10		
		ТН	КТ=0,2 КТН=10000/100 №11094-87	А	НАМИ-10		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		6	7		
60	ПС 110 кВ Угловка, РУ 10 кВ, Ф.ПЭ-2 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №1276-59	А	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14		
				В	-				
				С	ТПЛ-10				
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2				
				В					
				С					
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05L-B-3							
61	ПС 110 кВ Окуловка- тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Угловка - Окуловка	ТТ	КТ=0,2S КТТ=600/1 №23256-05	А	ТБМО-110 УХЛ1				
				В	ТБМО-110 УХЛ1				
				С	ТБМО-110 УХЛ1				
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-03	А	НАМИ-110 УХЛ1				
				В	НАМИ-110 УХЛ1				
				С	НАМИ-110 УХЛ1				
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	ЕА02RAL-P3B-4					
		62	ПС 110 кВ Окуловка- тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Яблоновка - Окуловка	ТТ	КТ=0,2S КТТ=600/1 №23256-05			А	ТБМО-110 УХЛ1
								В	ТБМО-110 УХЛ1
С	ТБМО-110 УХЛ1								
ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-03			А	НАМИ-110 УХЛ1				
				В	НАМИ-110 УХЛ1				
				С	НАМИ-110 УХЛ1				
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97			ЕА02RAL-P3B-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
63	ПС 110 кВ Яблоновка, Ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №23256-11	А	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	ТБМО-110 УХЛ1		
				С	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1		
				В	НАМИ-110 УХЛ1		
				С	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
64	ПС 110 кВ Яблоновка, Ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №23256-11	А	ТБМО-110 УХЛ1		
				В	ТБМО-110 УХЛ1		
				С	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1		
				В	НАМИ-110 УХЛ1		
				С	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
65	ПС 110 кВ Угловка, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Угловка - Окуловка	ТТ	КТ=0,2S КТТ=400/1 №79483-20	А	ТБМО-110-УХЛ1		
				В	ТБМО-110-УХЛ1		
				С	ТБМО-110-УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-03	А	НАМИ-110 УХЛ1		
				В	НАМИ-110 УХЛ1		
				С	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
66	ПС 110 кВ Угловка, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Хмелевка - Угловка	ТТ	КТ=0,2S КТТ=400/1 №79483-20	А	ТБМО-110-УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	ТБМО-110-УХЛ1		
				С	ТБМО-110-УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-03	А	НАМИ-110 УХЛ1		
				В	НАМИ-110 УХЛ1		
				С	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
67	ТПС 10 кВ Предузловая- Павловская, РУ 10 кВ, ВВ-1-10	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1000/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-4					
68	ТПС 10 кВ Предузловая- Павловская, РУ 10 кВ, ВВ-2-10	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1000/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	-		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-B-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
69	ТПС 10 кВ Чудово, РУ 10 кВ, ВВ-1-10	ТТ	КТ=0,2S КТТ=600/5 №25433-03	А	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	ТЛО-10		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,2 КТН=10000/100 №11094-87	А	НАМИ-10		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-B-4					
70	ТПС 10 кВ Чудово, РУ 10 кВ, ВВ-2-10	ТТ	КТ=0,2S КТТ=600/5 №25433-03	А	ТЛО-10		
				В	ТЛО-10		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,2 КТН=10000/100 №11094-87	А	НАМИ-10		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-B-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
71	ПС 330 кВ Новгородская, ЗРУ-10 кВ, 1с-10кВ, яч. 11, ВЛ 10 кВ л. 17	ТТ	КТ=0,5S КТТ=600/5 №17085-98	A	TPU4	RTU-325 Пер. № 37288-08	СТБ-01 Пер. № 49933-12 РСТБ-01-01 Пер. № 40586-12
				B	TPU4		
				C	TPU4		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №17083-98	A	TJP4		
				B	TJP4		
				C	TJP4		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-07	EA05RL-P4B-4					
72	ПС 330 кВ Новгородская, ЗРУ-10 кВ, 2с-10кВ, яч. 20, ВЛ 10 кВ л. 16	ТТ	КТ=0,5S КТТ=600/5 №17085-98	A	TPU4		
				B	TPU4		
				C	TPU4		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №17083-98	A	TJP4		
				B	TJP4		
				C	TJP4		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-07	EA05RL-P4B-4					
73	ПС 330 кВ Чудово, ЗРУ 10 кВ, 1с-10кВ, яч. 107, ВЛ 10 кВ л. 12	ТТ	КТ=0,5S КТТ=600/5 №15128-03	A	ТОЛ-10-I	RTU-325H Пер. № 44626-10	
				B	ТОЛ-10-I		
				C	ТОЛ-10-I		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №18178-99	A	НАМИТ-10-2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3		4		5	6
74	ПС 330 кВ Чудово, ЗРУ 10 кВ, 2с-10кВ, яч. 201, ВЛ 10 кВ л. 9	ТТ	КТ=0,5S КТТ=600/5 №15128-03	A	ТОЛ 10-I	RTU-325H Рег. № 44626-10	СТВ-01 Рег. № 49933-12/ РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12
				B	ТОЛ 10-I		
				C	ТОЛ 10-I		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №18178-99	A	НАМИТ-10-2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-4			

Примечания:
1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
2 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 5, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 6 метрологических характеристик.
3 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов.
4 Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 2, 7, 15 – 17, 23 – 26, 29, 30, 33 – 35, 40 – 43, 46 – 51, 53, 55 67, 68	Активная	1,0	2,8
	Реактивная	1,8	4,0
3, 4, 11 – 14, 31, 32, 36, 37, 65, 66	Активная	0,5	1,9
	Реактивная	1,1	2,1
5, 6, 42, 54	Активная	0,8	2,2
	Реактивная	1,5	2,2
8, 9, 21, 22, 28, 63, 64	Активная	0,5	1,9
	Реактивная	1,1	2,0
10	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	4,4
18, 19	Активная	0,8	2,2
	Реактивная	1,5	2,1
20, 44, 45, 60	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	3,5
27, 38, 39, 61, 62	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,1
56, 69, 70	Активная	0,8	2,6
	Реактивная	1,4	4,0
57	Активная	1,0	2,8
	Реактивная	1,8	4,0
58, 59	Активная	1,0	5,6
	Реактивная	2,2	3,4
71, 72	Активная	1,2	5,2
	Реактивная	2,5	4,1
73, 74	Активная	1,2	5,2
	Реактивная	2,5	4,4
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	

Продолжение таблицы 6

Примечания:
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие $P = 0,95$.
3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2(5)\% I_{ном} \cos\varphi = 0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°C.

Таблица 7 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °C: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31819.22-2012 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 26035-83 ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012, ТУ 4228-011-29056091-11	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +18 до +22 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД RTU-327 - для УСПД RTU-325 - для УСПД RTU-325Н - для УСПД ЭКОМ-3000 - для УСВ-3 - для Метроном-50М - для ССВ-1Г - для СТВ-01 - для РСТВ-01-01	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5_{инд.} до 0,8_{смк.} от -40 до +35 от -40 до +65 от +1 до +50 от -10 до +60 от 0 до +50 от 0 до +40 от -25 до +60 от +15 до +30 от +5 до +40 от +10 до +30 от +5 до +50

Продолжение таблицы 7

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии ЕвроАльфа: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД RTU-327: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД RTU-325: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД RTU-325Н: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД ЭКОМ-3000: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120 000 72 50 000 72 80 000 72 35 000 24 100 000 24 55 000 24 100 000 24 0,99 1
Глубина хранения информации ИИК: - счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВКЭ: - УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - серверов;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - установка пароля на счетчики электрической энергии;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на серверы.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	2 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-I	3 шт.
Трансформаторы тока	ТРУ4	6 шт.
Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	37шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	72 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ	2 шт.
Трансформаторы тока	ТБМО	13 шт.
Трансформаторы тока	ТБМО-110-УХЛ1	25 шт.
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТВК-10	4 шт.

Продолжение таблицы 8

1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛК10-5	2 шт.
Трансформаторы комбинированные	VAU-123	12 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ110-83У1	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	6 шт.
Трансформаторы напряжения	ТЈР4	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	15 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	51 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10 УХЛ2	2 шт.
Трансформаторы напряжения антирезонансные однофазные	НАМИ	12 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	47 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ЕвроАльфа	3 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	24 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	2 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325	1 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325H	1 шт.
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	2 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Серверы точного времени	Метроном-50М	2 шт.
Серверы синхронизации времени	ССВ-1Г	1 шт.
Серверы точного времени	СТВ-01	1 шт.
Радиосерверы точного времени	РСТВ-01-01	1 шт.
Формуляр	13526821.4611.224.ЭД.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Новгородской области», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Новгородской области

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

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

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

Правообладатель

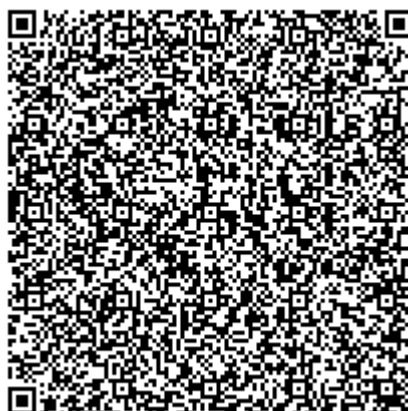
Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)
ИНН 7706284124
Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский проспект, д. 42, стр. 3
Телефон: +7 (495) 926-99-00
Факс: +7 (495) 287-81-92

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)
ИНН 7706284124
Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский проспект, д. 42, стр. 3
Телефон: +7 (495) 926-99-00
Факс: +7 (495) 287-81-92

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью инвестиционно-инжиниринговая группа
«КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)
Адрес: 455038, Челябинская область, г. Магнитогорск, проспект Ленина, д. 124, офис 15
Телефон: +7 (982) 282-82-82
Факс: +7 (982) 282-82-82
E-mail: carneol@bk.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312601



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85503-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭкоЛайнер"

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭкоЛайнер" (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 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), 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 типа HP ProDesk 400 G6, устройство синхронизации времени 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.

Передача информации в энергоснабжающую организацию, с последующей передачей в ПАО АО "АТС", за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО "СО ЕЭС" и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 "Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО "АТС", АО "СО ЕЭС" и смежным субъектам" к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая обеспечивает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

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

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще 1 раза в сутки.

Журналы событий счетчика 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. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер установлен в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) "АльфаЦЕНТР". Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО "АльфаЦЕНТР" соответствует уровню – "средний" в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО "АльфаЦЕНТР"

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 17.01.02
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов 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	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ТП-54 6 кВ РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. 23, КЛ-6 кВ	ТПОЛ-10 800/5 кл. т. 0,5 рег. № 1261-08	НТМИ-6 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.04 кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-12	УСВ-3, рег. № 64242- 16/HP ProDesk 400 G6

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ТП-54 6 кВ РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. 18, КЛ-6 кВ	ТПОЛ-10 800/5 кл. т. 0,5 рег. № 1261-08	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 кл. т. 0,5 рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.04 кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-12	УСВ-3, рег. № 64242-16/ HP ProDesk 400 G6

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, 2	Активная Реактивная	1,0 2,6	2,9 4,4
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU), $(\pm) \text{с}$			5
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 нормальных условий: при $\cos \varphi = 0,9$ и силе тока равной 100 % от $I_{1 \text{ ном}}$;			
– для рабочих условий: при $\cos \varphi = 0,8$ и силе тока равной 5 % от $I_{1 \text{ ном}}$, а также температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +10 до +30 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 90 до 110 от 100 до 120 0,9 от 49,6 до 50,4 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, °C температура окружающей среды для счетчиков, °C температура окружающей среды для сервера ИВК, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 5 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 -40 до +60 от +10 до +35 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее УСВ-3: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее Сервер ИВК: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее	220000 2 45000 2 20000 1
Глубина хранения информации: Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер ИВК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 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:
 - параметрирования;
 - коррекции времени.
- коррекции времени в сервере.

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);
- серверах (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	1
	НТМИ-6	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.04	2
Устройство синхронизации времени (УСВ)	УСВ-3	1
Сервер	HP ProDesk 400 G6	1
Документация		
Паспорт-формуляр	69729714.411713.081.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭкоЛайнер". 69729714.411713.081. МВИ, аттестованном ООО "Энерготестконтроль", аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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 "ЭкоЛайнер"

(ООО "ЭкоЛайнер")

ИНН 3662163002

Адрес: 394074, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Балашовская, дом 29, корпус Е.

Телефон: (473) 233 26 53

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "Электроконтроль"

(ООО "Электроконтроль")

ИНН: 7705939064

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9

Телефон: (916) 295 36 77

E-mail: eierygin@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью "Энерготестконтроль"

(ООО "Энерготестконтроль")

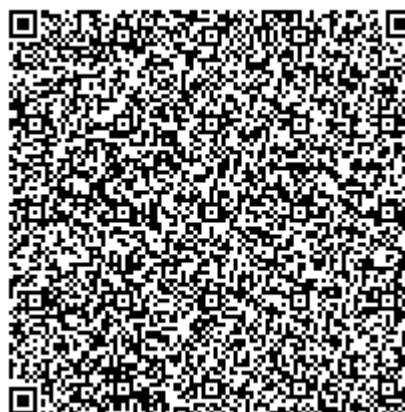
ИНН: 9705008559

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: (910) 403 02 89

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85504-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерения наведенных токов многоканальная СИИТ-4/8(Р)

Назначение средства измерений

Система измерения наведенных токов многоканальная СИИТ-4/8(Р) (далее – система СИИТ-4/8(Р)) предназначена для измерений амплитудно-временных зависимостей однократных импульсных и периодических сигналов силы тока, наведенных в опасных цепях технических средств.

Описание средства измерений

Принцип действия системы СИИТ-4/8(Р) основан на преобразовании с помощью резистивного элемента сигналов силы электрического тока, распространяющихся в опасных цепях, в сигналы электрического напряжения, которые для передачи по ВОЛС преобразуются в световой сигнал и обратно в электрический для дальнейшей регистрации и обработки с помощью осциллографического регистратора.

Система СИИТ-4/8(Р) состоит из следующих основных частей: первичные измерительные преобразователи тока ПИПТ, блок измерительный 4-х канальный БИ, комплект внутриобъектовых волоконно-оптических линий связи ВОЛС-10, комплект внешнеобъектовых волоконно-оптических линий связи ВОЛС-50, кабели радиочастотные соединительные, вставки-заземлители с заглушками.

Измерительный канал ИК сигналов силы тока образуют следующие элементы системы СИИТ-4/8(Р): один первичный измерительный преобразователь тока ПИПТ, один канал БИ, одна ВОЛС-10 и ВОЛС-50 и один кабель радиочастотный соединительный.

Первичный измерительный преобразователь тока ПИПТ представляет собой электронное устройство, состоящее из резистивного измерительного элемента номиналом порядка 1 Ом и электронных модулей, которые смонтированы в металлическом корпусе. На одной стороне корпуса ПИПТ имеется клемма для подключения вставки-заземлителя с заглушкой и разъемы для подключения к штатным соединителям кабельной сети опасной цепи, а на другом разъемы для подключения ВОЛС-10. При измерениях ПИПТ устанавливают в опасную цепь технического средства.

При воздействии на техническое средство импульсных и низкочастотных электромагнитных полей в первичной цепи ПИПТ через резистивный элемент протекает наведенный электрический ток. Измеряемые сигналы силы тока с резистивного элемента поступают на электронные модули ПИПТ, которые осуществляют их преобразование в световой сигнал для передачи по одному из каналов состыкованных ВОЛС-10 и ВОЛС-50 на БИ. По другому каналу состыкованных ВОЛС-10 и ВОЛС-50 осуществляется питание и управление ПИПТ от БИ.

Блок измерительный 4-х канальный БИ предназначен для приема световых информационных сигналов, переданных по состыкованным ВОЛС-10 и ВОЛС-50, и управления работой ПИПТ. В БИ осуществляется обратное преобразование световых сигналов, поступающих от ПИПТ в электрические, которые с помощью кабелей радиочастотных соединительных передаются для дальнейшей обработки на осциллографический регистратор. БИ имеет четыре независимых канала и обеспечивает одновременное подключение и работу четырех ПИПТ. Все каналы гальванически развязаны между собой и функционально эквивалентны.

Общий вид системы СИНТ-4/8(Р) с обозначением места нанесения маркировки представлен на рисунке 1.

Пломбирование не предусмотрено.

Конструкцией предусмотрено нанесение заводского номера на следующие составные части изделия: на верхнюю часть каждого первичного измерительного преобразователя тока ПИПТ №01 – №08, на лицевую панель блока измерительного 4-х канального БИ.

Знак поверки наносится на верхнюю сторону блока измерительного 4-х канального БИ.

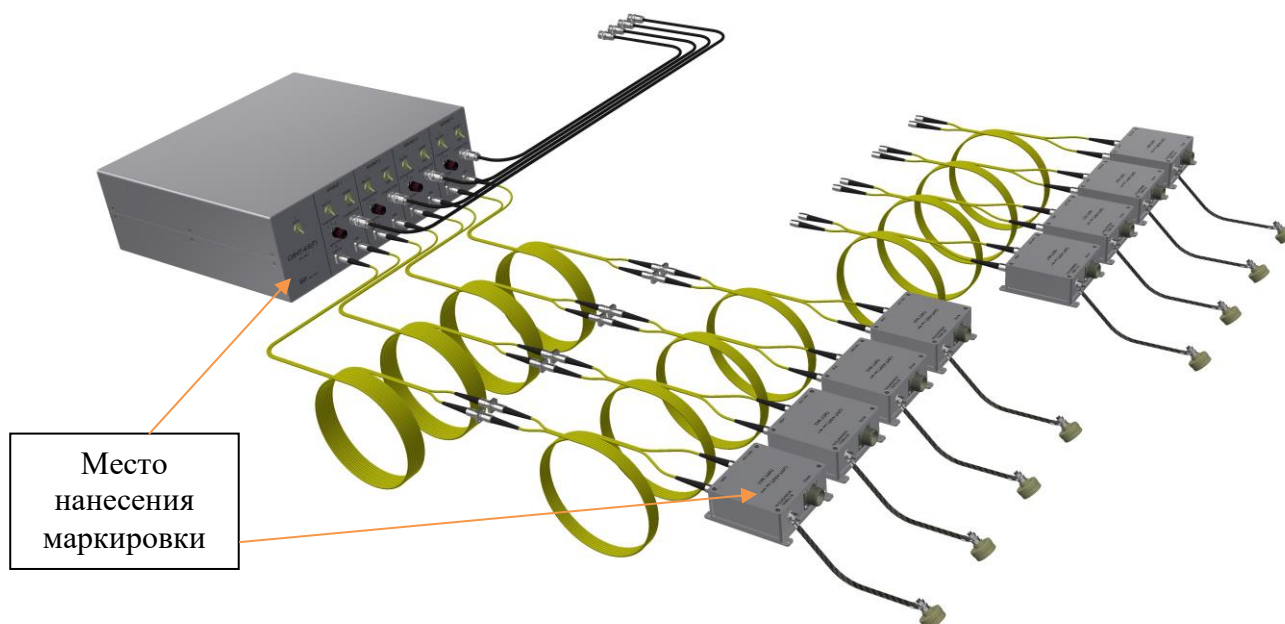


Рисунок 1 – Общий вид системы измерения наведенных токов многоканальные СИНТ-4/8(Р) с обозначением места нанесения маркировки

Программное обеспечение

отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измеряемых значений сигналов силы тока, А	$\pm(\text{от } 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ до } 1,0 \cdot 10^{-1})$
– первый поддиапазон	$\pm(\text{от } 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ до } 4,0 \cdot 10^{-3})$
– второй поддиапазон	$\pm(\text{от } 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ до } 2,0 \cdot 10^{-2})$
– третий поддиапазон	$\pm(\text{от } 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ до } 1,0 \cdot 10^{-1})$
Время нарастания переходной характеристики между уровнями от 0,1 до 0,9 от установившегося значения амплитуды*, нс, не более	5
Постоянная времени спада переходной характеристики по уровню 0,37 от установившегося значения амплитуды, мкс, не менее	200
Пределы приведенной относительной погрешности измерений значений сигналов силы тока, %	± 20
* Определяется для каждого измерительного канала ИК	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов на основе ПИПТ, шт	8
Диапазон амплитуд выходного напряжения блока измерительного 4-х канального БИ, В	$\pm$ (от 0,05 до 1,50)
Входное сопротивление ПИПТ, Ом	от 0,95 до 1,05
Входное сопротивление подключаемого осциллографического регистратора, Ом	от 48 до 52
Электропитание БИ: - сеть переменного тока, напряжение, В - частота, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Время непрерывной работы, час, не менее	8
Габаритные размеры, длина×ширина×высота, мм, не более: - ПИПТ - БИ - катушка для намотки ВОЛС	110×100×60 500×400×150 250×200×310
Масса, кг, не более: - ПИПТ - БИ	1,0 8,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды а) ПИПТ б) БИ - относительная влажность при +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от + 5 °С до + 45 °С от + 5 °С до + 35 °С 80 от 84 до 106
Примечания 1 Система одновременно обеспечивает работу 4-х измерительных каналов ИК. 2 В состав измерительного канала ИК сигналов силы тока входят: один первичный измерительный преобразователь тока ПИПТ, один канал БИ, одна ВОЛС-10 и ВОЛС-50 и один кабель радиочастотный соединительный	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Первичный измерительный преобразователь тока ПИПТ	КВФШ.411519.012	8 шт.
Блок измерительный 4-х канальный БИ	КВФШ.468150.001	1 шт.
Комплект внутриобъектовых волоконно-оптических линий связи, включающий внутриобъектовые волоконно-оптические линии связи ВОЛС-10	КВФШ.203729.015	1 шт.
	КВФШ.203729.014	8 шт.
Комплект внешнеобъектовых волоконно-оптических линий связи, включающий внешнеобъектовые волоконно-оптические линии связи ВОЛС-50 с оптическими соединителями	КВФШ.203729.017	1 шт.
	КВФШ.203729.016	4 шт.
Кабель радиочастотный соединительный	КВФШ.685661.013	4 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Вставка-заземлитель	КВФШ.685549.001	8 шт.
Заглушка	КВФШ.305364.001	8 шт.
Формуляр	КВФШ.468165.021 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КВФШ.468165.021 РЭ	1 экз.
Упаковка	—	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации. Система измерения наведенных токов многоканальная СИНТ-4/8(Р). КВФШ.468165.021 РЭ. Раздел 3.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 8.644-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений силы импульсного тока молниевых разряда в диапазоне от 1 до 100 кА

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. №3463 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения.

Технические условия КВФШ.468165.021 ТУ. Система измерения наведенных токов многоканальная СИНТ-4/8(Р).

Правообладатель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

ИНН 7702038456

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

Телефон: +7 (495) 437-28-47

Факс: +7 (495) 781-44-60

E-mail: m12@vniiofi.ru

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

ИНН 7702038456

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

Телефон: +7 (495) 437-28-47

Факс: +7 (495) 781-44-60

E-mail: m12@vniiofi.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

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

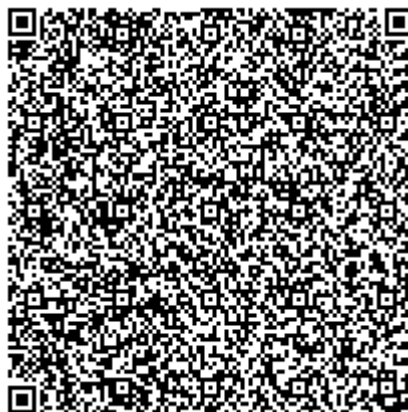
Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

Web-сайт: www.vniiofi.ru

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85505-22

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

рН-метры

Назначение средства измерений

рН-метры предназначены для измерений рН воды (питьевой, сточной, промышленной, природной), водных растворов и других водных сред в технологических процессах, в биотехнологии, в пищевой и химической промышленности, сельском хозяйстве и при экологическом мониторинге.

Описание средства измерений

Принцип действия рН-метров - потенциометрический, основанный на измерении разницы электрохимического потенциала в измеряемой среде и электроде сравнения. Мембрана электрода подводит электрохимический потенциал, зависящий от рН среды. Этот потенциал генерируется за счет избирательного проникновения ионов H^+ через наружный слой мембраны. В этой точке образуется электрохимический граничный слой с электрическим потенциалом. Преобразователь преобразует измеряемую разность потенциалов в соответствующее значение рН, используя уравнение Нернста с учетом температурной компенсации.

Конструктивно рН-метры представляют собой датчик (первичный преобразователь), погружаемый в измерительную среду, в комплекте с трансмиттером H100 рН или H220x рН/ORP или H220x рН/ORP MS; или датчик со встроенным трансмиттером Arc. Внутри датчика установлена электродная система на основе измерительного стеклянного электрода и эталонного электрода сравнения, термодатчик (опция, применяется для термокомпенсации). Корпус, электроды, мембраны и электролиты могут быть выполнены из разных материалов, в зависимости от назначения и условий применения средства измерений. Датчик соединяется с трансмиттером кабелем (в случае внешнего трансмиттера). Преобразование входящего сигнала от датчика в единицы рН выполняется трансмиттером (измерительным преобразователем) с помощью заводской или пользовательской градуировки.

рН-метры со встроенным трансмиттером Arc (модификации Polilyte Plus H Arc, Polilyte Plus HB Arc, Polilyte Plus PHI Arc, Polilyte Plus HF Arc, Easy Ferm Plus PHI Arc, EasyFerm Plus HB Arc, EasyFerm Bio PHI Arc, EasyFerm Bio HB Arc) со встроенным трансмиттером Arc относятся к интеллектуальным датчикам со встроенной заводской калибровкой, которые оснащены двумя интерфейсами (стандартный аналоговый от 4 до 20 мА и цифровой Modbus) для передачи измерительной информации на внешние устройства. Доступна возможность беспроводной передачи данных на мобильные устройства при применении адаптеров 1G Arc Wi или 2G Arc Wi и приложения ArcAir, установленных на смартфон, планшет и персональный компьютер (при использовании Bluetooth-адаптера).

Остальные датчики применяются в комплекте с трансмиттером (H100 рН, H220x рН/ORP, H220x рН/ORP MS), оснащенным токовыми выводами, контактами и универсальным источником питания.

В зависимости от конструкционных особенностей и основного назначения рН-метры выпускаются в нескольких сериях. Модификации внутри серий (с одинаковой конструкцией измерительной части) могут отличаться типом трансмиттера (Arc или внешний), типом соединительного разъема, применяемыми материалами, назначением - для особых сред и условий эксплуатации. Перечень серий и модификаций приведен в таблице 1. Предусмотрено нанесение маркировки и заводского номера на корпус электрода и переднюю панель трансмиттера. Обозначение маркировки может содержать информацию о дополнительных опциях (длину датчика, наличие и тип термодатчика).

Таблица 1 - Серии и модификации рН-метров

Серия	Модификация	Область применения	Описание
Polilyte Plus	Polilyte Plus H Arc ¹⁾	Для применения в химической, нефтехимической пищевой промышленности, микроэлектронике и др.	Датчики, заполненные полимерным электролитом, обеспечивающим защиту от попадания технологических жидкостей через диафрагму.
	Polilyte Plus HB Arc ¹⁾		
	Polilyte Plus PHI Arc ¹⁾		
	Polilyte Plus HF Arc ¹⁾		
	Polilyte Plus XP		
	Polilyte Plus H		
	Polilyte Plus HB		
	Polilyte Plus PHI		
	Polilyte Plus HF		
Polilyte Pro	Polilyte Pro	Необслуживаемые датчики для измерений в грунтовых, и сточных водах, рыбном хозяйстве, а также для общепромышленных применений.	
InchTrode	InchTrode N75P	Предназначены для работы в сложных условиях эксплуатации (биотехнология и другие промышленные применения). Эталонный хлорсеребряный электрод, стекло типа РНІ или HF с механической защитой, химически стойкий корпус. Подходит для прямого монтажа в промышленных установках с технологическими соединениями NPT 3/4 и 1 дюйм (модификации)	
	InchTrode N75PC10		
	InchTrode N100F		
	InchTrode N75F		
	InchTrode N75FC10		
Polyplast Pro	Polyplast Pro	Прочный пластиковый корпус. Для применения в таких областях, как очистка воды, разведение рыбы и водорослей.	

Продолжение таблицы 1

Серия	Модификация	Область применения	Описание
Easy Ferm Plus	Easy Ferm Plus PHI Arc ¹⁾	Для применения в биофармацевтике и других биопроцессах.	Датчики pH с предварительной опрессовкой, что решает проблемы с загрязнением электрода измеряемой средой, изготовлены из материалов, подходящих для работы в условиях со специальными гигиеническими требованиями (биопроцессы) и пригодными для стерилизации паром и обработке в автоклаве.
	EasyFerm Plus HB Arc ¹⁾		
	EasyFerm Plus PHI		
	EasyFerm Plus HB		
EasyFerm Bio	EasyFerm Bio PHI Arc ¹⁾	Датчики с применением биосовместимого электролита Foodlyte для измерения pH в процессах, где нетоксичность является обязательной (в т.ч. в производстве пищевых продуктов и напитков).	
	EasyFerm Bio HB Arc ¹⁾		
	EasyFerm Bio PHI		
	EasyFerm Bio HB		
ChemoTrode	ChemoTrode	Предназначены для агрессивных сред, используемых в промышленности. Конструкция с эталонным картриджем Everef-F предохраняет электролит от загрязнения ионами серебра и белковыми отложениями, что обеспечивает длительную стабильность измерений.	Перезаполняемые датчики, позволяющие заменять электролит, что позволяет продлевать срок использования.
	ChemoTrode Bridge		
	ChemoTrode P PHI		
FermoTrode	FermoTrode	Необслуживаемый датчик для фармацевтической и биотехнологической промышленности. Конструкция с эталонным картриджем Everef-F предохраняет электролит от загрязнения ионами серебра и белковыми отложениями. Подходят для стерилизации паром, но не допускается контакт с каустической содой (при мойке) и со средами, содержащими лимонную кислоту.	

Продолжение таблицы 1

Серия	Модификация	Область применения	Описание
IonoTrode	IonoTrode	Предназначены для измерений в средах с низким содержанием ионов (чистая вода, например, на электростанциях, в системах водоснабжения, питьевая вода). Конструкцией предусмотрен патрубок для подключения емкости с раствором KCl и возможность контролировать переливание электролита с помощью съемной манжетной диафрагмы.	Перезаполняемые датчики, позволяющие заменять электролит, что позволяет продлевать срок использования.
LIQ-Glass PG	LIQ-Glass PG	Датчики pH начального уровня, которые хорошо работают при низких температурах и низкой проводимости. Применяются для измерений pH в грунтовых и сточных водах, бассейнах, рыбохозяйственных водах.	Датчики, заполненные вязким электролитом, что помогает замедлить попадание веществ, загрязняющих электролит сравнения.
EasyControl	EasyControl		
MecoTrode	MecoTrode		
Примечание. 1)Датчики с встроенным трансмиттером, остальные датчики применяются с внешним трансмиттером.			

Общий вид pH-метров и внешних трансмиттеров представлен на рисунках 1 - 9.
 Пломбирование pH-метров и трансмиттеров не предусмотрено.
 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.
 Заводские номера наносятся на цилиндрическую поверхность датчиков и на боковые или задние поверхности трансмиттера.



Рисунок 1 - Общий вид датчиков pH-метров серии Polilyte Plus.



Рисунок 2 - Общий вид датчиков pH-метров серии InchTrode.



Рисунок 3 - Общий вид датчиков pH-метров серии Polilyte Pro (вверху) и Polyplast Pro (внизу).



Рисунок 4 - Общий вид датчиков pH-метров серии EasyFerm Plus.



Рисунок 5 - Общий вид датчиков pH-метров серии EasyFerm Bio.



Рисунок 6 - Общий вид датчиков pH-метров серии ChemoTrode.



Рисунок 7 - Общий вид датчиков pH-метров FermoTrobe (а), IonoTrobe (б), LIQ-Glass PG (в), EasyControl (г) и МecoTrobe (д).



Рисунок 8 - Общий вид трансмиттеров H100 pH.



Рисунок 9 - Общий вид трансмиттеров H220x pH/ORP и H220x pH/ORP MS.

Программное обеспечение

ПО, установленное в трансмиттере (встроенном или внешнем) рН-метров, предназначено для преобразования первичного сигнала от датчиков в единицы рН и передачи измерительной информации на внешние устройства, а также для управления датчиками, хранения калибровочных и других настроек.

ПО внешнего трансмиттера Н100 рН (Н220х рН/ORP, Н220х рН/ORP MS) предназначено также для отображения результатов измерений рН и показаний температуры (при наличии термодатчика), и имеет функцию выполнения градуировки и настройки термокомпенсации.

ПО встроенного трансмиттера сохраняет в памяти информацию о датчике, а также заводские и пользовательские настройки. Отображение результатов измерений и других параметров, градуировка и настройка термокомпенсации в этом случае проводится с помощью внешнего ПО ArcAir, установленного на ПК или мобильные устройства.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 (конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию).

Уровень защиты внешнего программного обеспечения ArcAir «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 (конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию).

Влияние программного обеспечения рН-метров учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Встроенное ПО трансмиттера Н100 рН	
Идентификационное наименование ПО	не ниже 2.x
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.x
Цифровой идентификатор ПО	-
Встроенное ПО трансмиттеров Н220х рН/ORP и Н220х рН/ORP MS	
Идентификационное наименование ПО	не ниже 02.04.02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 02.04.02
Цифровой идентификатор ПО	-
Встроенное ПО трансмиттера Arc	
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	недоступен
Цифровой идентификатор ПО	-
Внешнее ПО ArcAir	
Идентификационное наименование ПО	ArcAir
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.6.0
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Диапазоны измерений, пределы допускаемой абсолютной погрешности.

Серия	Модификация	Диапазон измерений, рН	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, рН	Диапазон показаний температуры, °С
Polilyte Plus	Polilyte Plus H Arc ¹⁾ Polilyte Plus HB Arc ¹⁾ Polilyte Plus PHI Arc ¹⁾ Polilyte Plus XP Polilyte Plus H Polilyte Plus HB Polilyte Plus PHI	от 0 до 14	±0,05	от 0 до +130
	Polilyte Plus HF Arc ¹⁾ Polilyte Plus HF	от 0 до 14	±0,05	от -10 до +100
Polilyte Pro	Polilyte Pro	от 0 до 14	±0,05	от -10 до +60
InchTrode	InchTrode N75P InchTrode N75PC10	от 0 до 14	±0,05	от 0 до +130
	InchTrode N100F InchTrode N75F InchTrode N75FC10	от 0 до 14	±0,05	от -10 до +130
Polyplast Pro	Polyplast Pro	от 0 до 14	±0,05	от -10 до +40
Easy Ferm Plus	Easy Ferm Plus PHI Arc ¹⁾ EasyFerm Plus HB Arc ¹⁾ EasyFerm Plus PHI EasyFerm Plus HB	от 0 до 14	±0,05	от 0 до +140
EasyFerm Bio	EasyFerm Bio PHI Arc ¹⁾ EasyFerm Bio HB Arc ¹⁾ EasyFerm Bio PHI EasyFerm Bio HB	от 0 до 14	±0,05	от 0 до +140
ChemoTrode	ChemoTrode ChemoTrode Bridge ChemoTrode P PHI	от 0 до 14	±0,05	от 0 до +130
FermoTrode	FermoTrode	от 0 до 14	±0,05	от 0 до +130
IonoTrode	IonoTrode	от 0 до 14	±0,05	от -10 до +40
LIQ-Glass PG	LIQ-Glass PG	от 1 до 12	±0,05	от -5 до +60
EasyControl	EasyControl	от 0 до 14	±0,05	от 0 до +60
MecoTrode	MecoTrode	от 0 до 14	±0,05	от 0 до +130

Примечание.

¹⁾Датчики с встроенным трансмиттером, остальные датчики применяются с внешним трансмиттером.

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение постоянного/переменного тока, В	от 24 до 230
- частота переменного тока, Гц	от 45 до 65
Потребляемая мощность, не более:	
датчик, мВт	150
трансмиситтер Н 100 рН, Вт	3,0
трансмиситтер Н220Х рН/ORP, Вт	3,0
трансмиситтер Н220Х рН/ORP MS, Вт	3,0
Габаритные размеры, мм, не более:	
датчик	
- длина	512
- диаметр	32
трансмиситтер Н 100 рН	
- высота	150
- глубина	150
- ширина	150
трансмиситтер Н220Х рН/ORP	
- высота	150
- глубина	150
- ширина	150
трансмиситтер Н220Х рН/ORP MS	
- высота	150
- глубина	150
- ширина	150
Масса кг, не более:	
датчик	2,0
трансмиситтер Н 100 рН	2,0
трансмиситтер Н220Х рН/ORP	2,0
трансмиситтер Н220Х рН/ORP MS	2,0
Условия эксплуатации:	
датчик:	
- температура окружающей среды, °С	от +4 до +40
- относительная влажность, при 25 °С, %, не более	90
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
трансмиситтер Н 100 рН	
- температура окружающей среды, °С	-20 ... +50
- относительная влажность, при 25 °С, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
трансмиситтеры Н220х рН/ORP, Н220х рН/ORP MS	
- температура окружающей среды, °С	-20 ... +50
- относительная влажность, при 25 °С, %, не более	95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

нанесение знака утверждения типа на рН-метры не предусмотрено, знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
рН-метры ¹⁾	Polilyte Plus H Arc, Polilyte Plus HB Arc, Polilyte Plus PHI Arc, Polilyte Plus HF Arc, Polilyte Plus XP, Polilyte Plus H, Polilyte Plus HB, Polylyte Plus PHI, Polilyte Plus HF, Polilyte Pro, InchTrode N75P, InchTrode N75PC10, InchTrode N100F, InchTrode N75F, InchTrode N75FC10, Polyplast Pro, Easy Ferm Plus PHI Arc, EasyFerm Plus HB Arc, EasyFerm Plus PHI, EasyFerm Plus HB, EasyFerm Bio PHI Arc, EasyFerm Bio HB Arc, EasyFerm Bio PHI, EasyFerm Bio HB, ChemoTrode, ChemoTrode Bridge, ChemoTrode P PHI, FermoTrode, IonoTrode, LIQ-Glass PG, EasyControl, MecroTrode	по заказу
Трансмиттеры	H100 pH H220x pH/ORP H220x pH/ORP MS	по заказу
Комплект эксплуатационной/технической документации ²⁾	-	1 компл.
Руководство по эксплуатации. рН-метры	Polilyte Plus, Polilyte Pro, Polyplast Pro, Easy Ferm Plus, EasyFerm Bio, ChemoTrode, FermoTrode, IonoTrode, LIQ-Glass PG, EasyControl, MecroTrode	по заказу
Руководство по эксплуатации. рН-метры со встроенным трансмиттером	Polilyte Plus, Easy Ferm Plus, EasyFerm Bio	по заказу
Руководство по эксплуатации. рН-метры	InchTrode N75P, InchTrode N75PC10, InchTrode N100F, InchTrode N75F, InchTrode N75FC10	по заказу
Руководство по эксплуатации. Трансмиттер	Трансмиттер H100 pH	по заказу
Руководство по эксплуатации. Трансмиттер (2 части)	Трансмиттер pH H220x	по заказу
Руководство по эксплуатации. Трансмиттер (2 части)	Трансмиттер H220X pH MS	по заказу
Примечание. ¹⁾ Комплекты принадлежностей и эксплуатационной документации согласовываются при заказе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

- «рН-метры Polilyte Plus, Polilyte Pro, Polyplast Pro, Easy Ferm Plus; EasyFerm Bio; ChemoTrode, FermoTrode, IonoTrode; LIQ-Glass PG, EasyControl, MecoTrode. Руководство по эксплуатации»;
- «рН-метры InchTrode N75P, InchTrode N75PC10, InchTrode N100F, InchTrode N75F, InchTrode N75FC10. Руководство по эксплуатации»;
- «рН-метры со встроенным трансмиттером Polilyte Plus, Easy Ferm Plus, EasyFerm Bio. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рН-метрам

Государственная поверочная схема (ГПС) для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.02.2022 г. № 324.

Техническая документация фирмы «Hamilton Bonaduz AG», Швейцария.

Правообладатель

Фирма «Hamilton Bonaduz AG», Швейцария
Адрес: Via Crusch 8 CH-7402 Bonaduz, Switzerland
Телефон: +41 58 610 10 10
E-mail: Doleinikov@hamilton.ch
Web-сайт: www.hamiltoncompany.com

Изготовитель

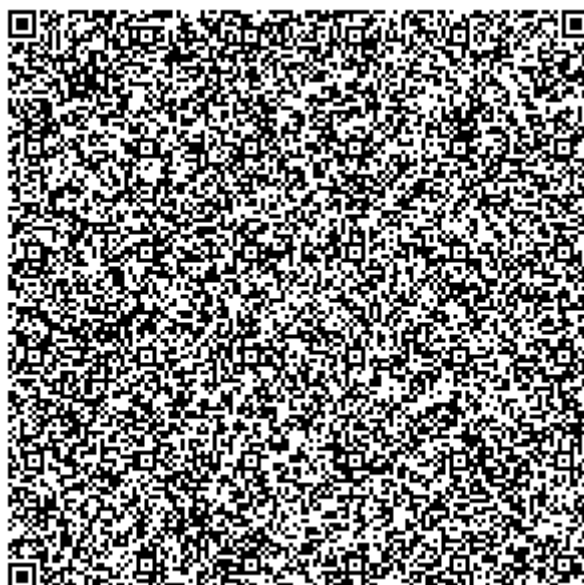
Фирма «Hamilton Bonaduz AG», Швейцария
Адрес: Via Crusch 8 CH-7402 Bonaduz, Switzerland
Телефон: +41 58 610 10 10
E-mail: Doleinikov@hamilton.ch
Web-сайт: www.hamiltoncompany.com

Испытательный центр

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

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495)437-55-77, факс: +7 (495)437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85506-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы комбинированные для измерения сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ-Мини

Назначение средства измерений

Приборы комбинированные для измерения сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ-Мини (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений напряжения и силы постоянного тока, напряжения, силы и частоты переменного тока, интервалов времени между импульсами сигналов с кодоимпульсной манипуляцией.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на цифровой обработке преобразованных в цифровую форму аналоговых входных сигналов.

Приборы содержат изолированный измерительный канал с аналоговыми входными устройствами, аналого-цифровым преобразователем (АЦП) и сигнальный микропроцессор. Микропроцессор обрабатывает сигналы измерительного канала, формируя массив данных для передачи на графический дисплей.

Основное применение приборов: измерение параметров электрических сигналов при техническом обслуживании и ремонте систем автоматики, телемеханики, электропитания на железной дороге и метрополитене, на открытом воздухе и в помещении.

Приборы могут функционировать в режимах мультиметра, измерителя стандартных сигналов рельсовых цепей (РЦ), анализатора спектра.

В режиме мультиметра приборы измеряют напряжение и силу постоянного и переменного тока. Измерения силы тока производится как непосредственно приборами, так и с помощью внешних токовых клещей или индуктивных датчиков тока. Результаты измерений отображаются на дисплее в буквенно-цифровой форме.

В режиме измерителя стандартных сигналов РЦ выполняются автоматические измерения параметров сигналов сложной формы с амплитудной (ТРЦ), частотной (КРЛ), фазоразностной (АЛСЕН) и кодоимпульсной (АЛСН, САО) манипуляцией, декодирование этих сигналов и представление их в виде таблиц и диаграмм.

В режиме анализатора спектра с помощью алгоритмов быстрого преобразования Фурье (БПФ) приборы определяют частоту и среднеквадратические значения напряжения и силы тока спектральных составляющих сигнала. При этом результаты представлены в форме таблицы численных значений.

Управление приборами осуществляется с помощью функциональных клавиш и системы меню.

Для связи с внешними устройствами приборы имеют интерфейс USB.

Основные узлы приборов: плата делителей, плата контроллера, плата клавиатуры, отсек аккумуляторный, дисплей.

Конструктивно приборы выполнены в малогабаритном герметичном пластиковом корпусе, на лицевой панели которого расположены графический жидкокристаллический OLED-дисплей с кнопками управления.

Соединители измерительных кабелей и порт USB расположены на боковой стенке корпуса.

Питание приборов осуществляется от размещенной в нижней части корпуса аккумуляторной батареи или от сети переменного тока.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов пломбируется крепежный винт левой боковой стенки прибора.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

Место нанесения заводских (серийных) номеров – на нижней панели корпуса; способ нанесения – лазерная печать на самоклеящейся бумаге; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр.



Рисунок 1 – Общий вид приборов комбинированных для измерения сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ-Мини

Программное обеспечение

Приборы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Встроенное ПО заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов в режиме мультиметра

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Напряжение переменного тока, среднеквадратическое значение, В		
Синусоидальное напряжение	от $3 \cdot 10^{-3}$ до 400	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$
Напряжение сложной формы		$\pm(0,02 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$
С фазоразностной манипуляцией (АЛСЕН)		
С частотной манипуляцией (КРЛ)		
С амплитудной манипуляцией (ТРЦ) ¹⁾	от $3 \cdot 10^{-3}$ до 250	$-0,042 \cdot U_{\text{и}} \pm (0,02 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$
Напряжения несущего сигнала с кодоимпульсной манипуляцией (АЛСН и САО)	от 0,1 до 400,0	$\pm 0,015 \cdot U_{\text{и}}$
Напряжение токовых клещей	от 0,01 до 2,00	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$
Напряжение постоянного тока, В		
Напряжение	от +0,01 до +600,00 от –0,01 до –600,00	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 5 \cdot 10^{-4})$
Напряжение токовых клещей	от +0,01 до +2,00 от –0,01 до –2,00	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 5 \cdot 10^{-4})$
Сила тока, А		
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, измерение шунтом	от 0,005 до 10,000	$\pm(0,03 \cdot I_{\text{и}} + 5 \cdot 10^{-4})$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, измерение индуктивным методом	от 0,1 до 20,0	$\pm 0,05 \cdot I_{\text{и}}$
Сила постоянного тока	от +0,1 до +10,0 от –0,1 до –10,0	$\pm 0,05 \cdot I_{\text{и}}$
Примечания $U_{\text{и}}$ – измеренное значение напряжения, В; $I_{\text{и}}$ – измеренное значение силы тока, А; ¹⁾ – измерения производятся без учета гармоник, выходящих за полосу частот 25 Гц. Погрешность дана с учетом методической погрешности (минус 4,2 %), вызванной ограничением полосы пропускания измерительного канала; АЛСЕН, КРЛ, ТРЦ, АЛСН, САО – обозначения видов сигналов телемеханики в железнодорожной документации		

Таблица 3 – Метрологические характеристики приборов в режиме измерителя стандартных сигналов рельсовых цепей (РЦ)

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Частота напряжения и силы тока синусоидальной и сложной формы, Гц - менее 0,15 В или 0,1 А - более 0,15 В или 0,1 А	от 6 до 7995	$\pm 0,5$ $\pm 0,1$
Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции (АЛСН), Гц	от 20 до 30 от 45 до 55 от 70 до 80	$\pm 0,5$
Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции (САО), Гц	от 265 до 285	$\pm 0,3$
Временной интервал в режиме кодоимпульсной манипуляции (АЛСН), с - частота несущего сигнала 25 Гц; - частота несущего сигнала более 25 Гц	от 0,1 до 1,0 от 0,1 до 1,0 св. 1,0 до 2,2	$\pm 6 \cdot 10^{-3}$ $\pm 3 \cdot 10^{-3}$ $\pm 6 \cdot 10^{-3}$
Частота напряжения несущего сигнала, фазоразностной манипуляции (АЛСЕН), Гц	от 171 до 178	$\pm 0,5$
Частота напряжения несущего сигнала, амплитудная манипуляция (ТРЦ), Гц	от 417 до 423 от 422 до 428 от 472 до 478 от 477 до 483 от 572 до 578 от 577 до 583 от 717 до 723 от 722 до 723 от 772 до 778 от 777 до 783 от 4547 до 4553 от 4997 до 5003 от 5547 до 5553	$\pm 0,5$ при напряжении менее 0,15 В; $\pm 0,3$ при напряжении более 0,15 В
Частота модуляции сигнала ТРЦ, Гц	от 6 до 14	$\pm 0,5$
Частота напряжения несущего сигнала, частотная манипуляция (КРЛ), Гц	от 472 до 478 от 572 до 578 от 622 до 628 от 672 до 678 от 722 до 728 от 772 до 778 от 822 до 828 от 872 до 878 от 922 до 928	$\pm 0,5$ при напряжении менее 0,15 В; $\pm 0,3$ при напряжении более 0,15 В
Частота девиации сигнала КРЛ, Гц	от +6 до +14 от -6 до -14	$\pm 0,5$

Таблица 4 – Метрологические характеристики приборов в режиме анализатора спектра

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Напряжение переменного тока, В	от $3 \cdot 10^{-3}$ до 400	$\pm(0,01 \cdot U_{и} + 3 \cdot 10^{-4})$
Сила переменного тока, А	от 0,01 до 10,00	$\pm(0,03 \cdot I_{и} + 5 \cdot 10^{-4})$
Частота переменного тока, Гц	от 6,0 до 7995,0	$\pm 0,15$
Примечания $U_{и}$ – измеренное значение напряжения, В; $I_{и}$ – измеренное значение силы тока, А		

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха и относительной влажности воздуха в рабочих условиях измерений не более половины предела допускаемой основной погрешности измерений.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	230 50 2,4
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	150×100×40
Масса, кг	0,3
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от –40 до +50 90 при +30 °С
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	35 000

Знак утверждения типа наносится

на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор комбинированный для измерений сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ-Мини	РКУН.33.00.00.000	1 шт.
Аккумуляторная батарея (в составе прибора)	–	1 шт.
Адаптер переменного тока 5 В/1,5 А	–	1 шт.
Кабель USB	–	1 шт.
Кабель для измерения напряжения	РКУН.33.05.00.000	1 шт.
Кабель для измерения силы тока	РКУН.33.06.00.000	1 шт.
Кабель для индуктивного датчика	РКУН.33.07.00.000	1 шт. ¹⁾
Датчик индуктивный	РАДЮ.467721.000	2 шт. ¹⁾

Наименование	Обозначение	Количество
Кабель токовых клещей	РКУН.33.08.00.000	1 шт. ¹⁾
Руководство по эксплуатации	РКУН.33.00.00.000 РЭ	1 экз.
Руководство пользователя	РКУН.33.00.00.000 РП	1 экз.
Формуляр	РКУН.33.00.00.000 ФО	1 экз.
Примечание – ¹⁾ по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации РКУН.33.00.00.000 РЭ в разделе 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к приборам комбинированным для измерения сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ-Мини

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

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. № 575 «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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ТУ 4221-003-29279945-21 «Приборы комбинированные для измерений сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ-Мини. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «КОМАГ-Б» (ООО «НПФ «КОМАГ-Б»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 115201, г. Москва, ул. Котляковская, д. 3, стр. 14

Адрес деятельности: 115054, г. Москва, ул. Щипок, д. 22, стр. 4

ИНН 7724184852

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «КОМАГ-Б» (ООО «НПФ «КОМАГ-Б»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 115201, г. Москва, ул. Котляковская, д. 3, стр. 14

Адрес деятельности: 115054, г. Москва, ул. Щипок, д. 22, стр. 4

ИНН 7724184852

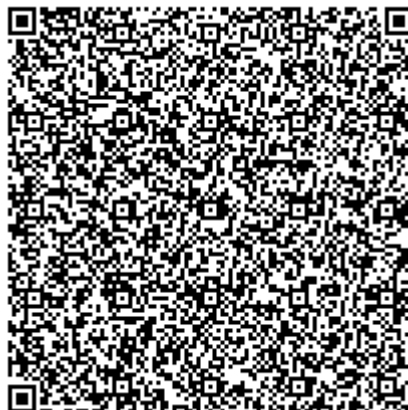
Испытательный центр

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

Место нахождения: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85507-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1252

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1252 (далее – СИКН) предназначена для автоматизированных измерений массового расхода и массы нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих от счетчиков-расходомеров массовых, преобразователей давления, температуры и плотности.

СИКН состоит из:

- блока измерительных линий (далее – БИЛ), состоящего из двух рабочих измерительных линий (далее – ИЛ) и одной контрольно-резервной ИЛ;
- блока измерений показателей качества (далее – БИК);
- блока трубопоршневой поверочной установки;
- СОИ.

Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав СИКН (с учетом СИ, находящихся на хранении):

– счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модификации DS, DH, DT, DL, CMF, F, R, T, CNG050, H, LF) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ) 45115-10) модификации CMFHCS3 с преобразователями 2700 (далее – СРМ);

– преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 63044-16);

– датчики температуры ТМТ142R, ТМТ142С, ТМТ162R, ТМТ162С (регистрационный номер в ФИФОЕИ 63821-16) модели ТМТ142R;

– преобразователи плотности жидкости измерительные моделей 7835, 7845, 7847 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 52638-13) модели 7835;

– расходомеры-счетчики ультразвуковые OPTISONIC 3400 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 57762-14);

– установки поверочные трубопоршневые двунаправленные OGSB (регистрационный номер в ФИФОЕИ 62207-15);

– преобразователи давления измерительные 3051 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 14061-15);

– датчики температуры 644, 3144Р (регистрационный номер в ФИФОЕИ 39539-08) модели 644;

- термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 22257-11);
- термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 53211-13);
- преобразователи измерительные Rosemount 644, Rosemount 3144P (регистрационный номер в ФИФОЕИ 56381-14);
- комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 67527-17) (далее – ИВК).

Автоматизированное рабочее место (далее – АРМ) оператора входит в состав СОИ. СИКН выполняет следующие основные функции:

- измерение в автоматическом режиме массового расхода и массы нефтепродуктов;
- измерение в автоматическом режиме температуры, давления и плотности нефтепродуктов;
- контроль метрологических характеристик и поверка СРМ на месте эксплуатации;
- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование отчётов, протоколов, актов приема-сдачи нефтепродуктов;
- формирование и хранение журнала событий;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может повлиять на результат измерений, конструкцией СРМ, входящих в состав измерительных каналов массового расхода нефтепродуктов, предусмотрены места установки пломб (фланцы), несущие на себе знак поверки (оттиск клейма поверителя), который наносится методом давления на свинцовые (пластмассовые) пломбы в соответствии с МИ 3002–2006 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Правила пломбирования и клеймения средств измерений и оборудования, применяемых в составе систем измерений количества и показателей качества нефти и поверочных установок».

Пломбирование СИКН предусмотрено при определении метрологических характеристик измерительных каналов массового расхода.

Заводской номер СИКН нанесен на маркировочную табличку, установленную на площадке СИКН, и типографским способом в инструкции по эксплуатации СИКН.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН.

Программное обеспечение

СИКН имеет программное обеспечение (далее – ПО), реализованное в ИВК и АРМ оператора.

ПО АРМ оператора не содержит метрологически значимой части.

Защита ПО СИКН от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

ПО СИКН защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой идентификации пользователя.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКН

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AnalogConverter.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.2.1
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	d1d130e5
Идентификационное наименование ПО	SIKNCalc.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.2.1
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	6ae1b72f
Идентификационное наименование ПО	Sarasota.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.18
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	1994df0b
Идентификационное наименование ПО	PP_78xx.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.20
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	6aa13875
Идентификационное наименование ПО	MI1974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.11
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	4bc442dc
Идентификационное наименование ПО	MI3233.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.28
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	58049d20
Идентификационное наименование ПО	MI3265.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.3
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	29c26fcf
Идентификационное наименование ПО	MI3266
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.6
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	4c134dd0
Идентификационное наименование ПО	MI3267.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.5
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	5e6ec20d
Идентификационное наименование ПО	MI3287.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.4
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	86fff286
Идентификационное наименование ПО	MI3312.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.30
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	f3578252

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI3380.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.12
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	e2edee82
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.17
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	5b181d66
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP_AREOM.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.3.1
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	62b3744e
Идентификационное наименование ПО	MI2816.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.5
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	c5136609
Идентификационное наименование ПО	MI3151.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.21
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	c25888d2
Идентификационное наименование ПО	MI3272.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.50
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	4ecfdc10
Идентификационное наименование ПО	KMH_MPR_MPR.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.4
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	82dd84f8
Идентификационное наименование ПО	MI3288.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.14
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	c14a276b
Идентификационное наименование ПО	MI3155.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.30
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	8da9f5c4
Идентификационное наименование ПО	MI3189.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.21
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	41986ac5
Идентификационное наименование ПО	KMH_PV.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.2.1
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	adde66ed

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	KMH_PW.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.2
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	2a3adf03
Идентификационное наименование ПО	MI2974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.21
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	c73ae7b9
Идентификационное наименование ПО	MI3234.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.34
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	df6e758c
Идентификационное наименование ПО	GOSTR8908.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.33
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	37cc413a
Примечание – Допускается ограничивать количество программных модулей ИВК в зависимости от функционального назначения СИКН. Цифровой идентификатор ПО представлен в шестнадцатеричной системе счисления в виде буквенно-цифрового кода, регистр букв при этом может быть представлен в виде заглавных или прописных букв, при этом значимым является номинал и последовательность расположения цифр и букв.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИКН

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода нефтепродуктов, т/ч	от 150 до 1300*
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов, %	±0,25
* Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки и не может выходить за пределы приведенного диапазона измерений.	

Таблица 3 – Состав и метрологические характеристики вспомогательных измерительных каналов массового расхода нефтепродуктов с комплектным методом определения метрологических характеристик

Место установки	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
	Первичный измерительный преобразователь	Вторичная часть		
ИЛ № 1 (рабочая)	СРМ	ИВК	от 172 до 700 т/ч	±0,25
ИЛ № 2 (рабочая)			от 170 до 700 т/ч	±0,25
ИЛ № 3 (контрольно-резервная)			от 150 до 700 т/ч	±0,20

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	Топливо дизельное по ГОСТ 32511-2013, ГОСТ Р 52368-2005
Температура измеряемой среды, °С	от -5 до +40
Давление измеряемой среды, МПа – рабочее – минимально допустимое – максимально допустимое	от 0,3 до 1,0 0,2 1,6
Физико-химические свойства измеряемой среды: – плотность в рабочем диапазоне температуры, кг/м ³ – вязкость кинематическая при температуре 40 °С, сСт – содержание свободного газа	от 820 до 845 от 0,2 до 4,5 не допускается
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ / 380 ⁺³⁸ ₋₅₇ 50±1
Условия эксплуатации СИКН: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки БИЛ – в месте установки БИК, СОИ б) относительная влажность в помещениях, где установлено оборудование СИКН, % в) атмосферное давление, кПа	от -41 до +38 от +10 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Режим работы	непрерывный
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СИКН

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1252, заводской № 01	—	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. Масса нефтепродуктов. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1252 ЛПДС (ПСП) «Староликеево» Горьковского РНУ АО «Транснефть-Верхняя Волга», регистрационный номер в ФИФОЕИ ФР.1.29.2021.41022

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 года № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть-Верхняя Волга» (АО «Транснефть-Верхняя Волга»)

ИНН 5260900725

Адрес: 603006, г. Нижний Новгород, пер. Гранитный, 4/1

Телефон (факс): +7(831) 438-22-65, +7 (831) 438-22-05

Web-сайт: uppervolga.transneft.ru

E-mail: referent@tvv.transneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП» (ООО ЦМ «СТП»)

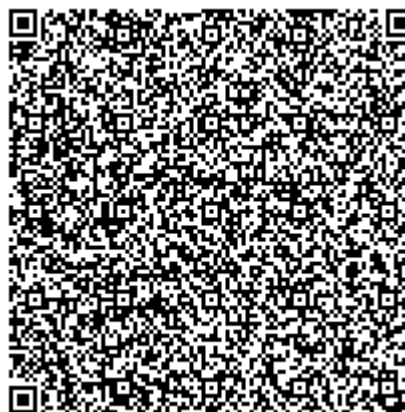
Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85508-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1252.
Резервная схема учета**

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1252. Резервная схема учета (далее – СИКН) предназначена для автоматизированных измерений объемного расхода и массы нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих от ультразвуковых преобразователей расхода, преобразователей давления, температуры и плотности.

СИКН состоит из:

- блока измерительных линий (далее – БИЛ), состоящего из двух рабочих измерительных линий (далее – ИЛ);
- блока измерений показателей качества (далее – БИК);
- блока трубопоршневой поверочной установки (далее – ТПУ);
- СОИ.

Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав СИКН (с учетом средств измерений, находящихся на хранении):

- счетчики ультразвуковые ALTOSONIC V (мод. ALTOSONIC VM) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ) 18656-04) (далее – УПР);
- датчики давления Метран-150 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 32854-13);
- датчики температуры TMT142R, TMT142C, TMT162R, TMT162C (регистрационный номер в ФИФОЕИ 63821-16) модели TMT142R;
- преобразователи плотности жидкости измерительные моделей 7835, 7845, 7847 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 52638-13) модели 7835;
- преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 63044-16);
- датчики температуры 644, 3144Р (регистрационный номер в ФИФОЕИ 39539-08) модели 644;
- расходомеры-счетчики ультразвуковые OPTISONIC 3400 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 57762-14);
- установки поверочные трубопоршневые двунаправленные OGSB (регистрационный номер в ФИФОЕИ 62207-15);

- преобразователи давления измерительные 3051 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 14061-15);
- термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 22257-11);
- термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 53211-13);
- преобразователи измерительные Rosemount 644, Rosemount 3144P (регистрационный номер в ФИФОЕИ 56381-14);
- комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 67527-17) (далее – ИВК).

Автоматизированное рабочее место (далее – АРМ) оператора входит в состав СОИ.

СИКН выполняет следующие основные функции:

- измерение в автоматическом режиме объемного расхода, объема и массы нефтепродуктов;
- измерение в автоматическом режиме температуры, давления и плотности нефтепродуктов;
- контроль метрологических характеристик и поверка УПР на месте эксплуатации;
- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование отчетов, протоколов, актов приема-сдачи нефтепродуктов;
- формирование и хранение журнала событий;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может повлиять на результат измерений, конструкцией УПР, входящих в состав измерительных каналов (далее – ИК) объемного расхода нефтепродуктов, предусмотрены места установки пломб (фланцы), несущих на себе знак поверки (оттиск клейма поверителя), который наносится методом давления на свинцовые (пластмассовые) пломбы.

Пломбирование СИКН предусмотрено при определении метрологических характеристик ИК объемного расхода.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа с местами установки пломб представлена на рисунке 1.

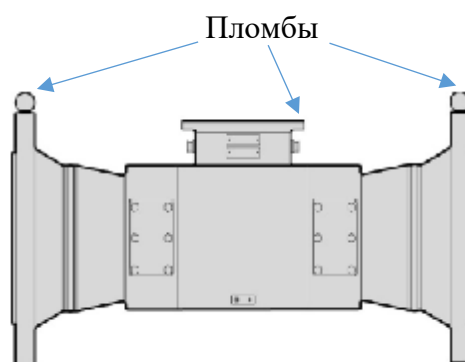


Рисунок 1 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа с местами установки пломб

Заводской номер СИКН нанесен на маркировочную табличку, установленную на площадке СИКН и типографским способом в инструкции по эксплуатации СИКН.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН.

Программное обеспечение

СИКН имеет программное обеспечение (далее – ПО), реализованное в ИВК и АРМ оператора.

ПО АРМ оператора не содержит метрологически значимой части.

Защита ПО СИКН от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

ПО СИКН защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой идентификации пользователя.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКН

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AnalogConverter.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.2.1
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	d1d130e5
Идентификационное наименование ПО	SIKNCalc.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.2.1
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	6ae1b72f
Идентификационное наименование ПО	Sarasota.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.18
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	1994df0b
Идентификационное наименование ПО	PP_78xx.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.20
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	6aa13875
Идентификационное наименование ПО	MI1974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.11
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	4bc442dc
Идентификационное наименование ПО	MI3233.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.28
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	58049d20
Идентификационное наименование ПО	MI3265.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.3
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	29c26fcf
Идентификационное наименование ПО	MI3266
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.6
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	4c134dd0

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI3267.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.5
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	5e6ec20d
Идентификационное наименование ПО	MI3287.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.4
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	86fff286
Идентификационное наименование ПО	MI3312.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.30
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	f3578252
Идентификационное наименование ПО	MI3380.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.12
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	e2edee82
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.17
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	5b181d66
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP_AREOM.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.3.1
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	62b3744e
Идентификационное наименование ПО	MI2816.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.5
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	c5136609
Идентификационное наименование ПО	MI3151.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.21
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	c25888d2
Идентификационное наименование ПО	MI3272.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.50
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	4ecfdc10
Идентификационное наименование ПО	KMH_MPR_MPR.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.4
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	82dd84f8
Идентификационное наименование ПО	MI3288.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.14
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	c14a276b

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI3155.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.30
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	8da9f5c4
Идентификационное наименование ПО	MI3189.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.21
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	41986ac5
Идентификационное наименование ПО	KMH_PV.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.2.1
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	adde66ed
Идентификационное наименование ПО	KMH_PW.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.2
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	2a3adf03
Идентификационное наименование ПО	MI2974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.21
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	c73ae7b9
Идентификационное наименование ПО	MI3234.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.34
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	df6e758c
Идентификационное наименование ПО	GOSTR8908.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.33
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	37cc413a
Примечание – Допускается ограничивать количество программных модулей ИВК в зависимости от функционального назначения СИКН. Цифровой идентификатор ПО представлен в шестнадцатеричной системе счисления в виде буквенно-цифрового кода, регистр букв при этом может быть представлен в виде заглавных или прописных букв, при этом значимым является номинал и последовательность расположения цифр и букв.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИКН

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода нефтепродуктов, м ³ /ч	от 130 до 1500*
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода нефтепродуктов, %	±0,15
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов, %	±0,25
* Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки и не может превышать максимальный диапазон измерений.	

Таблица 3 – Состав и метрологические характеристики вспомогательных ИК объемного расхода (объема) нефтепродуктов с комплектным методом определения метрологических характеристик

Место установки	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
	Первичный измерительный преобразователь	Вторичная часть		
ИЛ № 1 (рабочая)	УПР	ИВК	от 145 до 850 м³/ч	±0,15
ИЛ № 2 (рабочая)			от 130 до 950 м³/ч	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	Топливо дизельное по ГОСТ 32511-2013, ГОСТ Р 52368-2005
Температура измеряемой среды, °С	от -5 до +40
Давление измеряемой среды, МПа: – рабочее – минимально допустимое – максимально допустимое	от 0,3 до 1,0 0,2 1,6
Физико-химические свойства измеряемой среды: – плотность при температуре 15 °С, кг/м³ – вязкость кинематическая при температуре 40 °С, сСт – содержание свободного газа	от 820 до 845 от 0,2 до 4,5 не допускается
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ / 380 ⁺³⁸ ₋₅₇ 50±1
Условия эксплуатации СИКН: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки БИЛ – в месте установки БИК, СОИ б) относительная влажность в помещениях, где установлено оборудование СИКН, % в) атмосферное давление, кПа	от -41 до +38 от +10 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Режим работы	непрерывный
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СИКН

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1252. Резервная схема учета, заводской № 01	—	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. Масса нефтепродуктов. Методика измерений узлом резервной схемы учета системы измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1252 ЛПДС (ПСР) «Староликеево» Горьковского РНУ АО «Транснефть – Верхняя Волга», регистрационный номер в ФИФОЕИ ФР.1.29.2021.41023

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 года № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть-Верхняя Волга» (АО «Транснефть-Верхняя Волга»)

ИНН 5260900725

Адрес: 603006, г. Нижний Новгород, пер. Гранитный, 4/1

Телефон (факс): +7(831) 438-22-65, +7 (831) 438-22-05

Web-сайт: uppervolga.transneft.ru

E-mail: referent@tvv.transneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)

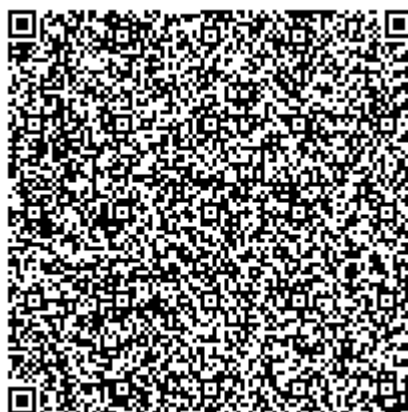
Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по
проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229
от 30.07.2015 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85509-22

Лист № 1
Всего листов 42

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Республики Мордовия

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Республики Мордовия (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также для 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, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ОАО «РЖД» (основное и/или резервное);

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ОАО «РЖД» (основной и/или резервный), сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Основной сервер ОАО «РЖД» создан на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ», резервный сервер ОАО «РЖД» создан на базе ПО «Энергия Альфа 2».

ИВК в части сервера ОАО «РЖД» единомоментно работает либо на основном сервере, либо на резервном.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» создан на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2».

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИК при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД ОАО «РЖД» (основные типа ЭКОМ-3000 и/или резервные типа RTU-327), где осуществляется формирование и хранение информации. Допускается опрос счетчиков любым УСПД в составе АИИС КУЭ с сохранением настроек опроса. ИВКЭ единомоментно работает либо на основном УСПД, либо на резервном.

Далее данные с УСПД ОАО «РЖД» передаются на сервер ОАО «РЖД», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

Передача информации об энергопотреблении от сервера ОАО «РЖД» на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически, путем межсерверного обмена.

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

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

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

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью не более, указанной в таблице 5. СОЕВ включает в себя сервер синхронизации времени ССВ-1Г, устройство синхронизации времени УСВ-3, серверы точного времени Метроном-50М, часы сервера ОАО «РЖД», часы сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», часы УСПД и счётчиков. Сервер синхронизации времени ССВ-1Г, серверы точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3 осуществляют прием и обработку сигналов времени, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе серверов точного времени (основного и резервного) типа Метроном-50М. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера равна ± 1 с (параметр программируемый).

Основной сервер ОАО «РЖД» оснащён сервером синхронизации времени ССВ-1Г. Периодичность сравнения показаний часов между основным сервером ОАО «РЖД» и ССВ-1Г осуществляется посредством ntp-сервера не реже 1 раза в сутки. Резервным источником сигналов точного времени является УСВ-3. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Резервный сервер ОАО «РЖД» оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Основные УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от сервера ССВ-1Г посредством ntp-сервера. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

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

Счетчики ИК синхронизируются от УСПД (основных и/или резервных) ОАО «РЖД». Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

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

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

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1 - 3.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО	54 b0 a6 5f cd d6 b7 13 b2 0f ff 43 65 5d a8 1b

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

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2», ПО «ГОРИЗОНТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 4 - 6.

Таблица 4 - Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наимено-вание объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ				ИВКЭ	УССВ		
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ		Обозначение, тип					
1	2	3		4		5	6		
1	ПС 110 кВ 30 км тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №40088-08	A	VAU-123	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14		
				B	VAU-123				
				C	VAU-123				
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №40088-08	A	VAU-123				
				B	VAU-123				
				C	VAU-123				
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
		2	ПС 110 кВ 46 км тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №37850-08			A	VAU-123
								B	VAU-123
C	VAU-123								
ТН	КТ=0,5 КТН=110000/√3/100/√3 №37850-08			A	VAU-123				
				B	VAU-123				
				C	VAU-123				
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06			A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
3	ПС 110 кВ 46 км тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №37850-08	A	VAU-123	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
		ТН	КТ=0,5 КТН=110000/√3/100/√3 №37850-08	A	VAU-123		
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
4	ПС 110 кВ 616 км тяговая (ПС Рузаевка), ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 ф. А, ф. В №24218-08 ф. С №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	EA02RAL-P3B-4			
		5	ПС 110 кВ 616 км тяговая (ПС Рузаевка), ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*
						B	ТГФМ-110 II*
C	ТГФМ-110 II*						
ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-03			A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97			EA02RAL-P3B-4			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
6	ПС 110 кВ Вад тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №34096-07	A	ТГФ110-II*	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	ТГФ110-II*		
				C	ТГФ110-II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	ЕА02RAL-РЗВ-4					
7	ПС 110 кВ Вад тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №34096-07	A	ТГФ110-II*		
				B	ТГФ110-II*		
				C	ТГФ110-II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	ЕА02RALX-РЗВ-4					
8	ПС 110 кВ Вад тяговая, РУ 10 кВ, яч.10, Фидер №10	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с		
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
9	ПС 110 кВ Вад тяговая, РУ 10 кВ, яч.11, Фидер №11	ТТ	КТ=0,2S КТТ=150/5 №25433-03	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04,5422,3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
10	ПС 110 кВ Вад тяговая, РУ 10 кВ, яч.12, Фидер №12	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №814-53	A	ТПФМ-10		
				B	-		
				C	ТПФМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
11	ПС 110 кВ Вад тяговая, РУ 10 кВ, яч.6, Фидер №6	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №814-53	A	ТПФМ-10		
				B	-		
				C	ТПФМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
12	ПС 110 кВ Вад тяговая, РУ 10 кВ, яч.7, Фидер №7	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
13	ПС 110 кВ Вад тяговая, РУ 10 кВ, яч.8, Фидер №8	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №15128-07	A	ТОЛ-10-1		
				B	-		
				C	ТОЛ-10-1		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
14	ПС 110 кВ Воденянский тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №52261-12	A	ТГФМ-110		
				B	ТГФМ-110		
				C	ТГФМ-110		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-13	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
15	ПС 110 кВ Воденяпинский тяговая, КРУН 10 кВ, яч.10, Фидер №10	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №2473-00	A	ТЛМ-10	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
16	ПС 110 кВ Воденяпинский тяговая, КРУН 10 кВ, яч.8, Фидер №8	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №2473-00	A	ТЛМ-10		
				B	-		
				C	ТЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
17	ПС 110 кВ Воеводское тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №52261-12	A	ТГФМ-110		
				B	ТГФМ-110		
				C	ТГФМ-110		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-13	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
18	ПС 110 кВ Воеводское ЛПХ, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №52261-12	A	ТГФМ-110	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14		
				B	ТГФМ-110				
				C	ТГФМ-110				
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-13	A	НАМИ-110 УХЛ1				
				B	НАМИ-110 УХЛ1				
				C	НАМИ-110 УХЛ1				
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4							
19	ПС 110 кВ Воеводское РУ 10 кВ, яч. 3, Фидер №3	ТТ	КТ=0,2S КТТ=400/5 №25433-11	A	ТЛО-10			RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-				
				C	ТЛО-10				
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3				
				B	ЗНОЛ.06-10У3				
				C	ЗНОЛ.06-10У3				
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14							
20	ПС 110 кВ Воеводское РУ 10 кВ, яч. 4, Фидер №4	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14		
				B	-				
				C	ТЛО-10				
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3				
				B	ЗНОЛ.06-10У3				
				C	ЗНОЛ.06-10У3				
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14							

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
21	ПС 110 кВ Журловка тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	ТГФМ-110 П*		
				C	ТГФМ-110 П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
22	ПС 110 кВ Журловка тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*		
				B	ТГФМ-110 П*		
				C	ТГФМ-110 П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
23	ПС 110 кВ Журловка тяговая, РУ 10 кВ, яч.7, Фидер №7	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =75/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с		
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
24	ПС 110 кВ Журловка тяговая, РУ 10 кВ, яч.8, Фидер №8	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
25	ПС 110 кВ Журловка тяговая, РУ 10 кВ, яч.9, Фидер №9	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с		
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
26	ПС 110 кВ Инсар- тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
27	ПС 110 кВ Инсар-тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	ТГФМ-110 П*		
				C	ТГФМ-110 П*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RAL-P4G-DW-4					
28	ПС 110 кВ Инсар-тяговая, РУ 10 кВ, яч.6, Фидер №6	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/5 №814-53	A	ТПФМУ-10		
				B	-		
				C	ТПФМУ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
29	ПС 110 кВ Инсар-тяговая, РУ 10 кВ, яч.7, Фидер №7	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =100/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10		
				B	-		
				C	ТПЛМ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
		Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
30	ПС 110 кВ Инсар-тяговая, РУ 10 кВ, яч.8, Фидер №8	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-07	EA05RL-P1B-3					
31	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Мокша - Ковылкино тяговая I цепь	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
32	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Мокша - Ковылкино тяговая II цепь	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
33	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Ковылкино тяговая - Самаевка тяговая с отпайкой на ПС И 615	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
34	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Ковылкино тяговая - Торбеево тяговая с отпайками	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =150/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
35	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Ковылкино тяговая - Троицк	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =150/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
36	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, ОРУ 110 кВ, ОВ 110 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	ТГФМ-110 П*		
				C	ТГФМ-110 П*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
37	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, ОРУ 35 кВ, фидер №3 ВЛ 35 кВ Ковылкино тяговая - Силикатный	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1		
				B	-		
				C	ТФЗМ-35А-У1		
		ТН	КТ=0,5 КТН=35000/√3/100/√3 №37493-08	A	NTSM-38		
				B	NTSM-38		
				C	NTSM-38		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №31857-06	A1805RAL-P4GB-DW-3					
38	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, РУ 10 кВ, яч.10, Фидер №10	ТТ	КТ=0,5 КТТ=300/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с		
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
39	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, РУ 10 кВ, яч.11, Фидер №11	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
40	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, РУ 10 кВ, яч.12, Фидер №12	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №814-53	A	ТПФМ-10		
				B	-		
				C	ТПФМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
41	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, РУ 10 кВ, яч.6, Фидер №6	ТТ	КТ=0,5 КТТ=300/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
42	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, РУ 10 кВ, яч.7, Фидер №7	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/5 №25433-03	A	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
43	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, РУ 10 кВ, яч.8, Фидер №8	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с		
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
44	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, РУ 10 кВ, яч.9, Фидер №9	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №814-53	A	ТПФМ-10		
				B	-		
				C	ТПФМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
45	ПС 110 кВ Ковылкино тяговая, ВРУ 0,22 кВ адм.здания, КЛ 0,22 кВ В/Ч связь	ТТ	КТ=0,5 КТТ=20/5 №15174-01	A	ТОП-0,66	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	-		
		ТН	КТ= КТН= №	A	-		
				B			
				C			
Счетчи	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
46	ПС 110 кВ Пайгарм тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчи	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
47	ПС 110 кВ Пайгарм тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 ф. А №24218-08 ф. В, ф. С №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №31857-06	A1805RALXQ-P4GB-DW-4			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
48	ПС 110 кВ Пайгарм тяговая, РУ 10 кВ, яч.5, Фидер №5	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
49	ПС 110 кВ Пайгарм тяговая, РУ 10 кВ, яч.6, Фидер №6	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с		
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
50	ПС 110 кВ Потьма тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Потьма тяговая - Вад тяговая с отпайкой на ПС Зубова Поляна	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
51	ПС 110 кВ Потьма тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Потьма тяговая - Зубова Поляна	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
52	ПС 110 кВ Потьма тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Потьма тяговая - Районная	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
53	ПС 110 кВ Потьма тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Потьма тяговая - Сосновка	ТТ	КТ=0,2S КТТ=150/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
54	ПС 110 кВ Потьма тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Потьма тяговая - Теплый Стан тяговая	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
55	ПС 110 кВ Потьма тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Потьма тяговая - Торбеево тяговая	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
56	ПС 110 кВ Потьма тяговая, ОРУ 110 кВ, ОВ 110 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
57	ПС 110 кВ Потьма тяговая, РУ 10 кВ, яч.6, Фидер №6	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
58	ПС 110 кВ Потьма тяговая, РУ 10 кВ, яч.7, Фидер №7	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №47958-11	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
59	ПС 110 кВ Потьма тяговая, РУ 10 кВ, яч.8, Фидер №8	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
60	ПС 110 кВ Потьма тяговая, РУ 10 кВ, яч.9, Фидер №9	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 №2473-00	A	ТЛМ-10	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
61	ПС 110 кВ Потьма тяговая, ВРУ 0,22 кВ адм.здания, КЛ 0,22 кВ В/Ч связь	ТТ	КТ= КТТ= №	A	-		
				B	-		
				C	-		
		ТН	КТ= КТН= №	A	-		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
62	ПС 110 кВ Самаевка- тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
63	ПС 110 кВ Самаевка- тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 П*	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	ТГФМ-110 П*		
				C	ТГФМ-110 П*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4			
64	ПС 110 кВ Самаевка- тяговая, РУ 10 кВ, яч.б, Фидер №6	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14			
65	ПС 110 кВ Самаевка- тяговая, РУ 10 кВ, яч.8, Фидер №8	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/5 №25433-03	A	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
66	ПС 110 кВ Тёплый Стан тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4					
67	ПС 110 кВ Тёплый Стан тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4					
68	ПС 110 кВ Тёплый Стан тяговая, РУ 10 кВ, яч.3, Фидер №3	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
69	ПС 110 кВ Тёплый Стан тяговая, РУ 10 кВ, яч.12, Фидер №12	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/5 №25433-03	A	ТЛО-10	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
70	ПС 110 кВ Тёплый Стан тяговая, РУ 10 кВ, яч.6, Фидер №6	ТТ	КТ=0,2S КТТ=400/5 №30709-11	A	ТЛП-10		
				B	-		
				C	ТЛП-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
71	ПС 110 кВ Торбеево- тяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6		
72	ПС 110 кВ Торбеевотяговая, ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14		
				B	ТГФМ-110 II*				
				C	ТГФМ-110 II*				
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1				
				B	НАМИ-110 УХЛ1				
				C	НАМИ-110 УХЛ1				
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
73	ПС 110 кВ Торбеевотяговая, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Торбеевоб.Демьяновск	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №664-51	A	ТФН-35			RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-				
				C	ТФН-35				
		ТН	КТ=0,5 КТН=35000/√3/100/√3 №912-70	A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	ЗНОМ-35-65				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RAL-P3C-4					
74	ПС 110 кВ Торбеевотяговая, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Торбеевотяговая - Сургодь	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №3690-73	A	ТФН-35М	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14		
				B	-				
				C	ТФН-35М				
		ТН	КТ=0,5 КТН=35000/√3/100/√3 №912-70	A	ЗНОМ-35-65				
				B	ЗНОМ-35-65				
				C	ЗНОМ-35-65				
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
75	ПС 110 кВ Торбеевотяговая, РУ 10 кВ, яч.11, Фидер №11	ТТ	КТ=0,5 КТТ=300/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14			
76	ПС 110 кВ Торбеевотяговая, РУ 10 кВ, яч.6, Фидер №6	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №814-53	A	ТПФМУ-10		
				B	-		
				C	ТПФМУ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14			
77	ПС 110 кВ Торбеевотяговая, РУ 10 кВ, яч.7, Фидер №7	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
78	ПС 110 кВ Торбеево- тяговая, РУ 10 кВ, яч.8, Фидер №8	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14			
79	ПС 110 кВ Торбеево- тяговая, ВРУ 0,22 кВ адм.здания, КЛ 0,22 кВ В/Ч связь	ТТ	КТ=0,5 КТТ=20/5 №15174-06	A	ТОП-0,66		
				B	-		
				C	-		
		ТН	КТ= КТН= №	A	-		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-07	ЕА05RL-P1B-4			
80	ПС 110 кВ Умыс тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Умыс тяговая - Ночка тяговая (ВЛ 110 кВ Умыс - Ночка)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6				
81	ПС 110 кВ Умыс тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Умыс тяговая - Сура тяговая (ВЛ 110 кВ Умыс - Сура)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14				
				B	ТГФМ-110 II*						
				C	ТГФМ-110 II*						
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/v3/100/v3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1						
				B	НАМИ-110 УХЛ1						
				C	НАМИ-110 УХЛ1						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4							
		82	ПС 110 кВ Умыс-тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Умыс тяговая - Воеводское тяговая	ТТ	КТ=0,2S КТТ=150/1 №36672-08			A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
								B	ТГФМ-110 II*		
C	ТГФМ-110 II*										
ТН	КТ=0,2 КТН=110000/v3/100/v3 №24218-08			A	НАМИ-110 УХЛ1						
				B	НАМИ-110 УХЛ1						
				C	НАМИ-110 УХЛ1						
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06			A1802RALQ-P4GB-DW-4							
83	ПС 110 кВ Умыс-тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Умыс тяговая - Журловка тяговая с отпайкой на ПС Калинино			ТТ	КТ=0,2S КТТ=150/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14		
						B	ТГФМ-110 II*				
		C	ТГФМ-110 II*								
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/v3/100/v3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1						
				B	НАМИ-110 УХЛ1						
				C	НАМИ-110 УХЛ1						
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4							

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
84	ПС 110 кВ Умыс-тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Умыс тяговая - Сабаево	ТТ	КТ=0,2S КТТ=50/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
85	ПС 110 кВ Умыс-тяговая, ОРУ 110 кВ, ОВ 110 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
86	ПС 110 кВ Умыс-тяговая, РУ 10 кВ, яч.6, Фидер №6	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
87	ПС 110 кВ Умыс-тяговая, РУ 10 кВ, яч.7, Фидер №7	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-P1B-3					
88	ПС 110 кВ Хованщина- тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Рузаевка - Хованщина тяговая	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
89	ПС 110 кВ Хованщина- тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Хованщина тяговая - Кадошкино	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
90	ПС 110 кВ Хованщина- тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Хованщина тяговая - Кочелаво	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
91	ПС 110 кВ Хованщина- тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Хованщина тяговая - Ст. Шайгово	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =50/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*		
				B	ТГФМ-110 II*		
				C	ТГФМ-110 II*		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4					
92	ПС 110 кВ Хованщина- тяговая, РУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Хованщина тяговая - Болдово	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =150/1 №51517-12	A	ТОЛ-СВЭЛ-35 III		
				B	-		
				C	ТОЛ-СВЭЛ-35 III		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
93	ПС 110 кВ Хованщина- тяговая, РУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Хованщина тяговая - Шишкеево	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №3690-73	A	ТФН-35М	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТФН-35М		
		ТН	КТ=0,5 КТН=35000/√3/100/√3 №912-70	A	ЗНОМ-35-65		
				B	ЗНОМ-35-65		
				C	ЗНОМ-35-65		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
94	ПС 110 кВ Хованщина- тяговая, РУ 10 кВ, яч.6, Фидер №6	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06-10У3		
				B	ЗНОЛ.06-10У3		
				C	ЗНОЛ.06-10У3		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
95	ПС 110 кВ Хованщина- тяговая, РУ 10 кВ, яч.7, Фидер №7	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №29390-05	A	ТПЛ-10с	RTU-327 Пер. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-14	УСВ-3 Пер. № 51644-12 Метроном-50М Пер. № 68916-17 ССВ-1Г Пер. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10с		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №16687-97	A	НАМИТ-10		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
96	ПС 110 кВ Хованщина- тяговая, РУ 10 кВ, яч.8, Фидер №8	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №16687-97	A	НАМИТ-10		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					
97	ПС 110 кВ Хованщина- тяговая, ВРУ 0,22 кВ адм.здания, КЛ 0,22 кВ В/Ч связь	ТТ	КТ= КТТ= №	A	-		
				B	-		
				C	-		
		ТН	КТ= КТН= №	A	-		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №20175-01	СЭТ-4ТМ.02.2-14					

Примечания:

1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.

2 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 5 метрологических характеристик.

3 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов.

4 Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4
1, 21, 22, 26, 31 – 36, 46, 50 – 56, 62, 63, 66, 71, 72, 80 – 85	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,1
2, 3	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,5	2,2
4 – 7	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,1
8, 10 – 13, 15, 16, 23 – 25, 29, 30, 38 – 41, 43, 44, 48, 49, 57, 58, 60, 64, 73 – 78, 86, 87, 92 – 96	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	3,5
9, 19, 20, 28, 42, 59, 65, 68 – 70	Активная	1,0	2,8
	Реактивная	1,8	4,0
14, 17, 18, 27, 67, 88 - 91	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,0
37	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	1,8	4,0
45	Активная	1,0	5,6
	Реактивная	2,1	3,4
47	Активная	1,0	5,5
	Реактивная	2,0	4,0
61, 97	Активная	0,6	1,9
	Реактивная	1,1	3,8
79	Активная	1,0	5,6
	Реактивная	2,1	4,2
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие $P = 0,95$.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2(5)\% I_{ном} \cos\varphi = 0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°C.

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °C: - для счетчиков активной энергии ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии ГОСТ Р 52425-2005, ТУ 4228-011-29056091-11 ГОСТ 26035-83	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД RTU-327 - для УСПД ЭКОМ-3000 - для УСВ-3 - для Метроном-50М - для ССВ-1Г	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 до 1,0 от -40 до +35 от -40 до +60 от 0 до +75 от 0 до +40 от -25 до +60 от +15 до +30 от +5 до +40
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА (рег. № 16666-97): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА (рег. № 16666-07): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.02: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД RTU-327: - наработка на отказ, ч, не менее - время восстановления, ч, не более УСПД ЭКОМ-3000: - наработка на отказ, ч, не менее - время восстановления, ч, не более ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	50000 72 80000 72 120000 72 90000 72 35000 24 100000 24 0,99 1

Продолжение таблицы 6

1	2
Глубина хранения информации ИИК: - счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
ИВКЭ: - УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее	45
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - серверов;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - установка пароля на счетчики электрической энергии;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на серверы.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы комбинированные	VAU-123	9 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ110-II*	6 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110	9 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 II*	111 шт.
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	6 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	16 шт.
Трансформаторы тока	ТЛП-10	2 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	2 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-35 III	2 шт.
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	12 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10с	26 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	10 шт.
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	8 шт.
Трансформаторы тока	ТПФМУ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 35А-У1	2 шт.
Трансформаторы тока	ТФН-35	2 шт.
Трансформаторы тока	ТФН-35М	4 шт.
Трансформаторы напряжения	NTSM-38	3 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06-10У3	75 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	12 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	81 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	1 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	42 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАльфа	8 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02	47 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	2 шт.
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	2 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Серверы точного времени	Метроном-50М	2 шт.
Серверы синхронизации времени	ССВ-1Г	1 шт.
Формуляр	13526821.4611.216.ЭД.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Республики Мордовия», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Республики Мордовия

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

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

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

Правообладатель

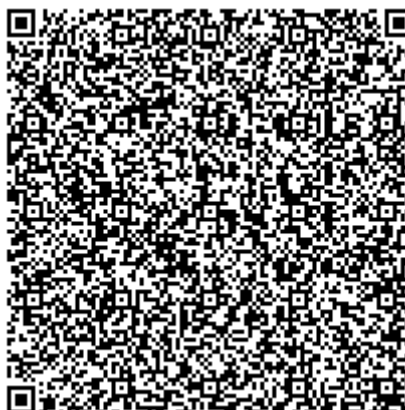
Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)
ИНН 7706284124
Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский проспект, д. 42, стр. 3
Телефон: +7 (495) 926-99-00
Факс: +7 (495) 287-81-92

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)
ИНН 7706284124
Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский проспект, д. 42, стр. 3
Телефон: +7 (495) 926-99-00
Факс: +7 (495) 287-81-92

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью инвестиционно-инжиниринговая группа «КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)
Адрес: 455038, Челябинская область, г. Магнитогорск, проспект Ленина, д. 124, офис 15
Телефон: +7 (982) 282-82-82
Факс: +7 (982) 282-82-82
E-mail: carneol@bk.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.312601



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85510-22

Лист № 1
Всего листов 38

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Тульской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Тульской области (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также для 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, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ (ИК №№ 1-77) состоит из трех уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ОАО «РЖД» (основное и/или резервное);

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ОАО «РЖД» (основной и/или резервный), сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

АИИС КУЭ (ИК №№ 78-83) состоит из двух уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Основной сервер ОАО «РЖД» создан на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ», резервный сервер ОАО «РЖД» создан на базе ПО «Энергия Альфа 2».

ИВК в части сервера ОАО «РЖД» единомоментно работает либо на основном сервере, либо на резервном.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» создан на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2».

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИК №№ 1-77 при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД ОАО «РЖД» (основные типа ЭКОМ-3000 и/или резервные типа RTU-327), где осуществляется формирование и хранение информации. Допускается опрос счетчиков любым УСПД в составе АИИС КУЭ с сохранением настроек опроса. ИВКЭ единомоментно работает либо на основном УСПД, либо на резервном.

Далее данные с УСПД ОАО «РЖД» передаются на сервер ОАО «РЖД», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

Передача информации об энергопотреблении от сервера ОАО «РЖД» на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически, путем межсерверного обмена.

Цифровой сигнал с выхода счетчиков ИК №№ 78-83 при помощи технических средств приёма-передачи данных по каналу связи стандарта GSM поступает на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», где осуществляется обработка, хранение поступающей информации и оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

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

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

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

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью не более, указанной в таблице 5. СОЕВ включает в себя сервер синхронизации времени ССВ-1Г, устройство синхронизации времени УСВ-3, серверы точного времени Метроном-50М, часы сервера ОАО «РЖД», часы сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», часы УСПД и счётчиков. Сервер синхронизации времени ССВ-1Г, серверы точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3 осуществляют прием и обработку сигналов времени, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе серверов точного времени (основного и резервного) типа Метроном-50М. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера равна ± 1 с (параметр программируемый).

Основной сервер ОАО «РЖД» оснащён сервером синхронизации времени ССВ-1Г. Периодичность сравнения показаний часов между основным сервером ОАО «РЖД» и ССВ-1Г осуществляется посредством ntp-сервера не реже 1 раза в сутки. Резервным источником сигналов точного времени является УСВ-3. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Резервный сервер ОАО «РЖД» оснащён устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Основные УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от сервера ССВ-1Г посредством ntp-сервера. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

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

Счетчики ИК №№ 1-77 синхронизируются от УСПД (основных и/или резервных) ОАО «РЖД». Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Счетчики №№ 78-83 синхронизируются от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ». Сравнение показаний часов счетчиков и сервера происходит при каждом сеансе связи счетчик – сервер. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 3 с (параметр программируемый).

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

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

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1 - 3.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО	54 b0 a6 5f cd d6 b7 13 b2 0f ff 43 65 5d a8 1b

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

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2», ПО «ГОРИЗОНТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 4 - 6.

Таблица 4 - Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ							
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №)		Обозначение, тип		ИВКЭ	УССВ		
1	2	3		4		5	6		
1	ПС 110 кВ Лазарево, ОРУ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14		
				B	ТБМО-110 УХЛ1				
				C	ТБМО-110 УХЛ1				
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1				
				B	НАМИ-110 УХЛ1				
				C	НАМИ-110 УХЛ1				
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №36697-17	СЭТ-4ТМ.03М.16					
		2	ПС 110 кВ Лазарево, ОРУ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №23256-05			A	ТБМО-110 УХЛ1
								B	ТБМО-110 УХЛ1
C	ТБМО-110 УХЛ1								
ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03			A	НАМИ-110 УХЛ1				
				B	НАМИ-110 УХЛ1				
				C	НАМИ-110 УХЛ1				
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03							

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
3	ПС 110 кВ Лазарево, РУ 10 кВ, ф.ЛЭП-Север	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №2363-68	А	ТПЛМ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				В	-		
				С	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3					
4	ПС 110 кВ Лазарево, РУ 10 кВ, ф.ЛЭП-Юг	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №2363-68	А	ТПЛМ-10		
				В	-		
				С	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-P1B-3					
5	ПС 110 кВ Лазарево, РУ 10 кВ, ф.РФ-1	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №1276-59, 2363-68	А	ТПЛ-10		
				В	-		
				С	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
6	ПС 110 кВ Лазарево, РУ 10 кВ, ф. РФ-2	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №1276-59, 2363-68	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3					
7	ПС 110 кВ Плавск, ОРУ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1		
				B	ТБМО-110 УХЛ1		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					
8	ПС 110 кВ Плавск, ОРУ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1		
				B	ТБМО-110 УХЛ1		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
9	ПС 110 кВ Плавск, РУ 10 кВ, ф.№17 Спиртзавод	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №814-53	A	ТПФМ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПФМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3					
10	ПС 110 кВ Плавск, РУ 10 кВ, ф.№19	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №814-53	A	ТПФМ-10		
				B	-		
				C	ТПФМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3					
11	ПС 110 кВ Плавск, РУ 10 кВ, ф.ЛЭП-Север	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6				
12	ПС 110 кВ Плавск, РУ 10 кВ, ф.ЛЭП-Юг	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14				
				B	-						
				C	ТПЛ-10						
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2						
				B							
				C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3							
		13	ПС 110 кВ Плавск, РУ 10 кВ, ф-10 (ППС-Плавск №16) 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №1276-59			A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
								B	-		
C	ТПЛ-10										
ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00			A	НАМИ-10-95 УХЛ2						
				B							
				C							
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97			ЕА05RL-P1B-3							
14	ПС 110 кВ Плавск, РУ 10 кВ, ф-9 (ППС-Плавск №6) 10 кВ			ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14		
						B	-				
		C	ТПЛ-10								
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2						
				B							
				C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3							

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
15	ПС 110 кВ Ревякино, ОРУ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	ТБМО-110 УХЛ1		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03			
16	ПС 110 кВ Ревякино, ОРУ 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =100/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1		
				B	ТБМО-110 УХЛ1		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03			
17	ПС 110 кВ Ревякино, РУ 10 кВ, ф. ЛЭП-Север	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	К _Т =0,5S/1,0 К _{сч} =1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
18	ПС 110 кВ Ревякино, РУ 10 кВ, ф.№3	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3			
19	ПС 110 кВ Ревякино, РУ 10 кВ, ф.ЛЭП-Юг	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3			
20	ПС 110 кВ Скуратово, ОРУ 110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Мценск - Плавск с отпайками	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №37850-08	A	VAU-123		
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №37850-08	A	VAU-123		
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RALXQ-P4GB-DW-4			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
21	ПС 110 кВ Скуратово, ОРУ 110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Чернь - Плавск с отпайкой на ПС Скуратово	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №37850-08	A	VAU-123	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №37850-08	A	VAU-123		
				B	VAU-123		
				C	VAU-123		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-11	A1802RALXQ-P4GB-DW-4			
22	ПС 110 кВ Скуратово, РУ 6 кВ, ф. №5	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №814-53	A	ТПФМ-10		
				B	-		
				C	ТПФМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3			
23	ПС 110 кВ Скуратово, РУ 6 кВ, ф. №4	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P1B-3			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
24	ПС 110 кВ Скуратово, РУ 6 кВ, ф.№6	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №814-53	A	ТПФМ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПФМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3					
25	ПС 110 кВ Скуратово, РУ 6 кВ, ф.М-6/10	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3					
26	ПС 110 кВ Таруса, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Пушино - Таруса I	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №60541-15	A	ТБМО		
				B	ТБМО		
				C	ТБМО		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №60353-15	A	НАМИ		
				B	НАМИ		
				C	НАМИ		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №36697-17	СЭТ-4ТМ.03М.16					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
27	ПС 110 кВ Таруса, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Пушино - Таруса II	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №60541-15	A	ТБМО	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	ТБМО		
				C	ТБМО		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №60353-15	A	НАМИ		
				B	НАМИ		
				C	НАМИ		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №36697-17	СЭТ-4ТМ.03М.16			
28	ПС 110 кВ Таруса, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1000/5 №25433-06	A	ТЛО-10		
				B	ТЛО-10		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-P3B-4			
29	ПС 110 кВ Таруса, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1000/5 №25433-06	A	ТЛО-10		
				B	ТЛО-10		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-P3B-4			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
30	ПС 110 кВ Таруса, РУ 10 кВ, ф.ЛЭП-Север	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3					
31	ПС 110 кВ Таруса, РУ 10 кВ, ф.ЛЭП-Юг	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3					
32	ПС 110 кВ Урванка, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Урванка I	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №60541-15	A	ТБМО		
				B	ТБМО		
				C	ТБМО		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №60353-15	A	НАМИ		
				B	НАМИ		
				C	НАМИ		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №36697-17	СЭТ-4ТМ.03М.16					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
33	ПС 110 кВ Урванка, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Урванка II	ТТ	КТ=0,2S КТТ=100/1 №60541-15	A	ТБМО	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	ТБМО		
				C	ТБМО		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №60353-15	A	НАМИ		
				B	НАМИ		
				C	НАМИ		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №36697-17	СЭТ-4ТМ.03М.16			
34	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1500/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №14555-02	A1R-3-0L-C4-T+			
35	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1500/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №14555-02	A1R-3-0L-C4-T+			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
36	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, ф.№11	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3			
37	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, ф.№6 реалбаза	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3			
38	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, ф.№9 реалбаза	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №2363-68, 1276-59	A	ТПЛМ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
39	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, ф.Город-1	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01			
40	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, ф.Город-10	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01			
41	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, ф.Город-2	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10		
				B	-		
				C	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
42	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, ф.Город-3	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №2363-68, 1276-59	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01			
43	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, ф.Город-4	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01			
44	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, ф.Город-7	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10		
				B	-		
				C	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
45	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, ф.Город-8	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01			
46	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, Ф.ПЭ Сборная	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3			
47	ПС 110 кВ Урванка, РУ 10 кВ, Ф.ПЭ Северная	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
48	ПС 110 кВ Чернь тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Мценск - Чернь с отпайкой на ПС Коммаш	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	ТБМО-110 УХЛ1		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №36697-17	СЭТ-4ТМ.03М.16			
49	ПС 110 кВ Чернь тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Чернь - Клен1	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1		
				B	ТБМО-110 УХЛ1		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03			
50	ПС 110 кВ Чернь тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Чернь - Клен2	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №23256-05, 60541-15, 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1		
				B	ТБМО		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
51	ПС 110 кВ Чернь тяговая, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Чернь - Плавск с отпайкой на ПС Скуратово	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	ТБМО-110 УХЛ1		
				C	ТБМО-110 УХЛ1		
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		
				B	НАМИ-110 УХЛ1		
				C	НАМИ-110 УХЛ1		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03			
52	ТПС 35 кВ Шульгино, ОРУ 35 кВ, Ввод 35 кВ Т-1	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/1 №37491-08	A	STSM-38		
				B	STSM-38		
				C	STSM-38		
		ТН	КТ=0,5 КТН=35000/√3/100/√3 №37493-08	A	NTSM-38		
				B	NTSM-38		
				C	NTSM-38		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4			
53	ТПС 35 кВ Шульгино, ОРУ 35 кВ, Ввод 35 кВ Т-2	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/1 №37491-08	A	STSM-38		
				B	STSM-38		
				C	STSM-38		
		ТН	КТ=0,5 КТН=35000/√3/100/√3 №37493-08	A	NTSM-38		
				B	NTSM-38		
				C	NTSM-38		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
54	ТПС 35 кВ Шульгино, РУ 10 кВ, ф. ЛЭП-Север	ТТ	КТ=0,5 КТТ=20/5 №22192-07,1276-59	A	ТПЛ-10-М	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3			
55	ТПС 35 кВ Шульгино, РУ 10 кВ, ф. №2	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3			
56	ТПС 35 кВ Шульгино, РУ 10 кВ, ф. №4	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3			

УСВ-3
Рег. № 51644-12

Метроном-50М
Рег. № 68916-17

ССВ-1Г
Рег. № 58301-14

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
57	ТПС 35 кВ Шульгино, РУ 10 кВ, ф.ЛЭП-Юг	ТТ	КТ=0,5 КТТ=20/5 №22192-07	A	ТПЛ-10-М	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10-М		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 №20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3			
58	ТПС 6 кВ Северная, РУ 6 кВ, Ввод-1 6 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=800/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-P3В-3			
59	ТПС 6 кВ Северная, РУ 6 кВ, Ввод-2 6 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=800/5 №25433-11	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-BN-4			

УСВ-3
Рег. № 51644-12

Метроном-50М
Рег. № 68916-17

ССВ-1Г
Рег. № 58301-14

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
60	ТПС 6 кВ Северная, РУ 6 кВ, Ф.№1 Маклец	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3			
61	ТПС 6 кВ Северная, РУ 6 кВ, ф.№2 Северная	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3			
62	ТПС 6 кВ Северная, РУ 6 кВ, Ф.№3 ИПВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
63	ТПС 6 кВ Северная, РУ 6 кВ, Ф.№4 Маклец	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3					
64	ТПС 6 кВ Северная, РУ 6 кВ, Ф.ПЭ Урванка	ТТ	КТ=0,5 КТТ=75/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10		
				B	-		
				C	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3					
65	ТПС 6 кВ Тула № 51, РУ 6 кВ, Ввод-1 6 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1000/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-P1B-3					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
66	ТПС 6 кВ Тула № 51, РУ 6 кВ, Ввод-2 6 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=1000/5 №25433-03	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-P1B-3			
67	ТПС 6 кВ Тула № 51, РУ 6 кВ, Ввод-3 6 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=800/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-P1B-3			
68	ТПС 6 кВ Тула № 51, РУ 6 кВ, Ввод-4 6 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=800/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-P3B-3			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
69	ТПС 6 кВ Тула № 51, РУ 6 кВ, ф.1 ЛЭП	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №2363-68, 1276-59	A	ТПЛМ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-P3В-3			
70	ТПС 6 кВ Тула № 51, РУ 6 кВ, ф.№5	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10		
				B	-		
				C	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3			
71	ТПС 6 кВ Тула № 51, РУ 6 кВ, Яч.№20, ф.№4	ТТ	КТ=0,5S КТТ=150/5 №32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10		
				B	-		
				C	ТОЛ-СЭЩ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №31857-11	А1805RALXQV-P4GB-DW-4			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
72	ТПС 6 кВ Тула № 51, РУ 6 кВ, ф.№3 М/Х	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3			
73	ТПС 6 кВ Щекино № 52, РУ 6 кВ, Ввод-1 6 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=800/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3			
74	ТПС 6 кВ Щекино № 52, РУ 6 кВ, Ввод-2 6 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=800/5 №25433-03	A	ТЛО-10		
				B	-		
				C	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1В-3			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
75	ТПС 6 кВ Щекино № 52, РУ 6 кВ, ф.№2	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 19495-03 ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 51644-12 Метроном-50М Рег. № 68916-17 ССВ-1Г Рег. № 58301-14
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RAL-P1B-3			
76	ТПС 6 кВ Щекино № 52, РУ 6 кВ, ф.ХПП-1	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		
				B	-		
				C	ТПЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3			
77	ТПС 6 кВ Щекино № 52, РУ 6 кВ, ф.ХПП-2	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №2363-68	A	ТПЛМ-10		
				B	-		
				C	ТПЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				B			
				C			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3			

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
78	ПС № 88 Ясенки 110/10/6кВ, РУ-6кВ, Фидер тяговая-1 6кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №1261-59	А	ТПОЛ-10	-	Метроном-50М Рег. № 68916-17
				В	-		
				С	ТПОЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01					
79	ПС № 88 Ясенки 110/10/6кВ, РУ-6кВ, Фидер тяговая-2 6кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №1261-59	А	ТПОЛ-10		
				В	-		
				С	ТПОЛ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №831-53	А	НТМИ-6		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01					
80	ПС №41 Перекоп 110/35/6кВ, РУ-6кВ, Фидер №6 6кВ	ТТ	КТ=0,5S КТТ=1000/5 №25433-07	А	ТЛО-10		
				В	ТЛО-10		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-00	А	НАМИ-10-95 УХЛ2		
				В			
				С			
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01					

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4		5	6
81	ПС №41 Перекоп 110/35/6кВ, РУ-6кВ, Фидер №5 6кВ	ТТ	КТ=0,5S КТТ=1000/5 №25433-08	А	ТЛО-10	-	Метроном-50М Рег. № 68916-17
				В	ТЛО-10		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №16687-97	А	НАМИТ-10		
				В			
				С			
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01			
82	ПС №149 Мясново 110/10/6кВ, РУ-6кВ Фидер №23 6кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 №2473-69	А	ТЛМ-10		
				В	-		
				С	ТЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/√3/100/√3 №3344-04	А	ЗНОЛ.06		
				В	ЗНОЛ.06		
				С	ЗНОЛ.06		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01			
83	ПС №149 Мясново 110/10/6кВ, РУ-6кВ Фидер № 25 6кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 №2473-69	А	ТЛМ-10		
				В	-		
				С	ТЛМ-10		
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/√3/100/√3 №3344-04	А	ЗНОЛ.06		
				В	ЗНОЛ.06		
				С	ЗНОЛ.06		
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01			

Примечания:

1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.

2 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 5 метрологических характеристик.

3 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов.

4 Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 20, 21, 26, 27, 32, 33, 48, 50	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,0
2, 7, 8, 15, 16, 49, 51	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,1
3-6, 9-14, 17-19, 22-25, 30, 31, 36-41, 44-47, 54-57, 60-64, 69, 70, 72, 75-79, 82, 83	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	3,5
28, 29, 58, 59, 65-68, 73, 74	Активная	1,0	2,8
	Реактивная	1,8	4,0
34, 35, 52, 53	Активная	0,8	2,2
	Реактивная	1,5	2,2
42, 43	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	4,3
71, 81	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	4,0
80	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	4,4
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	

Примечания:

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

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

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2(5)\% I_{ном} \cos\varphi = 0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°C.

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ Р 52425-2005, ТУ 4228-011-29056091-11 ГОСТ 26035-83	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД RTU-327 - для УСПД ЭКОМ-3000 - для УСВ-3 - для Метроном-50М - для ССВ-1Г	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 до 1,0 от -40 до +35 от -40 до +55 от 0 до +75 от 0 до +40 от -25 до +60 от +15 до +30 от +5 до +40
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии АЛЬФА: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	50000 72 35000 72 120000 72 90000 72 140000 72 165000 72 220000 72

Продолжение таблицы 6

1	2
УСПД RTU-327: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД ЭКОМ-3000: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	40000 24 100000 24 0,99 1
Глубина хранения информации ИИК: - счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВКЭ: - УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - серверов;

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - установка пароля на счетчики электрической энергии;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на серверы.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы комбинированные	VAU-123	6 шт.
Трансформаторы тока	STSM-38	6 шт.
Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	29 шт.
Трансформаторы тока	ТБМО	13 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	32 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	2 шт.
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	62 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	3 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	19 шт.
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	8 шт.
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	4 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	24 шт.
Трансформаторы напряжения антирезонансные однофазные	НАМИ	12 шт.
Трансформаторы напряжения	NTSM-38	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	21 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	1 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	1 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	3 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные	АЛЬФА	2 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	49 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	17 шт.

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	5 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	10 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	2 шт.
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	2 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Серверы точного времени	Метроном-50М	2 шт.
Серверы синхронизации времени	ССВ-1Г	1 шт.
Формуляр	13526821.4611.213.ЭД.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Тульской области», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Тульской области

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

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

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

Правообладатель

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

ИНН 7706284124

Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский проспект, д. 42, стр. 3

Телефон: +7 (495) 926-99-00

Факс: +7 (495) 287-81-92

Изготовитель

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

ИНН 7706284124

Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский проспект, д. 42, стр. 3

Телефон: +7 (495) 926-99-00

Факс: +7 (495) 287-81-92

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью инвестиционно-инжиниринговая группа
«КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

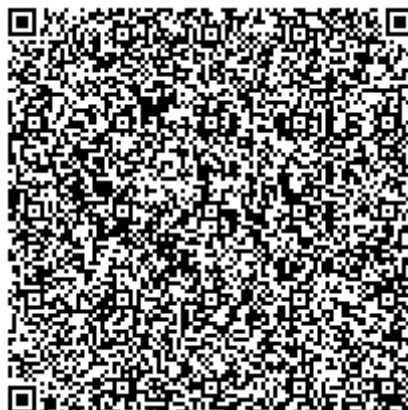
Адрес: 455038, Челябинская область, г. Магнитогорск, проспект Ленина, д. 124, офис 15

Телефон: +7 (982) 282-82-82

Факс: +7 (982) 282-82-82

E-mail: carneol@bk.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312601



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85511-22

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром ПХГ» Елшанское УПХГ

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения. ИВК включает в себя специализированное программное обеспечение «АльфаЦЕНТР», каналобразующую аппаратуру, серверы баз данных (БД) и автоматизированные рабочие места (АРМ) ООО «Газпром энерго» и АО «Газпром энергосбыт».

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

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

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

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

ИБК обеспечивает выполнение следующих функций:

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

ИБК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между ИБК, АРМ, информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется следующим образом:

- посредством локальной вычислительной сети для передачи данных от сервера БД на АРМ;
- посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД на АРМ;
- посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД или АРМ во внешние системы;
- информация о средствах измерения, при необходимости, передается в виде электронного документа XML в формате 80030.

Электронные документы XML заверяются электронно-цифровой подписью на АРМ и/или сервере БД

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485, телефонной линии и модемов SHDSL для передачи данных от счетчиков до ИБК;
- посредством спутникового канала связи (основной канал) и телефонных каналов ТЧ связи, сети сотовой связи GSM каналов (резервные каналы) для передачи данных от уровня ИИК до уровня ИБК;

–посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера баз данных на АРМ;

–посредством наземного канала связи Е1 для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы и/или АРМ (основной канал);

–посредством спутникового канала для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы и/или АРМ (резервный канал).

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы Сервера БД и счетчиков. Сервер БД получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от сервера синхронизации времени утвержденного типа ССВ-1Г. Синхронизация часов Сервера БД с сервером синхронизации времени происходит при расхождении более чем на ± 2 с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов Сервера БД осуществляется во время сеанса связи (не реже 1 раза в сутки). Корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов Сервера БД ± 2 с.

Журналы событий счетчика 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. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения наносится на формуляр.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 35 кВ Латухино, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№9	ТПЛ-10с Кл.т. 0,5 Ктт = 50/5 Рег. № 29390-05	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	ССВ-1Г Рег. № 58301-14; Сервер БД
2	ПС 35 кВ Латухино, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№12	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
3	ПС 35 кВ Латухино, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№16	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 50/5 Рег. № 2473-05	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
4	ПС 35 кВ Латухино, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№17	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	A1805RAL- P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
5	ПС 35 кВ Латухино, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№18	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 1856-63	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
6	ПС 35 кВ Латухино, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№19	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
7	ПС 35 кВ Латухино, КРУН-10 кВ, 2 СШ, яч.№1	ТПЛ-10с Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 29390-05	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
8	ПС 35 кВ Латухино, КРУН-10 кВ, 2 СШ, яч.№1А	ТПЛ-10с Кл.т. 0,5 Ктт = 50/5 Рег. № 29390-05	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
9	ПС 35 кВ Латухино, КРУН-10 кВ, 2 СШ, яч.№4	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-13	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ПС 35 кВ Латухино, КРУН-10 кВ, 2 СШ, яч.№23	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-13	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	ССВ-1Г Рег. № 58301-14; Сервер БД
11	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№115 Ввод №1	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
12	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№107	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
13	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№109	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
14	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№121	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
15	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№123	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 75/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
16	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№125	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 75/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
17	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№127	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 75/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№129	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	ССВ-1Г Рег. № 58301-14; Сервер БД
19	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№133	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
20	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.№137	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
21	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.№216 Ввод №2	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
22	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.№206	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
23	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.№208	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
24	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.№210	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
25	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.№222	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
26	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.№226	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 75/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	ССБ-1Г Рег. № 58301-14; Сервер БД
27	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.№228	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
28	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.№230	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 75/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
29	ПС 35 кВ Латухино II, ЗРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.№232	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 75/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3:100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
30	РУ-10 кВ УАВР, 1СШ 10 кВ, ввод 10 кВ	ТЛК-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 9143-06	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
31	РУ-10 кВ УАВР, 2СШ 10 кВ, ввод 10 кВ	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 27524-04	
32	ГРП-2 (КТП 160 кВА 10 кВ), РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 47959-16	Не используется	Меркурий 234 ARTM2-03 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
33	КТП 400кВА 10 кВ УАВР ООО ГТ Саратов, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТНШЛ Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 47957-11	Не используется	Меркурий 234 ARTM2-03 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
34	ГРП-3 (КТП 160 кВА 10 кВ), РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 47959-16	Не используется	Меркурий 234 ARTM2-03 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	ССБ-1Г Рег. № 58301-14; Сервер БД
35	ТП ГРПТ (КТП-СП 160 кВА 10 кВ), 1СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 47959-16	Не используется	Меркурий 234 ARTM2-03 PBR.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
36	ТП ГРПТ (КТП-СП 160 кВА 10 кВ), 2СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТОП Кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 47959-16	Не используется	Меркурий 234 ARTM-03 P.B.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
37	ТП-9 (КТП 630 кВА 10 кВ), РУ-0,4 кВ, ввод 0,4кВ	ТНШЛ-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 1673-07	Не используется	Меркурий 234 ARTM-03 P.B.G Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 48266-11	
38	ТП-ГРП1 (2БКТП 400 кВА 10 кВ), 1СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТС Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 26100-03	Не используется	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36355-07	
39	ТП-ГРП1 (2БКТП 400 кВА 10 кВ), 2СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТС Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 26100-03	Не используется	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36355-07	
40	КТП 10 кВ АГНКС-1 ООО Газпром трансгаз Саратов- Саратовавтогаз, 1СШ 0,4 кВ, ввод 0,4кВ	ТНШЛ-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 2000/5 Рег. № 1673-69	Не используется	Меркурий 234 ARTM-03 P.B.G Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 48266-11	
41	КТП 10 кВ АГНКС- 1 ООО Газпром трансгаз Саратов- Саратовавтогаз, 2СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТНШЛ-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 2000/5 Рег. № 1673-69	Не используется	Меркурий 234 ARTM-03 P.B.G Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 48266-11	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
42	КТП 10 кВ ГРС-2А ООО ГТ Саратов Сторожевское ЛПУ, 1СШ 0,4 кВ, ввод 0,4кВ	Не используется	Не используется	Меркурий 234 ARTM-02 РВ.Г Кл.т. 1/2 Рег. № 48266-11	ССВ-1Г Рег. № 58301- 14; Сервер БД
43	КТП 10 кВ ГРС-2А ООО ГТ Саратов Сторожевское ЛПУ, 2СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Не используется	Не используется	Меркурий 234 ARTM-02 РВ.Г Кл.т. 1/2 Рег. № 48266-11	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.
2. Допускается замена сервера БД АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО) и сервера синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке.
5. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{W_0}^A \%$	$\delta_{W_0}^P \%$	$\delta_{W_0}^A \%$	$\delta_{W_0}^P \%$	$\delta_{W_0}^A \%$	$\delta_{W_0}^P \%$	$\delta_{W_0}^A \%$	$\delta_{W_0}^P \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2, 6, 9, 10	0,50	-	-	±5,4	±2,7	±2,9	±1,5	±2,2	±1,2
	0,80	-	-	±2,9	±4,4	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	0,87	-	-	±2,5	±5,5	±1,4	±3,0	±1,1	±2,2
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
1, 3, 4, 5, 7, 8	0,50	-	-	±5,5	±3,0	±3,0	±1,8	±2,3	±1,5
	0,80	-	-	±3,0	±4,6	±1,7	±2,6	±1,4	±2,1
	0,87	-	-	±2,7	±5,6	±1,5	±3,1	±1,2	±2,4
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,2	-	±1,0	-
33	0,50	-	-	±5,3	±2,6	±2,6	±1,3	±1,8	±1,0
	0,80	-	-	±2,8	±4,3	±1,4	±2,2	±1,0	±1,5
	0,87	-	-	±2,4	±5,3	±1,2	±2,7	±0,8	±1,9
	1,00	-	-	±1,7	-	±0,9	-	±0,6	-

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
37, 38, 39, 40, 41	0,50	-	-	±5,4	±2,9	±2,7	±1,6	±1,9	±1,3
	0,80	-	-	±2,9	±4,5	±1,5	±2,4	±1,1	±1,8
	0,87	-	-	±2,6	±5,5	±1,3	±2,8	±1,0	±2,1
	1,00	-	-	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
11 - 31	0,50	±4,9	±2,7	±3,1	±2,1	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
	0,80	±2,7	±4,1	±1,9	±2,9	±1,4	±2,1	±1,4	±2,1
	0,87	±2,4	±5,0	±1,8	±3,3	±1,2	±2,4	±1,2	±2,4
	1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-
32, 34, 35, 36	0,50	±4,6	±2,3	±2,7	±1,6	±1,8	±1,0	±1,8	±1,0
	0,80	±2,4	±3,8	±1,5	±2,4	±1,0	±1,5	±1,0	±1,5
	0,87	±2,1	±4,7	±1,3	±2,8	±0,8	±1,9	±0,8	±1,9
	1,00	±1,5	-	±0,9	-	±0,6	-	±0,6	-
42, 43	0,50	-	-	±1,5	±2,5	±1	±2	±1	±2
	0,80	-	-	±1,5	±2,5	±1	±2	±1	±2
	0,87	-	-	±1,5	±2,5	±1	±2	±1	±2
	1,00	-	-	±1,5	-	±1	-	±1	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		δ_W^A %	δ_W^P %	δ_W^A %	δ_W^P %	δ_W^A %	δ_W^P %	δ_W^A %	δ_W^P %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2, 6, 9, 10	0,50	-	-	±5,4	±3,0	±3,0	±2,0	±2,3	±1,8
	0,80	-	-	±2,9	±4,6	±1,7	±2,8	±1,4	±2,3
	0,87	-	-	±2,6	±5,6	±1,5	±3,3	±1,2	±2,6
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
1, 3, 4, 5, 7, 8	0,50	-	-	±5,7	±4,0	±3,3	±3,2	±2,6	±3,1
	0,80	-	-	±3,3	±5,3	±2,2	±3,7	±1,9	±3,4
	0,87	-	-	±3,0	±6,2	±2,0	±4,1	±1,8	±3,6
	1,00	-	-	±2,0	-	±1,4	-	±1,3	-
33	0,50	-	-	±5,3	±2,9	±2,7	±1,9	±1,9	±1,7
	0,80	-	-	±2,8	±4,5	±1,5	±2,6	±1,1	±2,1
	0,87	-	-	±2,5	±5,5	±1,3	±3,0	±1,0	±2,3
	1,00	-	-	±1,7	-	±0,9	-	±0,7	-
37, 38, 39, 40, 41	0,50	-	-	±5,5	±3,9	±3,0	±3,1	±2,3	±3,0
	0,80	-	-	±3,2	±5,2	±2,0	±3,6	±1,8	±3,2
	0,87	-	-	±2,9	±6,1	±1,9	±3,9	±1,7	±3,4
	1,00	-	-	±1,9	-	±1,3	-	±1,1	-
11 - 31	0,50	±5,1	±3,7	±3,4	±3,4	±2,6	±3,1	±2,6	±3,1
	0,80	±3,0	±4,9	±2,3	±3,9	±1,9	±3,4	±1,9	±3,4
	0,87	±2,8	±5,6	±2,2	±4,3	±1,8	±3,6	±1,8	±3,6
	1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32, 34, 35, 36	0,50	±4,7	±2,7	±2,7	±2,1	±1,9	±1,7	±1,9	±1,7
	0,80	±2,5	±4,0	±1,6	±2,7	±1,1	±2,1	±1,1	±2,1
	0,87	±2,2	±4,9	±1,4	±3,1	±1,0	±2,3	±1,0	±2,3
	1,00	±1,6	-	±0,9	-	±0,7	-	±0,7	-
42, 43	0,50	-	-	±2,8	±5,7	±2,5	±5,4	±2,5	±5,4
	0,80	-	-	±2,8	±5,7	±2,5	±5,4	±2,5	±5,4
	0,87	-	-	±2,8	±5,7	±2,5	±5,4	±2,5	±5,4
	1,00	-	-	±2,3	-	±1,9	-	±1,9	-

Примечания к таблицам 3 и 4:

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ± 5 с

I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ;

I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ;

I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ;

I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ;

I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ;

$I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;

δ_{w0}^A – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;

δ_{w0}^P – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;

δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;

δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	43
Нормальные условия: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:	от (2)5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$	от (2)5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.

Окончание таблицы 5

1	2
температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера	от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100 3,5

Надежность системных решений:

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

Ведение журналов событий:

- счётчика, с фиксированием событий:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- ИВК, с фиксированием событий:
 - даты начала регистрации измерений;
 - перерывы электропитания;
 - программные и аппаратные перезапуски;
 - установка и корректировка времени;
 - переход на летнее/зимнее время;
 - нарушение защиты ИВК;
- отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищённость применяемых компонентов:

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

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на Сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АУВП.411711.117.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром ПХГ» Елшанское УПХГ. Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2
Трансформаторы тока	ТНШЛ-0,66	9
Трансформаторы тока	ТНШЛ	3
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТС	6
Трансформаторы тока	ТЛК-10	2
Трансформаторы тока	ТПЛ-10с	6
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	10
Трансформаторы тока	ТОП	12
Трансформаторы тока	ТЛО-10	57
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	12
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	4
Счетчики	A1805RAL-P4GB-DW-3	1
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03.01	1
Счетчики	Меркурий 234 ARTM-02 PB.G	2
Счетчики	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G	3
Счетчики	A1802RALQ-P4GB-DW-4	4
Счетчики	ПСЧ-4ТМ.05М.04	2
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М.01	25
Счетчики	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G	1
Счетчики	Меркурий 234 ARTM2-03 PBR.G	4
Сервер БД	Stratus FT Server 4700 P4700-2S	1
ПО ИВК	АльфаЦЕНТР	1

Окончание таблицы 6

1	2	3
СОЕВ	ССВ-1Г	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром ПХГ» Елшанское УПХГ. Формуляр»	АУВП.411711.117.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром ПХГ» Елшанское УПХГ» Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ». Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизе № RA.RU.311735 от 19.07.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром ПХГ» Елшанское УПХГ

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

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

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

Правообладатель

Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Адрес: 460000, Российская Федерация, г. Оренбург, ул. Терешковой, д. 295

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru.

Изготовитель

Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Адрес: 460000, Российская Федерация, г. Оренбург, ул. Терешковой, д. 295

Телефон: +7 (3532) 687-126

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru.

Испытательный центр

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

Адрес: 630004, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

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

E-mail: director@sniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» № RA.RU.310556 .



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85512-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка акустическая поверочная УАП-01

Назначение средства измерений

Установка акустическая поверочная УАП-01 (далее – установка) предназначена для воспроизведения и измерений звукового давления и электрического напряжения переменного тока при проведении поверки и калибровки акустических средств измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на преобразовании звукового давления первичными измерительными акустическими преобразователями (измерительными микрофонами) в электрическое напряжение переменного тока и измерении его параметров мультиметром и измерителем нелинейных искажений. Воспроизведение звукового давления с заданным уровнем осуществляется в камере малого объёма (КМО) акустического калибратора встроенным излучателем. Синусоидальный электрический сигнал на вход излучателя подаётся от генератора, встроенного в акустический калибратор. Уровень звукового давления (УЗД) задается переключателем уровня. Стабилизация УЗД осуществляется за счёт обратной связи с использованием контрольного микрофона, размещенного в КМО.

Установка состоит из:

- измерительной подсистемы, включающей микрофоны 40AG (регистрационный номер 35342-07 в Федеральном информационном фонде, далее – рег. №) и 40ЕН, мультиметр цифровой 34401А (рег. № 54848-13), преобразователь напряжения измерительный цифровой ЭКОФИЗИКА-110А (рег. № 73243-18), измеритель нелинейных искажений АКИП-4501 (рег. № 68366-17);

- подсистемы воспроизведения, включающей калибратор акустический 4231 (рег. № 67480-17), генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 (рег. № 45344-10), генератор сигналов произвольной формы 33220А (рег. № 62209-15) и электростатические актюаторы с источником питания.

Установка соответствует требованиям к рабочему эталону «ИЗЛУЧАТЕЛЬ ЗВУКА» и «ПРИЁМНИК ЗВУКА» по Приказу Росстандарта № 2537 от 30 ноября 2018 г. и может применяться при проведении поверки и калибровки измерительных микрофонов, акустических калибраторов, шумомеров. Установка позволяет в автоматизированном режиме осуществлять поверку определенных типов шумомеров в соответствии с установленной версией программного обеспечения (ПО).

Общий вид установки с указанием места пломбировки (МП) от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

Программное обеспечение

Для управления режимами работы установки и обработки измерительных сигналов применяется внутреннее (встроенное) ПО, которое установлено при изготовлении установки и не имеет возможности считывания.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EcophysikaTesting
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже ver. 1.0
Цифровой идентификатор ПО	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерительной подсистемы

Наименование характеристики	Значение
Измерение звукового давления в КМО акустического калибратора/пистонфона	
Диапазон измерений УЗД, дБ отн. 20 мкПа	от 93 до 160 от 93 до 125
– в диапазоне частот от 160 до 500 Гц	
– в диапазоне частот св. 500 до 1250 Гц	
Доверительные границы относительной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений УЗД микрофоном 40AG с предусилителем микрофонным 26AG, дБ	±0,15 ±1,00
– в диапазоне измерений УЗД от 93 до 125 дБ отн. 20 мкПа	
– в диапазоне измерений УЗД св. 125 до 160 дБ отн. 20 мкПа	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты звукового давления, %	$\pm 0,3$
Верхняя граница диапазона измерений коэффициента нелинейных искажений (КНИ) в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц, %	50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений КНИ при отношении сигнал/шум не менее 54 дБ, %	$\pm(0,1 \cdot \text{КНИ} + 0,2)$
Измерение электрического напряжения переменного тока	
Верхняя граница диапазона измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 50 кГц, В	750
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	$\pm(0,0012 \cdot U + 0,0005 \cdot P)^*$
Измерение собственных шумов шумомера в звукоизолированной камере	
Диапазон измерений уровня звука в звукоизолированной камере, дБА	от 15** до 94
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня звука в звукоизолированной камере, дБ	$\pm 1,0$
* U – измеренное значение напряжения, P – предел измерений напряжения ** при УЗД внешних шумов не более 30 дБА	

Таблица 3 – Метрологические характеристики подсистемы воспроизведения

Наименование характеристики	Значение
Воспроизведение звукового давления в КМО калибраторов 4231 и CAL250	
УЗД, воспроизводимый калибратором 4231 на частоте 1000 Гц, дБ отн. 20 мкПа	94; 114
УЗД, воспроизводимый калибратором CAL250 на частоте 251,2 Гц, дБ отн. 20 мкПа	114
Доверительные границы относительной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) воспроизведения УЗД, дБ	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты звукового давления, %	
– 4231	$\pm 0,10$
– CAL250	$\pm 1,25$
КНИ, %, не более	
– 4231	1
– CAL250	2
Воспроизведение звукового давления в КМО калибратора 4226	
УЗД, воспроизводимый на номинальных центральных частотах полос пропускания октавных фильтров от 31,5 Гц до 16 кГц, дБ отн. 20 мкПа	94; 104; 114
Доверительные границы относительной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) воспроизведения УЗД, дБ	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты звукового давления, %	$\pm 1,0$
КНИ, %, не более	1

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Воспроизведение звукового давления электростатическим возбудителем (актюатором)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной частотной характеристики шумомера/микрофона в диапазоне частот от 20 до 40000 Гц, дБ	$\pm 0,25$
Воспроизведение электрического напряжения переменного тока	
Диапазон выходного напряжения переменного тока, В	от $5 \cdot 10^{-6}$ до 14,4
Пределы допускаемой относительной погрешности установки среднего квадратического значения выходного напряжения переменного тока не менее 1 мВ, %	± 1
Диапазон частот, Гц	от 0,01 до $2 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного напряжения, Гц	$\pm (25 \cdot 10^{-6} F + 0,004)^*$
* F – установленное значение частоты	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры компонентов установки, мм, не более	
компьютер	
системный блок	
длина	390,0
ширина	180,0
высота	350,0
монитор	
длина	240,0
ширина	410,0
высота	420,0
калибратор акустический 4231	
длина	72,0
ширина	72,0
высота	40,0
- калибратор акустический CAL250	
высота	124,0
диаметр	45,0
- калибратор акустический 4226	
длина	265,0
ширина	125,0
высота	62,0
микрофон 40AG с предусилителем микрофонным 26AG	
капсоль	
высота	12,5
диаметр	13,2
предусилитель	
высота	77,5
диаметр	12,7

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
источник питания предусилителя и микрофона 12AK-S3	
длина	132,6
ширина	34,6
высота	196,0
микрофон 40ЕН с предусилителем микрофонным 26HF	
длина	13,8
диаметр	2,6
источник питания предусилителя и микрофона 12HF	
длина	132,6
ширина	34,6
высота	196,0
генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360	
длина	430,0
ширина	88,0
высота	410,0
генератор сигналов произвольной формы 33220А	
длина	272,3
ширина	212,8
высота	88,3
мультиметр цифровой 34401А	
длина	374,0
ширина	255,0
высота	104,0
преобразователь напряжения измерительный цифровой ЭКОФИЗИКА-110А	
длина	175,0
ширина	86,0
высота	35,0
АКИП-4501	
длина	254,0
ширина	115,0
высота	384,0
Масса компонентов установки, г, не более	
компьютер	
системный блок	2700
монитор	3000
калибратор акустический 4231	150
калибратор акустический CAL250	249
калибратор акустический 4226	1500
микрофон 40AG с предусилителем микрофонным 26AG	
капсюль	7
предусилитель	33
источник питания предусилителя и микрофона 12AK-S3	770
микрофон 40ЕН с предусилителем микрофонным 26HF	60
источник питания предусилителя и микрофона 12HF	620

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360	6800
генератор сигналов произвольной формы 33220A	3400
мультиметр цифровой 34401A	3600
преобразователь напряжения измерительный цифровой ЭКОФИЗИКА-110A	550
- АКИП 4501	3800
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25 °C, %, не более - атмосферное давление, кПа - УЗД внешних шумов, дБС, не более	от +15 до +25 70 от 84,0 до 106,7 40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность установки

Наименование	Обозначение	Количество
1 Установка акустическая поверочная в составе:	УАП-01	1 шт.
1.2 Компьютер	—	1 шт.
1.3 Калибратор акустический	4231	1 шт.
1.4 Калибратор акустический	CAL250	1 шт.
1.5 Калибратор акустический	4226	1 шт.
1.6 Микрофон	40AG	1 шт.
1.7 Предусилитель микрофонный	26AG	1 шт.
1.8 Источник питания предусилителя и микрофона	12AK-S3	1 шт.
1.9 Микрофон	40EH	1 шт.
1.10 Предусилитель микрофонный	26HF	1 шт.
1.11 Источник питания предусилителя и микрофона	12HF	1 шт.
1.12 Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений	DS360	1 шт.
1.13 Генератор сигналов произвольной формы	33220A	1 шт.
1.14 Мультиметр цифровой	34401A	1 шт.
1.15 Преобразователь напряжения измерительный цифровой	ЭКОФИЗИКА-110A	1 шт.
1.16 Измеритель нелинейных искажений	АКИП-4501	1 шт.
1.17 Электростатические актюаторы	UA0033 и UA0023	1 шт.
1.18 Источник питания актюаторов	14AA	1 шт.
1.19 Адаптер прямого входа	ОКТ-101DIR	1 шт.
1.20 Эквивалент микрофонного капсуля	ЭКМ-101	2 шт.
1.21 Звукоизолированная камера	—	1 шт.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
2 Методика поверки	340-0417-20 МП	1 экз.
3 Паспорт	—	1 экз.
4 Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
5 Инструкция пользователя	ПКДУ.411100.001.012 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Установка акустическая поверочная УАП-01. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установке акустической поверочной УАП-01

Приказ Росстандарта № 2537 от 30 ноября 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал».

Изготовитель

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

ИНН 5262006584

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1

Телефон (факс): 8 (800) 200-22-14

Web-сайт: www.nnscsm.ru

E-mail: mail@nnscsm.ru

Испытательный центр

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

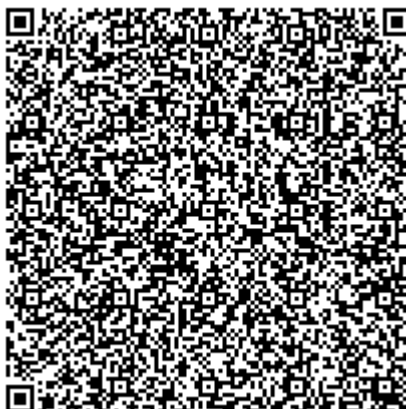
Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85513-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры биметаллические технические ТБ

Назначение средства измерений

Термометры биметаллические технические ТБ (далее – термометры) предназначены для измерений температуры газовых, жидких, сыпучих и вязких сред в трубопроводах и различных емкостях.

Описание средства измерений

Принцип действия термометров основан на упругой деформации, возникающей под действием температуры двух прочно соединенных металлических пластин, имеющих различные коэффициенты линейного расширения. При изменении температуры биметаллическая спираль изгибается в сторону материала с меньшим коэффициентом линейного расширения, изгиб с помощью кинематического узла преобразуется во вращательное движение стрелки, показывающей измеряемое значение температуры по шкале термометра.

Конструктивно термометры состоят из круглого корпуса и биметаллического термочувствительного элемента в защитной трубке. В корпусе находится циферблат и кинематический механизм со стрелкой.

Термометры имеют модификации, отличающиеся друг от друга диапазонами измерений температуры, классом точности, конструктивным оформлением (диаметр корпуса, длина штока). Термометры изготавливаются в трех конструктивных исполнениях (осевое, радиальное, поворотноткидное). Корпуса термометров из нержавеющей стали всех исполнений могут заполняться демпфирующей жидкостью для устойчивости к вибрациям и низкой температуре, а также оснащаться встроенными сигнализирующими устройствами, применяемыми для размыкания (замыкания) электрических сигнальных цепей при достижении установленных значений температуры.

Термометры также имеют электроконтактное исполнение. Общий вид термометров с электроконтактным исполнением представлен на рисунках 1-2. Общий вид термометров без электроконтактного исполнения представлен на рисунках 3-7.

Заводские номера термометров в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских символов, наносятся на шкалу термометра или на тыльную сторону корпуса термометров.

Знак поверки наносится на защитное стекло термометра, как представлено на рисунке 8, и (или) на свидетельство о поверке в соответствии с действующим порядком проведения поверки, установленным нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

Пломбирование термометров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Электроконтактное исполнение, радиальной модификации



Рисунок 2 – Электроконтактное исполнение, осевой модификации



Рисунок 3 – Без электроконтактное исполнение, поворотнo-откидной модификации



Рисунок 4 – Без электроконтактное исполнение, радиальной модификации



Рисунок 5 – Без электроконтактное исполнение, осевой модификации



Рисунок 6 – Без электроконтактное исполнение, осевой модификации (на пружине)



Рисунок 7 – Без электроконтактное исполнение, осевой модификации (шток игла)

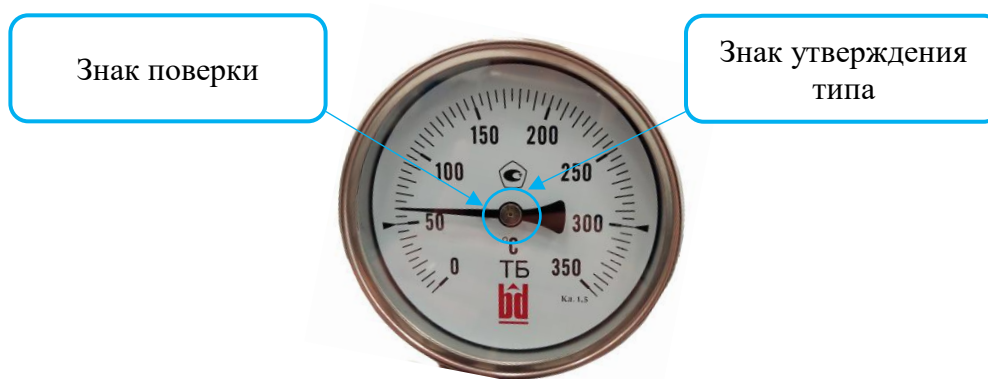


Рисунок 8 – Места нанесения знака поверки и знака утверждения типа

Программное обеспечение
отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальные пределы диапазонов измерений (показаний) температуры ¹⁾ , °C	от -50 до +500 (от -70 до +600)
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений температуры ³⁾⁴⁾ (класс точности ⁵⁾), %	$\pm 1,0$ (1,0); $\pm 1,5$ (1,5); $\pm 2,5$ (2,5); $\pm 4,0$ (4)
Примечания: ¹⁾ – конкретный диапазон измерений (показаний) указан в паспорте на термометр, а также на шкале термометра; ²⁾ – диапазон измерений термометра ограничен на шкале двумя треугольными маркерами; ³⁾ – вариация показаний термометра не превышает абсолютного значения пределов допускаемой приведенной погрешности измерений; ⁴⁾ – приводится к полному диапазону измерений температуры; ⁵⁾ – конкретные классы точности указываются в паспорте и (или) на циферблате термометра.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	Исполнение				
	осевое	радиальное	поворотно-откидное	Осевое на пружине	Осевое шток игла
1	2	3	4	5	6
Габаритные размеры, мм, не более ¹⁾ :	30; 40; 50; 63; 80; 100; 125;150;160	63; 80; 100; 125; 150; 160	80; 100; 125; 150; 160	50; 63	25;30;40; 50; 63;
- номинальный диаметр корпуса					
- длина погружаемой части	от 35 до 1600 мм	от 35 до 1600 мм		-	от 75 до 300 мм
- номинальный диаметр штока	6; 8; 9; 10; 12			-	4
Масса, кг, не более ¹⁾	от 0,10 до 1,5			0,1	0,1
Показатель тепловой инерции, с, не более (в жидкой среде)	40				
Рабочие условия эксплуатации: – температура измеряемой среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -60 до +60 98 от 84 до 106,7			от 0 до +60 98 от 84 до 106,7	от -10 до +60 98 от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет	12				
Материал корпуса ¹⁾	нержавеющая сталь, сталь	нержавеющая сталь		сталь	сталь пластик
Материал защитной гильзы ¹⁾	латунь, нержавеющая сталь, сталь			-	-
Материал штока ¹⁾	нержавеющая сталь, медныйсплав			-	нерж. сталь
Примечания: ¹⁾ – в зависимости от заказа.					

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на циферблат или корпус термометра методом печати или наклейкой.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр биметаллический технический ¹⁾	ТБ ¹⁾	1 ед.
Паспорт	-	1 ²⁾ экз.
Примечания: ¹⁾ – в зависимости от заказа ²⁾ – на партию одинаковых термометров, поставляемых в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

представлены в разделе № 5 «Инструкция по эксплуатации» паспорта термометра.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам биметаллическим техническим ТБ

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

Технические условия ТУ 26.51.52-003-76586391-2019 Термометры биметаллические технические ТБ

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «БРЕНД девелопмент» (ООО «БД»)

ИНН 7719550221

Адрес: 105187, г. Москва, ул. Вольная, д.39, стр.4, комнаты 25-28

Телефон: +7 (499) 110-16-38; +7 (800) 200-91-96

E-mail: info@bdrosma.ru

Испытательный центр

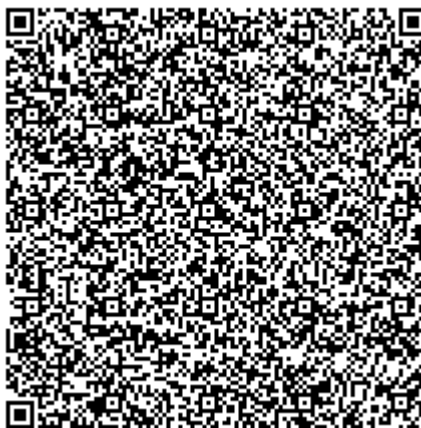
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн.6

Телефон: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Регистрационный номер № RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Россаккредитации



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85514-22

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Колонки топливораздаточные «ДЖЕНЕРАЛ ПАМПС Х»

Назначение средства измерений

Колонки топливораздаточные «ДЖЕНЕРАЛ ПАМПС Х» (далее по тексту – колонки) предназначены для измерений объема топлива (бензина, дизельного топлива), сжиженного углеводородного газа, раствора мочевины AdBlue (далее по тексту – продукт) отпущенных в баки транспортных средств и тару потребителей на автозаправочных станциях (АЗС) и комплексах.

Описание средства измерений

Принцип действия колонок состоит в следующем: измеряемый продукт из резервуара или другой меры вместимости через приемный клапан, фильтр предварительной очистки и моноблок подается в счетчик/расходомер/измеритель объема, из которого через раздаточный шланг с пистолетом поступает в бак транспортного средства или тару потребителей.

В колонках реализован прямой метод измерений продукта по средствам счетчика/расходомера в единицах измерения объема.

В зависимости от исполнения в колонках используются расходомер/счетчик/измеритель объема: кориолисовый, поршневой, с овальными шестернями или ультразвуковой.

Принцип измерений, монтируемых внутри кориолисовых расходомеров, основан на действии сил Кориолиса на элементы среды,двигающейся по петле трубопровода, которая колеблется с частотой вынуждающей силы, создаваемой катушкой индуктивности при пропускании через неё электрического тока заданной частоты. Силы Кориолиса, приложенные к двум половинам вибрирующей части трубки, тормозят движение первой по потоку половины и ускоряют движение второй. Возникающая вследствие этого разность фаз колебаний двух половин трубки, пропорциональна расходу.

Принцип измерений, монтируемых внутри поршневых расходомеров, основан на измерении объема в камере. Конструктивно счетчик представляет собой измерительную камеру с расположенными внутри нее поршнями. При поступлении топлива в счетчик возникает разность давлений на входе и выходе, под действием которой поршень совершает возвратно-поступательное движение, жидкость при этом вытесняется из измерительной камеры. Движение поршней преобразуется во вращение коленчатого вала, которое через соединительную муфту передается на вал датчика импульсов. Счетчик преобразует количество ходов поршня в импульсы и передает сигнал на электронно-вычислительное устройство.

Принцип измерений, монтируемых внутри счетчиков с овальными шестернями, основан на преобразовании количества оборотов овальных шестерен, вращающихся под действием потока жидкости, в объем жидкости, прошедшей через счетчик.

Принцип измерений, монтируемых внутри ультразвуковых расходомеров, основан на измерении скорости потока по средствам измерений разности времени прохождения ультразвуковых импульсов по направлению и против потока. Разность времени

пропорциональна скорости потока. По измеренной скорости потока и заданной площади поперечного сечения трубопровода вычисляется объемный расход.

Основными составляющими колонки являются:

- измеритель объема поршневой SB-100 «Bennett Pump Co», США;
- измеритель объема поршневой 1S1182-A «Tokico System Solutions, Ltd», Япония;
- измеритель объема поршневой RSJ-50 «ZHEJLANG MAIDE MACHINE CO. LTD», Китай;
- измеритель объема поршневой LPG «Tokico System Solutions, Ltd», Япония;
- измеритель объема поршневой LPG2 «ZHEJLANG MAIDE MACHINE CO. LTD», Китай;
- измеритель объема ультразвуковой FUQB4B-NW-040EA «Tokico System Solutions, Ltd», Япония;
- измеритель объема шестеренчатый OG-TI 200PVC «Badger Meter», Германия
регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 59521-14 (далее по тексту – регистрационный номер ФИФ);
- счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак, регистрационный номер ФИФ № 47266-16, производства Общество с ограниченной ответственностью «ЭлМетро Групп», Россия;
- расходомеры массовые LPGmass, регистрационный номер ФИФ 37965-14
производства «Endress+Hauser Flowtec AG», Швейцария;
- электронно-вычислительные устройства КАРАТ 102, производства Общество с ограниченной ответственностью «Инженерно-внедренческая фирма «Микротех», Россия;
- электронно-вычислительные устройства GP 510, производства Общество с ограниченной ответственностью «НЕВСКАЯ ЗВЕЗДА», Россия;
- электронно-вычислительные устройства Топаз 306БУ7, производства Общество с ограниченной ответственностью «Топаз-сервис», Россия;
- электронно-вычислительные устройства Гранит-500, производства Общество с ограниченной ответственностью «Конструкторско-производственный центр «Электронные системы», Россия

Пример условного обозначения колонок «ДЖЕНЕРАЛ ПАМПС X» X₁.X₂.X₃.X₄.X₅.X₆.X₇.X₈.X₉.X₁₀:

X₁ – модификация корпуса топливораздаточной колонки:

М – многопродуктовая одностоечная;

Н – многопродуктовая мачтовая;

Т – однопродуктовая;

П – многопродуктовая двухстоечная.

X₂ X₃ – количество видов отпускаемого топлива и раздаточных рукавов:

11 – один вид топлива, один раздаточный кран;

12 – один вид топлива, два раздаточных рукава;

22 – два вида топлива, два раздаточных рукава;

24 – два вида топлива, четыре раздаточных рукава;

36 – три вида топлива, шесть раздаточных рукавов;

48 – четыре вида топлива, восемь раздаточных рукавов;

50 – пять видов топлива, десять раздаточных рукавов;

X₄ – номинальный расход:

1 – 35 л/мин;

2 – 40 л/мин;

3 – 80 л/мин;

4 – 120 л/мин;

X₅ – тип насоса:

0 – погружной;

- 1 – всасывающий;
- X₆ – наличие системы возврата шланга:
 - 0 – без возврата шланга;
 - 1 – с возвратом шланга;
- X₇ – наличие системы отвода паровоздушной смеси:
 - 0 – без системы газозоврата;
 - 1 – с системой газозоврата на один модуль;
 - 2 – с системой газозоврата на два модуля;
 - 3 – с системой газозоврата на три модуля;
 - 4 – с системой газозоврата на четыре модуля.
 - 5 – с системой газозоврата на пять модулей.
- X₈ – наличие сателлитов:
 - 0 – без сателлитов;
 - 1 – один сателлит;
 - 2 – два сателлита;
- X₉ – наличие модуля СУГ:
 - 0 – без модуля СУГ;
 - 1 – с модулем СУГ;
- X₁₀ – наличие модуля AdBlue:
 - 0 – без модуля AdBlue;
 - 1 – с модулем AdBlue;
 - 2 – встраиваемый модуль AdBlue;

Общий вид колонок приведен на рисунках 1 – 11. Места нанесения знака поверки и пломбирования приведены на рисунках 12 – 24. Знак поверки наносится в виде оттиска клейма поверителя на свинцовую пломбу. Заводской номер состоит из цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита и наносится на шильдик методом лазерной гравировки в соответствии с рисунком 25. Конструкцией не предусмотрено нанесение знака утверждения типа на корпус.



Рисунок 1 – Общий вид колонки М.11.Х.Х.Х.Х.Х.Х.Х, М.22.Х.Х.Х.Х.Х.Х.Х



Рисунок 2 – Общий вид колонки М.24.Х.Х.Х.Х.Х.Х.Х



Рисунок 3 – Общий вид колонки М.36.X.X.X.X.X.X



Рисунок 4 – Общий вид колонки М.48.X.X.X.X.X.X



Рисунок 5 – Общий вид колонки М.50.X.X.X.X.X.X.X



Рисунок 6 – Общий вид колонки Н.11.X.X.X.X.X.X.X



Рисунок 7 – Общий вид колонки Н.12.X.X.X.X.X.X.X, Н.22.X.X.X.X.X.X.X



Рисунок 8 – Общий вид колонки Н.24.X.X.X.X.X.X.X



Рисунок 9 – Общий вид колонки Т.11.Х.Х.Х.Х.Х.Х.Х



Рисунок 10 – Общий вид колонки П.24.Х.Х.Х.Х.Х.Х.Х

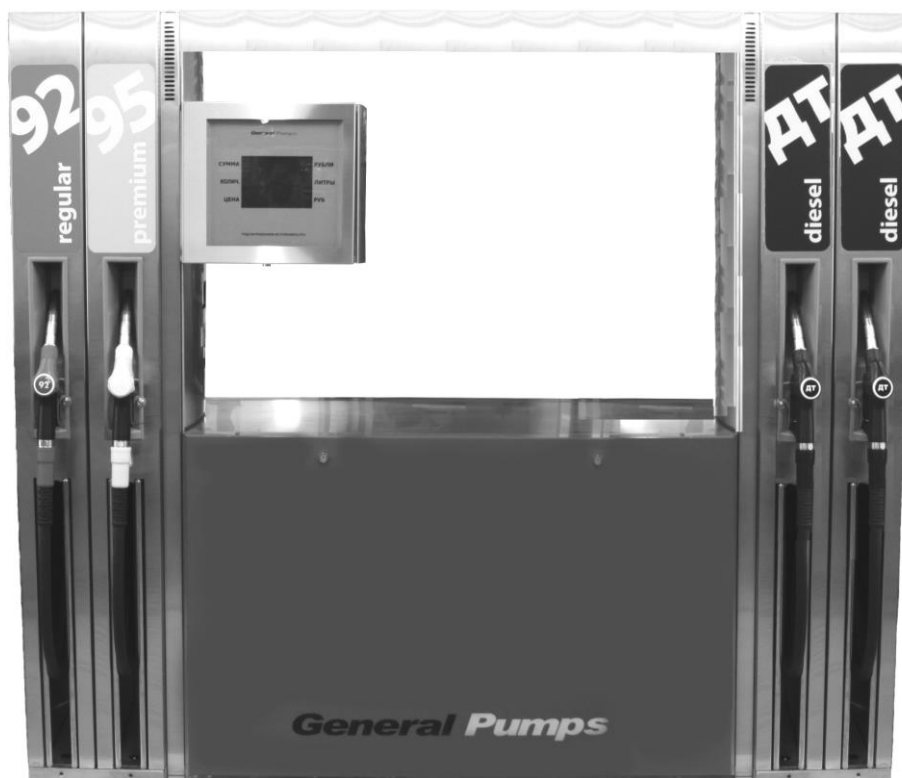


Рисунок 11 – Общий вид колонки П.48.X.X.X.X.X.X.X

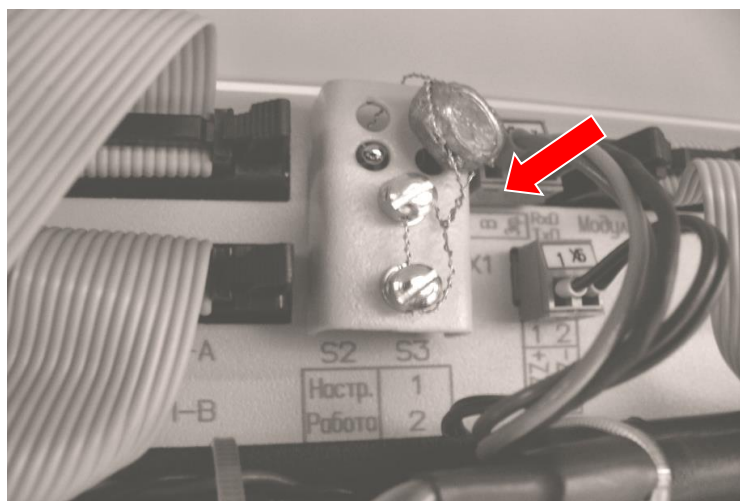


Рисунок 12 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на электронно-вычислительное устройство Топаз 306БУ7

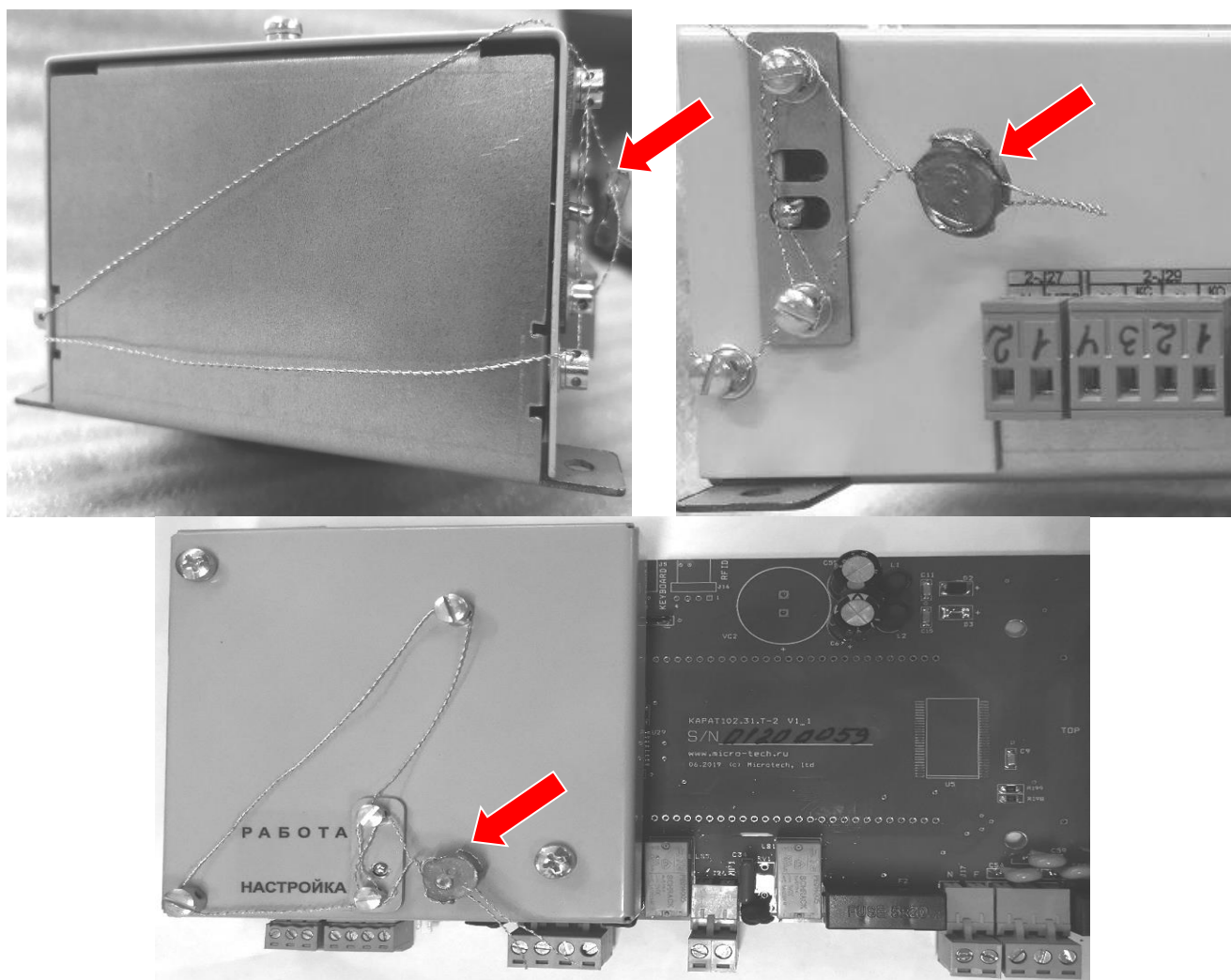


Рисунок 13 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на электронно-вычислительное устройство КАРАТ 102

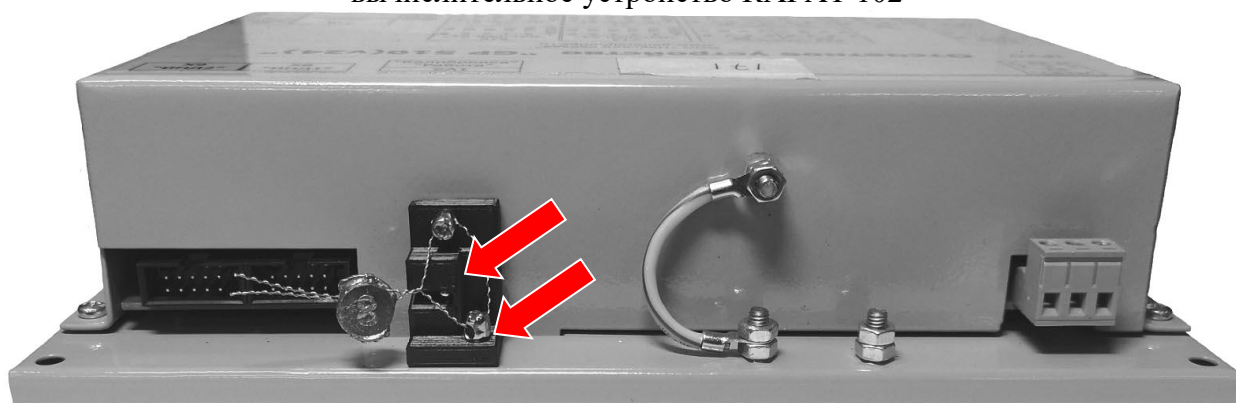


Рисунок 14 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на электронно-вычислительное устройство Гранит -500

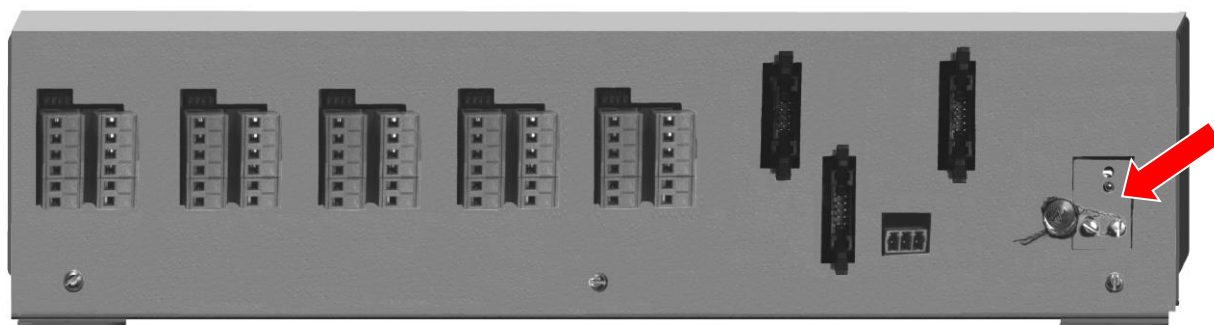


Рисунок 15 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на электронно-вычислительное устройство GP 510

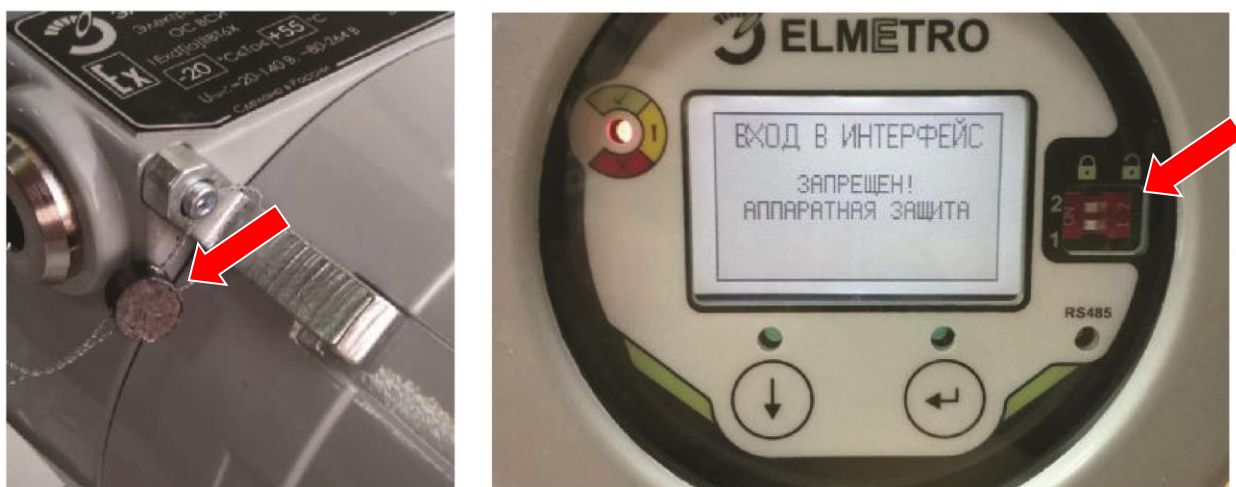


Рисунок 16 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на счетчики-расходомеры массовые ЭЛМЕТРО-Фломак



Рисунок 17 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на счетчики-расходомеры массовые Endres+Hauser Flowtec расходомеры массовые LPGmass

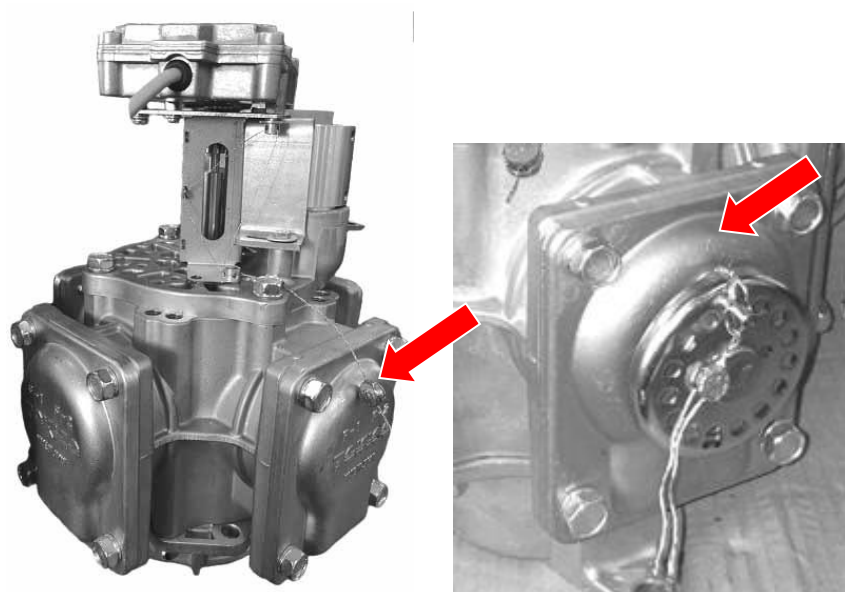


Рисунок 18 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на измеритель объема поршневой 1S1182-A

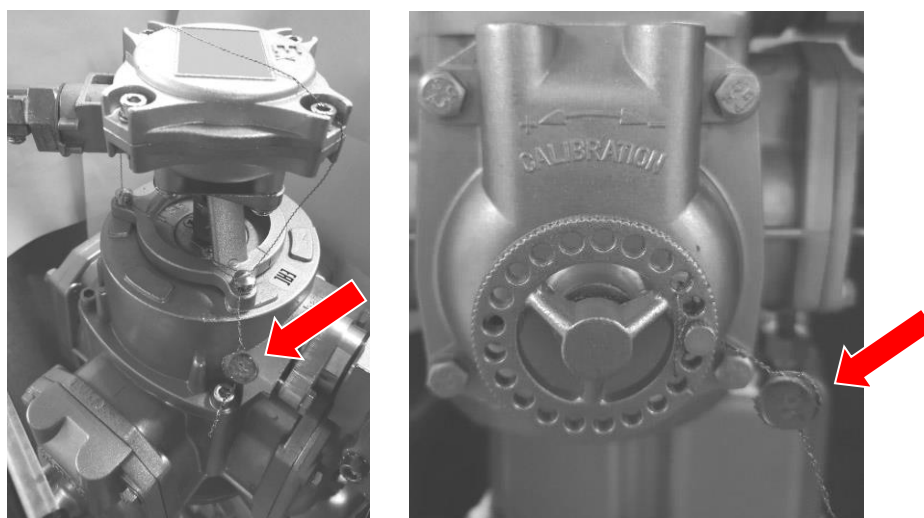


Рисунок 19 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на измеритель объема поршневой RSJ-50

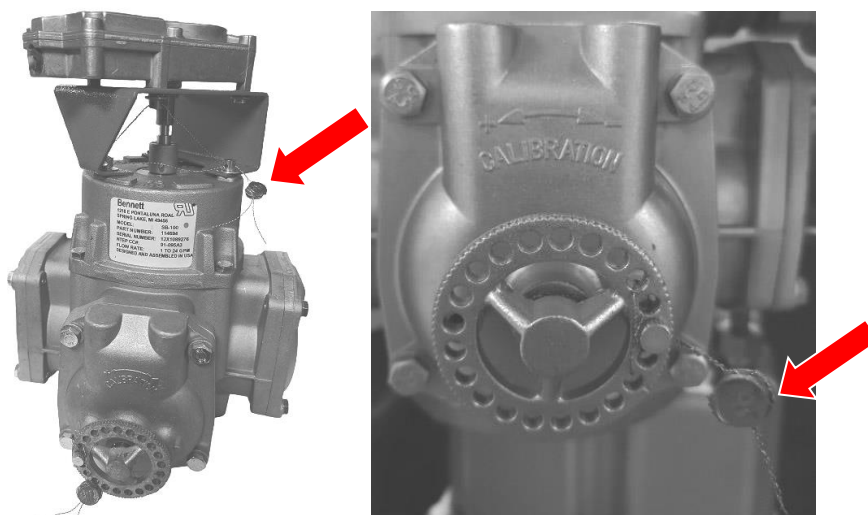


Рисунок 20 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на измеритель объема поршневой SB-100

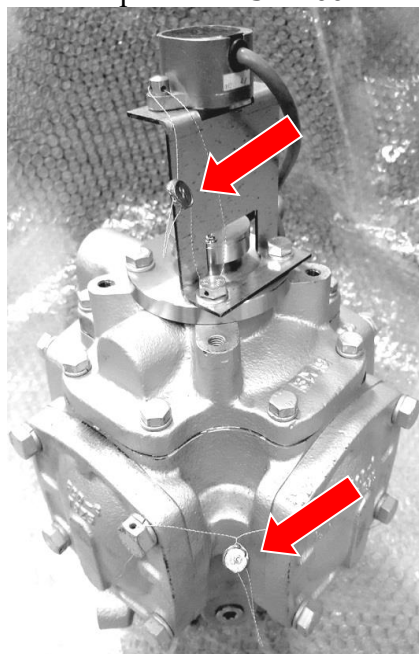


Рисунок 21 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на измеритель объема поршневой LPG

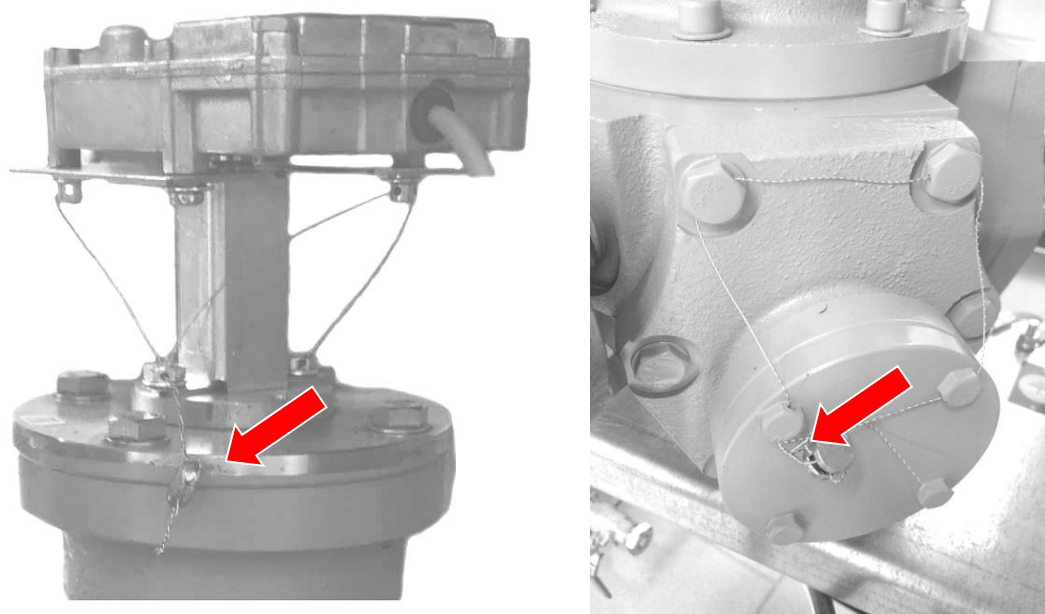


Рисунок 22 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на измеритель объема поршневой LPG2



Рисунок 23 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на измеритель объема ультразвуковой FUQB4B-NW-040EA



Рисунок 24 – Схема пломбирования или нанесения знака поверки на измеритель объема шестеренчатый OG-TI 200PVC



Рисунок 25 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) выполняет функции управления клапанами, подсчетом объема отпускаемого топлива, вывод информации об объеме отпущенного топлива и его стоимости на дисплей и интерфейсы связи, управление режимами работы колонок.

Конструкция колонок исключает возможность несанкционированного доступа к ПО методами механического опломбирования. Дополнительная защита ПО обеспечивается использованием паролей доступа. Метрологические характеристики занормированы с учетом влияния ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение			
Идентификационное наименование ПО	GP510	Карат 102	Топаз-306БУ7	Гранит-500
Номер версии (идентификационный номер) ПО	510(xxx)	0117-(xx)	2021-81(xxxx)8(xx)	2.05(xxxxx)
Цифровой идентификатор ПО	__*	__*	__*	__*
Примечание – х в номере версии ПО может принимать значения от 1 до 9. * Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования				

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Номинальный расход через один раздаточный рукав, дм ³ /мин (л/мин) ^{1), 2)}	35	40	80	120
Наименьший расход через один раздаточный рукав, дм ³ /мин (л/мин), не более	5	5	10	15
Минимальная доза выдачи, дм ³ (л)	2	2	10	10

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема ЖМТ ³⁾ , %	±0,25
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема СУГ ⁴⁾ при нормальных условиях измерений, %: – при минимальной отпускаемой дозе – при отпускаемой дозе больше минимальной	±2 ±1
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении объема СУГ при температуре окружающего воздуха и топлива отличающихся от нормальных условий измерений, %	±1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема AdBlue ⁵⁾ при нормальных условиях измерений, %: а) для колонок с измерителем объема OG-TI 200PVC – при минимальной отпускаемой дозе – при отпускаемой дозе больше минимальной б) для колонок с измерителями объема FUQB4B-NW-040EA – при минимальной отпускаемой дозе – при отпускаемой дозе больше минимальной	±0,50 ±0,25 ±5,5 ±3,0
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении объема AdBlue, при температуре окружающего воздуха и топлива отличающихся от нормальных условий измерений, %: – для колонок с измерителем объема OG-TI 200PVC – для колонок с измерителями объема FUQB4B-NW-040EA	±0,5 ±5,5
¹⁾ в зависимости от измеряемой среды. ²⁾ допустимое отклонение расхода от номинального значения ±10 %. ³⁾ жидкое моторное топливо (бензин, дизельное топливо). ⁴⁾ сжиженный углеводородный газ. ⁵⁾ раствор мочевины AdBlue.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина раздаточного рукава, м	от 3 до 6
Общее количество раздаточных рукавов, шт., не более	10
Рабочие условия измерений: а) температура окружающего воздуха, °С б) относительная влажность, %, при 25 °С в) температура измеряемой среды, °С: – бензин, СУГ – дизельное топливо – AdBlue	от -40 до +50 от 30 до 98 от -40 до +35 от -40 до +50 от -5 до +35

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: а) температура окружающего воздуха, °С б) относительная влажность, %, при 25 °С в) температура измеряемой среды, °С: – бензин, СУГ – дизельное топливо – AdBlue	от +15 до +25 от 30 до 80 от +15 до +25 от +15 до +25 от +15 до +25
Максимальное давление, МПа	1,5
Верхний предел показаний указателя разового учета, не менее: – выданного количества топлива, л – цены за 1 л, руб. – стоимости за выданную дозу, руб.	9 999,99 99,99 99 999,99
Габаритные размеры (Ш×Г×В), мм, не более	3250×600×2350
Масса, кг, не более	960
Верхний предел показаний указателя суммарного учета, л	9 999 999
Дискретность показаний указателя разового учета: – выданного количества топлива, л – цены за 1 л, руб. – стоимости за выданную дозу, руб.	0,01 0,01 0,01
Дискретность показаний указателя суммарного учета, л, не менее	1
Номинальная толщина фильтрования, мкм	20
Маркировка взрывозащиты	Ex II Gb IIA T3

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Колонка	по заказу	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ДП.5011.004 РЭ	1 экз.
Паспорт	ДП 22.20.002.ПС	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Техническое описание» «Колонки топливораздаточные «ДЖЕНЕРАЛ ПАМПС Х» руководства по эксплуатации ДП.5011.004 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановления Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» в части пункта 6.3.4

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

ГОСТ Р 58927–2020 «Колонки топливораздаточные. Общие технические условия»

ТУ 26.51.52-008-72478167–2020 Колонки топливораздаточные «ДЖЕНЕРАЛ ПАМПС Х». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НЕВСКАЯ ЗВЕЗДА» (ООО «НЕВСКАЯ ЗВЕЗДА»), ИНН 7811300230

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, проспект Полюстровский, д. 74, литера Л, офис 3.
Россия

Телефон/Факс: +7 (812) 327-77-11

E-mail: info@nevaservice.ru

Испытательный центр

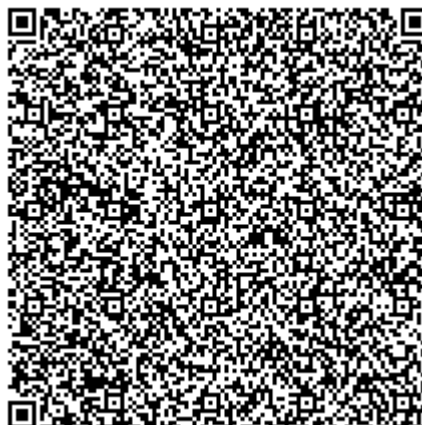
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн. 6.

Телефон: + 7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации RA.RU.312126.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» мая 2022 г. № 1125

Регистрационный № 85515-22

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные ИП 0304/МЗ-Н

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные ИП 0304/МЗ-Н (далее по тексту – ИП или преобразователи) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), термопреобразователей сопротивления платиновых (ТСП) с индивидуальными статическими характеристиками (ИСХ), преобразователей термоэлектрических (ТП), потенциометрических устройств постоянного тока в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА или от 4 до 20 мА с наложенным на него цифровым сигналом по протоколу HART.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на измерении и преобразовании сигналов от первичных термопреобразователей и потенциометрических устройств в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, совмещенный с цифровым частотно-модулированным сигналом HART-протокола. Сигнал с подключенного термопреобразователя поступает на вход ИП, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессорного модуля прибора и поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, на который, при наличии у ИП частотного модулятора, может накладываться сигнал HART-протокола.

Преобразователи являются микропроцессорными переконфигурируемыми потребителем приборами. Конфигурация преобразователей и чтение измеренных значений осуществляется с помощью внешнего программного обеспечения (ПО) посредством HART-протокола. Преобразователи поддерживают рекомендации NAMUR для унифицированного выходного сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА.

Преобразователи имеют следующие модификации: ИП 0304/МЗ-Н-D44, ИП 0304/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304/МЗ-Н-D57, ИП 0304/МЗ-Н-D57-И, ИП 0304/МЗ-Н-DIN, ИП 0304/МЗ-Н-EMG, ИП 0304/МЗ-Н-BP12, ИП 0304/МЗ-Н-BP12-И, ИП 0304/МЗ-Н-AG18, ИП 0304/МЗ-Н-XDAD, ИП 0304/МЗ-Н-XDAD-И, ИП 0304/МЗ-Н-XDSH, ИП 0304/МЗ-Н-XDSH-И. Модификации ИП отличаются друг от друга по конструктивному исполнению и по техническим характеристикам.

В зависимости от конструктивного исполнения ИП могут быть установлены в полевой корпус или на рейку стандарта DIN.

Модификации ИП 0304/МЗ-Н-DIN и ИП 0304/МЗ-Н-EMG представляют собой конструкцию прямоугольной формы для крепления на рейку DIN, а модели ИП 0304/МЗ-Н-D44, ИП 0304/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304/МЗ-Н-D57, ИП 0304/МЗ-Н-D57-И представляют собой конструкцию круглой формы, с расположенными на них клеммами для подключения источника питания, цепи выходного сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА и входных цепей.

Модификации ИП 0304/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ХДАД-И, ИП 0304/МЗ-Н-ХДАД, ИП 0304/МЗ-Н-ХДСН-И, ИП 0304/МЗ-Н-ХДСН конструктивно выполнены в полевых ударопрочных корпусах.

Модификации ИП 0304/МЗ-Н-D44, ИП 0304/МЗ-Н-D57, ИП 0304/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304/МЗ-Н-D57-И имеют разъем для подключения светодиодного индикатора, позволяющего отображать информацию об измеряемой величине.

Модификации ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И, ИП 0304/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304/МЗ-Н-ХДАД-И, ИП 0304/МЗ-Н-ХДСН-И поддерживают возможность получения информации об измеряемой величине в виде цифровой индикации на встроенном светодиодном индикаторе.

Модификации преобразователей измерительных ИП 0304/МЗ-Н имеют исполнения:

- общепромышленное;

- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (Ex): ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D57, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D57-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-DIN, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ЕМГ, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ВР12-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ХДАД, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ХДАД-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ХДСН, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ХДСН-И);

- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (Exd): ИП 0304Exd/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304Exd/МЗ-Н-ВР12-И, ИП 0304Exd/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304Exd/МЗ-Н-ХДАД, ИП 0304Exd/МЗ-Н-ХДАД-И, ИП 0304Exd/МЗ-Н-ХДСН, ИП 0304Exd/МЗ-Н-ХДСН-И).

Фотографии общего вида модификаций преобразователей представлены на рисунке 1.

Заводской номер ИП приводится на маркировочной наклейке, прикрепляемой к корпусу преобразователей. Конструкция ИП не позволяет нанести знак поверки на средство измерений.



ИП 0304/МЗ-Н-D44



ИП 0304/МЗ-Н-D44-И

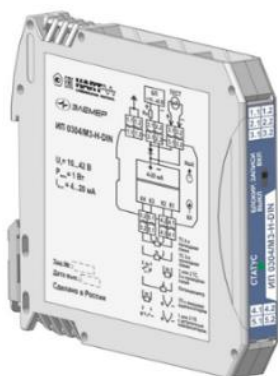


ИП 0304/МЗ-Н-D57

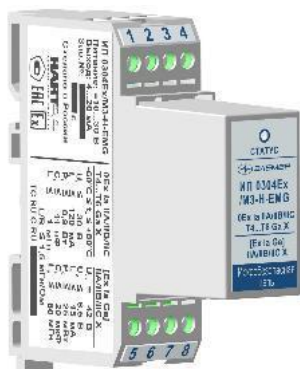


ИП 0304/МЗ-Н-D57-И





ИП 0304/М3-Н-DIN



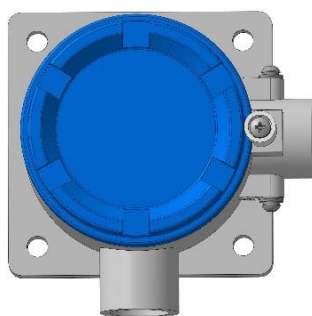
ИП 0304/М3-Н-EMG



ИП 0304/М3-Н-АГ18



ИП 0304/М3-Н-ВР12-И



ИП 0304/М3-Н-ВР12



ИП 0304/М3-Н-ХДАД-И



ИП 0304/М3-Н-ХДАД



ИП 0304/М3-Н-ХДСН-И



ИП 0304/М3-Н-ХДСН



Планка «ЕМ-МР 45N» для крепления ИП 0304/М3-Н-DIN, ИП 0304/М3-Н-EMG на DIN-рейку
35 мм

Рисунок 1 – Общий вид преобразователей измерительных ИП 0304/М3-Н.

Пломбирование преобразователей осуществляется при помощи пломбы или наклейки.

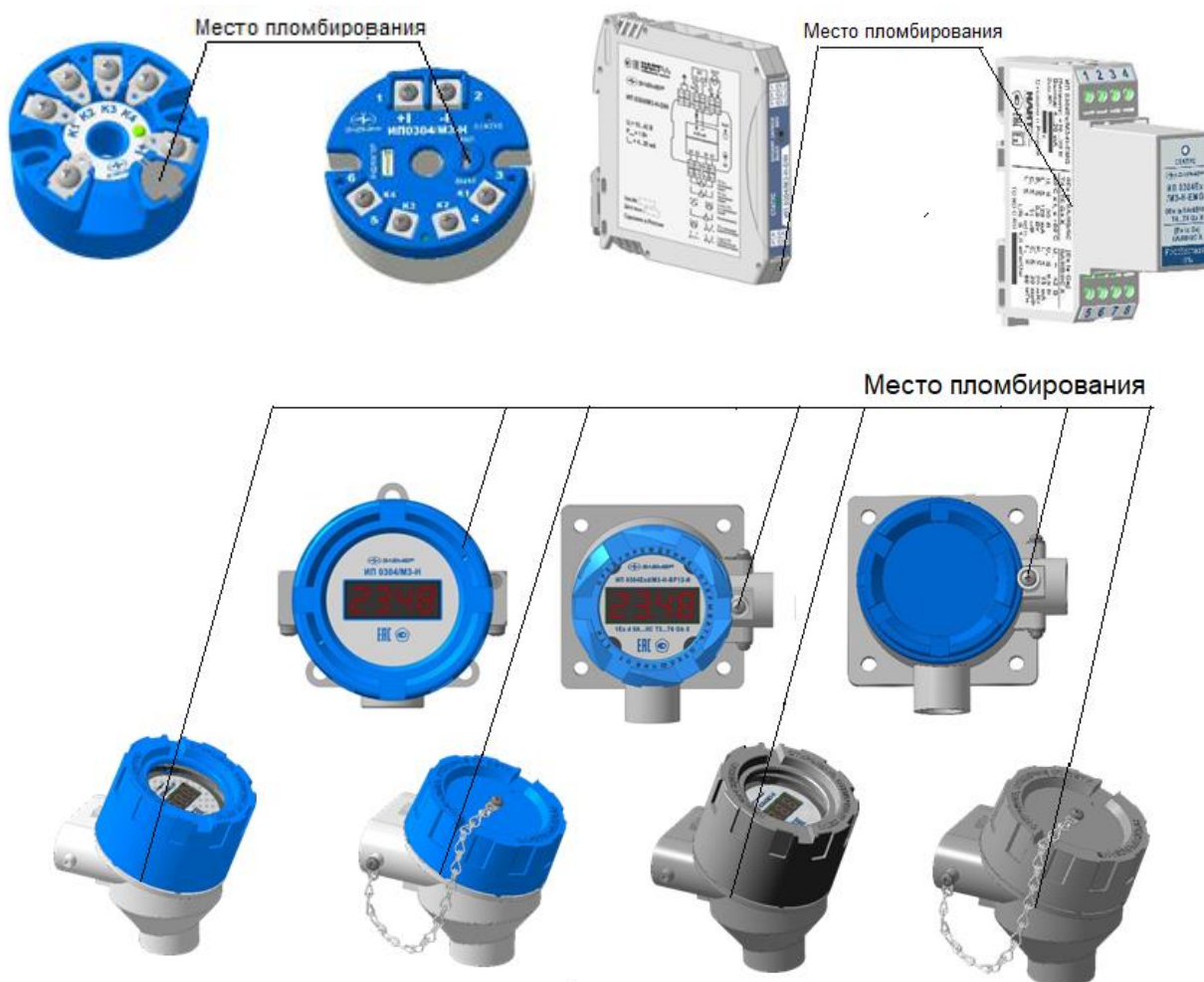


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

В ИП предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО является метрологически значимым, является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Внешнее ПО «HARTmanager» не является метрологически значимым и предназначено для конфигурирования и получения данных измерений в процессе эксплуатации преобразователей. Конфигурирование включает установку параметров связи преобразователей с персональным компьютером. Данное ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии преобразователей и возникающих в процессе их работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные внутреннего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IP0304M3H_ver20.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	12.000 ^(*)
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Примечание: (*) – первые две цифры (до разделителя «.») являются неизменными.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип НСХ, диапазоны измерений ИП, пределы основной абсолютной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART для индекса заказа А, В, С	таблица 3
Тип НСХ, ИСХ, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности для индекса заказа А0	таблица 4
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур ИП	таблица 5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП для конфигурации с ТП и компенсатором температуры холодного спая (КХС), вызванной изменением температуры их свободных концов от нормальной (20±5) °С до любой температуры в пределах рабочих температур, °С: - для внешнего КХС - для внутреннего КХС	±0,5 ±1
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИП для индекса заказа А, В, С

Тип НСХ ⁽¹⁾ (входного сигнала)	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART					
			индекс заказа (код класса точности)					
			А		В		С	
			$\Delta_{\text{оснR}}, \Delta_{\text{оснU}}$	$\Delta_{\text{оснI}}$	$\Delta_{\text{оснR}}, \Delta_{\text{оснU}}$	$\Delta_{\text{оснI}}$	$\Delta_{\text{оснR}}, \Delta_{\text{оснU}}$	$\Delta_{\text{оснI}}$
50М	от -180 до +200 °С	от 10,26 до 92,80 Ом	±0,03 Ом	±0,15 °С	±0,06 Ом	±0,30 °С	±0,12 Ом	±0,6 °С
100М	от -180 до +200 °С	от 20,53 до 185,60 Ом	±0,03 Ом	±0,10 °С	±0,06 Ом	±0,20 °С	±0,12 Ом	±0,3 °С
50П	от -200 до +850 °С	от 8,62 до 197,58 Ом	±0,03 Ом	±0,20 °С	±0,06 Ом	±0,40 °С	±0,12 Ом	±0,7 °С
100П	от -200 до +850 °С	от 17,24 до 395,16 Ом	±0,03 Ом	±0,10 °С	±0,06 Ом	±0,20 °С	±0,12 Ом	±0,4 °С
Pt100	от -200 до +850 °С	от 18,52 до 390,48 Ом	±0,03 Ом	±0,10 °С	±0,06 Ом	±0,20 °С	±0,12 Ом	±0,4 °С
Pt500 ⁽²⁾	от -200 до +850 °С	от 92,60 до 1952,41 Ом	±0,20 Ом	±0,10 °С	±0,40 Ом	±0,20 °С	-	-
Pt1000 ⁽²⁾	от -200 до +850 °С	от 185,20 до 3904,81 Ом	±0,20 Ом	±0,05 °С	±0,40 Ом	±0,10 °С	-	-
100Н	от -60 до +180 °С	от 69,45 до 223,21 Ом	±0,03 Ом	±0,05 °С	±0,06 Ом	±0,10 °С	±0,12 Ом	±0,2 °С
1000Н ⁽²⁾	от -60 до +180 °С	от 694,54 до 2232,06 Ом	±0,20 Ом	±0,05 °С	±0,40 Ом	±0,10 °С	-	-
ТПП (R)	от -50 до +1768 °С	от -0,226 до 21,101 мВ	±0,007 мВ	±0,60 °С	±0,02 мВ	±1,7 °С	±0,04 мВ	±3,4 °С
ТПП (S)	от -50 до +1768 °С	от -0,236 до 18,693 мВ	±0,007 мВ	±0,70 °С	±0,02 мВ	±2,0 °С	±0,04 мВ	±4,0 °С
ТПР (В)	от +250 до +1820 °С	от 0,291 до 13,820 мВ	±0,007 мВ	±0,80 °С	±0,02 мВ	±2,5 °С	±0,04 мВ	±4,7 °С
ТЖК (J)	от -210 до +1200 °С	от -8,095 до 69,553 мВ	±0,01 мВ	±0,20 °С	±0,02 мВ	±0,4 °С	±0,04 мВ	±0,8 °С
ТМК (Т)	от -200 до +400 °С	от -5,603 до 20,872 мВ	±0,007 мВ	±0,20 °С	±0,02 мВ	±0,5 °С	±0,04 мВ	±0,9 °С
ТХКн (Е)	от -200 до +1000 °С	от -8,825 до 76,373 мВ	±0,01 мВ	±0,15 °С	±0,02 мВ	±0,3 °С	±0,04 мВ	±0,6 °С
ТХА (К)	от -200 до +1372 °С	от -5,891 до 54,886 мВ	±0,01 мВ	±0,30 °С	±0,02 мВ	±0,6 °С	±0,04 мВ	±1,0 °С
ТНН (N)	от -200 до +1300 °С	от -3,990 до 47,513 мВ	±0,01 мВ	±0,30 °С	±0,02 мВ	±0,6 °С	±0,04 мВ	±1,2 °С
ТВР (А-1)	от 0 до +2500 °С	от 0,00 до 33,64 мВ	±0,01 мВ	±1,00 °С	±0,02 мВ	±2,0 °С	±0,04 мВ	±3,0 °С
ТХК (L)	от -200 до +800 °С	от -9,488 до 66,466 мВ	±0,01 мВ	±0,15 °С	±0,02 мВ	±0,3 °С	±0,04 мВ	±0,6 °С
от -100 до 100 мВ	от -100 до 100 мВ	-	±0,02 мВ	-	±0,04 мВ	-	±0,08 мВ	-
от -1000 до 1000 мВ ⁽²⁾	от -1000 до 1000 мВ	-	±0,16 мВ	-	±0,32 мВ	-	±0,64 мВ	-
от 0 400 Ом	от 0 до 400 Ом	-	±0,03 Ом	-	±0,06 Ом	-	±0,12 Ом	-
от 0 до 4000 Ом ⁽²⁾	от 0 до 4000 Ом	-	±0,20 Ом	-	±0,40 Ом	-	±0,8 Ом	-
от 0,1 до 10 кОм ⁽³⁾	от 0 до 100 %	-	±0,02 % ($\Delta_{\text{оснН}}$)	-	±0,04 % ($\Delta_{\text{оснН}}$)	-	±0,08 % ($\Delta_{\text{оснН}}$)	-

Примечания:

- 1) ⁽¹⁾ Типы НСХ - по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) для ТС и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) для ТП.
- 2) ⁽²⁾ По отдельному заказу.
- 3) ⁽³⁾ Вход для потенциометрических устройств с номинальным сопротивлением от 0,1 до 10 кОм.
- 4) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно ИСХ в виде полинома Каллендара-Ван Дюзена определяют по формуле

$$\Delta t = \pm \frac{\Delta R_t}{\frac{dR_t}{dt}}, \quad (1)$$

где ΔR_t - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления;
 R_t - сопротивление ТС при температуре t ;

$\frac{dR_t}{dt}$ - коэффициент чувствительности (чувствительность) ТС, определяемый по интерполяционным уравнениям п. 5.2 ГОСТ 6651-2009 (рассчитываемый для значения температуры t по уравнениям, приведенным в приложении Б ГОСТ 6651-2009) или зависимостям сопротивления – температура.

- 5) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя ($\Delta_{\text{оснI}}$):
 $\pm 0,006$ мА - для индекса заказа А;
 $\pm 0,008$ мА - для индекса заказа В;
 $\pm 0,012$ мА - для индекса заказа С.

- 6) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений для ТС указаны для 4-х проводной схемы подключения. Для индексов заказа А и В дополнительная погрешность измерений сопротивления для диапазона измерений от 0 до 400 Ом, измерений сигналов ТС с НСХ Pt100, 50П, 100П, 50М, 100М, 100Н при подключении ТС по 3-х и 2-х проводной схемам не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

- 7) Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового выхода γ_{Σ} (для типов НСХ ТС и ТП и входных сигналов в виде напряжения и сопротивления) рассчитывают по формулам (1), (2) и/или (3):

$$\gamma_{\Sigma} = \pm \left(\Delta_{\text{оснR(U)}} / (R_{\text{max}}(U_{\text{max}}) - R_{\text{min}}(U_{\text{min}})) + \Delta_{\text{оснI}} / (I_{\text{max}} - I_{\text{min}}) \right) \cdot 100 \%, \quad (2)$$

$$\gamma_{\Sigma 1} = \pm \left(\Delta_{\text{оснт}} / (t_{\text{max}} - t_{\text{min}}) + \Delta_{\text{оснI}} / (I_{\text{max}} - I_{\text{min}}) \right) \cdot 100 \%, \quad (3)$$

- 8) Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового выхода $\gamma_{\Sigma 2}$ (для типа входного сигнала в виде отношения сопротивлений потенциометрического датчика) рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\Sigma 2} = \pm \left(\Delta_{\text{оснH}} / 100 + \Delta_{\text{оснI}} / (I_{\text{max}} - I_{\text{min}}) \right) \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где $\Delta_{\text{оснR}}$ - пределы допускаемой основной погрешности измерений сопротивления, Ом;

$\Delta_{\text{оснU}}$ - пределы допускаемой основной погрешности измерений т.э.д.с. или напряжения, мВ;

$\Delta_{\text{оснI}}$ - пределы допускаемой основной погрешности аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя, мА;

$\Delta_{\text{оснт}}$ - пределы допускаемой основной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART, °C;

$\Delta_{\text{оснH}}$ - пределы допускаемой основной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART;

$(R_{\text{max}} - R_{\text{min}})$ - диапазон измерений, Ом;

$(U_{\text{max}} - U_{\text{min}})$ - диапазон измерений, мВ;

$(t_{\text{max}} - t_{\text{min}})$ - диапазон измерений, °C;

$(I_{\text{max}} - I_{\text{min}})$ - диапазон выходного аналогового сигнала постоянного тока (16 мА).

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИП для индекса заказа А0

Тип НСХ ⁽¹⁾ (входного сигнала) или ИСХ	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности			
			цифрового сигнала по протоколу HART		аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя (Δ _{оснI}):	
			Δ _{оснR} , Ом	Δ _{оснт} , °C	Δ _{ЦАП} , мА	Δ _{ЦАП} , % (от интервала измерений)
100П	от -200 до +850 °C	от 17,24 до 395,16 Ом	±0,01	±0,03	±0,004	±0,03
Pt100		от 18,52 до 390,48 Ом				
КВД ⁽²⁾		от 0 до 400 Ом				
Примечания: 1) ⁽¹⁾ Типы НСХ - по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751). 2) ⁽²⁾ Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно ИСХ в виде полинома Каллендара-Ван Дюзена определяют по формуле						
$\Delta t = \pm \frac{\Delta R_t}{\frac{dR_t}{dt}}, \quad (1)$						
где ΔR _t - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления;						
R _t - сопротивление ТС при температуре t;						
$\frac{dR_t}{dt}$ - коэффициент чувствительности (чувствительность) ТС, определяемый по интерполяционным уравнениям п. 5.2 ГОСТ 6651-2009 (рассчитываемый для значения температуры t по уравнениям, приведенным в приложении Б ГОСТ 6651-2009) или зависимостям сопротивление – температура.						

Таблица 5 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды

Индекс заказа	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур ИП		
	цифрового сигнала HART	ЦАП	
		мкА/10 °C	% (от интервала измерений)/10 °C
А0	±(0,002 °C)/10 °C	±1,6	±0,01
А, В, С	0,5· $\Delta_{оснт}$ /10 °C	0,5· $\Delta_{ЦАП}$	0,5· $\Delta_{ЦАП}$
Примечание: Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей от изменения температуры окружающей среды равны сумме погрешностей цифрового сигнала и ЦАП			

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания	
- номинальное значение напряжение постоянного тока, В	24; 36
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8 (при напряжении питания 36 В) 0,6 (при напряжении питания 24 В)
Выходные сигналы:	
- аналоговый сигнал постоянного тока, мА	от 4 до 20 HART
- цифровой сигнал	
Габаритные размеры, мм, не более	
- для ИП 0304/МЗ-Н-D44, ИП 0304/МЗ-Н-D44-И	
- высота	24
- диаметр	44
- для индикатора	
- высота	17

Наименование характеристики	Значение
- диаметр	64
- для ИП 0304/МЗ-Н-D57, ИП 0304/МЗ-Н-D57-И	
- высота	25
- диаметр	57
- для индикатора	
- высота	17
- диаметр	64
- для ИП 0304/МЗ-Н-DIN для монтажа на DIN рейку	
- длина	113,6
- ширина	12,6
- высота	99
- для ИП 0304/МЗ-Н-EMG	
- длина	80,5
- ширина	22,5
- высота	75
- для ИП 0304/МЗ-Н-BP12	
- длина	116
- ширина	63
- высота	116
- для ИП 0304/МЗ-Н-BP12-И	
- длина	116
- ширина	70
- высота	116
- для ИП 0304/МЗ-Н-AG18	
- длина	124
- ширина	93
- высота	122
- для ИП 0304/МЗ-Н-XDAD, ИП 0304 /МЗ-Н-XDSH	
- высота	114,7
- диаметр	90
- для ИП 0304/МЗ-Н-XDAD-И, ИП 0304 /МЗ-Н-XDSH-И	
- высота	135,7
- диаметр	90
Масса, в зависимости от исполнения, кг	от 0,045 до 1,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -25 до +70, от -40 до +70 от -60 до +70 от -60 до +80 95 от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты: - для ИП 0304Ex/МЗ-Н	0Ex ia IIA T6 Ga X, 0Ex ia IIB T6 Ga X, 0Ex ia IIC T6 Ga X, 0Ex ia IIA T5 Ga X, 0Ex ia IIB T5 Ga X, 0Ex ia IIC T5 Ga X, 0Ex ia IIA T4 Ga X, 0Ex ia IIB T4 Ga X, 0Ex ia IIC T4 Ga X, 0Ex ia IIA T3 Ga X,

Наименование характеристики	Значение
	0Ex ia IIB T3 Ga X, 0Ex ia IIC T3 Ga X, 1Ex ib IIA T6 Gb X, 1Ex ib IIB T6 Gb X, 1Ex ib IIA T5 Gb X, 1Ex ib IIB T5 Gb X, 1Ex ib IIA T4 Gb X, 1Ex ib IIB T4 Gb X, 1Ex ib IIA T3 Gb X, 1Ex ib IIB T3 Gb X, [Ex ia Ga] IIA X, [Ex ia Ga] IIB X, [Ex ia Ga] IIC X
- для ИП 0304Exd/M3-H	1Ex db IIA T6 Gb X, 1Ex db IIB T6 Gb X, 1Ex db IIC T6 Gb X, 1Ex db IIA T5 Gb X, 1Ex db IIB T5 Gb X, 1Ex db IIC T5 Gb X, 1Ex db IIA T4 Gb X, 1Ex db IIB T4 Gb X, 1Ex db IIC T4 Gb X, 1Ex db IIA T3 Gb X, 1Ex db IIB T3 Gb X, 1Ex db IIC T3 Gb X
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на боковую панель приборов термотрансферным способом и (или) на Руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки преобразователей представлена в таблице 8.

Таблица 7 – Комплектность ИП

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный	ИП-0304/M3-H	1 шт.	Исполнение в соответствии с заказом
Комплект программного обеспечения	-	1 шт.	В соответствии с заказом
Комплект принадлежностей	-	1 компл.	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	НКТЖ.411531.008 РЭ	1 экз.	-
Паспорт	НКТЖ.411531.008-ХХПС	1 экз.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 3.2 Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным ИП 0304/МЗ-Н

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

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

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

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

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

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

НКГЖ.411531.008ТУ Преобразователи измерительные ИП 0304/МЗ-Н. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН 5044003551

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807-й, дом 7, строение 1

Телефон (факс): +7(495) 988-48-55 (+7(499) 735-14-02)

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

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

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

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

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи ФГБУ «ВНИИМС» об аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа в реестре аккредитованных лиц 30004-13.

