

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

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.	Кронциркули	209	С	86183-22	модификация 209-933 сер.№СЕ35Т032, модификация 209-302 сер.№DA02N049, модификация 209-928 сер.№ЕК14U012, модификация 209-942 сер.№DE10U138	Mitutoyo Corporation, Япония; Производственная площадка: Mitutoyo Europa GmbH, Германия	Mitutoyo Corporation, Япония	ОС	РТ-МП-1285-445-2021	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Митутойо Рус" (ООО "Митутойо Рус"), г. Москва	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	22.12.2021
2.	Система автоматизированная информационно-измеритель-	Обозначение отсутствует	Е	86184-22	050ТНЭ	Общество с ограниченной ответственностью "Транснефтьэнерго" (ООО "Транс-	Общество с ограниченной ответственностью "Агроторг" (ООО "Агроторг"),	ОС	МП ТНЭ-050-2022	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Транснефтьэнерго" (ООО "Транс-	ООО "Транснефтьэнерго", г. Москва	15.04.2022

	ная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Агроторг" в части РЦ "Петрозаводск"					нефтьэнерго"), г. Москва	г. Санкт-Петербург				нефтьэнерго"), г. Москва		
3.	Трансформаторы напряжения емкостные	ETH-ЗЭТО	С	86185-22	мод. ETH-ЗЭТО-500: зав. №1	Общество с ограниченной ответственностью "ЗЭТО - Газовые технологии" (ООО "ЗЭТО - Газовые технологии"), Псковская обл., г. Великие Луки	Общество с ограниченной ответственностью "ЗЭТО - Газовые технологии" (ООО "ЗЭТО - Газовые технологии"), Псковская обл., г. Великие Луки	ОС	ГОСТ 8.216-2011	8 лет	Общество с ограниченной ответственностью "ЗЭТО - Газовые технологии" (ООО "ЗЭТО - Газовые технологии"), Псковская обл., г. Великие Луки	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	10.03.2022
4.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала "Самарский" ПАО "Т Плюс"	Обозначение отсутствует	Е	86186-22	02/22	Филиал "Самарский" публичного акционерного общества "Т Плюс" (Филиал "Самарский" ПАО "Т Плюс"), г. Самара	Филиал "Самарский" публичного акционерного общества "Т Плюс" (Филиал "Самарский" ПАО "Т Плюс"), г. Самара	ОС	МП 26.51.43/10/22	4 года	Филиал "Самарский" публичного акционерного общества "Т Плюс" (Филиал "Самарский" ПАО "Т Плюс"), г. Самара	ФБУ "Самарский ЦСМ", г. Самара	29.04.2022
5.	Станции управления (CS) системы распределенного	Webfield ECS-700	С	86187-22	329000001150721090001	ZHEJIANG SUPCON TECHNOLOGY CO., LTD, Китай	ZHEJIANG SUPCON TECHNOLOGY CO., LTD, Китай	ОС	МИ 2539-99	4 года	Акционерное общество "СТЕРХ-ИНТЕЛСЕРВИС",	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	20.04.2022

	управления										г. Москва		
6.	Измерители-калибраторы сопротивлений прецизионные	ИКС-1	С	86188-22	3	Общество с ограниченной ответственностью "ИзТех" (ООО "ИзТех"), г. Москва, г. Зеленоград	Общество с ограниченной ответственностью "ИзТех" (ООО "ИзТех"), г. Москва, г. Зеленоград	ОС	МП 2202-0082-2022	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "ИзТех" (ООО "ИзТех"), г. Москва, г. Зеленоград	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург	19.05.2022
7.	Метеостанции автоматизированные	АМС	С	86189-22	2101	Акционерное общество "Научно Производственное Предприятие "Радар ммс" (АО "НПП "Радар ммс"), г. Санкт-Петербург	Акционерное общество "Научно Производственное Предприятие "Радар ммс" (АО "НПП "Радар ммс"), г. Санкт-Петербург	ОС	МП 254-0138-2022	2 года	Акционерное общество "Научно Производственное Предприятие "Радар ммс" (АО "НПП "Радар ммс"), г. Санкт-Петербург	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург	20.05.2022
8.	Преобразователи относительной влажности и температуры	ПВТ110	С	86190-22	№ 10807921084400014 (исполнение ПВТ110-Н5.RS); № 10808121124457661 9 (исполнение ПВТ110-Н5.RS); № 10808021124456800 6 (исполнение ПВТ110-Н5.A); № 10807821084400011 (исполнение ПВТ110-Н5.A)	Общество с ограниченной ответственностью "Производственное Объединение ОВЕН" (ООО "Производственное Объединение ОВЕН"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью "Производственное Объединение ОВЕН" (ООО "Производственное Объединение ОВЕН"), г. Москва	ОС	КУВФ.413 631.110МП	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Производственное Объединение ОВЕН" (ООО "Производственное Объединение ОВЕН"), г. Москва	ООО "НИЦ "ЭНЕРГО", г. Москва	29.04.2022
9.	Системы микропроцессорные автоматизации пожаротушения площадочных объектов магистральных	Обозначение отсутствует	С	86191-22	028-22	Общество с ограниченной ответственностью Научно-внедренческая фирма "Сенсоры, Модули, Системы" (ООО НВФ "СМС"), г. Самара	Общество с ограниченной ответственностью "Прософт-Системы" (ООО "Прософт-Системы"), г. Екатеринбург	ОС	МП-НИЦЭ-037-22	1 год	Общество с ограниченной ответственностью Научно-внедренческая фирма "Сенсоры, Модули, Системы" (ООО НВФ "СМС"), г. Самара	ООО "НИЦ "ЭНЕРГО", г. Москва	25.05.2022

	трубопровод МПСА ПТ "РЕГУЛ"												
10.	Комплексы программно-технические системы автоматики НПС, ППС, РП "РЕГУЛ"	Обозначение отсутствует	С	86192-22	027-22	Общество с ограниченной ответственностью Научно-внедренческая фирма "Сенсоры, Модули, Системы" (ООО НВФ "СМС"), г. Самара	Общество с ограниченной ответственностью "Прософт-Системы" (ООО "Прософт-Системы"), г. Екатеринбург	ОС	МП-НИЦЭ-036-22	1 год	Общество с ограниченной ответственностью Научно-внедренческая фирма "Сенсоры, Модули, Системы" (ООО НВФ "СМС"), г. Самара	ООО "НИЦ "ЭНЕРГО", г. Москва	25.05.2022
11.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) X5 Екатеринбург и Пермь	Обозначение отсутствует	Е	86193-22	128	Общество с ограниченной ответственностью "ЕЭС-Гарант" (ООО "ЕЭС-Гарант"), Московская обл., г.о. Красногорск, тер. автодорога Балтия, км 26-й	Общество с ограниченной ответственностью "ЕЭС-Гарант" (ООО "ЕЭС-Гарант"), Московская обл., г.о. Красногорск, тер. автодорога Балтия, км 26-й	ОС	МП 041-2022	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Связь и Энергетика" (ООО "Связь и Энергетика"), г. Москва	ООО "Спец-энергопроект", г. Москва	26.05.2022
12.	Преобразователи термoeлектрические платинородий-платинородиевые эталонные 0-го разряда	ПРО	Е	86194-22	1, 2, 3	Западно-Сибирский филиал федерального государственного унитарного предприятия "Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехниче-	Западно-Сибирский филиал федерального государственного унитарного предприятия "Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехниче-	ОС	МП 2411-0196-2022	2 года	Западно-Сибирский филиал федерального государственного унитарного предприятия "Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехниче-	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург	31.05.2022

						ских измерений" (Западно-Сибирский филиал ФГУП "ВНИИФТРИ"), г. Новосибирск	ских измерений" (Западно-Сибирский филиал ФГУП "ВНИИФТРИ"), г. Новосибирск				ских измерений" (Западно-Сибирский филиал ФГУП "ВНИИФТРИ"), г. Новосибирск		
13.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ПС 220 кВ Купчинская ПАО "Россети Ленэнерго"	Обозначение отсутствует	Е	86195-22	001	Общество с ограниченной ответственностью "Оператор коммерческого учета" (ООО "ОКУ"), г. Санкт-Петербург	Публичное акционерное общество "Россети Ленэнерго" (ПАО "Россети Ленэнерго"), г. Санкт-Петербург	ОС	МИ 3000-2018	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Оператор коммерческого учета" (ООО "ОКУ"), г. Санкт-Петербург	ФБУ "Тест-С.-Петербург", г. Санкт-Петербург	20.05.2022
14.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Элиста Северная, реконструкция ОРУ-110	Обозначение отсутствует	Е	86196-22	84722-2	Публичное акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ПАО "ФСК ЕЭС"), г. Москва	Публичное акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ПАО "ФСК ЕЭС"), г. Москва	ОС	РТ-МП-476-500-2022	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Энергия Юга" (ООО "Энергия Юга"), г. Волгоград	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	03.06.2022
15.	Аппаратура	EFT M3	С	86197-22	зав. № SE11655938,	Hi-Target Sur-	Hi-Target Sur-	ОС	МП АПМ	1 год	Общество с	ООО "Авто-	13.04.2022

	геодезическая спутниковая	PLUS			зав. № SE11655948	veying Instrument Co., Ltd., KHP	veying Instrument Co., Ltd., KHP		58-21		ограниченной ответственностью "ЕФТ ГРУПП" (ООО "ЕФТ ГРУПП"), г. Москва	прогресс-М", г. Москва	
16.	Преобразователи перемещения токовых реле	BN-3300XL	Е	86198-22	датчики модификации 330908-0-16-10-01-RU с заводскими номерами: 20C02C3D, 20C02C3E, 20C02C3G, 20C02C3H, 20C02C3J, 20C02C3K, 20C02C3L, 20C02C3M, 20C02C4C, 20C02C4D, 20C02C4E, 20C02C4G, 20D01LZH, 20D01LZJ, 20D01LZK, 20D01LZL, 20D01M0A, 20D01M0C, 20D01M0D, 20D01M0E, 20D01M16, 20D01M17, 20D01M18, 20D01M19, датчики модификации 330908-0-28-10-01-RU с заводскими номерами: 20B000R5, 20B00R6, 20B000R7,	Фирма "Bently Nevada, LLC", США	Фирма "Bently Nevada, LLC", США	ОС	МП 204/3-04-2022	2 года	Общество с ограниченной ответственностью ("Бейкер Хьюз Рус Инфра") (ООО "Бейкер Хьюз Рус Инфра"), г. Москва	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	27.05.2022

[illegible]

					20C0268T, 20C0268U, 20C0268W, 20C0268X, 20C0268Y, 20C02AM9, 20C0268H, 20C0268J, 20C0268E, 20C0268G, 20C0268K, 20D01TUN, 20D01TUP, 20D01TUR, 20D01TUT, 20D01TUU, 20D01TUW, 20D01TUX, 20D01TUY, 20D01TUZ, 20D01TW0, 20D01TW1, 20D01TW2							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86183-22

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Кронциркули 209

Назначение средства измерений

Кронциркули 209 предназначены для измерений наружных и внутренних размеров различных изделий.

Описание средства измерений

Кронциркули изготавливаются для внутренних и наружных измерений, с отсчетом по круговой шкале и с цифровым отсчетным устройством.

Кронциркули с отсчетом по круговой шкале состоят из корпуса, арретира, измерительных штанг с наконечниками и круговой шкалы.

Кронциркули с цифровым отсчетным устройством состоят из корпуса, арретира, измерительных штанг с наконечниками, цифрового отсчетного устройства с кнопками управления. Цифровое отсчетное устройство позволяет осуществлять ряд специальных функций (в зависимости от модификации) – индикация минимального, максимального значений, введение поправочного коэффициента, выбор вида измерений (абсолютных или относительных), удержания результата измерений, контроля вхождения в поле допуска, шкальная индикация результата измерений.

Принцип работы кронциркулей заключается в преобразовании перемещения подвижной штанги относительно неподвижной в угловое перемещение стрелки относительно шкалы или в изменение показаний цифрового отсчетного устройства.

К данному типу кронциркулей относятся кронциркули 209, модификации которых представлены в таблицах 1 и 2. Модификации отличаются диапазонами измерений, длиной измерительных штанг и формой измерительных наконечников. Кронциркули модификаций 209-310 – 209-312 имеют сменные наконечники.

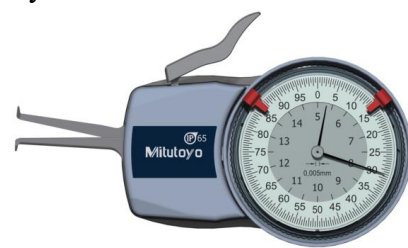
Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на наклейку на тыльную и/или боковую сторону кронциркуля и состоит из цифробуквенного обозначения длиной до 10 знаков.

Общий вид кронциркулей 209 представлен на рисунках 1 – 4.



209-300



209-301

Рисунок 1 – Общий вид кронциркулей 209 для внутренних измерений с отсчетом по круговой шкале



209-302



209-303



209-304



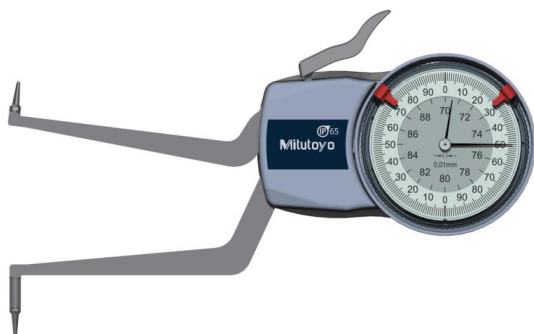
209-305



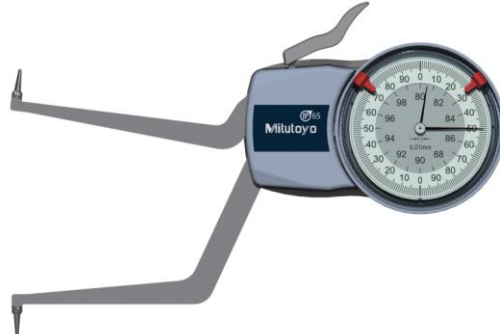
209-306



209-307



209-308



209-309

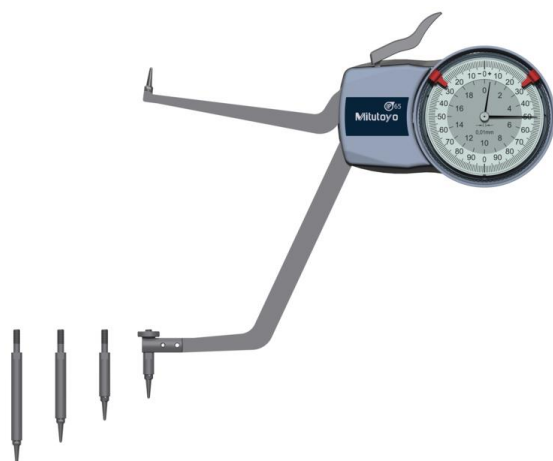


209-310

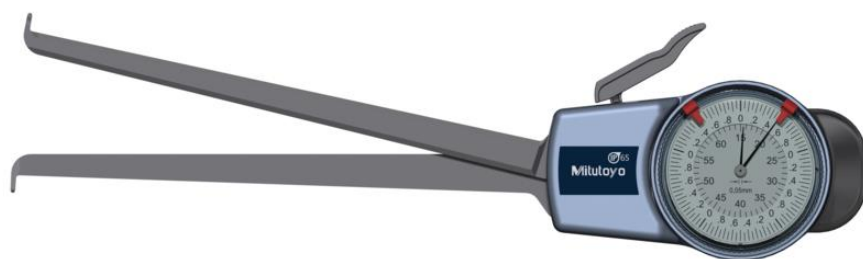


209-311

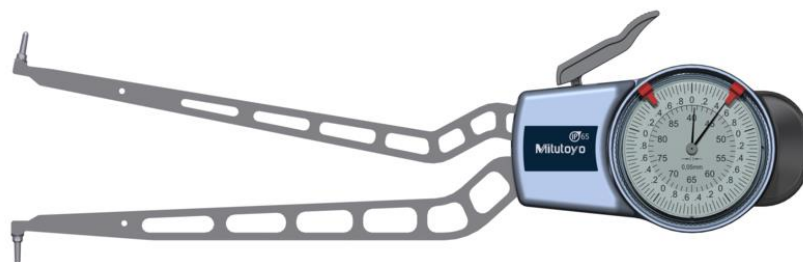
Рисунок 1 – Общий вид кронциркулей 209 для внутренних измерений с отсчетом по круговой шкале (продолжение)



209-312



209-901



209-902

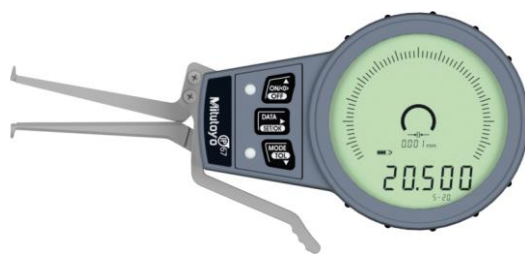


209-903

Рисунок 1 – Общий вид кронциркулей 209 для внутренних измерений с отсчетом по круговой шкале (окончание)



209-927



209-928



209-929



209-934



209-935



209-936



209-937



209-938



209-939



209-940

Рисунок 2 – Общий вид кронциркулей 209 для внутренних измерений с цифровым отсчетным устройством

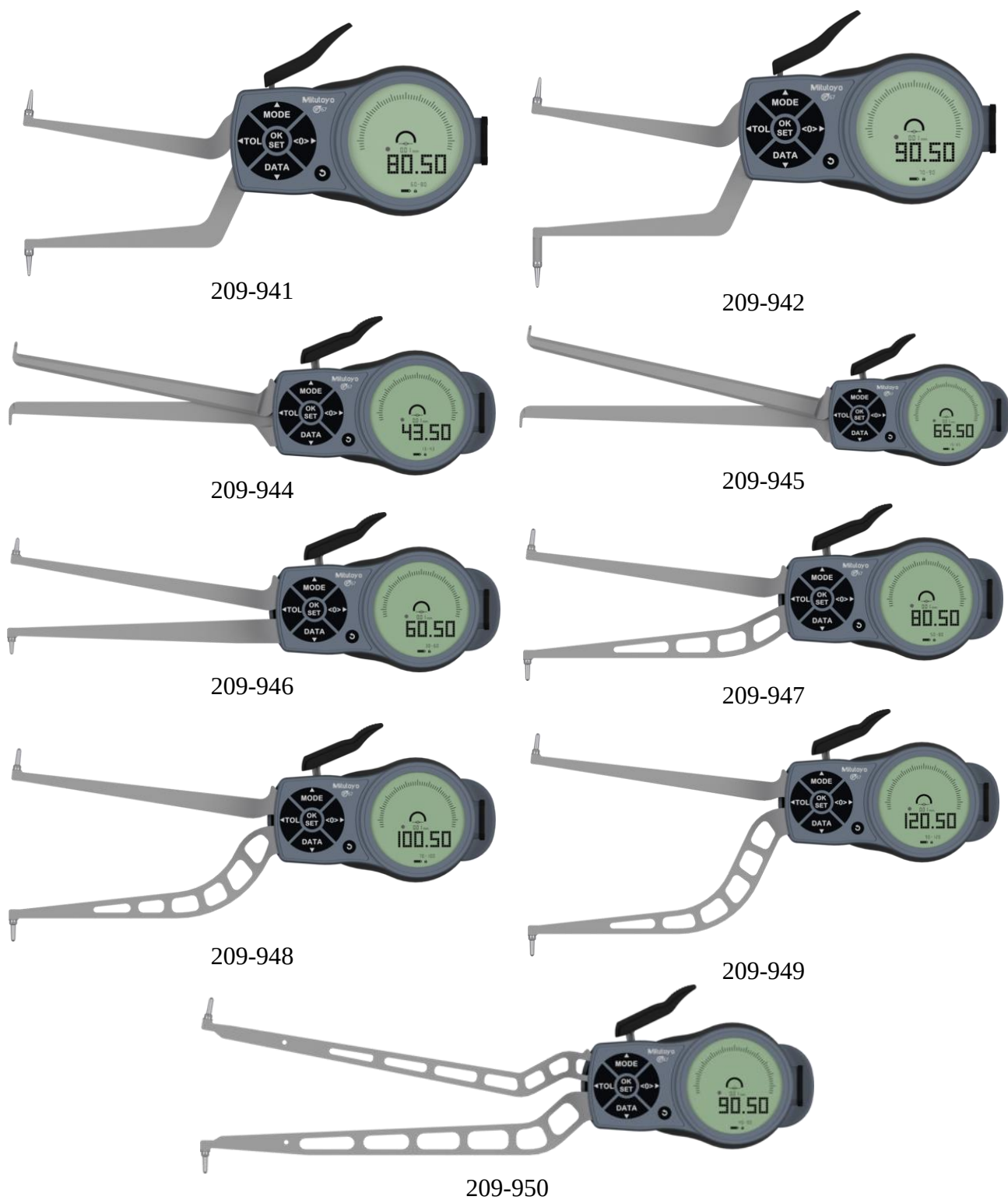


Рисунок 2 – Общий вид кронциркулей 209 для внутренних измерений с цифровым отсчетным устройством (окончание)



209-400



209-401



209-402



209-403



209-404



209-405



209-406



209-407



209-911



209-912

Рисунок 3 – Общий вид кронциркулей 209 для наружных измерений с отсчетом по круговой шкале



209-921



209-922

Рисунок 3 – Общий вид кронциркулей 209 для наружных измерений с отсчетом по круговой шкале (окончание)



209-925



209-926



209-930



209-931



209-932



209-933

Рисунок 4 – Общий вид кронциркулей 209 для наружных измерений с цифровым отсчетным устройством

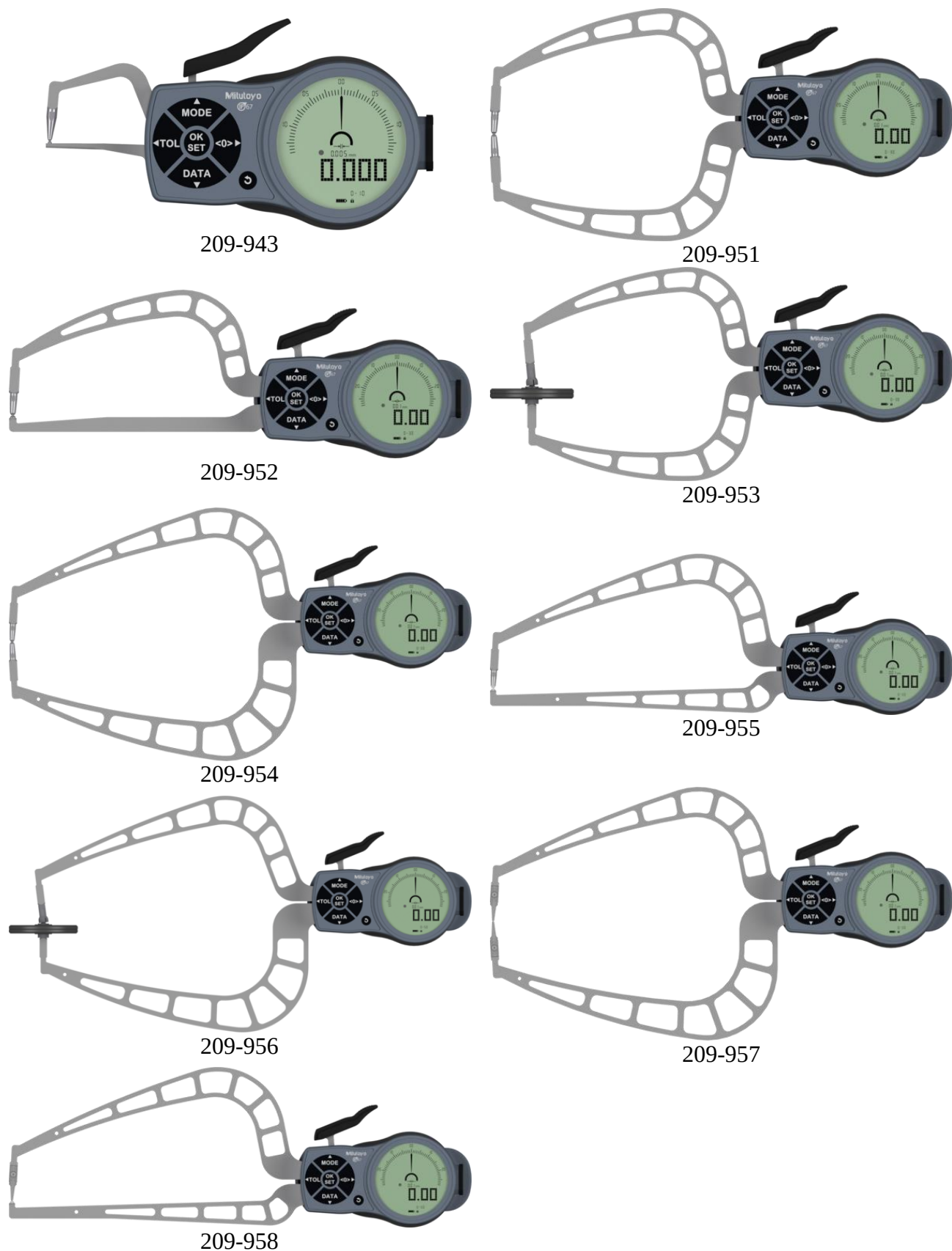


Рисунок 4 – Общий вид кронциркулей 209 для наружных измерений с цифровым отсчетным устройством (окончание)

Пломбирование кронциркулей 209 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений длины, мм	Цена деления (шаг дискретности отсчета), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, мм
Для внутренних измерений, с отсчетом по круговой шкале			
209-300	от 2,5 до 12,5	0,005	±0,015
209-301	от 5 до 15	0,005	±0,015
209-302	от 10 до 30	0,01	±0,03
209-303	от 20 до 40		
209-304	от 30 до 50		
209-305	от 40 до 60		
209-306	от 50 до 70		
209-307	от 60 до 80		
209-308	от 70 до 90		
209-309	от 80 до 100		
209-310	от 50 до 100		
209-311	от 90 до 140		
209-312	от 130 до 180		
209-901	от 15 до 65	0,05	±0,05
209-902	от 40 до 90	0,05	±0,05
209-903	от 70 до 120		
Для внутренних измерений, с цифровым отсчетным устройством			
209-934	от 2,5 до 12,5	переключаемый: 0,001/0,002/0,005/0,01	±0,015
209-935	от 5 до 15		±0,015
209-936	от 10 до 30		±0,030
209-937	от 20 до 40		
209-938	от 30 до 50		
209-939	от 40 до 60		
209-940	от 50 до 70		
209-941	от 60 до 80		
209-942	от 70 до 90		
209-944	от 13 до 43		±0,04
209-945	от 15 до 65		±0,05
209-946	от 30 до 60		±0,04

Продолжение таблицы 1

Модификация	Диапазон измерений длины, мм	Цена деления (шаг дискретности отсчета), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, мм
Для внутренних измерений, с цифровым отсчетным устройством			
209-947	от 50 до 80	переключаемый: 0,001/0,002/0,005/0,01	±0,04
209-948	от 70 до 100		
209-949	от 90 до 120		
209-950	от 40 до 90		±0,05
209-927	от 2,5 до 12,5		±0,01
209-928	от 5 до 20		±0,01
209-929	от 10 до 25		±0,01
Для измерений наружных размеров, с отсчетом по круговой шкале			
209-400	от 0 до 10	0,005	±0,015
209-401	от 0 до 10	0,005	±0,015
209-402	от 0 до 10	0,005	±0,015
209-403	от 0 до 10	0,005	±0,02
209-404	от 0 до 20	0,01	±0,03
209-405	от 0 до 20	0,01	±0,03
209-406	от 0 до 20	0,01	±0,03
209-407	от 0 до 20	0,01	±0,03
209-911	от 0 до 50	0,05	±0,05
209-912	от 0 до 50	0,05	±0,05
209-921	от 0 до 50	0,05	±0,05
209-922	от 0 до 50	0,05	±0,05
Для измерений наружных размеров, с цифровым отсчетным устройством			
209-930	от 0 до 10	переключаемый: 0,001/0,002/0,005/0,01	±0,015
209-931	от 0 до 10		±0,020
209-932	от 0 до 20		±0,030
209-933	от 0 до 20		±0,030
209-943	от 0 до 10		±0,015
209-951	от 0 до 30		±0,04
209-952	от 0 до 30		±0,04
209-953	от 0 до 30		±0,06
209-954	от 0 до 50		±0,05
209-955	от 0 до 50		±0,05
209-956	от 0 до 50		±0,06
209-957	от 0 до 50		±0,06
209-958	от 0 до 50		±0,06
209-925	от 0 до 15		±0,01
209-926	от 0 до 15		±0,015

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Основные технические характеристики	
Модификация	Измерительный наконечник, мм
Для внутренних измерений, с отсчетом по круговой шкале	
209-300	R 0,1 ²
209-301	Ø 0,6 ¹
209-302	Ø 1 ¹
209-303	
209-304	
209-305	
209-306	
209-307	
209-308	
209-309	
209-310	Ø 1 ³
209-311	
209-312	
209-901	Ø 1,5 ¹
209-902	Ø 2 ¹
209-903	
Для внутренних измерений, с цифровым отсчетным устройством	
209-934	R 0,1 ²
209-935	Ø 0,6 ¹
209-936	Ø 1,0 ¹
209-937	
209-938	
209-939	
209-940	
209-941	
209-942	
209-944	Ø 1,3 ¹
209-945	Ø 1,5 ¹
209-946	
209-947	Ø 2 ¹
209-948	
209-949	
209-950	Ø 2 ¹
209-927	R 0,12 ²
209-928	Ø 0,6 ¹
209-929	Ø 1,0 ¹

Продолжение таблицы 2

Для измерений наружных размеров, с отсчетом по круговой шкале	
209-400	Ø 1,5 ¹
209-922	Ø 3 ¹ ; R 0,75 ²
209-401	Ø 1,5 ¹ ; R 0,4 ²
209-402	Ø 1,5 ¹
209-403	Ø 6 ⁴
209-404	Ø 1,5 ¹
209-405	R 0,4 ²
209-406	Ø 1,5 ¹ ; R 0,4 ²
209-407	Ø 1,5 ¹
209-911	Ø 3 ¹
209-912	Ø 3 ¹
209-921	R 0,75 ²
Для измерений наружных размеров, с цифровым отсчетным устройством	
209-930	Ø 1,5 ¹
209-943	
209-932	
209-933	
209-931	Ø 6 ⁴
209-957	R 0,75 ²
209-958	R 0,75 ² ; Ø 3 ¹
209-951	Ø 3 ¹
209-952	
209-953	Ø 50 ⁴
209-954	Ø 3 ¹
209-955	
209-956	Ø 50 ⁴
209-925	Ø 1,5 ¹
209-926	R 0,4 ²
Примечание: ¹ – твердосплавные шариковые измерительные наконечники; ² – твердосплавные конусные измерительные наконечники; ³ – сменные твердосплавные шариковые измерительные наконечники; ⁴ – дисковые измерительные наконечники.	

Таблица 3 Условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
температура окружающей среды, °С	от +10 до +30
относительная влажность, %, не более	80

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на кронциркули не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Кронциркуль	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Упаковка	-	1 шт.
Зарядное устройство*	-	1 шт.
* – для модификаций 209-925 – 209-929		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в пункте 4 «Порядок работы» паспорта.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Техническая документация Mitutoyo Corporation, Япония

Правообладатель

Mitutoyo Corporation, Япония

Адрес: 20-1, Sakado 1-Chome, Takatsu-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 213-8533, Japan

Web-сайт: www.mitutoyo.com

Изготовитель

Mitutoyo Corporation, Япония

Адрес: 20-1, Sakado 1-Chome, Takatsu-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 213-8533, Japan

Web-сайт: www.mitutoyo.com

Производственная площадка:

Mitutoyo Europa GmbH, Германия

Borsigstrasse 8-10 41469 Neuss

Телефон: +49 (0) 2137-102-0

e-mail: info@mitutoyo.eu

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

(ФБУ «Ростест-Москва»)

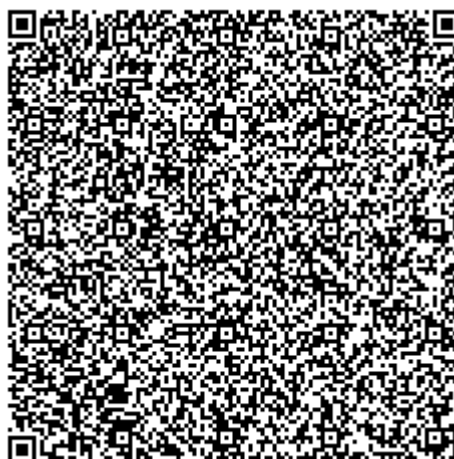
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

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

Факс: +7(499)124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86184-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Агроторг» в части РЦ «Петрозаводск»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Агроторг» в части РЦ «Петрозаводск» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребляемой отдельными технологическими объектами, а также сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 5.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя программное обеспечение (ПО) «Энфорс», сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа СТВ-01, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала и энергосбытовой компании (АРМ).

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

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

Данные хранятся в сервере БД. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующую

щих службах, по сети Ethernet. Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и другим заинтересованным организациям, передаются с ИВК в виде XML-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с уровня ИВК настоящей системы либо с АРМ энергобытовой компании.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от других смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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

Сличение шкалы времени счетчиков и шкалы времени сервера ИВК АИИС КУЭ происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера более чем на ± 1 с. (настраиваемый параметр, может быть изменен в порядке текущей эксплуатации).

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК 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.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 050ТНЭ, он указывается типографским способом на паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	«Энфорс»	
Наименование программного модуля ПО	collector_energy.exe	bp_admin.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6.0.76.1	
Цифровой идентификатор ПО	5AD547D3	0E020D5C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32	

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала		
		ТТ	Счетчик	УССБ/Сервер
1	2	3	4	5
1	БКТП 10 кВ ООО УК ПФО, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТШП 2000/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 64182-16	Меркурий 234 ARTM-03 РВ.Г Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 48266-11	УССБ: СТВ-01 Рег. № 49933-12
2	БКТП 10 кВ ООО УК ПФО, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТШП 2000/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 64182-16	Меркурий 234 ARTM-03 РВ.Г Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 48266-11	сервер АИИС КУЭ: Lenovo ThinkSystem SR530

Примечания:

1. Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
2. Допускается замена Сервера синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ 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 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
1-2	Активная Реактивная	1,1 1,8	2,1 3,5
Примечания: 1) Границы погрешности указаны для $\cos\varphi=0,5$ инд, $I = 100 \% I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 5 °С до плюс 40 °С в рабочих условиях и при температуре окружающего воздуха от плюс 21 °С до плюс 25 °С в нормальных условиях. 2) Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). 3) В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\phi$ -температура окружающей среды для ТТ, °С -температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 0,9 от +15 до +25 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\phi$ -температура окружающей среды для ТТ, °С -температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -40 до +50 от -5 до +40
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: Меркурий 234 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 10000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут-ки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 40 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	± 5

Надежность системных решений:

– 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;

Защищённость применяемых компонентов:

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

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

– пароли электросчетчика;

– пароли сервера.

Возможность коррекции времени в:

– электросчетчиках (функция автоматизирована);

Возможность сбора информации:

– о результатах измерений (функция автоматизирована);

– о состоянии средств измерений.

Цикличность:

– измерений приращений электроэнергии на интервалах 30 минут (функция автоматизирована);

– сбора результатов измерений – не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Агроторг» в части РЦ «Петрозаводск» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	Меркурий 234	2
Сервер синхронизации времени	СТВ-01	1
Сервер БД АИИС КУЭ	Lenovo ThinkSystem SR530	1
Программное обеспечение	ПК «Энфорс»	1
Формуляр	ТНЭ.ФО.050	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Агроторг» в части РЦ «Петрозаводск», аттестованном ООО «Транснефтьэнерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311308 от 29.10.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Агроторг» (ООО «Агроторг»)
ИНН 7825706086
Юридический адрес: 191025, Россия, г.Санкт-Петербург, Невский проспект, 90/92;
Тел.: +7 (812) 123-10-87
Факс: +7 (812) 327-84-81
E-mail: RefAgrotorg@rshb.ru

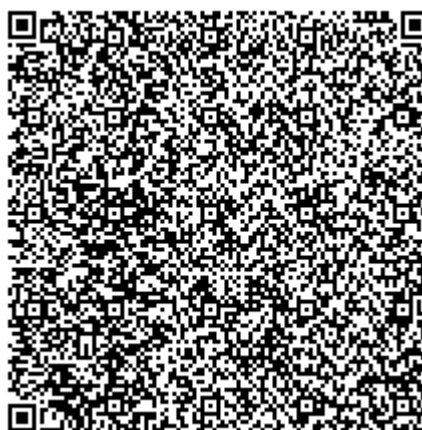
Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефтьэнерго»
(ООО «Транснефтьэнерго»)
ИНН 7703552167
Адрес: 123112, г. Москва, набережная Пресненская, дом 4, строение 2, помещение 07.17.1
Телефон: +7 (499) 799-86-88
Факс: +7 (499) 799-86-91
E-mail: info@tne.transneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефтьэнерго»
(ООО «Транснефтьэнерго»)
ИНН 7703552167
Адрес: 123112, г. Москва, набережная Пресненская, дом 4, строение 2, помещение 07.17.1
Телефон: +7 (499) 799-86-88
Факс: +7 (499) 799-86-91
E-mail: info@tne.transneft.ru

Аттестат аккредитации ООО «Транснефтьэнерго» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311308 от 29.10.2015.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86185-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения емкостные ЕТН-ЗЭТО

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения емкостные ЕТН-ЗЭТО (далее - трансформаторы) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на методе емкостного деления с последующим преобразованием посредством электромагнитной индукции одного напряжения переменного тока в другое напряжения переменного тока при неизменной частоте.

Трансформаторы по конструктивному исполнению являются – заземляемыми, однофазными с емкостным делителем и имеют две или три вторичные обмотки.

Трансформаторы состоят из делителя напряжения емкостного (далее – делитель) и устройства электромагнитного (далее – ЭМУ).

Делитель состоит из набора конденсаторов с бумажно-пропиленовой изоляцией, помещенных в залитый синтетическим маслом изолятор из фарфора или композитного материала, и смонтирован в виде колонны из двух (для класса напряжения 330 кВ) или трех (для класса напряжения 500 кВ) конденсаторов.

ЭМУ подключается к делителю при помощи крепежа с уплотнительным кольцом и состоит из компенсирующего реактора, промежуточного трансформатора и электромагнитного демпфирующего устройства. Обмотки компенсирующего реактора и промежуточного трансформатора имеют вид многослойных цилиндрических катушек. Обмотки выполнены из медного круглого проводника с изоляционным покрытием. Межслоевая изоляция выполнена из синтетической пленки. Снаружи обмотки установлены экраны специальной формы, которые улучшают распределение напряжений грозовых импульсов по слоям обмотки, создавая слабонеоднородное электрическое поле. Первичные и вторичные обмотки выполнены в виде единого блока – блока обмоток. Блок обмоток установлен на стержне магнитопровода и закреплен. На ярмах магнитопровода установлены экраны специальной формы, которые вместе с экранами обмотки, образуют изоляционные промежутки со слабонеоднородным электрическим полем. Электромагнитное демпфирующее устройство предназначено для подавления резонансных явлений. Оно состоит из тороидального магнитопровода с намотанной на нем обмоткой.

Корпус ЭМУ состоит из цилиндрической обечайки, верхнего и нижнего фланцев, которые соединены между собой методом сварки.

На скобу, приваренную к корпусу ЭМУ, с помощью двух болтов М10 устанавливается пластина с прикрепленной табличкой со знаком заземления. Шину заземления крепится между скобой и пластиной. С целью уменьшения переходного сопротивления на площадку заземления нанесено специальное покрытие.

Внутри корпуса установлен блок выводов вторичных обмоток, который служит для присоединения обмоток трансформатора к клеммной колодке. Подключение выводов

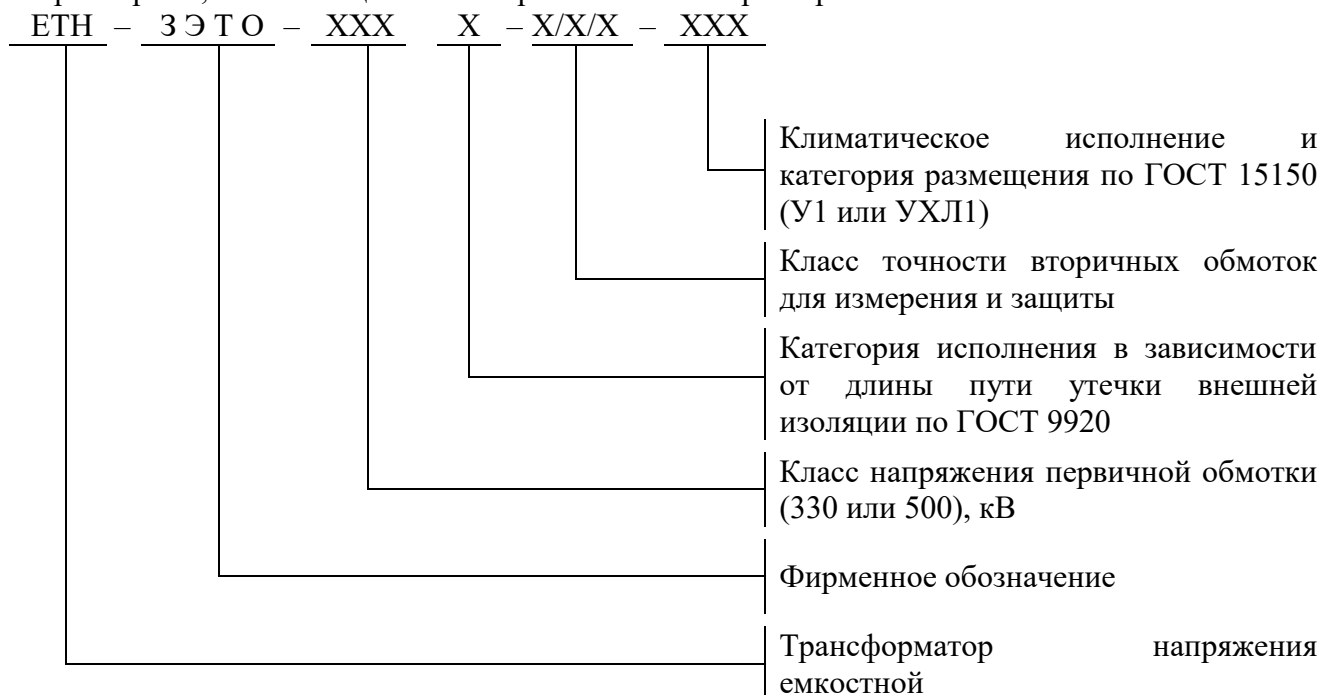
вторичных обмоток трансформатора к клеммной колодке, а также пломбирование корректирующих витков для выводов обмотки a1-x1, используемых для коммерческого учета электроэнергии, осуществляется на заводе-изготовителе.

Пломбирование внешних выводов вторичных обмоток, предназначенных для учета электроэнергии, производится заказчиком при помощи защитной скобы, установленной в корпусе клеммной коробки.

ЭМУ имеет места для крепления к опорной площадке при помощи болтов.

Трансформаторы выпускаются в следующих модификациях: ЕТН-ЗЭТО-330 и ЕТН-ЗЭТО-500, отличающихся номинальным напряжением первичной обмотки.

Структура полного условного обозначения трансформаторов при заказе (с параметрами, не влияющими на метрологические характеристики):



Рабочее положение трансформаторов в пространстве - вертикальное.

Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено.

На боковой стенке корпуса ЭМУ трансформаторы имеют табличку технических данных и заводскими номерами в виде цифровых обозначений, однозначно идентифицирующих каждый экземпляр.

Общий вид средства измерений приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Модификация ЕТН-3ЭТО-330



Рисунок 2 – Модификация ЕТН-3ЭТО-500

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные напряжения первичной обмотки, кВ - для модификации ЕТН-ЗЭТО-330 - для модификации ЕТН-ЗЭТО-500	330/ $\sqrt{3}$ 500/ $\sqrt{3}$
Значения номинальных напряжений вторичных обмоток, В - основных (для учета и измерений) - дополнительных (для защиты)	100/ $\sqrt{3}$ 100
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 1983-2015 - для учета и измерений - для защиты	0,2; 0,5; 1,0 3Р
Номинальные мощности вторичных обмоток, В·А - основных (в классе точности 0,2) - основных (в классе точности 0,5) - основных (в классе точности 1,0) - дополнительных (для защиты)	от 10 до 50* от 10 до 100* от 10 до 150* от 10 до 300*
Предельная мощность трансформатора напряжения, В·А	630
Номинальная частота переменного тока, Гц	50
Примечание: * по согласованию с заказчиком, при номинальных мощностях до 50 В·А включительно класс точности обеспечивается от режима холостого хода обмотки до номинальной нагрузки.	

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры трансформаторов (Высота × Ширина × Длина), мм, не более - для модификации ЕТН-ЗЭТО-330 - для модификации ЕТН-ЗЭТО-500	3990 × 680 × 585 5560 × 680 × 585
Масса трансформатора, кг, не более - модификации ЕТН-ЗЭТО-330 - модификации ЕТН-ЗЭТО-500	880 1185
Условия эксплуатации У1 или УХЛ1 по ГОСТ 15150-69 в диапазоне температур, °С - для У1 - для УХЛ1	от -45 до +40 от -60 до +40
Средний срок службы, лет, не менее	30
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	262800

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на информационную табличку методом лазерной гравировки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения емкостной	ЕТН-ЗЭТО	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ИВЕЖ.671214.020 РЭ	1 экз.
Паспорт	ИВЕЖ.671214.021 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 документа ИВЕЖ.671214.020 РЭ «Трансформаторы напряжения емкостные ЕТН-ЗЭТО. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 1983-2015 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия;

ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;

Государственная поверочная схема, утвержденная приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3453. Государственный первичный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ;

ТУ 27.11.43-159-49040910-2020 (ИВЕЖ.671214.020 ТУ) Трансформаторы напряжения емкостные ЕТН-ЗЭТО. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЗЭТО - Газовые технологии»
(ООО «ЗЭТО - Газовые технологии»)

ИНН 6025033520

Адрес: 182110, Псковская обл., г. Великие Луки, Октябрьский проспект, дом 79 этаж 3, офис 302

Телефон: +7 (81153) 6-37-87

E-mail: metrolog@zeto.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЗЭТО - Газовые технологии»
(ООО «ЗЭТО - Газовые технологии»)

ИНН 6025033520

Адрес: 182110, Псковская обл., г. Великие Луки, Октябрьский проспект, дом 79 этаж 3, офис 302

Телефон: +7 (81153) 6-37-87

E-mail: metrolog@zeto.ru

Испытательный центр

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

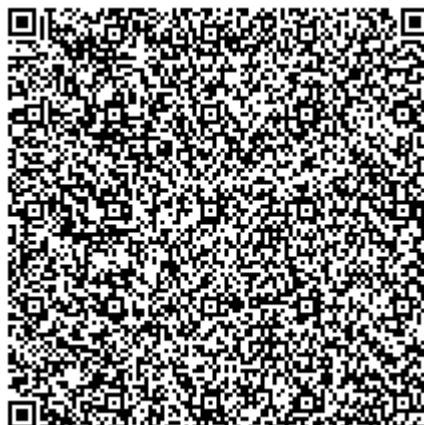
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

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 «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86186-22

Лист № 1
Всего листов 33

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Самарский» ПАО «Т Плюс»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Самарский» ПАО «Т Плюс» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень - измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (далее – УСПД) - контроллеры многофункциональные «ARIS MT-200» и «ARIS MT-210», каналобразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы ИВКЭ и ИВК.

3-й уровень - представляет собой информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер сбора данных (далее – ССД) и сервер баз данных (далее – СБД), устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (далее – УССВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение ПК «Энергосфера», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения 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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (ССД), где осуществляется хранение измерительной информации и передача измерительной информации.

Далее измерительная информация поступает на ИВК, где происходит вычисление значений электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения, а также выполняется дальнейшая обработка измерительной информации.

ИВК АИИС КУЭ с периодичностью один раз в 30 минут опрашивает УСПД и счетчики активной и реактивной электроэнергии, считывая с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных СБД.

ИВК АИИС КУЭ не менее одного раза в сутки формирует отчеты в формате XML, подписывает электронной подписью (ЭП) и отправляет по выделенному каналу связи сети Internet в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем смежным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации системного времени типа УССВ-2, синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени ССД со шкалой времени УССВ-2 происходит непрерывно и синхронизация часов ССД осуществляется при расхождении шкалы времени ССД со шкалой времени УССВ-2 на величину ± 1 с.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени ССД осуществляется при каждом сеансе связи и при расхождении шкалы времени УСПД со шкалой времени ССД на величину более ± 1 с, выполняется синхронизация шкалы времени УСПД.

Сравнение шкалы времени счётчиков, опрашиваемых УСПД, со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи и при расхождении шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД на величину более ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчиков.

Сравнение шкалы времени счётчиков, опрашиваемых ССД, со шкалой времени ССД осуществляется во время сеанса связи и при расхождении показаний часов счётчика со шкалой времени ССД на величину более ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчиков.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (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 02/22 установлен в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в

соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
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 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	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
Тольяттинская ТЭЦ						
1	ТГ-1	ТШВ-15 8000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	НОМ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 159-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ARIS MT210, рег. № 64151-16	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
2	ТГ-2	ТШВ-15 8000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	НОЛ.08 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3345-04 НОМ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 159-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
3	ТГ-3	ТШЛ 20 8000/5, КТ 0,5 Рег. № 1837-63	НОМ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 159-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
4	ТГ-4	ТШВ-15 8000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	ЗНОМ-15-63 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
5	ТГ-5	ТШ 20 10000/5, КТ 0,2 Рег. № 8771-82	ЗНОЛ.06 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
6	ТГ-6	ТШВ-15 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
7	ТГ-7	ТШЛ 20 8000/5, КТ 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
8	ТГ-8	ТШЛ 20 8000/5, КТ 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9	ТГ-9	ТШЛ 20 8000/5, КТ 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ARIS MT210, рег. № 64151-16	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
10	ВЛ 110кВ Азот-2	ТВ-110/52 750/5, КТ 0,5 Рег. № 85180-22	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 84424-22 НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
11	ВЛ 110кВ Азот-4	ТВ-110/52 750/5, КТ 0,5 Рег. № 85180-22	НКФ-110 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 26452-06	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
12	ВЛ 110кВ Азот-6	ТВ-110/52 750/5, КТ 0,5 Рег. № 85180-22	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
13	ВЛ 110кВ ВДН-1	ТВ 500/5, КТ 0,5S Рег. № 19720-06	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 84424-22 НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
14	ВЛ 110кВ Город-32	ТВ-110/52 750/5, КТ 0,5 Рег. № 85180-22	НКФ-110 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 26452-06	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
15	ВЛ 110кВ Западная-1	ТВ 500/5, КТ 0,5S Рег. № 19720-06		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
16	ВЛ 110кВ Западная-2	ТВ 500/5, КТ 0,5S Рег. № 19720-06	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 84424-22 НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
17	ВЛ 110кВ Каучук-1	ТВ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-05	НКФ-110 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 26452-06	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
18	ВЛ 110кВ Каучук-2	ТВ 500/5, КТ 0,5S Рег. № 19720-06	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
19	ВЛ 110кВ Стройбаза	ТВ 500/5, КТ 0,5S Рег. № 19720-06	НКФ-110 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 26452-06	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
20	ВЛ 110кВ Химзавод-1	ТВ-110/52 750/5, КТ 0,5 Рег. № 85180-22		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	ВЛ 110кВ Химзавод-2	ТВ 750/5, КТ 0,5S Рег. № 19720-06	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ARIS MT210, рег. № 64151-16	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
22	КВЛ 110кВ Ставрополь-1	ТВ 750/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-05	НКФ-110 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 26452-06	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
23	КВЛ 110кВ Ставрополь-2	ТВ 750/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 84424-22 НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
24	КВЛ 110кВ Ставрополь-3	ТВ-110/52 750/5, КТ 0,5 Рег. № 85180-22	НКФ-110 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 26452-06	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
25	КВЛ 110кВ Ставрополь-4	ТВ-110/52 750/5, КТ 0,5 Рег. № 85180-22	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
26	ОВ-12 110кВ	ТВ-3ТМ 750/5, КТ 0,5S Рег. № 78965-20	НКФ-110 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 26452-06	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
27	ОВ-34 110кВ	ТВ-3ТМ 750/5, КТ 0,5S Рег. № 78965-20	НКФ-110 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 26452-06	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
28	КЛ 6кВ А-26	ТЛШ 5000/5, КТ 0,2S Рег. № 47957-11	НАМИТ-10 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
29	КЛ 6кВ А-35	ТЛШ 5000/5, КТ 0,2S Рег. № 47957-11	НАМИТ-10 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
30	КЛ 6кВ А-5	ТЛШ 5000/5, КТ 0,2S Рег. № 47957-11	НАМИТ-10 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
31	КЛ 6кВ А-51	ТЛШ 5000/5, КТ 0,2S Рег. № 47957-11	НАМИТ-10 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
32	РУСН-0,4кВ сек.1ПК ШУ КЛ 0,4кВ Склад готовой продукции ООО "Экоресурс"	ТОП-0,66 50/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	,	
33	РУСН-0,4кВ сек.1ПК п.3А КЛ 0,4кВ Ввод-1 "МТС"	ТОП-0,66 30/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
34	РУСН-0,4кВ сек.2ПК п.4 КЛ 0,4кВ Ввод-2 "МТС"	ТОП-0,66 30/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	-	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
35	РУСН-0,4кВ сек.3ПК п.4 КЛ 0,4кВ Ввод-1 "ВымпелКом"	ТОП-0,66 30/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
36	РУСН-0,4кВ сек.4ПК п.9 КЛ 0,4кВ Ввод-2 "ВымпелКом"	ТОП-0,66 30/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
37	РУСН-0,4кВ сек.4ПК п.8 КЛ 0,4кВ ГСК- 22	ТОП-0,66 200/5, КТ 0,5 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
38	РУСН-0,4кВ сек.6ХВН п.616 КЛ 0,4кВ ГСК "Талисман"	Т-0,66 У3 200/5, КТ 0,5 Рег. № 15764-96 Т-0,66 У3 200/5, КТ 0,5 Рег. № 6891-78	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
39	РУСН-0,4кВ сек.7ХВН п.712 КЛ 0,4кВ Котельщик ввод-1	ТОП-0,66 100/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
40	РУСН-0,4кВ сек.7ХВН п.715 КЛ 0,4кВ Котельщик ввод-2	Т-0,66 У3 300/5, КТ 0,5 Рег. № 15764-96 Т-0,66 У3 300/5, КТ 0,5 Рег. № 6891-78	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	ТЭЦ ВАЗ	
41	ТГ-1	ТШЛ 20 8000/5, КТ 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ARIS MT210, рег. № 64151-16	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
42	ТГ-2	ТШЛ 20 8000/5, КТ 0,5 Рег. № 21255-01	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
43	ТГ-3	ТШЛ 20 8000/5, КТ 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОЛ.06 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
44	ТГ-4	ТШЛ 20 8000/5, КТ 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
45	ТГ-5	ТШЛ 20 8000/5, КТ 0,5 Пер. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	ARIS MT210, пер. № 64151-16	УССВ-2, пер. № 54074-13/ ССД, СБД
46	ТГ-6	ТШЛ 20 8000/5, КТ 0,5 Пер. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
47	ТГ-7	ТШЛ20Б-1 10000/5, КТ 0,2 Пер. № 4016-74	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
48	ТГ-8	ТШЛ20Б-1 10000/5, КТ 0,2 Пер. № 4016-74	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
49	ТГ-9	ТШЛ20Б-1 8000/5, КТ 0,2 Пер. № 4016-74	ЗНОМ-15-63 18000/100, КТ 0,5 Пер. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
50	ТГ-10	ТШЛ 20 8000/5, КТ 0,2 Пер. № 21255-01	ЗНОЛ.06 18000/100, КТ 0,5 Пер. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
51	ТГ-11	ТШ 20 8000/5, КТ 0,2 Пер. № 8771-82	ЗНОМ-15-63 18000/100, КТ 0,5 Пер. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
52	ВЛ 220кВ ТЭЦ ВАЗа-Азот	ТФНД-220-1 1200/1, КТ 0,5 Пер. № 3694-73	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100, КТ 0,2 Пер. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
53	ВЛ 220кВ ТЭЦ ВАЗа- Левобережная I цепь	ТФНД-220-1 1200/1, КТ 0,5 Пер. № 3694-73 ТФНД-220 1200/1, КТ 0,5 Пер. № 83761-21	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100, КТ 0,2 Пер. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	ARIS MT210, пер. № 64151-16	
54	ВЛ 220кВ ТЭЦ ВАЗа- Левобережная II цепь	ТФНД-220 1200/1, КТ 0,5 Пер. № 83761-21	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100, КТ 0,2 Пер. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
55	ВЛ 220кВ ТЭЦ ВАЗа- Черемшанская	ТФНД-220 1200/1, КТ 0,5 Пер. № 83761-21	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100, КТ 0,2 Пер. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
56	ОШСВ-220кВ	ТФНД-220 1200/1, КТ 0,5 Пер. № 83761-21		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
57	ВЛ 110кВ ВДН-2	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
58	ВЛ 110кВ Город-1	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-03	СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
59	ВЛ 110кВ Город-2	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Рег. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-03	СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ARIS MT210, рег. № 64151-16	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
60	ВЛ 110кВ ОСК-2	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Рег. № 83860-21		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
61	ВЛ 110кВ ПГС	ТФЗМ-110 750/1, КТ 0,5 Рег. № 83803-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
62	ВЛ 110кВ ПКЗ-1	ТРГ-110 П* 750/1, КТ 0,2S Рег. № 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-03	СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
63	ВЛ 110кВ ПКЗ-2	ТРГ-110 П* 750/1, КТ 0,2S Рег. № 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-03	СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
64	ВЛ 110кВ РНС-1	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Рег. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
65	ВЛ 110кВ РНС-2	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Рег. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
66	ВЛ 110кВ Совхозная-1	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Рег. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
67	ВЛ 110кВ Сускан-1	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Рег. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
68	ВЛ 110кВ Сускан-2	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Рег. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
69	ВЛ 110кВ Технопарк-1	ТРГ-110 П* 750/1, КТ 0,2S Рег. № 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-03	СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
70	ВЛ 110кВ Технопарк-2	ТРГ-110 П* 750/1, КТ 0,2S Рег. № 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-03	СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
71	ВЛ 110кВ ВАЗ- Мусорка	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Рег. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
72	КЛ 110кВ ВАЗ-11	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Рег. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
73	КЛ 110кВ ВА3-12	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	ARIS MT210, пер. № 64151-16	УССВ-2, пер. № 54074-13/ССД, СБД
74	КЛ 110кВ ВА3-13	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
75	КЛ 110кВ ВА3-21	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
76	КЛ 110кВ ВА3-22	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
77	КЛ 110кВ ВА3-23	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
78	КЛ 110кВ ВА3-31	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
79	КЛ 110кВ ВА3-32	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
80	КЛ 110кВ ВА3-33	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
81	КЛ 110кВ ВА3-42	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
82	КЛ 110кВ ВА3-43	ТФНД-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
83	КЛ 110кВ ВА3-62	ТФ3М-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83859-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
84	КЛ 110кВ ВА3-63	ТФ3М-110 750/1, КТ 0,5 Пер. № 83859-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
85	ОВ-12 110кВ	ТГФМ-110 II* 750/1, КТ 0,2S Пер. № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-03	СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
86	ОВ-34 110кВ	ТФНД-110 1500/1, КТ 0,5 Пер. № 83860-21	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Пер. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
87	РУСН-6кВ сек.5РО яч.1 КЛ 6кВ "УКС ВАЗа"	ТВЛМ-10 150/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ARIS MT210, рег. № 64151-16	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
88	РУСН-0,4кВ сек.2НГВ п.20 КЛ 0,4кВ "УКС ВАЗа раб. ввод"	Т-0,66 У3 400/5, КТ 0,5 Рег. № 15764-96	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
89	РУСН-0,4кВ сек.13НА п.7 КЛ 0,4кВ "УКС ВАЗа рез. ввод"	Т-0,66 У3 400/5, КТ 0,5 Рег. № 15764-96	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
90	РУСН-0,4кВ сек.1НО п.9 КЛ 0,4кВ "ЯР ВК-6, ЯР ВК-9"	Т-0,66 У3 75/5, КТ 0,5 Рег. № 9504-84	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
91	РУСН-0,4кВ сек.1ОВК п.112 КЛ 0,4кВ "ЯР ВК-1, ЯР ПК-2"	ТОП-0,66 200/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
92	РУСН-0,4кВ сек.3НБ сб.309Н шк.1 ав.12 КЛ 0,4кВ ПАО "МегаФон"	ТОП-0,66 20/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
93	РУСН-0,4кВ сек.6НА сб. 603НО ав.5 КЛ 0,4кВ ПАО "МТС"	ТОП-0,66 20/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
94	РУСН-0,4кВ сек.6НА сб. 603НО ав.7 КЛ 0,4кВ ПАО "Вымпелком"	ТОП-0,66 20/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
95	РУСН-0,4кВ сек.6ПК п.21 КЛ 0,4кВ ГСК-71	Т-0,66 У3 400/5, КТ 0,5 Рег. № 15764-96	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
Самарская ТЭЦ						
96	ТГ-1	ТШЛ 20 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ARIS MT210, рег. № 64151-16	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
97	ТГ-2	ТШВ15Б 8000/5, КТ 0,5 Рег. № 5719-76	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
98	ТГ-3	ТШЛ20Б-1 8000/5, КТ 0,2 Пер. № 4016-74	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	ARIS MT210, per. № 64151-16	УССБ-2, per. № 54074-13/ ССД, СБД
99	ТГ-4	ТШВ15Б 8000/5, КТ 0,5 Пер. № 5719-76	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
100	ТГ-5	ТШЛ-10У3 5000/5, КТ 0,5 Пер. № 3972-73	ЗНОЛ.06 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
101	ВЛ 110кВ Кировская-5	ТВ 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 46101-10	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Пер. № 85182-22	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	ARIS MT210, per. № 64151-16	
102	ВЛ 110кВ Кировская-6	ТВ 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 46101-10	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Пер. № 85182-22	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
103	ВЛ 110кВ Б-3А	ТВ 500/5, КТ 0,5 Пер. № 19720-06	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Пер. № 85182-22	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
104	ВЛ 110кВ Б-3Б	ТВ 500/5, КТ 0,5 Пер. № 19720-06	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Пер. № 85182-22	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
105	ВЛ 110кВ СамТЭЦ-БТЭЦ	ТВ 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 46101-10	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Пер. № 85182-22	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
106	ВЛ 110кВ СамТЭЦ-Кинель	ТВ 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 46101-10	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Пер. № 85182-22	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
107	КВЛ 110кВ Семейкино-1	ТВ 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 46101-10	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Пер. № 85182-22	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
108	КВЛ 110кВ Семейкино-2	ТВ 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 46101-10	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Пер. № 85182-22	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
109	МВ ОШСВ-12 110кВ	ТВ-110/50 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 3190-72		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
110	МВ ОШСВ-34 110кВ	ТВ-110/50 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 3190-72	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Пер. № 85182-22	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
111	КЛ 10кВ Ф-101	ТЛМ-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 2473-69 ТЛМ-10 1500/5 КТ 0,5 Пер. № 2473-05	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
112	КЛ 10кВ Ф-102	ТВЛМ-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	ARIS MT210, пер. № 64151-16	УССВ-2, пер. № 54074-13/ССД, СБД
113	КЛ 10кВ Ф-114	ТОЛ 300/5, КТ 0,5S Пер. № 47959-16	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
114	КЛ 10кВ Ф-117	ТВЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
115	КЛ 10кВ Ф-119	ТВЛМ-10 800/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
116	КЛ 10кВ Ф-123	ТВЛМ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
117	КЛ 10кВ Ф-124	ТОЛ 300/5, КТ 0,5S Пер. № 47959-16	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
118	КЛ 10кВ Ф-127	ТВЛМ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
119	КЛ 10кВ Ф-128	ТВЛМ-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
120	КЛ 10кВ Ф-129	ТВЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
121	КЛ 10кВ Ф-131	ТВЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
122	КЛ 10кВ Ф-132	ТВЛМ-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
123	КЛ 10кВ Ф-133	ТВЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
124	КЛ 10кВ Ф-134	ТВЛМ-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
125	КЛ 10кВ Ф-135	ТВЛМ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
126	КЛ 10кВ Ф-201	ТВЛМ-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
127	КЛ 10кВ Ф-205	ТВЛМ-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	ARIS MT210, пер. № 64151-16	УССВ-2, пер. № 54074-13/ССД, СБД
128	КЛ 10кВ Ф-209	ТВЛМ-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
129	КЛ 10кВ Ф-213	ТВЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
130	КЛ 10кВ Ф-214	ТОЛ 300/5, КТ 0,5S Пер. № 47959-16	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
131	КЛ 10кВ Ф-215	ТВЛМ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
132	КЛ 10кВ Ф-216	ТОЛ 300/5, КТ 0,5S Пер. № 47959-16	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
133	КЛ 10кВ Ф-223	ТВЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
134	КЛ 10кВ Ф-224	ТВЛМ-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
135	КЛ 10кВ Ф-227	ТВЛМ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
136	КЛ 10кВ Ф-229	ТВЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
137	КЛ 10кВ Ф-231	ТВЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
138	КЛ 10кВ Ф-233	ТВЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
139	КЛ 10кВ Ф-235	ТВЛМ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
140	КЛ 10кВ Ф-239	ТВЛМ-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НОМ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 85181-22	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
141	КЛ 6кВ Ф-20	ТОЛ 10 200/5, КТ 0,5 Пер. № 7069-79	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
142	КЛ 6кВ Ф-3	ТОЛ 10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 7069-79	НАМИ-10 6000/100, КТ 0,2 Пер. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
143	КЛ 6кВ Ф-5	ТОЛ 10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 7069-79 ТОЛ 10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 7069-02	НАМИ-10 6000/100, КТ 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ARIS MT210, рег. № 64151-16	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
144	ОВК-2 сб.1 ав.0 КЛ 0,4кВ ПАО «ВымпелКом»	ТОП-0,66 20/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	-	
145	Столовая на 300 мест ав. ШУ КЛ 0,4кВ Физическое Лицо Хайруллоев Р.Н.	ТОП-0,66 50/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
146	Эл.щит-0,4кВ СХР сб.1 шк.2 ав.9 КЛ 0,4кВ ООО "СПФ Прометей" сб. известкового хоз-ва	ТОП-0,66 50/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
147	Эл.щит-0,4кВ СХР сб.2 шк.3 ав.9 КЛ 0,4кВ ООО "СПФ Прометей" НПСИ-4	ТОП-0,66 75/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
148	Эл.щит-0,4кВ СХР, сб.1, шк.4, ав.1 КЛ 0,4кВ ООО "СПФ Прометей" НПСИ-3	ТОП-0,66 75/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
149	Эл.щит-0,4кВ СХР, сб.2, шк.2, ав.4 КЛ 0,4кВ ООО "СПФ Прометей" Автоклав	ТОП-0,66 30/5 КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Новокуйбышевская ТЭЦ-1						
150	ТГ-1	ТШЛ-СЭЩ 4000/5, КТ 0,2S Рег. № 51624-12	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ARIS MT210, рег. № 64151-16	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
151	ТГ-4	ТШЛ-СЭЩ 4000/5, КТ 0,2S Рег. № 51624-12	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
152	ТГ-6	ТЛШ 6000/5, КТ 0,2S Рег. № 47957-11	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,2 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
153	ГТУ-1	ТШЛ-20-1 6000/5, КТ 0,2S Рег. № 21255-08	ЗНОЛ 10500/100, КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
154	ГТУ-2	ТШЛ-20-1 6000/5, КТ 0,2S Рег. № 21255-08	ЗНОЛ 10500/100, КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
155	ГТУ-3	ТШЛ-20-1 6000/5, КТ 0,2S Рег. № 21255-08	ЗНОЛ 10500/100, КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
156	ВЛ 110кВ НКЗ-6	ТГФМ-110 II* 600/5, КТ 0,2S Рег. № 36672-08	ЗНГ 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 41794-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
157	ВЛ 110кВ Новокуйбышев- ская-1	ТГФМ-110 II* 600/5, КТ 0,2S Рег. № 36672-08	ЗНГ 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 41794-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
158	ВЛ 110кВ Новокуйбышев- ская-2	ТГФМ-110 II* 600/5, КТ 0,2S Рег. № 36672-08	ЗНГ 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 41794-09	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
159	КВЛ 110кВ Новокуйбышев- ская-3	ТГФМ-110 II* 600/5, КТ 0,2S Рег. № 36672-08		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
160	ВЛ 110кВ Новокуйбышев- ская-4	ТГФМ-110 II* 600/5, КТ 0,2S Рег. № 36672-08		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
161	ВЛ 110кВ Новокуйбышев- ская-5	ТГФМ-110 II* 600/5, КТ 0,2S Рег. № 36672-08	ЗНГ 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 41794-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
162	ВЛ 110кВ Чапаевская-1	ТФНД-110 600/5, КТ 0,5 Рег. № 83995-21		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
163	КВЛ 110кВ Крекинг-1	ТГФМ-110 600/5, КТ 0,2S Рег. № 52261-12		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
164	ОВЭ-110кВ	ТГФМ-110 II* 600/5, КТ 0,2S Рег. № 36672-08		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
165	ВЛ 35кВ В-1	ТОЛ-35 600/5, КТ 0,5S Пер. № 21256-07	ЗНОМ-35 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	ARIS MT210, пер. № 64151-16	УССВ-2, пер. № 54074-13/ ССД, СБД
166	ВЛ 35кВ ВС-1	ТОЛ-35 600/5, КТ 0,2S Пер. № 21256-07		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
167	ВЛ 35кВ ВС-2	ТОЛ-35 600/5, КТ 0,2S Пер. № 21256-07	ЗНОМ-35 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
168	ВЛ 35кВ СС-1	ТОЛ 600/5, КТ 0,2S Пер. № 47959-11	ЗНОМ-35 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
169	ВЛ 35кВ СС-2	ТОЛ 600/5, КТ 0,2S Пер. № 47959-11	ЗНОМ-35 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
170	КЛ 35кВ 3-1	ТОЛ-35 600/5, КТ 0,2S Пер. № 21256-07	ЗНОМ-35 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
171	КЛ 35кВ 3-2	ТОЛ-35 600/5, КТ 0,2S Пер. № 21256-07	ЗНОМ-35 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
172	КЛ 35кВ 3-3	ТОЛ 600/5, КТ 0,2S Пер. № 47959-11	ЗНОМ-35 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
173	КЛ 35кВ 3-4	ТОЛ 600/5, КТ 0,2S Пер. № 47959-11	ЗНОМ-35 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
174	КЛ 35кВ 3-5	ТОЛ 600/5, КТ 0,2S Пер. № 47959-11	ЗНОМ-35 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
175	КЛ 35кВ 3-6	ТОЛ 600/5, КТ 0,2S Пер. № 47959-11	ЗНОМ-35 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
176	КЛ 35кВ Заводская-7	ТОЛ-СЭЩ 600/5, КТ 0,2S Пер. № 51623-12	ЗНОМ-35 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
177	КЛ 35кВ Заводская-8	ТОЛ-СЭЩ 600/5, КТ 0,2S Пер. № 51623-12	ЗНОМ-35 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
178	КЛ 6кВ Ф-12	ТПОФ 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
179	КЛ 6кВ Ф-2	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
180	КЛ 6кВ Ф-20	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-59	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
181	КЛ 6кВ Ф-203	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	ARIS MT210, пер. № 64151-16	УССВ-2, пер. № 54074-13/ ССД, СБД
182	КЛ 6кВ Ф-205	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
183	КЛ 6кВ Ф-207	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
184	КЛ 6кВ Ф-209	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
185	КЛ 6кВ Ф-213	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
186	КЛ 6кВ Ф-215	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
187	КЛ 6кВ Ф-217	ТПФ 400/5, КТ 0,5 Пер. № 517-50		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
188	КЛ 6кВ Ф-219	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
189	КЛ 6кВ Ф-22	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
190	КЛ 6кВ Ф-221	ТПОЛ-10 150/5, КТ 0,2S Пер. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
191	КЛ 6кВ Ф-223	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
192	КЛ 6кВ Ф-225	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
193	КЛ 6кВ Ф-227	ТПЛ-СЭЩ-10 600/5, КТ 0,5S Пер. № 54717-13		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
194	КЛ 6кВ Ф-229	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-59		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
195	КЛ 6кВ Ф-231	ТПФ 400/5, КТ 0,5 Пер. № 517-50		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
196	КЛ 6кВ Ф-233	ТПОЛ-10 150/5, КТ 0,2S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ARIS MT210, рег. № 64151-16	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
197	КЛ 6кВ Ф-236	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
198	КЛ 6кВ Ф-24	ТПФ 400/5, КТ 0,5 Рег. № 517-50	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
199	КЛ 6кВ Ф-26	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
200	КЛ 6кВ Ф-28	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
201	КЛ 6кВ Ф-30	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
202	КЛ 6кВ Ф-4	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
203	КЛ 6кВ Ф-40	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
204	КЛ 6кВ Ф-44	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
205	КЛ 6кВ Ф-46	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
206	КЛ 6кВ Ф-48	ТПОФ 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
207	КЛ 6кВ Ф-50	ТПЛ-СЭЩ-10 800/5, КТ 0,5S Рег. № 54717-13		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
208	КЛ 6кВ Ф-6	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
209	КЛ 6кВ Ф-8	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
210	Щит 0,4кВ "Сплав" сек.1 п.3 КЛ 0,4кВ ООО ПКФ "Поволжье"	ТОП-0,66 100/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	,	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
211	Щит 0,4кВ сек.7 п.6 КЛ 0,4кВ ПАО "МТС-1"	ТОП-0,66 20/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	-	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
212	Щит 0,4кВ общестанцион- ная сек. п.36 КЛ 0,4кВ ПАО "МТС-2"	ТОП-0,66 20/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
БОК						
213	ВЛ 110кВ БТЭЦ- Кинель-2	ТФЗМ-110Б-ІУ1 600/5, КТ 0,5 Рег. № 2793-88	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ARIS MT200, рег. № 53992-13	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
214	ВЛ 110кВ Кировская-4	ТФЗМ-110Б-ІУ1 600/5, КТ 0,5 Рег. № 2793-88		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
215	ВЛ 110кВ Металлург-3	ТФЗМ 110Б-IV 600/5, КТ 0,5 Рег. № 26422-04	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		
216	ВЛ 110кВ Промышленная- 1	ТФЗМ-110Б-ІУ1 600/5, КТ 0,5 Рег. № 2793-88		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
217	ВЛ 110кВ Промышленная- 2	ТФЗМ-110Б-ІУ1 600/5, КТ 0,5 Рег. № 2793-88 ТФНД-110М 600/5, КТ 0,5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
218	ВЛ 110кВ Речная-1	ТФЗМ 110Б-IV 600/5, КТ 0,5 Рег. № 26422-04	НКФ-110-57 110000/100 КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
219	ВЛ 110кВ Речная-2	ТФЗМ 110Б-IV 600/5, КТ 0,5 Рег. № 26422-04	НКФ-110-57 110000/100 КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
220	ВЛ 110кВ СамТЭЦ-БТЭЦ	ТФЗМ 110Б-IV 600/5, КТ 0,5 Рег. № 26422-04	НКФ-110-57 110000/100, КТ 0,5 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
221	ОМВ-110кВ	ТФЗМ 110Б-IV 600/5, КТ 0,5 Рег. № 26422-04		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
222	ВЛ 35кВ Б-2А	ТОЛ-35 600/5, КТ 0,5S Рег. № 21256-07	ТЮ7 35000/100, КТ 0,5 Рег. № 25429-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
223	ВЛ 35кВ Б-2Б	ТОЛ-35 600/5, КТ 0,5S Рег. № 21256-07	ТЮ7 35000/100, КТ 0,5 Рег. № 25429-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
224	КЛ 35кВ БТ-1	ТОЛ 300/5, КТ 0,5S Пер. № 47959-11	ТЮ7 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 25429-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-12	ARIS MT200, пер. № 53992-13	УССВ-2, пер. № 54074-13/ ССД, СБД
225	КЛ 35кВ БТ-2	ТОЛ 300/5, КТ 0,5S Пер. № 47959-11	ТЮ7 35000/100, КТ 0,5 Пер. № 25429-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-12		
226	КЛ 10кВ 1Д1Ф	ТОЛ-10-І 600/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	НОЛ.08 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
227	КЛ 10кВ 1Д3Ф	ТОЛ-10-І 600/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	НОЛ.08 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
228	КЛ 10кВ 1Д4Ф	ТОЛ-10-І 600/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	НОЛ.08 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
229	КЛ 10кВ 1Д4Ф "А"	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5, КТ 0,5S Пер. № 32139-11		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
230	КЛ 10кВ 1Д5Ф	ТОЛ-10-І 200/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
231	КЛ 10кВ 1Д6Ф	ТОЛ-10-І 600/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
232	КЛ 10кВ 1Д7Ф	ТОЛ-10-І 150/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	НОЛ.08 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
233	КЛ 10кВ 1Д8Ф "А"	ТЛК10-6 100/5, КТ 0,5 Пер. № 9143-01		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
234	КЛ 10кВ 1Д8Ф "Б"	ТЛК-10 600/5, КТ 0,5S Пер. № 9143-06		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
235	КЛ 10кВ 1Д9Ф	ТОЛ 400/5, КТ 0,5S Пер. № 47959-11	НОЛ.08 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
236	КЛ 10кВ 1Д9Ф "А"	ТОЛ-СЭЩ 300/5, КТ 0,5S Пер. № 51623-12		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
237	КЛ 10кВ 1Д9Ф "Б"	ТОЛ-СЭЩ-10 50/5, КТ 0,5S Пер. № 32139-11		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
238	КЛ 10кВ 2Д1Ф	ТОЛ-10-І 600/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	НОЛ.08 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
239	КЛ 10кВ 2Д3Ф	ТОЛ-10-І 600/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	НОЛ.08 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
240	КЛ 10кВ 2Д4Ф	ТОЛ-10-І 600/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	НОЛ.08 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ARIS MT200, рег. № 53992-13	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
241	КЛ 10кВ 2Д5Ф	ТОЛ-10-І 600/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	НОЛ.08 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
242	КЛ 10кВ 2Д6Ф "А"	ТПЛ-10-М 150/5, КТ 0,5 Рег. № 22192-03	НОЛ.08 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
243	КЛ 10кВ 2Д6Ф "Б"	ТОЛ 10-1 150/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
244	КЛ 10кВ 2Д7Ф	ТОЛ-10-І 600/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
245	КЛ 10кВ 2Д7Ф "А"	ТПОЛ-10 300/5, КТ 0,5S Рег. № 1261-08		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
246	КЛ 10кВ 2Д8Ф	ТОЛ-10-І 600/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	НОЛ.08 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
247	КЛ 10кВ 2Д10Ф	ТОЛ-10-І 600/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	НОЛ.08 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
248	РУ-0,4кВ БН сек.11Н яч.6а КЛ 0,4кВ ПАО "Кузнецов" рабочий ввод	ТНШЛ-0,66 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1673-07	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	,	
249	РУ-0,4кВ БН сек.12Н яч.14а КЛ 0,4кВ ПАО "Кузнецов" резервный ввод	ТНШЛ-0,66 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1673-07	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
250	РУ-0,4кВ сб. Барачная-2 КЛ 0,4кВ ООО "Тайфун"	ТОП-0,66 20/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
251	РУ-0,4кВ сб. Барачная-2 КЛ 0,4кВ ООО "Эстри"	ТОП-0,66 50/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
252	РУ-0,4кВ сб. ПН КЛ 0,4кВ ООО "Самарская торговая компания"	ТОП-0,66 75/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Сызранская ТЭЦ						
253	ТГ-7	ТШЛ20Б-1 8000/5, КТ 0,2 Рег. № 4016-74	ЗНОМ-15-63 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ARIS MT210, рег. № 64151-16	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
254	ТГ-8	ТШВ15Б 8000/5, КТ 0,2 Рег. № 5719-08 ТШВ15Б 8000/5, КТ 0,2 Рег. № 5719-76	ЗНОМ-15-63 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
255	ТГ-9	AON-F 6000/1, КТ 0,2S Рег. № 43946-10	ЗНОЛ.06 10500/100, КТ 0,2 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
256	Г-10	GSR 6000/1, КТ 0,2S Рег. № 25477-08	ЗНОЛ.06 10500/100, КТ 0,2 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
257	Г-11	GSR 6000/1, КТ 0,2S Рег. № 25477-08	ЗНОЛ.06 10500/100, КТ 0,2 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
258	ВЛ 110кВ Кубра-1	ТВ 750/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-00	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
259	ВЛ 110кВ Кубра-2	ТВ 750/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-00	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
260	ВЛ 110кВ Кубра-4	ТВГ-110 750/5, КТ 0,2S Рег. № 22440-07		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
261	ВЛ 110кВ Сызрань-3	ТВ 750/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-00	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
262	ВЛ 110кВ Сызрань-4	ТВ 750/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-00		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
263	ВЛ 110кВ Сызрань-5	ТВ 750/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-00	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
264	ОМВ-110кВ	ТРГ 1000/5, КТ 0,5S Рег. № 49201-12	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100, КТ 0,2 Рег. № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
265	ВЛ 35кВ Больничная-1	ТПЛ-35 600/5, КТ 0,5 Рег. № 21253-01	ТЈС7 35000/100, КТ 0,2 Рег. № 25430-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
266	ВЛ 35кВ Город-2	ТПЛ-35 600/5, КТ 0,5 Рег. № 21253-01		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
267	ВЛ 35кВ Заборовка-1	ТПЛ 35 300/5, КТ 0,5 Пер. № 21253-06	ТЈС7 35000/100, КТ 0,2 Пер. № 25430-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	ARIS MT210, пер. № 64151-16	УССВ-2, пер. № 54074-13/ ССД, СБД
268	ВЛ 35кВ Кашпир-1	ТПЛ 35 300/5, КТ 0,5 Пер. № 21253-06	ТЈС7 35000/100, КТ 0,2 Пер. № 25430-03	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
269	ВЛ 35кВ Кашпир-2	ТПЛ 35 300/5, КТ 0,5 Пер. № 21253-06		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
270	КЛ 35кВ Водозабор-1	ТПЛ 35 300/5, КТ 0,5 Пер. № 21253-06	ТЈС7 35000/100, КТ 0,2 Пер. № 25430-03	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
271	ВЛ 35кВ Водозабор-2	ТПЛ 35 300/5, КТ 0,5 Пер. № 21253-06	ТЈС7 35000/100, КТ 0,2 Пер. № 25430-03	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
272	КЛ 35кВ ЦРП 1-1	ТПЛ 600/5, КТ 0,2S Пер. № 47958-11	ТЈС 35000/100, КТ 0,2 Пер. № 51637-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
273	КЛ 35кВ ЦРП 1-2	ТПЛ 600/5, КТ 0,2S Пер. № 47958-11	ТЈС 35000/100, КТ 0,2 Пер. № 51637-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
274	КЛ 35кВ ЦРП 3-1	ТПЛ 35 300/5, КТ 0,5S Пер. № 21253-06	ТЈС7 35000/100, КТ 0,2 Пер. № 25430-03	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
275	ВЛ 35кВ ЦРП 3-2	ТПЛ 35 300/5, КТ 0,5 Пер. № 21253-06	ТЈС7 35000/100, КТ 0,2 Пер. № 25430-03	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
276	Ф-19 КЛ 10кВ ООО "Технопром"	ТПОЛ-10М 50/5, КТ 0,2S Пер. № 37853-08	НТМИ-10 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
277	Ф-35 КЛ 10кВ ООО "Самэнерго"	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-59		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12		
278	РУ-6кВ ВК яч.25 КЛ 6кВ ООО "УниПак"	ТЛМ-10 100/5, КТ 0,5 Пер. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
279	РУ-6кВ ВК яч.4 КЛ 6кВ АО "ССК"	ТВЛМ-10 150/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		
280	РУСН-0,4кВ МН п.21 КЛ 0,4кВ ООО "Айрон"	ТОП-0,66 20/5, КТ 0,2 Пер. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	,	
281	РУСН-0,4кВ МН п.28 КЛ 0,4кВ ООО "Евро- Строй"	Т-0,66 У3 200/5, КТ 0,5 Пер. № 17551-03	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
282	РУСН-0,4кВ МН п.32 КЛ 0,4кВ ООО МП "Остров"	Т-0,66 У3 150/5, КТ 0,5 Рег. № 17551-03	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	-	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
283	РУСН-0,4кВ МН п.6 КЛ 0,4кВ ЗАО "Октан- Транзит" ввод 1	Т-0,66 У3 300/5, КТ 0,5 Рег. № 17551-03	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
284	РУСН-0,4кВ МН п.27 КЛ 0,4кВ ЗАО "Октан- Транзит" ввод 2	ТОП-0,66 200/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
285	РУСН-0,4кВ МН сб.1, ав.6 КЛ 0,4кВ ООО "Империя"	ТОП-0,66 150/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
286	Сб.19Н мех.цеха ав.6 КЛ 0,4кВ ЧП Денисов А.И.	ТОП-0,66 150/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
287	ЩСН 0,4кВ №2 КТЦ п.54 КЛ 0,4кВ ПАО "МегаФон"	ТОП-0,66 20/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
288	ЩСН 0,4кВ №2 КТЦ п.85 КЛ 0,4кВ ПАО "Мобильные ТелеСистемы"	ТОП-0,66 20/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
289	ЩСН-0,4кВ №1 КТЦ п.13Н КЛ 0,4кВ ПАО "ВымпелКом"	ТОП-0,66 20/5, КТ 0,2 Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		
Самарская ГРЭС						
290	ТГ-1	ТПОЛ-10 1500/5, КТ 0,2S Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ARIS MT200, рег. № 53992-13	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
291	ТГ-3	ТЛО-10 1500/5, КТ 0,5 Рег. № 25433-06	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
292	КВЛ 35кВ Кряжская-1	ТОЛ-35 600/5, КТ 0,5S Рег. № 21256-07	ЗНОМ-35-65 35000/100, КТ 0,5 Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
293	КЛ 35кВ Куйбышевская-1 уч. СГРЭС-ПС Центральная-1	ТОЛ-35 400/5, КТ 0,2S Рег. № 21256-07	ЗНОМ-35-65 35000/100, КТ 0,5 Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
294	КЛ 35кВ КФ-1	ТФЗМ-35Б-1У1 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 3689-73	ЗНОМ-35-65 35000/100, КТ 0,5 Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ARIS MT200, рег. № 53992-13	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
295	КЛ 35кВ КФ-2	ТФЗМ-35Б-1У1 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 3689-73		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
296	КЛ 35кВ СЗ-1	ТОЛ-35 400/5, КТ 0,2S Рег. № 21256-07	ЗНОМ-35-65 35000/100, КТ 0,5 Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
297	КЛ 35кВ СЗ-3	ТОЛ-35 600/5, КТ 0,2S Рег. № 21256-07		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
298	КЛ 6кВ Фидер 13	ТЛК10-5 300/5, КТ 0,5 Рег. № 9143-01	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
299	КЛ 6кВ Фидер 14	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 32139-06		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
300	КЛ 6кВ Фидер 15	ТЛК10-5 400/5, КТ 0,5 Рег. № 9143-01		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
301	КЛ 6кВ Фидер 16	ТОЛ 10-1 400/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
302	КЛ 6кВ Фидер 17	ТОЛ 10-1 600/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
303	КЛ 6кВ Фидер 21	ТЛК10-5 600/5, КТ 0,5 Рег. № 9143-01		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
304	КЛ 6кВ Фидер 22	ТЛМ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-00		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
305	КЛ 6кВ Фидер 24	ТЛМ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-00		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
306	КЛ 6кВ Фидер 27	ТОЛ 10-1 600/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
307	КЛ 6кВ Фидер 29	ТЛК10-6 600/5, КТ 0,5 Рег. № 9143-01		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
308	КЛ 6кВ Фидер 33	ТЛК10-5 400/5, КТ 0,5 Рег. № 9143-01		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
309	КЛ 6кВ Фидер 34	ТЛК10-5 300/5, КТ 0,5 Рег. № 9143-01		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
310	КЛ 6кВ Фидер 35	ТЛК10-5 600/5, КТ 0,5 Рег. № 9143-01	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ARIS MT200, рег. № 53992-13	УССВ-2, рег. № 54074-13/ ССД, СБД
311	КЛ 6кВ Фидер 37	ТОЛ 10-1 600/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
312	КЛ 6кВ Фидер 39	ТЛМ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-00		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
313	КЛ 6кВ Фидер 4	ТЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-00	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
314	КЛ 6кВ Фидер 47	ТОЛ 10-1 400/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
315	КЛ 6кВ Фидер 49	ТЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-00		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
316	КЛ 6кВ Фидер 5	ТОЛ 10-1 600/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
317	КЛ 6кВ Фидер 51	ТЛО-10 400/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
318	КЛ 6кВ Фидер 53	ТОЛ 10-1 400/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
319	КЛ 6кВ Фидер 56	ТОЛ 10-1 400/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		
320	КЛ 6кВ Фидер 7	ТОЛ 10-1 300/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛ.06 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		
321	РУ-0,4кВ п.5 КЛ 0,4кВ ООО ТД "Победа"	ТОП-0,66 200/5, КТ 0,2S Рег. № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	,	

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 2 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УССВ-2, УСПД на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ 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 ИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
1	2	3	4
1-4, 6-12, 14, 17, 20, 22-25, 41-46, 87, 96, 97, 99-112, 114-116, 118-129, 131, 133-141, 162, 178-189, 191, 192, 194, 195, 197-206, 208, 209, 213, 214, 216-221, 233, 242, 243, 277-279, 291, 294, 295, 298-316, 318-320	Активная Реактивная	1,2 1,9	2,9 4,6
5, 47-51, 98, 253, 254	Активная Реактивная	0,9 1,3	1,4 2,4
13, 15, 16, 18, 19, 21, 26, 27, 113, 117, 130, 132, 165, 193, 207, 222, 223, 226-232, 234-241, 244-247, 292, 317	Активная Реактивная	1,2 1,9	1,7 2,8
28-31, 150, 151, 153-161, 163, 164, 166-177, 190, 196, 276, 290, 293, 296, 297	Активная Реактивная	1,1 1,5	1,6 2,4
32-36, 39, 91-94, 144-149, 210, 250-252, 280, 284-289	Активная Реактивная	0,7 1,2	1,7 3,4
37, 38, 40, 88-90, 248, 249, 281-283	Активная Реактивная	1,1 1,8	3,0 5,1
52-61, 64-68, 71-84, 86, 142, 143, 258, 259, 261-263, 265-271, 275	Активная Реактивная	1,0 1,6	2,8 4,5
62, 63, 69, 70, 85, 152, 255-257, 260, 272, 273	Активная Реактивная	0,6 1,0	0,9 1,8
95	Активная Реактивная	0,9 1,5	2,8 4,5
211, 212	Активная Реактивная	0,4 0,8	1,2 2,2
215	Активная Реактивная	1,3 2,1	3,1 5,2
224, 225	Активная Реактивная	1,3 2,1	2,0 3,8
264, 274	Активная Реактивная	1,0 1,6	1,5 2,7
321	Активная Реактивная	0,7 1,2	1,4 3,1
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ($\pm$) с		5	

Продолжение таблицы 3

Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$ 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, и при $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +35 °С.
--

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	321
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °С - частота, Гц	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 50
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, °С - температура окружающей среды для УСПД, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5_{инд.} до 1_{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от 0 до +35 от +10 до +30 от +15 до +25 от 80 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12) ПСЧ-4ТМ.05М (рег. № 36355-07) СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04) УССВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД ARIS MT200: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД ARIS MT210: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ССД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 165000 140000 90000 74500 88000 100000 175000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
СБД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08) - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут	113
СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-12) - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут	114
СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04) - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут	113
ПСЧ-4ТМ.05М (рег. № 36355-07) - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут	113
УСПД ARIS MT210, УСПД ARIS MT200: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее	45
СБД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоя питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

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

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:

- изменения конфигурации;

- факты коррекции времени с фиксацией времени до и после коррекции;

- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;

-перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

- в журнале событий УСПД:

- попытки несанкционированного доступа;

- изменения конфигурации;

- перезапуски УСПД;

- факты корректировки времени с фиксацией времени до и после коррекции;

- результаты самодиагностики;

- отключения питания.

- в журнале событий ИВК:

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- факт и величина синхронизации времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- полученные с уровней ИВКЭ «Журналы событий» ИВКЭ и ИИК.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

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

- защита на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче - возможность использования электронной подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на ССД и СБД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт
1	2	3
Трансформатор тока	AON-F	3
	GSR	6
	T-0,66 УЗ	27
	ТВ	66
	ТВ-110/50	6
	ТВ-110/52	21
	ТВГ-110	3
	ТВЛМ-10	55
	ТГФМ-110	3
	ТГФМ-110 II*	24
	ТЛК-10	2
	ТЛК10-5	12
	ТЛК10-6	4
	ТЛМ-10	14
	ТЛО-10	5
	ТЛШ	15
	ТНШЛ-0,66	6
	ТОЛ 10-1	20
	ТОЛ-10-I	39

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	6
	ТОЛ	35
	ТОЛ-35	33
	ТОЛ-СЭЩ-10	6
	ТОЛ-СЭЩ	8
	ТОП-0,66	93
	ТПЛ-10-М	2
	ТПЛ	4
	ТПЛ 35	14
	ТПЛ-35	4
	ТПЛ-СЭЩ-10	4
	ТПОЛ-10	27
	ТПОЛ-10М	3
	ТПОФ	36
	ТПФ	6
	ТВ-ЗТМ	6
	ТРГ-110	3
	ТРГ-110 II*	12
	ТФЗМ-35Б-1У1	6
	ТФЗМ-110	9
	ТФЗМ-110Б-1У1	10
	ТФЗМ 110Б-IV	15
	ТФНД-110	69
	ТФНД-110М	2
	ТФНД-220	11
	ТФНД-220-1	4
	ТШ 20	6
	ТШВ-15	12
	ТШВ15Б	9
	ТШЛ-10У3	3
	ТШЛ 20	36
	ТШЛ-20-1	9
	ТШЛ20Б-1	15
	ТШЛ-СЭЩ	6
Трансформаторы напряжения	ТЈС	6
	ТЈС 7	6
	ТЈО7	6
	ЗНГ	6
	ЗНОЛ	9
	ЗНОЛ.06	60
	ЗНОМ-15-63	57
	ЗНОМ-35-65	6
	ЗНОМ-35	6
	НАМИ-10	1
	НАМИ-10-95УХЛ2	1
	НАМИ-110 УХЛ1	18

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6
	НАМИТ-10	2
	НКФ-110	6
	НКФ-110-57	24
	НОЛ.08	9
	НОМ-10-66	31
	НОМ-6	5
	НТМИ-10	1
	НТМИ-6-66	2
	НТМИ-6	3
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05М.04	39
	СЭТ-4ТМ.03	88
	СЭТ-4ТМ.03.01	1
	СЭТ-4ТМ.03.08	1
	СЭТ-4ТМ.03М	178
	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
	СЭТ-4ТМ.03М.08	2
	СЭТ-4ТМ.03М.16	10
Контроллер многофункциональный (УСПД)	ARIS MT200	2
	ARIS MT210	7
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер сбора данных	ССД	1
Сервер базы данных	СБД	1
Автоматизированное рабочее место	АРМ	25
Документация		
Формуляр	ФО 26.51.43/10/22	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Самарский» ПАО «Т Плюс» МВИ 26.51.43/10/22, аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ». Аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015.

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

Филиал «Самарский» публичного акционерного общества «Т Плюс»
(Филиал «Самарский» ПАО «Т Плюс»)
ИНН 6315376946
Адрес: 443100, г. Самара, ул. Маяковского, д. 15
Телефон +7 (846) 279-67-63
E-mail: info-samara@tplusgroup.ru

Изготовитель

Филиал «Самарский» публичного акционерного общества «Т Плюс»
(Филиал «Самарский» ПАО «Т Плюс»)

ИНН 6315376946

Адрес: 443100, г. Самара, ул. Маяковского, д. 15

Телефон +7 (846) 279-67-63

E-mail: info-samara@tplusgroup.ru

Испытательный центр

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

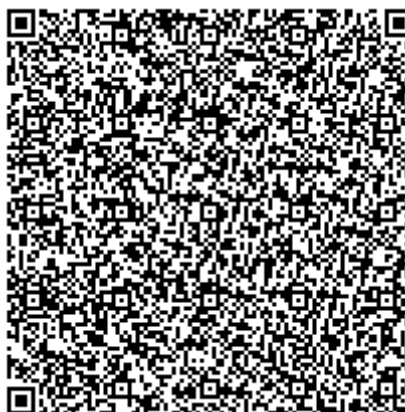
Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: info@samaragost.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации
№ RA.RU 311281.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86187-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Станции управления (CS) системы распределенного управления Webfield ECS-700

Назначение средства измерений

Станции управления (CS) системы распределенного управления Webfield ECS-700 (далее – станции Webfield ECS-700) предназначены для измерений и измерительных преобразований силы и напряжения постоянного электрического тока, электрического сопротивления, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, частоты следования импульсов, а также приёма и обработки дискретных и цифровых сигналов и формирования выходных сигналов управления в системе распределенного управления Webfield ECS-700.

Описание средства измерений

Станции Webfield ECS-700 являются многофункциональными программно-техническими комплексами, как средство измерений, выполняющими функцию комплексного компонента измерительной системы (ИС) вида ИС-2 согласно ГОСТ Р 8.596-2002. Принцип действия станции Webfield ECS-700, как компонента ИС, заключается в непрерывном измерении входных сигналов, поступающих от измерительных преобразователей (ИП) или источников сигналов частоты следования импульсов, измерительных преобразований и передаче измеренных значений в виде цифровых сигналов в операторские и инженерные станции, станции сбора и хранения данных, серверы для отображения и архивирования измеренных значений, а также формирования управляющих сигналов в системе распределенного управления Webfield ECS-700 (см. Рисунок 1).

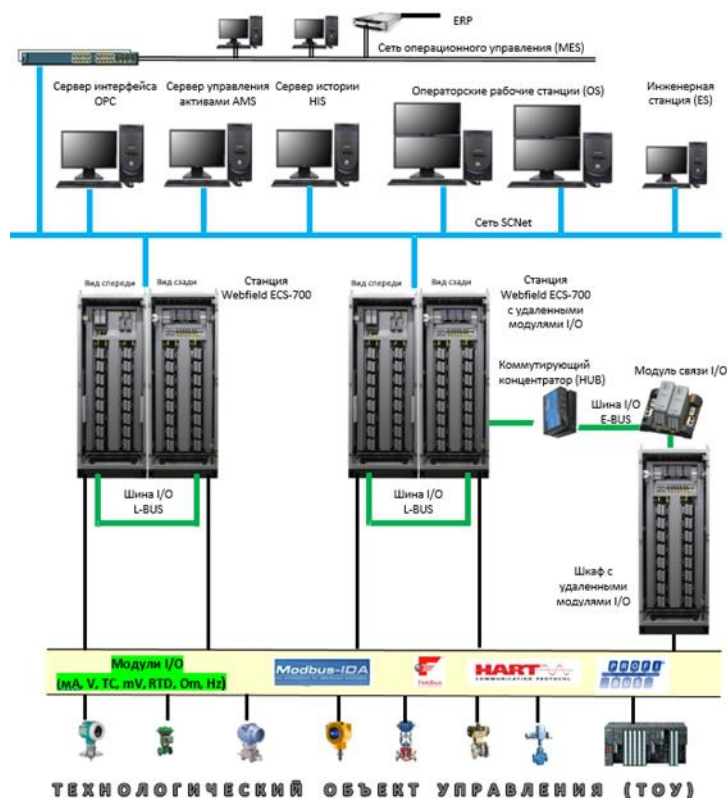


Рисунок 1 – Схема системы распределенного управления Webfield ECS-700

Измерительные каналы (далее – ИК) станций Webfield ECS-700 включают в себя:

- многоканальные модули входных сигналов, обеспечивающие прием и цифровое измерительное преобразование входных сигналов;
- шины входных/выходных сигналов (далее – шины I/O), выполняющие функции связующих компонентов модулей входных/выходных сигналов (далее – модули I/O) и модулей программируемых контроллеров;
- программируемые контроллеры (далее – контроллеры или контроллерный блок), обеспечивающие вычисления результатов измерений, формирование выходных цифровых сигналов предназначенных для отображения измеренных значений на операторских и инженерных станциях, обмена данными между модулями и компонентами станций Webfield ECS-700, а также конфигурирование станций Webfield ECS-700.

В состав многоканальных модулей входных сигналов входят:

- AI711-H11 - 8-канальные модули аналого-цифровых преобразований входных сигналов силы постоянного электрического тока с поддержкой протокола HART;
- AI711-S11 - 8-канальные модули аналого-цифровых преобразований входных сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока;
- AI713-H11 - 16-канальные модули аналого-цифровых преобразований входных сигналов силы постоянного электрического тока с поддержкой протокола HART;
- AI713-S11 - 16-канальные модули аналого-цифровых преобразований входных сигналов силы постоянного электрического тока;
- AI722-S11 - 8-канальные модули аналого-цифровых преобразований сигналов от термодпар, а также входных сигналов напряжения постоянного электрического тока;
- AI731-S11 - 8-канальные модули аналого-цифровых преобразований сигналов от термопреобразователей сопротивления, а также электрического сопротивления;
- PI711-S11 – 6-канальные модули входных частотных сигналов.

Станции Webfield ECS-700 относятся к проектно-компонуемым изделиям, имеющим модульную структуру, и представляют собой электротехнический шкаф, в котором, в зависимости от конкретного технологического объекта управления (ТОУ) и требуемой конфигурации устанавливаются:

1) Один контроллерный блок, выполняющий функцию центрального процессора станций Webfield ECS-700 и реализующий, совместно с модулями I/O, управление ТОУ в режиме реального времени.

В состав контроллерного блока входят два контроллерных модуля (конфигурация с резервированием), установленных на контроллерную базу.

2) Рейки ввода/вывода с установленными на них базами и соответствующими модулями I/O и модулями каналов связи (I/O, Profibus, последовательной и внутрисистемной связи).

Базы модулей – конструктивные основания для установки соответствующих модулей, предназначенные для коммутации с источником питания модулей и другими компонентами станции Webfield ECS-700.

3) Коммутирующие концентраторы (шины E-BUS), предназначенные для коммутации портов и автоматического согласования сетевой скорости удаленно расположенных модулей I/O станций Webfield ECS-700.

4) Система электропитания постоянного тока, включающая:

- два модуля (конфигурация параллельной работы) электропитания, преобразующих напряжение переменного тока внешнего источника в 24 В постоянного тока;

- модуль резервирования электропитания, при конфигурации с параллельной работой двух модулей электропитания;

- блок распределения электропитания 24 В постоянного тока для контроллерного блока, модулей I/O и сетевых концентраторов.

Станции Webfield ECS-700 комплектуются для конкретного ТОУ и могут отличаться по составу, в зависимости от требований пользователя и заказа-заявки.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, который однозначно идентифицирует станцию Webfield ECS-700 наносится на внутреннюю стенку электротехнического шкафа с помощью наклейки. Пломбирование и нанесение знака поверки на корпус станций Webfield ECS-700 не предусмотрено.

Общий вид станций Webfield ECS-700 с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 2.

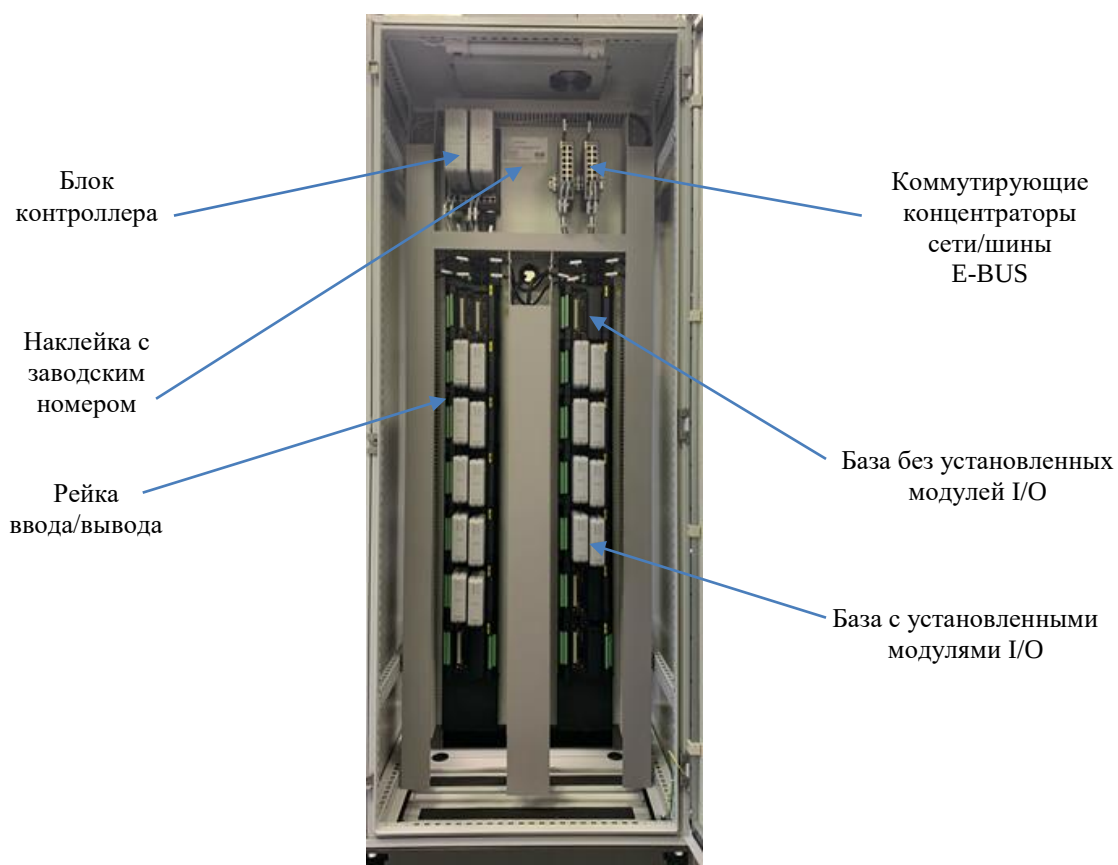


Рисунок 2 – Общий вид станций Webfield ECS-700, место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) станций Webfield ECS-700 включает встроенное в модули ПО (ВПО) и ПО «VisualField», устанавливаемое на персональный компьютер (операторские и инженерные станции, другие устройства системы распределенного управления Webfield ECS-700).

Метрологически значимым ПО станций Webfield ECS-700 является ВПО модулей входных сигналов, хранящееся в их энергонезависимой памяти. ВПО загружается на заводе-изготовителе во время производственного цикла, оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего срока эксплуатации.

Программное обеспечение верхнего уровня «VisualField» позволяет выполнять конфигурирование и настройку отображения результатов выполненных измерений в графическом и цифровом видах на мониторах ПК, а также архивировать и просматривать результаты ранее выполненных измерений.

Для защиты модулей станций Webfield ECS-700 предусмотрено закрытие дверей электротехнического шкафа на ключ.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния всех компонентов ПО станций Webfield ECS-700.

Идентификационные данные ПО станций Webfield ECS-700 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО станций Webfield ECS-700

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VisualField
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V4.50.00.00-201202-M
Цифровой идентификатор ПО	-

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики станций Webfield ECS-700 приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики станций Webfield ECS-700

Модификации модулей	Диапазоны преобразований сигналов / разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемых погрешностей в рабочих условиях
	На входе	На выходе	
AI711-S11 (8 каналов)	от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от -10 до +10 В, от 0 до 10 мА, от 4 до 20 мА	16 бит	$\gamma = \pm 0,10 \%$
AI711-H11 (8 каналов)	от 4 до 20 мА	16 бит	$\gamma = \pm 0,10 \%$
AI713-S11 (16 каналов)	от 4 до 20 мА	16 бит	$\gamma = \pm 0,10 \%$
AI713-H11 (16 каналов)	от 4 до 20 мА	16 бит	$\gamma = \pm 0,10 \%$
AI722-S11 ¹ (8 каналов)	Сигналы от термопар:		
	Е: от -200 до +900 °С	16 бит	$\Delta = \pm 2,2^\circ\text{C}$
	J: от -200 до +750 °С	16 бит	$\Delta = \pm 1,9^\circ\text{C}$
	K: от -200 до +1300 °С	16 бит	$\Delta = \pm 3,0^\circ\text{C}$
	N: от 0 до +1300 °С	16 бит	$\Delta = \pm 2,6^\circ\text{C}$
	B: от +500 до +1800 °С	16 бит	$\Delta = \pm 2,6^\circ\text{C}$
	T: от -200 до +350 °С	16 бит	$\Delta = \pm 1,1^\circ\text{C}$
	S: от 0 до +1600 °С	16 бит	$\Delta = \pm 3,2^\circ\text{C}$
	R: от 0 до +1600 °С	16 бит	$\Delta = \pm 3,2^\circ\text{C}$
	Сигналы напряжения постоянного тока:		
	от -100 до +100 мВ	16 бит	$\Delta = \pm 0,1\text{ мВ}$
	от -20 до +80 мВ	16 бит	$\Delta = \pm 0,05\text{ мВ}$
AI731-S11 (8 каналов)	Сигналы от термопреобразователей сопротивления:		
	Pt100: от -200 до +850 °С	16 бит	$\Delta = \pm 1,0^\circ\text{C}$
	Cu50 (6428) : от -50 до +150 °С	16 бит	$\Delta = \pm 1,0^\circ\text{C}$
	Сигналы электрического сопротивления:		
PI711-S11 (6 каналов)	от 1 до 400 Ом, от 2 до 1000 Ом	16 бит	$\Delta = \pm 0,25 \text{ Ом}$
	от 0,5 до 1000 Гц	16 бит	$\Delta = \pm 0,2 \text{ Гц}$
	от 0,5 до 10000 Гц	16 бит	$\Delta = \pm 1,0 \text{ Гц}$
Примечание			
Используемые обозначения:			
γ - пределы допускаемой приведенной погрешности к измеряемому диапазону;			
Δ - пределы допускаемой абсолютной погрешности;			
1) пределы допускаемых погрешностей указаны без учета погрешности компенсации температуры холодного спая, которая осуществляется с помощью встроенного канала компенсации Тхс с погрешностью $\pm 1,0^\circ\text{C}$ в рабочих условиях.			

Таблица 3 - Технические характеристики станций Webfield ECS-700

Наименование параметра	Значение
Рабочие условия эксплуатации	
Температура окружающей среды, °C	от -20 до +70
Относительная влажность окружающего воздуха без конденсации, %	от 10 до 90
Атмосферное давление, кПа	от 68,0 до 108,0
Напряжение питания постоянного тока, В	от 21,6 до 26,4

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации «Станция управления (CS) системы распределенного управления Webfield ECS-700. Руководство по эксплуатации» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Станция управления (CS) системы распределенного управления Webfield ECS-700	Webfield ECS-700	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

представлены в разделе «Подсоединение элементов» руководства по эксплуатации

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Техническая документация фирмы изготовителя

Правообладатель

ZHEJIANG SUPCON TECHNOLOGY CO., LTD, Китай

Адрес: No.309 Liuhe Road, Binjiang District, Hangzhou, 310053, P.R. China

Изготовитель

ZHEJIANG SUPCON TECHNOLOGY CO., LTD, Китай
Адрес: No.309 Liuhe Road, Binjiang District, Hangzhou, 310053, P.R. China

Испытательный центр

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

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

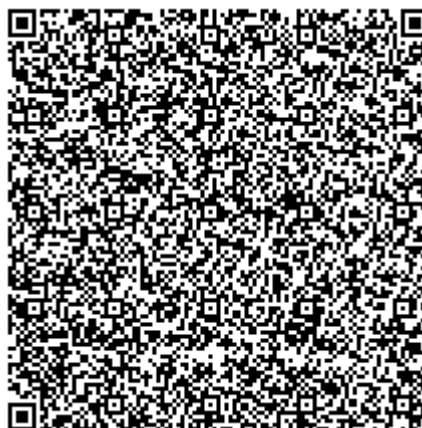
Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

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 «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86188-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-калибраторы сопротивлений прецизионные ИКС-1

Назначение средства измерений

Измерители-калибраторы сопротивлений прецизионные ИКС-1 (далее- калибраторы) предназначены для: высокоточных измерений, воспроизведения, хранения и передачи единицы электрического сопротивления; измерений, воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления с номинальными статическими характеристиками (НСХ) в соответствии с ГОСТ 6651-2009; а также прецизионных измерений температуры при использовании совместно с эталонными термопреобразователями сопротивления (ТСПВ, ВТС, ПТС-10 и других) в диапазоне от минус 200 до плюс 1085 °С.

Описание средства измерений

Принцип действия калибратора в режиме измерений основан на аналогово-цифровом преобразовании (АЦП) параметров измеряемых сигналов электрического сопротивления, отображении результатов измерений на цифровом дисплее; в режиме воспроизведения сигналов электрического сопротивления действие калибратора основано на цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП) цифровых сигналов в аналоговые сигналы.

Калибраторы соответствуют обязательным метрологическим требованиям к рабочим эталонам 2-го, 3-го и 4-го разрядов, установленным Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 в поддиапазонах:

- от 2,5 Ом до 9,99999 кОм - 2 разряд;
- от 0,5 Ом до 100 кОм - 3 разряд;
- от 0,001 до 100 кОм - 4 разряд.

Калибраторы могут применяться в качестве прецизионных приборов: для измерений и воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»; для измерений сигналов эталонных термопреобразователей сопротивления; для измерений электрического сопротивления; а также в качестве многозначной меры электрического сопротивления для поверки, калибровки вторичных приборов, входным сигналом которых является электрическое сопротивление.

Управление процессом измерений/воспроизведения осуществляется с помощью встроенного микропроцессора. Выбор режима работы осуществляется функциональными клавишами сенсорного дисплея и двумя ручками управления.

Калибратор ИКС-1 обладает независимыми, гальванически развязанными каналами измерения и воспроизведения. Это позволяет проводить измерения входных сигналов и формирования выходных сигналов (сопротивления постоянного тока и сигналов термометров сопротивления) как по отдельности, так и одновременно.

При вставленной SD карте калибратор автоматически сохраняет результаты измерений на нее в формате «csv» для возможности дальнейшей обработки.

Калибратор ИКС-1 представляет собой настольный прибор, выполненный в металлическом корпусе.

На передней панели прибора расположены: сенсорный дисплей; клеммы входа для измерения электрического сопротивления и сигналов ТС; клеммы выхода воспроизведения электрического сопротивления и эмуляции ТС; две ручки управления. На задней панели прибора расположены: выключатель питания; сетевой разъем; USB разъем для подключения к ПК; слот для установки SD-карты; две вставки плавкие; вентилятор охлаждения.

Маркировка калибратора, выполненная типографским способом, наносится на переднюю панель корпуса прибора и содержит: обозначение - «Измеритель-калибратор сопротивлений прецизионный ИКС-1»; фирменный знак предприятия-изготовителя; диапазон измерений/воспроизведения электрического сопротивления «0,001 Ом – 100 кОм». Заводской номер калибратора по принятой нумерации предприятия-изготовителя наносится на заднюю панель.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления).

Общий вид калибратора представлен на рисунке 1.

Знак утверждения типа наносится на этикетку, размещённую на задней панели калибратора (рисунок 2).

Для предотвращения от несанкционированного проникновения внутрь калибратора применяются одноразовые разрушающиеся наклейки-пломбы, приклеенные на нижнюю панель. Схема пломбировки представлена на рисунке 3.



Рисунок 1 - Общий вид калибратора ИКС-1



Рисунок 2 – Этикетка со знаком утверждения типа на задней панели калибратора

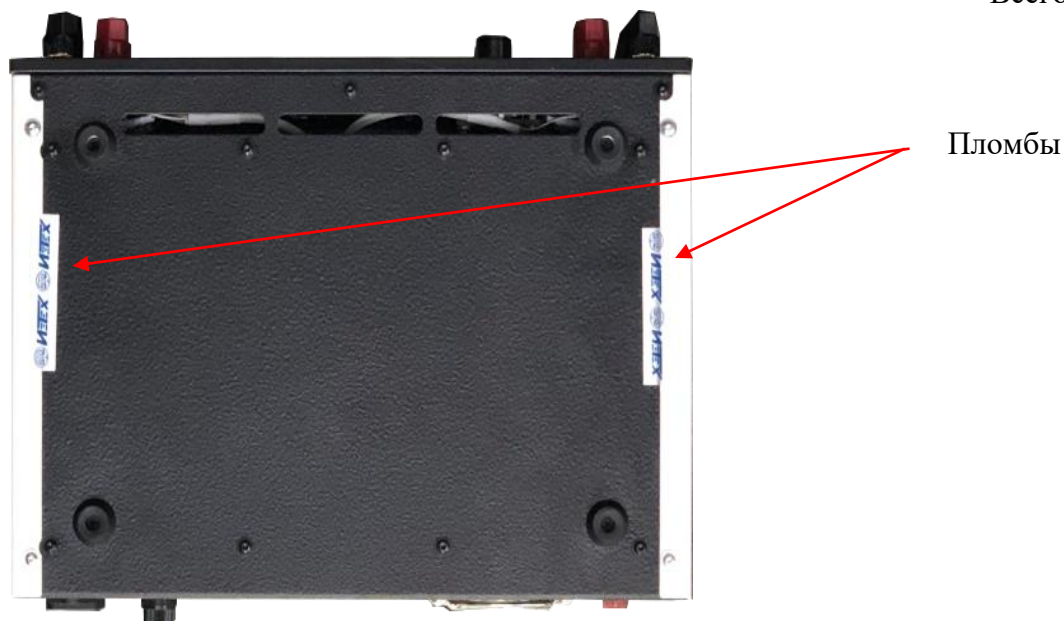


Рисунок 3 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа саморазрушающимися наклейками

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из встроенного ПО и автономного ПО.

Встроенное ПО является метрологически значимым, устанавливается в калибратор при его производстве и является неотъемлемой его частью. Встроенное ПО осуществляет функции сбора, передачи, обработки и представления измерительной информации.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Автономное ПО является метрологически незначимым, устанавливается на персональный компьютер (ПК). Автономное ПО позволяет производить настройку калибратора, отображать в цифровом и графическом видах результаты измерений, сохранять и обрабатывать их.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	ИКС-1	iks1.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	v1.00	v1.0.XX
Цифровой идентификатор ПО	-	-
XX- любая цифра от 9 до 99		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений/воспроизведения электрического сопротивления, Ом	от 0,001 до 100000
Диапазоны показаний в режимах измерений и воспроизведения электрических сопротивлений	от 0,001000 до 999,999 Ом от 1,000000 до 100,0000 кОм
Поддиапазоны измерений и воспроизведения электрического сопротивления, Ом	от 0,001000 до 0,009999 от 0,01000 до 0,09999 от 0,10000 до 0,49999 от 0,50000 до 2,49999 от 2,50000 до 9999,99 от 10000,00 до 100000,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений и воспроизведения электрического сопротивления, в зависимости от поддиапазона, %: от 0,001000 до 0,009999 Ом от 0,01000 до 0,09999 Ом от 0,10000 до 0,49999 Ом от 0,50000 до 2,49999 Ом от 2,50000 до 9999,99 Ом от 10000,00 до 100000,0 Ом	$\pm 0,5$ $\pm 0,1$ $\pm 0,01$ $\pm 0,001$ $\pm 0,0004$ $\pm 0,001$
Относительная нестабильность за год при воспроизведении электрического сопротивления, в зависимости от поддиапазона, %, не более от 0,001000 до 0,009999 Ом от 0,01000 до 0,09999 Ом от 0,10000 до 0,49999 Ом от 0,50000 до 2,49999 Ом от 2,50000 до 9999,99 Ом от 10000,00 до 100000,0 Ом	$\pm 0,5$ $\pm 0,1$ $\pm 0,01$ $\pm 0,002$ $\pm 0,0008$ $\pm 0,002$
Номинальные статистические характеристики (НСХ) измерений и воспроизведения сигналов ТС по ГОСТ 6651-2009	10М, 50М, 100М, 500М, 1000М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000, 10Н, 50Н, 100Н, 500Н, 1000Н
Диапазоны измерений и воспроизведения сигналов ТС в температурном эквиваленте в зависимости от НСХ, °С: 10М, 50М, 100М, 500М, 1000М 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000 10Н, 50Н, 100Н, 500Н, 1000Н	от -180 до +200 от -200 до +850 от -200 до +850 от -60 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений и воспроизведения сигналов ТС в зависимости от НСХ, °С: 10М, 50М, 100М, 500М, 1000М 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000 10Н, 50Н, 100Н, 500Н, 1000Н t – значение температуры в °С	$\pm(0,001+4 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ $\pm(0,001+4 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ $\pm(0,001+4 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ $\pm(0,001+3 \cdot 10^{-6} \cdot t)$

Таблица 3 – Диапазоны измерений сигналов эталонных ТС и пределы допускаемой абсолютной погрешности в температурном эквиваленте без учета погрешности самого ТС

Номинальное сопротивление ТС, Ом	Диапазоны измерений сигналов ТС в температурном эквиваленте, °С	Опорный резистор	Измерительный ток, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
0,6	от -200 до +1085	10 Ом	10	$\pm(0,003+4 \cdot 10^{-6} \cdot t)$
1	от -200 до +1085	10 Ом	10	$\pm(0,001+4 \cdot 10^{-6} \cdot t)$
10	от -200 до +962	100 Ом	1	
25	от -200 до +962	100 Ом	1	
50	от -200 до +962	1 кОм	1	
100	от -200 до +962	1 кОм	1	
t – измеренное значение температуры в °С				

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменным током, В	220±20
Частотой, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм, не более	265×110×200
Масса, кг, не более	3
Время одного измерения, с	2,5; 5; 10
Измерительный ток, мА	0,01; от 0,1 до 12,7 с шагом 0,1
Типы и количества индивидуальных статистических характеристик ТС в режиме измерений	4×МТШ-90, 2×КВД, 2×«Полином», 2×«Таблица»
Опорные резисторы, Ом	10, 100, 1000, 10000, 100000
Связь с компьютером	гальванически развязанный USB
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от +10 до +30
относительная влажность воздуха, %, не более	
диапазон атмосферного давления, кПа	
Средняя наработка до отказа, ч	5134
Срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа наносится

типографским способом на руководство по эксплуатации и на этикетку, расположенную на задней панели ИКС-1 (рисунок 2).

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность калибратора

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измеритель-калибратор сопротивлений прецизионный	ИКС -1	1
Кабель для связи с ПК	—	1
Кабель сетевой	—	1
Руководство по эксплуатации	РЭ 4381-184-56835627-2021	1
Компакт-диск с программным обеспечением	iks1.exe	1(по заказу)

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе РЭ 4381-184-56835627-2021 «Измерители-калибраторы сопротивлений прецизионные ИКС-1. Руководство по эксплуатации», раздел 4 «Порядок работы».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456.

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 8.558 - 2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры. Технические условия ТУ 4381-184-56835627-2021 «Измерители-калибраторы сопротивлений прецизионные ИКС-1».

Правообладатель

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

ИНН 5044032048

Адрес: 124460, Москва, г. Зеленоград, корпус 1130, кв. 61-62

Адрес для корреспонденции: 124460, г. Москва, К-460, а/я 56

Телефон: (495) 665-51-43

E-mail: iztech@iztech.ru

Web-сайт: www. iztech.ru

Изготовитель

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

ИНН 5044032048

Адрес: 124460, Москва, г. Зеленоград, корпус 1130, кв. 61-62

Адрес для корреспонденции: 124460, г. Москва, К-460, а/я 56

Телефон: (495) 665-51-43

E-mail: iztech@iztech.ru

Web-сайт: www. iztech.ru

Испытательный центр

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

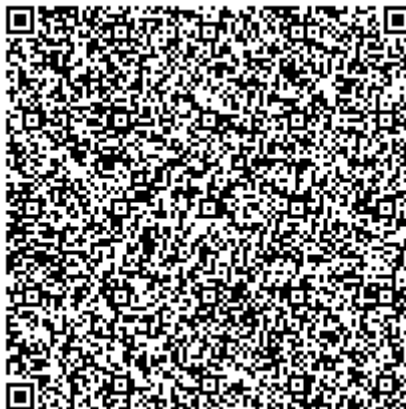
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86189-22

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Метеостанции автоматизированные АМС

Назначение средства измерений

Метеостанции автоматизированные АМС (далее – метеостанции АМС) предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, метеорологической оптической дальности, количества осадков, температуры дорожного полотна, толщины слоя снега, воды, льда на поверхности дорожного полотна, энергетической освещенности, высоты снежного покрова, продолжительности солнечного сияния, температуры железнодорожного (далее – ж/д) рельса.

Описание средства измерений

Принцип действия метеостанций АМС основан на измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров. Метеорологические параметры преобразуются в цифровой код преобразователями измерительными (контроллерами) и передаются по линиям связи в модуль обработки и передачи информации, где результаты измерений обрабатываются, после чего передаются на персональный компьютер пользователя.

Принцип действия первичных измерительных преобразователей:

- при измерении относительной влажности воздуха основан на изменении емкости полимерного конденсатора в зависимости от относительной влажности воздуха (для НМР155, ДТВВ-01, WXT536, ДМП);
- при измерении температуры воздуха основан на зависимости электрического сопротивления платины от температуры окружающей среды (для НМР155, ДТВВ-01, WXT536, ДМП);
- при измерении атмосферного давления основан на изменении емкости конденсатора (для ДМП, WXT536) или механической деформации кварцевой мембраны в зависимости от изменения атмосферного давления (для РТВ330, ДАДС-1);
- при измерении скорости воздушного потока основан на преобразовании скорости воздушного потока во вращательное движение вала и измерении параметров его вращения (для WAA151, ДСНВ) или на изменении времени распространения ультразвукового сигнала между излучателем и приемником в зависимости от скорости воздушного потока (для WXT536, ДМП);
- при измерении направления воздушного потока основан на преобразовании угла поворота флюгарки в электрический сигнал с помощью оптического регистратора угла поворота (для WAA151, ДСНВ) или на изменении значений ультразвукового преобразователя потока (для WXT536, ДМП);
- при измерении количества атмосферных осадков основан на взвешивании собранных осадков устройством взвешивания (для ОТТ Pluvio² 200) или на изменении значений

пьезоэлектрического или ультразвукового преобразователя (для WXT536, WS100-UMB) или оптического преобразователя (для ДО-02-02);

- при измерении метеорологической оптической дальности (далее – МОД) основан на измерении интенсивности рассеянного в атмосфере излучения, обратно пропорциональной МОД (для PWD20, PWD22, ДМДВ);

- при измерении высоты снежного покрова основан на определении разности фаз излучаемых модулированных сигналов (для SR50A-L, SHM31);

- при измерении температуры дорожного полотна основан на зависимости сопротивления платинового чувствительного элемента от температуры (для DRS511, DTS12A/G/W) или на зависимости интенсивности отраженного потока инфракрасного излучения от температуры дорожного полотна (для ДСПД, NIRS31-UMB)

- при измерении толщины слоя воды, снега, льда основан на обратной зависимости интенсивности отраженного инфракрасного сигнала от толщины измеряемого слоя вещества (для DRS511, IRS31Pro-UMB, NIRS31-UMB, ДСПД).

- при измерении продолжительности солнечного сияния основан на регистрации времени воздействия солнечного излучения на фотодиод (для CSD3);

- при измерении энергетической освещенности основан на термоэлектрическом эффекте, при котором разность температур на тепловом сопротивлении детектора создает электродвижущую силу, которая прямо пропорциональна созданной разности температур. Разность температур на тепловом сопротивлении детектора преобразуется в напряжение как линейная функция от энергетической освещенности поглощенного солнечного излучения (для SMP10);

- при измерении температуры ж/д рельса основан на зависимости сопротивления платинового чувствительного элемента от температуры (для NL-1S011-S).

Конструктивно метеостанции АМС построены по модульному принципу.

Метеостанции АМС состоят из модуля измерительного, модуля обработки и передачи информации, модуля автономного питания и мачты метеорологической.

Модуль измерительный состоит из первичных измерительных преобразователей метеорологических параметров и вспомогательного оборудования, размещенных по схемам, приведенным в эксплуатационной документации.

Модуль обработки и передачи информации состоит из блока процессорного БПР, модемов каналов связи, а также соответствующих антенн.

Модуль автономного питания состоит из контроллера заряда, аккумулятора и модуля солнечного.

Мачта метеорологическая предназначена для установки измерительных преобразователей, а также блока процессорного БПР.

Метеостанции АМС выпускаются с различным количеством измерительных каналов. Количество измерительных каналов формируется в соответствии с заказом. Количество и состав измерительных каналов конкретной метеостанции АМС указывается в ее формуляре. Максимально возможное количество измерительных каналов составляет 13 шт.

Метеостанции АМС работают непрерывно (круглосуточно), сообщения о проведенных измерениях передаются через определенные временные интервалы или по запросу. Для передачи информации пользователю метеостанции АМС имеют последовательный интерфейс RS-485 и каналы беспроводной связи (GSM, УКВ, спутниковый канал связи).

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, в случае его оформления, и/или в формуляр. Заводской номер наносится на корпус блока процессорного БПР в виде наклейки.

Типовое расположение элементов метеостанции АМС представлено на рисунке 1. Размещение датчиков в местах эксплуатации осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации на них.

Пломбировка не предусмотрена, для защиты метеостанции АМС от несанкционированного доступа применяются замки на блоке процессорном БПР. Схема расположения замков представлена на рисунке 2.

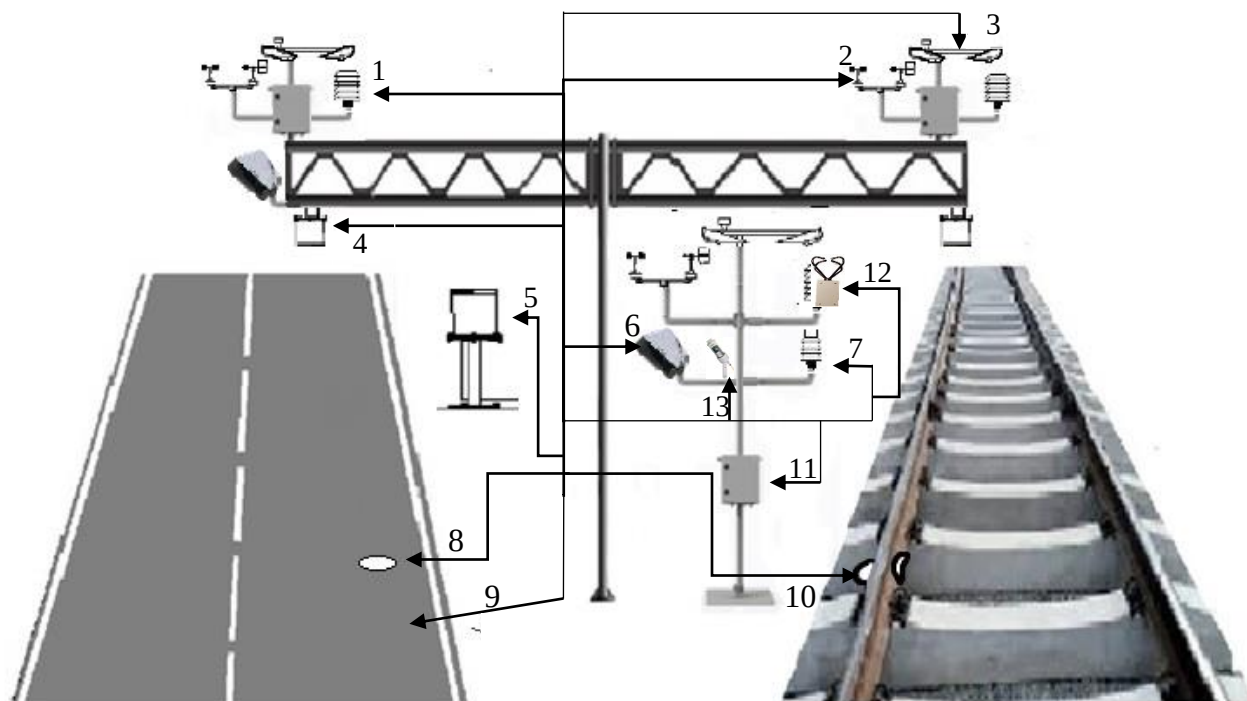


Рисунок 1 – Общая схема расположения датчиков метеостанции АМС
1 – ДТВВ-01, НМР155; **2** – WAV151, WAA151, ДСНВ; **3** – PWD20, PWD22, ДМДВ;
4 – SR50A-L, SHM31; **5** – OTT Pluvio² 200; **6** – NIRS31-UMB, ДСПД;
7 – WXT536, ДМП, WS100-UMB; **8** – DRS511, IRS31Pro-UMB; **9** – DTS12A/G/W;
10 – NL-1S011-S; **11** – PTB330, ДАДС-1; **12** – ДО-02-02; **13** – SMP10, CSD3;

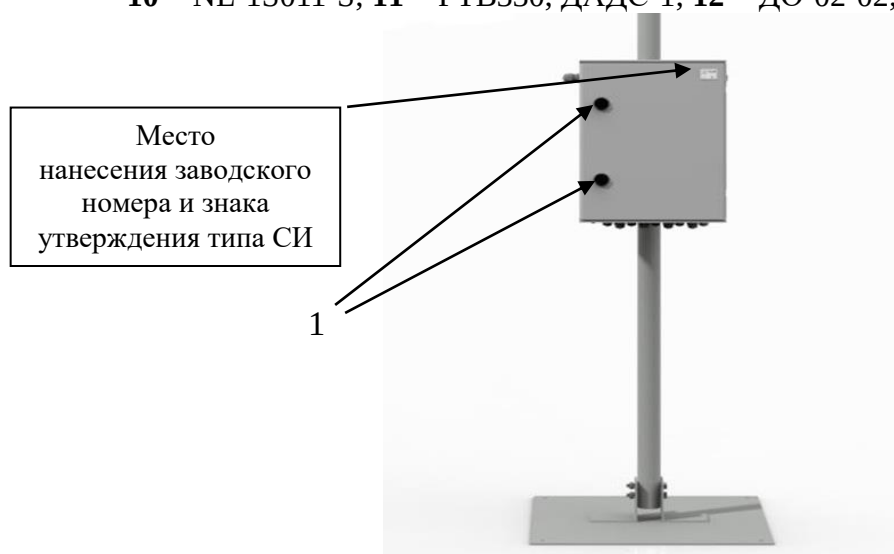


Рисунок 2 – Схема расположения замков на корпусе блока процессорного БПР
1 - замки на корпусе блока процессорного БПР

Измерительные каналы метеостанции АМС комплектуются первичными измерительными преобразователями из таблицы 1.

Таблица 1 – Перечень первичных измерительных преобразователей метеорологических параметров метеостанции АМС

Наименование канала измерений	Первичные измерительные преобразователи
Канал измерений скорости воздушного потока	Метеостанции автоматические WXT536 Датчики метеорологических параметров ДМП Датчики скорости и направления ветра ДСНВ Преобразователи скорости воздушного потока WAA151
Канал измерений направления воздушного потока	Метеостанции автоматические WXT536 Датчики метеорологических параметров ДМП Датчики скорости и направления ветра ДСНВ Преобразователи направления воздушного потока WAV151
Канал измерений температуры воздуха	Датчики метеорологических параметров ДМП Датчики влажности-температуры ДТВВ-01 Метеостанции автоматические WXT536 Измерители влажности и температуры НМР155
Канал измерений относительной влажности воздуха	Датчики метеорологических параметров ДМП Датчики влажности-температуры ДТВВ-01 Метеостанции автоматические WXT536 Измерители влажности и температуры НМР155
Канал измерений атмосферного давления	Датчики метеорологических параметров ДМП Датчики атмосферного давления ДАДС-1 Метеостанции автоматические WXT536 Барометры РТВ330
Канал измерений метеорологической оптической дальности	Нефелометры PWD20, PWD22 Датчики метеорологической дальности видимости ДМДВ
Канал измерений количества осадков	Метеостанции автоматические WXT536 Станции погодные автоматические WS100-UMB Датчики атмосферных осадков OTT Pluvio ² 200 Датчики осадков ДО-02-02
Канал измерений продолжительности солнечного сияния	Измерители продолжительности солнечного сияния CSD3
Канал измерений высоты снежного покрова	Датчики высоты снежного покрова SHM31; Датчики высоты снежного покрова SR50A-L
Канал измерений температуры железнодорожного рельса	Датчики температуры рельса NL-1S011-S

продолжение таблицы 1

Наименование канала измерений	Первичные измерительные преобразователи
Канал измерений параметров дорожного полотна	Измерители метеорологических параметров дорожного покрытия бесконтактные NIRS31-UMB Преобразователи метеорологических параметров дорожного покрытия IRS-31Pro-UMB Датчики состояния дорожного полотна DRS511 Датчики состояния дорожного полотна ДСПД Датчики температуры дорожного полотна DTS12A/G/W
Канал измерений энергетической освещенности	Пиранометр SMP10

Программное обеспечение

Метеостанции АМС имеют встроенное и автономное программное обеспечение (далее – ПО):

- встроенное ПО ISAT_01089-01.hex обеспечивает прием данных с метеорологических датчиков, обработку полученных данных и передачу результатов измерений по внешним каналам связи в системы более высокого уровня;
- автономное ПО АМС обеспечивает отображение результатов измерений метеорологических датчиков;
- автономное мобильное ПО АМС обеспечивает отображение результатов измерений метеорологических датчиков.

Влияние ПО учтено при нормировании метеорологических характеристик. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Наименование и версия программного обеспечения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	встроенное	автономное	автономное
Идентификационное наименование ПО	ISAT_01089-01.hex	АМС	АМС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0	не ниже 1.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК атмосферного давления	ДМП	Диапазон измерений, гПа	от 600 до 1100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа	$\pm 0,5$
	ДАДС-1	Диапазон измерений, гПа	от 500 до 1100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа	$\pm 0,5$
	WXT536	Диапазон измерений, гПа	от 600 до 1100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа:	$\pm 0,5$
		- при температуре св. 0 °С до +30 °С включ.;	$\pm 1,0$
		- при температуре от -50 °С до 0 °С включ. и св. +30 °С до +60 °С	
ИК температуры воздуха	РТВ330	Диапазон измерений, гПа	от 500 до 1100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, гПа	$\pm 0,3$
	HMP155	Диапазон измерений, °С	от - 60 до + 60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С:	$\pm 0,2$
		- в диапазоне св. -30 до +50 °С включ.;	$\pm 0,4$
		- в диапазоне от -60 до -30 °С включ. и в диапазоне св. +50 до +60 °С	
	WXT536	Диапазон измерений, °С	от -50 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С:	$\pm 0,5$
		- в диапазоне от -50 до +20 °С включ.;	$\pm 0,3$
		- в диапазоне св. +20 до +40 °С включ.;	$\pm 0,4$
		- в диапазоне св. +40 до +60 °С	
	ДТВВ-01	Диапазон измерений, °С	от -50 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	$\pm 0,4$
	ДМП	Диапазон измерений, °С	от -50 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	$\pm 0,3$

продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК относительной влажности воздуха	ДТВВ-01	Диапазон измерений, %	от 0 до 100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, %: - в диапазоне св. 10 % до 90 % включ. - в диапазонах от 0 до 10 % включ. и св. 90 % до 100 %	± 2 ± 5
	ДМП	Диапазон измерений, %	от 5 до 100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, %: - в диапазоне от 5 до 90 % включ.; - в диапазоне св. 90 до 100 %	± 2 ± 5
	HMP155	Диапазон измерений, %	от 0 до 100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, %: - в диапазоне от 0 % до 90 % включ.; - в диапазоне св. 90 % до 100 %;	± 3 ± 4
	WXT536	Диапазон измерений, %	от 0 до 100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, %: - в диапазоне от 0 до 90 % включ.; - в диапазоне св. 90 до 100 %	± 3 ± 5
ИК скорости воздушного потока	ДМП, WXT536	Диапазон измерений, м/с	от 0,2 до 60
		Пределы допускаемой погрешности измерений: - абсолютной в диапазоне от 0,2 до 10 м/с включ., м/с; - относительной в диапазоне св. 10 до 60 м/с, %	$\pm 0,5$ ± 5
	ДСНВ	Диапазон измерений, м/с	от 0,4 до 75
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, м/с	$\pm(0,04+0,04 \cdot V^*)$
	WAA151	Диапазон измерений, м/с	от 0,5 до 60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, м/с	$\pm(0,4+0,035 \cdot V)$
ИК направления воздушного потока	ДМП, WAV151, WXT536	Диапазон измерений	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности	$\pm 3^\circ$
	ДСНВ	Диапазон измерений	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности	$\pm 2^\circ$

продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК метеорологической оптической дальности	ДМДВ	Диапазон измерений, м	от 10 до 20 000
		Пределы допускаемой относительной погрешности, %: - в диапазоне от 10 до 600 м включ.; - в диапазоне св. 600 до 10 000 м включ.; - в диапазоне св. 10 000 до 20 000 м	± 8 ± 10 ± 20
		Диапазон измерений, м	от 10 до 50 000
	PWD20, PWD22	Пределы допускаемой относительной погрешности, %: - в диапазоне от 10 до 10 000 м включ.; - в диапазоне св. 10 000 до 50 000 м	± 10 ± 20
		Диапазон измерений, м	от 10 до 50 000
		Пределы допускаемой относительной погрешности, %: - в диапазоне от 10 до 10 000 м включ.; - в диапазоне св. 10 000 до 50 000 м	± 10 ± 20
ИК количества осадков	WXT536	Минимальное измеряемое количество осадков, мм	0,2
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм	$\pm(0,2+0,05 \cdot M_1^*)$
	WS100-UMB	Минимальное измеряемое количество осадков, мм	0,2
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм	$\pm(0,1+0,05 \cdot M_1)$
	OTT Pluvio ² 200	Диапазон измерений, мм	от 1 до 1500
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм	$\pm(1 + 0,01 \cdot M_1)$
	ДО-02-02	Минимальное измеряемое количество осадков, мм	0,2
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм	$\pm(0,1+0,08 \cdot M_1)$
ИК температуры ж/д рельса	NL-1S011-S	Диапазон измерений, °C	от -40 до +80
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C: - в диапазоне св. -10 °C до +80 °C; - в диапазоне от -40 °C до -10 °C включ.	$\pm 0,5$ ± 2
ИК высоты снежного покрова	SHM31	Диапазон измерений, м	от 0 до 10
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм	$\pm(5+0,0005 \cdot h^*)$
	SR50A-L	Диапазон измерений, м	от 0,5 до 10,0
		Пределы допускаемой погрешности: - абсолютной в диапазоне от 0,5 до 2,5 м включ., м; - относительной в диапазоне св. 2,5 м до 10 м, %	$\pm 0,1$ $\pm 0,4$

продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК продолжительности солнечного сияния	CSD3	Диапазон измерений продолжительности солнечного сияния, ч	от 0 до 24
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ч	$\pm 0,1$
ИК энергетической освещенности	SMP10	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²	от 10 до 1600
		Пределы допускаемой относительной погрешности, %	± 11
ИК состояния дорожного полотна	NIRS31-UMB	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, °C	от -40 до +70
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	$\pm 0,8$
		Диапазон измерений толщины слоя, мм - воды/льда - снега	от 0,2 до 2 от 0,2 до 10
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм - воды/льда - снега	$\pm(0,1+0,2 \cdot H^*)$ $\pm(0,1+0,2 \cdot M^*)$
	IRS-31Pro-UMB	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, °C	от -40 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	$\pm 0,5$
		Диапазон измерений толщины слоя воды, мм	от 0,2 до 4
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм	$\pm(0,2+0,2 \cdot H)$
		Диапазон показаний температуры точки замерзания, °C	от -40 до 0

продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование применяемого компонента	Наименование характеристики	Значение
ИК состояния дорожного полотна	DRS511	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, °С	от -40 до +60
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,5
		Диапазон измерений толщины слоя, мм - воды/льда - снега	от 1 до 10 от 1 до 20
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм - воды/льда - снега	±0,5 ±0,5
	DTS12A DTS12G/W	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, °С DTS12A DTS12G/W	от -60 до +80 от -80 до +80
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна, °С DTS12A DTS12G/W	$\pm(0,08+0,005 \cdot T^*)$ $\pm(0,08+0,005 \cdot T)$
	ДСПД	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, °С	от -50 до +70
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,8
		Диапазон измерений толщины слоя, мм - воды/льда - снега	от 0 до 10 от 0 до 20
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм - воды/льда - снега	±0,4 ±0,4
*V-измеренное значение скорости воздушного потока, м/с; М ₁ -измеренное значение количества осадков, мм; Т-измеренное значение температуры, °С; М-измеренное количество осадков (снега), мм; h-измеренная высота снежного покрова, мм; Н-измеренная толщина слоя (воды, снега, льда),мм			

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
-напряжение переменного тока, В	220±22
-частота переменного тока, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А, не более	1500
Интерфейсы связи	RS-485, сети GSM, УКВ, спутниковый канал связи
Габаритные размеры блока процессорного БПР, мм, не более:	
- высота	446
- ширина	300
- длина	226
Масса блока процессорного БПР, кг, не более	5
Условия эксплуатации метеостанции автоматизированной АМС:	
-относительная влажность воздуха, %	от 0 до 100
-атмосферное давление, гПа	от 600 до 1100
- температура воздуха, °С:	
Блок процессорный ИСАТ.468364.064	от - 50 до + 60
Блок коммутации и управления ИСАТ.468364.080	от - 50 до + 60
Модуль автономного питания ИСАТ.565111.004	от - 50 до + 60
Преобразователь измерительный WT501	от - 40 до + 60
Датчик метеорологической дальности видимости ДМДВ	от - 50 до + 60
Датчик метеорологических параметров ДМП	от - 50 до + 60
Датчик скорости и направления ветра ДСНВ	от - 50 до + 60
Датчик атмосферного давления ДАДС-1	от - 50 до + 60
Датчик влажности-температуры ДТВВ-01	от - 40 до + 60
Метеостанция автоматическая WXT536	от - 50 до + 60
Преобразователь скорости воздушного потока WAA151	от - 50 до + 55
Преобразователь направления воздушного потока WAV151	от - 50 до + 55
Измеритель влажности и температуры HMP155	от - 69 до + 60
Барометр РТВ330	от - 40 до + 60
Нефелометр PWD22	от - 50 до + 55
Нефелометр PWD20	от - 50 до + 55
Станция погодная автоматическая WS100-UMB	от - 50 до + 60
Датчик атмосферных осадков OTT Pluvio2 200	от - 40 до + 60
Датчик состояния поверхности дорожного полотна DRS511	от - 40 до + 60
Термометр сопротивления DTS12A/G/W	от - 50 до + 60
Пиранометр SMP10	от - 40 до + 60
Измеритель продолжительности солнечного сияния CSD3	от - 40 до + 70
Датчик высоты снежного покрова SHM31	от - 40 до + 50
Датчик высоты снежного покрова SR50A-L	от - 45 до + 50
Поверхностный датчик температуры NL-1S011-S	от - 40 до + 80

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Датчик осадков ДО-02-02	от - 40 до + 50
Датчик состояния поверхности дорожного полотна «ДСПД»	от - 60 до + 70
Преобразователь метеорологических параметров дорожного покрытия IRS-31Pro-UMB	от - 40 до + 60
Измеритель метеорологических параметров дорожного полотна бесконтактный NIRS31-UMB	от - 40 до + 70
Средняя наработка до отказа, ч	20000
Срок службы, лет, не более	10

Знак утверждения типа

наносится на корпус блока процессорного БПР, а также на руководство по эксплуатации и на формуляр типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность метеостанции АМС

Наименование	Обозначение	Количество
Метеостанции автоматизированные	АМС	1 шт. *
Руководство по эксплуатации	ИСАТ.416318.002РЭ	1 экз.
Формуляр	ИСАТ.416318.002ФО	1 экз.
*Количество и состав измерительных каналов конкретной метеостанции АМС указывается в ее формуляре.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ИСАТ.416318.002РЭ «Метеостанции автоматизированные АМС. Руководство по эксплуатации», в разделе 2 «Использование по назначению»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Росстандарта от 15 декабря 2021 г. №2885.

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па, утвержденная приказом Росстандарта от 6 декабря 2019 г. №2900.

Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденная приказом Росстандарта от 25 ноября 2019 г. №2815.

Государственная поверочная схема для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности силы излучения, спектральной плотности энергетической освещенности, силы излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 25,0 мкм, спектральной плотности потока излучения в диапазоне длин волн от 0,25 до 2,5 мкм, энергетической освещенности и энергетической яркости монохроматического излучения в диапазоне длин волн от 0,45 до 1,6 мкм, спектральной плотности потока излучения возбуждения флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,8 мкм и спектральной плотности потока излучения эмиссии флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,85 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2815.

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

Технические условия ИСАТ.416318.002ТУ «Метеостанции автоматизированные АМС. Технические условия.»

Правообладатель

Акционерное общество «Научно Производственное Предприятие «Радар ммс»
(АО «НПП «Радар ммс»)
ИНН 7814027653
Адрес: 197375, г.Санкт-Петербург, ул. Новосельковская, 37, литера А
Телефон: 8 (800) 777-50-51
Web сайт: www.radar-mms.com
E-mail: radar@radar-mms.com

Изготовитель

Акционерное общество «Научно Производственное Предприятие «Радар ммс»
(АО «НПП «Радар ммс»)
ИНН 7814027653
Адрес: 197375, г.Санкт-Петербург, ул. Новосельковская, 37, литера А
Телефон: 8 (800) 777-50-51
Web сайт: www.radar-mms.com
E-mail: radar@radar-mms.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713- 01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311541.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86190-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи относительной влажности и температуры ПВТ110

Назначение средства измерений

Преобразователи относительной влажности и температуры ПВТ110 (далее – преобразователи) предназначены для измерений значений относительной влажности и температуры неагрессивных газовых сред и преобразований в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы и напряжения постоянного тока или в цифровой сигнал протокола Modbus RTU для передачи по интерфейсу RS-485.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей при измерении влажности основан на зависимости диэлектрической проницаемости полярного полимерного сорбента, используемого в качестве влагочувствительного слоя, от количества сорбированной влаги.

Принцип действия преобразователей при измерении температуры основан на зависимости сопротивления чувствительного элемента от измеренной температуры окружающей среды.

Конструктивно преобразователи выполнены в пластмассовом корпусе для канального или настенного/потолочного крепления с первичным преобразователем. Внутри корпуса находится электронная плата с микропроцессорным микроконтроллером, а также клеммная колодка для подключения напряжения питания и аналоговых выходных сигналов. Внутри первичного преобразователя находится высокостабильный однокристалльный сенсор относительной влажности (емкостного типа) и платиновый терморезистор. Питание преобразователей осуществляется от внешнего источника постоянного тока.

Преобразователи выпускаются в различных исполнениях, отличающихся конструктивным исполнением и типом выходного сигнала.

Структура условного обозначения исполнений преобразователей приведена на рисунке 1.

ПВТ110 – X.X

	Тип выходного сигнала: А – унифицированные аналоговые выходные сигналы силы и напряжения постоянного тока; RS – цифровой интерфейс RS-485.
	Конструктивное исполнение: Н4 – со встроенным зондом; Н5 – с выносным зондом.
	Тип преобразователей

Рисунок 1 – Структура условного обозначения исполнений преобразователей

Заводской номер наносится на корпус преобразователей методом гравировки в виде цифрового кода.

Общий вид преобразователей с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 2 – 3.

Нанесение знака поверки на преобразователи в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки преобразователей не предусмотрено.



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей относительной влажности и температуры ПВТ110 в конструктивном исполнении Н4 с указанием места нанесения заводского номера

Рисунок 3 – Общий вид преобразователей относительной влажности и температуры ПВТ110 в конструктивном исполнении Н5 с указанием места нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), установленное в энергонезависимую память и выполняющее функции преобразования измеренной относительной влажности и температуры в унифицированный аналоговый выходной сигнал постоянного тока и напряжения или в цифровой выходной сигнал протокола

Modbus RTU для передачи по интерфейсу RS-485. Данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.

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

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014. ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные ПО преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	преобразователи с выходным сигналом силы и напряжения постоянного тока	преобразователи с цифровым выходным сигналом
Идентификационное наименование ПО	pvt110_a_1_3.hex	pvt110_rs_1_3.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.03	1.03
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений и преобразований относительной влажности, %	от 5 до 95
Диапазон показаний относительной влажности, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений и преобразований относительной влажности, %	±3,0
Диапазон измерений и преобразований температуры, °С	от -40 до +80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений и преобразований температуры, °С	±0,5
Диапазон выходного аналогового сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20*
Диапазон выходного аналогового сигнала напряжения постоянного тока, В	от 0 до 10*
* - Верхнее и нижнее значение диапазона выходного аналогового сигнала силы и напряжения постоянного тока при преобразовании относительной влажности соответствуют верхнему и нижнему значению диапазона показаний относительной влажности.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха без конденсации при температуре окружающего воздуха +35 °C, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +80 до 95 от 84,0 до 106,7
Напряжение питания постоянного тока для преобразователей с типом выходного сигнала, В: - для исполнения А - для исполнения RS	от 14 до 30 (номинальное значение 24 В) от 11 до 30 (номинальное значение 24 В)
Масса, кг, не более	0,25
Цифровой выходной сигнал	RS-485 (Modbus RTU)
Габаритные размеры корпуса преобразователя (длина×высота×глубина), мм, не более	110×109×55
Габаритные размеры первичного преобразователя (диаметр×длина), мм, не более	14×75
Длина кабеля для исполнения ПВТ110-Н5, мм	3000
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	50 000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь относительной влажности и температуры ПВТ110	-	1 шт.
Паспорт и гарантийный талон	КУВФ.413631.110ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации (для преобразователей с типом выходного сигнала А)*	КУВФ.413631.110РЭ1	1 экз.
Руководство по эксплуатации (для преобразователей с типом выходного сигнала RS)*	КУВФ.413631.110РЭ2	1 экз.

* - В зависимости от исполнения преобразователей.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Конструкция и принцип действия» руководства по эксплуатации КУВФ.413631.110РЭ1 и КУВФ.413631.110РЭ2.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 26.011-80 «Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные»;

ГОСТ 8.547-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов»;

ГОСТ 8.558-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»;

ТУ 26.51.51-003-46526536-2021 «Преобразователи относительной влажности и температуры ПВТ110. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН»
(ООО «Производственное Объединение ОВЕН»)

Адрес юридического лица: 111024, г. Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
ИНН 7722127111

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН»
(ООО «Производственное Объединение ОВЕН»)

Адрес юридического лица: 111024, г. Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5

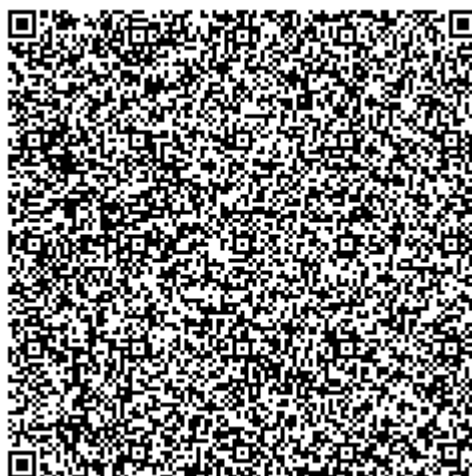
Адрес места осуществления деятельности: 301830, Тульская область, г. Богородицк,
Заводской проезд, стр. 2 «Б»
ИНН 7722127111

Испытательный центр

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86191-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы микропроцессорные автоматизации пожаротушения площадочных объектов магистральных трубопроводов МПСА ПТ «РЕГУЛ»

Назначение средства измерений

Системы микропроцессорные автоматизации пожаротушения площадочных объектов магистральных трубопроводов МПСА ПТ «РЕГУЛ» (далее – МПСА ПТ) предназначены для преобразований аналоговых сигналов силы постоянного тока, сигналов от термопреобразователей сопротивления (при измерении температуры), для воспроизведений сигналов силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия МПСА ПТ заключается в аналогово-цифровом преобразовании входных сигналов силы постоянного тока, сигналов от термопреобразователей сопротивления (при измерении температуры), осуществляемых модулями ввода контроллеров программируемых логических REGUL RX00, в цифровые коды, которые поступают в модуль центрального процессора и визуализируются в единицах контролируемых технологических параметров на мониторе автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора. За счет цифро-аналогового преобразования обеспечивается воспроизведение выходных сигналов силы постоянного тока. Модули информационного обмена обеспечивают передачу информации по стандартным промышленным протоколам без искажений.

МПСА ПТ относятся к проектно-конфигурируемым, многофункциональным, многоканальным, восстанавливаемым, программируемым устройствам, предназначенным для автоматизации систем пожаротушения на объектах добычи, транспортирования и хранения нефти, нефтепродуктов и газа, принимаемым как законченные изделия непосредственно на объекте эксплуатации.

МПСА ПТ обеспечивают выполнение следующих функций:

- преобразование выходных сигналов и сбор информации от первичных датчиков и первичных измерительных преобразователей различных технологических параметров, не входящих в состав МПСА ПТ;
- первичную цифровую обработку полученной информации;
- сравнение измеренных значений параметров контролируемого объекта с заданными пределами;
- регистрацию и запоминание измеренных значений, их отклонений от заданных установок;
- накопление и хранение полученной информации;

- визуализацию и анализ текущей и накопленной информации в виде экранных форм, отчетов, графиков на мониторе и принтере;
- воспроизведение сигналов силы постоянного тока для удаленного управления различным технологическим оборудованием;
- централизованное конфигурирование параметров датчиков удаленных объектов;
- сбор, обработку, регистрацию измерительной информации и выдачу управляющих воздействий в аналоговой и дискретной форме.

Конструктивно МПСА ПТ выполнены в виде нескольких аппаратных пыле- и влагозащищенных стальных шкафов, а также персонального компьютера АРМ оператора с установленным программным обеспечением. При эксплуатации в условиях низкой температуры шкафы дополнительно оснащаются системой обогрева. Шкафы должны поставляться окрашенными в серый цвет (RAL 7035), цоколь шкафов – в черный цвет (RAL 9004).

МПСА ПТ состоят из верхнего и среднего уровня. Средний уровень включает программируемые логические контроллеры, модули ввода/вывода, коммутаторы, дисплейные панели, преобразователи сигналов, панели сигнализации, входные и выходные реле и другое оборудование, обеспечивающее работу программируемых логических контроллеров, располагаемое в шкафах устройства сопряжения с объектом (далее – УСО) и контроллера центрального (далее – КЦ). Верхний уровень включает АРМ оператора, АРМ инженера, АРМ оператора без функции управления.

В состав МПСА ПТ входят следующие основные блоки:

- преобразователи для согласования уровней сигналов, гальванической развязки и/или искробезопасной защиты между первичными измерительными преобразователями и исполнительными механизмами с одной стороны, и модулями ввода-вывода сигналов контроллеров с другой стороны, питания первичных преобразователей;
- контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63776-16) с модулями ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов;
- источники бесперебойного питания;
- источники вторичного питания;
- устройства коммутации и защиты;
- устройства индикации;
- АРМ оператора на базе персонального компьютера IBM PC для визуализации технологических параметров, выполнения расчётов, ведения протоколов и архивации данных.

В состав измерительных каналов МПСА ПТ входят следующие основные блоки:

- преобразователи для согласования уровней сигналов, гальванической развязки и/или искробезопасной защиты между первичными измерительными преобразователями и исполнительными механизмами с одной стороны, и модулями ввода-вывода сигналов контроллеров с другой стороны, питания первичных преобразователей;
- контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63776-16) с модулями ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов;
- АРМ оператора на базе персонального компьютера IBM PC для визуализации технологических параметров, выполнения расчётов, ведения протоколов и архивации данных.

Таблица 1 – Рекомендуемые пределы допускаемых погрешностей первичных измерительных преобразователей

Физическая величина, измеряемая первичным измерительным преобразователем	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Избыточное давление жидких сред, за исключением нефти/нефтепродукта	$\pm 0,2$	-
Избыточное давление/разрежение газа	$\pm 0,4$	-
Перепад давления жидких сред	$\pm 0,4$	-
Сила постоянного и переменного тока, напряжение переменного тока, электрическая мощность	$\pm 1,0$	-
Виброскорость	$\pm 10,0$	-
Объемный расход (с помощью накладного ультразвукового расходомера, поверенного имитационным (беспроливным) методом)	$\pm 1,0$	-
Объемный расход (с помощью накладного ультразвукового расходомера, поверенного проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном)	$\pm 0,5$	-
Объемный расход (с помощью врезного ультразвукового расходомера, поверенного имитационным (беспроливным) методом)	$\pm 0,5$	-
Объемный расход (с помощью врезного ультразвукового расходомера, поверенного проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном)	$\pm 0,3$	-
Осевое смещение ротора	-	$\pm 0,1$ мм
Уровень жидкости во вспомогательных емкостях	-	$\pm 10,0$ мм
Температура других сред	-	$\pm 2,0$ °C

Заводской номер наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид МПСА ПТ с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на МПСА ПТ в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) МПСА ПТ не предусмотрено.

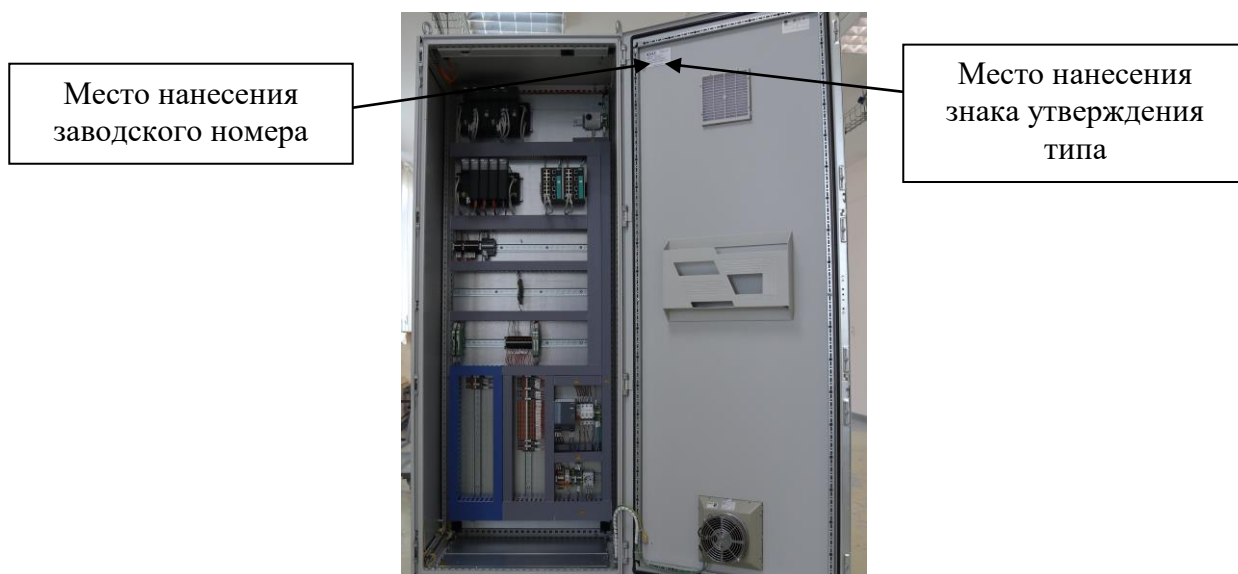


Рисунок 1 – Общий вид МПСА ПТ с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) МПСА ПТ выполняет логические и вычислительные операции по реализации функций сбора, обработки, хранения, управления, передачи и представления данных в соответствии с функциями МПСА ПТ и включает: ПО модулей ввода/вывода, общесистемное ПО, среду исполнения, прикладное ПО, программы тестового контроля, ПО, установленное на АРМ оператора.

Общесистемное программное обеспечение реализовано на базе лицензированной операционной системы реального времени QNX.

Среда исполнения (RUNTIME) обеспечивает взаимодействие прикладного ПО с модулями ввода/вывода и операционной системой. Прикладное программное обеспечение разрабатывается потребителем в соответствии с ИЕС 61131-3 и загружается в среду исполнения.

Общесистемное программное обеспечение, программы тестового контроля, ПО, установленное на АРМ оператора, прикладное ПО не являются метрологически значимыми.

Для визуализации результатов преобразования/задания уровней воспроизводимых измерительных каналов используют ПО, устанавливаемое на АРМ оператора.

ПО модулей ввода/вывода недоступно для коррекции конечным пользователем.

Конструкция МПСА ПТ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО среды исполнения и модулей ввода/вывода являются метрологически значимыми.

Метрологические характеристики МПСА ПТ нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО среды исполнения и модулей ввода/вывода от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО МПСА ПТ приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО среды исполнения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.5.6.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО модулей ввода/вывода

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.3.4
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерительных каналов МПСА ПТ с учетом погрешности первичных измерительных преобразователей

Наименование измерительного канала	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾
Для входных сигналов (преобразований)		
Избыточное давление жидких сред, за исключением нефти/нефтепродукта	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$
Избыточное давление/разрежение газа	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,6 \%$
Перепад давления жидких сред	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,6 \%$
Сила постоянного и переменного тока, напряжение переменного тока, электрическая мощность	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 1,5 \%$
Виброскорость	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 15 \%$
Объемный расход (с помощью накладного ультразвукового расходомера, поверенного имитационным (беспроливным) методом)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 1,5 \%$
Объемный расход (с помощью накладного ультразвукового расходомера, поверенного проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,75 \%$
Объемный расход (с помощью врезного ультразвукового расходомера, поверенного имитационным (беспроливным) методом)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,75 \%$
Объемный расход (с помощью врезного ультразвукового расходомера, поверенного проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,45 \%$
Осевое смещение ротора	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\Delta = \pm 0,15 \text{ мм}$
Уровень жидкости во вспомогательных емкостях	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\Delta = \pm 15 \text{ мм}$

Наименование измерительного канала	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾
Температура других сред	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА Термопреобразователи сопротивления: ²⁾ 100П, 50П, Pt100, 100М, 50М	$\Delta = \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Для выходных сигналов (воспроизведений)		
Цифро-аналоговое преобразование силы постоянного тока	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,6 \text{ } \%$
¹⁾ Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований (воспроизведений)) (γ), абсолютной (Δ) погрешности преобразований (воспроизведений); ²⁾ Сигналы от термопреобразователей сопротивления с номинальными статическими характеристиками по ГОСТ 6651-2009, типа: 100П ($\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), 50П ($\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), 100М ($\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), 50М ($\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		

Таблица 5 – Диапазоны преобразований в единицах физических величин

Физическая величина	Диапазон преобразований
Избыточное давление, МПа	от 0 до 16
Разрежение, МПа	от -0,1 до 16
Перепад давления, МПа	от 0 до 14
Температура, $^{\circ}\text{C}$	от -100 до +200
Объемный расход, $\text{м}^3/\text{ч}$	от 0,1 до 20000
Уровень, мм	от 0 до 23000
Сила переменного тока, потребляемого нагрузкой, А	от 0 до 10000
Сила постоянного тока, мА	от 4 до 20
Напряжение переменного тока, В	от 0 до 12000
Электрическая мощность, Вт/В·А	от 0 до 40000000
Виброскорость, мм/с	от 0 до 30
Осевое смещение ротора, мм	от -5 до 5

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 50±1
Потребляемая мощность одного шкафа, В·А, не более	1150
Габаритные размеры одного шкафа (высота×ширина×глубина), мм, не более:	2000×1200×600
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$ – относительная влажность при температуре окружающей среды +30 $^{\circ}\text{C}$, %, не более	от +5 до +40 75
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP43
Средняя наработка на отказ, ч	30000
Средний срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система микропроцессорная автоматизации пожаротушения площадочных объектов магистральных трубопроводов МПСА ПТ «РЕГУЛ»	-	1 шт.
Комплект ЗИП ¹⁾	-	1 шт.
Паспорт	10996791.26.30.50.123.004.ПС.01	1 экз.
Руководство по эксплуатации	10996791.26.30.50.123.004.РЭ	1 экз.

¹⁾ По необходимости поставляется в соответствии с заявкой

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.6 «Описание и работа составных частей системы» руководства по эксплуатации 10996791.26.30.50.123.004.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ПБКМ.421457.202 ТУ «Система микропроцессорная автоматизации пожаротушения площадочных объектов магистральных трубопроводов МПСА ПТ «РЕГУЛ». Технические условия»

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

Правообладатель

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

Адрес юридического лица: 620102, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, стр. 194а

ИНН 6660149600

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью Научно-внедренческая фирма «Сенсоры, Модули, Системы» (ООО НВФ «СМС»)

Адрес места осуществления деятельности: 446112, Самарская область, г. Чапаевск, ул. Радищева, 85

Адрес юридического лица: 443035, Самарская область, г. Самара, ул. Минская, д. 25, секция 3

ИНН 6315506610

Испытательный центр

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86192-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические системы автоматики НПС, ППС, РП «РЕГУЛ»

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические системы автоматики НПС, ППС, РП «РЕГУЛ» (далее – комплексы) предназначены для преобразований аналоговых сигналов силы постоянного тока, сигналов от термопреобразователей сопротивления (при измерении температуры), для воспроизведений сигналов силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов заключается в аналогово-цифровом преобразовании входных сигналов силы постоянного тока, сигналов от термопреобразователей сопротивления (при измерении температуры), осуществляемых модулями ввода контроллеров программируемых логических REGUL RX00, в цифровые коды, которые поступают в модуль центрального процессора и визуализируются в единицах контролируемых технологических параметров на мониторе автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора. За счет цифро-аналогового преобразования обеспечивается воспроизведение выходных сигналов силы постоянного тока. Модули информационного обмена обеспечивают передачу информации по стандартным промышленным протоколам без искажений.

Комплексы относятся к многофункциональным, многоканальным, восстанавливаемым, программируемым устройствам, предназначенным для автоматизации конкретных объектов.

Комплексы обеспечивают выполнение следующих функций:

- преобразование выходных сигналов и сбор информации от первичных датчиков и первичных измерительных преобразователей различных технологических параметров, не входящих в состав комплексов;
- первичную цифровую обработку полученной информации;
- сравнение измеренных значений параметров контролируемого объекта с заданными пределами;
- регистрацию и запоминание измеренных значений, их отклонений от заданных установок;
- накопление и хранение полученной информации;
- визуализацию и анализ текущей и накопленной информации в виде экранных форм, отчетов, графиков на мониторе и принтере;
- воспроизведение сигналов силы постоянного тока для удаленного управления различным технологическим оборудованием;
- централизованное конфигурирование параметров датчиков удаленных объектов;
- сбор, обработку, регистрацию измерительной информации и выдачу управляющих воздействий в аналоговой и дискретной форме.

Конструктивно комплексы выполнены в виде нескольких аппаратных пыле- и влагозащищенных стальных шкафов, а также персонального компьютера АРМ оператора с установленным программным обеспечением. При эксплуатации в условиях низкой температуры шкафы дополнительно оснащаются системой обогрева. Шкафы должны поставляться окрашенными в серый цвет (RAL 7035), цоколь шкафов – в черный цвет (RAL 9004).

Комплексы состоят из верхнего и среднего уровня. Средний уровень включает программируемые логические контроллеры, модули ввода/вывода, коммутаторы, дисплейные панели, преобразователи сигналов, панели сигнализации, входные и выходные реле и другое оборудование, обеспечивающее работу программируемых логических контроллеров, располагаемое в шкафах устройства сопряжения с объектом и контроллера центрального. Верхний уровень включает АРМ оператора, АРМ инженера, сеть передачи данных Ethernet верхнего уровня.

В состав комплексов входят следующие основные блоки:

- преобразователи для согласования уровней сигналов, гальванической развязки и/или искробезопасной защиты между первичными измерительными преобразователями и исполнительными механизмами с одной стороны, и модулями ввода-вывода сигналов контроллеров с другой стороны, питания первичных преобразователей;
- контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63776-16) с модулями ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов;
- источники бесперебойного питания;
- источники вторичного питания;
- устройства коммутации и защиты;
- устройства индикации;
- АРМ оператора на базе персонального компьютера IBM PC для визуализации технологических параметров, выполнения расчётов, ведения протоколов и архивации данных.

В состав измерительных каналов комплексов входят следующие основные блоки:

- преобразователи для согласования уровней сигналов, гальванической развязки и/или искробезопасной защиты между первичными измерительными преобразователями и исполнительными механизмами с одной стороны, и модулями ввода-вывода сигналов контроллеров с другой стороны, питания первичных преобразователей;
- контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63776-16) с модулями ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов;
- АРМ оператора на базе персонального компьютера IBM PC для визуализации технологических параметров, выполнения расчётов, ведения протоколов и архивации данных.

Таблица 1 – Рекомендуемые пределы допускаемых погрешностей первичных измерительных преобразователей

Физическая величина, измеряемая первичным измерительным преобразователем	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Избыточное давление жидких сред, за исключением нефти/нефтепродукта	$\pm 0,2$	-
Избыточное давление/разрежение газа	$\pm 0,4$	-
Избыточное давление нефти/нефтепродукта	$\pm 0,1$	-
Перепад давления жидких сред	$\pm 0,4$	-
Сила постоянного и переменного тока, напряжение переменного тока, электрическая мощность	$\pm 1,0$	-
Виброскорость	$\pm 10,0$	-
Уровень загазованности атмосферы парами углеводородов	$\pm 5,0$	-
Объемный расход (с помощью накладного ультразвукового расходомера, поверенного имитационным (беспроточным) методом)	$\pm 1,0$	-
Объемный расход (с помощью накладного ультразвукового расходомера, поверенного проточным методом со сличением показаний расходомера с эталоном)	$\pm 0,5$	-
Объемный расход (с помощью врезного ультразвукового расходомера, поверенного имитационным (беспроточным) методом)	$\pm 0,5$	-
Объемный расход (с помощью врезного ультразвукового расходомера, поверенного проточным методом со сличением показаний расходомера с эталоном)	$\pm 0,3$	-
Осевое смещение ротора	-	$\pm 0,1$ мм
Уровень жидкости во вспомогательных емкостях	-	$\pm 10,0$ мм
Температура нефти/нефтепродукта в трубопроводах	-	$\pm 0,5$ °C
Температура стенки трубы (накладной датчик)	-	$\pm 1,0$ °C
Температура других сред	-	$\pm 2,0$ °C

Заводской номер наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид комплексов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на комплексы в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) комплексов не предусмотрено.

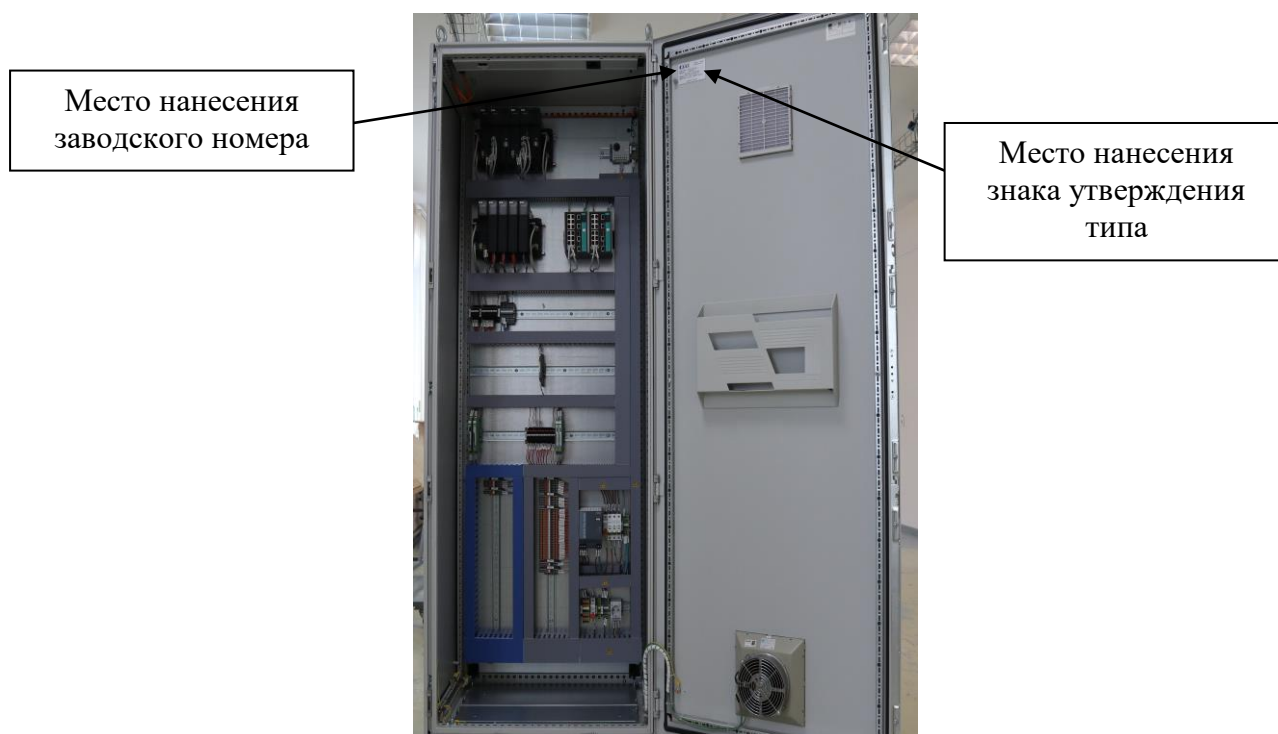


Рисунок 1 – Общий вид комплексов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) комплексов выполняет логические и вычислительные операции по реализации функций сбора, обработки, хранения, управления, передачи и представления данных в соответствии с функциями комплексов и включает: ПО модулей ввода/вывода, общесистемное ПО, среду исполнения, прикладное ПО, программы тестового контроля, ПО, установленное на АРМ оператора.

Общесистемное программное обеспечение реализовано на базе лицензированной операционной системы реального времени QNX.

Среда исполнения (RUNTIME) обеспечивает взаимодействие прикладного ПО с модулями ввода/вывода и операционной системой. Прикладное программное обеспечение разрабатывается потребителем в соответствии с IEC 61131-3 и загружается в среду исполнения.

Общесистемное программное обеспечение, программы тестового контроля, ПО, установленное на АРМ оператора, прикладное ПО не являются метрологически значимыми.

Для визуализации результатов преобразования/задания уровней воспроизводимых измерительных каналов используют ПО, устанавливаемое на АРМ оператора.

ПО модулей ввода/вывода недоступно для коррекции конечным пользователем.

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

ПО среды исполнения и модулей ввода/вывода являются метрологически значимыми.

Метрологические характеристики комплексов нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО среды исполнения и модулей ввода/вывода от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО комплексов приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО среды исполнения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.5.6.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО модулей ввода/вывода

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.3.4
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерительных каналов комплексов с учетом погрешности первичных измерительных преобразователей

Наименование измерительного канала	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾
Для входных сигналов (преобразований)		
Избыточное давление жидких сред, за исключением нефти/нефтепродукта	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$
Избыточное давление/разрежение газа	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,6 \%$
Избыточное давление нефти/нефтепродукта	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$
Перепад давления жидких сред	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,6 \%$
Сила постоянного и переменного тока, напряжение переменного тока, электрическая мощность	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 1,5 \%$
Виброскорость	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 15 \%$
Уровень загазованности атмосферы парами углеводородов	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 7,5 \%$
Объемный расход (с помощью накладного ультразвукового расходомера, поверенного имитационным (беспроточным) методом)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 1,5 \%$
Объемный расход (с помощью накладного ультразвукового расходомера, поверенного проточным методом со сравнением показаний расходомера с эталоном)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,75 \%$
Объемный расход (с помощью врезного ультразвукового расходомера, поверенного имитационным (беспроточным) методом)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,75 \%$

Наименование измерительного канала	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾
Объемный расход (с помощью врезного ультразвукового расходомера, поверенного проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,45 \%$
Осевое смещение ротора	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\Delta = \pm 0,15 \text{ мм}$
Уровень жидкости во вспомогательных емкостях	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\Delta = \pm 15 \text{ мм}$
Температура нефти/нефтепродукта в трубопроводах	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА Термопреобразователи сопротивления: ²⁾ 100П, 50П, Pt100, 100М, 50М	$\Delta = \pm 0,75 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Температура стенки трубы (накладной датчик)	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА Термопреобразователи сопротивления: ²⁾ 100П, 50П, Pt100, 100М, 50М	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Температура других сред	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА Термопреобразователи сопротивления: ²⁾ 100П, 50П, Pt100, 100М, 50М	$\Delta = \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Для выходных сигналов (воспроизведений)		
Цифро-аналоговое преобразование силы постоянного тока	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,6 \%$
¹⁾ Пределы допускаемой приведенной (к диапазону преобразований (воспроизведений)) (γ), абсолютной (Δ) погрешности преобразований; ²⁾ Сигналы от термопреобразователей сопротивления с номинальными статическими характеристиками по ГОСТ 6651-2009, типа: 100П ($\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), 50П ($\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), 100М ($\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), 50М ($\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		

Таблица 5 – Диапазоны преобразований в единицах физических величин

Физическая величина	Диапазон преобразований
Избыточное давление, МПа	от 0 до 16
Разрежение, МПа	от -0,1 до 16
Перепад давления, МПа	от 0 до 14
Температура, °С	от -100 до +200
Объемный расход, м ³ /ч	от 0,1 до 20000
Уровень, мм	от 0 до 23000
Загазованность, % НКПРП	от 0 до 100
Сила переменного тока, потребляемого нагрузкой, А	от 0 до 10000
Сила постоянного тока, мА	от 4 до 20
Напряжение переменного тока, В	от 0 до 12000
Электрическая мощность, Вт/В·А	от 0 до 40000000
Виброскорость, мм/с	от 0 до 30
Осевое смещение ротора, мм	от -5 до 5

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 50±1
Потребляемая мощность одного шкафа, В·А, не более	1150
Габаритные размеры одного шкафа (высота×ширина×глубина), мм, не более:	2000×1200×600
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды +30 °С, %, не более	от +5 до +40 75
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP43
Средняя наработка на отказ, ч	30000
Средний срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технический системы автоматики НПС, ППС, РП «РЕГУЛ»	-	1 шт.
Комплект ЗИП ¹⁾	-	1 шт.
Паспорт	10996791.28.99.39.190.205.ПС.01	1 экз.
Руководство по эксплуатации	10996791.28.99.39.190.205.РЭ	1 экз.

¹⁾ По необходимости поставляется в соответствии с заявкой

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.6 «Описание и работа составных частей системы» руководства по эксплуатации 10996791.28.99.39.190.205.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ПБКМ.421457.201 ТУ «Программно-технический комплекс системы автоматики НПС, ППС, РП «РЕГУЛ». Технические условия»

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

Правообладатель

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

Адрес юридического лица: 620102, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, стр. 194а
ИНН 6660149600

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью Научно-внедренческая фирма «Сенсоры, Модули, Системы» (ООО НВФ «СМС»)

Адрес места осуществления деятельности: 446112, Самарская область, г. Чапаевск, ул. Радищева, 85

Адрес юридического лица: 443035, Самарская область, г. Самара, ул. Минская, д. 25, секция 3
ИНН 6315506610

Испытательный центр

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86193-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) X5 Екатеринбург и Пермь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) X5 Екатеринбург и Пермь (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) X5 Екатеринбург и Пермь, включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS). УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени приемника более чем на ± 2 с. Часы счетчиков синхронизируются от сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на ± 2 с, но не чаще одного раза в сутки. Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Нанесение знака поверки и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ: 128

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	КВЛ 6 кВ Суздалька, оп. №68, ПКУ-6 кВ, отпайка в сторону КТП- 00390	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ Рег № 51644-12	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
2	РП-9521 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.3, КЛ 10 кВ в сторону ТП-75009	ТПОЛ Кл. т. 0,2S КТТ 300/5 Рег. № 47958-16	ЗНОЛП.4-10 Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	РП-9521 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.20, КЛ 10 кВ в сторону ТП-75009	ТПОЛ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 47958-16	ЗНОЛП.4-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ Рег № 51644-12	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,6
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	
Примечания 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд I=0,02 I_{ном} и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 - 3 от 0 до +40 °С. 4 Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. 5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов. 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	3
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +60 от -40 до +65 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 165000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 45 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТЛО-10	3
Трансформатор тока	ТПОЛ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП.4-10	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	ЕГ.01.128-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) X5 Екатеринбург и Пермь, аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений RA.RU.312236 от 20.07.2017.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕЭС-Гарант»

(ООО «ЕЭС-Гарант»)

ИНН 5024173259

Адрес: 143421, Московская обл., г.о. Красногорск, тер. автодорога Балтия, км 26-й, д.5,
стр. 3, офис 4012

Телефон: +7 (495) 980-59-00

Факс: +7 (495) 980-59-08

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕЭС-Гарант»
(ООО «ЕЭС-Гарант»)
ИНН 5024173259

Адрес: 143421, Московская обл., г.о. Красногорск, тер. автодорога Балтия, км 26-й, д.5,
стр. 3, офис 4012

Телефон: +7 (495) 980-59-00

Факс: +7 (495) 980-59-08

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86194-22

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические платинородий-платинородиевые эталонные 0-го разряда ПРО

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические платинородий-платинородиевые эталонные 0-го разряда ПРО (далее термопреобразователи) предназначены для передачи размера единицы температуры в диапазоне от плюс 660,323 °С до плюс 1768,1 °С при поверке или калибровке в воздушной или в нейтральной среде в лабораторных условиях.

Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на преобразовании тепловой энергии в ТЭДС термопары при наличии разности температур между рабочим (горячим) спаем и свободными (холодными) концами. Термоэлектроды, на одном конце соединенные гальваническим способом, образуют горячий спай.

Термопреобразователи состоят из чувствительного элемента – термопары типа В, помещенного в защитную цельную керамическую двухканальную трубку, выполненную из окиси алюминия (Al_2O_3), и металлического цангового зажима, который служит для крепления керамической трубки с изоляцией свободных концов.

Положительный термоэлектрод термопары выполнен из платинородиевого сплава марки ПР-30 (70 % платина – 30 % родий), отрицательный термоэлектрод из платинородиевого сплава марки ПР-6 (94 % платина – 6 % родий).

Свободные концы изолированы гибкими изоляционными трубками, положительный термоэлектрод на свободном конце имеет метку красного цвета.

Заводской номер наносится на цанговый зажим термопреобразователя. Место нанесения заводского номера приведено на рисунке 2.

Конструкция термопреобразователя не предусматривает нанесения знака поверки на корпус прибора, знак поверки наносится в виде оттиска поверительного клейма на свидетельство, в случае его оформления.

Общий вид термопреобразователя приведен на рисунке 1.



Рисунок 1- Общий вид преобразователя термоэлектрического платинородий-платинородиевого ПРО 0-го разряда



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

Пломбирование термопреобразователя не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1- Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Разряд по ГОСТ 8.558-2009	0
Диапазон измерений температуры по ГОСТ 8.558-2009, °С	от +660,323 до +1768,1
Тип термопары по ГОСТ 8.585-2001	В
Значения ТЭДС в реперных точках, мкВ: - затвердевания алюминия (+660,323 °С) - затвердевания меди (+1084,62 °С) - плавления палладия (+1554,8 °С) - плавления платины (+1768,1 °С)	2167±11; 5630±26; 10720±45; 13229±51
Суммарное среднее квадратическое отклонение результата сличений эталона-копии с рабочим эталоном 0-го разряда при температурах реперных точек, °С, не более: - затвердевания алюминия (+660,323 °С) - затвердевания меди (+1084,62 °С) - плавления палладия (+1554,8 °С) - плавления платины (+1768,1 °С)	0,4; 0,6; 0,9; 1,0

Продолжение таблицы 1

1	2
Изменение значения ТЭДС (нестабильность) после отжига в течение 3 ч при температуре $(1450 \pm 20)^\circ\text{C}$, мкВ, не более: - при первичной поверке в реперной точке затвердевания меди; - при периодической поверке в реперной точке палладия - при периодической поверке в реперной точке платины	± 4 ± 10 ± 15
Расхождение значений ТЭДС (неоднородность) на глубинах погружения 250 и 300 мм при температуре рабочего конца $(1450 \pm 20)^\circ\text{C}$, мкВ, не более	± 7

Таблица № 2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диаметр термоэлектродной проволоки, мм	0,5
Длина рабочей части, мм, не менее	465 ± 5
Наружный диаметр рабочей части, мм	4
Масса, кг, не более	0,117
Материал защитной трубки	Оксид алюминия (Al_2O_3)
Средний срок службы, лет, не менее	6
Вероятность безотказной работы за время пребывания в печи при температуре $+1600^\circ\text{C}$ в течение 80 ч в месяц, не менее	0,95
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от $+15$ до $+25$ от 30 до 80 от 84 до 106

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист паспорта типографским способом, на цанговый зажим термопреобразователя и на планку футляра, входящего в комплект поставки, методом гравировки и/или фотохимической печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность термопреобразователей

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь термоэлектрический платиноводород-платиноводородный эталонный 0-го разряда	ПРО заводские № 1, 2, 3	1 шт.	-
Паспорт	МФРН.408742.005 ПС	1 экз.	На каждый образец
Футляр	-	1 шт.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в паспорте МФРН.408742.005ПС в разделе 2 «Описание и работа».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.558 – 2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»

Правообладатель

Западно – Сибирский филиал федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

(Западно – Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

ИНН 5044000102

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

Телефон: (383) 210-08-14, Факс: (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Изготовитель

Западно – Сибирский филиал федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

(Западно – Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

ИНН 5044000102

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

Телефон: (383) 210-08-14, Факс: (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Испытательный центр

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

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

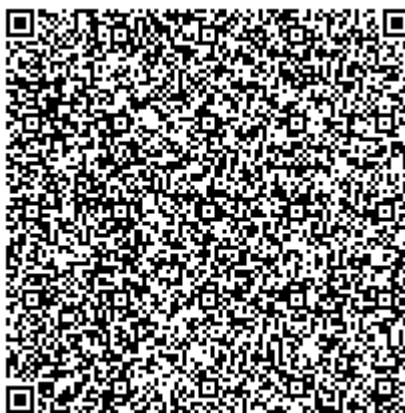
Телефон: +7(812) 251-76-01; Факс: +7(812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц

RA.RU.311541



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86195-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ПС 220 кВ Купчинская ПАО «Россети Ленэнерго»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ПС 220 кВ Купчинская ПАО «Россети Ленэнерго» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для автоматических измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматизированных сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электроэнергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (далее – результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;
- формирование данных о состоянии средств измерений;
- периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- сбор и обработка данных от смежных АИИС КУЭ;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- обработку, формирование и передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате по электронной почте организациям-участникам оптового рынка электрической энергии с электронной подписью;

- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии;
- обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии и в режиме измерений реактивной электрической энергии, технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных ПАО «Россети Ленэнерго» (далее – сервер БД) на базе программного обеспечения (ПО) «Пирамида-Сети», построенный на базе виртуальной машины, функционирующей в распределенной среде виртуализации VMware vSphere, устройство синхронизации времени (далее – УСВ), технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

На уровне ИИК первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии. Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерение активной мощности счетчиками выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчиках по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Сервер БД уровня ИВК, по предусмотренным каналам связи, производит опрос счетчиков. Сервер БД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, и данных о состоянии средств измерений (журналов событий), хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД уровня ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными о состоянии средств измерений с организациями-участниками оптового рынка электрической энергии, в том числе ПАК КО АО «АТС», а также с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по

обеспечению единства измерений. Обмен результатами измерений и данными о состоянии средств измерений осуществляется по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера в XML-формате, в том числе с электронно-цифровой подписью.

Сервер БД уровня ИВК по запросу обеспечивает возможность дистанционного доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к компонентам АИИС КУЭ.

Для обеспечения единого времени на СИ, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии ИИК, сервер БД ИВК) при проведении измерений при помощи АИИС КУЭ, предусмотрена СОЕВ.

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда), привязанное к национальной шкале координированного времени UTC(SU), на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством системы СОЕВ является устройство синхронизации времени УСВ-2 (рег. № 41681-09), синхронизирующее собственную шкалу времени с шкалой времени UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

При проведении измерений при помощи АИИС КУЭ время внутренних часов СИ АИИС КУЭ синхронизируется в следующей последовательности:

- Сервер БД уровня ИВК АИИС КУЭ не реже одного раза в сутки синхронизирует свою шкалу времени по сигналу, получаемому от УСВ-2, если поправка часов сервера БД уровня ИВК относительно шкалы времени УСВ-2 отличается от 0 с;

- Сервер БД уровня ИВК не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики, если поправка часов счетчиков относительно шкалы времени сервера БД превышает ± 2 с. происходит коррекция часов счетчиков.

Факты коррекции времени отражаются в журналах событий компонентов АИИС КУЭ ПС 220 кВ Купчинская ПАО «Россети Ленэнерго».

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ. Данные о поверке передаются в Федеральный информационный фонд (далее – ФИФ). Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения установлен в технической документации. Нанесение знака поверки и заводского номера на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида-Сети».

ПО «Пирамида-Сети» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электрической энергии.

Идентификационные данные ПО, установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Пирамида-Сети
Номер версии (идентификационный номер) ПО	–
Цифровой идентификатор BinaryPackControl.dll	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476
Цифровой идентификатор CheckDataIntegrity.dll	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7
Цифровой идентификатор ComIECFunctions.dll	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27
Цифровой идентификатор ComModbusFunctions.dll	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917
Цифровой идентификатор ComStdFunctions.dll	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373
Цифровой идентификатор DateTimeProcessing.dll	D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D
Цифровой идентификатор SafeValuesDataUpdate.dll	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB
Цифровой идентификатор SimpleVerifyDataStatuses.dll	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39
Цифровой идентификатор SummaryCheckCRC.dll	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5
Цифровой идентификатор ValuesDataProcessing.dll	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер и диспетчерское наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ/Сервер	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
							Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 220 кВ Купчинская, КРУЭ 220 кВ, яч. D03, КВЛ 220 кВ Южная- Купчинская	LMGB-220 1200/5 0,2S Рег. № 63253-16	JSQXFN-220 220000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ 0,2 Рег. № 63254-16	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11	УСВ-2, рег. № 41681-09/ Сервер БД ПАО «Россети Ленэнерго» с ПО «Пирамида-Сети»	Активная Реактивная	0,9 1,4	1,1 2,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	ПС 220 кВ Купчинская, КРУЭ 220 кВ, яч.Д01, КВЛ 220 кВ Купчинская- Чесменская	LMGB-220 1200/5 0,2S Рег. № 63253-16	JSQXFN-220 220000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ 0,2 Рег. № 63254-16	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии – 0,2S по реактивной энергии – 0,5 Рег. № 31857-11	УСВ-2, рег. № 41681-09/ Сервер БД ПАО «Россети Ленэнерго» с ПО «Пирамида-Сети»	Активная Реактивная	0,9 1,4	1,1 2,1

П р и м е ч а н и я

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электрической энергии на интервале времени 30 минут.

3 Погрешность в рабочих условиях эксплуатации указана для силы тока 5 % от I_{ном}, cosφ = 0,8 инд.

4 Допускается замена ТТ, ТН, УСВ, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) ±5 с.

Таблица 3 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от Уном ток, % от Iном коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды, °С	 от 99 до 101 от 2 до 120 0,9 инд. от 49,8 до 50,2 от +20 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от Уном ток, % от Iном коэффициент мощности: cosφ sinφ частота, Гц температура окружающей среды для: ТТ, ТН, счетчики, °С УСВ, сервера БД, °С	 от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от +10 до +35 от +15 до +25
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: счетчиков трансформаторов тока трансформаторов напряжения УСВ	 120000 1314000 1314000 35000
Глубина хранения информации: счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее сервер: хранение результатов измерений и информационных состояний средств измерений, лет, не менее	 45 3,5

Надежность применяемых в системе решений:

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов);

Защищённость применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;

- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;
промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
испытательных клеммных коробок;
- б) защита информации на программном уровне:
установка паролей на счетчиках электрической энергии;
установка пароля на сервер;
возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

Знак утверждения типа наносится

на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ПС 220 кВ Купчинская ПАО «Россети Ленэнерго» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы напряжения	JSQXFH-220	2
Трансформаторы тока	LMGB-220	6
Счетчики электрической энергии	Альфа А1800	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	ПО «Пирамида-Сети»	1
Паспорт-формуляр	58317473.411711.22-1522.ФО	1
Примечание: В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 58317473.411711.22-1522.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ПС 220 кВ Купчинская ПАО «Россети Ленэнерго». Свидетельство об аттестации № 4-RA.RU.311468-2022 от 10.02.2022, выданное ООО «ОКУ». Аттестат аккредитации RA.RU311468 от 21.01.2016.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Россети Ленэнерго»
(ПАО «Россети Ленэнерго»)

ИНН 7803002209

Адрес: 197227, г. Санкт-Петербург, мун. округ Озеро Долгое вн. тер. г.,
ул. Гаккелевская, д. 21, литера А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Оператор коммерческого учета»
(ООО «ОКУ»)

ИНН 7806123441

Адрес: 197046, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. Муниципальный Округ Посадский,
ул. Большая Посадская, д. 16, литера А, помещение 5-Н № 15, офис 306

Телефон: 8 (812) 612-17-23, факс: 8 (812) 612-17-19

E-mail: office@oku.com.ru

Web-сайт: www.oku.com.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области»
(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

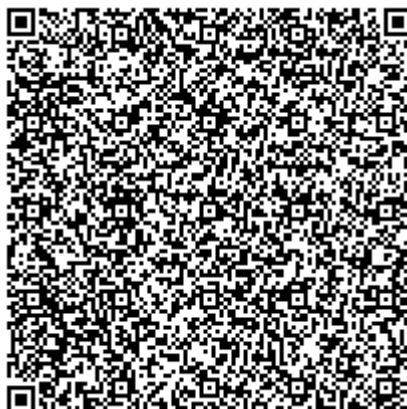
Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.311484



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86196-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Элиста Северная, реконструкция ОРУ-110

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Элиста Северная, реконструкция ОРУ-110 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни.

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

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

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 59086-14), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) исполнительного аппарата (ИА) ПАО «ФСК ЕЭС», устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиале ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга, каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ не имеет модификаций. Доступ к элементам и средствам измерений АИИС КУЭ ограничен на всех уровнях при помощи механических и программных методов и способов защиты.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 84722-2. Заводские номера средств измерений уровней ИИК, ИВКЭ, ИВК, идентификационные обозначения элементов уровня ИВК указаны в формуляре.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;

синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);

хранение информации по заданным критериям;

доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

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

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

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

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

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

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC (SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

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
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataSet.exe, DataSet_USPD.exe
Примечание - Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО - MD5	

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ				
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УССВ ИВК
1	ПС 220 кВ Элиста Северная, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Элиста Северная – Элиста Восточная с отпайкой на ПС Джуракская	TG145N Кл.т. 0,2S Ктт = 1200/5 Рег. № 75894-19	НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/ (100/√3) Рег. № 14205-94	EA02RAL-P1B-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 16666-97	RTU-325 Рег. № 19495-03	СТВ-01 Рег. № 49933-12
2	ПС 220 кВ Элиста Северная, ОРУ-110 кВ, ОВ - 110 кВ	TG145N Кл.т. 0,2S Ктт = 1000/5 Рег. № 75894-19	НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/ (100/√3) Рег. № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2 и в других разделах описания типа, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	$\cos\varphi$	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
	0,8	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,5	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
Номер ИК	$\cos\varphi$	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{\text{изм}} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
Номер ИК	$\cos\varphi$	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,8	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,5	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
Номер ИК	$\cos\varphi$	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{\text{изм}} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
	0,5	$\pm 2,3$	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания					
1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_{2\%}$.					
2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчика электроэнергии	от 99 до 101 от 5 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчика электроэнергии - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +40 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчик электроэнергии: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, не более ч УССВ ИВК комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 40000 24 22000
Глубина хранения информации счетчик электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчика электроэнергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;

УСПД.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчике электроэнергии;

пароль на УСПД;

пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);

УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист формуляра печатным способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	TG145N	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	6 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA02RAL-P1B-4	1 шт.
	A1802RALQ-P4GB-DW-4	1 шт.
Комплексы измерительно- вычислительные	СТВ-01	1 шт.
Формуляр	ЭРЮГ40104.011.02.ФО	1 шт.
Методика поверки	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Элиста Северная, реконструкция ОРУ-110. Аттестована ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311703.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. 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

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

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д.4

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

Изготовитель

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

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д.4

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

Испытательный центр

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

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

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

Факс: +7(499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая EFT M3 PLUS

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая EFT M3 PLUS (далее – аппаратура) предназначена для определения координат и длин базисов.

Описание средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая EFT M3 PLUS – геодезические приборы, принцип действия которых заключается в измерении времени прохождения сигнала от спутника до приёмной антенны и вычислении значения расстояния до спутника.

Конструктивно аппаратура представляет собой моноблок, в котором объединены спутниковая антенна и спутниковый геодезический приемник. Аппаратура спроектирована для самостоятельного применения в качестве базовой или подвижной станции.

На передней панели корпуса аппаратуры расположена функциональная кнопка управления, светодиодные индикаторы статуса спутников и приема/передачи поправок.

В нижней части корпуса расположен USB порт, втулка с резьбой $\frac{5}{8}$ -11 для закрепления аппаратуры на геодезической вехе.

Управление аппаратурой осуществляется с помощью полевого контроллера, мобильных устройств на базе различных операционных систем, с подключением к аппаратуре по Bluetooth. Принимаемая со спутников информация записывается во внутреннюю память аппаратуры, память контроллера или ПК. Электропитание аппаратуры осуществляется от внутренней перезаряжаемой батареи или от внешнего источника питания постоянного тока.

Аппаратура позволяет принимать следующие типы спутниковых сигналов:
GPS: L1 C/A, L2; L2C, L2E, L5; GLONASS: L1 C/A, L2 C/A, L3; Galileo: E1, E5A, E5B, E5AltBOC, E6; Beidou: B1, B2, B3; QZSS L1 C/A, L1 SAIF, L1C, L2C, L5, LEX; SBAS L1 C/A, L5; EFT xFix.

Аппаратура оснащена встроенным радио (УКВ/UHF) модулем для приема/передачи поправок.

Заводской номер аппаратуры в буквенно-числовом формате указывается на маркировочной наклейке, расположенной на нижней части аппаратуры.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид аппаратуры представлен на рисунке 1.

Общий вид маркировочной наклейки представлен на рисунке 2.

Схема пломбирования представлена на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид аппаратуры

Место нанесения
знака утверждения типа



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной наклейки

Место нанесения
пломбы



Рисунок 3 – Схема пломбирования

В процессе эксплуатации аппаратура не предусматривает внешних механических или электронных регулировок. Ограничение от несанкционированного доступа к узлам аппаратуры обеспечено пломбированием винта. Схема пломбирования приведена на рисунке 3.

Программное обеспечение

Аппаратура имеет метрологически значимое программное обеспечение (далее - ПО) «М3plus-2.2.7.2-P.150.htb», ПО контроллера «EFT Field Survey», «EFT Seismic», а также ПО «EFT Post Processing», «EFT SeisMonitor» устанавливаемое на персональный компьютер. С помощью указанного ПО обеспечивается взаимодействие модулей аппаратуры, настройка и управление рабочим процессом, хранение и передачи результатов измерений, а также пост-обработка измеренных данных.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	M3plus-2.2.7-2-P.150.htb	EFT Field Survey	EFT Seismic	EFT Post Processing	EFT SeisMonitor
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.2.7.2	4.2	4.2	2.0	1.0.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины базиса, м	от 0 до 30000
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режимах, мм: - «Статика», мм: - в плане $\pm 2 \cdot (2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ - по высоте $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ - «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ - по высоте $\pm 2 \cdot (10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ - «Дифференциальный кодовый (DGNS)», мм: - в плане $\pm 2 \cdot (250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ - по высоте $\pm 2 \cdot (500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$	
Границы допускаемой абсолютной погрешности определения координат (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Автономный», мм: - в плане $\pm 2 \cdot 1000$ - по высоте $\pm 2 \cdot 1500$	
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса, мм, в режимах: - «Статика»: - в плане $2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ - по высоте $5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ - «Кинематика в реальном времени (RTK)»: - в плане $5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ - по высоте $10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D$ - «Дифференциальный кодовый (DGNS)»: - в плане $250,0 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ - по высоте $500,0 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$, где D – измеряемое расстояние в мм	
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерения координат, мм, в режиме: - «Автономный»: - в плане 1000 - по высоте 1500	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип приёмника	Многочастотный, многосистемный
Количество каналов	866
Тип антенны	Встроенная
Режимы измерений	«Статика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Автономный», «Дифференциальный кодовый (DGNSS)»
Диапазон рабочих температур, °С	от -45 до +65
Напряжение источника питания постоянного тока, В: - внешнее питание - встроенный аккумулятор	от 6 до 28 7,2
Габаритные размеры (Диаметр×Высота), мм, не более	132×87
Масса, кг, не более	0,820

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации или на корпус аппаратуры наклейкой.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Аппаратура геодезическая спутниковая EFT M3 PLU»	-	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Кейс для переноски	-	1 шт.
Внешняя УКВ антенна	-	1 шт.
Коммуникационный кабель	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на электронном носителе)	EFT M3 PLUS.РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Программное обеспечение» «Аппаратура геодезическая спутниковая EFT M3 PLUS. Руководство по эксплуатации.»

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Техническая документация Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., КНР

Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831.

Правообладатель

Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., KHP

Адрес: 511400, Plant 202, BLDG 13, Tian'An HQ Center, No.555 North Panyu RD.

Donghuan Block, Panyu District, China

Тел./факс: +86 21 5426 0273

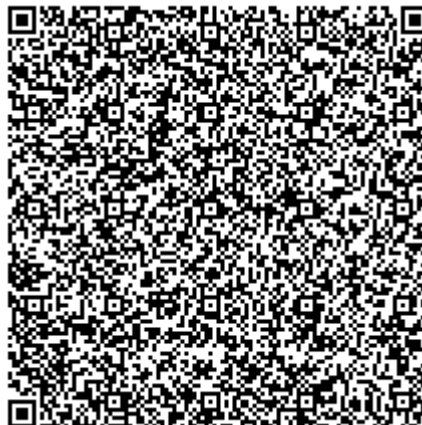
E-mail: sales@chcnave.com

Изготовитель

Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., KHP
Адрес: 511400, Plant 202, BLDG 13, Tian'An HQ Center, No.555 North Panyu RD.
Donghuan Block, Panyu District, China
Тел./факс: +86 21 5426 0273
E-mail: sales@chcnav.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»
(ООО «Автопрогресс-М»)
Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1
Тел.: +7 (495) 120-0350
E-mail: info@autoproggress-m.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.311195.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86198-22

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи перемещения токовых вихревые BN-3300XL

Назначение средства измерений

Преобразователи перемещения токовых вихревые BN-3300XL (далее – преобразователи) предназначены для измерений виброперемещения и относительного перемещения (осевого смещения) на объектах Арктик СПГ.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на взаимодействии электромагнитного поля, создаваемого преобразователем, с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в электропроводящем объекте измерения. Изменение расстояния между чувствительным элементом преобразователя и объектом измерений в процессе перемещения контролируемого объекта приводит к пропорциональному изменению выходного напряжения.

Конструктивно преобразователи состоят из датчика, генератора гармонических колебаний (проксиметра) и соединительного кабеля. Датчик питается высокочастотным напряжением от проксиметра. Измерение виброперемещения происходит без механического контакта преобразователя с контролируемым объектом. Датчик выполнен в виде неразборного цилиндрического корпуса с внешней резьбой для проходного монтажа.

Заводской номер датчика маркируется на проводе, заводской номер проксиметра маркируется на передней панели корпуса. Заводские номера датчика и проксиметра представлены в буквенно-цифровом обозначении, и наносятся на провод датчика и на корпус проксиметра методом наклейки.

К преобразователям данного типа относятся преобразователи, состоящие из датчиков модификации 330908-0-16-10-01-RU с заводскими номерами: 20C02C3D, 20C02C3E, 20C02C3G, 20C02C3H, 20C02C3J, 20C02C3K, 20C02C3L, 20C02C3M, 20C02C4C, 20C02C4D, 20C02C4E, 20C02C4G, 20D01LZH, 20D01LZJ, 20D01LZK, 20D01LZL, 20D01M0A, 20D01M0C, 20D01M0D, 20D01M0E, 20D01M16, 20D01M17, 20D01M18, 20D01M19, датчиков модификации 330908-0-28-10-01-RU с заводскими номерами: 20B000R5, 20B000R6, 20B000R7, 20C02C2H, 20C02C2J, 20C02C2K, 20C02C2L, 20C02C2M, 20C02C2N, 20D01LXJ, 20D01LXK, 20D01LY9, 20D01LYA, 20D01LZC, 20D01LZD, датчиков модификации 330105-02-12-10-02-RU с заводскими номерами: 21F029AU, 21H0163D, 21H0163E, 21H0163G, 21H01575, 21H01576, 21H01577, 21H01578 и проксиметров модификации 330980-71-RU с заводскими номерами: 20D01TUG, 20D01TUN, 20D01TUI, 20D01TUK, 20D01TUL, 20D01TUM, 20C0268Z, 20C02690, 20C02692, 20C02693, 20C02694, 20C02695, 20C0268L, 20C0268T, 20C0268U, 20C0268W, 20C0268X, 20C0268Y, 20C02AM9, 20C0268H, 20C0268J, 20C0268E, 20C0268G, 20C0268K, 20D01TUN, 20D01TUP, 20D01TUR, 20D01TUT, 20D01TUU, 20D01TUW, 20D01TUX, 20D01TUY, 20D01TUZ, 20D01TW0, 20D01TW1, 20D01TW2.

Общий вид преобразователей перемещения токовихревых BN-3300XL представлен на рисунке 1. Пломбирование преобразователей не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей перемещения токовихревых BN-3300XL

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение коэффициента преобразования, мВ/мкм	7,87
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	± 10
Диапазон измерений виброперемещения, мкм	от 1 до 1000
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0 до 1000
Нелинейность амплитудной характеристики, %	$\pm 1,5$
Неравномерность частотной характеристики в диапазоне рабочих частот, %	$\pm 2,5$
Диапазон измерений относительного перемещения (осевого смещения), мм	от 0,25 до 2,3
Пределы основной относительной погрешности измерения относительного перемещения (осевого смещения), %	± 3
Пределы допускаемого дополнительного отклонения коэффициента преобразования от номинального значения, вызванного изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, %/°C	$\pm 0,02$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C	от +15 до +25

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В	от -17,5 до 26
Рабочий диапазон температур, °С	от -52 до +177
Габаритные размеры датчика, мм, не более	
- диаметр	10
- длина	250
Габаритные размеры проксиметра, мм, не более	
- длина	81,3
- ширина	61,2
- высота	63,5
Масса комплекта, г, не более	720

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Преобразователи перемещения токовых револьверных BN-3300XL в составе:	
- датчики	47 шт.
- проксиметр	36 шт.
Паспорт	83 экз.
Методика поверки МП 204/3-04-2022	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации раздел 4 «Монтаж».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

Правообладатель

Фирма «Bently Nevada, LLC», США
Адрес: 1631 Bently Parkway South Minden, Nevada 89423, США
Телефон: +1 775 782 3611
Факс: +1 775 215 2876
Web-сайт: www.ge-mcs.com/bently-nevada

Изготовитель

Фирма «Bently Nevada, LLC», США
Адрес: 1631 Bently Parkway South Minden, Nevada 89423, США
Телефон: +1 775 782 3611
Факс: +1 775 215 2876
Web-сайт: www.ge-mcs.com/bently-nevada

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: +7 (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

