

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 18 » сентября 2023 г. № 1927

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Reg. Номер	Зав. номер(а) *	Изготовитель	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.	Измерители частоты сигналов	МНЧ8-RX1e	С	90006-23	2207001, 2212001	Общество с ограниченной ответственностью "VXI-Системы" (ООО "VXI-Системы"), г. Москва, г. Зеленоград	Общество с ограниченной ответственностью "VXI-Системы" (ООО "VXI-Системы"), г. Москва, г. Зеленоград	ОС	МП ГВТУ.4682 66.004	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "VXI-Системы" (ООО "VXI-Системы"), г. Москва, г. Зеленоград	АО "АКТИ-Мастер", г. Москва	27.03.2023
2.	Каналы измерительные системы управления автоматизированной технологическими процессами АСУ ТП ОИ4.КВУ-120-	Обозначение отсутствует	Е	90007-23	06	Акционерное общество "Опытное конструкторское бюро "Факел" (АО "ОКБ "Факел"), г. Калининград	Акционерное общество "Опытное конструкторское бюро "Факел" (АО "ОКБ "Факел"), г. Калининград	ОС	ОИ4.КВУ-120-2005.7000.06МП	1 год	Акционерное общество "Опытное конструкторское бюро "Факел" (АО "ОКБ "Факел"), г. Калининград	АО "ОКБ "Факел", г. Калининград	09.06.2023

	2005.7000.00												
3.	ИК-Фурье-спектрометры	Sintecon	С	90008-23	Модификация IR10, сер. № MSN220075; модификация IR20, сер. № MSN220045; модификация NIR10-S, сер. № NSN220017	"Ying Sa Optical Instrument (Shanghai) Co., Ltd.", Китай	"Ying Sa Optical Instrument (Shanghai) Co., Ltd.", Китай	ОС	МП 50-241-2023	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Энерголаб" (ООО "Энерголаб"), г. Москва	УНИИМ - филиал ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", г. Екатеринбург	26.05.2023
4.	Резервуары стальные вертикальные цилиндрические	РВС-2000	Е	90009-23	13, 14	Общество с ограниченной ответственностью "Луховицкая нефтебаза" (ООО "Луховицкая нефтебаза"), Московская обл., г. Луховицы	Общество с ограниченной ответственностью "Луховицкая нефтебаза" (ООО "Луховицкая нефтебаза"), Московская обл., г. Луховицы	ОС	ГОСТ 8.570-2000	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью "Луховицкая нефтебаза" (ООО "Луховицкая нефтебаза"), Московская обл., г. Луховицы	Акционерное общество "Транснефть-Метрология" (АО "Транснефть - Метрология"), г. Москва	16.06.2023
5.	Анализаторы зерна, зернопродуктов и комбикормов	DS3	С	90010-23	Модификация NIRS DS3, сер. № 91874068; модификация NIRS DS3F, сер. № 91886220	"FOSS Analytical A/S", Дания	"FOSS Analytical A/S", Дания	ОС	МП 83-241-2022	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Фосс Электрик" (ООО "Фосс Электрик"), г. Москва	УНИИМ - филиал ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", г. Екатеринбург	23.12.2022
6.	Устройство сбора и передачи данных	HEBA V02	С	90011-23	HEBA V02 -U1-S E2G2/P3.Z1.E2 зав.№ 2120000001, HEBA V02-U2-S E2G2/R1.C1.L1.E2 зав.№ 2120000002, HEBA V02-U1-SE2G 2/P1.E2 зав. № 1100000001	Общество с ограниченной ответственностью "Тайпит - Измерительные Приборы" (ООО "Тайпит-ИП"), г. Санкт-Петербург	Общество с ограниченной ответственностью "Тайпит - Измерительные Приборы" (ООО "Тайпит-ИП"), г. Санкт-Петербург	ОС	МП ТАСВ.4214 57.005	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Тайпит - Измерительные Приборы" (ООО "Тайпит-ИП"), г. Санкт-Петербург	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва; ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево	14.10.2022
7.	Генераторы	AQMS-	С	90012-23	101P2280014,	Фирма "Fo-	Фирма "Fo-	ОС	МП-242-	1 год	Общество	ФГУП "ВНИИМ	05.07.2023

	нулевого воздуха	100			101P228000B, 101P2280010	cused Photonics Inc." ("FPI Inc."), КНР	cused Photonics Inc." ("FPI Inc."), КНР		2532-2023		с ограниченной ответственностью "Группа Ай-Эм-Си" (ООО "Группа Ай-Эм-Си"), г. Москва	им. Д.И.Менделеева", г. Санкт-Петербург	
8.	Генераторы газовых смесей	AQMS-200	С	90013-23	102P2290064, 102P2290065, 102P2290066	Фирма "Focused Photonics Inc." ("FPI Inc."), КНР	Фирма "Focused Photonics Inc." ("FPI Inc."), КНР	ОС	МП-242-2533-2023	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Группа Ай-Эм-Си" (ООО "Группа Ай-Эм-Си"), г. Москва	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", г. Санкт-Петербург	05.07.2023
9.	Счетчики электрической энергии многофункциональные	HEMO	С	90014-23	мод. НЕМО-1-КН1: зав. № 00031110; мод. НЕМО-15-КН1: зав. № 00031111; мод. НЕМО-15-КН2: зав. № 00031112; мод. НЕМО-15-МКН1: зав. № 00031113	Общество с ограниченной ответственностью Конструкторское Бюро "Зикслинк" (ООО КБ "Зикслинк"), Калужская обл., г. Жуков; Общество с ограниченной ответственностью "МЗЭП-АГАТ" (ООО "МЗЭП-АГАТ"), г. Москва;	Общество с ограниченной ответственностью Конструкторское Бюро "Зикслинк" (ООО КБ "Зикслинк"), Калужская обл., г. Жуков	ОС	МП-611/04-2023	10 лет - для кл. т. 0,5S; 16 лет - для кл. т. 1	Общество с ограниченной ответственностью Конструкторское Бюро "Зикслинк" (ООО КБ "Зикслинк"), Калужская обл., г. Жуков	ООО "ПРОММАШ ТЕСТ", г. Москва	24.04.2023

						"СИТЭКО" (ООО "СИТЭКО"), Донецкая Народная Рес- публика, г. Донецк							
10.	Трансформа- торы напря- жения	ОТЕФ 123	Е	90015-23	2013 / 142692 0030 01; 2013 / 142692 0030 02; 2013 / 142692 0030 03	Фирма "Alstom grid Mess- wandler GmbH", Германия	Фирма "Alstom grid Mess- wandler GmbH", Германия	ОС	ГОСТ 8.216-2011	8 лет	Общество с ограничен- ной ответ- ственностью "Спецэнерго- проект" (ООО " Спецэнерго- проект"), г. Москва	ООО "ЛЕММА", г. Екатеринбург	19.05.2023
11.	Система ав- томатизиро- ванная ин- формацион- но- измеритель- ная коммер- ческого уче- та электро- энергии (АИИС КУЭ) ООО "Полипласт Новомос- ковск" (2-я очередь)	Обозна- чение отсут- ствует	Е	90016-23	1134	Общество с ограничен- ной ответ- ственностью "ВН- Энерготрейд" (ООО "ВН- Энерготрейд"), Московская обл., г. Чехов	Общество с ограничен- ной ответ- ственностью "Полипласт Новомос- ковск" (ООО Новомос- ковск"), Туль- ская обл., г. Новомос- ковск	ОС	МП СМО- 2505- 2023	4 года	Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир	АО "РЭС Групп", г. Владимир	25.05.2023
12.	Измерители- регистрато- ры комбини- рованные	Librotech h SX500	С	90017-23	зав. № 152200000123 (ис- полнение Librotech SX500-F BLR), зав. № 152300000223 (ис- полнение Librotech SX500-He BLR), зав. №	Общество с ограничен- ной ответ- ственностью "Либротех" (ООО "Либро- тех"), г. Орел	Общество с ограничен- ной ответ- ственностью "Либротех" (ООО "Либро- тех"), г. Орел	ОС	ДМЕА- 22.000.000 МП	2 года (для ис- пол- нений Li- brotech SX500 -Т,	Общество с ограничен- ной ответ- ственностью "Либротех" (ООО "Либро- тех"), г. Орел	ООО "НИЦ "ЭНЕРГО", г. Москва	16.06.2023

					<p>150300000123 (исполнение Librotech SX500-Pd BLR), зав. №</p> <p>150200000123 (исполнение Librotech SX500-P BLR), зав. №</p> <p>153200000223 (исполнение Li-brotech SX500-U BLR), зав. №</p> <p>153000000223 (исполнение Librotech SX500-I BLR), зав. №</p> <p>152500000123 (исполнение Li-brotech SX500-Fe BLR), зав. №</p> <p>152400000123 (исполнение Librotech SX500-2K BLR)</p>					<p>Li-brotech SX500 -Te,</p> <p>Li-brotech SX500 -F,</p> <p>Li-brotech SX500 -Fe,</p> <p>Li-brotech SX500 -K,</p> <p>Li-brotech SX500 -Pd,</p> <p>Li-brotech SX500 -U,</p> <p>Li-brotech SX500 -I); 1 год (для исполнений Li-brotech SX500 -H, Li-brotech SX500 -He,</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

										Li-brotech SX500 -P)			
13.	Трансформаторы напряжения	НКФ-110-II-ХЛ1	Е	90018-23	4192, 4195, 4196, 4200, 4201	Открытое акционерное общество "Запорожский завод высоковольтной аппаратуры" (ОАО "ЗЗВА"), Украина (изготовлены в 2003 г.)	Открытое акционерное общество "Запорожский завод высоковольтной аппаратуры" (ОАО "ЗЗВА"), Украина	ОС	ГОСТ 8.216-2011	4 года	Акционерное общество "Красноярская региональная энергетическая компания" (АО "КрасЭКо"), г. Красноярск	Западно-Сибирский филиал ФГУП "ВНИИФТРИ", г. Новосибирск	22.06.2023
14.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Газпром нефтехим Салават"	Обозначение отсутствует	Е	90019-23	1156	Общество с ограниченной ответственностью "Газпром нефтехим Салават" (ООО "Газпром нефтехим Салават"), Республика Башкортостан, г. Салават	Общество с ограниченной ответственностью "Газпром нефтехим Салават" (ООО "Газпром нефтехим Салават"), Республика Башкортостан, г. Салават	ОС	МП СМО-0407-2023	4 года	Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир	АО "РЭС Групп", г. Владимир	17.07.2023
15.	Тепловизоры инфракрасные	VERDO Ti5000	С	90020-23	зав. №№ 22IR384PR50421 (модель VERDO Ti5107), 22T10AA22096 (модель VERDO Ti5110), 22IR384HR50313 (модель VERDO Ti5108),	"Zhejiang DALI Technology Co., ltd", Китай	"Zhejiang DALI Technology Co., ltd", Китай	ОС	МП 207-024-2023	1 год	Общество с ограниченной ответственностью ТК "ОЛДИС" (ООО ТК "ОЛДИС"), г. Москва	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	22.06.2023

					22T1MAN00278 (модель VERDO Ti5101)								
16.	Датчики температуры	SUP	C	90021-23	№№ G20230505073 (SUP-WZPK-DL), G20230505074 (SUP-WZPK-DL), G20230505075 (SUP-WRNK-DL), G20230505076 (SUP-WRNK-DL), G20230505077 (SUP-WRNK-DL), G20230505078 (SUP-WRNK-DL), G20230505079 (SUP-WRNK-DL), G20230505080 (SUP-WRNK-DL)	Hangzhou Supmea Auto- mation Co., Ltd, KHP	Hangzhou Supmea Auto- mation Co., Ltd, KHP	OC	МП 207- 026-2023	2 года - для датчи- ков темпе- рату- ры моде- ли SUP- WZPK -DL и моде- ли SUP- WRN K-DL с диа- пазо- ном изме- рений до +800 °C включ. ; 1 год - для датчи- ков темпе- рату- ры моде- ли SUP- WRN K-DL	Общество с ограничен- ной ответ- ственностью "ДИЛУН СЕНСОРС" (ООО "ДИ- ЛУН СЕН- СОРС"), г. Москва	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	14.07.2023

										с диапазоном измерений свыше +800 °С			
17.	Термометры цифровые	Testo	С	90022-23	84216750, 84288676, 84335711	Testo SE & Co. KGaA, Германия; Testo Instruments (Shenzhen) Co. Ltd., Китай	Testo SE & Co. KGaA, Германия	ОС	РТ-МП-4682-442-2023	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Тэсто Рус" (ООО "Тэсто Рус"), г. Москва	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	10.08.2023

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90013-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы газовых смесей AQMS-200

Назначение средства измерений

Генераторы газовых смесей AQMS-200 (далее – генераторы) предназначены для передачи единицы объемной (молярной) доли компонентов в воздухе или азоте, в качестве рабочих эталонов 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах» и могут применяться для испытаний в целях утверждения типа, поверки и калибровки средств измерений (газоанализаторов, газосигнализаторов, хроматографов, газоаналитических систем, газоаналитических преобразователей и др.).

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов заключается в смешении потоков исходных газовых смесей (ГС) от различных источников и газа-разбавителя с последующим получением ГС с заданным содержанием целевого компонента.

Для получения ГС по измерительному каналу динамического разбавления в генераторах применяются два регулятора массового расхода газа, регулирующие расходы исходной ГС и газа-разбавителя. В качестве исходных ГС используются стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением, зарегистрированные в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Генераторы обеспечивают одновременное подключение до четырех баллонов.

Для получения ГС озона в воздухе по фотометрическому измерительному каналу в генераторе используется встроенный генератор озона, в котором озон образуется из воздуха под воздействием ультрафиолетового излучения ртутной лампы. Содержание озона в ГС на выходе генератора зависит от интенсивности излучения ртутной лампы.

Встроенный фотометр измеряет содержание озона на выходе генератора. Через кювету фотометра поочередно пропускается ГС озона и поверочный нулевой газ (ПНГ). Приемник фотометра последовательно регистрирует интенсивность излучения, прошедших через кювету ГС в следствии чего происходит регулирование интенсивности излучения ртутной лампы.

Для получения ГС диоксида азота (NO_2) в воздухе по измерительному каналу титрования в газовой фазе в реакционной камере генератора происходит реакция оксида азота (NO), подаваемого от баллона под давлением с озоном от встроенного генератора озона. Содержание NO_2 , в получаемой на выходе генератора ГС, пропорционально содержанию озона.

В качестве газа-разбавителя используются ПНГ – очищенный воздух от генераторов нулевого воздуха, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений или азот по ГОСТ 9293-74.

Генераторы осуществляют приготовление ГС с заданным содержанием следующих компонентов: NO , NO_2 , N_2O , NH_3 , SO_2 , H_2S , CO , CO_2 , O_2 , O_3 , C_3H_8 , CH_4 .

Конструктивно генераторы выполнены в одном блоке, в состав которого входят газовая система и устройство управления.

Генераторы могут работать в автоматическом или ручном режимах. В автоматическом режиме задается содержание компонента в ГС и микропроцессор рассчитывает необходимый расход газов. В ручном режиме требуемые расходы газов вводятся оператором с дисплея, расположенного на передней панели генераторов.

При помощи меню, отображаемого на дисплее генераторов, можно выбрать компонент, задать требуемое содержание компонента в ГС и общий расход ГС, ввести значение содержания целевого компонента в исходной ГС, а также получить фактическое значение содержания компонента и расхода на выходе генератора.

Генераторы имеют следующие выходные сигналы:

- показания цифрового дисплея;
- цифровой выход RS-232, RS-485, Ethernet.

Пломбирование корпуса генератора от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Заводской номер в буквенно-цифровом формате наносится печатным способом на маркировочную табличку, расположенную на задней панели.

Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1, общий вид маркировочной таблички с местом нанесения заводского номера – на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на генераторы не предусмотрено.

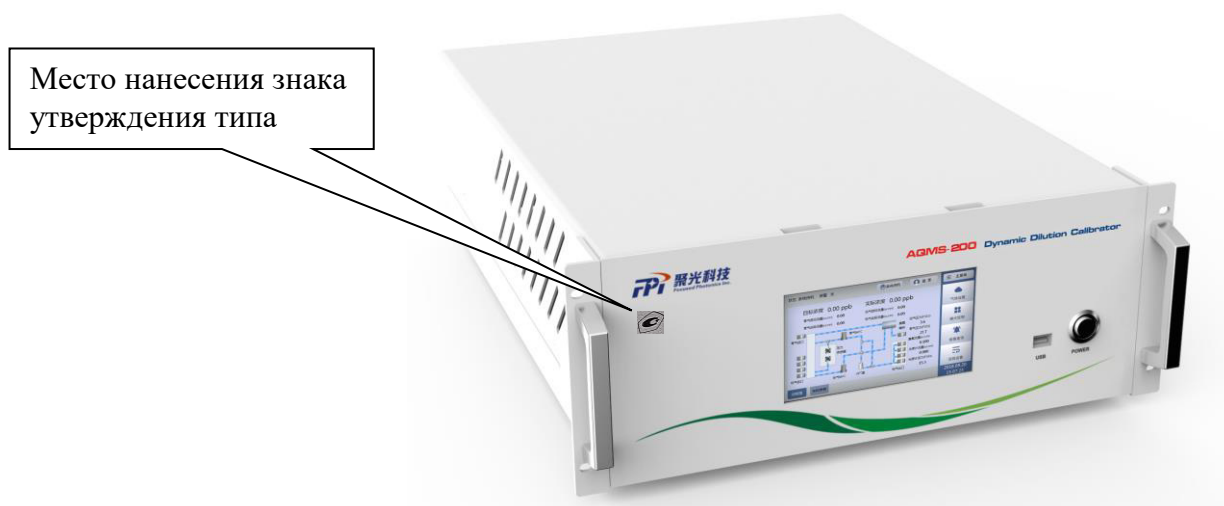


Рисунок 1 – Общий вид генератора

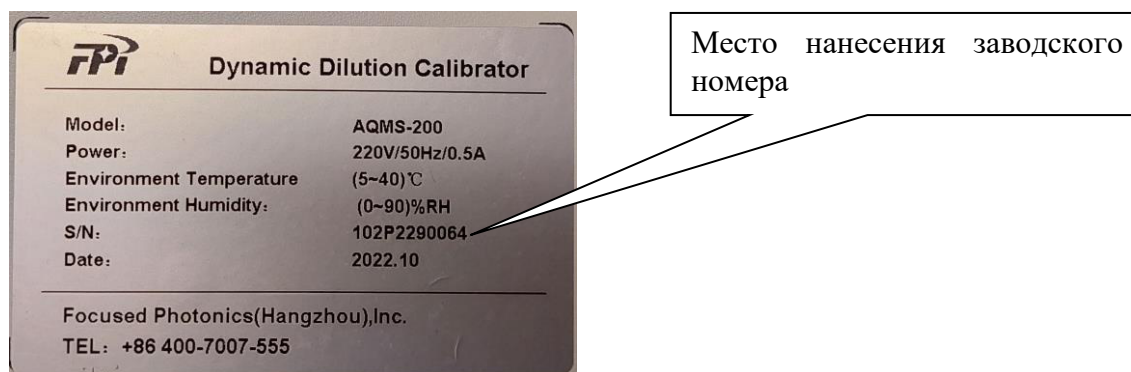


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Генераторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Программное обеспечение осуществляет следующие функции:

- расчет, задание и поддержание содержания компонента на выходе генератора;
- отображение информации на дисплее генератора, навигация по меню;
- обеспечение функционирования узлов и элементов генератора;
- передачу информации по интерфейсам связи;
- контроль целостности программных кодов программного обеспечения, настроечных и калибровочных констант;
- контроль общих неисправностей.

Генераторы имеют защиту ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО генераторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AQMS-200
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	AQMS-200.0500E.U0305.V1A.020
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Метрологические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Измерительный канал	Компонент	Диапазон воспроизведений объемной доли компонента, млн ⁻¹	Газ – разбавитель ¹⁾	Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации исходной ГС ²⁾ , %, не более	Пределы допускаемой относительной погрешности объемной доли компонента на выходе генератора, %
1	2	3	4	5	6
Фотометрический канал	O ₃	от 0,015 до 0,5	Воздух	-	±7
Канал динамического разбавления	NO, NO ₂	от 0,02 до 2 включ.	Воздух	±4	±7
		св. 2 до 1000	Воздух, Азот	±4	±6
	NH ₃	от 0,05 до 2 включ.	Воздух	±3	±7,5
		св. 2 до 1000	Воздух, Азот	±4	±6
	SO ₂	от 0,02 до 2 включ.	Воздух	±3	±7
		св. 2 до 1000	Воздух, Азот	±4	±6
	H ₂ S	от 0,005 до 0,1 включ.	Воздух	±3	±7,5
		св. 0,1 до 2 включ.	Воздух	±3	±7
		св. 2 до 1000	Воздух, Азот	±4	±6
	CO, N ₂ O CH ₄ , C ₃ H ₈	от 1 до 1000	Воздух, Азот	±4	±6
	O ₂	от 100 до 1000	Азот	±4	±6
CO ₂	от 20 до 1000	Воздух*	±4	±6	
Канал титрования в газовой фазе ³⁾	NO ₂	от 0,05 до 0,5	Воздух	±4	±7

¹⁾ Источники получения газа – разбавителя:
- Воздух – генератор нулевого воздуха утвержденного типа;
- Воздух* – генератор нулевого воздуха утвержденного типа с объемной долей CO₂ не более 1,0 млн⁻¹;
- Азот – азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74.
²⁾ Объемная доля определяемого компонента в исходной ГС не более 2 % для всех компонентов, не более 1,15 % об. для пропана (C₃H₈).
³⁾ Только при наличии фотометрического канала.

Таблица 3 – Прочие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны объемного расхода газа-разбавителя, дм ³ /мин ¹⁾	от 0,5 до 5 от 1 до 10 от 2 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности установления объемного расхода газа-разбавителя, %	±2
Диапазоны объемного расхода исходной ГС, см ³ /мин ¹⁾	от 5 до 50 от 10 до 100 от 20 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности установления объемного расхода исходной ГС, %	±2
<p>¹⁾ Диапазон объемного расхода газа-разбавителя и исходной ГС устанавливается изготовителем в зависимости от требований заказчика на заводе-изготовителе и не может быть изменен пользователем в процессе эксплуатации. Значение объемного расхода приведено к температуре 0,0 °С и атмосферному давлению 101,325 кПа</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон коэффициентов разбавления	от 1 до 400 ¹⁾
Время прогрева, мин, не более	30
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	660
- ширина	490
- высота	188
Масса, кг, не более	20
Потребляемая мощность, В·А, не более	275
Напряжение питания переменным током с частотой (50±1) Гц, В	от 207 до 253
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	6000
Средний срок службы, лет	8
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
<p>¹⁾ Диапазон коэффициентов разбавления зависит от установленных изготовителем расходов газа-разбавителя и исходной ГС.</p>	

Знак утверждения типа

наносится печатным способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и в виде наклейки на верхний левый угол передней панели генератора.

Комплектность средств измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор газовых смесей ¹⁾	AQMS-200	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 шт.

¹⁾Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением, источники газа – разбавителя приобретаются отдельно от генератора.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Проведение измерений» Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Стандарт предприятия фирмы «Focused Photonics Inc.» («FPI Inc.»), КНР.

Правообладатель

Фирма «Focused Photonics Inc.» («FPI Inc.»), КНР

Адрес: 760 Bin'an Road, Binjiang District, Hangzhou, Zhejiang Province, China

Телефон: +86-571-85012188-7525

Web сайт: <http://www.fpi-inc.com/en>

E-mail: info@fpi-inc.com

Изготовитель

Фирма «Focused Photonics Inc.» («FPI Inc.»), КНР

Адрес: 760 Bin'an Road, Binjiang District, Hangzhou, Zhejiang Province, China

Телефон: +86-571-85012188-7525

Web сайт: <http://www.fpi-inc.com/en>

E-mail: info@fpi-inc.com

Испытательный центр

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

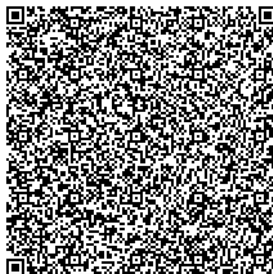
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

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

Web сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90014-23

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии многофункциональные НЕМО

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии многофункциональные НЕМО (далее по тексту - счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, частоты, среднеквадратических значений напряжения и силы тока в однофазных цепях.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на измерении мгновенных значений сигналов силы и напряжения переменного тока с последующим вычислением активной и реактивной энергии, активной, реактивной и полной мощностей, действующих значений силы и напряжения переменного тока, коэффициента мощности и частоты сети.

Принцип работы измерительно-вычислительного ядра основан на измерении и математической обработке мгновенных значений сигналов тока и напряжения с последующим вычислением параметров потребления электрической энергии. Результаты измерений сохраняются в энергонезависимой памяти счетчиков и отображаются на жидкокристаллическом индикаторе (далее по тексту – ЖКИ). Часы реального времени непрерывно ведут отсчет текущего времени.

Счетчики ведут учет энергии по тарифам в соответствии с заданным тарифным расписанием. Количество тарифных зон не менее 4-х. Все параметры для ведения дифференцированных тарифов задаются программно. Счетчики измеряют энергию нарастающим итогом и сохраняют в энергонезависимой памяти измеренные значения энергии.

Глубина хранения профиля нагрузки активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений 30-ти минутных интервалов времени не менее 180 суток с циклической перезаписью, начиная с самого раннего значения. Программируемое время интегрирования интервалов времени профиля нагрузки реализовано в диапазоне от 1 до 60 минут (из ряда 1, 5, 30, 60 минут).

Глубина хранения значений активной и реактивной электрической энергии с нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам, фиксированных на начало каждых суток, не менее 36 месяцев.

Глубина хранения значений активной (прием, отдача) и реактивной (положительная, отрицательная) электроэнергии нарастающим итогом, а также запрограммированных параметров: на начало запрограммированного расчетного периода (на 00 часов 00 минут 00 секунд первых суток, следующих за последним расчетным периодом) и не менее 240 предыдущих программируемых расчетных периодов с циклической перезаписью начиная с самого раннего значения.

Длительность сохранения в памяти счетчиков информации (измерительных данных, параметров настройки, программ) при отключении питания, не менее 20 лет.

Функциональные возможности счетчиков, определяемых режимом программирования встроенного процессора и электронных плат, отражены на щитке и в паспорте в условном обозначении счетчиков конкретной модификации в виде буквенно-цифрового кода, приведенного на рисунке 1, и определяемого при заказе счетчиков.

Счетчики могут иметь в своем составе силовое реле, позволяющее выполнять ограничение мощности потребителей по команде превышения заданных порогов мощности и параметров сети, а также при возникновении ряда фиксируемых счетчиками событий. В счетчиках имеется возможность физической (аппаратной) блокировки срабатывания реле отключения потребителя.

Корпус счетчиков является неразборным. Предусмотрена установка на DIN-рейку в электротехнический шкаф. Основание и крышка корпуса фиксируются расплавляемыми при изготовлении элементами.

Конструктивно счетчики состоят из следующих основных частей:

- модуль основания;
- электронный модуль;
- крышка корпуса;
- оптическое испытательное выходное устройство (по ГОСТ 31818.11-2012);
- жидкокристаллический индикатор;
- оптический порт (по ГОСТ ИЕС 61107-2011);
- верхняя и нижняя крышка зажимных плат;
- верхняя и нижняя зажимная плата;
- фиксатор крышек зажимных плат.

Наличие в составе счетчиков часов и календаря, питающихся как от сети, так и от встроенного основного (или дополнительного) элемента питания, обеспечивают:

- ведение даты и времени;
- внешнюю ручную и автоматическую коррекцию (синхронизацию) времени;
- возможность автоматического переключения на летнее/зимнее время;
- непрерывный, без сбоев, отсчет текущего времени при пропадании основного и дополнительного питания;

Счетчики могут применяться в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). В качестве интерфейса связи счетчики имеют интегрированную LAN коммуникацию на базе встроенного Wi-Fi модуля.

Счетчики осуществляют измерение тока в нейтральном проводе и проводят расчеты небаланса токов фазного и нулевого проводников.

Также для чтения данных из счетчиков пользователь может использовать мобильное устройство.

Структура условного обозначения модификаций счетчиков представлена на рисунке 1.

HEMO	-	X	-	M	B1	K	E	5	X	-	C	B	A
Тип счетчика													
1 - однофазная сеть, класс точности 1 15 - однофазная сеть, класс точности 0,5S													
измерение электроэнергии в одном направлении (по модулю)													
импульсные каналы													
силовое реле, контактор с аппаратной блокировкой													
ионистор													
Интерфейс RS-485													
H1 - измерение тока в нулевом проводе H2 - измерение электроэнергии в нулевом проводе													
сплит-исполнение													
выносной дисплей													
адаптер для крепления на плоскую поверхность													

Примечание: отсутствие символа в условном обозначении обозначает отсутствие соответствующей опции. Для счетчиков класса точности 0,5S по активной энергии соответствует класс точности 1 по реактивной энергии, для счетчиков класса точности 1 по активной энергии соответствует класс точности 2 по реактивной энергии.

Рисунок 1 – Структура условного обозначения модификаций счетчиков

Вскрытие счетчиков приводит к поломке его корпуса. Счетчики имеют две зажимные платы, расположенные в верхней и нижней частях счетчиков. В верхней зажимной плате фиксируются входные электрические цепи с маркировкой на кожухе фазного (L) и нейтрального провода (N). В нижней – выходные цепи, идущие на нагрузку. Крышки зажимных плат выполнены из прозрачного поликарбоната, позволяющего контролировать подключение электрических цепей. Крышки зажимов фиксируются на зажимных платах поворотными фиксаторами, имеющими отверстия для установки пломб энергоснабжающей организации. Снятие верхней крышки зажимов фиксируется в журнале событий счетчиков с визуальным кодом предупреждения на ЖКИ счетчиков.

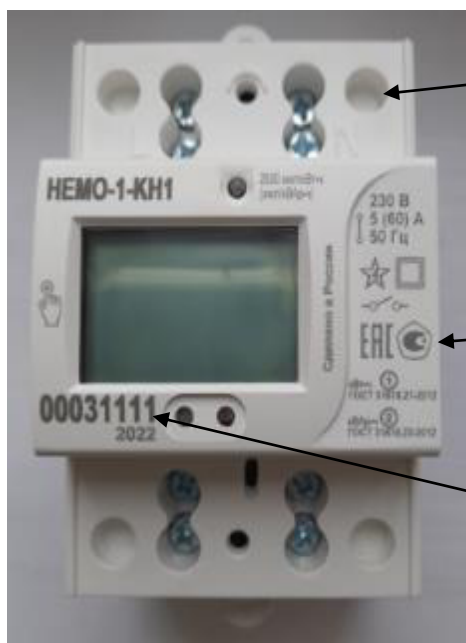
Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на лицевую панель корпуса счетчиков любым технологическим способом.

На корпус счетчиков могут быть нанесены логотипы компании-собственника или иная информация в соответствии с техническим заданием или договором поставки.

Фотографии общего вида счетчиков с указанием мест опломбирования, нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.



Места установки
пломбы с оттиском
энергоснабжающей
организации для
защиты от
несанкционированного
доступа



Место установки
пломбы с оттиском
знака поверки

Место нанесения знака
об утверждении типа

Место нанесения
заводского номера

Рисунок 2 – Общий вид счетчиков с указанием места нанесения заводского номера, места нанесения знака утверждения типа

Счетчики, в зависимости от модификации, проводят измерение и отображение на индикаторе, с учетом заданного тарифного расписания следующих величин энергии и мощности:

- активную потребленную энергию (+P);
- активную выданную энергию (-P);
- активную энергию по модулю;
- реактивную потребленную энергию (+Q);
- реактивную выданную энергию (-Q);
- реактивную энергию по квадрантам Q1, Q2, Q3, Q4;
- полную потребленную энергию (+S);
- полную выданную энергию (-S).

Счетчики измеряют и отображают на индикаторе значения следующих параметров электрической сети и параметров качества электрической энергии:

- действующее значение фазного напряжения;
- действующее значение тока в фазном проводнике;
- действующее значение тока ток в нулевом проводнике;
- текущую активную мощность;
- текущую реактивную мощность;
- текущую полную мощность;
- частоту сети;
- коэффициент реактивной мощности ($\operatorname{tg} \varphi$);
- фиксацию небаланса токов в фазном и нулевом проводах;
- суммарную продолжительность за расчетный период положительного и отрицательного отклонения уровня напряжения на величину более 10 % от номинального напряжения в интервале измерений, равном 10 минутам;
- количество фактов положительного отклонения за расчетный период уровня напряжения (погрешность измерения напряжения соответствует классу S в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013);
- установившееся отклонение напряжения согласно ГОСТ 30804.4.30-2013.

В процессе эксплуатации счетчики ведут журнал событий, в котором записываются с фиксацией даты и времени следующие события:

- отключение и включение напряжения;
- корректировка времени;
- изменение тарифного расписания;
- изменения направления перетока мощности;
- изменение программной конфигурации счетчика;
- снятие крышки зажимов;
- вскрытие корпуса;
- воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл;
- попытки доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией;
- попытки доступа с нарушением правил управления доступом;
- попытки несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров;
- отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- результат самодиагностики;
- нарушение параметров качества электроэнергии;
- превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности;
- превышение заданного предела мощности;
- факт превышения заданных порогов по току, напряжению и мощности;
- факт возникновения небаланса токов в фазном и нулевом проводниках;

– факт срабатывания силового реле с указанием даты, времени и причины, вызвавшей срабатывание.

Под каждое событие в журнале событий отведено более 600 записей. При превышении этого количества последняя запись перезаписывает первую.

Счетчики по имеющимся интерфейсам обеспечивают возможность организации с использованием протоколов передачи данных передачу показаний, предоставления информации о результатах измерения количества и иных параметров электрической энергии, передачу журналов событий и данных о параметрах настройки, а также удаленного управления приборами учета электрической энергии, не влияющих на результаты выполняемых приборами учета электрической энергии измерений, включая:

- корректировку текущей даты и времени, часового пояса;
- изменение тарифного расписания;
- программирование состава и последовательности вывода сообщений и измеряемых параметров на дисплей;
- программирование параметров фиксации индивидуальных параметров качества электроснабжения;
- программирование даты начала расчетного периода;
- программирование параметров срабатывания встроенного коммутационного аппарата;
- изменение паролей доступа к параметрам;
- изменение ключей шифрования;
- управление встроенным коммутационным аппаратом путем его фиксации в положении "отключено".

Счетчики имеют возможность выступать в качестве инициатора связи с уровнем информационно-вычислительного комплекса электроустановки или информационно-вычислительного комплекса по одному из интерфейсов связи при наступлении различных событий, в том числе:

- при вскрытии клеммной крышки, крышки корпуса;
- воздействию магнитным полем;
- при несанкционированном перепрограммировании (параметрировании);
- превышении максимального порога мощности;
- при отклонении напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- при выходе температуры внутри корпуса счетчика за границы допустимого диапазона.

Программное обеспечение

Встраиваемое ПО записывается в память микроконтроллера. Чтение и копирование ПО невозможно.

Корректировка калибровочных коэффициентов, отвечающих за точность измерений, возможна только в процессе производства.

На завершающем этапе производства происходит блокировка записи в область калибровочных коэффициентов, что делает невозможным их изменение.

Доступ к данным счетчика возможен при наличии соответствующего ПО и паролей доступа.

Доступ без пароля возможен при удалении пломбы энергоснабжающей организации и вскрытии верхней крышки зажимной платы.

Внутреннее ПО защищено при помощи цифровой подписи, что делает невозможным несанкционированное изменение.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Тинкер
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	FW 2.0.17
Цифровой идентификатор ПО	C73C605EFE3D732BE4065E2B 6CE9A82AFCB484F5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	SHA1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Класс точности: – при измерении активной электрической энергии по ТУ 26.51.63-001-10847140-2022 по ГОСТ 31819.21-2012 – при измерении реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,5S 1 1, 2
Номинальное напряжение $U_{ном}$, В	230
Базовый ток, А	5
Максимальный ток, А	60; 80; 100
Установленный рабочий диапазон напряжений, В	от $0,7 \cdot U_{ном}$ до $1,3 \cdot U_{ном}$
Номинальная частота сети переменного тока, Гц	50
Диапазон измерений частоты переменного тока f , Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии при нормальных условиях для счетчиков класса точности 0,5S по ТУ 26.51.63-001-10847140-2022, %, не более - $0,05 \cdot I_b \leq I < 0,10 \cdot I_b$ при $\cos \varphi = 1$ - $0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$ при $\cos \varphi = 1$ - $0,05 \cdot I_b \leq I < 0,20 \cdot I_b$ при $\cos \varphi = 0,50$ (индуктивная нагрузка) - $0,05 \cdot I_b \leq I < 0,20 \cdot I_b$ при $\cos \varphi = 0,80$ (емкостная нагрузка) - $0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$ при $\cos \varphi = 0,50$ (индуктивная нагрузка) - $0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$ при $\cos \varphi = 0,80$ (емкостная нагрузка) - $0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_b (I_{макс})$ при $\cos \varphi = 0,25$ (индуктивная нагрузка)* - $0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_b (I_{макс})$ при $\cos \varphi = 0,50$ (емкостная нагрузка)*	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,0$ $\pm 0,6$ $\pm 0,6$ $\pm 1,0$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении активной электрической энергии для счетчиков класса точности 0,5S по ТУ 26.51.63-001-10847140-2022, %: При изменении температуры окружающего воздуха - $0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$ при $\cos \varphi = 1,0$ - $0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$ при $\cos \varphi = 0,5$ (индуктивная нагрузка) При изменении напряжения ± 10 % - $0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$ при $\cos \varphi = 1,0$ - $0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$ при $\cos \varphi = 0,5$ (индуктивная нагрузка) При изменении частоты ± 2 % - $0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$ при $\cos \varphi = 1,0$ - $0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$ при $\cos \varphi = 0,5$ (индуктивная нагрузка) Гармоники в цепях тока и напряжения ($0,50 \cdot I_{макс}$ при $\cos \varphi = 1$) Субгармоники в цепи переменного тока ($0,50 \cdot I_b$ при $\cos \varphi = 1$) Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения (I_b при $\cos \varphi = 1$) Магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл (I_b при $\cos \varphi = 1$) Радиочастотные электромагнитные поля (I_b при $\cos \varphi = 1$)	$\pm 0,03^{**}$ $\pm 0,05^{**}$ $\pm 0,20$ $\pm 0,40$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$ $\pm 1,0$

Наименование характеристики	Значение
1	2
Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями (I_6 при $\cos \varphi=1$) Наносекундные импульсные помехи (I_6 при $\cos \varphi=1$)	$\pm 2,0$ $\pm 2,0$
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока, В	от $0,7 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,3 \cdot U_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока, %: - для счетчиков класса точности 1 - для счетчиков класса точности 0,5S	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока в фазе (I_{ϕ})/ тока в нулевом проводе ($I_{\text{н}}$) для счетчиков класса точности 0,5S, А	от $0,05 \cdot I_6$ до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока в фазе I_{ϕ} для счетчиков класса точности 0,5S, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока в нулевом проводе $I_{\text{н}}$ для счетчиков класса точности 0,5S, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока в фазе I_{ϕ} /нейтрали $I_{\text{н}}$ для счетчиков класса точности 1, А	от $0,05 \cdot I_6$ до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока в фазе I_{ϕ} для счетчиков класса точности 1, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока в нейтрали $I_{\text{н}}$ для счетчиков класса точности 1, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерений коэффициента электрической мощности $\cos \varphi$	от -1 до +1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента электрической мощности $\cos \varphi$, %	$\pm 3,0$
Диапазон измерений отрицательного $\delta U_{(-)}$ и положительного $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения переменного тока, % от $U_{\text{ном}}$	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отрицательного $\delta U_{(-)}$ и положительного $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения переменного тока, %*** - для счетчиков класса точности 1 - для счетчиков класса точности 0,5S	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$
Диапазон измерений активной электрической мощности для класса точности 0,5S по ТУ 26.51.63-001-10847140-2022, Вт	$0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_{\text{ном}} \leq 1,3 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $-1 \leq \cos \varphi \leq +1$

Наименование характеристики	Значение
1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности для класса точности 0,5S по ТУ 26.51.63-001-10847140-2022, %	±0,5
Диапазон измерений активной электрической мощности для класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012, Вт	$0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_{\text{ном}} \leq 1,3 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,05 \cdot I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $-1 \leq \cos \varphi \leq +1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности для класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012, %	±1,0
Диапазон измерений реактивной электрической мощности по ГОСТ 31819.23-2012, вар	$0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_{\text{ном}} \leq 1,3 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,05 \cdot I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $-1 \leq \sin \varphi \leq +1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности по ГОСТ 31819.23-2012, %: - для счетчиков класса точности 1 - для счетчиков класса точности 2	±1,0 ±2,0
Диапазон измерений полной электрической мощности, В·А	$0,7 \cdot U_{\text{ном}} \leq U_{\text{ном}} \leq 1,3 \cdot U_{\text{ном}}$ $0,05 \cdot I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной электрической мощности, %	±3,0
Диапазон измерений медленных изменений напряжения основной частоты δU_{y} , % от $U_{\text{ном}}$	от 70 до 130
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений медленных изменений напряжения основной частоты, % ***	±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf , Гц ***	±0,05
Диапазон измерений соотношения реактивной и активной электрической мощности (коэффициент реактивной электрической мощности $\text{tg } \varphi$)	от -60 до +60
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента реактивной электрической мощности $\text{tg } \varphi$, %	±3,0
Предел абсолютной основной погрешности точности хода часов в рабочем диапазоне температур, с/сут	±5
<p>*- по требования потребителя. **- средний температурный коэффициент, %/К. *** – измерение показателей качества электроэнергии выполняется в соответствии с классом «S» характеристик процесса измерений по ГОСТ 30804.4.30-2013.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Стартовый ток (чувствительность), не более при измерении активной энергии – для счетчиков класса точности 0,5S – для счетчиков класса точности 1 при измерении реактивной энергии – для счетчиков класса точности 1 – для счетчиков класса точности 2	0,002·I _б 0,004·I _б 0,004·I _б 0,005·I _б
Полная (активная) электрическая мощность, потребляемая цепью напряжения при номинальном значении напряжения, В·А (Вт), не более	10 (2)
Потребляемая полная мощность по цепям тока (при номинальном токе), В·А, не более	0,3
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012, не менее	1
Постоянная счетчика по светодиодному индикатору по активной [реактивной электрической энергии], имп/(кВт·ч) [имп/(квар·ч)] - в основном режиме - в режиме поверки	2500 20000
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP51
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015 для сплит-исполнения	IP54
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность (при температуре окружающей среды +30°С), %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 98 от 70,0 до 106,7
Габаритные размеры счетчиков (длина×ширина×высота), мм, не более:	125×66×65
Масса, кг, не более	0,5
Срок службы встроенной батареи, лет, не менее	16
Средний срок службы, лет, не менее	30
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	320000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель счетчика методом лазерной гравировки или офсетной печати (или другим способом, не ухудшающим качество) и типографским методом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии многофункциональный НЕМО	_1)	1 шт.
Паспорт	10847140.411152.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	10847140.411152.001 РЭ	1 экз. ²⁾
Программное обеспечение	-	1 экз. ²⁾
¹⁾ – меняется в зависимости от модификации счетчика ²⁾ – допускается поставлять на электронном носителе		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Функционирование счетчика» документа 10847140.411152.001 РЭ Руководство по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии»;

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;

ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 26.51.63-001-10847140-2022 «Счетчики электрической энергии многофункциональные НЕМО. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью конструкторское бюро «Зикслинк»
(ООО КБ «Зикслинк»)

ИНН 4007017931

Адрес юридического лица: 249192, Калужская обл., г. Жуков, ул. Юбилейная, д. 8 «А»

Телефон: 7(495)664-25-96; +7(48432)5-22-27

E-mail: info@zixlink.com

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью Конструкторское Бюро «Зикслинк»
(ООО КБ «Зикслинк»)

ИНН 4007017931

Адрес: 249192, Калужская обл., г. Жуков, ул. Юбилейная, д. 8 «А»

Телефон: 7(495)664-25-96; +7(48432)5-22-27

E-mail: info@zixlink.com

Общество с ограниченной ответственностью «МЗЭП-АГАТ» (ООО «МЗЭП-АГАТ»)

ИНН 9715391983

Адрес: 127543, г. Москва, ул. Корнейчука, д. 54, помещ. 2

Телефон/факс: +7 (495) 116-16-71, +7(903)684-42-96

E-mail: info@mzep-agat.ru

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

ИНН 9309008308

Адрес: 283001, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Розы Люксембург,
д. 60В

Телефон/факс: +7 (856) 381-13-82

E-mail: citeko@mail.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28

Телефон: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90015-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения ОТЕФ 123

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения ОТЕФ 123 (далее – трансформаторы) предназначены для передачи сигналов измерительной информации средствам измерений, устройствам защиты, автоматике, сигнализации и управления в электрических установках переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

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

Конструктивно трансформаторы напряжения состоят из активной части (сердечника и обмоток), размещенной в герметичном баке.

Трансформаторы напряжения представляют собой три вторичных обмотки: основных, предназначенных для цепей измерения и защиты, дополнительной, предназначенной для цепей релейной защиты.

К трансформаторам данного типа относятся трансформаторы напряжения ОТЕФ 123 с зав. №№ 2013 / 142692 0030 01; 2013 / 142692 0030 02; 2013 / 142692 0030 03.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид трансформаторов с указанием места пломбирования и нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

Общий вид маркировочной таблички указан на рисунке 2.

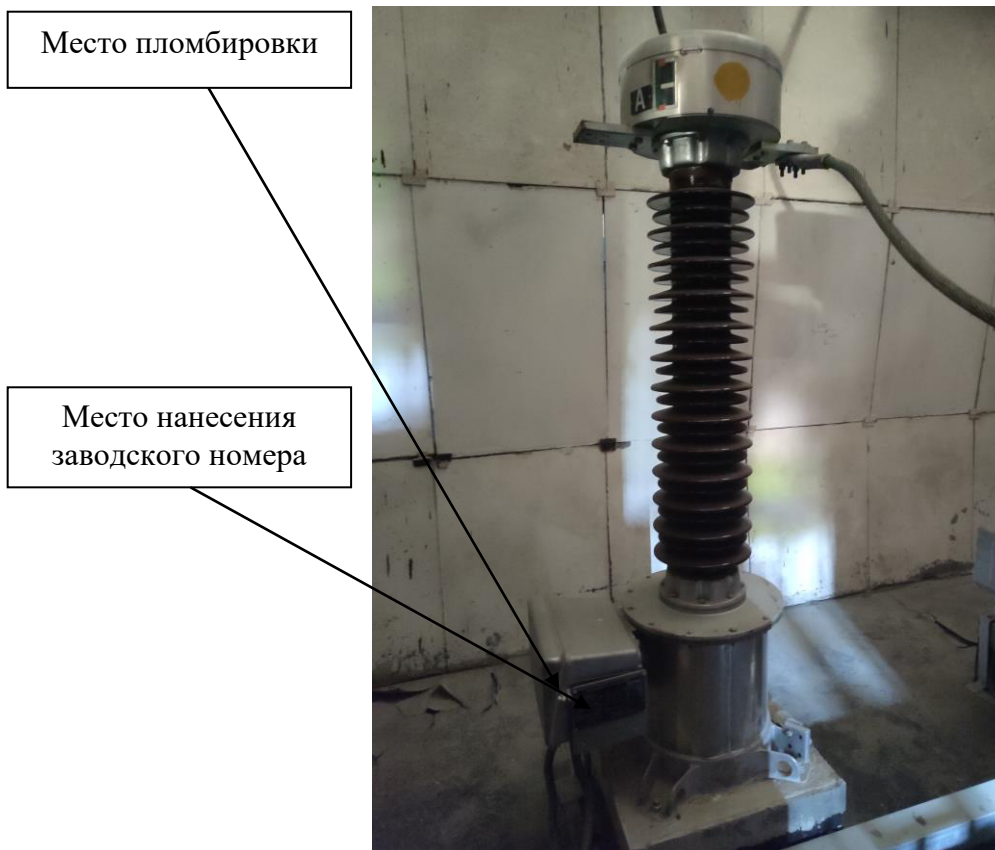


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	110/ $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В	100/ $\sqrt{3}$
Классы точности вторичной обмотки для измерений по ГОСТ 1983-2015	0,2; 0,5
Класс точности вторичной обмотки для защиты по ГОСТ 1983-2015	3P
Номинальная вторичная нагрузка, В·А	20; 200; 1200
Номинальная частота напряжения сети, Гц	50

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С	от -45 до +40

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения ОТЕФ 123	–	1 шт.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 1983-2015 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»;

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

Правообладатель

Фирма «Alstom grid Messwandler GmbH», Германия
Адрес: 11520, Bauernallee 27, D-19288, Ludwigslust, Germany
Тел. 49 3874 454-0
Web-сайт: www.alstom.com

Изготовитель

Фирма «Alstom grid Messwandler GmbH», Германия
Адрес: 11520, Bauernallee 27, D-19288, Ludwigslust, Germany
Тел. 49 3874 454-0
Web-сайт: www.alstom.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЕММА» (ООО «ЛЕММА»)
Адрес: 620102, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Ясная, д. 28, кв. 23
Телефон: +7 3433720057
E-mail: lemma-ekb@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314006.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90016-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Полипласт Новомосковск» (2-я очередь).

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Полипласт Новомосковск» (2-я очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), 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), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000» и каналобразующую аппаратуру.

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, хранение измерительной информации.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИВК по сети Internet с использованием электронной подписи раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу ТСП/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ принимающим сигналы точного времени от глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС) ГЛОНАСС/GPS. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСВ более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков производится сервером БД. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№1134) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» 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 «Пирамида 2000».

ПО «Пирамида 2000» 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.

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4
CalcClients.dll	не ниже 1.0.0.0	E55712D0B1B219065D63DA949114DAE4	MD5
CalcLeakage.dll	не ниже 1.0.0.0	B1959FF70BE1EB17C83F7B0F6D4A132F	
CalcLosses.dll	не ниже 1.0.0.0	D79874D10FC2B156A0FDC27E1CA480AC	
Metrology.dll	не ниже 1.0.0.0	52E28D7B608799BB3CCEA41B548D2C83	
ParseBin.dll	не ниже 1.0.0.0	6F557F885B737261328CD77805BD1BA7	
ParseIEC.dll	не ниже 1.0.0.0	48E73A9283D1E66494521F63D00B0D9F	
ParseModbus.dll	не ниже 1.0.0.0	C391D64271ACF4055BB2A4D3FE1F8F48	
ParsePiramida.dll	не ниже 1.0.0.0	ECF532935CA1A3FD3215049AF1FD979F	
SynchroNSI.dll	не ниже 1.0.0.0	530D9B0126F7CDC23ECD814C4EB7CA09	
VerifyTime.dll	не ниже 1.0.0.0	1EA5429B261FB0E2884F5B356A1D1E75	

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	Счетчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Фенольная, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, Яч.1, КЛ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 800/5 Рег. № 69606-17	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,1	±2,8
						реактивная	±2,6	±5,3
2	ПС 110 кВ Фенольная, РУ-10 кВ, 4а с.ш. 10 кВ, Яч.44, КЛ-10 кВ	ТПОЛ-10М Кл. т. 0,5S Ктт 800/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,1	±2,8
						реактивная	±2,6	±5,3
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							±5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-2 от -40 до +60°C. 4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде. 5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. 6. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа. 7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 8. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений. 9. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть. 								

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ - температура окружающей среды, °С	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 в месте расположения ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения УСВ, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -40 до +40 от -40 до +60 от -25 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 180000 1 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - профиль нагрузки с получасовым интервалом, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений, год, не менее	45 5 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	3
Трансформатор тока	ТПОЛ-10М	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Паспорт-формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1134 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Полипласт Новомосковск» (2-я очередь), аттестованном ООО «МЦМО» г. Владимир, аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011.

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 «Полипласт Новомосковск»

(ООО «Полипласт Новомосковск»)

ИНН 7116019123

Юридический адрес: 301661, Тульская обл., Новомосковский р-н, г. Новомосковск, Комсомольское ш., д. 72, оф. 1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ВН-Энерготрейд»

(ООО «ВН-Энерготрейд»)

ИНН 5048024231

Адрес: 142304, Московская обл., г. Чехов, ул. Гагарина, д. 19А

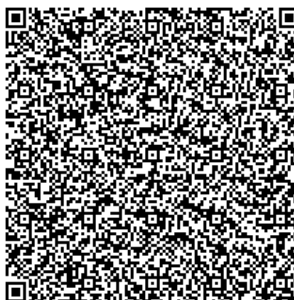
Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90017-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-регистраторы комбинированные Librotech SX500

Назначение средства измерений

Измерители-регистраторы комбинированные Librotech SX500 (далее – измерители-регистраторы) предназначены для измерений и регистрации температуры жидкостей, газов и сыпучих продуктов, относительной влажности неагрессивных газовых сред, абсолютного и дифференциального давления, силы и напряжения постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей-регистраторов основан на преобразовании встроенными или внешними первичными преобразователями (далее – датчиками) значений входных сигналов в эквивалентные электрические сигналы, поступающие затем в электронный блок, который с помощью аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП) преобразует эти сигналы в форму, удобную для сохранения в памяти устройства, отображения на жидкокристаллическом дисплее (далее – ЖК-дисплее) и передачи по каналам данных USB, Bluetooth, GSM, Ethernet, RS-485 и другим на персональный компьютер, смартфон или планшет.

Конструктивно измерители-регистраторы состоят из электронного блока, помещенного в корпус, встроенных датчиков температуры, относительной влажности, абсолютного, дифференциального давления или внешних зондов температуры и относительной влажности. На лицевой панели расположены: ЖК-дисплей, кнопки и светодиодные индикаторы.

Измерители-регистраторы выпускаются в исполнениях, отличающихся типом и количеством измерительных каналов, дополнительными функциями, интерфейсами и конструктивными особенностями, не относящимися к метрологически значимым характеристикам измерителей-регистраторов.

Структура условного обозначения исполнений измерителей-регистраторов:

Librotech SX500-[code1] [code2]-[code3]

[code1] — перечень типов измерительных каналов, обозначаемых в соответствии с таблицей 1. Если измерительных каналов одного типа два и более, то перед соответствующим обозначением указывается их количество.

[code2], [code3] — дополнительные функции, интерфейсы и конструктивные особенности, не относящиеся к метрологически значимым характеристикам измерителей-регистраторов.

Таблица 1 – Типы измерительных каналов

Обозначение	Измеряемые параметры	Примечание
T	температура	Встроенный цифровой датчик температуры.
Te	температура	Внешний цифровой зонд температуры.
H	температура, влажность	Встроенный цифровой датчик температуры и относительной влажности.
He	температура, влажность	Внешний цифровой зонд температуры и относительной влажности.
P	температура, влажность, давление	Встроенный цифровой датчик температуры, относительной влажности и абсолютного давления.
Pd	дифференциальное давление, температура	Встроенный цифровой датчик дифференциального давления и температуры.
F	температура	Встроенный датчик температуры – термопреобразователь сопротивления.
Fe	температура	Внешний зонд температуры – термопреобразователь сопротивления.
K	температура	Внешний зонд температуры – термоэлектрический преобразователь (термопара).
I	сила постоянного тока	Вход для измерения силы постоянного тока.
U	напряжение постоянного тока	Вход для измерения напряжения постоянного тока.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид измерителей-регистраторов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1-4. Нанесение знака поверки на измерители-регистраторы не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) измерителей-регистраторов не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей-регистраторов с измерительными каналами типа: T, Te, He, F, Fe, K, I, U



Рисунок 2 – Общий вид измерителей-регистраторов с измерительными каналами типа: H, P



Рисунок 3 – Общий вид измерителей-регистраторов с измерительным каналом типа: Pd

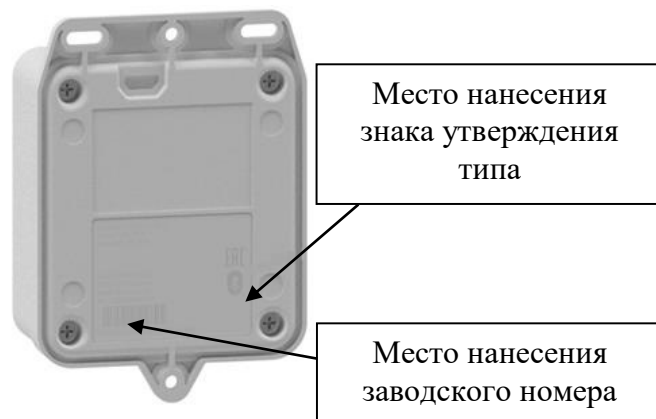


Рисунок 4 – Место нанесения знака утверждения типа, место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) измерителей-регистраторов состоит из встроенного и внешнего ПО.

Встроенное ПО, записанное в память внутреннего микроконтроллера электронного блока, является метрологически значимым, устанавливается при изготовлении измерителей-регистраторов и не имеет возможности считывания и модификации.

Конструкция измерителей-регистраторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Метрологические характеристики измерителей-регистраторов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Внешнее ПО предназначено для персонального компьютера, смартфона или планшета и является метрологически не значимым.

Идентификационные данные встроенного ПО измерителей-регистраторов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	01.xx.xx
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – xx.xx – номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «x» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Обозначение измерительного канала	Измеряемый параметр	Диапазон измерений*	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Значение единицы младшего разряда
T Te	Температура	от -40 °С до +70 °С	±0,4 °С – в поддиапазоне от -40 °С до +20 °С включ.; ±0,3 °С – в поддиапазоне св. +20 °С до +70 °С включ.	0,1 °С
H He	Температура	от -40 °С до +70 °С	±0,4 °С – в поддиапазоне от -40 °С до +20 °С включ.; ±0,3 °С – в поддиапазоне св. +20 °С до +70 °С включ.	0,1 °С
	Относительная влажность	от 5 % до 95 %	±3 % – в поддиапазоне от 10 % до 90 % включ.; ±4 % – в поддиапазонах от 5 % до 10 % не включ. и св. 90 % до 95 % включ.	0,1 %
P	Температура	от -40 °С до +70 °С	±0,4 °С – в поддиапазоне от -40 °С до +20 °С включ.; ±0,3 °С – в поддиапазоне св. +20 °С до +70 °С включ.	0,1 °С
	Относительная влажность	от 5 % до 95 %	±3 % – в поддиапазоне от 10 % до 90 % включ.; ±4 % – в поддиапазонах от 5 % до 10 % не включ. и св. 90 % до 95 % включ.	0,1 %
	Абсолютное давление	от 60 до 110 кПа	±0,3 кПа (при температуре от 0 °С до +50 °С)	0,1 кПа
Pd	Дифференциальное давление	от -500 до +500 Па	±(1+0,01· P _{изм}) Па в поддиапазоне от -125 до 125 Па включ.; ±(2+0,01· P _{изм}) Па в поддиапазонах от -500 до -125 Па не включ. и св. 125 до 500 Па включ.	0,1 Па
	Температура	от -40 °С до +70 °С	±0,4 °С – в поддиапазоне от -40 °С до +20 °С включ.; ±0,3 °С – в поддиапазоне св. +20 °С до +70 °С включ.	0,1 °С
F	Температура	от -40 °С до +70 °С	±0,2 °С - в поддиапазоне от -30 °С до +30 °С включ.; ±(0,2+0,005· T _{изм}) °С - в поддиапазоне от -40 °С до -30 °С не включ. и св. +30 °С до +70 °С включ.	0,1 °С

Обозначение измерительного канала	Измеряемый параметр	Диапазон измерений*	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Значение единицы младшего разряда
Fe	Температура	от -196 °С до +300 °С	±0,2 °С - в поддиапазоне от -30 °С до +30 °С включ.; ±(0,2+0,005· Т _{изм}) °С - в поддиапазоне от -196 °С до -30 °С не включ. и св. +30 °С до +300 °С включ.	0,1 °С
К	Температура	от -196 °С до +1200 °С	±1,5 °С в поддиапазоне от -150 °С до +150 °С включ.; ±0,01· Т _{изм} - в поддиапазоне от -196 °С до -150 °С не включ. и св. +150 °С до +1200 °С включ.	0,1 °С
I	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	±0,10 мА	0,01 мА
U	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	±0,04 В	0,001 В
<p>Примечания</p> <p>1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений для канала типа К указаны с учетом погрешности компенсации температуры холодного спая.</p> <p>2 Р_{изм} – измеренное значение дифференциального давления, Па.</p> <p>3 Т_{изм} – измеренное значение температуры, °С.</p> <p>* В таблице указан максимальный диапазон измерений. Допускается выпуск и эксплуатация измерителей-регистраторов с другими диапазонами измерений, но в пределах указанного диапазона. Диапазон измерений конкретного измерителя-регистратора указывается в паспорте и на маркировочной наклейке.</p>				

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В: - от встроенного источника питания (батарей) - от внешнего источника питания	3,6 от 8 до 36
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	96×68×34
Масса, кг, не более	0,17
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более: - для исполнений с измерительными каналами Н, Р, Pd и He - для остальных исполнений - атмосферное давление, кПа: - для исполнения с измерительным каналом Р - для остальных исполнений	от -40 до +70 95 (без конденсации влаги) 100 (с конденсацией влаги) от 60 до 110 от 84 до 106
Средняя наработка на отказ, ч	45000
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель-регистратор комбинированный Librotech SX500	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. *
Элемент питания	-	1 шт.
Внешние датчики (зонды)	-	в соответствии с заказом
Примечание – * На партию, по запросу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 15 декабря 2021 г. № 2885 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

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

Приказ Росстандарта от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

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

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

ТУ 26.51.51-005-23217819-2022 «Измерители-регистраторы комбинированные Librotech SX500. Технические условия».

Правообладатель

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

ИНН 5751055796

Адрес юридического лица: 302019, г. Орел, ул. Веселая, д. 1, помещ. 29

Изготовители

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

ИНН 5751055796

Адрес: 302019, г. Орел, ул. Веселая, д. 1, помещ. 29

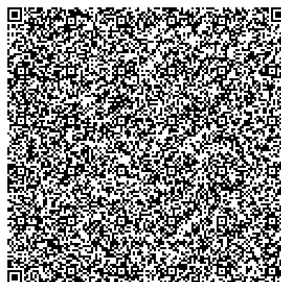
Испытательный центр

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

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ № 2 (ком. № 15)

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90018-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения НКФ-110-II-ХЛ1

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения НКФ-110-II-ХЛ1 (далее – трансформаторы напряжения) предназначены для масштабного преобразования переменного напряжения, передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы напряжения состоят из магнитопровода, выполненного из электротехнической стали, первичных и вторичных обмоток с высоковольтной изоляцией, конструктивных вспомогательных деталей, соединяющих части трансформатора напряжения в единую конструкцию. Активная часть трансформаторов напряжения находится в изоляционной крышке, заполненной трансформаторным маслом и установленной на основание. На основании размещена маркировочная табличка с указанием технических данных и заводского номера трансформаторов напряжения.

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

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения НКФ-110-II-ХЛ1 с заводскими номерами 4192, 4195, 4196, 4200, 4201. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, в виде цифрового обозначения нанесен на маркировочную табличку трансформаторов напряжения методом холодной штамповки.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид трансформаторов напряжения и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.

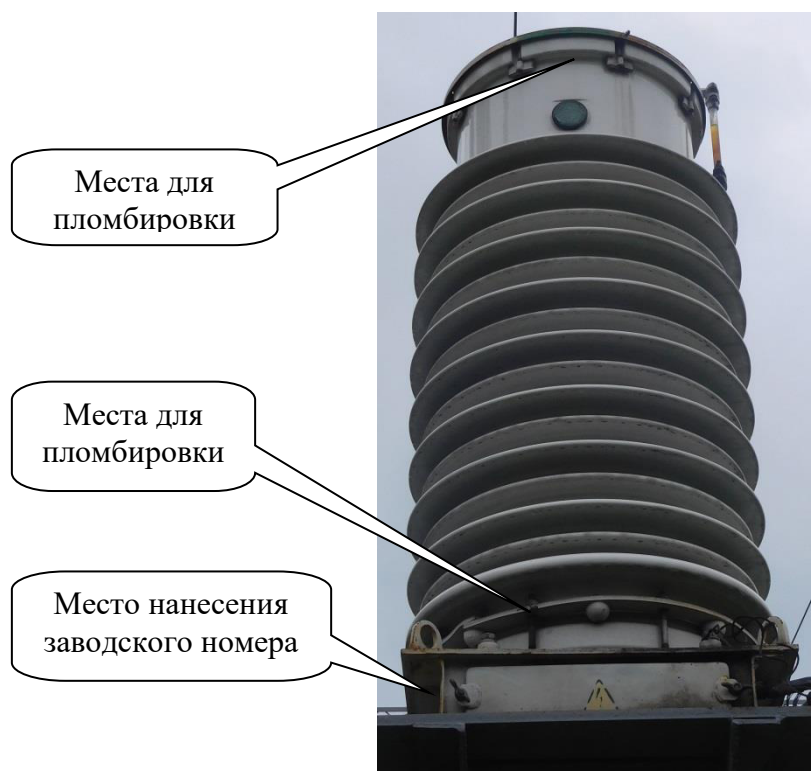


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов напряжения с указанием мест пломбировки

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Номинальное первичное напряжение, В	110000: $\sqrt{3}$		
Номинальное вторичное напряжение для основной обмотки, В	100: $\sqrt{3}$		
Класс точности по ГОСТ 1983-2015	0,5	1	3
Номинальная вторичная нагрузка, В·А	400	600	1200
Номинальная частота, Гц	50		

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69: – температура окружающего воздуха, °С	ХЛ1 от -60 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения (заводские номера: 4192, 4195, 4196, 4200, 4201)	НКФ-110-II-ХЛ1	5 шт.
Паспорт	–	5 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе «Основные сведения об изделии» паспорта трансформатора напряжения.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Открытое акционерное общество «Запорожский завод высоковольтной аппаратуры» (ОАО «ЗЗВА»)

Адрес: 69069, Украина, г. Запорожье, Днепропетровское шоссе, 13

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Запорожский завод высоковольтной аппаратуры» (ОАО «ЗЗВА») (изготовлены в 2003 г.)

Адрес: 69069, Украина, г. Запорожье, Днепропетровское шоссе, 13

Испытательный центр

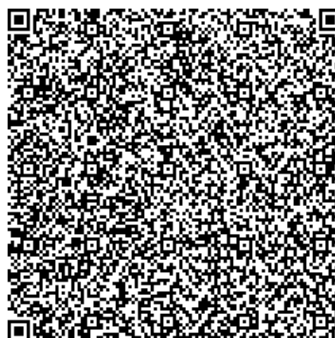
Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес филиала: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, 4

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

E-mail: director@sniim.ru

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром нефтехим Салават»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром нефтехим Салават» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР».

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

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

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

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

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством каналобразующей аппаратуры поступает на сервер БД, где производится сбор и хранение результатов измерений.

На верхнем втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

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

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

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

- посредством локальной вычислительной сети для передачи данных от сервера БД на АРМ;
- посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД на АРМ;
- посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД или АРМ во внешние системы.

Информация о средствах измерения, при необходимости, передается в виде электронного документа XML в формате 80030.

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК.

СОЕВ включает в себя УССВ на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальных систем позиционирования ГЛОНАСС/GPS, встроенные часы сервера БД и счетчиков.

Сервер БД оснащен устройством синхронизации времени утвержденного типа, осуществляющим прием и обработку сигналов ГЛОНАСС/GPS, по которым производит постоянную синхронизацию собственных часов со шкалой времени UTC(SU).

Сличение часов сервера БД с часами УССВ проводится ежесекундно. Коррекция проводится при расхождении часов УССВ и часов сервера на значение, превышающее ± 1 с.

Сличение времени счетчиков со временем сервера БД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже 1 раза в 30 минут. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и часов сервера более, чем на ± 2 с (программируемый параметр).

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1156) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» 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 «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

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

Метрологические и технические характеристики

Состав 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	УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.11 ввод 6 кВ 1В-1Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
2	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.10 ввод 6 кВ 2В-1Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-07	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
3	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.33 ввод 6 кВ 1В-2Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
4	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.32 ввод 6 кВ 2В-2Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
5	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-2 6 кВ, яч.130 ввод 6 кВ 1В-3Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 4000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
		ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 4000/5 Рег. № 11077-07				реактивная	±2,5	±6,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-2 6 кВ, яч.122 ввод 6 кВ 2В-3Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 4000/5 Рег. № 11077-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
7	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-2 6 кВ, яч.127 ввод 6 кВ 1В-4Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 4000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
8	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-2 6 кВ, яч.119 ввод 6 кВ 2В-4Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 4000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
9	ГПП-1 110 кВ ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66У3 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 26198-03	—	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,1	±6,8
10	ГПП-1 110 кВ ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 29482-05	—	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,1	±6,8
11	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.13 ввод 6 кВ 1В-1Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
12	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.16 ввод 6 кВ 2В-1Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-2 6 кВ, яч.113 ввод 6 кВ 3В-1Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
14	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-2 6 кВ, яч.116 ввод 6 кВ 4В-1Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
15	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.37 ввод 6 кВ 1В-2Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
16	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.40 ввод 6 кВ 2В-2Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
17	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-2 6 кВ, яч.137 ввод 6 кВ 3В-2Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
18	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-2 6 кВ, яч.140 ввод 6 кВ 4В-2Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	
19	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.12 КЛ-6 кВ ф.12 ГПП- 2-ТСН-2 ППК	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
20	РТП-96 6 кВ РУ-6 кВ, яч.13 ВЛИ-6 кВ ф.13 РТП-96-ТСН-1 ППК	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-72	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	ГПП-3 110 кВ ЗРУ 6 кВ, яч.130 ввод 6 кВ 1В-1Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 4000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
22	ГПП-3 110 кВ ЗРУ 6 кВ, яч.122 ввод 6 кВ 2В-1Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 4000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
23	ГПП-3 110 кВ ЗРУ 6 кВ, яч.127 ввод 6 кВ 1В-2Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 4000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
24	ГПП-3 110 кВ ЗРУ 6 кВ, яч.119 ввод 6 кВ 2В-2Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 4000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
27	ГПП-3 110 кВ ЗРУ 6 кВ, яч. 27	ТОЛ-СЭЦ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 32139-06	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
28	ГПП-3 110 кВ ЗРУ 6 кВ, яч. 36	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
29	ГПП-5 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.9 ввод 6 кВ 1В-1Т	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 2500/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 КТН 6000/100 Рег. № 70747-18	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,1	±4,0	
					реактивная	±2,2	±6,8	
30	ГПП-5 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.12 ввод 6 кВ 2В-1Т	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 2500/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 КТН 6000/100 Рег. № 70747-18	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,1	±4,0	
					реактивная	±2,2	±6,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
31	ГПП-5 110 кВ ЗРУ-2 6 кВ, яч.122 ввод 6 кВ 3В-1Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 4000/5 Рег. № 64182-16	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,1	±4,0
						реактивная	±2,2	±6,8
32	ПС 110 кВ ГПП-5 ЗРУ-1 6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч.35 ввод 6 кВ 1В-2Т	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 2500/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,1	±4,0
						реактивная	±2,2	±6,8
33	ПС 110 кВ ГПП-5 ЗРУ-1 6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч.38 ввод 6 кВ 2В-2Т	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 2500/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,1	±4,0
						реактивная	±2,2	±6,8
34	ПС 110 кВ ГПП-5 ЗРУ-2 6 кВ, 6 СШ 6 кВ, яч.119 ввод 6 кВ 3В-2Т	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 4000/5 Рег. № 64182-16	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,1	±4,0
						реактивная	±2,2	±6,8
37	ГПП-5 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.13	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 51679-12	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,1	±4,0
					реактивная	±2,2	±6,8	
38	ГПП-5 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.20	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,1	±4,0	
					реактивная	±2,2	±6,8	
39	ГПП-5 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.31	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,1	±4,0	
					реактивная	±2,2	±6,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	ПС 110 кВ Ильиновка ЗРУ-10 кВ, яч.29	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 800/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 3344-72	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
41	ПС 110 кВ Ильиновка ЗРУ-10 кВ, яч.3	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 800/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
42	ПС 110 кВ Ильиновка РУ- 0,4 кВ ввод 0,4 кВ ТСН-1- 63	Т-0,66У3 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 26198-03	—	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,1	±6,8
43	ПС 110 кВ Ильиновка РУ- 0,4 кВ ввод 0,4 кВ ТСН-2- 63	Т-0,66У3 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 26198-03	—	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,1	±6,8
44	ПС 110 кВ Ильиновка ЗРУ-10 кВ, яч.7 ВЛ 10 кВ ф.7 Ильиновка- Григорьевка	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
45	ПС 110 кВ Ильиновка ЗРУ-10 кВ, яч.13 ВЛ 10 кВ ф.13 Ильиновка-Тюрюшля	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
46	ПС 110 кВ Ильиновка ЗРУ-10 кВ, яч.23 ВЛ 10 кВ ф.23 Ильиновка- Золотоножка	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 3344-72	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
47	ПС 35 кВ Очистные ЗРУ-6 кВ, яч.15	ТЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 30709-07	VRQ3n/S2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 50606-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
48	ПС 35 кВ Очистные ЗРУ-6 кВ, яч.24	ТЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 30709-07	VRQ3n/S2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 50606-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
50	ПС 35 кВ Очистные ЗРУ-6 кВ, яч.5	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 25433-06	VRQ3n/S2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 50606-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
51	ПС 35 кВ Очистные ЗРУ-6 кВ, яч.20	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 25433-06	VRQ3n/S2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 50606-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
52	ПС 35 кВ Очистные ЗРУ-6 кВ, яч.18 ВКЛ-6 кВ ф.18 Очистные-Наумовка	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 25433-06	VRQ3n/S2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 50606-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
53	ПС 35 кВ Береговая ЗРУ-6 кВ, яч.12	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
54	ПС 35 кВ Береговая ЗРУ-6 кВ, яч.24	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
55	ПС 35 кВ Береговая ЗРУ-6 кВ, яч.2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
56	ПС 35 кВ Береговая РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66У3 Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 26198-03	—	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,1	±6,8
57	ПС 35 кВ Береговая РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66У3 Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 26198-03	—	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,1	±6,8
58	ПС 35 кВ Береговая РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ ТСН-3	Т-0,66У3 Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 26198-03 Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 36382-07	—	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,1	±7,1
60	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч. 15	ТПЛ Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
61	РТП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.9 ввод 2 6 кВ	ТПУ4 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 17085-98	ТПР4 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 17083-08	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
62	ЦРП 6 кВ РУ-6 кВ, яч.34 ввод 2 6 кВ	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
63	ЦРП 6 кВ РУ-6 кВ, яч.6 ввод 1 6 кВ	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 3000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 380-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
64	РТП-2 6 кВ РУ-6 кВ, яч.4 ввод 2 6 кВ	ТПУ4 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 45424-10	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 45423-10	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
65	РТП-8 6 кВ РУ-6 кВ, яч.4 ввод 2 6 кВ	ТПУ4 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 45424-10	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 45423-10	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
66	РТП-20 6 кВ РУ-6 кВ, яч.15 ввод 2 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S КТТ 1200/1 Рег. № 51623-12	НИОЛ-СТ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 58722-14	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	±1,8	±6,0
67	РТП-20Д 6 кВ РУ-6 кВ, яч.2 ввод 1 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S КТТ 800/1 Рег. № 51623-12	НИОЛ-СТ Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 58722-14	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,0	±3,4	
					реактивная	±1,8	±6,0	
68	КП-1Н 6 кВ РУ-6 кВ, яч.5А ввод 1 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 159-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
69	КП-1Н 6 кВ РУ-6 кВ, яч.4А ввод 2 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 159-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
70	КП-3 6 кВ РУ-6 кВ, яч.18 ввод 2 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 1261-02	НТМК-6-71 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 323-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
71	РТП-31 6 кВ РУ-6 кВ, яч.4 ввод 2 6 кВ	ТПУ Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 51368-12	ТJP Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 51401-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
72	КП-6 6 кВ РУ-6 кВ, яч.14 ввод 2 6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
73	РТП-32 6 кВ РУ-6 кВ, яч.4 ввод 2 6 кВ	ТПУ Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 51368-12	ТJP Кл. т. 0,5 КТН 6300: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 51401-12	A1805RLXV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
74	РТП-34 6 кВ РУ-6 кВ, яч.4 ввод 2 6 кВ	ТПУ Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 51368-12	ТJP Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 51401-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
75	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.7А ввод 1 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 159-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
76	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.15А ввод 2 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 159-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
77	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.10Б ввод 3 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 159-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
78	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.18Б ввод 4 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 159-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
80	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.16а	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 2363-68	НОМ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
81	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.13б	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
82	КП-10 6 кВ РУ-6 кВ, яч.12 ввод 2 6 кВ	ТПУ Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
83	КП-11 6 кВ РУ-6 кВ, яч.1А ввод 1 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
84	КП-11 6 кВ РУ-6 кВ, яч.8А ввод 2 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
					реактивная	±2,5	±7,1	
85	РТП-7 6 кВ РУ-6 кВ, яч.6 ввод 2 6 кВ	ТПУ4 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 17083-08	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	
87	КП-12 6 кВ РУ-6 кВ, яч.10 ввод 2 6 кВ	ТПУ4 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
88	РТП-23Н 6 кВ РУ-6 кВ, яч.2 КВЛ-6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 1261-08	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
89	КП-13 6 кВ РУ-6 кВ, яч.3 ввод 1 6 кВ	ТПУ4 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Пер. № 45424-10	ТJP4 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Пер. № 45423-10	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11	УССБ-2 Пер. № 54074-13	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
90	КП-13 6 кВ РУ-6 кВ, яч.8 ввод 2 6 кВ	ТПУ4 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Пер. № 45424-10	ТJP4 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Пер. № 45423-10	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
91	КП-13 6 кВ РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Пер. № 22656-07	—	A1805RLX-P4G- DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,1	±6,8
92	КП-13 6 кВ РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Пер. № 22656-07	—	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11		активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,1	±6,8
93	КП-13 6 кВ РУ-6 кВ, яч.7	ТПУ Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Пер. № 51368-12	ТJP4 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Пер. № 45423-10	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	
94	КП-13 6 кВ РУ-6 кВ, яч.6	ТПУ Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Пер. № 51368-12	ТJP4 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Пер. № 45423-10	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	
95	КП-13 6 кВ РУ-6 кВ, яч.19	ТПУ Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Пер. № 51368-12	ТJP4 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Пер. № 45423-10	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	
96	КП-13 6 кВ РУ-6 кВ, яч.14	ТПУ Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Пер. № 51368-12	ТJP4 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Пер. № 45423-10	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
97	РТП-3 6 кВ РУ-6 кВ, яч.5 ввод 1 6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Пер. № 25433-08 ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Пер. № 32139-11	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Пер. № 831-53	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11	УССВ-2 Пер. № 54074-13	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
98	РТП-3 6 кВ РУ-6 кВ, яч.6 ввод 2 6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Пер. № 25433-08	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Пер. № 831-53	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
99	РТП-5 6 кВ РУ-6 кВ, яч.5 ввод 1 6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1200/5 Пер. № 25433-11 ТЛО-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1200/5 Пер. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Пер. № 46738-11	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
					реактивная	±2,5	±7,1	
100	РТП-5 6 кВ РУ-6 кВ, яч.2 ввод 2 6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1200/5 Пер. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Пер. № 46738-11	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	
101	РТП-17 6 кВ РУ-6 кВ, яч.6 ввод 2 6 кВ	ТПУ Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Пер. № 51368-12	ТJP Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Пер. № 51401-12	А1805RLXV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Пер. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
103	РТП-11 6 кВ РУ-6 кВ, яч.24 ввод 2 6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,2 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,1	±4,0
						реактивная	±2,2	±6,8
105	РТП-12 6 кВ РУ-6 кВ, яч.3 ввод 1 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМК-6-48 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 323-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
106	РТП-12 6 кВ РУ-6 кВ, яч.30 ввод 2 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
107	РТП-13Н 6 кВ РУ-6 кВ, яч.27 ввод 3 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
108	РТП-13Н 6 кВ РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ ТСП-3	Т-0,66У3 Кл. т. 0,5S КТТ 50/5 Рег. № 26198-03	—	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±3,9
					реактивная	±2,1	±6,8	
109	РТП-18 6 кВ РУ-6 кВ, яч.7 ввод 1 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
110	РТП-18 6 кВ РУ-6 кВ, яч.27 ввод 3 6 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 22192-07	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	
111	РТП-19 6 кВ РУ-6 кВ, яч.4 ввод 2 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
112	РТП-21 6 кВ РУ-6 кВ, яч.16А ввод 1 6 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 800/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 20186-00	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
113	РТП-21 6 кВ РУ-6 кВ, яч.17А ввод 2 6 кВ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 800/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 20186-00	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
114	РТП-22 6 кВ РУ-6 кВ, яч.10 ввод 1 6 кВ	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,1	±4,1
						реактивная	±2,2	±7,1
115	РТП-22 6 кВ РУ-6 кВ, яч.15 ввод 2 6 кВ	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 7069-79	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,1	±4,1
						реактивная	±2,2	±7,1
116	РТП-23Н 6 кВ РУ-6 кВ, яч.13 ввод 2 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
					реактивная	±2,5	±7,1	
117	РТП-23Н 6 кВ РУ-6 кВ, яч.18 КВЛ-6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-04	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
118	РТП-24 6 кВ РУ-6 кВ, яч.5 ввод 1 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМК-6-71 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 323-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
119	РТП-24 6 кВ РУ-6 кВ, яч.6 ввод 2 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМК-6-71 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 323-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
120	РТП-50 6 кВ РУ-6 кВ, яч.8 ввод 2 6 кВ	ТПУ4 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 17085-98	ТТР4 Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 17083-98	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
121	РТП-52 6 кВ РУ-6 кВ, яч.7 ввод 1 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
122	РТП-52 6 кВ РУ-6 кВ, яч.4 ввод 2 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
123	РТП-54 6 кВ РУ-6 кВ, яч.10 ввод 2 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
126	РТП-59 6 кВ РУ-6 кВ, яч.29 ввод 1 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
					реактивная	±2,5	±7,1	
127	РТП-59 6 кВ РУ-6 кВ, яч.26 ввод 2 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1500/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
128	РТП-61 6 кВ РУ-6 кВ, яч.10 ввод 1 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	
129	РТП-61 6 кВ РУ-6 кВ, яч.13 ввод 2 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
130	РТП-65 6 кВ РУ-6 кВ, яч.14 ввод 2 6 кВ	ТПУ4 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 17083-98	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
131	РТП-66 6 кВ РУ-6 кВ, яч.12 ввод 2 6 кВ	ТПУ4 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 17083-98	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
132	РТП-64 6 кВ РУ-6 кВ, яч.14 ввод 2 6 кВ	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
133	РТП-69 6 кВ РУ-6 кВ, яч.14 ввод 2 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
134	РТП-69 6 кВ РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66У3 Кл. т. 0,5S КТТ 20/5 Рег. № 26198-03	—	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±3,9
					реактивная	±2,1	±6,8	
135	РТП-76 6 кВ РУ-6 кВ, яч.15 ввод 1 6 кВ	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 15128-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 20186-00	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
136	РТП-77 6 кВ РУ-6 кВ, яч.15 ввод 1 6 кВ	ТЛК10 Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 9143-83	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 20186-00	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
137	РТП-93 6 кВ РУ-6 кВ, яч.18 ввод 2 6 кВ	ТПУ Кл. т. 0,5S КТТ 1000/5 Рег. № 51368-12	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 17083-08	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
138	РТП-95 6 кВ РУ-6 кВ, яч.6 ввод 2 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
139	РТП-96 6 кВ РУ-6 кВ, яч.5 ввод 1 6 кВ	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-72	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
140	РТП-96 6 кВ РУ-6 кВ, яч.6 ввод 2 6 кВ	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 3344-72	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
141	РТП-102 6 кВ РУ-6 кВ, яч.11 ввод 1 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 800/1 Рег. № 51623-12	НИОЛ-СТ Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 58722-14	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	±1,8	±6,0
142	РТП-102 6 кВ РУ-6 кВ, яч.20 ввод 2 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 800/1 Рег. № 51623-12	НИОЛ-СТ Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 58722-14	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±3,4
					реактивная	±1,8	±6,0	
143	РУОГ-1 6 кВ РУ-6 кВ, яч.2 ввод 1 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
144	РУОГ-1 6 кВ РУ-6 кВ, яч.3 ввод 2 6 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
145	РУОГ-2 6 кВ РУ-6 кВ, яч.5 ввод 1 6 кВ	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,0	
					реактивная	±2,5	±6,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
146	РУ-6 кВ Об.270 яч.5	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 800/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
147	Нугушский ГТУ, ВЛ-35 кВ Мелеуз	ТОЛ 35 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 21256-03	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000:√3/100:√3 Рег. № 912-70	A1805RALX- P4G-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
148	Нугушский ГТУ, ВЛ-35 кВ Воскресенск	ТФЗМ-35Б-1У1 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 3689-73	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000:√3/100:√3 Рег. № 912-70	A1805RALX- P4GE-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
149	Нугушский ГТУ, яч. 3 генератор 6 кВ ГГ-1	IGS 10b Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 47488-11	J 103 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 48851-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
150	Нугушский ГТУ, яч. 9 генератор 6 кВ ГГ-2	IGS 10b Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 47488-11	J 103 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 48851-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
151	Нугушский ГТУ, яч. 14 генератор 6 кВ ГГ-3	IGS 10b Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 47488-11	J 103 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 48851-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
152	Нугушский ГТУ, яч.7 ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66У3 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 26198-03	—	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,0	±3,9	
					реактивная	±2,1	±6,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
153	Нугушский ГТУ, яч. 17 ввод 0,4 кВ ТСН-2	T-0,66У3 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 26198-03	—	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,0	±3,9
						реактивная	±2,1	±6,8
154	Нугушский ГТУ, яч. 5 ВЛ-6 кВ 1ц	IGS 10b Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 47488-11	J 103 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 48851-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
155	Нугушский ГТУ, яч. 6 ВЛ-6 кВ КЭС	IGS 10b Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 47488-11	J 103 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 48851-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
156	Нугушский ГТУ, яч. 18 ВЛ-6 кВ 2ц	IGS 10b Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 47488-11	J 103 Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 48851-12	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
160	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.8	ТПЛ Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
161	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.23	ТПЛ Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX-P4G- DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
162	ГПП-2 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.43	ТПЛ Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	A1805RLX-P4G- DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
163	ГПП-5 110 кВ ЗРУ-2 6 кВ, яч.104	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,1	±4,0	
					реактивная	±2,2	±6,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
164	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.2А	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
165	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.6Б	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
167	РТП-63 6 кВ РУ-6 кВ, яч.16 ввод 2 6 кВ	ТПУ Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 51368-12	ТТР Кл. т. 0,5 Ктн 6300:√3/100:√3 Рег. № 51401-12	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
168	РТП-62 6 кВ РУ-6 кВ, яч.6 ввод 2 6 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	А1805RLXQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
171	РТП-40 6 кВ РУ-6 кВ, яч.15	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
172	РТП-40 6 кВ РУ-6 кВ, яч.10	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
173	РТП-40 6 кВ РУ-6 кВ, яч.7	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
174	РТП-40 6 кВ РУ-6 кВ, яч.6	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
175	РТП-40 6 кВ РУ-6 кВ, яч.9	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
176	РТП-40 6 кВ РУ-6 кВ, яч.8	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
177	КП-3 6 кВ РУ-6 кВ, яч.4	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 2363-68	НТМК-6-71 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 323-49	А1805RLX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
178	КП-3 6 кВ РУ-6 кВ, яч.15	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 2363-68	НТМК-6-71 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 323-49	А1805RLX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
179	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.39	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	А1805RLX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
180	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	А1805RLX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
181	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.28	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	А1805RLX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
182	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.17	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	А1805RLX- P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
185	КП-6 6 кВ РУ-6 кВ, яч.7	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
186	КП-6 6 кВ РУ-6 кВ, яч.18	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
187	ТП РУОГ-1 6 кВ РУ-0,4 кВ, яч.3АВ	ТТН-III Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 58465-14	—	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,1	±7,1
188	КТП об. 1533/1 6 кВ РУ- 0,4 кВ, яч.8	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 58386-14	—	A1805RLX-P4G- DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,1	±7,1
189	КТП об. 1533/1 6 кВ РУ- 0,4 кВ, яч.20	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 58386-14	—	A1805RLX-P4G- DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,0	±4,1
					реактивная	±2,1	±7,1	
190	ГПП-5 110 кВ ЗРУ-2 6 кВ, яч.112	ТОЛ-НТЗ Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-20	активная	±1,1	±4,0	
					реактивная	±2,2	±6,8	
198	КП-1Н 6 кВ РУ-6 кВ, яч. 16Б	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 22192-07	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	A1805RL-P4G- DW-3 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
199	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.8А	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 22192-03	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
200	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.4А	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 2363-68	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,5	±4,1 ±7,1
201	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.2Б	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 2363-68	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная реактивная	±1,2 ±2,5	±4,1 ±7,1
202	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.4Б	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная реактивная	±1,2 ±2,5	±4,1 ±7,1
203	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.14А	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47958-16	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная реактивная	±1,2 ±2,5	±4,0 ±6,9
204	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.7Б	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47958-16	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная реактивная	±1,2 ±2,5	±4,0 ±6,9
205	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.17А	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59 ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 2363-68	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная реактивная	±1,2 ±2,5	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
206	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.19А	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 2363-68	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	УССБ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
207	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.20Б	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 2363-68	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
208	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.22Б	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,5	±7,1
209	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.5А	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 47958-16	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,5	±6,9
210	КП-9 6 кВ РУ-6 кВ, яч.12а	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 47958-16	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
					реактивная	±2,5	±6,9	
211	ГПП-1 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.44	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт 800/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	А1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-20	активная	±1,2	±4,1	
					реактивная	±2,5	±7,1	
212	ГПП-5 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.4	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	А1805RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-20	активная	±1,1	±4,0	
					реактивная	±2,2	±6,8	
213	ГПП-5 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.5	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	А1805RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-20	активная	±1,1	±4,0	
					реактивная	±2,2	±6,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
214	ГПП-5 110 кВ ЗРУ-1 6 кВ, яч.27	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	A1805RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-20	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,1	±4,0
						реактивная	±2,2	±6,8
215	РТП-72 6 кВ РУ-6 кВ, яч.14	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,1
		ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 2363-68				реактивная	±2,5	±7,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от -40°C до $+65^\circ\text{C}$.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Допускается изменение наименований ИК без изменения объекта измерений.
9. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	188
Нормальные условия: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды, °С	99 до 101 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков электроэнергии, °С – температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С – температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от –45 до +40 от –40 до +65 от +10 до +30 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электроэнергии: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч ИВК: – коэффициент готовности, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 74500 2 0,99 1
Глубина хранения информации: Счетчики электроэнергии: – тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее – при отключении питания, год, не менее Сервер БД: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	45 30 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - изменения значений результатов измерений;
 - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках (функция автоматизирована);
- сервере БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора результатов измерений – не реже одного раза в сутки) (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛШ-10	44
Трансформаторы тока шинные	ТЛШ-10	6
Трансформаторы тока	Т-0,66У3	26
Трансформаторы тока	Т-0,66	10
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	16
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ	12
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-10	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	63
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	26
Трансформаторы тока проходные	ТПОЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТЛО-10	57
Трансформаторы тока	ТЛП-10	6
Трансформаторы тока проходные	ТПЛ	8
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	16
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	12
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	16
Трансформаторы тока	ТРУ	33
Трансформаторы тока	ТРУ4	28
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	9
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	3
Трансформаторы тока	ТЛК10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ 35	3
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35Б-1У1	3
Трансформаторы тока	IGS 10b	12
Трансформаторы тока	ТТН-Ш	3
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	34
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	12
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	15
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАЛИ-НТЗ	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	1
Трансформаторы напряжения	VRQ3n/S2	6
Трансформаторы напряжения	ТJP	15
Трансформаторы напряжения	ТJP4	36
Трансформаторы напряжения	НИОЛ-СТ	12
Трансформаторы напряжения	НОМ-6	23
Трансформаторы напряжения	НТМК-6-71, НТМК-6-48	5
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ	15
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-10-95 УХЛ2	4
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	3
Трансформаторы напряжения	J 103	12
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RLX-P4GB-DW-4	162
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RLX-P4GB-DW-3	12
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RLX-P4G-DW-4	5
Счетчики электрической энергии	A1805RALX-P4G-DW-4	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
трехфазные многофункциональные		
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RALX-P4GE-DW-3	1
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RLXQV-P4GB-DW-4	1
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RLXV-P4GB-DW-4	2
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RALX-P4GB-DW-4	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RL-P4G-DW-3	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1156 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром нефтехим Салават», аттестованном ООО «МЦМО», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00324-2011.

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 «Газпром нефтехим Салават»
(ООО «Газпром нефтехим Салават»)
ИНН 0266048970

Юридический адрес: 453256, Республика Башкортостан, г. Салават, ул. Молодогвардейцев, д. 30

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром нефтехим Салават»
(ООО «Газпром нефтехим Салават»)
ИНН 0266048970

Адрес: 453256, Республика Башкортостан, г. Салават, ул. Молодогвардейцев, д. 30

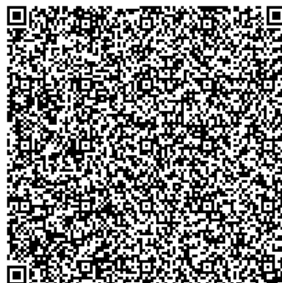
Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90020-23

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловизоры инфракрасные VERDO Ti5000

Назначение средства измерений

Тепловизоры инфракрасные VERDO Ti5000 (далее по тексту – тепловизоры) предназначены для бесконтактных измерений пространственного распределения радиационной температуры объектов по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы тепловизоров, и визуализации этого распределения на дисплее тепловизора.

Описание средства измерений

Принцип действия тепловизоров основан на преобразовании теплового излучения от исследуемого объекта, передаваемого через оптическую систему на приемник, в цифровой сигнал и отображении его в виде термограммы на жидкокристаллическом дисплее тепловизоров. Приемник представляет собой неохлаждаемую микроболометрическую матрицу инфракрасных высокочувствительных детекторов фокальной плоскости (FPA) на основе оксида ванадия. Тепловизоры измеряют температуру и отображают распределение температур на поверхности объекта или на границе разделения различных сред.

Тепловизоры являются переносными (компактными) оптико-электронными измерительными микропроцессорными приборами, работающими в инфракрасной области электромагнитного спектра.

Тепловизоры изготавливаются в следующих моделях: VERDO Ti5101, VERDO Ti5102, VERDO Ti5103, VERDO Ti5107, VERDO Ti5104, VERDO Ti5108, VERDO Ti5109, VERDO Ti5110. Модели тепловизоров отличаются друг от друга по техническим и метрологическим характеристикам, а также по функциональным возможностям.

Тепловизоры инфракрасные VERDO Ti5000 моделей VERDO Ti5109, VERDO Ti5110, VERDO Ti5104, VERDO Ti5108, VERDO Ti5103, VERDO Ti5107, VERDO Ti5102 конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, на лицевой стороне которого находятся ЖК-дисплей и кнопки управления. На тыльной стороне расположены инфракрасный объектив, объектив видеокамеры, лазерный целеуказатель и светодиодная лампа. На нижней части корпуса расположены монтажные отверстия и курок. На боковой части корпуса расположены интерфейсы для подключений.

Тепловизоры инфракрасные VERDO Ti5000 модели VERDO Ti5101 конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, на лицевой стороне которого находятся ЖК-дисплей и кнопки управления. На тыльной стороне расположены инфракрасный объектив и объектив видеокамеры. На нижней части корпуса расположены монтажные отверстия и курок. На верхней части корпуса расположены интерфейсы для подключений.

Внутреннее программное обеспечение тепловизоров позволяет определять максимальную, минимальную, среднюю температуру, температуру в любой точке теплового изображения объекта и т. д. Измерительная информация может быть записана на встроенную память тепловизоров или на съемную карту памяти (кроме модели VERDO Ti5101), или передана посредством прямого подключения к USB-порту на персональный компьютер.

Фотографии общего вида тепловизоров и места нанесения серийных номеров приведены на рисунках 1-5. Цветовая гамма корпуса тепловизоров может быть изменена по решению Изготовителя в одностороннем порядке.

Конструкция тепловизоров не предусматривает нанесение знака поверки на его корпус.



Рисунок 1 – Общий вид тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 моделей VERDO Ti5104, VERDO Ti5108



Рисунок 2 – Общий вид тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 моделей VERDO Ti5109, VERDO Ti5110



Рисунок 3 – Общий вид тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 моделей VERDO Ti5103, VERDO Ti5107



Рисунок 4 – Общий вид тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 модели VERDO Ti5102



Рисунок 5 – Общий вид тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 модели VERDO Ti5101

Пломбирование тепловизоров не предусмотрено. Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится в виде наклейки на корпус тепловизора. Конструкция тепловизоров не предусматривает нанесение знака поверки на его корпус.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) тепловизоров состоит из двух частей: из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, находящееся в ПЗУ, размещенном внутри корпуса тепловизора, и недоступное для внешней модификации.

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

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблицах 1-5.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 моделей VERDO Ti5104, VERDO Ti5108

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V1.16
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 моделей VERDO Ti5109, VERDO Ti5110

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V1.09
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 моделей VERDO Ti5103, VERDO Ti5107

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V1.52
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 модели VERDO Ti5102

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V1.01
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Таблица 5 - Идентификационные данные ПО тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 модели VERDO Ti5101

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V1.01
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Автономное программное обеспечение «IR Reporter» устанавливается на персональный компьютер и обеспечивает просмотр изображения в реальном времени, съемку изображений, получение тревожных оповещений и другие функции на компьютере.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 6-12

Таблица 6 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 моделей VERDO Ti5104, VERDO Ti5108

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	VERDO Ti5104	VERDO Ti5108
Диапазоны измерений температуры, °С (с функцией автоматического переключения)	от -20 до +180 от +140 до +350 (опционально до +650 °С или до +1200 °С)	от -20 до +180 от +140 до +650 (опционально до +1200 или до +2000 °С)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 °С до +100 °С включ., °С	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С до +1700 °С включ., %	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +1700 °С, %	±3,0	
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С	≤0,05	≤0,04
Спектральный диапазон, мкм	от 8,0 до 14,0	
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	25,0°×19,0°	
Пространственное разрешение, мрад	2,72	1,36
Коэффициент излучения	от 0,01 до 1,00	
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда) индикации показаний, °С	0,1	

Таблица 7 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 моделей VERDO Ti5109, VERDO Ti5110

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	VERDO Ti5109	VERDO Ti5110
Диапазоны измерений температуры, °С (с функцией автоматического переключения)	от -20 до +180 от +100 до +650 (опционально до +1200 °С)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +100 °С включ., °С	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±2,0	
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С	≤0,05	
Спектральный диапазон, мкм	от 8,0 до 14,0	
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	25°×19°	25°×19°
Пространственное разрешение, мрад	1,12	0,67
Коэффициент излучения	от 0,01 до 1,00	
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда) индикации показаний, °С	0,1	

Таблица 8 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 моделей VERDO Ti5103, VERDO Ti5107

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	VERDO Ti5103	VERDO Ti5107
Диапазоны измерений температуры, °С (с функцией автоматического переключения)	от -20 до +180 от +140 до +350 (опционально до +650 °С)	от -20 до +180 от +140 до +650 (опционально до +1200 °С)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +100 °С включ., °С	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±2,0	
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С	≤0,06	≤0,04
Спектральный диапазон, мкм	от 8,0 до 14,0	
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	25,0°×19,0°	
Пространственное разрешение, мрад	2,72	1,36
Коэффициент излучения	от 0,01 до 1,00	
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда) индикации показаний, °С	0,1	

Таблица 9 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 модели VERDO Ti5102

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от 0 до +100 °С включ., °С	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±2,0
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С	≤0,05
Спектральный диапазон, мкм	от 8,0 до 14,0
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	25,0°×19,0°
Пространственное разрешение, мрад	2,72
Коэффициент излучения	от 0,01 до 1,00
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда) индикации показаний, °С	0,1

Таблица 10 – Метрологические характеристики тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000 модели VERDO Ti5101

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры, °С	от -20 до +250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 до +100 °С включ., °С	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±2,0
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С	≤0,06
Спектральный диапазон, мкм	от 8,0 до 14,0
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	28,0°×37,0°
Пространственное разрешение, мрад	4,4
Коэффициент излучения	от 0,01 до 1,00
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда) индикации показаний, °С	0,1

Таблица 11 – Основные технические характеристики тепловизоров инфракрасных VERDO Ti5000

Наименование характеристики	Значение
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели: - для моделей VERDO Ti5101, VERDO Ti5102, VERDO Ti5103, VERDO Ti5104 - для моделей VERDO Ti5107, VERDO Ti5108, VERDO Ti5109 - для модели VERDO Ti5110	160×120 384×288 640×480
Масса, кг, не более: - для моделей VERDO Ti5102, VERDO Ti5103, VERDO Ti5104, VERDO Ti5107, VERDO Ti5108 - для моделей VERDO Ti5109, VERDO Ti5110 - для модели VERDO Ti5101	0,98 1,1 0,51
Запись изображений или частота обновлений, Гц: - для моделей VERDO Ti5103, VERDO Ti5107, VERDO Ti5109, VERDO Ti5110 - для модели VERDO Ti5101 - для моделей VERDO Ti5102, VERDO Ti5104, VERDO Ti5108	50 или 60 60 50
Габаритные размеры, мм (высота × ширина × длина), не более: - для моделей VERDO Ti5102, VERDO Ti5103, VERDO Ti5104, VERDO Ti5107, VERDO Ti5108 - для моделей VERDO Ti5109, VERDO Ti5110 - для модели VERDO Ti5101	230×105×245 116×175×278 88×135×240
Тип батареи	Встроенная съемная аккумуляторная литиевая батарея
Время работы от батареи, ч, не менее - для моделей VERDO Ti5102, VERDO Ti5103, VERDO Ti5107, VERDO Ti5109, VERDO Ti5110 - для модели VERDO Ti5101, VERDO Ti5104, VERDO Ti5108	4 3
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -15 до +50 от 5 до 95
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тепловизор инфракрасный	VERDO Ti5000 (обозначение модели - в соответствии с заказом)	1 шт.
Руководство по эксплуатации на тепловизоры инфракрасные VERDO Ti5000 (на русском языке)	-	1 экз.
Зарядное устройство (кроме модели VERDO Ti5101)	-	1 шт.
Литиевые аккумуляторные батареи	-	2 шт. (1 шт. для модели VERDO Ti5101)
Адаптер сетевой (кроме модели VERDO Ti5101)	-	1 шт.
Карта памяти SD (кроме модели VERDO Ti5101)	-	1 шт.
Картридер SD (кроме модели VERDO Ti5101)	-	1 шт.
USB-накопитель с ПО (кроме модели VERDO Ti5101)	-	1 шт.
USB-кабель	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловизорам инфракрасным VERDO Ti5000

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Стандарт предприятия на тепловизоры инфракрасные VERDO Ti5000, разработанный «Zhejiang DALI Technology Co., ltd», Китай.

Правообладатель

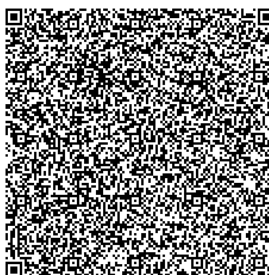
«Zhejiang DALI Technology Co., ltd», Китай
Адрес: 639 Binkang Road, Hangzhou, 310053, P.R. China
Телефон: +86 571 8669 5603
E-mail: sales@dali-tech.com
Web-сайт: www.dali-tech.com

Изготовитель

«Zhejiang DALI Technology Co., Ltd», Китай
Адрес: 639 Binkang Road, Hangzhou, 310053, P.R. China
Телефон: +86 571 8669 5603
E-mail: sales@dali-tech.com
Web-сайт: www.dali-tech.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90021-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры SUP

Назначение средства измерений

Датчики температуры SUP (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защитной оболочки или гильзы датчиков.

Описание средства измерений

Принцип работы датчиков основан на зависимости электрического сигнала чувствительного элемента датчика (далее - ЧЭ) от температуры.

Конструктивно датчики выполнены в виде измерительной вставки (сменной или несменной) с минеральной (MgO) изоляцией термоэлектродов, соединенной с клеммной головкой, и защитной арматуры с различными видами технологических соединений и монтажных элементов. Защитная оболочка измерительной вставки выполнена из нержавеющей стали различных марок, а также коррозионностойких сплавов типа Inconel 600 и др. Датчики могут использоваться с дополнительной защитной гильзой, изготовленной из нержавеющей стали или других жаропрочных сплавов.

Датчики могут комплектоваться встроенным измерительным преобразователем SUP-ST500-DL (далее по тексту – ИП). ИП устанавливается в клеммной головке датчика и преобразовывает выходной сигнал ЧЭ в аналоговый сигнал постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА. ИП может быть переконфигурирован при помощи специального внешнего программного обеспечения предприятия-изготовителя.

Датчики выпускаются в двух моделях: SUP-WZPK-DL, SUP-WRNK-DL. Модели различаются типом используемого ЧЭ и имеют исполнения, различающиеся по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструкции погружаемой и монтажных частей.

Структура условного обозначения исполнений датчиков приведена в таблице 1.

Общий вид датчиков температуры SUP представлен на рисунке 1. Общий вид встраиваемого измерительного преобразователя SUP-ST500-DL представлен на рисунке 2.

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения исполнений датчиков

Датчик Температуры SUP- $\frac{\text{---}}{1}$ - $\frac{\text{---}}{2}$ / $\frac{\text{---}}{3}$ / ($\frac{\text{---}}{4}$) / $\frac{\text{---}}{5}$ ($\frac{\text{---}}{6}$) $\frac{\text{---}}{7}$ ($\frac{\text{---}}{8}$) $\frac{\text{---}}{9}$	
1. Модель датчика	
WZPK-DL	Модель SUP-WZPK-DL
WRNK-DL	Модель SUP-WRNK-DL
2. Специальный символ изготовителя	
3. Условное обозначение типа номинальной статической характеристики преобразования (далее – НСХ) ЧЭ	
PT100	Тип «Pt100» по ГОСТ 6651-2009
J	Тип «J» по ГОСТ Р 8.585-2001
T	Тип «T» по ГОСТ Р 8.585-2001
K	Тип «K» по ГОСТ Р 8.585-2001
N	Тип «N» по ГОСТ Р 8.585-2001
E	Тип «E» по ГОСТ Р 8.585-2001
4. Аналоговый выходной сигнал	
(4-20) мА	от 4 до 20 мА (наличие встроенного ИП SUP-ST500-DL)
-	отсутствует
5. Класс допуска ЧЭ	
Grade A	Класс допуска А по ГОСТ 6651-2009
Grade B	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009
Class 1	Класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585-2001
Class 2	Класс допуска 2 по ГОСТ Р 8.585-2001
Class 3	Класс допуска 3 по ГОСТ Р 8.585-2001
6. Материал защитной арматуры	
Probe 304	Нержавеющая сталь 304
Probe 316L	Нержавеющая сталь 316L
Probe 2520	Нержавеющая сталь 2520
Probe 3030	Нержавеющая сталь 3030
7. Диапазон измерений датчика в °С	
8. Габаритные размеры погружаемой части измерительной вставки (диаметр × длина) в мм	
9. Тип соединения ⁽¹⁾	
M20×1,5	Внешняя резьба M20×1,5
M27×2	Внешняя резьба M27×2
G1/2	Внешняя резьба G ½”
G3/4	Внешняя резьба G ¾”
Примечание:	
⁽¹⁾ - Допускаются другие типы присоединения по согласованию с заказчиком.	



Рисунок 1 – Общий вид датчиков температуры SUP



Рисунок 2 – Общий вид встраиваемого измерительного преобразователя SUP-ST500-DL

Заводской номер в виде цифрового кода наносится типографским способом на этикетку (наклейку) или методом гравировки на корпусе датчика или на металлической пластине, прикреплённой на корпусе датчика. Место нанесения заводского номера приведено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено их конструкцией. Пломбирование датчиков не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) у датчиков без встроенного ИП – отсутствует.

Программное обеспечение датчиков со встроенным ИП состоит из встроенного и автономного ПО.

Встроенное ПО является неизменяемым и нечитываемым. Разделение ПО на метрологически значимую и незначимую части не реализовано. Метрологически значимой является вся встроенная часть ПО.

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

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция ИП исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные встроенного ПО отсутствуют.

Автономное (внешнее) ПО предназначено для переконфигурирования диапазона измерений датчика и передачи данных на внешние устройства.

Идентификационные данные автономного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные автономного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	temperature transmitter software.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V3.4
Цифровой идентификатор ПО	недоступно

Уровень защиты автономного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики датчиков приведены в таблицах 3-6.

Таблица 3 – Метрологические характеристики датчиков температуры SUP без ИП

Модель	Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений температуры ⁽¹⁾⁽²⁾ , °С	Класс допуска	Пределы допускаемых отклонений от НСХ, (где t – значение измеряемой температуры, °С), °С
SUP-WZPK-DL	Pt100	от -100 до +450	A	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$
		от -196 до +500	B	$\pm(0,3+0,005 \cdot t)$
SUP-WRNK-DL	J	от -40 до +375 включ.	1	$\pm 1,5$
		св. +375 до +750		$\pm 0,004 \cdot t $
		от -40 до +333 включ.	2	$\pm 2,5$
		св. +333 до +750		$\pm 0,0075 \cdot t $
	T	от -40 до +125 включ.	1	$\pm 0,5$
		св. +125 до +350		$\pm 0,004 \cdot t $
		от -40 до +133 включ.	2	$\pm 1,0$
		св. +133 до +350		$\pm 0,0075 \cdot t $
	E	от -196 до -67 включ.	3	$\pm 0,015 \cdot t $
		св. -67 до +40		$\pm 1,0$
		от -40 до +375 включ.	1	$\pm 1,5$
		св. +375 до +800		$\pm 0,004 \cdot t $
	K, N	от -40 до +333 включ.	2	$\pm 2,5$
		св. +333 до +900		$\pm 0,0075 \cdot t $
		от -196 до -167 включ.	3	$\pm 0,015 \cdot t $
		св. -167 до +40		$\pm 2,5$
	K, N	от -40 до +375 включ.	1	$\pm 1,5$
		св. +375 до +1000		$\pm 0,004 \cdot t $
от -40 до +333 включ.		2	$\pm 2,5$	
св. +333 до +1200			$\pm 0,0075 \cdot t $	
от -196 до -167 включ.		3	$\pm 0,015 \cdot t $	
св. -167 до +40			$\pm 2,5$	

Примечания:
⁽¹⁾ – Указаны предельные значения. Конкретный диапазон в зависимости от конструктивной модификации указан в паспорте и в маркировке датчика температуры.
⁽²⁾ – Разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть не менее 300 °С для датчиков модели SUP-WRNK-DL и не менее 50 °С для датчиков модели SUP-WZPK-DL.

Таблица 4 - Метрологические характеристики датчиков температуры SUP с ИП⁽¹⁾⁽²⁾

Модель	Условное обозначение НСХ ⁽³⁾	Разность верхнего и нижнего пределов настроенного диапазона измерений температуры, °С	Пределы допускаемой основной погрешности ИП, $\Delta_{ип}$ ⁽⁴⁾	
			приведенной (к настроенному диапазону измерений), %	абсолютной, °С
SUP-WZPK-DL	Pt100	≤100	±0,2	±0,2
		>100	±0,1	±0,2
SUP-WRNK-DL	J, E, K	≤300	±0,2	±0,5
		>300	±0,1	±0,5
	N	≤500	±0,2	±0,5
		>500	±0,1	±0,5
T	≤390	±0,2	±0,5	

Примечания:

(1) - Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры SUP-WZPK-DL ($\Delta_{дт}$, °С) вычисляются по формуле:

$$\Delta_{дт} = \pm \sqrt{\Delta_{пп}^2 + \Delta_{ип}^2}$$

(2) - Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры SUP-WRNK-DL ($\Delta_{дт}$, °С) вычисляются по формуле:

$$\Delta_{дт} = \pm \sqrt{\Delta_{пп}^2 + (\Delta_{ип} + \Delta_{х})^2}$$

где: $\Delta_{пп}$ - предел допускаемого отклонения от НСХ (в температурном эквиваленте) первичного преобразователя, °С в соответствии с таблицей 3;

$\Delta_{ип}$ - предел допускаемой основной приведенной или абсолютной погрешности ИП, выраженный в °С;

$\Delta_{х}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов: ±1,0 °С.

(3) - Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001 соответственно.

(4) - Значение допускаемой основной погрешности выбирается из значений, установленных в процентах от настроенного диапазона измерений, или в °С, в зависимости от того, что больше.

Таблица 5 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности датчиков температуры SUP с ИП

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры от +18 до +22 °С на каждый 1 °С, °С/1 °С	0,02

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 40
Выходной сигнал постоянного тока, мА ⁽¹⁾	от 4 до 20
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +18 °С до +28 °С и относительной влажности воздуха от 30 % до 80 %, МОм, не менее	100
Длина погружаемой части измерительной вставки, мм	от 30 до 500 ⁽²⁾
Диаметр погружаемой части измерительной вставки, мм	4; 6; 8; 10; 16
Масса (без учета удлиняющего кабеля), кг, не более	2,0
Нормальные условия применения (для датчика с ИП): - температура окружающей среды, °С	от +18 до +22
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -40 до +80 95
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	96000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Примечания: (1) – для исполнения со встроенным ИП; (2) – и более, по специальному заказу.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик температуры	SUP ⁽¹⁾	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Примечание: (1) – обозначение исполнения в соответствии с заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;
ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;
ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;
ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия;
ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования;
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;
Стандарт предприятия Hangzhou Supmea Automation Co., Ltd., КНР.

Правообладатель

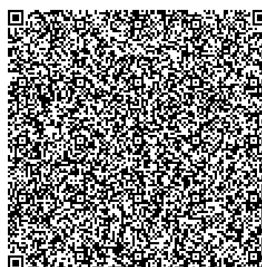
Hangzhou Supmea Automation Co., Ltd, КНР
Адрес: Building 4, 5th floor, Singapore-Hangzhou Science & Technology Park, 3100018, Hangzhou, China

Изготовитель

Hangzhou Supmea Automation Co., Ltd, КНР
Адрес: Building 4, 5th floor, Singapore-Hangzhou Science & Technology Park, 3100018, Hangzhou, China

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90022-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры цифровые Testo

Назначение средства измерений

Термометры цифровые Testo (далее – термометры) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных, сыпучих сред и поверхностей твердых тел.

Описание средства измерений

Термометры состоят из электронного блока, к которому подключаются первичные преобразователи (внешние зонды). Зонд помещается в измеряемую среду и преобразует температуру в эквивалентный электрический сигнал, поступающий затем в электронный блок, который преобразует этот сигнал в форму, удобную для наблюдения на жидкокристаллическом дисплее электронного блока.

К данному типу термометров относятся 3 модификации:

– Testo 110 – одноканальные термометры, предназначенные для измерений температуры в различных средах подключаемыми зондами (термопреобразователями сопротивления NTC). Термометры цифровые Testo 110 совместимы в качестве средства отображения для зондов цифровых измерительных Testo (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 81990-21), без влияния на их метрологические характеристики;

– Testo 922 – двухканальные термометры, предназначенные для измерений температуры в различных средах одним или двумя одновременно подключаемыми зондами (термопарами типа К);

– Testo 925 – одноканальные термометры, предназначенные для измерений температуры в различных средах подключаемыми зондами (термопарами типа К).

Корпуса всех термометров могут иметь различные цветовые оттенки.

По каналу Bluetooth к электронному блоку термометра для считывания информации могут подключаться смартфон или планшет с предустановленным программным обеспечением (testo Smart или другое совместимое приложение testo). Средства отображения не влияют на результаты измерений.

Нанесение знака поверки на термометры не предусмотрено.

Серийный номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средства измерений, наносится типографским способом на этикетку, расположенную на задней части корпуса термометров, и имеет цифровое или буквенно-цифровое обозначение.

Общий вид термометров представлен на рисунке 1.



Testo 110

Testo 922

Testo 925

Рисунок 1 – Общий вид термометров цифровых Testo

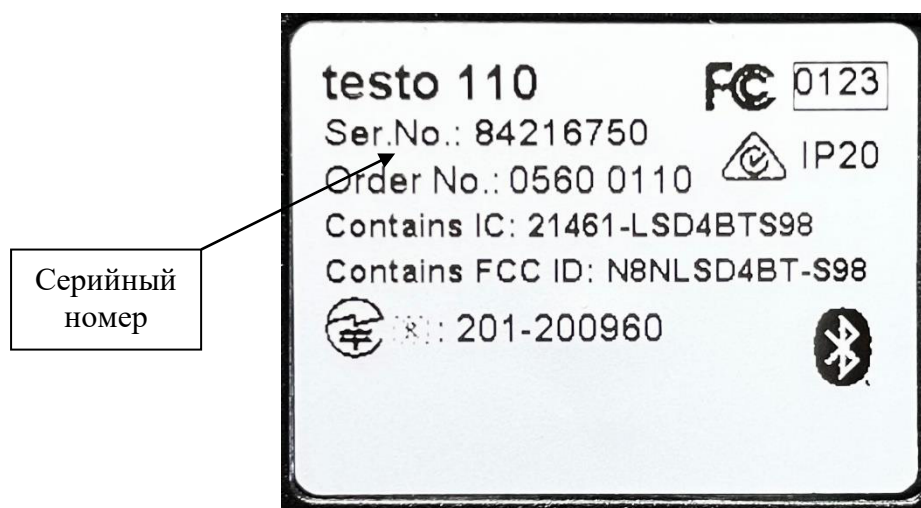


Рисунок 2 – Пример этикетки с серийным номером

Пломбирование термометров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Внутреннее (встроенное) программное обеспечение (ПО), устанавливаемое при изготовлении средства измерений и не имеющее возможности считывания и модификации, отображено в таблице 1. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Недоступно пользователю
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.X
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Недоступно пользователю
Примечание – в номере версии ПО: 0 – метрологически значимая часть, не ниже; X – метрологически незначимая часть, указывает код используемой микросхемы и количество обновлений, может иметь разную структуру	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики термометров определяются исходя из характеристик электронного блока и подключаемого зонда.

Метрологические и технические характеристики электронных блоков термометров приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С
Testo 110	от -50 до +150	±0,3 (от -50 °С до -20 °С включ.) ±0,2 (св. -20 °С до +80 °С включ.) ±0,3 (св. +80 °С до +150 °С)
Testo 922, Testo 925	от -50 до +1000	±(0,5+0,003· t _{изм})
Примечание – t _{изм} – измеренное значение температуры, °С		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм	
- длина	135±5
- ширина	60±5
- высота	28±5
Масса, кг, не более	0,2
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -20 до +50
Условия хранения и транспортирования:	
- температура окружающей среды, °С	от -20 до +50

Метрологические характеристики зондов, входящих в комплект термометров, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Тип подключаемого внешнего зонда	Диапазон измерений температуры*, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С
Погружные зонды – ПТ тип К	от -50 до +1000	Класс 1** $\pm 2,5$ (от -50 °С до -40 °С включ.) $\pm 1,5$ (св. -40 °С до +375 °С включ.) $\pm 0,004 \cdot t_{\text{изм}}$ (св.+375 °С до +1000 °С) Класс 2** $\pm 2,5$ (от -50 °С до +333 °С включ.) $\pm 0,0075 \cdot t_{\text{изм}}$ (св.+333 °С до +1000 °С) Класс 3** $\pm 2,5$ (от -50 °С до +40 °С включ.)
Поверхностные зонды – ПТ тип К: – магнитные – с подпружиненной термопарой – все остальные	от -50 до +400 от -50 до +300 от -50 до +600	$\pm 2,5$ (от -50 °С до +333 °С включ.) $\pm 0,0075 \cdot t_{\text{изм}}$ (св. +333 °С до +400 °С) $\pm 2,5$ ± 5 (от -50 °С до +100 °С включ.) $\pm 0,05 \cdot t_{\text{изм}}$ (св. +100 °С до +600 °С)
Погружные зонды – ТС NTC	от -50 до +150	$\pm 0,4$ (от -50 °С до -25 °С включ.) $\pm 0,2$ (св. -25 °С до +75 °С включ.) $\pm 0,4$ (св. +75 °С до +100 °С включ.) $\pm 0,005 \cdot t_{\text{изм}}$ (св. +100 °С до +150 °С)
Поверхностные зонды – ТС NTC	от -50 до +150	± 10 (от -50 °С до +100 °С включ.) $\pm 0,1 \cdot t_{\text{изм}}$ (св. +100 °С до +150 °С)
Примечания: 1 * – в таблице указан максимальный диапазон, для конкретного зонда диапазон зависит от длины погружаемой части и указан на этикетке зонда или в каталоге. 2 ** – в соответствии с артикулом по каталогу. 3 ТС – термопреобразователь сопротивления. 4 ПТ – термопара (преобразователь термоэлектрический). 5 Допускаемая погрешность термометров определяется алгебраической суммой величин погрешностей электронного блока (таблица 2) и внешнего зонда (таблица 4). 6 Для термометров цифровых Testo 110 в комплекте с зондом артикул 0615 4611, суммарный предел допускаемой погрешности измерений температуры в диапазоне от минус 50 °С до плюс 70 °С составляет ± 15 °С.		

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр цифровой	Testo 110, Testo 922, Testo 925	1 шт.
Внешний зонд	в зависимости от заказа	-
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.*
* – в электронном виде		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 7.2 «Измерения» руководств по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. №3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Стандарт предприятия ES.DTT Термометры цифровые Testo.

Правообладатель

Testo SE & Co. KGaA, Германия
Адрес: Celsiusstrasse 2, 79822 Titisee-Neustadt
Телефон: +49 7653 681 0
E-mail: info@testo.de
Web-сайт: www.testo.com

Изготовители

Testo SE & Co. KGaA, Германия
Адрес: Celsiusstrasse 2, 79822 Titisee-Neustadt
Телефон: +49 7653 681 0
E-mail: info@testo.de
Web-сайт: www.testo.com
Testo Instruments (Shenzhen) Co. Ltd., Китай
Адрес: China Merchants Guangming Science & Technology Park, Block A, B4 Building,
No. 3009 Guan Guang Road, Guangming New District, SHENZHEN Postal Code 518107
Телефон: +86 755 26 62 67 60
E-mail: info@testo.com.cn
Web-сайт: www.testo.com

Испытательный центр

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

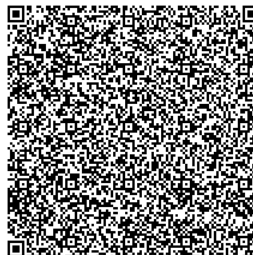
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11, факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90006-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители частоты сигналов МНЧ8-РХ1е

Назначение средства измерений

Измерители частоты сигналов МНЧ8-РХ1е (далее – МНЧ8) предназначены для измерения частоты периодических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей частоты сигналов МНЧ8 основан на измерении периода электрического сигнала путем сравнения его с периодом сигнала опорного генератора. Периодический сигнал произвольной формы, поступающий на входы измерительного канала, преобразуется в цифровой сигнал той же частоты, далее определяется количество импульсов эталонной частоты, соответствующих периоду измеряемого сигнала, которое в виде двоичного кода передается в буферную память носителя мезонинных модулей (шасси РХ1е). МНЧ8 имеют 8 измерительных каналов.

Измерители частоты сигналов МНЧ8 имеют модульную конструкцию, состоящую из лицевой панели и 2-х плат, с прикрепленными к ним боковыми экранными панелями.

Обозначение модели МНЧ8 наносится на лицевую панель методом шелкографии (рисунок 1). Также на лицевую панель наносятся знак утверждения типа и знак поверки. Знак утверждения типа и знак поверки наносятся в виде самоклеющихся этикеток.

На боковой панели размещается самоклеющаяся этикетка с указанием модели измерителя и его уникальным заводским номером в 7-значном цифровом формате (рисунок 2).

В конструкции МНЧ8 отсутствуют элементы регулировки и подстройки, их пломбирование не предусмотрено.

МНЧ8 устанавливаются в крейт стандарта РХ1е.

Управление МНЧ8 осуществляется от внешнего компьютера, подключаемого к крейту.

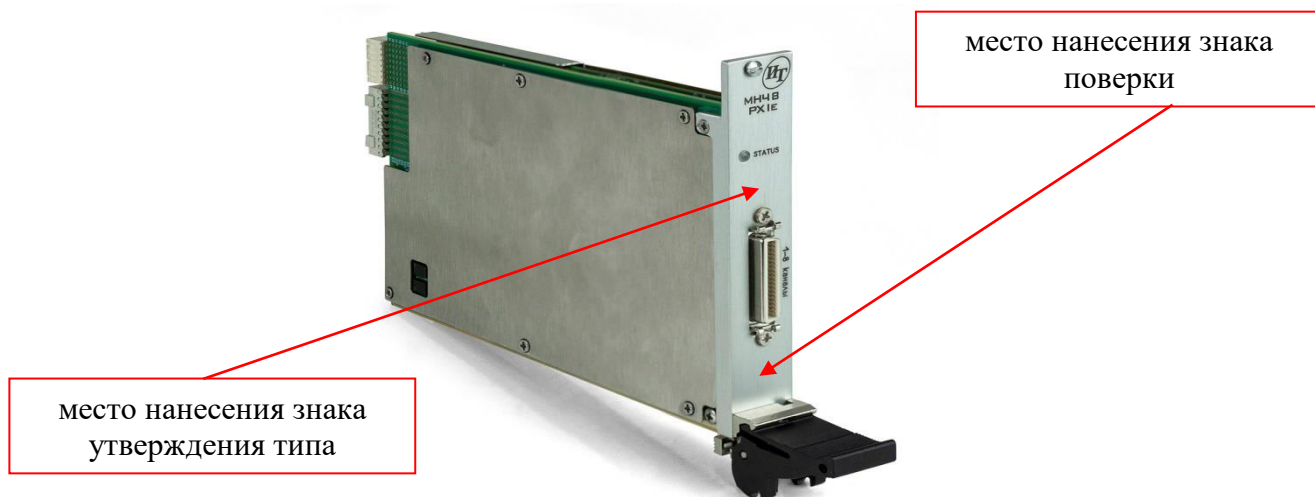


Рисунок 1 – Общий вид МНЧ8

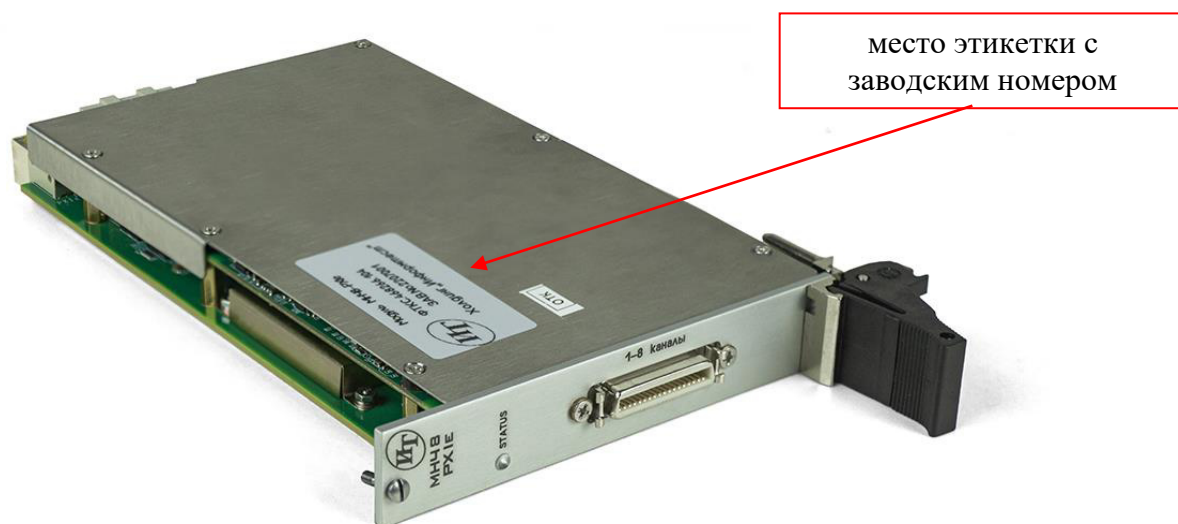


Рисунок 2 – Боковая панель МНЧ8

Программное обеспечение

Программное обеспечение источников может работать в операционной системе Linux, оно служит для управления режимами работы, его метрологически значимая часть предназначена для считывания, отображения и передачи измерительной информации.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Linux
Идентификационное наименование	libunmsp_math.so
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.0

Метрологические и технические характеристики

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

Метрологические характеристики определяются установленными модулями питания.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерения частоты периодического двухполярного сигнала, Гц	от 0,1 до 50000,0
Пределы относительной погрешности измерений частоты периодического двухполярного сигнала, % ¹⁾	$\pm \left[\frac{T_{\min}}{T_s} \cdot 0,1 + \frac{0,5}{T_s \cdot F_x} + \delta_0 \right]$
<p>где T_{\min} – минимально допустимый период семплирования, равный $100 \cdot 10^{-6}$ с; T_s – период семплирования, с; F_x – измеряемая частота. $\delta_0 = 0,00018$ %</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение сети питания частотой 50 Гц, В	от 10,8 до 13,2
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	12
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	214 × 131 × 20
Масса, кг, не более	0,4
Рабочие условия применения	
температура окружающего воздуха, °С	от +18 до +22
относительная влажность, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ГВТУ.468266.004РЭ типографским способом и на боковую панель блока базового в виде самоклеющейся этикетки.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Измеритель частоты сигналов	МНЧ8-РХIе	1 шт.
Руководство по эксплуатации.	ГВТУ.468266.004РЭ	1 экз.
Паспорт.	ГВТУ.468266.004ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Методика поверки» руководства по эксплуатации «Измеритель частоты сигналов МНЧ8-РХIе», ГВТУ.468266.004РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГВТУ.468266.004ТУ «Измеритель частоты сигналов МНЧ8-РХе. Технические условия».

Правообладатель

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

ИНН 7735126740

Юридический адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский пр-д, д. 4, эт. 6, помещ. XIV, ком. 1

Изготовитель

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

ИНН 7735126740

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

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер» (АО «АКТИ-Мастер»)

Адрес: 127106, г. Москва, Нововладыкинский пр-д, д. 8, стр. 4

Телефон (факс): +7(495) 926-71-85;

E-mail: post@actimaster.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311824.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90007-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные системы управления автоматизированной технологическими процессами АСУ ТП ОИ4.КВУ-120-2005.7000.00

Назначение средства измерений

Каналы измерительные системы управления автоматизированной технологическими процессами АСУ ТП ОИ4.КВУ-120-2005.7000.00 заводской № 06 (далее по тексту ИК АСУ ТП) являются составной частью системы управления автоматизированной технологическими процессами АСУ ТП ОИ4.КВУ-120-2005.7000.00 заводской № 06 (далее по тексту АСУ ТП) и предназначены для измерений значений электрического тока и электрического напряжения, в том числе выходных сигналов от не входящих в состав ИК АСУ ТП первичных измерительных преобразователей, а также приема данных от не входящих в состав ИК АСУ ТП средств измерений (далее по тексту СИ) в цифровом виде с последующей обработкой и визуализацией результатов в единицах контролируемых технологических параметров, передачи полученной информации в АСУ ТП для сбора и хранения.

Описание средства измерений

ИК АСУ ТП осуществляют измерение параметров изделий, и визуализации результатов измерений на экранах мониторов. Результаты измерений используются для формирования файлов базы данных измерений и формирования файлов истории, в которые заносятся все действия программного обеспечения (ПО) АСУ ТП и действия оператора.

В состав ИК АСУ ТП входят следующие блоки и устройства:

- устройство управления (УУ) ОИ4.КВУ-120-2005.7600.00 содержит в своем составе 8 шунтов для формирования напряжений, пропорциональных измеряемым электрическим токам, а также один 8-канальный АЦП;

- блок преобразования сигналов (БПС-А) КВУ ОИ4.КВУ-120-2005.7501.00 содержит в своем составе 5 шунтов для формирования напряжений, пропорциональных измеряемым электрическим токам, датчик холла для преобразования переменного электрического тока в пропорциональное значение переменного электрического напряжения.

- блок нормализации и аналого-цифрового преобразования сигналов (БНС-А) КВУ ОИ4.КВУ-120-2005.7700.00 содержит в своем составе нормализаторы, обеспечивающие гальваническую развязку измеряемых электрических сигналов, и АЦП для их аналого-цифрового преобразования с последующей передачей оцифрованных значений в память ПК;

- блок нормализации сигналов дублирующей системы измерений (БНС-Р) КВУ ОИ4.КВУ-120-2005.7801.00 содержит в своем составе нормализаторы, обеспечивающие гальваническую развязку измеряемых электрических сигналов. Выходные сигналы могут быть измерены и зарегистрированы средствами измерений, не входящим в состав АСУ ТП;

- блок измерений электрического тока БИТ 4.639.0000.00 содержит в своем составе шунт для преобразования измеряемого электрического тока в пропорциональное значение электрического напряжения;
- вольтметр переменного тока ВЗ-71 для измерения переменного электрического напряжения с выхода датчика холла, установленного в БПС-А;
- персональный компьютер (ПК) с платой NI PCI-232/8 (расширение COM – портов) для подключения средств измерений, имеющих в своем составе цифровой выход RS-232 для подключения к ПК.

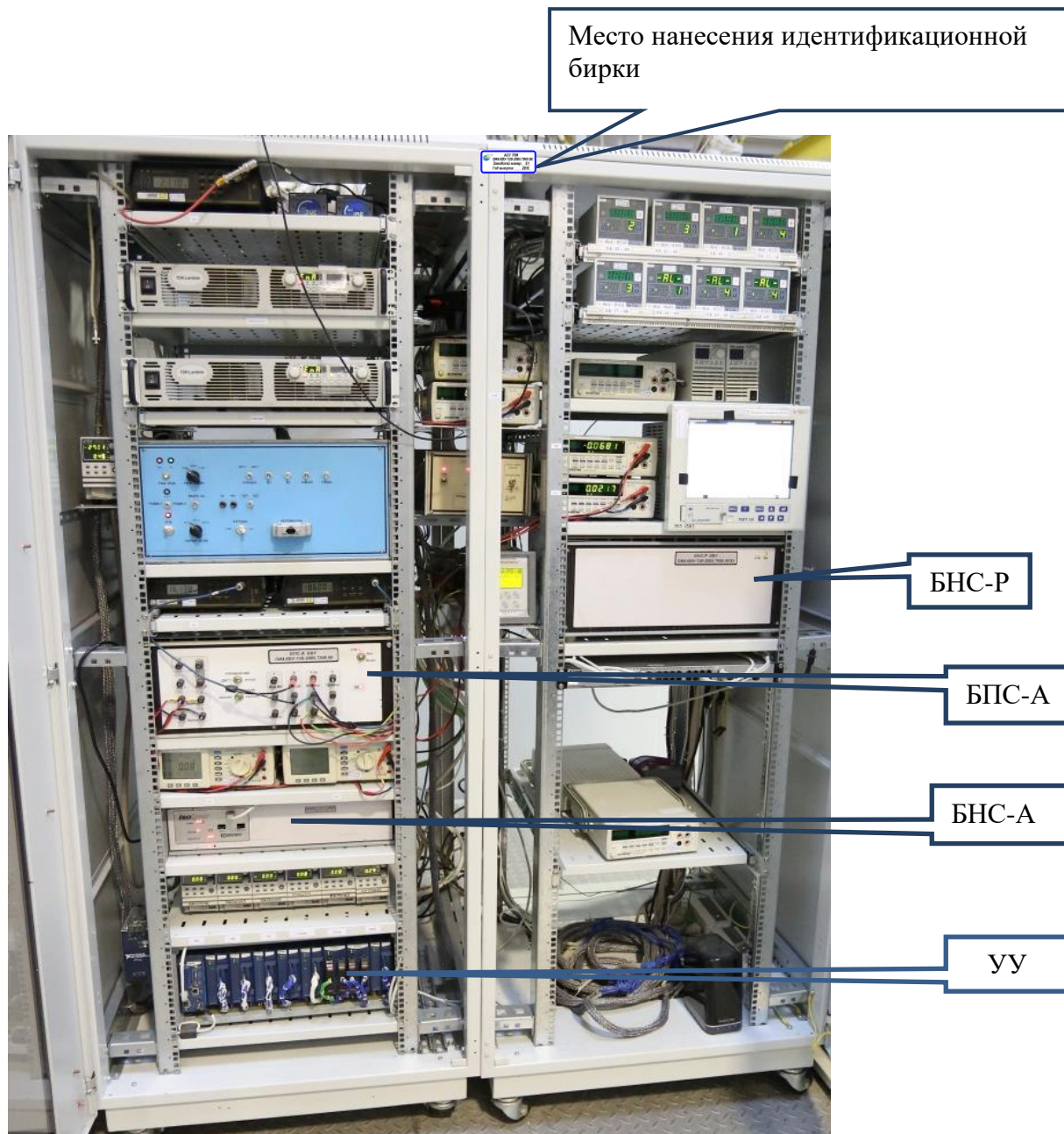


Рисунок 1. Общий вид шкафа с оборудованием АСУ ТП с указанием устройств ИК АСУ ТП и местом нанесения идентификационной бирки.

АСУ ТП поддерживает функцию обмена данными с не входящими в состав системы средствами измерений по интерфейсу RS-232, Ethernet. Полученные данные могут быть использованы для формирования дополнительных ИК.

Пломбирование системы управления автоматизированной технологическими процессами не предусмотрено.

Наименование, заводской номер в цифровом формате, год выпуска указываются на идентификационной бирке, показанной на рисунке 2.

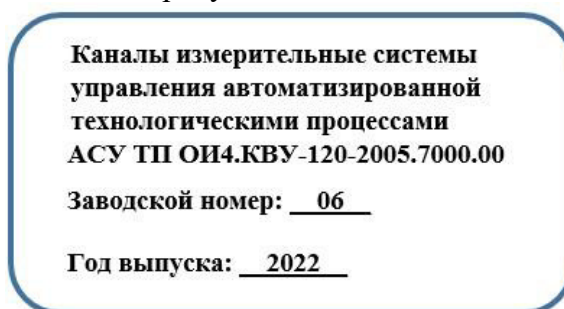


Рисунок 2. Идентификационная бирка.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) входят: общее ПО; ПО Run-Time System содержащее общие библиотеки и компоненты среды разработки специального ПО для работы скомпилированных приложений; разработанное специальное ПО; конфигурационное ПО от производителей СИ; коммуникационное ПО от производителей плат расширения коммуникационных портов ПЭВМ.

В состав общего ПО входят: операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3; программные средства защиты и восстановления данных; сервисные системные программные средства (драйверы, архиваторы, редакторы, генераторы отчетов и т.д.).

В состав специального ПО «OPCVIEW» входят: программа монитора «OPCVIEW» СИ и компонентов измерительных систем (КИС); программа просмотра «TLD View» сохраненных в базе данных (БД) результатов измерений в виде графиков и сохранения в виде изображения требуемого формата; программа экспорта «TLD Toolbox» сохраненных в БД результатов измерений в текстовую таблицу или графическую форму; программа конфигурации «Protector» для защиты шкал калибровки каналов от несанкционированного доступа; пакет программ «SPY NET» предназначенных для проверки связи и диагностики СИ и КИС в автономном режиме.

К метрологически значимой части программного обеспечения относится OPCVIEW.exe и Protector.exe.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение	
	OPCVIEW.exe	Protector.exe
Идентификационное наименование	OPCVIEW.exe	Protector.exe
Номер версии (идентификационный номер)	3.4.4.11 и выше	1.0.0.6 и выше
Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода метрологически значимой части ПО)	87adf558c7981 271f78ac0de68c cff2d	70699d3b674f61 30587cb0309332 0808

Для идентификации версий ПО используется встроенный модуль идентификации «MD5Checksum Window». Защита метрологически значимых параметров шкал преобразования каналов обеспечивается специальными паролями в программе управления доступом к конфигурации шкал DAQmx (Protector.exe).

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

Метрологические характеристики ИК АСУ ТП оцениваются с учетом влияния ПО всех компонентов, входящих в их состав.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ИК АСУ ТП ОИ4.КВУ-120-2005.7000.00 приведены в Таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Метрологические характеристики основных измерительных каналов (ИК).

Тип входного сигнала	Диапазон измерений	Количество во ИК	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, \pm , %	Тип устройства сбора данных, блок (устройство)
Постоянное электрическое напряжение	от 0 до 5 В	2	0,1	isoLynx SLX200, БНС-А
	от 0 до 10 В	8	0,2	
	от 0 до 20 В	3	0,1	
	от 0 до 40 В	10	0,1	
	от 0 до 1000 В	1	0,1	
	от 0 до 10 В	8	0,2	cFP-A1-100, УУ
Постоянный электрический ток	от 0 до 0,15 А	8	0,2	isoLynx SLX200, БНС-А
	от 0 до 5 А	2	0,2	
	от 0 до 10 А	1	0,1	
	от 0 до 20 А	2	0,15	
	от 0 до 30 А	1	0,2	
Колебания тока разряда	от 0 до 8 А	1	5	Вольтметр переменного тока В3-71

Таблица 3 - Метрологические характеристики дублирующих измерительных каналов (ИК).

Тип входного сигнала	Диапазон измерений ИК	Диапазон значений электрического напряжения на выходе ИК	Количество ИК, шт.	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, ±, %
Постоянное электрическое напряжение	от 0 до 5 В	от 0 до 5 В	2	0,2
	от 0 до 20 В	от 0 до 5 В	3	0,2
	от 0 до 40 В	от 0 до 5 В	9	0,2
	от 0 до 1000 В	от 0 до 5 В	1	0,2
Постоянный электрический ток	от 0 до 5 А	от 0 до 5 В	2	0,2
	от 0 до 10 А	от 0 до 5 В	1	0,2
	от 0 до 20 А	от 0 до 2 В	2	0,2
	от до 30 А	от 0 до 3 В	1	0,2

Таблица 4 - Основные технические характеристики ИК АСУ ТП ОИ4.КВУ-120-2005.7000.00

Наименование характеристик	Значение
Число основных измерительных каналов	47
Число дублирующих измерительных каналов	21
Число измерительных каналов на основе цифровых приборов, с выходом RS232, Ethernet, не более	255
Частота опроса каналов БНС-А, Гц	10
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа - напряжение питающей сети, В - частота питающей сети, Гц	от +15 до +35 °С не более 80 от 86 до 106 кПа 220±22 50±1

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист ОИ4.КВУ-120-2005.7000.00ФО «Каналы измерительные системы автоматизированной управления технологическими процессами АСУ ТП зав. №06 ОИ4.КВУ-120-2005.7000.00. Формуляр» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность ИК АСУ ТП ОИ4.КВУ-120-2005.7000.00

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство управления	ОИ4.КВУ-120-2005.7600.00	1 экз.
Блок преобразования сигналов	КВУ ОИ4.КВУ-120-2005.7501.00	1 экз.
Блок нормализации и аналого-цифрового преобразования сигналов	ОИ4.КВУ-120-2005.7700.00	1 экз.
Блок нормализации сигналов дублирующей системы измерений	ОИ4.КВУ-120-2005.7801.00	1 экз.
Блок измерений электрического тока	4.639.0000.00	1 экз.
Вольтметр переменного тока	ВЗ-71, регистрационный номер 16689-97	1 экз.
Персональный компьютер (ПК) с платой NI PCI-232/8		1 экз.
Руководство по эксплуатации	ОИ4.КВУ-120-2005.7000.00РЭ	1 экз.
Формуляр	ОИ4.КВУ-120-2005.7000.00ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в пункте 6 документа ОИ4.КВУ-120-2005.7000.00РЭ «ИК АСУ ТП Система управления, автоматизированная технологическими процессами. Каналы измерительные зав. №06. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к каналам измерительным системы управления автоматизированной технологическими процессами ИК АСУ ТП ОИ4.КВУ-120-2005.7000.00

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

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2018 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц».

Правообладатель

Акционерное общество «Опытное конструкторское бюро «Факел» (АО «ОКБ «Факел»)
ИНН 3906390669

Юридический адрес: 236003, г. Калининград, Московский пр-кт, д. 181

Телефон: (4012) 55-67-00

Факс: (4012) 53-84-72

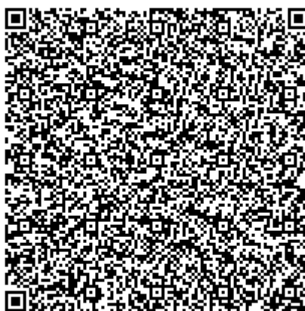
E-mail: info@fakel-russia.com

Изготовитель

Акционерное общество «Опытное конструкторское бюро «Факел» (АО «ОКБ «Факел»)
ИНН 3906390669
Адрес: 236003, г. Калининград, Московский пр-кт, д. 181
Телефон: (4012) 55-67-00
Факс: (4012) 53-84-72
E-mail: info@fakel-russia.com

Испытательный центр

Акционерное общество «Опытное конструкторское бюро «Факел» (АО «ОКБ «Факел»)
ИНН 3906390669
Адрес: 236003, г. Калининград, Московский пр-кт, д. 181
Телефон: (4012) 55-67-00
Факс: (4012) 53-84-72
E-mail: info@fakel-russia.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310484.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90008-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ИК-Фурье-спектрометры Sintecon

Назначение средства измерений

ИК-Фурье-спектрометры Sintecon (далее – спектрометры) предназначены для измерений ИК-спектров веществ, для определения содержания органических и неорганических веществ в твердых, жидких и газообразных образцах.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на определении разности хода между интерферирующими лучами при перемещении зеркал в двухлучевом интерферометре. Для уменьшения влияния внешних воздействий интерферометр построен по схеме с зеркалами в виде световозвращателей. Регистрируемый световой поток на выходе интерферометра в зависимости от разности хода (интерферограмма) представляет Фурье-образ регистрируемого оптического спектра. Сам спектр (в шкале волновых чисел) получается после выполнения специальных математических расчётов (обратное преобразование Фурье) интерферограммы. Движение зеркал в интерферометре осуществляется по линейному закону. Точное положение зеркала (разность хода в интерферометре) определяется с помощью референтного канала с лазером. Нулевое значение разности хода (основной максимум интерферограммы) определяется расчётным путём.

В качестве источника излучения средней ИК области использован керамический глобар. В спектрометрах ближней ИК области сигнал подается и собирается с помощью оптоволоконных световодов. В зависимости от модификации, в спектрометры могут устанавливаться мультиплексоры, переключающие из программного обеспечения ввод и вывод сигнала по очереди на 2 и более (до 8 включительно) каналов.

Конструктивно спектрометры состоят из источника ИК-излучения, интерферометра, отделения для анализируемых проб, детектора и управляющей электроники. Спектрометры функционируют под управлением программного обеспечения, устанавливаемого на персональный компьютер.

Спектрометры выпускаются в 13 модификациях: IR10, IR10 Porter, IR10-CE, IR10-RT, IR15, IR20, IR30V, NIR10-DF, NIR10-S, NIR10-D, NIR10-F, NIR10-M, NIR10-PRO, отличающихся конструкцией, метрологическими и техническими характеристиками.

Спектрометры модификации IR10 Porter – портативные, остальные модификации настольного исполнения. Спектрометры модификации IR10 имеют съемное кюветное отделение, которое представляет собой различные взаимозаменяемые приставки. Спектрометры модификаций IR10-CE, IR10-RT применяются только для анализа жидкостей в потоке или на пропускание с переменной толщиной оптического слоя. Для спектрометров модификаций IR15, IR20 и IR30V можно установить одновременно два разных источника и детектора, и автоматически переключаться с помощью программного обеспечения.

Спектрометр модификации IR15 может быть также оснащен вторым дополнительным кюветным отделением, переключаемым из программного обеспечения.

Спектрометры модификации NIR10-M содержат внешний модуль передачи M-Cube для измерения сигналов жидких образцов. Спектрометры модификации NIR10-F предназначены для применения с переносным датчиком для измерения отраженных сигналов твердых образцов, с держателем для датчика и беспроводным приемопередатчиком. Спектрометры модификации NIR10-D используются совместно с модулем Dual Eye для бесконтактного измерения отраженных сигналов твердых образцов. Спектрометры модификации NIR10-S оснащены измерительным каналом для подсоединения интегрирующей сферы с целью проведения лабораторного анализа твердых образцов, в частности порошков.

Спектрометры модификаций NIR10-DF и NIR10-PRO имеют несколько каналов вывода/ввода ИК-излучения (2 и до 8 соответственно) и рассчитаны на присоединение одновременно до двух/восьми приставок на выбор – проточных жидкостных кювет, интегрирующей сферы, диффузного отражения Dual Eye, оптоволоконных датчиков, модуля для работы на пропускание и других аксессуаров. Переключение между каналами производится из программного обеспечения.

Корпуса спектрометров изготавливают из пластмассы и металлических сплавов, цвет корпусов определяется технической документацией производителя спектрометров.

Маркировочная табличка размещена на задней панели корпуса спектрометра. Серийный номер имеет цифровой или буквенно-цифровой формат, нанесен типографским способом. Общий вид спектрометров представлен на рисунке 1. Вид маркировочной таблички спектрометров представлен на рисунке 2.

Пломбирование и нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрены.



а)



б)



в)



г)



д)



е)



ж)



з)



и)



к)



л)



м)



н)

Рисунок 1 – Общий вид ИК-Фурье-спектрометров Sintecon модификаций:
а) IR10 Porter; б) IR10; в) IR10-CE; г) IR10-RT; д) IR15; е) IR20; ж) IR30V;
з) NIR10-DF; и) NIR10-D; к) NIR10-F; л) NIR10-M; м) NIR10-PRO; н) NIR10-S



Рисунок 2 – Вид маркировочной таблички ИК-Фурье-спектрометров Sinteco

Программное обеспечение

Для спектрометров специально разработано программное обеспечение (далее – ПО), позволяющее проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать, отображать и сохранять полученные результаты.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Fourier Transform Infrared Spectroscopy Analysis Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2202V0828
Цифровой идентификатор ПО	–

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций												
	IR10 Porter	IR10	IR10-CE	IR10-RT	IR15	IR20	IR30V	NIR10- DF	NIR10-S	NIR10-D	NIR10-F	NIR10-M	NIR10- PRO
Диапазон измерений волновых чисел, см ⁻¹	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000
Диапазон показаний волновых чисел, см ⁻¹	от 5000 до 500	от 7800 до 350	от 5000 до 500	от 5000 до 500	от 7800 до 350	от 12500 до 350	от 12500 до 10	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений волновых чисел, см ⁻¹ , в поддиапазонах: -от 12500 до 4000 см ⁻¹ включ. - св. 4000 до 500 см ⁻¹ включ.	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±4	±4	±4	±4	±4	±4

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций						
	IR10 Porter	IR10, IR10-CE, IR10-RT	IR15	IR20	IR30V	NIR10-DF, NIR10-S, NIR10-D, NIR10-F, NIR10-M	NIR10-PRO
Габаритные размеры основного модуля, мм, не более							
длина,	410	320	700	860	950	320	540
ширина,	320	220	420	610	600	300	350
высота	170	270	230	315	270	200	650
Масса основного модуля, кг, не более	10	20	40	58	110	20	50
Параметры электрического питания:							
- напряжение переменного тока, В	от 100 до 240					220±22	
- частота переменного тока, Гц	50/60					50/60	
Условия эксплуатации:							
- температура окружающей среды, °С	от +10 до +35						
- относительная влажность воздуха, %, не более	60						

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
ИК-Фурье-спектрометр	Sintecon	1 шт.
Набор комплектующих	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 14 «Количественный анализ», 19 «Методика выполнения измерений», 16 «Методика выполнения измерений» Руководств по эксплуатации: «ИК-Фурье-спектрометры Sintecon IR. Руководство по эксплуатации», «ИК-Фурье-спектрометры Sintecon NIR. Руководство по эксплуатации»

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм» утвержденная Приказом Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 года с изменением, утвержденным Приказом Росстандарта № 2018 от 15 августа 2022 года

Стандарт предприятия «Ying Sa Optical Instrument (Shanghai) Co., Ltd.», Китай

Правообладатель

«Ying Sa Optical Instrument (Shanghai) Co., Ltd.», Китай

Адрес: 105, Building 5, No. 1101, Huiyi Road, Nanxiang City, Jiading District, Shanghai

Изготовитель

«Ying Sa Optical Instrument (Shanghai) Co., Ltd.», Китай

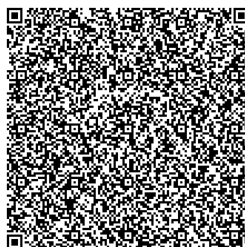
Адрес: 105, Building 5, No. 1101, Huiyi Road, Nanxiang City, Jiading District, Shanghai

Испытательный центр

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

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

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-2000

Назначение средства измерений

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-2000 (далее – резервуары) предназначены для измерения объёма нефтепродуктов, при приёме, хранении и отпуске.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтепродуктом до определённого уровня, соответствующего объёму согласно градуировочной таблицы.

Резервуары представляют собой стальную вертикальную конструкцию цилиндрической формы, номинальной вместимостью 2000 м³.

Резервуары РВС-2000 с заводскими номерами 13, 14 расположены на территории ООО «Луховицкая нефтебаза», Московская область, г. Луховицы, ул. Советская, д.36-А.

Заводские номера нанесены на резервуары методом аэрографии в виде цифрового кода. Пломбирование резервуаров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид резервуаров представлен на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Общий вид РВС-2000 зав.№13



Рисунок 2 – Общий вид РВС-2000 зав.№14

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	2000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара (геометрический метод), %	±0,2

Таблица 2 – Основные технические характеристики

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВС-2000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

ФР.1.29.2021.40085 «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефтепродуктов. Методика измерений косвенным методом статических измерений в вертикальных резервуарах».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Луховицкая нефтебаза»
(ООО «Луховицкая нефтебаза»)
ИНН 5022036874
Юридический адрес: 140501, Московская обл., г. Луховицы, ул. Советская, д. 36-А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Луховицкая нефтебаза»
(ООО «Луховицкая нефтебаза»)
ИНН 5022036874
Адрес: 140501, Московская обл., г. Луховицы, ул. Советская, д. 36-А
Тел./факс: +7 (496) 632-19-00
Эл. почта: almaz@lbase.ru, orgihovskaya@lbase.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Транснефть – Метрология» (АО «Транснефть – Метрология»)
ИНН 7723107453

Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2

Телефон: +7 (495) 950-87-00

E-mail: cmo@cmo.transneft.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313994.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90010-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы зерна, зернопродуктов и комбикормов DS3

Назначение средства измерений

Анализаторы зерна, зернопродуктов и комбикормов DS3 (далее – анализаторы) предназначены для экспрессных измерений массовой доли жира, белка, влаги, сырой клейковины, золы в ряде пищевых продуктов, в том числе комбикормах, зерне, зернобобовых, масличных культурах и продуктах их переработки.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на методе инфракрасной (ИК) спектроскопии отражения и пропускания в ИК-области. При проведении анализа интенсивность оптического излучения (отражения для твердых веществ и пропускания для жидких веществ) по специальной программе методом многофакторного анализа пересчитывается в следующие показатели комбикормов, зерна, зернобобовых, масличных культур и продуктов их переработки: массовая доля белка; массовая доля влаги (влажности); массовая доля сырой клейковины; массовая доля жира; массовая доля золы и т.д.

Конструктивно анализатор представляет собой лабораторный настольный прибор и состоит из следующих основных узлов:

- измерительный блок, включающий источник ИК-излучения (галогеновая лампа), монохроматор с подвижной дифракционной решеткой; фокусирующая оптическая система; детекторы (кремниевый фотодиод для диапазона длин волн от 400 до 1098 нм и детектор на основе сульфида свинца для диапазона длин волн от 1100 до 2500 нм);

- блок транспортировки образцов, предназначенный для размещения и перемещения (вращательного движения) кюветы с исследуемым образцом или раствором в потоке излучения;

- блок управления и обработки информации, включающий персональный компьютер.

Для анализаторов разработано специализированное программное обеспечение «ISIScan NOVA», работающее в среде Windows на отдельном ПК, основное назначение которого управление режимами работы, операциями калибровки, измерений и сохранения результатов.

Анализатор предназначен для анализа образцов комбикормов, зерна, зернопродуктов, зернобобовых и масличных культур без предварительной пробоподготовки или после измельчения. Для анализируемых образцов предусмотрены чаши для проб малая и большая (соответственно, объем загружаемого для анализа образца составляет 100 см³ и 380 см³), в анализаторе также возможно применение чашек Петри, 89 мм и 58 мм, кюветы с золотым отражателем для однородных жидких образцов, предусмотрен также держатель и чаша для проведения спектроскопии в ближней ИК области.

Специализированные чаши для проб оснащены метками радиочастотной идентификации, что позволяет автоматизировать проведение анализа, а также контролировать правильность проведения анализа. Специальный поворотный стол, на который устанавливается чаша для проб, обеспечивает многократное измерение образца в процессе анализа.

Анализаторы выпускаются в двух модификациях - NIRS DS3 и NIRS DS3F, различающихся спектральными диапазонами: анализатор NIRS DS3 работает в спектральном диапазоне от 400 до 2500 нм, анализатор NIRS DS3F – в спектральном диапазоне от 850 до 2500 нм.

Маркировочная табличка с серийным номером, наименованием и производителем анализатора расположена на задней панели анализатора методом наклейки. Также информация о наименовании анализатора, его серийном номере, версии программного обеспечения приведена в разделе «Информация о системе» программного обеспечения анализатора. Серийный номер имеет цифровой формат.

Общий вид анализатора представлен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера показано на рисунке 2.

Пломбирование и нанесение знака поверки на анализатор не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид анализатора зерна, зернопродуктов и комбикормов DS3



Место нанесения
серийного номера

Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера на анализаторы зерна, зернопродуктов и комбикормов DS3

Программное обеспечение

Для анализаторов разработано специализированное программное обеспечение (ПО): встроенное ПО ISIsScan Nova, позволяющее управлять параметрами измерений, сохранять настройки анализатора. ПО анализатора заложено при производстве и защищено от доступа и изменения, может быть обновлено до актуальной версии при получении соответствующих файлов от производителя.

ПО анализаторов обеспечивает хранение параметров измерений (включая заводские тестовые параметры измерений продуктов) и результатов анализа (до 10000 результатов измерений).

Влияние ПО на метрологические характеристики анализаторов учтено при нормировании их характеристик. Уровень защиты программного обеспечения анализатора «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ISIsScan NOVA
Номер версии ПО	не ниже 10.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой доли жира, %	от 3 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли жира, %	± 1,2
Диапазон измерений массовой доли белка, %	от 5 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли белка, %	± 0,6
Диапазон измерений массовой доли влаги, %	от 4 до 45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги, %	± 0,5
Диапазон измерений массовой доли сырой клейковины, %	от 19 до 36
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли сырой клейковины, %	± 3
Диапазон измерений массовой доли золы, %	от 0,5 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли золы, %	± 0,3

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<i>1</i>	<i>2</i>
Габаритные размеры, мм, не более	
- длина	375
- высота	300
- ширина	490
Масса, кг, не более	27
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 200 до 240
- частота переменного тока, Гц	50/60

Продолжение таблицы 3

<i>1</i>	<i>2</i>
Потребляемая мощность, В·А, не более	105
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от +5 до +40 90

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1 Анализатор зерна, зернопродуктов и комбикормов	NIRS DS3/ NIRS DS3F	1 шт.
2 Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
3 Принадлежности для подключения и технического обслуживания анализатора	-	1 шт.
4 Комплект чаш для образцов	-	1 шт.
5 Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4.2 «Процедура анализа» Руководства по эксплуатации.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2832 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания воды в твердых и жидких веществах и материалах»;

Техническая документация «FOSS Analytical A/S», Дания.

Правообладатель

«FOSS Analytical A/S», Дания

Адрес: Foss Allé 1, Postbox 260, DK-3400 Hillerød, Denmark

Изготовитель

«FOSS Analytical A/S», Дания

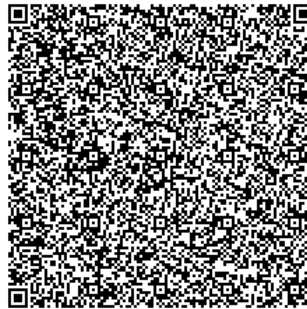
Адрес: Foss Allé 1, Postbox 260, DK-3400 Hillerød, Denmark

Испытательный центр

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90011-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства сбора и передачи данных НЕВА V02

Назначение средства измерений

Устройства сбора и передачи данных НЕВА V02 (далее - УСПД) предназначены для сбора, накопления учетных данных со счётчиков электроэнергии, передачи их на сервер автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) и контроля объектов автоматизации.

Описание средства измерений

Устройства сбора и передачи данных НЕВА V02 осуществляют сбор данных со счётчиков электроэнергии через коммуникационные модули. Обмен данными может осуществляться по интерфейсам PLC, Zigbee, PLC-RF, LoRaWAN и RS-485. Для связи с сервером опроса (сервер АИИС КУЭ) используется интерфейс Ethernet или GSM канал связи. Для работы последнего требуется SIM-карта оператора сотовой связи.

Связь с сервером АИИС КУЭ и передача данных обеспечивается с использованием одного из трёх режимов обмена информацией: по регламенту (меткам времени), по запросу и спорадически.

Конфигурирование и контроль УСПД реализован с помощью встроенного web-приложения «Панель управления УСПД» (далее – ПО). Доступ к функционалу данного ПО осуществляется с помощью web-браузера по каналам Ethernet, GSM или Wi-Fi соединения. Функционал ПО позволяет осуществлять конфигурирование УСПД, просматривать собранные данные со счётчиков, устанавливать (синхронизировать) время внутренних часов, а также осуществлять отладочные операции.

Для поддержания хода часов при отсутствии основного питания контроллер имеет встроенную литиевую батарею.

Для фиксации корректности и исправности работы УСПД имеет функцию ведения журнала событий с фиксированием фактов изменения настроек УСПД, пропадания (отключения) питания, а также результатов выполнения функции самодиагностики. Последняя работает в фоновом режиме и постоянно осуществляет контроль работоспособности УСПД.

УСПД реализует выполнение следующих функций;

- сбор данных об энергопотреблении со счётчиков электроэнергии;
- сбор и передача данных телесигнализации и телеуправления;
- хранение данных об энергопотреблении;
- передача данных на сервер АИИС КУЭ;
- синхронизация времени встроенных часов с источниками точного времени;
- синхронизация времени в счётчиках электроэнергии;
- прямой доступ к счетчикам электроэнергии с сервера АИИС КУЭ;
- сбор и хранение журналов событий приборов учёта (ПУ) счётчиков электроэнергии;

- управление нагрузкой;
- самодиагностика работоспособности с записью в журнал событий УСПД фактов неисправности;

Данные учёта электроэнергии с ПУ включают:

- потреблённую (отпущенную) активную и реактивную энергию (в двух направлениях);
- профили нагрузок счётчиков электрической энергии;
- данные о параметрах качества электроэнергии: медленные изменения частоты сети и напряжения.

На лицевой панели УСПД располагается светодиодная индикация, предназначенная для отображения информации о состоянии УСПД, системе питания и режимах работы каналов связи.

На лицевой панели УСПД методом лазерной гравировки нанесены:

- логотип производителя ООО «Тайпит-ИП»;
- модификация устройства – на верхней строчке панели;
- год выпуска и заводской девятизначный номер через пробел, шрифтом PF DIN Text Cond Pro, не менее 5 мм в нижнем левом углу;
- знак утверждения типа, в нижнем левом углу;
- QR-код, в котором содержится информация о контактах производителя ООО «Тайпит-ИП»;
- условные обозначения для слотов SIM карт и съёмного носителя, а также сокращённые буквенные обозначения светодиодной индикации рабочего состояния УСПД.

На лицевой панели и (или) иных местах корпуса может располагаться иная информация, предусмотренная действующим законодательством и(или) договором поставки.

Корпус УСПД имеет возможность настенного крепления и установки на DIN-рейку.

УСПД имеет модульную конструкцию и два отсека: клеммный (монтажный) и системный. В системном отсеке размещены: модуль питания, процессорный модуль с Wi-Fi передатчиком и энергонезависимой памятью, модуль часов реального времени, модули связи со счётчиками электроэнергии, а также модуль LTE/GNSS. Системный отсек УСПД закрывается лицевой панелью с прозрачной, пломбируемой крышкой.

В монтажном отсеке УСПД размещены клеммники для подключения питания (основного и резервного), интерфейсов связи, дискретные выходы для телеуправления дискретные входы для подключения датчиков сигнализации, а также разъёмы для подключения антенн глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), Wi-Fi и GSM связи. Монтажный отсек закрывается защитной крышкой с элементами для навешивания пломб. Ввод в монтажный отсек осуществляется через гермовводы.

Ограничение доступа к местам настройки (регулировки) и обслуживания, расположенным под крышками лицевой панели и клеммного (монтажного) отсека, осуществляется пломбировкой:

- пломбы навесного типа устанавливаются на лицевой панели организацией, осуществляющей поверку УСПД с оттиском знака поверки. Крышка лицевой панели пломбируется изготовителем или организацией, занимающейся обслуживанием УСПД. Крышка клеммного отсека пломбируется эксплуатирующей организацией;
- электронные пломбы срабатывают при открывании соответственно лицевой панели, крышки лицевой панели или крышки монтажного отсека. Факт срабатывания электронной пломбы фиксируется записью в журнал событий УСПД.

Заводские номера, идентифицирующие каждый из устройств, наносятся на лицевую панель счётчика, методом лазерной гравировки (или другим способом, не ухудшающим качества) в числовом формате.

Область применения УСПД – промышленные предприятия, предприятия электроэнергетики и жилищно-коммунальное хозяйство в составе АИИ СКУЭ.

Фотографии общего вида УСПД с местами опломбирования представлены на рисунках 1, 2.

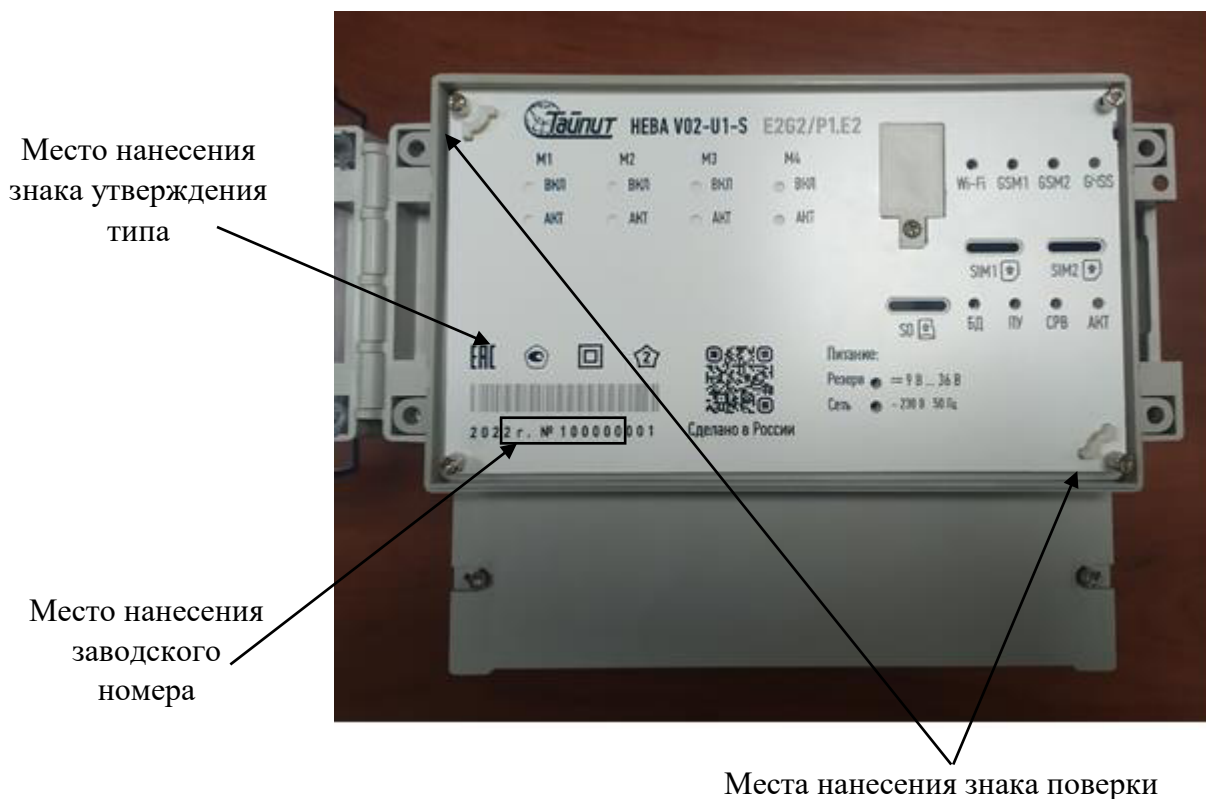


Рисунок 1 - Общий вид УСПД с местами навешивания пломб со знаком поверки

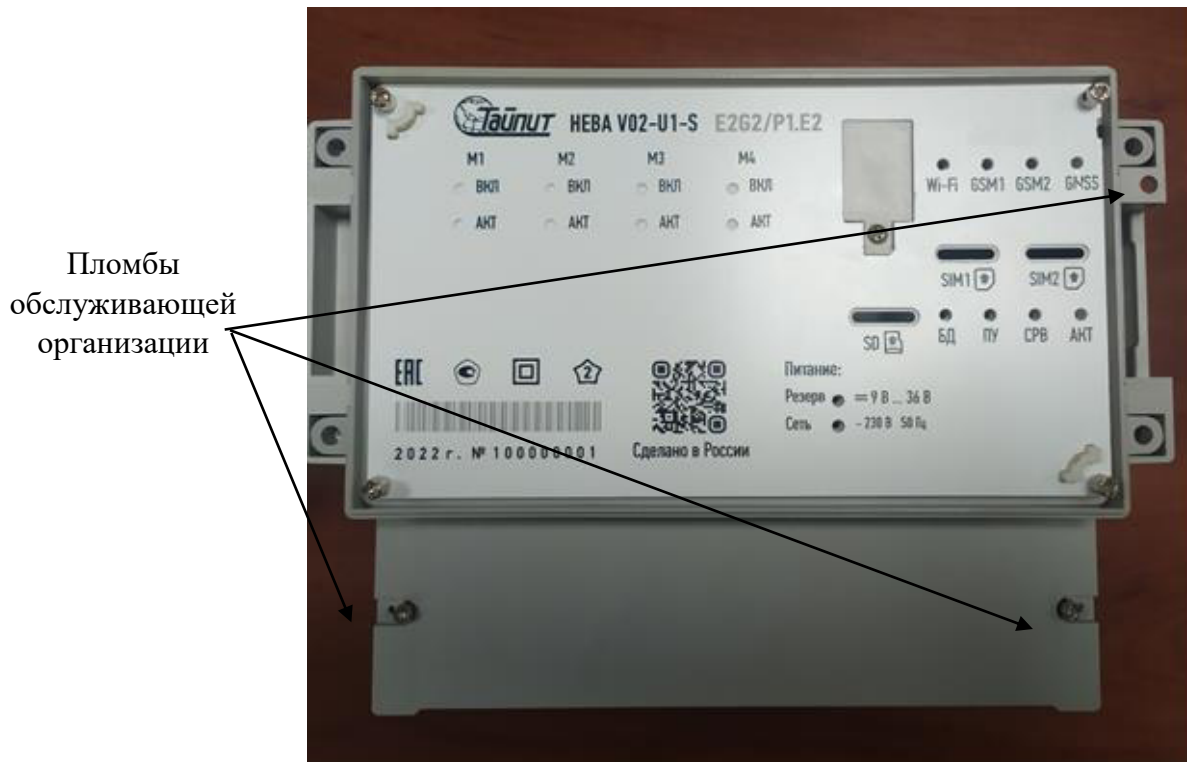


Рисунок 2 - Общий вид УСПД с местами навешивания пломб обслуживающей организации

УСПД имеет энергонезависимые встроенные часы реального времени с кварцевым резонатором, а также синхронизирует часы подключаемых к УСПД приборов учёта. Синхронизация встроенных часов УСПД с национальной шкалой координированного времени UTC (SU), а также внутренних часов приборов учёта обеспечивается использованием сервиса точного времени NTP или с помощью встроенного приёмника сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS.

Исполнения УСПД НЕВА V02 приведены в структуре условных обозначений:

НЕВА V02 –X₁X₂-S EX₃ GX₄/X₅X₁₁.X₆X₁₁...X₁₀X₁₁

Сменные символы:

X₁ - обозначение модели устройства, могут принимать значения:

U - универсальный; В - базовый

X₂ - обозначение варианта индикации, могут принимать значения от 0 до 5:

0 - без индикации, 1 – светодиодная, 2 - дисплей черно-белый, 3 - дисплей черно-белый сенсорный, 4 - дисплей цветной, 5 - дисплей цветной сенсорный

S - наличие модуля ГНСС, отсутствие этого символа указывает на отсутствие этой функции в устройстве

E – наличие модуля Ethernet;

X₃ - указывает на количество модулей связи с сервером Ethernet и может принимать значения от 0 до 2

G – наличие модуля GSM

X₄ - указывает на количество модулей связи с сервером GSM и может принимать значения от 0 до 2

X₅...X₁₀ - тип модуля связи с ПУ, может принимать значения:

R – RF, P – PLC, E – (EIA) RS-485, C – Hybrid (PLC+RF), L – LoraWAN,

Z – ZigBee

X₁₁ - количество модулей связи с приборами учета. Если модуль установлен один, то цифра в обозначении не ставится.

УСПД обеспечивает подключение следующих приборов учета (ПУ) производства ООО «Тайпит-ИП»: НЕВА МТ115 2AR2S, НЕВА СТ4, НЕВА СП1, НЕВА СП3, НЕВА СТ2 и иных СИ, поддерживающих аналогичные функциональные возможности.

Программное обеспечение

Программное обеспечение УСПД (далее – ПО) включает в свой состав метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Метрологически значимая часть ПО представлена модулем часов реального времени, осуществляющего контроль за точностью хода часов посредством синхронизации с сервером NTP по Ethernet соединению или по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS.

Конструкция УСПД исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Для реализации этой возможности в УСПД есть программная защита от несанкционированного доступа к данным и настройкам ПО, а также предусмотрена электронная пломба с фиксацией факта её вскрытия в журнале событий.

Метрологически не значимая часть ПО представлена программными обеспечениями «Панель управления УСПД», «Диагностика УСПД», «ElMeter». ПО «Панель управления УСПД» позволяет осуществлять управление и конфигурирование УСПД с использованием Web-сервера и подключением по сетям Ethernet, GSM и/или Wi-Fi. На этапах проведения первичной и периодической поверок с целью проверки работоспособности функционала УСПД применяются ПО «Диагностика УСПД» и ПО «ElMeter».

Идентификационные данные метрологически значимой встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД «НЕВА V02»
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже v.01
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0xFAEC88AD
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC32

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики УСПД приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки в нормальных условиях применения, с	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки в рабочих условиях эксплуатации, с	±3,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки с питанием от батареи в нормальных условиях применения, с	±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС, мс	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, мс	±300

Основные технические характеристики УСПД приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур окружающего воздуха в нормальных условиях применения, °С	от +20 до +30
Диапазон температур окружающего воздуха в рабочих условиях применения, °С	от -40 до +50
Диапазон температур транспортирования и хранения, °С	от -50 до +70
Полная потребляемая мощность, В·А, не более	50
Рабочий диапазон напряжений питания переменного тока, В – для однофазной сети – для трёхфазной сети	от 184 до 276 от 3×184/320 до 3×276/480
Рабочий диапазон напряжений резервного источника питания, В	от 9 до 36
Рабочий диапазон частоты сети, Гц	от 47,5 до 52,5
Электрическая прочность изоляции, В	2000
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96	IP54
Количество интерфейсов связи:	
RS-485	2
Модуль PLC/ZigBee/PLC+RF/LoRaWAN	4
Ethernet	2
GSM	1

Окончание таблицы 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более	248×200×120
Масса, кг, не более	1,5
Средний срок службы лет, не менее	18
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	180 000

Знак утверждения типа

наносится на лицевой панели методом лазерной гравировки и на титульных листах руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность УСПД приведена в таблице 4.

Таблица 4 – комплектность УСПД

Наименование	Обозначение	Количество
УСПД НЕВА V02 (исполнение в соответствии с заказом)	ТАСВ.421457.005	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТАСВ.421457.005 РЭ	1 экз.
Паспорт	ТАСВ.421457.005 ПС	1 экз.
Методика поверки (поставляется по требованию)	-	1 экз.
Индивидуальная упаковка	-	1 шт.
Комплект монтажный	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерения

приведены в разделе «Описание и работа» документа ТАСВ.421457.005 РЭ «Устройство сбора и передачи данных НЕВА V02. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 58940-2020 «Требования к протоколам обмена информацией между компонентами интеллектуальной системы учета и приборами учета»;

ГОСТ IEC 61038-2011 «Учет электроэнергии. Тарификация и управление нагрузкой. Особые требования к переключателям по времени»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТАСВ.421457.005 ТУ «Устройство сбора и передачи данных НЕВА V02. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Тайпит – Измерительные Приборы»
(ООО «Тайпит - ИП»)
ИНН 7811472920
Юридический адрес: 191024, г. Санкт – Петербург, ул. Тележная, д. 3, лит. А,
помещ.3-Н, оф. 6
Телефон: 8 (812) 326-10-90
Факс: 8 (812) 325-58-64
E-mail: meters@taipit.ru
Web-сайт: www.meters.taipit.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тайпит - Измерительные Приборы»
(ООО «Тайпит - ИП»)
ИНН 7811472920
Юридический адрес: 191024, г. Санкт – Петербург, ул. Тележная, д.3, лит. А,
помещ.3-Н, оф. 6
Адрес места осуществления деятельности: 193318, г. Санкт – Петербург,
ул. Ворошилова, д.2, лит.. А
Телефон: 8 (812) 326-10-90
Факс: 8 (812) 325-58-64
E-mail: meters@taipit.ru
Web-сайт: www.meters.taipit.ru

Испытательные центры

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон (факс): 8 (495) 655-30-87
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

с привлечением:

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

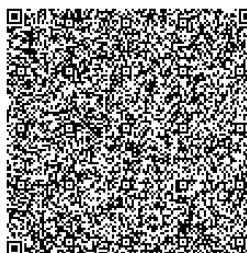
Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Web-сайт: www.vniiftri.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1927

Регистрационный № 90012-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы нулевого воздуха AQMS-100

Назначение средства измерений

Генераторы нулевого воздуха AQMS-100 (далее – генераторы) предназначены для передачи единицы объемной доли определяемых примесей в нулевом воздухе.

Генераторы являются рабочими эталонами 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 и могут применяться для испытаний в целях утверждения типа, поверки и калибровки средств измерений (газоанализаторов, газосигнализаторов, хроматографов, газоаналитических систем, газоаналитических преобразователей и др.).

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на прокачивании воздуха при помощи компрессора через систему фильтров, производящую очистку воздуха от газов-загрязнителей, аэрозольных частиц и избыточной влаги.

Конструктивно генераторы представляют собой одноблочные приборы с внешним компрессором.

Компрессор отбирает воздух из окружающей среды и подает его в змеевик – охладитель для отделения конденсата. Осушенный воздух поступает в резервуар для хранения, где он изолируется запорным клапаном.

Через регулятор давления на выходе генератора, воздух подается на систему фильтров, где происходит удаление примесей:

- фильтр для удаления углеводородов и оксида углерода (CO), где под действием высокой температуры происходит окисление углеводородов до диоксида углерода (CO₂) и воды (H₂O), оксида углерода (CO) до диоксида углерода (CO₂);
- пурафиловый фильтр для окисления оксида азота (NO) до диоксида азота (NO₂);
- угольный фильтр для удаления диоксида азота (NO₂), озона (O₃), диоксида серы (SO₂), сероводорода (H₂S) и аммиака (NH₃);
- фильтр тонкой очистки для удаления частиц с размером более 10 мкм.

На лицевой панели генераторов расположены: кнопка включения, манометр, регулятор давления, индикаторные светодиоды. На задней панели прибора расположены: пурафиловый и угольный фильтры, разъем для подключения питания, штуцера входа и выхода воздуха и вентиль.

Пломбирование корпуса генератора от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Заводской номер в буквенно-цифровом формате наносится печатным способом на маркировочную табличку, расположенную на задней панели.

Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1, общий вид маркировочной таблички с местом нанесения заводского номера – на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на генераторы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид генераторов

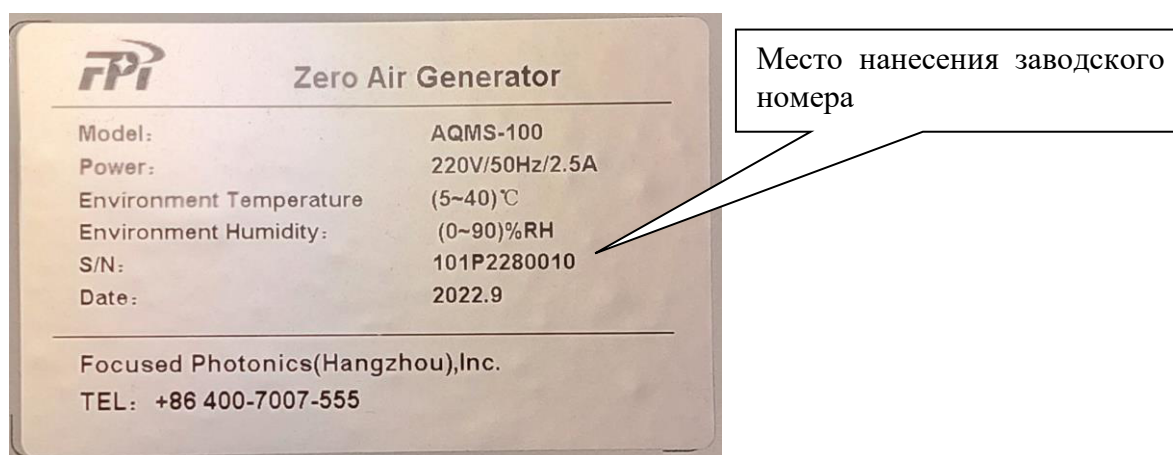


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики

Определяемая примесь в нулевом воздухе на выходе генератора	Объемная доля определяемой примеси в нулевом воздухе, X_i , млн ⁻¹ , не более ¹⁾
Диоксид серы (SO ₂)	0,0005
Сероводород (H ₂ S)	0,0005
Оксид азота (NO)	0,0005
Диоксид азота (NO ₂)	0,0005
Озон (O ₃)	0,0005
Аммиак (NH ₃)	0,005
Оксид углерода (CO)	0,025
Углеводороды в пересчете на метан (CH ₄)	0,02
<p>¹⁾ Содержание загрязняющих веществ в воздухе на входе генератора не должно превышать норм согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для всех компонентов кроме углеводородов в пересчете на метан не более ПДК согласно ГОСТ 12.1.005-88; - для углеводородов в пересчете на метан не более 600 млн⁻¹ (об.д.). 	

Таблица 2 – Прочие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон задания рабочего давления воздуха на выходе генераторов, кПа, при объемном расходе воздуха 20 дм ³ /мин	от 185 до 235
Пределы допускаемой абсолютной погрешности поддержания давления в течении 8 ч непрерывной работы, кПа	±25

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение объемного расхода нулевого воздуха на выходе генератора, дм ³ /мин	20±2
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230±23
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	150
Время прогрева, мин, не более	30
Масса, кг, не более	25
Габаритные размеры, мм, не более	
- длина	570
- ширина	485
- высота	225
Средняя наработка до отказа, ч	6000
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +10 до +35
- относительная влажность, %	от 15 до 90
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится печатным способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и в виде наклейки на верхний левый угол передней панели генератора.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор нулевого воздуха	AQMS-100	1 шт.
Компрессор	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Эксплуатация» Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Стандарт предприятия фирмы «Focused Photonics Inc.» («FPI Inc.»), КНР.

Правообладатель

Фирма «Focused Photonics Inc.» («FPI Inc.»), КНР

Адрес: 760 Bin'an Road, Binjiang District, Hangzhou, Zhejiang Province, China

Телефон: +86-571-85012188-7525

Web сайт: <http://www.fpi-inc.com/en>

E-mail: info@fpi-inc.com

Изготовитель

Фирма «Focused Photonics Inc.» («FPI Inc.»), КНР

Адрес: 760 Bin'an Road, Binjiang District, Hangzhou, Zhejiang Province, China

Телефон: +86-571-85012188-7525

Web сайт: <http://www.fpi-inc.com/en>

E-mail: info@fpi-inc.com

Испытательный центр

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

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

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

Web сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

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

