

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Рег. Номер	Зав. номер(а) *	Изготовители	Правообладатель	Код идентификации производства	Методика поверки	Интервал между поверками	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания	Дата утверждения акта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Приборы для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения	Accretech	C	84310-22	MA2110CN, MA5701HP, MA5701HR, MA3804KR, MA3807JL, MA8402FP	ACCURETECH (Europe) GmbH, Германия; Завод-изготовитель: Tokyo Seimitsu Co., Ltd., Япония	ACCURETECH (Europe) GmbH, Германия	ОС	МП № 203-11-2021	2 года	ООО "Карл Цейсс", г. Москва	ФГУП "ВНИИМС", г. Москва	21.09.2021
2.	Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой	Avio	C	84311-22	Avio 220 Max зав. № M79S2101281, Avio 550 Max зав. № M81S2101222	Фирма "PerkinElmer, Inc.", США	Фирма "PerkinElmer, Inc.", США	ОС	МП 91-251-2021	1 год	Представительство АО Шелтек АГ (Швейцария) г. Москва, г. Москва	УНИИМ - филиал ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Екатеринбург	08.10.2021
3.	Датчики уровня микроволнового типа	NivoGuide	C	84312-22	0100491691, 0100491684	"UWT GmbH", Германия	"UWT GmbH", Германия	ОС	МП-278/04-2021	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "УВТ РУС Измерение Уровня" (ООО "УВТ РУС Измере-	ООО "ПРОММАШ ТЕСТ", г. Москва	30.09.2021

											ние Уровня"), г. Москва		
4.	Система автоматического мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованных источников MOD-1004	Обозначение отсутствует	Е	84313-22	1	Общество с ограниченной ответственностью "Модкон" (ООО "Модкон"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью "Модкон" (ООО "Модкон"), г. Москва	ОС	МП-242-2452-2021	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Модкон" (ООО "Модкон"), г. Москва	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург	28.10.2021
5.	Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭБ-1ТМ.05	С	84314-22	СЭБ-1ТМ.05.00.02.00 № 3806210002; СЭБ-1ТМ.05.02.08.01 № 3806210006; СЭБ-1ТМ.05.40.01.00 № 3806210014; СЭБ-1ТМ.05.40.02.00 № 3806210016; СЭБ-1ТМ.05.60.10.00 № 3806210018; СЭБ-1ТМ.05.62.11.00 № 3806210020	Акционерное общество "Нижегородское научно-производственное объединение имени М. В. Фрунзе" (АО "ННПО имени М.В. Фрунзе"), г. Нижний Новгород	Акционерное общество "Нижегородское научно-производственное объединение имени М. В. Фрунзе" (АО "ННПО имени М.В. Фрунзе"), г. Нижний Новгород	ОС	ИЛГШ.411 152.187РЭ1	16 лет	Акционерное общество "Нижегородское научно-производственное объединение имени М. В. Фрунзе" (АО "ННПО имени М.В. Фрунзе"), г. Нижний Новгород	ФБУ "Нижегородский ЦСМ", г. Нижний Новгород	29.10.2021
6.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "ЭК "СТИ" (Алтай)	Обозначение отсутствует	Е	84315-22	1	Общество с ограниченной ответственностью "Энергетическая компания "СТИ" (ООО "ЭК "СТИ"), г. Санкт-Петербург	Общество с ограниченной ответственностью "Энергетическая компания "СТИ" (ООО "ЭК "СТИ"), г. Санкт-Петербург	ОС	МП-390-RA.RU.310 556-2021	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Энергетическая компания "СТИ" (ООО "ЭК "СТИ"), г. Санкт-Петербург	Западно-Сибирский филиал ФГУП "ВНИИФТРИ", г. Новосибирск	22.10.2021
7.	Система ав-	Обозна-	Е	84316-22	001/21	Общество с	Публичное	ОС	МП	4 года	Общество с	ФБУ "Самар-	15.10.2021

	томатизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ Центролит (для осуществления ТП ГУП Республики Мордовия "Тепличное")	чение отсутствует				ограниченной ответственностью "ИПСК "ТЭСК" (ООО "ИПСК "ТЭСК"), г. Тула	акционерное общество "Федеральная сетевая компания единой энергетической системы" (ПАО "ФСК ЕЭС"), г. Москва		26.51.43/73/21		ограниченной ответственностью "ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ" (ООО "ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ"), г. Москва	ский ЦСМ", г. Самара	
8.	Преобразователи перемещения токовых реле	BN-3300XL	Е	84317-22	датчики модификации 330106-05-30-05-02-RU с заводскими номерами: 20F022ET, 20F022ER, 20F022EP, 20F022G0, 20F022EY, 20F022EX, 20F022EW, 20F022G4, 20F022G3, 20F022G2, 20F022G1, 20F022HN, 20F022HU, 20F022HH, 20F022HM, 20F022HL, 20F022HK, 20F022HJ, 20F022HT,	Фирма "Bently Nevada, LLC", США	Фирма "Bently Nevada, LLC", США	ОС	МП 204/3-22-2021	2 года	Общество с ограниченной ответственностью "Бейкер Хьюз Рус Инфра" (ООО "Бейкер Хьюз Рус Инфра"), г. Москва	ФГУП "ВНИИМС", г. Москва	22.10.2021

					20F022HR, 20F022HP, 20F022HZ, 20F022HY, 20F022HX, 20F022HW, 20F022J0, 20F022DX, 20F022DY, 20F022E2, 20F022E1, 20F022E0, 20F022DZ, 20F022E5, 20F022E4, 20F022DW, 20F022DU, 20F022DR, 20F022DT, 20F022DP, 20F022DN, 20F022EG, 20F022EL, 20F022EA, 20F022E9, 20F022E8, 20F022E7, 20F022E6, 20F022EE, 20F022ED, 20F022EC, 20F022EK, 20F022EJ, 20F022EH, 20F022EN, 20F022EM, 20F022G5, 20F022G6, 20F022GM, 20F022EU, 20F022GA,							
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

[illegible]

					20F021AA, 20F021AJ, 20F021AH, 20F021AN, 20F021C6, 20F021AR, 20F021AX, 20F021AP, 20F021AW, 20F021AU, 20F021AT, 20F021C5, 20F021C4, 20F021C3, 20F021C2, 20F021C0, 20F021C1, 20F021AZ, 20F021AY, 20F021C8, 20F021C7, 20F021CD, 20F021CC, 20F021CA, 20F021C9, 20F021CJ, 20F021CH, 20F021CG, 20F021A6, 20F021A9, 20F021A8, 20F021A7, 20F021AG, 20F021AE, 20F021AD, 20F021AC, 20F021AL, 20F021AK								
9.	Системы компьютер- ной радио-	FS50B	C	84318-22	2207082-O	Baker Hughes Digital Solu- tions GmbH,	Baker Hughes Digital Solu- tions GmbH,	ОС	МП 2511- 0005-2021	1 год	Акционерное общество "Бейкер Хьюз"	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделе-	10.11.2021

	графии					Германия	Германия				(АО "Бейкер Хьюз"), г. Москва	ева", г. Санкт-Петербург	
10.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) "Южноуральской ГРЭС" АО "ИНТЕР РАО - Электрогенерация"	Обозначение отсутствует	Е	84319-22	001	Общество с ограниченной ответственностью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир	Общество с ограниченной ответственностью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир	ОС	МП 46-2021	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир	ООО "АСЭ", г. Владимир	07.10.2021
11.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО СК "ЭНЕРГИЯ" в части ПС 110/35/6 кВ ГТП	Обозначение отсутствует	Е	84320-22	001	Общество с ограниченной ответственностью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир	Общество с ограниченной ответственностью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир	ОС	МИ 3000-2018	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир	ООО "АСЭ", г. Владимир	30.09.2021
12.	Измерители перемещений (деформаций) ав-	ТС ИДА	С	84321-22	ТС ИДА-500-0,5-А зав. № 4, ТС ИДА-300-1-В зав. № 4	Общество с ограниченной ответственностью "Тестси-	Общество с ограниченной ответственностью "Тестси-	ОС	МП-ТМС-041/21	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Тестси-	ООО "ТМС РУС", г. Москва	03.09.2021

	томатиче-ские					стемы" (ООО "Тестсисте-мы"), г. Ива-ново	стемы" (ООО "Тестсисте-мы"), г. Ива-ново				стемы" (ООО "Тестсисте-мы"), г. Ивано-во		
13.	Система ав-томатизиро-ванная ин-формацион-но-измеритель-ная коммер-ческого уче-та электри-ческой энер-гии (АИИС КУЭ) ООО "РСК" (ООО Птицефаб-рика "Пав-ловская", ООО Агро-фирма "Пав-ловская", ООО ПП "Дивеев-ское", ООО "Птицефаб-рика "Цен-тральная", ООО "Воз-рождение - 1")	Обозна-чение отсут-ствует	Е	84322-22	001	Общество с ограниченной ответствен-стью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир	Общество с ограниченной ответствен-стью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир	ОС	МИ 3000-2018	4 года	Общество с ограниченной ответствен-стью "Автоматизированные системы в энергетике" (ООО "АСЭ"), г. Владимир	ООО "АСЭ", г. Владимир	19.10.2021
14.	Система ав-томатизиро-ванная ин-формацион-но-измеритель-ная коммер-ческого уче-та электро-	Обозна-чение отсут-ствует	Е	84323-22	081	Общество с ограниченной ответствен-стью Энерго-сбытовая ком-пания "Центр-энерго" (ООО "Центрэнер-го"), г. Москва	Общество с ограниченной ответствен-стью "Эко" (ООО "Эко"), г. Ярославль	ОС	МП 26.51/118/21	4 года	Общество с ограниченной ответствен-стью "Альфа-Энерго" (ООО "Альфа-Энерго"), г. Москва	ООО "Энерго-тестконтроль", г. Москва	25.11.2021

	энергии (АИИС КУЭ) ООО "Эко"												
15.	Генераторы сигналов	M9383A	C	84324-22	зав. № US56480112 и зав. № MY59140104	Компания "Keysight Technologies Inc.", США; Компания "Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.", Малай- зия	Компания "Keysight Technologies Inc.", США	ОС	651-21-081 МП	1 год	Общество с ограниченной ответственно- стью "Кейсайт Текнолджиз" (ООО "Кей- сайт Текно- лджиз"), г. Москва	ФГУП "ВНИИФТРИ" , Московская обл., Солнеч- ногорский р-н, г. Солнечно- горск, р.п. Менделеево	22.08.2021
16.	Трансформа- торы напря- жения	НКФ- 220- 58У1	Е	84325-22	20488, 61517, 61507, 61505, 60762, 48793	ПО "Запо- рожтрансфор- матор", Укра- ина	ПО "Запо- рожтрансфор- матор", Укра- ина	ОС	ГОСТ 8.216-2011	4 года	Филиал ПАО "Россети Си- бирь" - "Хакас- энерго", г. Абакан	Западно- Сибирский филиал ФГУП "ВНИИФТРИ" , г. Новоси- бирск	12.11.2021

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84310-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения Accretech

Назначение средства измерений

Приборы для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения Accretech (далее по тексту - приборы) предназначены для измерений отклонений формы и расположения поверхностей деталей.

Описание средства измерений

Действие приборов основано на принципе ощупывания неровностей исследуемой поверхности измерительным наконечником в виде щупа. Щуп описывает траекторию действительного профиля исследуемой поверхности.

Приборы состоят из механической части, электронного блока, монитора с персональным компьютером или планшета с программным обеспечением.

В зависимости от конструктивных особенностей приборы могут изготавливать нескольких серий: Rondcom Touch, Rondcom 31, Rondcom 41, Rondcom Nex и Rondcom 73A.

В приборах серий Rondcom Touch, Rondcom 31, Rondcom 41, Rondcom Nex механическая часть включает в свой состав: шпиндель с рабочим столом для вращения, установки центрирования и нивелирования контролируемой детали, датчик с щупом, колонну со шкалой по оси Z, пиноль для обеспечения перемещения датчика по горизонтали. Шпиндель представляет собой поворотный стол на воздушных подшипниках.

В приборах серии Rondcom 73A механическая часть включает в свой состав: рабочий стол для установки, центрирования и нивелирования контролируемой детали; датчик с щупом, колонну со шкалой по оси Z, а также вращающийся блок с направляющими для обеспечения вращения и перемещения датчика по горизонтали.

Датчик преобразует геометрические отклонения формы поверхности в изменения электрического сигнала, пропорциональные линейным перемещениям щупа.

Электронный блок осуществляет обработку электрических сигналов, поступающих с датчика, исполняет функции управления механическими элементами (шпинделем, перемещениями датчика).

Компьютер или планшет позволяет провести расчет параметров, сохранить или отобразить протокол результатов измерений с возможностью вывода на монитор.

Приборы позволяют осуществить математическую обработку результатов измерений следующими методами:

- алгоритмическая фильтрация фильтрами Гаусса;
- расчет аппроксимирующих окружностей по методу наименьших квадратов, окружностей минимальной зоны, вписанной и описанной окружностей;
- расчет аппроксимирующих прямых по методу наименьших квадратов, минимальной зоны;
- расчет максимального отклонения профиля;
- расчет отклонений профиля от номинального.

Форма представления информации может быть различна: в виде графиков в полярных и декартовых координатах, таблиц, протоколов.

Приборы серий Rondcom Touch (рис. 1а) имеют компактный корпус и изготавливаются одной модификации (табл. 2). Перемещение датчика по осям Z и X, центрирование и нивелирование измеряемой детали осуществляется вручную при помощи рукояток. Приборы изготавливаются в исполнениях с максимальным измеряемым диаметром детали 150 и 180 мм.

Приборы серий Rondcom 31, Rondcom 41 (рис. 1б) изготавливают одной модификации (табл. 2). Перемещение датчика по осям Z и X осуществляется автоматизировано. Центрирование и нивелирование измеряемой детали осуществляется вручную при помощи рукояток. Приборы серий Rondcom 41 могут поставляться с увеличенной измерительной колонной.

Приборы серии Rondcom Nex изготавливают трех модификаций: Rondcom Nex 100, Rondcom Nex 200 и Rondcom Nex 300 (рис. 1в).

В приборах Rondcom Nex 100 центрирование и нивелирование измеряемой детали осуществляется вручную, в приборах Rondcom Nex 200 и Rondcom Nex 300 – автоматизировано.

В приборах Rondcom Nex 100 и Rondcom Nex 200 позиционирование держателя детектора осуществляется вручную, в приборах Rondcom Nex 300 – автоматизировано.

Приборы Rondcom Nex могут оснащаться на выбор тремя колоннами, различающимися высотой.

В зависимости от типа стола и размера оснащаемой колонны приборы Rondcom Nex маркируются следующим образом:

RONDCOM NEX (α) AAA BB – CC

где (α) – грузоподъемность стола (наличие буквенного обозначения α – грузоподъемность стола 60 кг, отсутствие – 30 кг)

AAA – модификация прибора;

BB – тип стола: обозначение «DX» при наличии антивибрационного стола, обозначение «SD» при отсутствии антивибрационного стола;

CC – размер оснащаемой колонны: обозначение «11,21» при оснащении колонны длиной 300 мм, обозначение «12,22» при оснащении колонной размером 500 мм, обозначении «23» при оснащении колонной 900 мм. При этом одновременно «11,12» – грузоподъемность стола 30 кг, «21,21» – грузоподъемность стола 60 кг.

Приборы серии Rondcom 73A (рис. 1г) изготавливают одной модификации и могут оснащаться двумя типами щупов: стандартным и удлиненным (табл. 4).

Заводские номера наносятся на заднюю часть корпуса приборов в виде этикетки (шилдика) и имеют буквенно-цифровое обозначение.



(а)



(б)



(в)



(г)

Рисунок 1– Внешний вид приборов серий:
а) Rondcom Touch, б) Rondcom 31/Rondcom 41, в) Rondcom Nex, г) Rondcom 73A

Пломбирование приборов для измерений формы и расположения поверхностей вращения Accretech серий Rondcom Touch, Rondcom 31, Rondcom 41, Rondcom Nex и Rondcom 73A не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение Rondcom Touch и ACCTee представляет собой программы для проведения измерений, а также для создания, сохранения и выполнения программ измерений. ПО позволяет сохранять результаты измерений.

Программное обеспечение функционирует в среде Windows и устанавливается на отдельный компьютер.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Приборы серий Rondcom Touch	Приборы серий Rondcom 31, Rondcom 41, Rondcom Nex и Rondcom 73A, Rondcom Touch*
Идентификационное наименование ПО	Rondcom Touch	ACCTee
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.12.0.0 и выше	5.16.4 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-
* - опционально		

За метрологически значимое принимается все ПО. Программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью пароля и авторизации пользователей. Вычислительные алгоритмы ПО расположены в заранее скомпилированных бинарных файлах и не могут быть модифицированы, они блокируют редактирование для пользователей и не позволяют удалять, создавать новые элементы или редактировать отчеты и исключают возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Программное обеспечение является неизменным. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют, что исключает влияние ПО на метрологические характеристики приборов.

Защита программного обеспечения системы соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики приборов серий Rondcom Touch, Rondcom 31, Rondcom 41

Серия	Rondcom Touch	Rondcom 31	Rondcom 41
Диапазоны измерений отклонений от круглости, мкм	± 400	± 1000	
Предел допускаемой абсолютной радиальной погрешности шпинделя ¹⁾ , мкм (где Н - расстояние от поверхности рабочего стола, мм)	$0,04 + 0,0006H$	$0,04 + 0,0006H$	$0,04 + 0,0006H$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отклонений от круглости, %	± 3	± 3	± 3
Предел допускаемой абсолютной погрешности торцевого биения ¹⁾ , мкм (R - расстояние от центра вращения шпинделя, мм)	$0,04 + 0,0006R$	$0,04 + 0,0006R$	$0,04 + 0,0006R$

Диапазон перемещений по оси Z, мм	160	200	От 0 до 300	От 0 до 500
Пределы допускаемого отклонения от прямолинейности перемещений по оси Z ²⁾ , мкм - на длине 100 мм по оси Z - на длине 300 мм по оси Z - на длине 490 мм по оси Z	-	-	±0,5 ±1,5 -	±0,5 - ±2,5
Пределы допускаемого отклонения от параллельности оси шпинделя направлению перемещений по оси Z ³⁾ , мкм - на длине 100 мм по оси Z - на длине 300 мм по оси Z	-	-	±1 ±3	±1 ±3
Диаметр рабочего стола, мм	148	148	148	148
Максимальная масса детали, кг, не более	15	25	25	25
Максимальный измеряемый диаметр детали, мм, не более	150/180	250	250	250
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	320 410 500	1800 1000 1700	1800 1000 1700	1800 1000 1900
Условия эксплуатации - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	От +18 до +22 от 40 до 80	От +18 до +22 от 40 до 80	От +18 до +22 от 40 до 80	От +18 до +22 от 40 до 80
¹⁾ При следующих условиях измерения: метод анализа – LSC, фильтр Гаусса 50%, полоса пропускания фильтра 1-50, скорость вращения – 6 об/мин, с использованием стандартного рычага датчика с шаром диаметром 1,6 мм. ²⁾ При следующих условиях измерения: метод анализа – LSC, фильтр Гаусса 50%, полоса пропускания фильтра 8, скорость перемещения по оси Z – не более 6 мм/с, с использованием стандартного рычага датчика с шаром диаметром 1,6 мм. ³⁾ При следующих условиях измерения: метод анализа – LSC, фильтр Гаусса 50%, полоса пропускания фильтра 8, скорость перемещения по оси Z – не более 6 мм/с, с использованием стандартного рычага датчика с шаром диаметром 1,6 мм.				

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики приборов серий Rondcom Nex

Диапазоны измерений отклонений от круглости, мкм	±1000
Предел допускаемой абсолютной радиальной погрешности шпинделя ¹⁾ , мкм (где Н - расстояние от поверхности рабочего стола, мм)	0,02 + 0,00032Н
Пределы допускаемой относительной	±3

погрешности измерений отклонений от круглости, %	
---	--

Предел допускаемой абсолютной погрешности торцевого биения ¹⁾ , мкм (R - расстояние от центра вращения шпинделя, мм)	0,02 + 0,00032R		
Диапазон перемещений по оси R, мм	от 0 до 180		
Пределы допускаемого отклонения от прямолинейности перемещений по оси R ²⁾ , мкм - на длине 180 мм	±0,7		
Диапазон перемещений по оси Z, мм	от 0 до 300	от 0 до 500	от 0 до 900
Пределы допускаемого отклонения от прямолинейности перемещений по оси Z ²⁾ , мкм - на длине 100 мм по оси Z	±0,1	±0,1	±0,1
Пределы допускаемого отклонения от параллельности оси шпинделя направлению перемещений по оси Z, мкм - на длине 300 мм по оси Z - на длине 500 мм по оси Z	±0,7 ±1	±0,7 ±1	±0,7 ±1
Диаметр рабочего стола, мм	235	235	235
Максимальная масса детали, кг, не более	60		
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	720 580 900	720 580 1100	1074 824 2100
Условия эксплуатации - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от +18 до +22 от 40 до 80	от +18 до +22 от 40 до 80	от +18 до +22 от 40 до 80
¹⁾ При следующих условиях измерения: метод анализа – LSC, фильтр Гаусса 50%, полоса пропускания фильтра 1-50, скорость вращения – 6 об/мин, с использованием стандартного рычага датчика с шаром диаметром 1,6 мм. ²⁾ При следующих условиях измерения: метод анализа – LSC, фильтр Гаусса 50%, полоса пропускания фильтра 8, скорость перемещения по оси Z – не более 6 мм/с, с использованием стандартного рычага датчика с шаром диаметром 1,6 мм. ³⁾ При следующих условиях измерения: метод анализа – LSC, фильтр Гаусса 50%, полоса пропускания фильтра 8, скорость перемещения по оси Z – не более 6 мм/с, с использованием стандартного рычага датчика с шаром диаметром 1,6 мм.			

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики приборов серий Rondcom 73A

Диапазоны измерений отклонений от круглости, мкм	±800
Предел допускаемой абсолютной радиальной погрешности шпинделя ¹⁾ , мкм - стандартный щуп - удлиненный щуп	0,06 0,6
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отклонений от круглости, %	±3

Предел допускаемой абсолютной погрешности торцевого биения ¹⁾ , мкм - стандартный щуп - удлиненный щуп	0,2 0,4
Пределы допускаемого отклонения от прямолинейности перемещений по оси Z ²⁾ , мкм - на длине 200 мм по оси Z	0,9
Пределы допускаемого отклонения от параллельности оси шпинделя направлению перемещений по оси Z, мкм - на длине 100 мм по оси Z	0,9
Максимальная масса детали, кг, не более	200 (Опционально 400)
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	1235 1455 2500
Условия эксплуатации - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от +18 до +22 от 40 до 80
¹⁾ При следующих условиях измерения: метод анализа – LSC, фильтр Гаусса 50%, полоса пропускания фильтра 1-50, скорость вращения – не более 10 об/мин, с использованием стандартного рычага датчика с шаром диаметром 1,6 мм.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Прибор для измерений формы и расположения поверхностей вращения Accretech ¹⁾	Rondcom Touch, Rondcom 31, Rondcom 41, Rondcom Nex и Rondcom 73A	1 шт.
Стандартный щуп измерений формы и расположения поверхностей	-	1 шт.
Калибровочное приспособление	Концевые меры длины (набор) или аналог	1 шт.
Программное обеспечение на CD-диске	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
¹⁾ – выбранной комплектации		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 27-32 документа «Приборы для измерений формы и расположения поверхностей вращения Accretech. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерений формы и расположения поверхностей вращения Accretech

ГОСТ Р 8.648-2015 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений параметров отклонений формы и расположения поверхностей вращения».

Стандарт предприятия: «Стандарт предприятия. Приборы для измерений отклонений формы и расположения поверхностей вращения ACCRETECH».

Изготовитель

ACCRETECH (Europe) GmbH, Германия
Адрес: Landsberger Str. 396, 81241 München, Germany
Тел.: +49 (0) 89-546788-0
Факс: +49 (0) 89-546788-0
Web-сайт: www.accretech.eu, E-mail: office@accretech.eu

Завод-изготовитель:

Tokyo Seimitsu Co., Ltd., Япония
Адрес: 4, Higashinakanuki-machi, suchiura-city, 300-0006 Ibaraki, Japan
Тел.: +81 (0) 29-831-1234
Факс: +81 (0) 29-831-4453
Web-сайт: www.accretech.jp

Испытательный центр

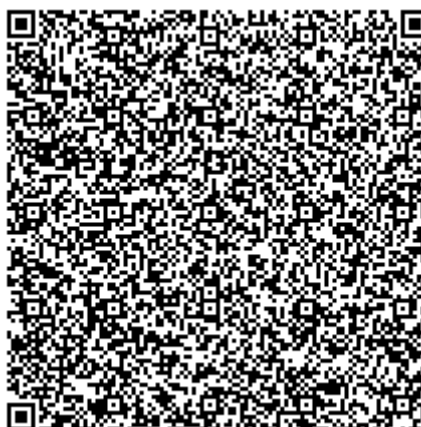
Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Телефон: +7 495 437 55 77, факс: +7 495 437 56 66

Web-сайт: www.vniims.ru, E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84311-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Avio

Назначение средства измерений

Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Avio (далее – спектрометры) предназначены для измерения содержания элементов в водных растворах, природных и сточных водах, технологических растворах, продуктах питания, почвах, металлах и сплавах, геологических пробах, рудах, концентратах, керамиках и стеклах, пластиках, нефтях и в нефтепродуктах, смазочных маслах и в других веществах и материалах.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на измерении интенсивности эмиссионных спектральных линий атомов и ионов пробы, распыленной в индуктивно-связанной плазме при помощи несущего газа (аргона), с последующим расчетом содержания элементов при помощи градуировочных зависимостей.

Конструктивно спектрометры выполнены в виде настольных приборов. Спектрометры состоят из:

- источника возбуждения спектров, включающего в себя вертикально расположенную плазменную горелку, распылитель, распылительную камеру, перистальтический насос и твердотельный радиочастотный генератор с регулируемой мощностью;
- спектрального блока для регистрации эмиссионного оптического спектра;
- системы управления (персональный компьютер с устанавливаемым программным обеспечением), предназначенной для управления прибором, процессом измерения, сбора и обработки выходной информации.

Спектрометры оснащаются встроенной цветной камерой PlasmaCam, позволяющей оператору вести непрерывный обзор плазмы на экране монитора. Спектрометры по заказу поставляются с системой охлаждения (рециркулятор), воздушным компрессором, автодозатором.

Спектрометры выпускаются следующих моделей Avio 220 Max, Avio 550 Max и Avio 560 Max. Модели отличаются между собой спектральным блоком, метрологическими и техническими характеристиками.

Оптическая система спектрометров модели Avio 220 Max состоит из двойного Эшелле-монокроматора с двумерным CCD детектором, не требующим продувки аргоном. В спектрометрах модели Avio 220 Max возможны следующие варианты наблюдения плазмы: аксиальное наблюдение плазмы; радиальное наблюдение плазмы; ослабленное аксиальное наблюдение плазмы (Attenuated Axial); ослабленное радиальное наблюдение плазмы (Attenuated Radial).

Оптическая система спектрометров Avio 550 Max и Avio 560 Max состоит из Эшелле-полихроматора с двумя сегментированными твердотельными детекторами SCD. В спектрометрах модели Avio 550 Max и Avio 560 Max наблюдение плазмы двойное: аксиальное и радиальное. Модель Avio 560 Max оснащена встроенным модулем высокопроизводительной системы ввода проб HTS (High Throughput System).

Детектора всех моделей спектрометров охлаждаются при помощи полупроводникового Пельтье-элемента, возможна продувка оптической системы азотом или аргоном.

Каждый экземпляр спектрометра имеет заводской номер, расположенный на паспортной табличке на задней стороне спектрометра. Заводской номер имеет буквенно-цифровой формат и наносится типографским способом.

Нанесение знака поверки на спектрометры не предусмотрено.

Общий вид спектрометров представлен на рисунке 1.



а) спектрометры модели Avio 220 Max



б) спектрометры модели Avio 550 Max



в) спектрометры модели Avio 560 Max

Рисунок 1 – Общий вид спектрометров эмиссионных с индуктивно-связанной плазмой Avio.

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

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены программным обеспечением (ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер.

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

Идентификационные данные ПО спектрометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Syngistix for ICP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.0.0.000
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для моделей		
	Avio 220 Max	Avio 550 Max	Avio 560 Max
Пределы обнаружения элементов (по критерию 3σ), мкг/дм ³ , не более			
- марганца (Mn, $\lambda=257,610$ нм)			
аксиальное наблюдение		1,0	
радиальное наблюдение		4,0	
- бария (Ba, $\lambda=455,403$ нм)			
аксиальное наблюдение		1,0	
радиальное наблюдение		4,0	
- цинка (Zn, $\lambda=213,857$ нм)			
аксиальное наблюдение		1,0	
радиальное наблюдение		4,0	
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений выходного сигнала ¹⁾ , %	1,0		
¹⁾ Для аксиального и радиального наблюдения по контрольному раствору с массовой концентрацией цинка 1000 мкг/дм ³			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для моделей		
	Avio 220 Max	Avio 550 Max	Avio 560 Max
Спектральный диапазон, нм	от 165 до 900	от 163 до 782	
Спектральное разрешение, нм, не более ¹⁾	0,008	0,006	
Параметры электрического питания от сети электропитания - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от (200±20) до (230±23) 50/60		
Потребляемая мощность, В·А, не более	2800		
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	810 650 760	870 760 840	
Масса, кг, не более	100	163	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +15 до +35 от 20 до 80 (без конденсации)		
¹⁾ По раствору мышьяка с концентрацией 5000 мкг/дм ³ на длине волны 193,696 нм			

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	Avio	1 шт.
Персональный компьютер	ПК	по заказу
Система охлаждения (рециркулятор)	-	по заказу
Воздушный компрессор	-	по заказу
Автодозатор	-	по заказу
Программное обеспечение	ПО	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Руководство пользователя	РП	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

- «Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Avio. Модель Avio 220 Max. Руководство по эксплуатации» (Глава 3. «Описание системы»);
- «Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Avio. Модели Avio 550 Max и Avio 560 Max. Руководство по эксплуатации» (Глава 3. «Описание системы»).

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к спектрометрам эмиссионным с индуктивно-связанной плазмой Avio

Техническая документация фирмы «PerkinElmer Inc.», США

Изготовитель

Фирма «PerkinElmer, Inc.», США

Адрес: 940, Winter Street, Waltham, MA 02451, USA

Тел.: +1(203)762-1000

Факс: +1(203)762-6000

Web-сайт: www.perkinelmer.com

Email: info@perkinelmer.com

Испытательный центр

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

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

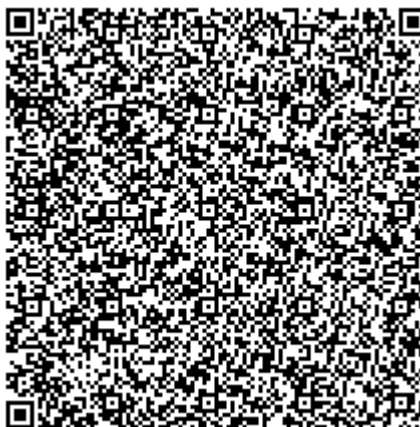
Телефон: +7 (343) 350-26-18

Факс: +7 (343) 350-20-39

Web-сайт: www.uniim.ru

E-mail: uniim@uniim.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84312-22

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики уровня микроволнового типа NivoGuide

Назначение средства измерений

Датчики уровня микроволнового типа NivoGuide (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений (преобразований) уровня жидкостей, уровня раздела сред и уровня сыпучих продуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на измерении времени распространения электромагнитного импульса между излучением и приемом обратного импульса, отраженного от поверхности измеряемой среды или границы раздела измеряемых сред, переводе его в расстояние и дальнейшем преобразовании в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока.

Датчики изготавливаются в модификациях 8200 и 8100 отличающихся:

- конструктивным исполнением;
- массой и габаритными размерами;
- вариантом монтажа;
- вариантом исполнения зонда.

Конструктивно датчики состоят из модуля индикации и зонда, которые соединены между собой.

Модуль индикации включает в себя:

– съёмный жидкокристаллический (далее по тексту – ЖК) дисплей (при наличии), отображающий измеренные величины, обеспечивающий навигацию по меню и программирование датчика. ЖК-дисплей объединён с клавиатурой, позволяющей проводить настройку и диагностику датчиков;

– разъемы для подсоединения проводных интерфейсов передачи данных в виде аналогового сигнала силы постоянного тока с коммуникацией по протоколам HART;

микроконтроллер с электронным преобразователем, выполняющим измерение длительности временного интервала, пропорционального значению расстояния до поверхности среды, и по рассчитанному уровню вычисляющего объём среды (при наличии градуировочной таблицы).

Зонды выполняются в следующих модификациях: коаксильный (модификации 8200 и 8100), однотроссовый гибкий (модификации 8200 и 8100), одностержневой жесткий (модификации 8200 и 8100).

Пример условного обозначения датчиков:

Стандартное исполнение NivoGuide 8100

NG 8100	A								
Позиция	1	2	3	4	5+6	7	8	9	10

Поз.1 – Базовый прибор

A	Стандартное исполнение
---	------------------------

Поз. 2 – Сертификат

	Сертификат	Газ	Пыль	Вид взрывозащиты
0	CE/ TP TC	-	-	Общепромышленное исполнение
Q	ATEX	Зона 0 и 0/1	-	Искробезопасный
Y	ATEX	Зона 0 и 0/1	Зона 20 и 20/21	Искробезопасный, Защита от взрыва пыли
V	ATEX	Зона 1 и 0/1	-	Взрывонепрон. оболочка
W	ATEX	-	Зона 20 и 20/21	Защита от взрыва пыли
B	IEC Ex	Зона 0 и 0/1	-	Искробезопасный
D	IEC Ex	Зона 0 и 0/1	Зона 20 и 20/21	Искробезопасный, Защита от взрыва пыли
C	IEC Ex	Зона 1 и 0/1	-	Взрывонепрон. оболочка
A	IEC Ex	-	Зона 20 и 20/21	Защита от взрыва пыли
F	INMETRO	Зона 0 и 0/1	-	Искробезопасный
G	INMETRO	Зона 0 и 0/1	Зона 20 и 20/21	Искробезопасный, Защита от взрыва пыли
K	INMETRO	Зона 1 и 0/1	-	Взрывонепрон. оболочка
L	INMETRO	-	Зона 20 и 20/21	Защита от взрыва пыли
M	FM	-	-	Общее применение
H	FM	Cl. I Div. 2	Cl. II, III Div. 2	Не воспламеняющееся исполнение
P	FM	Cl. I Div. 1	Cl. II, III Div. 1	Искробезопасный
U	FM	Cl. I Div. 1	-	Взрывонепрон. оболочка
N	FM	-	Cl. II, III Div. 1	Защита от взрыва пыли
X	TP TC	Зона 0 и 0/1	-	Искробезопасный
J	TP TC	Зона 0 и 0/1	Зона 20 и 20/21	Искробезопасный, Защита от взрыва пыли
R	TP TC	Зона 1 и 0/1	-	Взрывонепрон. оболочка
1	TP TC	-	Зона 20 и 20/21	Защита от взрыва пыли

Поз. 3 – Температура процесса / вторая линия защиты/ уплотнение крепления зонда

	Температура процесса	Вторая линия защиты	Уплотнение крепления зонда	
			Уплотнение	Изоляция
A	-40 ... +80°C	без	FKM	PPS
F	-40 ... +150°C	без	FKM	PEEK
Q	-40 ... +80°C	с	FKM	PPS
G	-40 ... +150°C	с	FKM	PEEK
D	-20 ... +150°C	без	FFKM	PEEK
K	-20 ... +200°C	без	FFKM	PEEK
P	-20 ... +150°C	с	FFKM	PEEK
L	-20 ... +200°C	с	FFKM	PEEK
B	-40 ... +80°C	без	EPDM	PPS
H	-40 ... +150°C	без	EPDM	PEEK
R	-40 ... +80°C	с	EPDM	PPS
M	-40 ... +150°C	с	EPDM	PEEK
C	-40 ... +80°C	без	Силикон	PPS
E	-40 ... +150°C	без	Силикон	PEEK
S	-40 ... +80°C	с	Силикон	PPS
N	-40 ... +150°C	с	Силикон	PEEK

Поз.4 – Электромодуль

A	2-ухпроводный 4 - 20 мА, HART
B	2-ухпроводный 4 - 20 мА, HART, SIL 2/3

Поз.5+6 – Технологическое подключение

1E	Резьба M30 x 1,5 PN40, DIN3852-A
0S	Резьба 3/4" NPT PN6, конич., ANSI/ ASME B1.20.1
0A	Резьба 3/4" NPT PN40, конич., ANSI/ ASME B1.20.1
0B	Резьба 1" NPT PN40, конич., ANSI/ ASME B1.20.1
0D	Резьба 1 1/2" NPT PN40, конич., ANSI/ ASME B1.20.1
3S	Резьба G 3/4"PN6, DIN3852-A
3A	Резьба G 3/4"PN40, DIN3852-A
3B	Резьба G 1" PN40, DIN3852-A
3D	Резьба G 1 1/2" PN40, DIN3852-A
5A	Фланец 1" 150 lbs RF, ASME B16.5
5B	Фланец 1" 300 lbs RF, ASME B16.5
5C	Фланец 1" 600 lbs RF, ASME B16.5
5D	Фланец 1 1/2"150 lbs RF, ASME B16.5
5E	Фланец 1 1/2"300 lbs RF, ASME B16.5
5F	Фланец 1 1/2"600 lbs RF, ASME B16.5
5G	Фланец 2" 150 lbs RF, ASME B16.5
5H	Фланец 2" 300 lbs RF, ASME B16.5
5J	Фланец 2" 600 lbs RF, ASME B16.5
5K	Фланец 3" 150 lbs RF, ASME B16.5
5L	Фланец 3" 300 lbs RF, ASME B16.5
5M	Фланец 3" 600 lbs RF, ASME B16.5
5N	Фланец 4" 150 lbs RF, ASME B16.5
5P	Фланец 4" 300 lbs RF, ASME B16.5
5Q	Фланец 4" 600 lbs RF, ASME B16.5
6B	Фланец DN25, PN40EN 1092-1 Форма B1
6D	Фланец DN40, PN40EN 1092-1 Форма B1
6E	Фланец DN50, PN16EN 1092-1 Форма B1
6F	Фланец DN50, PN40EN 1092-1 Форма B1
6G	Фланец DN65, PN40EN 1092-1 Форма B1
6H	Фланец DN80, PN40EN 1092-1 Форма B1
6J	Фланец DN100, PN16 EN 1092-1 Форма B1
6K	Фланец DN100, PN40 EN 1092-1 Форма B1
6L	Фланец DN150, PN16 EN 1092-1 Форма B1
6M	Фланец DN150, PN40 EN 1092-1 Форма B1
6N	Фланец DN200, PN10 EN 1092-1 Форма B1
6P	Фланец DN200, PN40 EN 1092-1 Форма B1

Поз. 7 – не используется (по умолчанию 1)

Поз. 8 – Исполнение и длина внешней части "L", мм

E	Стержень D8 мм
F	Стержень D12 мм
B	Трос D2 мм (0.08") с натяжным грузом
U	Трос D4 мм (0.16") без натяжного груза
A	Трос D4 мм (0.16") с натяжным грузом
K	Коаксиальный D21,3мм (0.84") с отверстием
L	Коаксиальный D21,3 мм (0.84") с отверстиями
P	Коаксиальный D42,2 мм (1.67") с отверстиями

Поз. 9 – Модуль индикации и настройки / окошко в крышке

0	без модуля индикации и настройки, без окошка в крышке
F	без модуля индикации и настройки, с окошком в крышке
A	с модулем индикации и настройки, с окошком в крышке
B	с модулем индикации и настройки (боковая установка в двухкамерном корпусе), с окошком в крышке

Поз. 10 – Длина жесткой части "L1", мм

0	без (для стержневого или коаксиального исполнения)
Z	L1 = мм по требованию заказчика (для тросового исполнения)

Исполнение высокотемпературное и для повышенного давления NivoGuide 8200

NG 8200	B					1			
Позиция	1	2	3	4	5+6	7	8	9	10

Поз.1 – Базовый прибор

B	Исполнение высокотемпературное и для повышенного давления
---	---

Поз. 2 – Сертификат

	Сертификат	Газ	Пыль	Вид взрывозащиты
0	CE/ TP TC	-	-	Общепромышленное исполнение
Q	ATEX	Зона 0 и 0/1	-	Искробезопасный
Y	ATEX	Зона 0 и 0/1	Зона 20 и 20/21	Искробезопасный, Защита от взрыва пыли
V	ATEX	Зона 1 и 0/1	-	Взрывонепрон. оболочка
W	ATEX	-	Зона 20 и 20/21	Защита от взрыва пыли
B	IEC Ex	Зона 0 и 0/1	-	Искробезопасный
D	IEC Ex	Зона 0 и 0/1	Зона 20 и 20/21	Искробезопасный, Защита от взрыва пыли
C	IEC Ex	Зона 1 и 0/1	-	Взрывонепрон. оболочка
A	IEC Ex	-	Зона 20 и 20/21	Защита от взрыва пыли
F	INMETRO	Зона 0 и 0/1	-	Искробезопасный
G	INMETRO	Зона 0 и 0/1	Зона 20 и 20/21	Искробезопасный, Защита от взрыва пыли
K	INMETRO	Зона 1 и 0/1	-	Взрывонепрон. оболочка
L	INMETRO	-	Зона 20 и 20/21	Защита от взрыва пыли
M	FM	-	-	Общее применение
H	FM	Cl. I Div. 2	Cl. II, III Div. 2	Не воспламеняющееся исполнение
P	FM	Cl. I Div. 1	Cl. II, III Div. 1	Искробезопасный
U	FM	Cl. I Div. 1	-	Взрывонепрон. оболочка
N	FM	-	Cl. II, III Div. 1	Защита от взрыва пыли
X	TP TC	Зона 0 и 0/1	-	Искробезопасный
J	TP TC	Зона 0 и 0/1	Зона 20 и 20/21	Искробезопасный, Защита от взрыва пыли
R	TP TC	Зона 1 и 0/1	-	Взрывонепрон. оболочка
1	TP TC	-	Зона 20 и 20/21	Защита от взрыва пыли

Поз. 3 – Температура процесса / вторая линия защиты/ Уплотнение крепления зонда

	Температура процесса	Вторая линия защиты	Крепление зонда	
			Уплотнение	Изоляция
3	-20 ... +250°C	с	FFKM	PEEK
1	-40 ... +150°C	с	Графит	Керамика
2	-40 ... +80°C	с	Графит	Керамика

Поз.4 – Электромодуль

A	2-ухпроводный 4 - 20 мА, HART
B	2-ухпроводный 4 - 20 мА, HART, SIL 2/3

Поз.5+6 – Технологическое подключение

0A	Резьба 3/4" NPT PN100, конич., ANSI/ ASME B1.20.1
0B	Резьба 1" NPT PN100, конич., ANSI/ ASME B1.20.1
0D	Резьба 1 1/2" NPT PN100, конич., ANSI/ ASME B1.20.1
0E	Резьба 1 1/2" NPT PN400, конич., ANSI/ ASME B1.20.1
0F	Резьба 2" NPT PN100, конич., ANSI/ ASME B1.20.1
3A	Резьба G 3/4" PN100, DIN3852-A
3B	Резьба G 1" PN100, DIN3852-A
3D	Резьба G 1 1/2" PN100, DIN3852-A
3E	Резьба G 1 1/2" PN400, DIN3852-A
3F	Резьба G 2" PN100, DIN3852-A
5A	Фланец 1" 150 lbs RF, ASME B16.5
5B	Фланец 1" 300 lbs RF, ASME B16.5
5C	Фланец 1" 600 lbs RF, ASME B16.5
5D	Фланец 1 1/2" 150 lbs RF, ASME B16.5
5E	Фланец 1 1/2" 300 lbs RF, ASME B16.5
5F	Фланец 1 1/2" 600 lbs RF, ASME B16.5
5G	Фланец 2" 150 lbs RF, ASME B16.5
5H	Фланец 2" 300 lbs RF, ASME B16.5
5J	Фланец 2" 600 lbs RF, ASME B16.5
5R	Фланец 2" 1500 lbs RF, ASME B16.5
5K	Фланец 3" 150 lbs RF, ASME B16.5
5L	Фланец 3" 300 lbs RF, ASME B16.5
5M	Фланец 3" 600 lbs RF, ASME B16.5
5S	Фланец 3" 1500 lbs RF, ASME B16.5
5N	Фланец 4" 150 lbs RF, ASME B16.5
5P	Фланец 4" 300 lbs RF, ASME B16.5
5Q	Фланец 4" 600 lbs RF, ASME B16.5
5T	Фланец 4" 1500 lbs RF, ASME B16.5
6B	Фланец DN25, PN40EN 1092-1 Форма B1
6Q	Фланец DN40, PN100 EN 1092-1 Форма B1
6F	Фланец DN50, PN40EN 1092-1 Форма B1
6R	Фланец DN50, PN100 EN 1092-1 Форма B1
6T	Фланец DN65, PN160 EN 1092-1 Форма B1
6H	Фланец DN80, PN40EN 1092-1 Форма B1
6U	Фланец DN80, PN100 EN 1092-1 Форма B1
6J	Фланец DN100, PN16 EN 1092-1 Форма B1
6K	Фланец DN100, PN40 EN 1092-1 Форма B1
6L	Фланец DN150, PN16 EN 1092-1 Форма B1
6V	Фланец DN200, PN16 EN 1092-1 Форма B1
6P	Фланец DN200, PN40 EN 1092-1 Форма B1

Поз. 7 – не используется (по умолчанию 1)

Поз. 8 – Исполнение и длина внешней части "L", мм

E	Стержень D8 мм
H	Стержень D16 мм
B	Трос D2 мм (0.08") с натяжным грузом
A	Трос D4 мм (0.16") с натяжным грузом
L	Коаксиальный D21,3 мм (0.84") с отверстиями
P	Коаксиальный D42,2 мм (1.67") с отверстиями
Q	Коаксиальный D42,2 мм (1.67") с отверстиями и реперным отр. 260 мм (10.23")
R	Коаксиальный D42,2 мм (1.67") с отверстиями и реперным отр. 500 мм (19.68")
S	Коаксиальный D42,2 мм (1.67") с отверстиями и реперным отр. 750 мм (29.53")

Поз. 9 – Модуль индикации и настройки / окошко в крышке

0	без модуля индикации и настройки, без окошка в крышке
F	без модуля индикации и настройки, с окошком в крышке
A	с модулем индикации и настройки, с окошком в крышке
B	с модулем индикации и настройки (боковая установка в двухкамерном корпусе), с окошком в крышке

Поз.10 – не используется (по умолчанию 0)

Дополнительные опции для исполнений NG 8100 и NG 8200:

Поз. 11 – Сертификат выходного контроля

X	3.1 согласно EN 10204
---	-----------------------

Поз. 12 – Табличка

1	Из нержавеющей стали
2	Из пленки

Поз. 13 – Кабельные вводы

D	M20x1,5 1x Кабельный ввод РА черный (D5-9 мм), 1x Слепая заглушка
E	M20x1,5 1x Кабельный ввод никелированная латунь (D6-12 мм), 1x Слепая заглушка
F	M20x1,5 1x Кабельный ввод никелированная латунь (D5-9 мм), 1x Слепая заглушка
A	1/2 NPT 1x Открытая резьба, 1x Слепая заглушка
B	1/2" NPT 1x Кабельный ввод никелированная латунь (D6-12 мм), 1x Слепая заглушка
C	1/2" NPT 1x Кабельный ввод никелированная латунь; для экран. кабеля (D9-13 мм), 1x Слепая заглушка

Поз. 14 – Язык инструкций

2	Английский
3	Французский
4	Русский
5	Испанский
6	Португальский
7	Китайский

Поз. 15 – Допуски для паровых котлов

X	Согласно EN 12952-11. EN 12953-9
---	----------------------------------

Поз. 16 – Корпус

D	Двухкамерный алюминиевый
N	Однокамерный из нержавеющей стали с электронной полировкой

Общий вид модуля индикации представлен на рисунке 1. Общий вид зондов представлен на рисунке 2. Пломбирование датчиков не предусмотрено. Серийный номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским методом на табличку, приклеенную к корпусу модуля индикации или на табличку из нержавеющей стали, методом лазерной гравировки, в соответствии с рисунком 3. Конструкцией датчиков не предусмотрено нанесения знака поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Конструкцией датчиков не предусмотрено нанесение знака утверждения типа.



Рисунок 1 – Общий вид модуля индикации



Рисунок 2 – Общий вид зондов

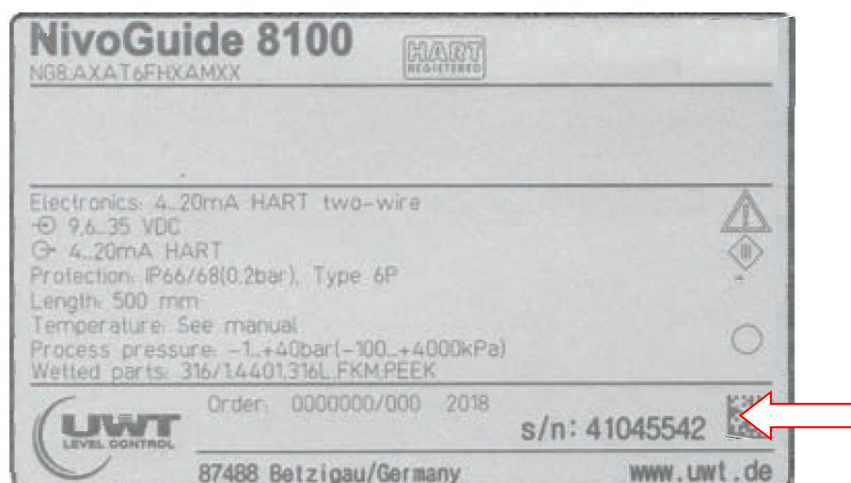


Рисунок 3 – Место нанесение заводского номера

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное ПО установленное в энергонезависимую память для хранения данных заводских настроек.

ПО обеспечивает:

- обработку и передачу измерительной информации от модуля индикации;
- отображение результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее;
- измерение расстояния до верхнего уровня жидких и сыпучих сред и до границы раздела сред жидкостей;
- формирование выходного аналогового сигнала силы постоянного тока и выходного цифрового сигналов;
- настройку и диагностику аппаратной части.

Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены от несанкционированного доступа с помощью системы паролей.

Датчики обеспечивают идентификацию встроенного ПО посредством индикации номера версии и идентификационного наименования ПО.

Идентификационные данные встроенного ПО датчиков представлены в таблице 1.

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

Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SW-Ver
Номер версии (идентификационный номер) ПО:	не ниже 1.3.0
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня и уровня границы раздела сред, м	от 0,03 до 75*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (преобразований) уровня и уровня границы раздела сред, мм	±2
*П р и м е ч а н и е – по заказу	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электрическое питание от сети постоянного тока, В	от 9,6 до 35
Диапазон выходного унифицированного сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Характеристики измеряемой среды: - максимальное давление, МПа - диапазон температуры, °С	400* от -196 до 450*
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от –40 до 80 от 0 до 98 (без конденсации) от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры (без зонда), мм, не более: - длина - ширина - высота	130 116 476
Масса индикатора, кг, не более:	30,6
Средний срок службы, лет, не менее	10
Маркировка степени защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66/IP68
Маркировка взрывозащиты	Ga/Gb Ex ia/d IIC T6...T2 X Ex ia/tb IIIC T ₂₀₀ 80°C...T ₂₀₀ 205°C Da/Db X
*П р и м е ч а н и е – по заказу	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик уровня ¹⁾	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Примечания:

¹⁾ – модификация в соответствии с заказом потребителя

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Разделе 3 «Описание изделия» руководства по эксплуатации

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам уровня микроволнового типа NivoGuide

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3459 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов

Техническая документация «UWT GmbH», Германия

Изготовитель

«UWT GmbH», Германия

Адрес: Westendstraße 5, 87488 Betzigau, Germany

Испытательный центр

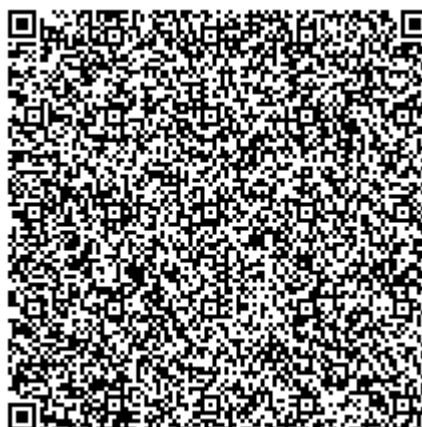
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

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

Тел.: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Регистрационный номер RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84313-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматического мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованных источников MOD-1004

Назначение средства измерений

Система автоматического мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованных источников MOD-1004 (далее – система), предназначена для:

- непрерывных автоматических измерений загрязняющих веществ: массовой концентрации оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), диоксида серы (SO₂), суммы углеводородов (CxHy), объемной доли кислорода (O₂);
- измерения параметров (температура, давление, объемный расход газа, объемная доля воды) газового потока;
- сбора, обработки, визуализации, хранения полученных данных, представления результатов в различных форматах;
- передачи по запросу накопленной информации на внешний удаленный компьютер (сервер) по проводному каналу связи;
- расчета и учета массовых и валовых выбросов загрязняющих веществ.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на следующих методах измерения:

- 1) для определяемых компонентов NO, NO₂, SO₂, CO, пары воды - метод ИК-спектроскопии;
- 2) для суммы углеводородов – пламенно-ионизационный детектор;
- 3) для определяемого компонента O₂ – электрохимический (циркониевый датчик);
- 4) температуры – термоэлектрический;
- 5) давления – тензорезистивный;
- 6) объемный расход газа - ультразвуковой;

Система является стационарной и состоит из двух уровней:

- уровня измерительного комплекса точки измерений (ИК ТИ);
- уровня информационно-вычислительного комплекса (ИБК).

Связь между ИК ТИ и ИБК осуществляется по токовому интерфейсу от 4 до 20 мА и интерфейсу RS-485 (MODBUS). Передача данных от ИБК и предоставление информации на АРМ осуществляется по каналам связи.

Уровень ИК ТИ включает в себя следующие средства измерений:

- комплекс газоаналитический MCS модификации MCS 100 E HW фирмы «SICK AG», Германия (регистрационный номер 76825-19) – измерительные каналы массовой концентрации NO, NO₂, SO₂, CO, объемной доли O₂ и паров воды;

- преобразователь давления измерительный КМ35-А (регистрационный номер 71088-18) – измерительный канал абсолютного давления отходящих газов в трубе;
- термопреобразователь сопротивления серии TR модель TR10-B (регистрационный номер 71870-18) – измерительный канал температуры отходящих газов;
- расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC 100 модификации FLOWSIC 100 Н (регистрационный номер 43980-10) – измерительный канал расхода отходящих газов.

Система представляет собой единичный экземпляр системы измерительной, спроектированной для конкретного объекта из компонентов отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией системы и эксплуатационными документами ее компонентов.

Измерение содержания веществ в системе состоит из следующих этапов: первичная подготовка пробы, транспортировка пробы, анализ пробы, обработка результатов анализа.

Пробоподготовка газовой смеси к анализу осуществляется методом горячей экстракции, без охлаждения и осушки пробы, предусмотрен электрический нагрев всех составных частей системы до температуры, превышающей кислотную точку росы.

Комплексы газоаналитические MCS модификации MCS 100 E HW обеспечивают проведение автоматической калибровки и, при необходимости, корректировки нулевых показаний и чувствительности, при этом выдается соответствующая информация на дисплее. При возникновении неисправностей система самостоятельно переходит в нерабочее состояние, система прободбора и измерительная кювета продуваются чистым воздухом.

Уровень ИК ТИ осуществляет следующие функции:

- измерение массовой концентрации и объемной доли определяемых компонентов;
- измерение параметров (температура, абсолютное давление, объёмный расход) дымовых газов.

Уровень ИВК обеспечивает автоматический сбор, диагностику и автоматизированную обработку информации по анализу дымовых газов в сечении газохода, автоматизированный сбор и обработку информации, а также обеспечивает интерфейс доступа к этой информации и ее использование для реализации расчетных задач системы.

Место пломбирования отсутствует. Ограничение доступа осуществляется с помощью механического замка.

Общий вид оборудования системы представлены на рисунках 1-5.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса газоаналитического MCS
модификации MCS 100 E HW



Рисунок 2 – Общий вид расходомера FLOWSIC100H с блоком управления



Рисунок 3 – Общий вид термопреобразователя сопротивления серии TR модель TR10-B



Рисунок 4 – Общий вид преобразователя давления измерительный КМ35



Рисунок 5 – Общий вид контроллерного шкафа

Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из модулей:

- встроенное программное обеспечение;
- автономное программное обеспечение;

Встроенное программное обеспечение (ПО контроллера) осуществляет следующие функции:

- прием, регистрация данных о параметрах отходящего газа;
- автоматический расчет массового выброса (г/с) загрязняющих веществ.

Автономное ПО осуществляет функции:

- отображение на экране измеренных мгновенных значений концентрации определяемых компонентов и значений параметров газового потока;
- автоматическое формирование суточного, месячного, квартального и годового отчета на основе 20-ти минутных значений по запросу пользователя;
- архивация (сохранение) вышеуказанных измеренных и расчетных данных;
- визуализация процесса на дисплеях;
- поддержка многопользовательского, многозадачного непрерывного режима работы в реальном времени;
- регистрация и документирование событий, ведение оперативной БД параметров режима, обновляемой в темпе процесса;
- контроль состояния значений параметров, формирование предупреждающих и аварийных сигналов;
- дополнительная обработка информации, расчеты, автоматическое формирование отчетов и сохранение их на жесткий диск АРМ;
- обмен данными между смежными системами;
- автоматическая самодиагностика состояния технических средств, устройств связи.

Метрологические характеристики системы нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик системы. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Встроенное ПО контроллера	Автономное ПО системы
Идентификационное наименование ПО	Epsilon LD	Master scada
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.6.14.0	не ниже 3.11
Цифровой идентификатор ПО	B1 1A 90 00 A2 AF 0C 0B 41 70 70 6C 69 63 61 74 69 6F 6E 00	-
Алгоритм расчёта цифрового идентификатора ПО	CRC32	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики газоаналитических каналов системы (с устройством отбора и подготовки пробы)

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний массовой концентрации (объемной доли), мг/м ³ (% об.)	Диапазон измерений массовой концентрации (объемной доли) ³⁾ , мг/м ³ (% об.)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾ , %	
			Приведенной ¹⁾	Относительной
Оксид азота NO	от 0 до 500	от 0 до 75 включ. св.75 до 500	±20 -	- ±20
Диоксид азота NO ₂	от 0 до 500	от 0 до 75 включ. св.75 до 500	±20 -	- ±20
Диоксид серы SO ₂	от 0 до 1500	от 0 до 100 включ. св.100 до 1500	±20 -	- ±20
Оксид углерода CO	от 0 до 500	от 0 до 100 включ. св.100 до 500	±15 -	- ±15
Сумма углеводородов (C _x H _y)	от 0 до 500	от 0 до 100 включ. св. 100 до 500	±20 -	- ±20
Кислород O ₂	от 0 до 21 % (об.)	от 0 до 5 включ. св.5 до 21 % (об.)	±15 —	— ±15
Пары воды H ₂ O	от 0 до 40 % (об.)	от 0 до 3 включ. св.3 до 40 % (об.)	±25 -	— ±25

¹⁾ Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений;

²⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847, п. 3.1.3;

³⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: NO, NO₂, SO₂, CO, C_xH_y – 0,01; 0,1; 1 мг/м³, O₂, H₂O – 0,01 % (об.).

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерительных каналов системы

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой погрешности	0,3
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой погрешности	±0,3
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала (T _{0,9}), с (время одного цикла без учета транспортного запаздывания)	130

Таблица 4 – Метрологические характеристики для измерительных каналов параметров газового потока в условиях эксплуатации

Измерительный канал	Единицы измерений	Диапазон измерений ³⁾	Пределы допускаемой погрешности
Температура	°С	от 0 до +500	$\pm(0,3+0,005 \cdot t^1)$ (абс.)
Абсолютное давление	кПа	от 0 до 130	$\pm 0,1 \%$ (прив.) ²⁾
Объемный расход газа ⁴⁾	м ³ /ч	от $0,08 \cdot 10^6$ до $2,00 \cdot 10^6$	$\pm 3,5 \%$ (отн.) ($0,1 \leq V^5 \leq 0,3$) $\pm 2,0 \%$ (отн.) ($0,3 \leq V$)
¹⁾ t – измеряемая температура, °С; ²⁾ Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений; ³⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: температуры - 0,1 °С, давления - 0,01 кПа, объемный расход газа - 1 м ³ /ч; ⁴⁾ С учетом конструкции измерительного сечения дымовой трубы и скорости газового потока от 0,1 до 40 м/с; ⁵⁾ V – скорость газового потока.			

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Время прогрева, мин, не более	40
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50/60 Гц, В	от 207 до 253
Потребляемая мощность шкафа анализатора системы, В·А, не более	1450
Габаритные размеры, мм, не более: - газоаналитического шкафа MCS 100 E HW длина ширина высота	600 800 2100
Масса, кг, не более: - газоаналитического шкафа MCS 100 E HW	350
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности Р=0,95), ч	40000
Средний срок службы, лет, не менее	15
Условия окружающей среды диапазон температуры, °С диапазон атмосферного давления, кПа относительная влажность (при температуре 35 °С и (или) более низких температурах), % (отн.)	от -49 до +40 от 84 до 106,7 от 30 до 98
Условия эксплуатации (для газоаналитического комплекса и контроллерного оборудования): диапазон температуры, °С относительная влажность (без конденсации влаги), % (отн.) диапазон атмосферного давления, кПа	от +5 до +35 до 95 от 84 до 106,7
Параметры анализируемого газа на входе газоанализатора: - температура, не более, °С;	180

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованных источников MOD-1004 в составе:	Зав. № 1	1 шт.
Преобразователь давления измерительный КМ35	КМ35	1 комплект
Термопреобразователь сопротивления серии TR модель TR10-B	TR10-B	1 комплект
Расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC 100 модификации FLOWSIC 100 H	FLOWSIC100 H	1 комплект
Газоаналитический комплекс MCS100E HW	MCS100E HW	1 комплект
Шкаф контроллерный	-	1 шт.
Документация:		
Руководство по эксплуатации	A-1184-1-РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП-242-2452-2021	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе А-1184-1-РЭ «Система автоматического мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованных источников. Руководство по эксплуатации», раздел 5.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к автоматизированной системе мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу организованных источников

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», п. 3.1.3

ГОСТ Р 50759-95 «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия»

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

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

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

Приказ Росстандарта от 06.12.2019 № 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 25.11.2019 № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»

ГОСТ Р 8.958-2019 «ГСИ. Наилучшие доступные технологии. Автоматические измерительные системы для контроля вредных промышленных выбросов. Методы и средства испытаний»

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

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

Адрес: 111123, г. Москва, Шоссе Энтузиастов,

д. 56, стр. 32, помещение 324

Телефон: (495) 989-18-40/8

Факс: (495) 989-18-40/9

Web-сайт: www.modcon.ru

E-mail: coordinator@modcon.ru

Испытательный центр

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

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

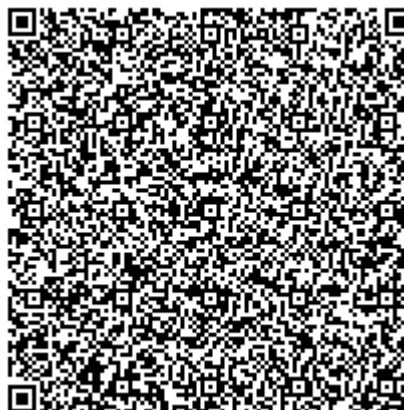
Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭБ-1ТМ.05

Назначение средства измерений

Счетчики предназначены для измерения и многотарифного коммерческого или технического учета активной и реактивной энергии прямого и обратного направления, измерения параметров сети, измерения параметров качества электричества (отклонение частоты и напряжения, провалы напряжения и перенапряжения) в однофазных сетях переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭБ-1ТМ.05 основан на цифровой обработке входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерения и всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует измерительные и управляющие алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память программ. Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК

Измерительная часть счетчиков выполнена на основе аналого-цифрового преобразователя (АЦП), встроенного в микроконтроллер. АЦП осуществляет выборки мгновенных значений величин напряжения и тока. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжения и тока производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока, активной и полной мощности, производит их коррекцию по амплитуде, фазе и температуре.

Вычисления средних за период сети значений мощностей и среднеквадратических значений напряжений и токов производится по следующим формулам:

$$\text{для активной мощности} \quad P = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i \cdot I_i}{n}, \quad (1)$$

$$\text{для полной мощности} \quad S = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} U_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} I_i^2}}{n}, \quad (2)$$

$$\text{для реактивной мощности} \quad Q = \sqrt{S^2 - P^2}, \quad (3)$$

$$\text{для напряжения} \quad U_{\text{скз}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i^2}{n}}, \quad (4)$$

$$\text{для тока} \quad I_{\text{скз}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{n-1} I_i^2}{n}}, \quad (5)$$

где U_i, I_i - выборки мгновенных значений напряжения и тока;
 n - число выборок за период сети.

По измеренным за период сети значениям активной и реактивной мощности прямого и обратного направления формируются импульсы телеметрии на конфигурируемом испытательном выходе счётчика. Сформированные импульсы подсчитываются МК и сохраняются в регистрах текущих значений энергии и профиля мощности до свершения события. По свершению события, текущие значения энергии добавляются в соответствующие энергонезависимые регистры учета энергии и профиля мощности. При этом в качестве события выступает время окончания текущего тарифа или время окончания интервала интегрирования мощности для массива профиля.

Функциональные возможности

Счетчики имеют второй датчик тока в нулевом проводе и обеспечивают:

- многотарифный учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направления и четырехквadrантной реактивной энергии по датчику тока в фазном или нулевом проводе или по датчику тока, который, фиксирует большие показания активной мощности;
- ведение четырехканального массива профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования;
- ведение многоканального профиля параметров с программируемым временем интегрирования;
- измерение параметров однофазной сети и параметров качества электрической энергии;
- ведение журналов событий.

Счётчики позволяют управлять нагрузкой посредством встроенного реле управления нагрузкой и формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям.

Счетчики имеют интерфейсы связи, поддерживают ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена, и предназначены для работы, как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

Счетчики внутренней установки, в том числе с установкой на DIN-рейку, предназначены для работы в закрытых помещениях с диапазоном рабочих температур от минус 40 до плюс 70 °С. Счетчики наружной установки имеют расщепленную архитектуру, предназначены для работы в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °С, не чувствительны к воздействию солнечной радиации, инея и росы.

Варианты исполнения

В модельный ряд счетчиков серии СЭБ-1ТМ.05 входят счетчики, отличающиеся наличием реле управления нагрузкой, наличием второго датчика тока, наличием радиомодема, способом установки (внутри или снаружи помещений, на DIN-рейку), типом встраиваемого интерфейсного модуля (для счетчиков наружной установки) и типом установленного дополнительного интерфейсного модуля (для счетчиков внутренней установки). Варианты исполнения счетчиков приведены в таблице 1. Варианты исполнения встроенного интерфейсного модуля приведены в таблице 2. Варианты исполнения дополнительных интерфейсных модулей приведены в таблице 3. Счётчики всех вариантов исполнения имеют оптический интерфейс.

Запись счетчика при его заказе и в конструкторской документации другой продукции должна состоять: из наименования счетчика, условного обозначения варианта исполнения счетчика и номера технических условий.

Пример записи счётчика - «Счётчик электрической энергии многофункциональный СЭБ-1ТМ.05.XX.YY.ZZ ИЛГШ.411152.187ТУ»,

где XX – условное обозначение варианта исполнения счётчика в соответствии с таблицей 1,

YY – условное обозначение варианта исполнения встраиваемого интерфейсного модуля в счетчики наружной установки (таблица 2),

ZZ – условного обозначения дополнительного варианта исполнения интерфейсного модуля для счетчиков внутренней установки (таблица 3).

Пример записи счётчика - «Счётчик электрической энергии multifunctional СЭБ-1ТМ.05.03.00.00 ИЛГШ.411152.187ТУ».

Таблица 1 – Варианты исполнения счетчиков

Условное обозначение счетчика	Номинальный (максимальный) ток, А	Номинальное напряжение, В	Класс точности измерения активной/ реактивной энергии	Реле	Радиомодем
Счетчики внутренней установки					
СЭБ-1ТМ.05.00	5(100)	230	1/1	+	+
СЭБ-1ТМ.05.01	5(100)		1/1	-	+
СЭБ-1ТМ.05.02	5(100)		1/1	+	-
СЭБ-1ТМ.05.03	5(100)		1/1	-	-
Счетчики наружной установки (Split)					
СЭБ-1ТМ.05.40	5(100)	230	1/1	+	+
СЭБ-1ТМ.05.41	5(100)		1/1	-	+
СЭБ-1ТМ.05.42	5(100)		1/1	+	-
СЭБ-1ТМ.05.43	5(100)		1/1	-	-
Счетчики для установки на DIN-рейку					
СЭБ-1ТМ.05.60	5(80)	230	1/1	+	+
СЭБ-1ТМ.05.61	5(80)		1/1	-	+
СЭБ-1ТМ.05.62	5(80)		1/1	+	-
СЭБ-1ТМ.05.63	5(80)		1/1	-	-

Таблица 2 – Типы встраиваемых интерфейсных модулей

Условное обозначение модуля	Наименование
00	Отсутствие интерфейсных модулей
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01A, (сеть 2G)
02	Модем PLC
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01A, (сеть 2G+3G)
05	Модем Ethernet*
08	Модем ISM M-4.03T.0.102A (ZigBee 2400 МГц)
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01A
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01A, (сеть 2G+3G+4G)
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A (сеть 2G+4G NB-IoT)
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01A/1 (сеть 4G только NB-IoT)
15	Модем LoRaWAN M-6T.ZZ.ZZ
16	Модем Bluetooth M-7T.ZZ.ZZ
17	Модем PLC/ISM TE103.01.01A
*Только для счетчиков внутренней установки ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля.	

Таблица 3 – Типы устанавливаемых сменных дополнительных интерфейсных модулей для счетчиков внутренней установки (СЭБ-1ТМ.05.00 - СЭБ-1ТМ.05.03)

Условное обозначение модуля	Наименование
00	Отсутствие интерфейсных модулей
01	Коммуникатор GSM TE101.02.01 (сеть 2G)
02	Модем PLC М-2.01(Т).01 (однофазный)
04	Коммуникатор 3G TE101.03.01 (сеть 2G+3G)
05	Модем Ethernet М-3.01Т.01
06	Модем ISM М-4.01(Т).ZZ (430 МГц)
07	Модем ISM М-4.02(Т).ZZ (860 МГц)
08	Модем ISM М-4.03Т.0.112 (2400 МГц)
09	Модем оптический М-5.01(Т).ZZ
10	Коммуникатор Wi-Fi TE102.01.01
11	Коммуникатор 4G TE101.04.01 (сеть 2G+3G+4G)*
12	Коммуникатор 4G TE101.04.01/1 (сеть 2G+3G +4G)**
13	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01 (сеть 2G+4G NB-IoT)
14	Коммуникатор NB-IoT TE101.01.01/1 (сеть 4G только NB-IoT)
15	Модем LoRaWAN М-6Т.ZZ.ZZ
16	Модем Bluetooth М-7Т.ZZ.ZZ
17	Модем PLC/ISM TE103.01.01 (однофазный)
Примечания 1 ZZ – вариант исполнения интерфейсного модуля 2 В счетчики могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули, не приведенные в данной таблице со следующими характеристиками: – при питании от внутреннего источника счетчика с напряжением 12 В потребляемый ток не должен превышать 200 мА; – при питании от внешнего источника величина напряжения изоляции цепей интерфейса RS-485 модуля от цепей электропитания должна быть 4000 В (среднеквадратическое значение в течение 1 минуты). 3 * Максимальная скорость в сети 4G 150 Мбит/с. 4 ** Максимальная скорость в сети 4G 10 Мбит/с.	

Счётчики наружной установки вариантов исполнения 40-41 (таблица 1) должны поставляться с терминалами в двух вариантах исполнения, что в явном виде указывается при заказе:

Т-1.01МТ с питанием от сети переменного тока и с резервным питанием от двух щелочных батарей или двух аккумуляторов типоразмера ААА;

Т-1.01МТ/1 без источника сетевого электропитания и с питанием только от двух щелочных батарей или двух аккумуляторов типоразмера ААА.

Примеры записи счётчика

1 «Счётчик электрической энергии multifunctional СЭБ-1ТМ.05.40.01.00 ИЛГШ.411152.187ТУ с терминалом Т-1.01МТ»;

2 «Счётчик электрической энергии multifunctional СЭБ-1ТМ.05.41.00.00 ИЛГШ.411152.187ТУ с терминалом Т-1.01МТ/1»;

3 «Счётчик электрической энергии multifunctional СЭБ-1ТМ.05.41.10.00 ИЛГШ.411152.187ТУ без терминала».

Счетчики всех вариантов исполнения работают как 4-х квадрантные измерители (четыре канала учета) активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления, имеют идентичные метрологические характеристики и единое программное обеспечение. Счетчики могут конфигурироваться для работы в однонаправленном режиме (три канала учета) и учитывать:

- активную энергию прямого и обратного направления, как активную энергию прямого направления (учет по модулю);
- реактивную энергию первого и третьего квадранта, как реактивную энергию прямого направления (индуктивная нагрузка);
- реактивную энергию четвертого и второго квадранта, как реактивную энергию обратного направления (емкостная нагрузка).

Тарификация и архивы учтенной энергии

Счетчики ведут многотарифный учет активной энергии и реактивной энергии прямого и обратного направления (четыре канала учета) в восьми тарифных зонах, по восьми типам дней в двенадцати сезонах. Дискрет тарифной зоны составляет 10 минут. Чередование тарифных зон в сутках ограничено числом десятиминутных интервалов в сутках и составляет 144 интервала. Тарификатор счётчика использует тарифное расписание, расписание праздничных дней и список перенесенных дней. Список перенесенных дней позволяет изменить тарификацию по типу дня, не изменяя тарифного расписания.

Счетчики ведут архивы тарифицированной учтенной энергии. Следующие архивы доступны через интерфейсы связи:

- всего от сброса (нарастающий итог);
- за текущие и предыдущие сутки;
- на начало текущих и предыдущих суток;
- за каждые предыдущие календарные сутки глубиной до 180 дней;
- на начало каждых предыдущих календарных суток глубиной до 180 дней;
- за текущий месяц и 36 предыдущих месяцев;
- на начало текущего месяца и 36 предыдущих месяцев;
- за текущий и 10 предыдущих лет;
- на начало текущего и 10 предыдущих лет.

В счетчиках может быть установлено начало расчетного периода отличное от первого числа месяца. При этом в месячных архивах энергии будет фиксироваться энергия за расчетный период и на начало расчетного периода, начинающиеся с установленного числа.

Профиль мощности нагрузки

Счетчики ведут четырехканальный базовый массив профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления. Глубина хранения массива профиля мощности составляет 113 суток при времени интегрирования 30 минут и 170 суток при времени интегрирования 60 минут.

Профиль параметров

Счетчики, наряду с базовым массивом профиля мощности нагрузки, ведут независимый массив профиля параметров (расширенный массив профиля или 2-й массив профиля) с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут. Расширенный массив профиля может конфигурироваться в части выбора количества и типа профилируемых параметров, а так же формата хранения данных. Число каналов расширенного массива профиля может программироваться в диапазоне от 1 до 24, а типы профилируемых параметров могут выбираться из таблицы 4 (кроме коэффициентов мощности и напряжения батареи). Кроме того, в расширенном массиве могут профилироваться все четыре мощности, как и в базовом массиве.

Измерение параметров сети и показателей качества электрической энергии

Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования 1 секунда) физических величин, характеризующих однофазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители параметров, приведенных в таблице 4, или как датчики параметров с нормированными метрологическими характеристиками.

Счетчики могут использоваться как измерители показателей качества электрической энергии (ПКЭ) по параметрам установившегося отклонения частоты сети и установившегося отклонения напряжения, по характеристикам провалов и перенапряжений согласно ГОСТ 32144-2013 для класса измерений S в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013.

При выходе параметра за границу ПДЗ на индикаторе отображается сообщение о факте нарушения. При этом счётчик ведет журналы ПКЭ, в которых фиксируется время выхода/возврата за установленные верхние/нижние нормально/предельно допустимые границы установившихся отклонений напряжения и частоты, и журналы провалов и перенапряжений, где фиксируются остаточное напряжение или уровень перенапряжения и длительность. Доступ к журналам ПКЭ и журналам провалов и перенапряжений возможен только через интерфейсы связи.

Таблица 4 – Измеряемые параметры

Наименование параметра	Цена единицы младшего разряда индикатора
Активная мощность, Вт	0,01
Реактивная мощность, вар	0,01
Полная мощность, В·А	0,01
Напряжение сети, В	0,01
Напряжение встроенной батареи, В*	0,01
Ток, А	0,001
Коэффициент активной мощности $\cos \varphi$	0,01
Коэффициент реактивной мощности $\sin \varphi$	0,01
Коэффициент реактивной мощности $\tan \varphi$	0,01
Частота сети, Гц	0,01
Текущее время, с	1
Текущая дата	
Температура внутри счетчика, °С*	1
Магнитная индукция внешнего происхождения, Тл*	0,001
* - параметры справочные с не нормированными метрологическими характеристиками	

Испытательный выход и цифровой вход

В счетчиках функционирует один изолированный испытательный выход, который может конфигурироваться:

- для формирования импульсов телеметрии одного из каналов учета энергии (активной, реактивной прямого и обратного направления и четырехквadrантной реактивной);
- для формирования сигнала индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- для формирования сигнала телеуправления.
- для формирования сигнала управления нагрузкой по программируемым критериям.
- для формирования сигнала контроля точности хода встроенных часов.

В счетчиках внутренней установки функционирует один цифровой вход, который может конфигурироваться:

- для управления режимом поверки;
- для счета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- как вход телесигнализации.

Управление нагрузкой

Счетчики позволяют управлять нагрузкой посредством встроенного реле управления нагрузкой и формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе по различным программируемым критериям.

Встроенное реле имеет возможность блокировки срабатывания.

Журналы

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электрической энергии, журналы превышения порога мощности, журналы провалов и перенапряжений, статусный журнал.

В журналах событий фиксируются времена начала/окончания следующих событий, перечисленных в таблице 5.

Таблица 5 – Журналы событий

	Название журнала событий	Глубина хранения	
		событий	записей
1	Журнал выключения/включения счетчика	100	50
2	Журнал вскрытия крышки зажимов	100	50
3	Журнал вскрытия крышки интерфейсных соединителей и батареи	100	50
4	Журнал вскрытия корпуса счетчика	100	50
5	Журнал управления нагрузкой	100	100
6	Журнал коррекции времени и даты	200	100
7	Журнал коррекции активного тарифного расписания	10	10
8	Журнал коррекции пассивного тарифного расписания	10	10
9	Журнал коррекции расписания праздничных дней	10	10
10	Журнал коррекции списка перенесенных дней	10	10
11	Журнал коррекции расписания управления нагрузкой	10	10
12	Дата и время последнего программирования	1	1
13	Журнал перепрограммирования счетчика (фиксация факта связи со счетчиком, приведший к изменению данных)	100	50
14	Журнал изменения состояния входов телесигнализации	20	20
15	Журнал инициализации счетчика	100	100
16	Журнал сброса показаний	10	10
17	Журнал инициализации массива профиля мощности	10	10
18	Журнал инициализации массива профиля параметров	10	10
19	Журнал несанкционированного доступа к счетчику	10	10
20	Журнал изменений параметров измерителя качества	10	10
21	Журнал воздействия повышенной магнитной индукции	100	50
22	Журнал превышения максимального тока в фазном проводе	40	20
23	Журнал превышения максимального тока в нулевом проводе	40	20
24	Журнал перепрограммирования параметров в протоколе СЭТ-4ТМ с указанием запроса	100	100

Продолжение таблицы 5

Название журнала событий	Глубина хранения	
	событий	записей
25 Журнал перепрограммирования параметров в протоколе СПОДЭС с указанием OBIS-кода объекта и номера атрибута	100	100
26 Журнал обновления метрологически не значимой части ПО	20	20
27 Журнал HDLC коммуникаций	100	100
28 Журнал изменения состояний выходов телеуправления и входов теле-сигнализации	100	100
29 Журнал превышения тангенса ($\text{tg } \varphi$)	100	50
30 Журнал времени калибровки счетчика	10	10
31 Журнал изменения знака направления активной мощности в фазном проводе	100	100
32 Журнал изменения знака направления активной мощности в нулевом проводе	100	100
33 Журнал положительного и отрицательного отклонения напряжения за расчетный период	100	50
34 Журнал очистки статистических таблиц ПКЭ	10	10
35 Журнал воздействия магнитного поля по алгоритму ПАО «Россети»	100	50
36 Журнал изменения паролей	10	10
37 Журнал превышения дифференциального тока	100	100

В журналах показателей качества электроэнергии фиксируются времена выхода/возврата за установленные границы параметров КЭ, усредненные в интервале времени (по умолчанию):

- 10 секунд для частоты сети.
- 10 минут для остальных параметров.

Перечень журналов ПКЭ и глубина хранения каждого журнала приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Журналы ПКЭ

Название журнала ПКЭ	Глубина хранения	
	событий	записей
1 Журналы выхода/возврата напряжения за верхнюю границу ПДЗ*. Положительное отклонение напряжения	100	50
2 Журналы выхода/возврата напряжения за нижнюю границу ПДЗ*. Отрицательное отклонение напряжения	100	50
3 Журналы выхода/возврата напряжения за верхнюю границу НДЗ*	100	50
4 Журналы выхода/возврата напряжения за нижнюю границу НДЗ*	100	50
5 Журналы выхода/возврата частоты за верхнюю границу ПДЗ*. Положительное отклонение частоты	100	50
6 Журналы выхода/возврата частоты за нижнюю границу ПДЗ*. Отрицательное отклонение частоты	100	50
7 Журналы выхода/возврата частоты за верхнюю границу НДЗ*	100	50
8 Журналы выхода/возврата частоты за нижнюю границу НДЗ*	100	50
* ПДЗ – предельно допустимое значение НДЗ – нормально допустимое значение		

Перечень журналов провалов и перенапряжений и глубина хранения каждого журнала приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Журналы провалов и перенапряжений

Название журнала ПКЭ	Глубина хранения	
	событий	записей
1 Журнал провалов и перенапряжений	50	50
2 Журнал очистки статистической таблицы	10	10

В журналах превышения порога мощности фиксируется время выхода/возврата за установленную границу среднего значения активной и реактивной мощности из первого массива профиля мощности. Глубина хранения журнала по каждой мощности 50 записей с фиксацией 100 событий.

В статусном журнале фиксируется время и значение измененного слова состояния счетчика. Глубина хранения статусного журнала 50 записей.

Устройство индикации

Счетчики внутренней установки (таблица 1), имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых параметров и две кнопки управления режимами индикации. Счетчики наружной установки (таблица 1) не имеют собственного индикатора, и визуализация данных измерений счетчика производится через удаленный терминал T-1.01MT или T-1.01MT/1 подключаемый к счетчику по радиоканалу через встроенный радиомодем. Терминал счетчика имеет жидкокристаллический индикатор с подсветкой для отображения учтенной энергии и измеряемых параметров и кнопку управления режимами индикации.

Счетчики в режиме индикации основных параметров позволяют отображать на индикаторе:

- учтенную активную и реактивную энергию прямого и обратного направления по каждому из восьми тарифов и по сумме тарифов;
- число импульсов от внешних датчиков по цифровому входу.

Выбор требуемого режима индикации основных параметров осуществляется посредством кнопки управления в ручном режиме управления или автоматически с программируемым периодом в режиме динамической индикации.

В счетчиках предусмотрена конфигурируемая возможность возврата в заданный режим индикации при не активности кнопок управления в течение заданного времени.

Счетчики в режиме индикации вспомогательных параметров позволяют отображать на индикаторе данные вспомогательных режимов измерения, приведенных в таблице 4. Счетчики в режиме индикации технологических параметров позволяют отображать на индикаторе:

- версию программного обеспечения (ПО) (22.00.XX);
- контрольную сумму метрологически значимой части ПО (6818);
- загруженность процессора «EFF»;
- свободная память «FhP»;
- сетевой адрес «CA» короткий.

Интерфейсы связи

Счетчики, независимо от варианта исполнения, имеют оптический интерфейс (оптопорт), физические и электрические параметры которого соответствуют ГОСТ IEC 61107-2011. Наличие других интерфейсов связи определяется вариантом исполнения счетчика в соответствии с таблицами 1 - 3. В счетчик внутренней установки могут устанавливаться дополнительные интерфейсные модули в соответствии с таблицей 3 для обеспечения удаленного доступа к интерфейсу RS-485 счетчика через соответствующие сети (GSM (2G), UMTS (2G+3G), LTE (2G+3G+4G), LTE (2G+4G), LTE(2G+NB-IoT), PLC, Ethernet, RF (ZigBee), Wi-Fi).

Счетчик через любой интерфейс связи (RS-485, оптопорт) поддерживает следующие протоколы обмена:

- ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02 - совместимый протокол;
- СПОДЭС (DLMS/COSEM) с транспортным уровнем HDLC;
- Канальный пакетный протокол системы «Пирамида».

Счетчики по любому интерфейсу обеспечивают возможность считывания архивных данных и измеряемых параметров, считывания, программирования и перепрограммирования параметров.

Счетчики обеспечивают возможность передачи сообщений в интеллектуальную систему учета при наступлении зарегистрированных событий и открытой сессии HDLC.

Работа со счетчиками через интерфейсы связи может производиться с применением программного обеспечения предприятия-изготовителя «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» или с применением программного обеспечения пользователей.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение, программирование и управление нагрузкой (три уровня доступа). Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной переключкой защиты записи (аппаратный уровень доступа) и не доступны без снятия пломб завода-изготовителя и нарушения знака поверки.

Защита от несанкционированного доступа

Для защиты от несанкционированного доступа в счетчике предусмотрена установка пломб ОТК завода-изготовителя и организации, осуществляющей поверку счетчика.

После установки на объект счетчики должны пломбироваться пломбами обслуживающей организации. Схема пломбирования счетчиков приведена на рисунках 1, 3, 2.

Кроме механического пломбирования в счетчике предусмотрено электронное пломбирование крышки зажимов, крышки батарейного отсека и крышки счетчика.

Электронные пломбы энергонезависимые, работают как во включенном, так и в выключенном состоянии счетчика. При этом факт и время вскрытия крышек фиксируется в соответствующих журналах событий без возможности инициализации журналов.

Счетчики содержат измеритель магнитного поля на основе датчика с заявленными метрологическими характеристиками для фиксации факта, величины и времени воздействия на счетчик переменного или постоянного магнитного поля повышенной индукции внешнего происхождения, превышающей установленное пороговое значение. Время начала и окончания воздействия фиксируется в журнале событий счетчика, а факт воздействия индицируется на ЖКИ.

Заводской десятизначный номер наносится на панель счетчика методом лазерной маркировки.

Общий вид счетчиков внутренней установки (таблица 1), схема пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

Общий вид счетчиков установки на DIN рейку (таблица 1), схема пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

Общий вид счетчиков наружной установки (таблица 1), схема пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.

На рисунке 3 приведен внешний вид удаленного терминала, который может входить в состав комплекта поставки счетчиков наружной установки.

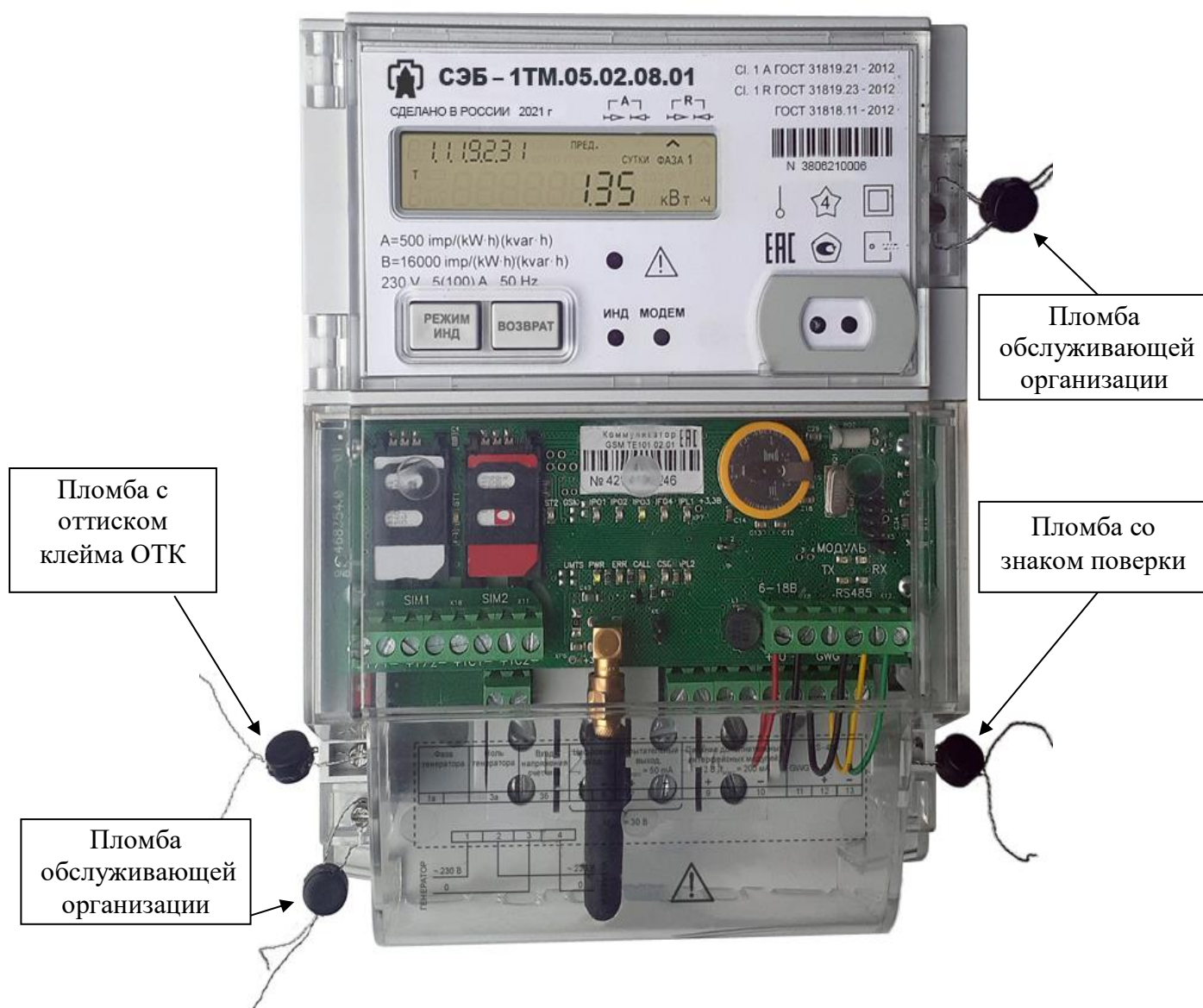


Рисунок 1 – Общий вид счетчика внутренней установки, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

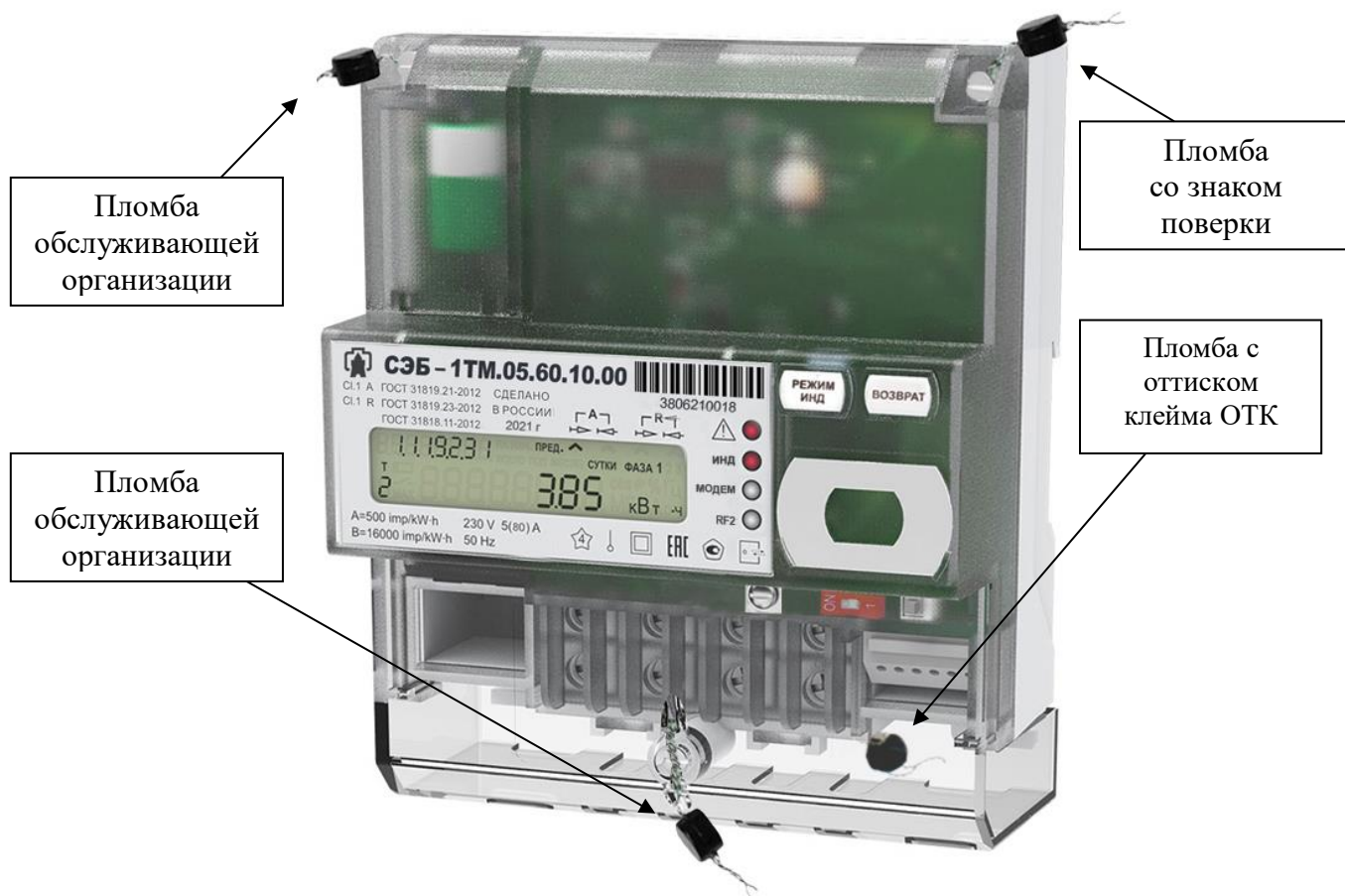


Рисунок 2 – Общий вид счетчика для установки на DIN-рейку, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки



Рисунок 3 – Общий вид счетчика наружной установки, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) счетчика имеет структуру с разделением на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Каждая структурная часть исполняемого кода программы во внутренней памяти микроконтроллера защищается циклической контрольной суммой, которая непрерывно контролируется системой диагностики счетчика.

Метрологические характеристики счетчика напрямую зависят от калибровочных коэффициентов, записанных в память счетчика на предприятии-изготовителе на стадии калибровки. Калибровочные коэффициенты защищаются циклической контрольной суммой, которая непрерывно контролируется системой диагностики счетчика. Метрологически значимая часть ПО и калибровочные коэффициенты защищены аппаратной перемычкой защиты записи и не доступны для изменения без вскрытия счетчика.

При обнаружении ошибок контрольных сумм (КС) системой диагностики устанавливаются флаги ошибок в слове состояния счетчика с записью события в статусный журнал счетчика и отображением сообщения об ошибке на экране ЖКИ:

- Е-09 - ошибка КС метрологически не значимой части ПО;
- Е-15 - ошибка КС метрологически значимой части ПО;
- Е-10 - ошибка КС массива калибровочных коэффициентов.

Идентификационные характеристики ПО счетчика приведены в таблице 8. Номер версии ПО состоит из трех полей. Каждое поле содержит два символа:

- первое поле – код устройства (22 – СЭБ-1ТМ.05);
- второе поле – номер версии метрологически значимой части ПО (00);
- третье поле – номер версии метрологически незначимой части ПО.

Версия ПО счетчика и цифровой идентификатор ПО отображаются на табло ЖКИ в кольце индикации вспомогательных параметров. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счетчика и измерительную информацию.

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

Таблица 8 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TE_1000.tsk
Номер версии (идентификационный номер) ПО	22.00.XX
Цифровой идентификатор ПО	6818
Алгоритм вычисления цифрового ПО	CRC 16 ModBus RTU

Метрологические и технические характеристики

Таблица 9 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении:	
– активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012	1
– реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1
Базовый (максимальный) ток, А	5(100), 5(80)
Стартовый ток (чувствительность), мА	20 (0,004I _б)
Максимальный ток в течение 10 мс, А	30I _{макс}
Номинальные напряжения, В	230
Установленный рабочий диапазон напряжений, В	от 160 до 276
Предельный рабочий диапазон напряжений, В	от 0 до 440
Номинальная частота сети, Гц	50
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %:	
- активной мощности (прямого и обратного направления при активной, индуктивной и емкостной нагрузках), δP	
при 0,1I _б ≤ I ≤ I _{макс} , cosφ=1	±1,0
при 0,2I _б ≤ I ≤ I _{макс} , cosφ=0,5	±1,0
при 0,05I _б ≤ I < 0,1I _б , cosφ=1	±1,5
при 0,1I _б ≤ I < 0,2I _б , cosφ=0,5	±1,5
при 0,2I _б ≤ I ≤ I _{макс} , cosφ=0,25	±3,5

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
- реактивной мощности (прямого и обратного направления при активной, индуктивной и емкостной нагрузках), δQ при $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$, $\sin\varphi=1$ при $0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$, $\sin\varphi=0,5$ при $0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$, $\sin\varphi=1$ при $0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$, $\sin\varphi=0,5$ при $0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$, $\sin\varphi=0,25$	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$
- полной мощности, δS , (аналогично реактивной мощности)	δQ
- коэффициента активной мощности, δk_p	$(\delta p + \delta s)$
- коэффициента реактивной мощности, δk_Q	$(\delta Q + \delta s)$
- коэффициента реактивной мощности, δk_{tg}	$(\delta Q + \delta p)$
Диапазон рабочих частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Средний температурный коэффициент в диапазоне температур от -40 до +70 °С, %/К при измерении активной и реактивной энергии и мощности: при $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$, $\cos\varphi=1$, $\sin\varphi=1$ при $0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$, $\cos\varphi=0,5$, $\sin\varphi=0,5$	0,05 0,07
Диапазон измеряемых частот, Гц	от 42,5 до 57,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	$\pm 0,05$
Диапазон измерения отклонения частоты от 50 Гц, Гц	от -7,5 до +7,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения отклонения частоты, Гц	$\pm 0,05$
Диапазон измерения среднеквадратического значения напряжения, В	от 160 до 276
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения, δu , %	$\pm 0,5$
Диапазон измерения положительного отклонения среднеквадратического значения напряжения ($\delta U_{(+)}$), %	от 0 до +20
Диапазон измерения отрицательного отклонения среднеквадратического значения напряжения ($\delta U_{(-)}$), %	от 0 до +30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения положительного и отрицательного отклонений среднеквадратического значения напряжения, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерения угла фазового сдвига между напряжением и током (φ_{UI}), °	от -180 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига между напряжением и током, °: при $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ при $0,05I_6 \leq I \leq 0,1I_6$	± 2 ± 5
Диапазон измерения среднеквадратического значения тока (I), А	от $0,05I_6$ до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднеквадратического значения тока, %: при $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ при $0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	$\pm 0,9$ $\pm \left[0,9 + 0,05 \left(\frac{0,1I_6}{I_x} - 1 \right) \right]$

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения длительности провала напряжения (Δt_n), с	от 0,02 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности провала напряжения, с	$\pm 0,02$
Диапазон измерения глубины провала напряжения (δU_n), %	от 10 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины провала напряжения, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерения длительности временного перенапряжения ($\Delta t_{\text{пер } u}$), с	от 0,02 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности временного перенапряжения, с	$\pm 0,02$
Диапазон измерения значения перенапряжения, ($\delta U_{\text{пер}}$), % опорного напряжения	от 110 до 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения значения перенапряжения, % опорного напряжения	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения частоты, напряжения и тока в диапазоне температур от -40 до +70 °C, δt_d , %	$0,05 \delta_d (t - t_{23})^*$
Точность хода встроенных часов при температуре (23±2)°C во включенном и выключенном состоянии, с/сут	$\pm 0,5$
Изменение точности хода часов в диапазоне рабочих температур, с/°C /сут: - во включенном состоянии в диапазоне температур от -40 до +70 °C - в выключенном состоянии в диапазоне температур от -40 до +70 °C	$\pm 0,1$ $\pm 0,22$
Постоянная счетчика, имп./кВт·ч), имп./квар·ч): – в основном режиме (А) – режиме поверки (В)	500 16000
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	23±2 от 30 до 80 от 84 до 106
* где δ_d – пределы допускаемой основной погрешности измеряемой величины, t – температура рабочих условий, t ₂₃ – температура 23 °C	

Таблица 10 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, В·А, не более	0,1
Активная (полная) мощность, потребляемая параллельной цепью напряжения, Вт (В·А), не более: – счетчиков с интерфейсом RS-485 – счетчиков со встроенными модемами	2(10) 3(15)
Начальный запуск счетчика, с, менее	5

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
Жидкокристаллический индикатор: - число индицируемых разрядов - цена единицы младшего разряда при отображении энергии нарастающего итога, кВт·ч (квар·ч)	8 0,01
Тарификатор: - число тарифов - число тарифных зон в сутках с дискретом 10 минут - число типов дней - число сезонов	8 144 8 12
Скорость обмена, бит/с - по оптическому порту (фиксированная) - по порту RS-485 - по радиоканалу	9600, нечет от 300 до 9600 с битом контроля нечетности и без него 38400
Скорость передачи данных в электрической сети, модуляция DCSK, бит/с	2400
Характеристики испытательных выходов: - количество испытательных изолированных конфигурируемых выходов - максимальное напряжение в состоянии «разомкнуто», В - максимальный ток в состоянии «замкнуто», мА - выходное сопротивление: в состоянии «разомкнуто», кОм, не менее в состоянии «замкнуто», Ом, не более	1 30 50 50 200
Сохранность данных при прерываниях питания, лет: - информации, более - внутренних часов (питание от батареи), не менее	40 16
Защита информации	пароли двух уровней доступа, отдельный пароль для управления нагрузкой и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов
Самодиагностика	циклическая, непрерывная
Масса, кг, не более: - счетчиков внутренней установки - счетчиков наружной установки - счётчика установки на DIN-рейку	1,0 1,0 0,7
Габаритные размеры, мм, не более: счетчиков внутренней установки - высота - длина - ширина счетчиков наружной установки - высота - длина - ширина	202 140 76 239 183 78

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
счетчиков установки на DIN-рейку	
- высота	150
- длина	126
- ширина	72
счетчиков наружной установки со швеллером крепления на опоре	
- высота	350
- длина	183
- ширина	98
Условия эксплуатации счетчиков внутренней установки:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +70
- относительная влажность при 30 °С, %	до 90
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Условия эксплуатации счетчиков наружной установки:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +70
- относительная влажность при 25 °С, %	до 100
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Средняя наработка до отказа, ч	220000
Средний срок службы, лет	30
Время восстановления, ч	2
Степень защищенности корпуса от проникновения воды и внешних твердых предметов ГОСТ 14254-2015	
- счетчиков внутренней установки и установки на DIN-рейку	IP51
- счетчиков наружной установки	IP55

Знак утверждения типа

наносится на панели счетчиков методом офсетной печати или лазерной маркировки и в эксплуатационной документации на титульных листах типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 11 - Комплект счетчиков

Наименование и условное обозначение	Обозначение документа	Количество
Счётчик электрической энергии multifunctional СЭБ-1ТМ.05.____ (одно из исполнений)		1 шт.
Формуляр СЭБ-1ТМ.05. Часть 1	ИЛГШ.411152.187ФО	1 экз.
Формуляр СЭБ-1ТМ.05. Часть 2	ИЛГШ.411152.187ФО1 ¹⁾	1 экз.
Руководство по эксплуатации СЭБ-1ТМ.05. Часть 1	ИЛГШ.411152.187РЭ ¹⁾	1 экз.
Руководство по эксплуатации СЭБ-1ТМ.05. Часть 2. Методика поверки	ИЛГШ.411152.187РЭ1 ¹⁾	1 экз.
Руководство по эксплуатации СЭБ-1ТМ.05. Часть 3. Дистанционный режим	ИЛГШ.411152.187РЭ2 ¹⁾	1 экз.
Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» версии не ниже 18.05.21	ФРДС.00004-01 ¹⁾	1 шт.

Продолжение таблицы 11

Наименование и условное обозначение	Обозначение документа	Количество
Индивидуальная упаковка СЭБ-1ТМ.05.00- СЭБ-1ТМ.05.03	ИЛГШ.411915.384	1 шт.
Индивидуальная упаковка СЭБ-1ТМ.05.60- СЭБ-1ТМ.05.63	ИЛГШ.411915.385	1 шт.
Индивидуальная упаковка СЭБ-1ТМ.05.40- СЭБ-1ТМ.05.43	ИЛГШ.411915.386	1 шт.
Терминал Т-1.01МТ (Т-1.01МТ/1) с формуляром	ФРДС.468369.009 ²⁾	1 шт.
Комплект монтажных частей для терминала:		
Рейка	ФРДС.745213.003-02 ²⁾	1 шт.
Пластина переходная	ФРДС.745532.005 ²⁾	1 шт.
Комплект монтажных частей:	ФРДС.411911.003 ²⁾	
Швеллер	ФРДС.745342.001 ²⁾	1 шт.
Планка	ФРДС.745374.002 ²⁾	1 шт.
Винт В2.М4-6q×10.32.ЛС59-1.136 ГОСТ 17473-80 ²⁾		2 шт.
Шайба 4Л 34.БрКМц3-1.136 ГОСТ 6402-70 ²⁾		2 шт.
Дюбель-гвоздь фасадный КАТ N 10×100 ³⁾		2 шт.
Рейка (СЭБ-1ТМ.05.60 - СЭБ-1ТМ.05.63)	ФРДС.745213.003-04 ⁴⁾	1 шт.
Примечания 1 ¹⁾ Документы в электронном виде, включая сертификаты и ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ», доступны на сайте предприятия-изготовителя по адресу https://te-nn.ru/. 2 Для счетчиков с установленным дополнительным интерфейсным модулем в комплект поставки входит формуляр из комплекта поставки модуля. Руководство по эксплуатации модуля доступно на сайте предприятия-изготовителя по адресу https://te-nn.ru/. 3 Эксплуатационная документация на счетчик, терминал и дополнительный модуль на бумажном носителе или флеш-накопителе поставляются по отдельному заказу. 4 ²⁾ Поставляются со счетчиками наружной установки. Терминал поставляется со счётчиками наружной установки СЭБ-1ТМ.05.40 и СЭБ-1ТМ.05.41 в двух вариантах исполнения, что в явном виде указывается при заказе. 5 ³⁾ Поставляются со счетчиками СЭБ-1ТМ.05.40- СЭБ-1ТМ.05.43 по отдельному заказу. 6 ⁴⁾ Поставляется со счетчиками СЭБ-1ТМ.05.60- СЭБ-1ТМ.05.63 по отдельному заказу. 7 Ремонтная документация разрабатывается и поставляется по отдельному договору с организациями, проводящими послегарантийный ремонт счетчиков.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе ИЛГШ.411152.187РЭ «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭБ-1ТМ.05. Руководство по эксплуатации. Часть 1».

Раздел 2 Описание счетчика и принципа его работы.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии многофункциональным СЭБ-1ТМ.05

ГОСТ 8.551-2013 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц.

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 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования».

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств».

ИЛГШ.411152.187ТУ «Счетчики электрической энергии multifunctional СЭБ-1ТМ.05. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М. В. Фрунзе» (АО «ННПО имени М.В. Фрунзе»)

ИНН 5261077695

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 174.

Телефон (831) 465-15-87.

Web-сайт: <https://nzif.ru/>

E-mail: mail@nzif.ru.

Испытательный центр

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

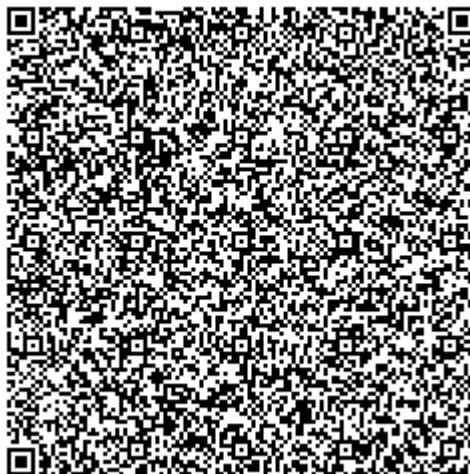
Адрес: 603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.

Телефон 8-800-200-22-14.

Web-сайт: www.nncsm.ru.

E-mail: mail@nncsm.ru.

Регистрационный номер 30011-13 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84315-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (Алтай)

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- привязку результатов измерений к шкале времени UTC(SU);
- ведение журналов событий с данными о состоянии объектов измерений и средств измерений;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений и журналов событий;
- хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей;
- подготовка данных в виде электронного документа XML для их передачи по электронной почте внешним организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, и журналам событий по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает два уровня:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер ИВК, автоматизированные рабочие места (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Е-ресурс» ES.02».

ИИК, ИВК, устройства коммуникации и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Результаты вычислений сохраняются в регистрах памяти счетчика с привязкой к шкале времени UTC(SU). Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти события, такие как коррекция часов счетчиков, включение и выключение счетчиков, включение и выключение резервного питания счетчиков, открытие и закрытие защитной крышки и другие. События сохраняются в журнале событий также с привязкой к шкале времени UTC(SU).

ИВК выполнен на базе комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02 и включает в себя:

- сервер баз данных;
- автоматизированные рабочие места (АРМ).

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений со всех ИИК и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ;
- формирование отчетных документов;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИВК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков со всех ИИК;

- ведение журнала событий ИВК;
- синхронизацию времени в сервере баз данных и передачу шкалы времени на уровень ИИК;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий.

ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС». Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется по электронной почте в виде электронных документов XML в форматах 80020, 80030 заверенных электронно-цифровой подписью.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 и модемов GSM/GPRS для передачи данных от счетчиков до уровня ИВК;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера баз данных на АРМ;
- посредством глобальной сети передачи данных Интернет для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (основной канал);
- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (резервный канал).

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), действующая следующим образом. ИВК получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от устройства синхронизации времени УСВ-3. При каждом опросе счетчиков ИВК определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает по абсолютной величине 2 с, ИВК формирует команду синхронизации. Журналы событий счетчиков и ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

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

Программное обеспечение

В ИВК АИИС КУЭ используется программное обеспечение из состава комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02. Идентификационные признаки метрологически значимого программного обеспечения АИИС КУЭ приведены в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ПО «Е-ресурс» ES.02
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Не ниже 1.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	Вычисляется контролирующей утилитой, указывается в формуляре ПТК «Е-ресурс» ES.02
Идентификационное наименование программного обеспечения	контролирующая утилита echeck
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	52e65bf4a60108fdd59bac8941e1c0fd

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Перечень и состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	ТП-ВЧД, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч.5, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 15173-06	Не используется	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	ПТК «Е-ресурс» ES.02, Рег. № 53447-13; УСВ-3, рег. № 64242-16
2	ТП-ВЧД, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч.6, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт = 1000/5 Рег. № 15173-06	Не используется	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 64450-16	
3	ПС №78 35/6 кВ "Цемент" яч.№13	ТОЛ-10 УТ2 Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 6009-77	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Рег. № 11094-87	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36355-07	
4	ПС №78 35/6 кВ "Цемент" яч.№16	ТОЛ-10 УТ2 Кл.т. 0,5 Ктт = 1500/5 Рег. № 6009-77	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 6000/100 Рег. № 11094-87	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

Примечания:

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

2 Допускается замена устройства синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

№ ИК	cos φ	$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		δ_{W0}^A %	δ_{W0}^P %	δ_{W0}^A %	δ_{W0}^P %	δ_{W0}^A %	δ_{W0}^P %
1, 2	0,50	±5,4	±2,9	±2,7	±1,6	±1,9	±1,3
	0,80	±2,9	±4,5	±1,5	±2,4	±1,1	±1,8
	0,87	±2,6	±5,5	±1,3	±2,8	±1,0	±2,1
	1,00	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
3, 4	0,50	±5,4	±2,9	±2,8	±1,7	±2,0	±1,4
	0,80	±3,0	±4,5	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	0,87	±2,6	±5,5	±1,4	±2,9	±1,1	±2,2
	1,00	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

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

Продолжение таблицы 4

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ± 5 с
Примечание: I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ; I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ; I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ; I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ; $I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ; δ_{w0}^A – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии; δ_{w0}^P – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии; δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения; δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	4
Нормальные условия: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:	от 5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера	от 5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут	30

Продолжение таблицы 5

1	2
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Сервер ИВК: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100 3,5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра АИИС.21265-11/11102021.ТРП.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (Алтай). Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10 УТ2	4
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2
Счетчики	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	2
Счетчики	ПСЧ-4ТМ.05М.12	2
ИВК	ПТК «Е-ресурс» ES.02	1
СОЕВ	УСВ-3	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (Алтай). Формуляр	АИИС.21265-11/11102021.ТРП.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (Алтай)

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

ГОСТ 22261-94 Межгосударственный стандарт. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия (с Изменением №1)

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергетическая компания «СТИ» (ООО «ЭК «СТИ»)

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Троицкий проспект, д. 12 лит. А, пом 4 «Н»

Телефон (факс): +7 (812) 251-13-73 / 251-32-58

E-mail: info@ek-sti.ru

Испытательный центр

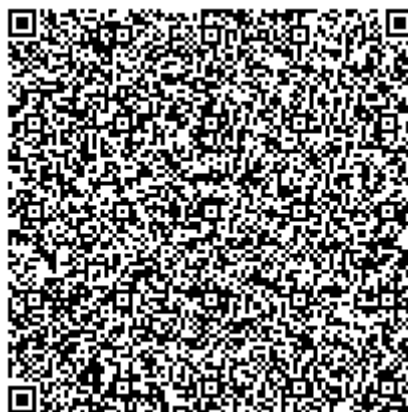
Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

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

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

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84316-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ Центролит (для осуществления ТП ГУП Республики Мордовия «Тепличное»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ Центролит (для осуществления ТП ГУП Республики Мордовия «Тепличное») (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) ТК16L, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер 59086-14), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), радиосервер точного времени РСТВ-01-01 (РСТВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

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

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

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

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотносены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

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

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

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

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

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

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит радиосервер точного времени РСТВ-01-01, который обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию шкалы времени сервера сбора ИВК относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU).

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера сбора ИВК выполняется автоматически с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин и при расхождении более чем ± 1 с, выполняется синхронизация шкалы времени УСПД.

В процессе сбора информации со счетчиков, с периодичностью один раз в 30 минут, автоматически выполняется сравнение шкалы времени счетчиков электрической энергии со шкалой времени УСПД и при расхождении более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчиков.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп)» (ПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
1	2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 220 кВ Саранская - Центролит с отпайкой на ПС Тепличное	TG 1000/5 КТ 0,2S Рег. № 75894-19	НКФ-220-58 У1 220000/√3:100/√3 КТ 0,5 Рег. № 14626-95	ZMD402CT41. 0467 S2 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	ТК16L, рег. № 36643-07	РСТВ-01-01, рег. № 40586-12 / ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС, зав.№ ЕМНК 466454.001-001.1. рег. № 59086-14

Примечания:

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1	Активная Реактивная	0,8 1,2	1,2 1,9
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ($\pm$) с			5
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая) 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35°C			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	1
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °C - частота, Гц	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 50
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды для счетчиков, °C температура окружающей среды для сервера ИВК, °C температура окружающей среды для УСПД, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +35 от +10 до +30 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ZMD402CT41.0467 S2 УСПД ТК16L - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	235000 55000 100000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации Счетчики: Счетчики ZMD402CT41.0467 S2: - при отключенном питании (расчетные данные), лет - при отключенном питании (данные профиля нагрузки), лет УСПД: TK16L - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут., не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	10 1 45 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика и УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	TG	3
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58 У1	9
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD402CT41.0467 S2	1
Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
Радиосервер точного времени	PCTB-01-01	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51.43/73/21	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС ПС 220 кВ Центролит (для осуществления ТП ГУП Республики Мордовия «Тепличное»). МВИ 26.51.43/73/21, аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ». Аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

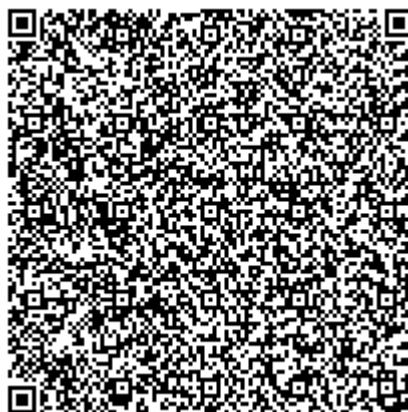
ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИПСК «ТЭСК»
(ООО «ИПСК «ТЭСК»)
ИНН 7104514331
Адрес: 300013, г. Тула, ул. Московская, д. 17, помещение 3
Телефон: 8 (4872) 25–18–25
E-mail: info@tesc.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»
(ФБУ «Самарский ЦСМ»)
Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134
Телефон: 8 (846) 336-08-27
Факс: 8 (846) 336-15-54
E-mail: referent@samaragost.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84317-22

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи перемещения токовых вихревые BN-3300XL

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

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

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

К преобразователям данного типа относятся преобразователи, состоящие из датчиков модификации 330106-05-30-05-02-RU с заводскими номерами: 20F022ET, 20F022ER, 20F022EP, 20F022G0, 20F022EY, 20F022EX, 20F022EW, 20F022G4, 20F022G3, 20F022G2, 20F022G1, 20F022HN, 20F022HU, 20F022HH, 20F022HM, 20F022HL, 20F022HK, 20F022HJ, 20F022HT, 20F022HR, 20F022HP, 20F022HZ, 20F022HY, 20F022HX, 20F022HW, 20F022J0, 20F022DX, 20F022DY, 20F022E2, 20F022E1, 20F022E0, 20F022DZ, 20F022E5, 20F022E4, 20F022DW, 20F022DU, 20F022DR, 20F022DT, 20F022DP, 20F022DN, 20F022EG, 20F022EL, 20F022EA, 20F022E9, 20F022E8, 20F022E7, 20F022E6, 20F022EE, 20F022ED, 20F022EC, 20F022EK, 20F022EJ, 20F022EH, 20F022EN, 20F022EM, 20F022G5, 20F022G6, 20F022GM, 20F022EU, 20F022GA, 20F022EZ, 20F022G9, 20F022G8, 20F022G7, 20F022GG, 20F022GE, 20F022GD, 20F022GC, 20F022GL, 20F022GK, 20F022GJ, 20F022GH, 20F022GP, 20L001DU, 20F022E3 и проксиметров модификации 330180-91-RU с заводскими номерами: 20F021CE, 20F021CN, 20F021CM, 20F021CL, 20F021CK, 20F021CP, 20F021CZ, 20F021D4, 20F021CR, 20F021D3, 20F021D2, 20F021D1, 20F021D0, 20F021D7, 20F021D6, 20F021D5, 20F021CT, 20F021CY, 20F021CX, 20F021CU, 20F021CW, 20F021AM, 20F021AA, 20F021AJ, 20F021AH, 20F021AN, 20F021C6, 20F021AR, 20F021AX, 20F021AP, 20F021AW, 20F021AU, 20F021AT, 20F021C5, 20F021C4, 20F021C3, 20F021C2, 20F021C0, 20F021C1, 20F021AZ, 20F021AY, 20F021C8, 20F021C7, 20F021CD, 20F021CC, 20F021CA, 20F021C9, 20F021CJ, 20F021CH, 20F021CG,

20F021A6, 20F021A9, 20F021A8, 20F021A7, 20F021AG, 20F021AE, 20F021AD, 20F021AC, 20F021AL, 20F021AK.

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



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей перемещения токовых ревых BN-3300XL

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

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

Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от 18 до 28
---	-------------

Таблица 2 – Основные технические характеристики

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Преобразователи перемещения токовых датчиков BN-3300XL в составе:	
- датчики	75 шт.
- проксиметр	60 шт.
Паспорт	135 экз.
Методика поверки МП 204/3-22-2021	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации раздел 4 «Монтаж».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям перемещения токовых датчиков BN-3300XL

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

Техническая документация фирмы «Bently Nevada, Inc.», США

Изготовитель

Фирма «Bently Nevada, LLC.», США

Адрес: 1631 Bently Parkway South Minden, Nevada 89423, США

Телефон: +1 775 782 3611

Факс: +1 775 215 2876

Web-сайт: www.ge-mcs.com/bently-nevada

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

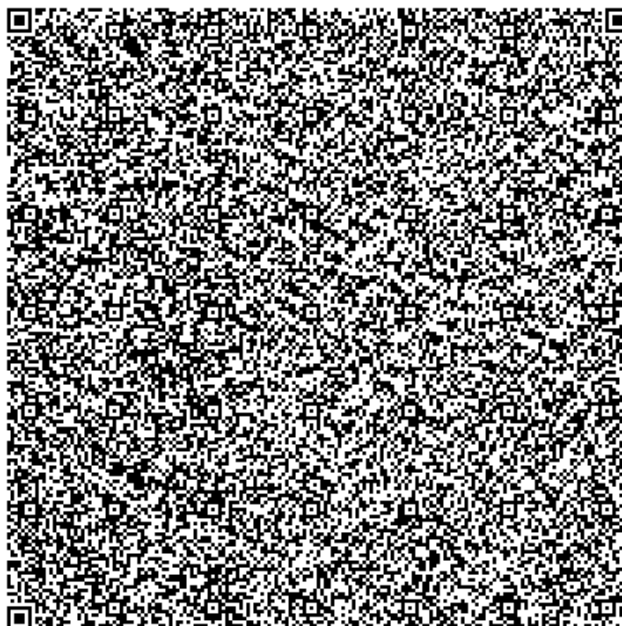
Телефон: +7 (495) 437 55 77

Факс: +7 (495) 437 56 66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84318-22

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы компьютерной радиографии FS50B

Назначение средства измерений

Системы компьютерной радиографии FS50B (далее – системы) предназначены для измерений линейных размеров изображений объектов и дефектов радиографическим методом неразрушающего контроля.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на преобразовании изображения объекта контроля, полученного на рентгеновской плёнке (далее плёнке) методом неразрушающего контроля, в цифровое изображение и дальнейшей его обработки, анализе и архивировании.

Системы состоят из сканера компании Array Corporation, Япония, персонального компьютера и программного обеспечения «Rhythm Insight RT».

Считывание изображения производится сканером. В процессе считывания экспонированная плёнка сканируется лазерным лучом. Полученное изображение передаётся в виде цифровых данных на персональный компьютер для обработки программным обеспечением «Rhythm Insight RT».

Общий вид систем с указанием места нанесения знака поверки представлен на рисунке 1. Содержание маркировки систем представлено на рисунке 2.

Пломбирование систем не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид систем компьютерной радиографии FS50B



Рисунок 2 – Маркировка систем компьютерной радиографии FS50B

Программное обеспечение

Системы имеют автономное программное обеспечение (далее – ПО), предназначенное для сбора, обработки, визуализации, хранения и передачи результатов измерений. ПО соответствует среднему уровню защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО метрологически значимой части приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Rhythm Insight RT
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	не ниже 1.4.2.20274
Цифровой идентификатор ПО**	F638EE8591969504575CC47F37625E9C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
* Контрольная сумма указана для версии ПО 1.4.2.20274	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики системы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров, мм	от 0,05 до 350
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений линейных размеров, % от размера окна контроля	±0,5

Основные технические характеристики системы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: - длина, - ширина, - высота	764 526 330
Масса сканера, кг, не более	56
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В, - частота переменного тока, Гц - потребляемая мощность, Вт, не более	от 100 до 240 от 50 до 60 2000 Вт
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С, - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +15 до +25 80
Средний срок службы, лет	7
Средняя наработка на отказ, ч	17500

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Кол-во
Сканер	-	1 шт.
Персональный компьютер	-	1 шт.
Программное обеспечение	Rhythm Insight RT	1 шт.
USB-кабель передачи данных	-	1 шт.
Шнур питания	-	1 шт.
Рентгеновская плёнка	-	В соответствии с заказом
Упаковка сканера	-	1 экз.
Системы компьютерной радиографии FS50B. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Rhythm Insight RT. Руководство пользователя на CD-диске	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 9 «Инструменты получения/анализа изображений» руководства пользователя «Rhythm Insight RT. Руководство пользователя».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам компьютерной радиографии FS50B

Техническая документация Baker Hughes Digital Solutions GmbH, Германия

Изготовитель

Baker Hughes Digital Solutions GmbH, Германия
Юридический адрес: Robert-Bosch-Strasse 3, D-50354 Hürth, Germany
Телефон: (+49 2233) 6 01-0
Телефон/факс: (+49 2233) 6 01-4 02
E-mail: customercare.ahrensburg@bakerhughes.com
Web-сайт: www.bakerhughes.com

Испытательный центр

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

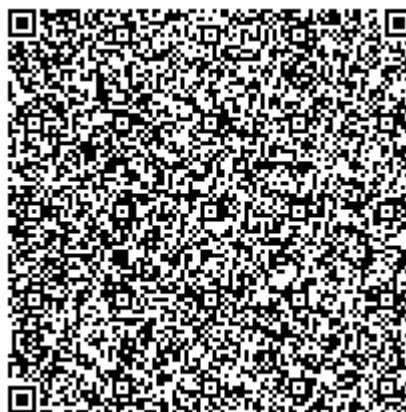
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84319-22

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Южноуральской ГРЭС» АО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Южноуральской ГРЭС» АО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000.

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

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление и передача измерительной информации на верхний уровень системы.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с 3-го уровня настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet, от АИИС КУЭ зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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

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

Сравнение шкалы времени УСПД ЭКОМ-3000 со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения УСПД ЭКОМ-3000 производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД равного ± 2 с (программируемый параметр) и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Южноуральской ГРЭС» АО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация».

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6.5
Наименование программного модуля ПО	pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	Турбогенератор № 5	ТШЛ 20-1 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-03	НОМ-15 13800/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 46786-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 сервер АИИС КУЭ: HP Proliant DL360eGen8	активная реактивная
2	Турбогенератор № 6	ТШЛ 20-1 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-03	НОМ-15 13800/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 46786-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
3	Турбогенератор № 7	ТШЛ 20-1 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-03	НОМ-15 13800/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 46786-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
4	Турбогенератор № 8	ТШЛ 20-1 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-03	НОМ-15 13800/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 46786-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
5	Турбогенератор № 9А	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
6	Турбогенератор № 9Б	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	Турбогенератор № 10А	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 сервер АИИС КУЭ: HP Proliant DL360eGen8	активная реактивная
8	Турбогенератор № 10Б	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
9	ВЛ 220 кВ Южноуральская ГРЭС – Троицкая ГРЭС	SB 0,8 2000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 20951-08	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
10	ВЛ 220кВ Южноуральская ГРЭС – Южноуральская ГРЭС-2 II цепь	SB 0,8 2000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 20951-08		ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
11	ВЛ 220 кВ Южноуральская ГРЭС - Шагол III цепь с отпайкой на ПС Исакова	SB 0,8 1200/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 20951-08	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
12	ВЛ 220кВ Южноуральская ГРЭС – Южноуральская ГРЭС-2 I цепь	SB 0,8 2000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 20951-08		ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
13	Южноуральская ГРЭС ОРУ 220 кВ ОВ - 220 кВ	SB 0,8 2000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 20951-08	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3: 100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Казачья	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 24218-08	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 сервер АИИС КУЭ: HP Proliant DL360eGen8	активная реактивная
15	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС – Ленинская с отпайкой на ПС Варламово	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13		ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
16	КВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Таганай с отпайками	ТВГ-УЭТМ® 1200/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-12	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
17	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Первомайка 1 цепь с отпайками	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 24218-08	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
18	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Первомайка II цепь с отпайками	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-12	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
19	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Еманжелинка с отпайками	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-12	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
20	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Красногорка с отпайкой на ПС Красноселка-т	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	НАМИ- 110 УХЛ1 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 24218-08	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Южноуральская	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-12	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 сервер АИИС КУЭ: HP Proliant DL360eGen8	активная реактивная
22	ОВ - 110 кВ	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	НАМИ- 110 УХЛ1 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 24218-08 ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-12	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
23	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС – АИЗ – 1 ООО «ЮАИЗ Инфраструктура»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
24	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС - АИЗ – 2 ООО «ЮАИЗ Инфраструктура»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
25	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС - АИЗ – 4 ООО «ЮАИЗ Инфраструктура»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
26	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС - РКЗ - 1 ОАО «Южноуральский завод радиокерамики»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
27	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС - РКЗ - 2 ОАО «Южноуральский завод радиокерамики»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 сервер АИИС КУЭ: HP Proliant DL360eGen8	активная реактивная
28	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС- РМЗ ООО ПКФ «Политранс»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
29	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС - Кристалл ОАО «Южноуральский завод «Кристалл»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
30	КЛ-3 кВ Южноуральская ГРЭС - ОФС ООО «Водоснабжение»	ТОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 7069-07	ЗНОЛ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
31	КЛ-0,4 кВ Южноуральская ГРЭС - ООО «Южноуральское тепличное хозяйство»	ТОП 0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-01	—	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная

Примечания

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

2 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденного типа.

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

4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 - 8 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,3	1,8
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,1	1,4	2,3	1,2	1,6	2,4
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	-	-	-	-	-	-
9 - 22 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,7	0,9	1,1	1,5	1,9	2,1
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,7	0,9	1,1	1,5	1,9	2,1
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	0,8	0,9	1,3	1,6	2,0	2,2
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	1,4	1,6	2,3	2,3	2,4	2,8
23, 24, 30 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
25 - 29 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	-	-	-	-	-	-
31 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,8	1,2	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,8	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	-	-	-	-	-	-

П р и м е ч а н и я

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).

2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °С.

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

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы относительной основной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 - 8 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,3	1,0	2,2	2,0
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,4	1,1	2,3	2,1
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	2,0	1,4	2,6	2,2
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	-	-	-	-
9 - 22 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,3	1,2	3,7	3,7
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,3	1,2	3,7	3,7
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,4	1,3	3,7	3,7
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,3	2,0	4,2	4,0
23, 24, 30 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	4,6	3,0	5,8	4,5
25 - 29 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,4	2,7	5,6	4,4
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	-	-	-	-
31 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,8	1,4	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,3	2,6	5,5	4,3
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	-	-	-	-
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$; 0,5 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.					

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	31
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более УСПД - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	140000 3 75000 24 70000 1 35000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - график средних мощностей за интервал 30 мин, сут, не менее Сервер АИИС КУЭ: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	110 10 45 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;

- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);

- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в УСПД;
- журнал сервера:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени:

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

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Южноуральской ГРЭС» АО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация».

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТШЛ 20-1	24
Трансформатор тока	SB 0,8	15
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®	27
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	14
Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТОП 0,66	3
Трансформатор напряжения	НОМ-15	8
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	6

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	3
Трансформатор напряжения	ЗНОГ-110	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	3
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	8
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М	23
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройство синхронизации системного времени (основное)	ЭНКС-2	1
Устройство синхронизации системного времени (резервное)	ЭНКС-2	1
Сервер	HP Proliant DL360eGen8	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	АСВЭ 307.01.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Южноуральской ГРЭС» АО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация», аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Южноуральской ГРЭС» АО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация»

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

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

Изготовитель

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

Место нахождения: г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Адрес юридического лица: г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

ИНН: 3329074523

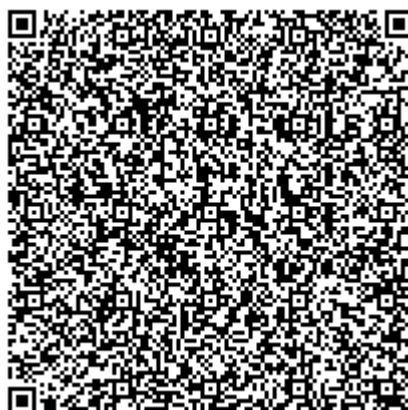
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

Место нахождения: г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Адрес юридического лица: г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц: RA.RU.312617



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84320-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО СК «ЭНЕРГИЯ» в части ПС 110/35/6 кВ ГТП

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО СК «ЭНЕРГИЯ» в части ПС 110/35/6 кВ ГТП предназначена для измерений активной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС-приемника типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0».

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний, второй уровень системы, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность производить обмен измерительной информации с ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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

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

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При любом расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО СК «ЭНЕРГИЯ» в части ПС 110/35/6 кВ ГТП.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.4.1.33167
Наименование программного модуля ПО	BinaryPackControls.dll

Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476
---------------------------	----------------------------------

Продолжение таблицы 1

1	2
Наименование программного модуля ПО	CheckDataIntegrity.dll
Цифровой идентификатор ПО	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7
Наименование программного модуля ПО	ComIECFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27
Наименование программного модуля ПО	ComModbusFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917
Наименование программного модуля ПО	ComStdFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373
Наименование программного модуля ПО	DateTimeProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D
Наименование программного модуля ПО	SafeValuesDataUpdate.dll
Цифровой идентификатор ПО	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB
Наименование программного модуля ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Цифровой идентификатор ПО	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39
Наименование программного модуля ПО	SummaryCheckCRC.dll
Цифровой идентификатор ПО	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5
Наименование программного модуля ПО	ValuesDataProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ ГТП, РУ 6 кВ, СШ 6 кВ, яч. № 10	ТПЛ-10-М 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 22192-03	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-00	ЕвроАЛЬФА Кл. т. 0,5S Рег. № 16666-97	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 сервер АИИС КУЭ: DELL PowerEdge R440	активная
2	ПС 110 кВ ГТП, РУ 6 кВ, СШ 6 кВ, яч. № 11	ТПЛ-10-М 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 22192-03		ЕвроАЛЬФА Кл. т. 0,5S Рег. № 16666-97		активная
3	ПС 110 кВ ГТП, РУ 6 кВ, СШ 6 кВ, яч. № 12	ТПОЛ 10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-02		ЕвроАЛЬФА Кл. т. 0,5S Рег. № 16666-97		активная
4	ПС 110 кВ ГТП, РУ 6 кВ, СШ 6 кВ, яч. № 15	ТПОЛ 10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-02		ЕвроАЛЬФА Кл. т. 0,5S Рег. № 16666-97		активная
5	ПС 110 кВ ГТП, РУ 6 кВ, СШ 6 кВ, яч. № 17	ТПОЛ 10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-02		ЕвроАЛЬФА Кл. т. 0,5S Рег. № 16666-97		активная
6	ПС 110 кВ ГТП, РУ 6 кВ, СШ 6 кВ, яч. № 18	ТПОЛ 10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-02		ЕвроАЛЬФА Кл. т. 0,5S Рег. № 16666-97		активная

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 - 9 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,3	3,4
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	1,2	1,9	3,1	1,7	2,5	3,5
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,1	3,0	5,5	2,6	3,4	5,7
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии плюс 5 до плюс 35 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.							

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	9
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от +5 до +35 0,5

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	50000
- среднее время восстановления работоспособности, сут, не более	2
Сервер АИИС КУЭ:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	1
УССВ:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	84
- при отключении питания, лет, не менее	5
Сервер АИИС КУЭ:	
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

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

- журнал сервера:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера (серверного шкафа);

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

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

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

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО СК «ЭНЕРГИЯ» в части ПС 110/35/6 кВ ГТП типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	4
Трансформатор тока	ТПОЛ 10	16
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ЕвроАЛЬФА	9
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Сервер АИИС КУЭ	DELL PowerEdge R440	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2.0»	1
Формуляр	АСВЭ 333.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО СК «ЭНЕРГИЯ» в части ПС 110/35/6 кВ ГТП», аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

Изготовитель

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

Место нахождения: г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Адрес юридического лица: г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

ИНН: 3329074523

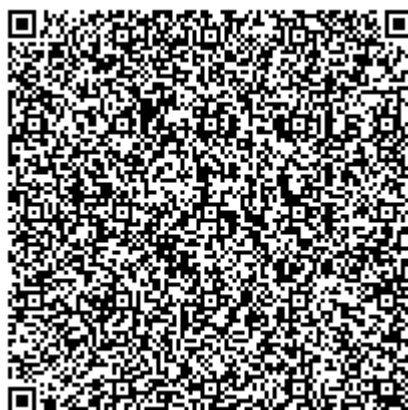
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

Место нахождения: г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Адрес юридического лица: г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц: RA.RU.312617



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84321-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители перемещений (деформаций) автоматические ТС ИДА

Назначение средства измерений

Измерители перемещений (деформаций) автоматические ТС ИДА (далее – измерители) предназначены для измерений продольной деформаций образцов и изделий из различных материалов (металлов, пластмасс, композитов и др.) в процессе испытания их на растяжение, сжатие или изгиб статической силой.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей перемещений (деформаций) автоматических ТС ИДА основан на преобразовании изменения длины испытываемого образца в процессе нагружения его статической силой в электрический сигнал, пропорциональный деформации образца. Полученный сигнал обрабатывается, и результаты измерений перемещений (деформаций) выводятся на экран пульта оператора.

Измеритель состоит из следующих составных частей:

- модуль измерений перемещений (деформаций);
- блок управления приводом;
- пульт оператора.

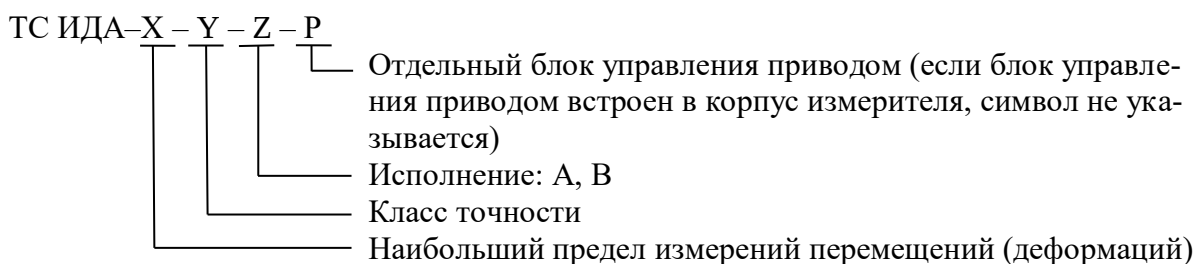
Конструктивно модуль измерений перемещений (деформаций) представляет собой систему, следящую за перемещением измерительных щупов, закреплённых на образце, в процессе нагружения его статической силой. Модуль измерений перемещений (деформаций) состоит из вертикально расположенного корпуса, в котором установлен преобразователь линейных перемещений и измерительные щупы с установочными ножами, для фиксации на испытываемом образце во время испытания.

Блок управления приводом может быть отдельным или встроенным в корпус измерителя.

Пульт оператора представляет собой микропроцессорный блок, который осуществляет: прием, обработку и визуализацию измерительной информации, управление режимами работы измерителя. На передней панели пульта оператора расположен экран, с помощью которого в диалоговом режиме задаются параметры испытания.

Измерители могут иметь вариант исполнения, в котором прием, обработка и визуализация измерительной информации, а также ввод параметров испытания осуществляется при помощи пульта оператора испытательной машины.

Модификации измерителей имеют обозначение:



Особенности измерителей исполнения А: автоматический режим управления (позиционирование измерительных щупов относительно середины образца, а также установки начальной расчётной длины образца (базовой длины) выполняется автоматически или с пульта оператора, открытие и раскрытие измерительных щупов осуществляется автоматически с помощью электропривода).

Особенности измерителей исполнения В: полуавтоматический режим управления (позиционирование измерительных щупов относительно середины образца, а также установка базовой длины выполняется вручную либо с пульта оператора, открытие и раскрытие измерительных щупов осуществляется автоматически с помощью электропривода).

Измерители выпускаются в модификациях, отличающихся наибольшим пределом измерений перемещений (деформаций), классом точности, режимами управления, габаритными размерами и массой.

Измерители могут быть укомплектованы программно-техническим комплексом - персональный компьютер, принтер, линия связи для подключения к измерителю, программное обеспечение.

Идентификация измерителей осуществляется визуальным осмотром таблички, прикрепляемой к компонентам измерителя (модулю измерений перемещений (деформаций), блоку управления приводом и пульта оператора) и отображающей информацию об изготовителе, модификации и заводском номере.

Пример обозначения измерителей при заказе:

Измеритель перемещений (деформаций) автоматический ТС ИДА: диапазон измерений перемещений (деформаций) 300 мм, класс точности 0,5, исполнение А, отдельный блок управления приводом:

Измеритель перемещений (деформаций) автоматический ТС ИДА-300-0,5-А-Р УХЛ 4.2 ТУ 26.51.66-036-99369822-2021.

Нанесение знака поверки на измеритель перемещений (деформаций) автоматический ТС ИДА не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Общий вид компонентов измерителей перемещений (деформаций) автоматических ТС ИДА представлен на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей перемещений (деформаций) автоматических ТС ИДА-X-Y-A, ТС ИДА-X-Y-B

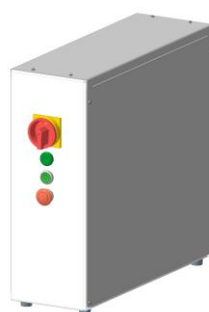
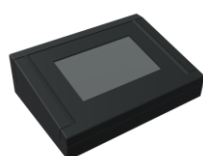


Рисунок 2 – Общий вид блока управления приводом



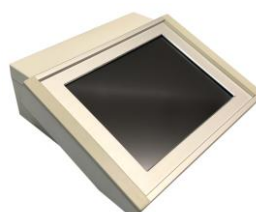
а) исполнение 1



б) исполнение 2



в) исполнение 3



г) исполнение 4

Рисунок 3 – Общий вид исполнений пульта оператора

Пломбирование измерителей перемещений (деформаций) автоматических ТС ИДА не предусмотрено.

Программное обеспечение

Измерители функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (далее – ПО), которое является его неотъемлемой частью. ПО осуществляет функции сбора, хранения, обработки и представления измерительной информации.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Test Prof II
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	P_1.02Q.XX*
Цифровой идентификатор ПО	0x8567
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16
* P_1.02Q – метрологически значимая часть ПО; XX – метрологически не значимая часть ПО.	

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций			
	ТС ИДА-300-Y-A ТС ИДА-300-Y-B	ТС ИДА-500-Y-A ТС ИДА-500-Y-B	ТС ИДА-800-Y-A ТС ИДА-800-Y-B	ТС ИДА-1000-Y-A ТС ИДА-1000-Y-B
Диапазон измерений перемещений (деформаций), мм	от 0 до (300 - L ₀)	от 0 до (500 - L ₀)	от 0 до (800 - L ₀)	от 0 до (1000 - L ₀)
Диапазон воспроизведения базовой длины L ₀ , мм	от 10 до 300	от 10 до 500	от 10 до 800	от 10 до 1000

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для классов точности		
Класс точности (параметр Y)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений (деформаций) образца в диапазоне измерений от 0 до 300 мкм включ., мкм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений (деформаций) образца в диапазоне измерений св. 300 мкм до наибольшего предела измерений, %	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения базовой длины, %
0,5	±1,5	±0,5	±0,5
1	±3	±1	±1
2	±6	±2	±2

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций			
	ТС ИДА-300-Y-A ТС ИДА-300-Y-B	ТС ИДА-500-Y-A ТС ИДА-500-Y-B	ТС ИДА-800-Y-A ТС ИДА-800-Y-B	ТС ИДА-1000-Y-A ТС ИДА-1000-Y-B
Габаритные размеры, мм, не более:				
модуль измерений перемещений (деформаций):				
– длина	650	650	650	650
– ширина	220	220	220	220
– высота	850	1050	1350	1570

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение для модификаций			
	ТС ИДА-300-Y-A ТС ИДА-300-Y-B	ТС ИДА-500-Y-A ТС ИДА-500-Y-B	ТС ИДА-800-Y-A ТС ИДА-800-Y-B	ТС ИДА-1000-Y-A ТС ИДА-1000-Y-B
блок управления приводом:				
– длина	188			
– ширина	590			
– высота	520			
пульт оператора:				
– длина	350			
– ширина	140			
– высота	320			
Масса, кг, не более				
– модуль измерений перемещений (деформаций)	60	90	120	140
– блок управления приводом	35	35	35	35
– пульт оператора	3	3	3	3
Параметры электрического питания от сети переменного тока:				
– напряжение переменного тока, В	от 207 до 253			
– частота переменного тока, Гц	от 49 до 51			
Условия эксплуатации:				
– температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25			
– относительная влажность воздуха, %	от 40 до 80			
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106			
Вероятность безотказной работы за 1000 часов	0,92			
Средний срок службы, лет, не менее	10			

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, на табличку, прикрепляемую к компонентам измерителя (модулю измерений перемещений (деформаций), блоку управления приводом и пульту оператора) методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 -Комплектность измерителей перемещений (деформаций) автоматических ТС ИДА

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель перемещений (деформаций) автоматический	ТС ИДА*	1 шт.
Блок управления приводом**	—	1 шт.
Пульт оператора**	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТС ИДА 705.000.000РЭ	1 экз.
Паспорт	ТС ИДА 705.000.000ПС	1 экз.
Инструкция оператора	ТС ИДА 705.000.000ИО	1 экз.
* Модификация по требованию заказчика		
** Наличие определяется модификацией		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 руководства по эксплуатации ТС ИДА 705.000.000РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям перемещений (деформаций) автоматическим ТС ИДА

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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840

ТУ 26.51.66-036-99369822-2021 Измерители перемещений (деформаций) автоматические ТС ИДА. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тестсистемы»

(ООО «Тестсистемы»)

ИНН 3702524018

Адрес: 153027, г. Иваново, ул. Павла Большевикова, д. 25, стр. 5

Телефон: +7 (4932) 590-884; +7 (4932) 590-885

Web-сайт: www.test-systems.ru

E-mail: abel@test-systems.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ТМС РУС»

(ООО «ТМС РУС»)

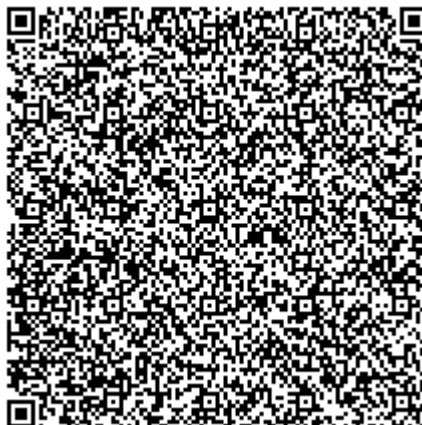
Адрес: 127083, г. Москва, ул. Верхняя Масловка, д. 20, стр. 2

140208, Московская область, г. Воскресенск, ул. Быковского, д. 2

Телефон (факс): +7 (495) 221-18-04 (+ 7 (495) 229-02-35)

E-mail: tuev@tuev-sued.ru

Аттестат аккредитации ООО «ТМС РУС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312318 от 17.10.2017 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84322-22

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «РСК» (ООО Птицефабрика «Павловская», ООО Агрофирма «Павловская», ООО ПП «Дивеевское», ООО «Птицефабрика «Центральная», ООО «Возрождение – 1»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «РСК» (ООО Птицефабрика «Павловская», ООО Агрофирма «Павловская», ООО ПП «Дивеевское», ООО «Птицефабрика «Центральная», ООО «Возрождение – 1») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС-приемника типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0».

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний, второй уровень системы, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность производить обмен измерительной информации с ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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

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

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При любом расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «РСК» (ООО Птицефабрика «Павловская», ООО Агрофирма «Павловская», ООО ПП «Дивеевское», ООО «Птицефабрика «Центральная», ООО «Возрождение – 1»).

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.4.1.33167
Наименование программного модуля ПО	BinaryPackControls.dll
Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476
Наименование программного модуля ПО	CheckDataIntegrity.dll
Цифровой идентификатор ПО	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7
Наименование программного модуля ПО	ComIECFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27
Наименование программного модуля ПО	ComModbusFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917
Наименование программного модуля ПО	ComStdFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373
Наименование программного модуля ПО	DateTimeProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D
Наименование программного модуля ПО	SafeValuesDataUpdate.dll
Цифровой идентификатор ПО	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB
Наименование программного модуля ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Цифровой идентификатор ПО	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39
Наименование программного модуля ПО	SummaryCheckCRC.dll
Цифровой идентификатор ПО	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5
Наименование программного модуля ПО	ValuesDataProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ Таремская, КРУН-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 603	ТОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-07	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 сервер АИИС КУЭ: HPE ProLiant DL20 Gen10	активная реактивная
2	ПС 110 кВ Таремская, КРУН-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 606	ТЛК-СТ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 58720-14	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
3	ПС 35 кВ ПОМЗ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 606	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27779-04		активная реактивная
4	ПС 35 кВ ПОМЗ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 609	ТВК-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 8913-82	НТМИ-6 У3 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27779-04		активная реактивная
5	ЗТП-2590А 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ от оп. 13	ТПК-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22944-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
6	ЗТП-2587А 6 кВ, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ от оп. 44	ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-03	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ЗТП-2588А 6 кВ, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ от оп. 30	ТПК-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22944-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 сервер АИИС КУЭ: HPE ProLiant DL20 Gen10	активная реактивная
8	КТП-2592А 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	—	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
9	ЗТП-2558А 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
10	ПС 110 кВ ПА3, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ, яч. 624, КЛ-6 кВ Л-624	ТОЛ-СЭЩ ТОЛ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12 Рег. № 47959-11	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
11	ПС 35 кВ ПОМЗ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 605	ТПЛ-НТЗ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69608-17	НТМИ-6 У3 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
12	ТП-61014А 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная
13	ТП-61055А 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч. 6, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ТП-61055А 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 2, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 сервер АИИС КУЭ: HPE ProLiant DL20 Gen10	активная реактивная
15	ТП-61063А 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная
16	ЗТП-909 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
17	ЗТП-909 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
18	ЗТП-889 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТЕ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73808-19	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
19	ЗТП-964 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
20	ЗТП-964 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	ЗТП-963 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 сервер АИИС КУЭ: HPE ProLiant DL20 Gen10	активная реактивная
22	ЗТП-963 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
23	ЗТП-962 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
24	ЗТП-962 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
25	ЗТП-917 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТЕ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73808-19	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
26	ЗТП-917 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТТЕ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73808-19	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
27	ЗТП-884 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТ-В 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 60939-15	—	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
28	ЗТП-884 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТТ-В 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 60939-15	—	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 сервер АИИС КУЭ: HPE ProLiant DL20 Gen10	активная реактивная
29	ЗТП-888 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
30	ЗТП-888 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 У3 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
31	КТП-935 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
32	КТП-934 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
33	ЗТП-886 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
34	ЗТП-886 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	КТП № 45А 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч. 6, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УССВ: УСВ-3 Рег. № 64242-16 сервер АИИС КУЭ: HPE ProLiant DL20 Gen10	активная реактивная
36	КТП № 45А 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 2, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
37	ВРУ-0,4 кВ Столовая, ВЛ-0,4 кВ Л-2 от 44 КТП 10 кВ	—	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
38	ЗТП-912 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47957-11	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
39	ЗТП-912 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47957-11	—	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная

П р и м е ч а н и я

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

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.

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

4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1; 3 – 5; 7 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,9	2,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,1	3,2
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,2	3,2	5,6
2 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	1,9	2,9	5,5
6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,9	2,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,1	3,2
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,2	3,2	5,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,8	3,0	5,5	2,2	3,3	5,6
12 – 15; 27; 28 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,7	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,5	2,0	3,0
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	2,1	3,1	5,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,9	5,4	2,1	3,2	5,5
8; 37 (Счетчик 1,0)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	1,0	1,0	2,7	2,9	2,9
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	1,0	1,0	1,0	2,7	2,9	2,9
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	1,5	1,5	1,5	3,0	3,1	3,1
9; 16 – 26; 29 – 34; 38; 39 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,7	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,7	2,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,5	2,0	3,0
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,0	2,9	5,4	2,4	3,2	5,5
10; 11 (ТТ 0,5S; ТН 0,5 Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,9	2,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,9	2,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,1	3,2
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,1	3,0	5,5	2,4	3,3	5,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
35; 36 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,7	2,3
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,5	2,7	1,5	2,0	3,0
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,7	2,8	5,3	2,1	3,1	5,4
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 15 до плюс 25 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.							

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы относительной основной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6
1; 5; 7 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	3,7	3,4
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,6	1,8	4,0	3,5
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,4	2,7	5,4	4,0
2 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,9	1,2	2,3	1,8
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,9	1,2	2,3	1,8
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	2,4	1,5	2,7	2,0
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	4,4	2,7	4,6	3,0
3; 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	2,4	2,0
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,6	1,8	2,9	2,2
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,7	2,9	4,9	3,2
6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	3,7	3,4
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,6	1,8	4,0	3,5
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,4	2,7	5,4	4,0
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	4,6	3,0	5,5	4,2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
12 – 15; 27; 28 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,8	1,3	3,5	3,3
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,4	1,6	3,8	3,4
	$0,1I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,3	2,6	5,3	4,0
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ном}}$	4,5	2,9	5,4	4,2
8; 37 (Счетчик 2,0)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	2,0	2,0	5,3	5,3
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	2,0	2,0	5,3	5,3
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	2,5	2,5	5,5	5,5
9; 16 – 26; 29 – 34; 38; 39 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,8	1,3	3,5	3,3
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,8	1,3	3,5	3,3
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	2,4	1,6	3,8	3,4
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	4,5	2,9	5,4	4,2
10; 11 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	3,7	3,4
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	3,7	3,4
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	2,6	1,8	4,0	3,5
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	4,6	3,0	5,5	4,2
35; 36 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	1,8	1,3	3,5	3,3
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,4	1,6	3,8	3,4
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	4,3	2,6	5,3	4,0
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$; 0,5 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 15 до плюс 25 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.					

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	39
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от $I_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков прямого включения), % от I_6 - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 5 до 2000 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25

Продолжение таблицы 5

1	2
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от $I_{ном}$ - ток (для счетчиков прямого включения), % от I_b - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 2000 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от +15 до +25 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	90000 2 70000 1 45000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	56 10 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

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

- журнал сервера:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера (серверного шкафа);

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

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

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

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «РСК» (ООО Птицефабрика «Павловская», ООО Агрофирма «Павловская», ООО ПП «Дивеевское», ООО «Птицефабрика «Центральная», ООО «Возрождение – 1») типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	2
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТВК-10	2
Трансформатор тока	ТПК-10	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформатор тока	Т-0,66	18
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	9
Трансформатор тока	Т-0,66 М УЗ	36
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	1
Трансформатор тока	ТОЛ	2
Трансформатор тока	ТПЛ-НТЗ	2
Трансформатор тока	ТТЕ	9
Трансформатор тока	ТТ-В	6
Трансформатор тока	ТШП	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6 УЗ	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05	2

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230	5
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК	26
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Сервер АИИС КУЭ	HPE ProLiant DL20 Gen10	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2.0»	1
Формуляр	АСВЭ 321.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «РСК» (ООО Птицефабрика «Павловская», ООО Агрофирма «Павловская», ООО ПП «Дивеевское», ООО «Птицефабрика «Центральная», ООО «Возрождение – 1»)), аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

Изготовитель

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

Место нахождения: г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Адрес юридического лица: г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

ИНН: 3329074523

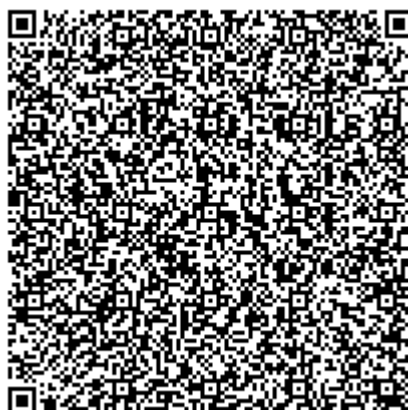
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

Место нахождения: г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Адрес юридического лица: г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц: RA.RU.312617



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84323-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) (далее по тексту – сервер ИВК), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на соответствующий модем и далее по каналам связи стандарта GSM – на сервер ИВК.

На верхнем уровне системы (ИВК) осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом

коэффициентов трансформации ТТ и ТН, её формирование и хранение в базе данных АИИС КУЭ, оформление отчетных документов.

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

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

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

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

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

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

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

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО «АльфаЦЕНТР»

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	Костромское шоссе, РП-6 кВ ЭКО, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 16	ТПЛ-10-М 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НТМК-6-48 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 323-49	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ-2, рег. № 54074-13, HP ProLiant DL 160 Gen8
2	Костромское шоссе, РП-6 кВ ЭКО, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 4	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 51679-12	НТМК-6-48 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 323-49	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
3	Костромское шоссе, РП-6 кВ ЭКО, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 5	ТОЛ-НТЗ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 51679-12	НТМК-6-48 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 323-49	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
4	Костромское шоссе, РП-6 кВ ЭКО, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 10	ТОЛ-10-І 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	НТМК-6-48 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 323-49	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
5	Костромское шоссе, РП-6 кВ ЭКО, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 6	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМК-6-48 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 323-49	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
6	Костромское шоссе, РП-6 кВ ЭКО, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 7	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМК-6-48 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 323-49	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
7	Костромское шоссе, РП-6 кВ ЭКО, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 9	ТПЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НТМК-6-48 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 323-49	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
8	Костромское шоссе, ТП-2 6 кВ, ЩО-70 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч. 6, КЛ 0,4 кВ ф. 11	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36382-07	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
9	Костромское шоссе, ТП-2 6 кВ, ЩО-70 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 4, КЛ 0,4 кВ ф. 10	Т-0,66 УЗ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
10	Силикатное шоссе, ТП- 1 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 8	ТПОЛ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-16	НТМК-6-48 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 323-49	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	Силикатное шоссе, ТП-2 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 5	ТПОЛ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-16	НТМК-6-48 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 323-49	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ-2, рег. № 54074-13, HP ProLiant DL 160 Gen8
12	Силикатное шоссе, ТП-2 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч.19, КЛ 0,4 кВ ф. 19	ТТИ 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-12	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	

Примечания:

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1-3, 5-7, 10, 11	Активная Реактивная	1,3 2,1	3,3 5,7
4	Активная Реактивная	1,3 2,1	3,4 5,7
8, 9, 12	Активная Реактивная	1,1 1,8	3,2 5,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с			5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{\text{ном}}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1-3, 5-12 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{\text{ном}}$ и для ИК № 4 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{\text{ном}}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 °С до +40 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	12
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от 49,6 до 50,4 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера ИВК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ-2: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	35000 72 0,95 24 0,99 1
Глубина хранения информации: Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 5 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.R	9
	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
	ТОЛ-НТЗ-10	4
	ТОЛ-10-І	2
	ТПЛ-10	4
	ТПЛМ-10	2
	Т-0,66	3
	Т-0,66 УЗ	3
	ТПОЛ	4
	ТТИ	3

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения	НТМК-6-48	4
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер ИВК	HP ProLiant DL 160 Gen8	1
Документация		
Паспорт-формуляр	ЦЭДК.411711.081.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Эко», МВИ 26.51/118/21, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Эко»

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Энергосбытовая компания «Центрэнерго»
(ООО «Центрэнерго»)

ИНН 7703728269

Адрес: 123242, г. Москва, Кудринский переулок, дом 3Б, строение 2, эт.2, пом. I, ком.21

Телефон: +7(495) 641-81-05

E-mail: info@centrenerg.ru

Испытательный центр

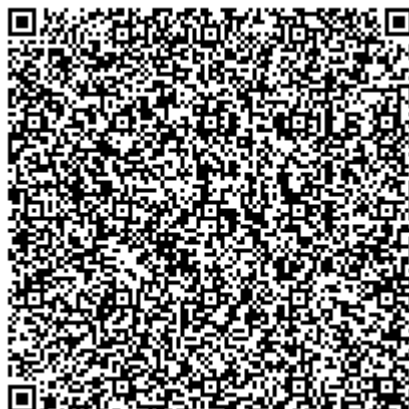
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

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

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84324-22

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов M9383A

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов M9383A (далее – генераторы) предназначены для формирования гармонических и модулированных стабильных по частоте и мощности сигналов в диапазоне частот от 1 МГц до 44 ГГц.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на синтезе гармонического монохроматического сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте внутренним или внешним задающим генератором с последующей его модуляцией (при необходимости). В генераторах возможна генерация как гармонических монохроматических сигналов, так и сигналов с амплитудной, частотной и фазовой модуляциями с использованием соответствующих модуляторов, а также сигналов со сложными видами модуляций с использованием квадратурного модулятора.

Конструктивно генераторы выполнены в виде модулей в формате PXIe, предназначенных для установки в шасси PXIe. В зависимости от состава модулей возможны 13 различных конфигураций генераторов, информация о которых приведена в таблице 1. Модули в составе генератора соединяются межмодульными кабелями-перемычками, состав и схема соединения которых определяется конфигурацией генератора и приведены в его эксплуатационной документации. В минимальной конфигурации генератор M9383A состоит из модулей M9300A, M9303A, M9312A, расширение функциональных возможностей генератора возможно за счет опций. Состав опций для каждой конфигурации определяет состав модулей, в таблице 2 приведено описание опций. В зависимости от набора опций и состава модулей генераторы могут выполнять функции аналоговых генераторов сигналов (формирование гармонического сигнала, импульсная и аналоговые (частотная, фазовая, амплитудная) модуляции) и векторных генераторов сигналов (формирование сигналов с использованием квадратурной модуляции квадратурного модулятора). Для конфигураций с функционалом векторных генераторов доступно расширение возможностей по формированию сигналов с аналоговыми видами модуляции за счет их генерации путем квадратурной модуляции (без использования аналоговых модуляторов).

Управление работой генератора осуществляется с помощью специального ПО, устанавливаемого на контроллер шасси PXIe. В специальном ПО реализован графический интерфейс пользователя, в котором осуществляется установка параметров формируемых сигналов и индикация состояния генератора. Сигнал с установленными значениями характеристикам снимается с основного выхода модульного прибора.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям модулей генератора один из винтов каждого модуля пломбируется.

Самоклеящаяся этикетка с заводским (серийным) номером генератора, однозначно идентифицирующая принадлежность каждого модуля, входящего в состав конкретного генератора, размещена на боковой панели каждого модуля. На каждом модуле указывается общее количество модулей генератора и порядковый номер модуля в генераторе.

Таблица 1 – Возможные конфигурации генератора М9383А

№ п/п	Наименование конфигурации	Состав модулей	Количество занимаемых слотов шасси
1	Аналоговый генератор сигналов до 14/20 ГГц (базовая)	М9300А, М9303А, М9312А	5
2	Аналоговый генератор сигналов до 31,8/44,0 ГГц	М9300А, М9303А, М9312А, М9314А	7
3	Аналоговый генератор сигналов до 14/20 ГГц с улучшенными фазовыми шумами	М9300А, М9303А, М9312А, М9305А	7
4	Аналоговый генератор сигналов до 31,8/44,0 ГГц с улучшенными фазовыми шумами	М9300А, М9303А, М9312А, М9314А, М9305А	9
5	Векторный генератор сигналов до 14/20 ГГц с полосой модуляции 40/160 МГц	М9300А, М9303А, М9312А, М9316А	8
6	Векторный генератор сигналов до 31,8/44,0 ГГц с полосой модуляции 40/160 МГц	М9300А, М9303А, М9312А, М9316А, М9314А	10
7	Векторный генератор сигналов до 14/20 ГГц с полосой модуляции 500/1000 МГц	М9300А, М9303А, М9312А, М9318А	8
8	Векторный генератор сигналов до 31,8/44,0 ГГц с полосой модуляции 500/1000 МГц	М9300А, М9303А, М9312А, М9318А, М9314А	10
9	Векторный генератор сигналов до 14/20 ГГц с полосой модуляции 40/160 МГц и улучшенными фазовыми шумами	М9300А, М9303А, М9312А, М9316А, М9305А	10
10	Векторный генератор сигналов до 31,8/44,0 ГГц с полосой модуляции 40/160 МГц и улучшенными фазовыми шумами	М9300А, М9303А, М9312А, М9316А, М9314А, М9305А	12
11	Векторный генератор сигналов до 14/20 ГГц с полосой модуляции 500/1000 МГц и улучшенными фазовыми шумами	М9300А, М9303А, М9312А, М9318А, М9305А	10
12	Векторный генератор сигналов до 31,8/44,0 ГГц с полосой модуляции 500/1000 МГц и улучшенными фазовыми шумами	М9300А, М9303А, М9312А, М9318А, М9314А, М9305А	12

Продолжение таблицы 1

13	Векторный генератор сигналов до 31,8/44,0 ГГц с полосой модуляции 500/1000 МГц, улучшенными фазовыми шумами и дополнительным усилителем для диапазона частот от 20 до 40 ГГц	M9300A, M9303A, M9305A, M9312A, M9314A, M9318A, M9405A, M9155CH40	14
Примечание – Генератор M9383A может поставляться без модуля опорного генератора M9300A (опция 000) в случае совместной работы генератора M9383A с другим модульным прибором, в составе которого есть модуль M9300A, например, другим генератором M9383A. Характеристики генератора M9383A гарантируются только при работе с модулем опорного генератора M9300A.			

Таблица 2 – Описание опций генератора M9383A

Опция	Функциональное назначение
F14	диапазон частот от 1 МГц до 14 ГГц
F20	диапазон частот от 1 МГц до 20 ГГц
F32	диапазон частот от 1 МГц до 31,8 ГГц
F44	диапазон частот от 1 МГц до 44 ГГц
1EA	высокая выходная мощность в диапазоне частот от 10 МГц
1EB	дополнительный усилитель в диапазоне частот от 20 ГГц до 40 ГГц
A01	модификация без внутреннего генератора модулирующих сигналов произвольной формы
B04	внутренний генератор модулирующих сигналов произвольной формы с полосой до 40 МГц в диапазоне частот до 20 ГГц. Позволяет формировать сигналы стандартов LTE/5G/WLAN/GSM и произвольных форматов цифровой модуляции при наличии соответствующего программного обеспечения
B05	внутренний генератор модулирующих сигналов произвольной формы с полосой до 40 МГц в диапазоне частот до 44 ГГц. Позволяет формировать сигналы стандартов LTE/5G/WLAN/GSM и произвольных форматов цифровой модуляции при наличии соответствующего программного обеспечения
B16	внутренний генератор модулирующих сигналов произвольной формы с полосой до 160 МГц в диапазоне частот до 20 ГГц. Позволяет формировать сигналы стандартов LTE/5G/WLAN/GSM и произвольных форматов цифровой модуляции при наличии соответствующего программного обеспечения
B17	внутренний генератор модулирующих сигналов произвольной формы с полосой до 160 МГц в диапазоне частот до 44 ГГц. Позволяет формировать сигналы стандартов LTE/5G/WLAN/GSM и произвольных форматов цифровой модуляции при наличии соответствующего программного обеспечения
C05	внутренний генератор модулирующих сигналов произвольной формы с полосой до 500 МГц в диапазоне частот до 20 ГГц. Позволяет формировать сигналы стандартов LTE/5G/WLAN/GSM и произвольных форматов цифровой модуляции при наличии соответствующего программного обеспечения
C06	внутренний генератор модулирующих сигналов произвольной формы с полосой до 500 МГц в диапазоне частот до 44 ГГц. Позволяет формировать сигналы стандартов LTE/5G/WLAN/GSM и произвольных форматов цифровой модуляции при наличии соответствующего программного обеспечения

Продолжение таблицы 2

Опция	Функциональное назначение
C10	внутренний генератор модулирующих сигналов произвольной формы с полосой до 1000 МГц в диапазоне частот до 20 ГГц. Позволяет формировать сигналы стандартов LTE/5G/WLAN/GSM и произвольных форматов цифровой модуляции при наличии соответствующего программного обеспечения
C11	внутренний генератор модулирующих сигналов произвольной формы с полосой до 1000 МГц в диапазоне частот до 44 ГГц. Позволяет формировать сигналы стандартов LTE/5G/WLAN/GSM и произвольных форматов цифровой модуляции при наличии соответствующего программного обеспечения
M01	память внутреннего генератора модулирующих сигналов 32 Мвыборки
M05	память внутреннего генератора модулирующих сигналов 512 Мвыборки
M10	память внутреннего генератора модулирующих сигналов 1024 Мвыборки
016	дифференциальные внешние входы I/Q (полоса 2 ГГц)
ST2	стандартные характеристики фазового шума
ST4	улучшенные характеристики фазового шума
UNT	АМ, ЧМ, ФМ и НЧ выход
PM1	модуляция короткими импульсами более 30 нс
PM2	модуляция короткими импульсами менее 25 нс
320	генерация пачек импульсов
1E1	ступенчатый аттенюатор от 0 до 70 дБ с шагом 10 дБ
1EH	улучшенные характеристики по гармоническим составляющим на частотах ниже 2 ГГц
000	модификация без модуля опорного генератора
300	модификация с модулем опорного генератора
UNQ	быстрое переключение частоты в полосе частот
UNZ	переключение частоты за 250 мкс
N7600C	формирование сигналов W-CDMA/HSPA+
N7601C	формирование сигналов CDMA 2000/1xEV-DO
N7602C	формирование сигналов GSM/EDGE/Evo
N7608C	формирование сигналов со специальными видами модуляции
N7612C	формирование сигналов TD-SCDMA/HSPA
N7614C	формирование усилителей мощности
N7617C	формирование сигналов WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac/ah/ax
N7624C	формирование сигналов LTE / LTE-Advanced / LTE-Advanced Pro FDD
N7625C	формирование сигналов LTE / LTE-Advanced TDD
N7630C	формирование сигналов 5G
N7631C	формирование сигналов 5G NR

Общий вид генераторов (на примере шести модулей) приведён на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид генератора сигналов M9383A

Программное обеспечение

Генераторы имеют внешнее программное обеспечение (ПО). Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 3

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Modular VSG IVI Instrument Driver
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.4.354.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики генератора М9383А

Наименование характеристики	Значения	
Диапазон частот, ГГц опция F14 опция F20 опция F32 опция F44 с опцией 1ЕВ опция F44 без опции 1ЕВ	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 14,0 от $1 \cdot 10^{-3}$ до 20,0 от $1 \cdot 10^{-3}$ до 31,8 от $1 \cdot 10^{-3}$ до 40,0 от $1 \cdot 10^{-3}$ до 44,0	
Дискретность установки частоты, Гц	0,01	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты при работе от собственного генератора опорного сигнала модуля М9300А	$\pm 2,0 \cdot 10^{-7}$	
Минимальное устанавливаемое значение мощности выходного сигнала, дБм ¹⁾ до 20 ГГц включ. св. 20 ГГц	Без опции 1Е1	С опцией 1Е1
	–40 –40	–110 –120
Максимальное устанавливаемое значение мощности выходного сигнала, дБм	Без опций 1ЕА и 1ЕВ	С опцией 1ЕА или 1ЕВ
	10,7	25,0
Максимальная мощность выходного сигнала для конфигураций с опцией F14 или F20, не менее, дБм от 10 до 20 МГц включ. св. 20 до 200 МГц включ. св. 200 до 400 МГц включ. (фильтр выкл.) св. 200 до 400 МГц включ. (фильтр вкл.) св. 400 МГц до 1,5 ГГц включ. (фильтр выкл.) св. 400 МГц до 1,5 ГГц включ. (фильтр вкл.) св. 1,5 до 2,0 ГГц включ. (фильтр выкл.) св. 1,5 до 2,0 ГГц включ. (фильтр вкл.) св. 2,0 до 3,6 ГГц включ. св. 3,6 до 10,0 ГГц включ. св. 10 до 16 ГГц включ. св. 16 до 20 ГГц включ.	Без опции 1ЕА	С опцией 1ЕА
	10	14
	10	17
	10	18
	10	13
	10	19
	10	12
	10	22
	10	21
	10	22
	10	22
	10	21
	10	20

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значения			
	Без опций 1ЕА и 1ЕВ	С опцией 1ЕА	С опцией 1ЕВ	
Максимальная мощность выходного сигнала для конфигураций с опцией F32 или F44, не менее, дБм				
от 10 до 20 МГц включ.	10	14	16	
св. 20 до 200 МГц включ.	10	15	14	
св. 200 до 400 МГц включ. (фильтр выкл.)	10	16	16	
св. 200 до 400 МГц включ. (фильтр вкл.)	10	12	12	
св. 400 МГц до 1,5 ГГц включ. (фильтр выкл.)	10	16	16	
св. 400 МГц до 1,5 ГГц включ. (фильтр вкл.)	10	10	10	
св. 1,5 до 2,0 ГГц включ. (фильтр выкл.)	10	20	20	
св. 1,5 до 2,0 ГГц включ. (фильтр вкл.)	10	18	18	
св. 2,0 до 3,6 ГГц включ.	10	20	20	
св. 3,6 до 10,0 ГГц включ.	10	17	16	
св. 10 до 16 ГГц включ.	10	15	14	
св. 16 до 20 ГГц включ.	10	13	11	
св. 20 до 34 ГГц включ.	10	11	13	
св. 34 до 40 ГГц включ.	10	10	12	
св. 40 до 44 ГГц включ.	8	8	—	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ	от макс. до +5 дБм включ.	менее +5 до –40 дБм включ.	менее –40 до –80 дБм включ.	менее –80 до –90 дБм включ.
от 10 до 200 МГц включ.	±1,0	±1,0	±1,7	±1,7
св. 200 до 400 МГц включ.	±0,8	±1,0	±1,1	±1,6
св. 400 МГц до 3,6 ГГц включ.	±1,1	±1,0	±1,2	±2,1
св. 3,6 до 16,0 ГГц включ.	±2,0	±1,3	±1,3	±1,5
св. 16 до 20 ГГц включ.	±2,6	±1,7	±1,7	±1,9
св. 20 до 34 ГГц включ.	±1,9	±1,4	±1,5	±1,9
св. 34 до 44 ГГц	±2,3	±2,1	±2,2	±3,0
Уровень гармонических составляющих относительно основного немодулированного сигнала, не более, дБн ²⁾				
от 1 до 50 МГц включ.	–28			
св. 50 до 220 МГц включ.	–31			
св. 220 до 2 ГГц включ. (фильтр опции 1ЕН выкл./вкл.)	–25/–46			
св. 2,0 до 3,2 ГГц включ.	–55			
св. 3,2 до 3,4 ГГц включ.	–43			
св. 3,4 до 16,0 ГГц включ.	–50			
св. 16 до 22 ГГц включ.	–40			

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значения			
Уровень субгармонических составляющих относительно основного немодулированного сигнала (уровень сигнала +9 дБм), не более, дБн от 1 МГц до 4,5 ГГц включ. св. 4,5 до 5,2 ГГц включ. св. 5,2 до 20,0 ГГц включ. св. 20 до 44 ГГц включ.	-55 -38 -49 -55			
Уровень однополосных фазовых шумов на разных отстройках от несущей частоты, не более, дБн/Гц ³⁾ – 10 Гц – 100 Гц – 1 кГц – 10 кГц – 100 кГц – 1 МГц – 10 МГц – 100 МГц	св. 400 МГц до 10 ГГц включ.		св. 10 ГГц до 20 ГГц включ.	
	С опцией ST2	С опцией ST4	С опцией ST2	С опцией ST4
	-40	-38	-34	-30
	-64	-65	-60	-58
	-91	-95	-84	-87
	-97	-109	-92	-101
	-97	-117	-91	-111
	-124	-119	-117	-113
-128	-133	-120	-125	
-127	-133	-119	-123	
Импульсная модуляция с использованием внутреннего импульсного модулятора (опция PM1 или PM2)				
Минимальная длительность импульса (при скважности не менее 2), не более, с АРУ ⁴ вкл. АРУ выкл.: от 10 МГц до 20 ГГц включ. св. 20 до 44 ГГц (опция PM1/PM2)	1·10 ⁻⁶ 100·10 ⁻⁹ 30·10 ⁻⁹ /20·10 ⁻⁹			
Подавление сигнала в паузе между импульсами (без совместного использования квадратурной модуляции), не менее, дБ от 10 МГц до 10 ГГц включ. св. 10 до 20 ГГц включ. св. 20 до 44 ГГц включ.	70 50 80			
Аналоговые виды модуляции с использованием внутренних аналоговых модуляторов (опция UNT)				
Максимальная устанавливаемая девиация частоты частотной модуляции, Гц	20·N ⁵⁾ ·10 ⁶			
Дискретность установки девиации частоты частотной модуляции, Гц	0,001·Δf _{ЧМ} ⁶⁾ , если 0,001·Δf _{ЧМ} > 1 1, если 0,001·Δf _{ЧМ} < 1			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты частотной модуляции при частоте несущей до 20 ГГц и девиации 1 кГц, Гц	±(0,035·Δf _{ЧМ} + 20)			
Максимальная устанавливаемая девиация фазы фазовой модуляции, рад	2·N			

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значения	
Дискретность установки девиации фазы фазовой модуляции, рад	$0,001 \cdot \Delta\varphi_{\text{ФМ}}^{7)}$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы фазовой модуляции при частоте несущей до 20 ГГц и девиации 1 кГц, рад	$\pm(0,05 \cdot \Delta\varphi_{\text{ФМ}} + 0,01)$	
Максимальное значение установки коэффициента амплитудной модуляции	Линейная модуляция	Экспоненциальная модуляция
	100 %	40 дБ
Дискретность установки коэффициента амплитудной модуляции	0,1 %	0,01 дБ
Максимальный коэффициент амплитудной модуляции	99 %	40 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента линейной амплитудной модуляции при частоте модулирующей 1 кГц и частоте несущей до 20 ГГц и $K_{\text{АМ}} \leq 80\%$, проценты	$\pm(0,06 \cdot K_{\text{АМ}}^{8)} + 2)$	
Аналоговые виды модуляции с использованием квадратурной модуляции (опция В04, В05, В16, В17, С05, С06, С10 или С11)		
Диапазон установки девиации частоты частотной модуляции при частоте несущей до 20 ГГц, МГц опция В04 или В05 опция В16 или В17 опция С05 или С06 опция С10 или С11	от 10 МГц до 3,2 ГГц включ.	св. 3,2 ГГц до 44 ГГц включ.
	от 0,0 до 12,5	от 0,0 до 12,5
	от 0 до 50	от 0 до 50
	от 0 до 50	от 0 до 160
	от 0 до 50	от 0 до 320
Диапазон установки частоты модулирующего сигнала при частотной модуляции, Гц опция В04 или В05 опция В16 или В17 опция С05 или С06 опция С10 или С11	от 1 до $1,25 \cdot 10^7$	от 1 до $1,25 \cdot 10^7$
	от 1 до $5 \cdot 10^7$	от 1 до $5,0 \cdot 10^7$
	от 1 до $5 \cdot 10^7$	от 1 до $1,6 \cdot 10^8$
	от 1 до $5 \cdot 10^7$	от 1 до $3,2 \cdot 10^8$
Максимальная устанавливаемая девиация фазы фазовой модуляции, рад	10	
Диапазон установки частоты модулирующего сигнала при частотной фазовой модуляции при частоте несущей до 20 ГГц, Гц опция В04 или В05 опция В16 или В17 опция С05 или С06 опция С10 или С11	от 1 до $1,25 \cdot 10^7$	от 1 до $1,25 \cdot 10^7$
	от 1 до $5 \cdot 10^7$	от 1 до $5,0 \cdot 10^7$
	от 1 до $5 \cdot 10^7$	от 1 до $1,6 \cdot 10^8$
	от 1 до $5 \cdot 10^7$	от 1 до $3,2 \cdot 10^8$

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значения	
Диапазон установки индекса амплитудной модуляции при частоте несущей до 20 ГГц, проценты	от 0 до 100	
Диапазон установки частоты модулирующего сигнала при амплитудной модуляции, Гц		
опция B04 или B05	от 1 до $2,5 \cdot 10^7$	от 1 до $2,5 \cdot 10^7$
опция B16 или B17	от 1 до $1,0 \cdot 10^8$	от 1 до $1,0 \cdot 10^8$
опция C05 или C06	от 1 до $1,0 \cdot 10^8$	от 1 до $3,2 \cdot 10^8$
опция C10 или C11	от 1 до $1,0 \cdot 10^8$	от 1 до $6,4 \cdot 10^8$
Квадратурная модуляция		
Ширина полосы частот квадратурной модуляции, не менее, МГц	от 10 МГц до 3,2 ГГц включ.	св. 3,2 ГГц до 44 ГГц включ.
опция B04 или B05	40	40
опция B16 или B17	160	160
опция B04 или B05	160	500
опция B04 или B05	160	1000
1) дБм – дБ относительно 1 мВт; 2) дБн – дБ относительно мощности сигнала (на несущей частоте); 3) дБн/Гц – децибел относительно мощности сигнала (на несущей частоте) для значений, приведенных к полосе 1 Гц; 4) АРУ – автоматическая регулировка уровня; 5) N – значения из таблицы 5; 6) $\Delta f_{\text{чм}}$ – девиация частоты при частотной модуляции 7) $\Delta \phi_{\text{фм}}$ – девиация фазы при фазовой модуляции 8) $K_{\text{ам}}$ – значение коэффициента амплитудной модуляции		

Таблица 5 – Значения коэффициента N

Диапазон частот несущей выходного сигнала генераторов	Значение коэффициента N
от 1 МГц до 400 МГц	0,250
от 400,00 МГц до 706,25 МГц	0,125
от 706,25 МГц до 1,4125 ГГц	0,250
от 1,4125 ГГц до 2,8250 ГГц	0,500
от 2,825 ГГц до 5,650 ГГц	1,000
от 5,65 ГГц до 11,30 ГГц	2,000
от 11,3 ГГц до 44,0 ГГц	4,000

Таблица 6 - Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
Габаритные размеры модулей, мм, не более M9300A, M9303A, M9405A, M9155CH40	
ширина	22
длина	210
высота	130
M9305A, M9314A	
ширина	42
длина	210
высота	130
M9312A, M9316A, M9318A	
ширина	62
длина	210
высота	130
Масса, кг, не более	
M9300A	0,55
M9303A	0,57
M9305A	0,91
M9312A	1,86
M9314A	1,21
M9316A	1,70
M9318A	1,70
M9405A	0,57
M9155CH40	0,40
Условия эксплуатации	
температура окружающего воздуха, °C	от +15до +35
относительная влажность, %, не более	80

Знак утверждения типа

наносят на лицевую панель генератора в виде голографической наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов M9383A		1 шт.
Программное обеспечение		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены разделах 2-3 документа «Генераторы сигналов M9383A. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов M9383A

Приказу Росстандарта № 1621 от 31.07.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»
Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies, Inc.», США
Адрес: 1400 Fountaingrove Parkway Santa Rosa, CA 95403-1738, United States
Тел.: +1 800 829-4444
Факс: +1 800 829-4433
Web-сайт: <http://www.keysight.com>
E-mail: usa_orders@keysight.com

Компания «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия
Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia.
Тел.: +1800-888 848
Факс: +1800-801 664
www.keysight.com
E-mail: tm_ap@keysight.com

Испытательный центр

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

Адрес: Российская Федерация, 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево

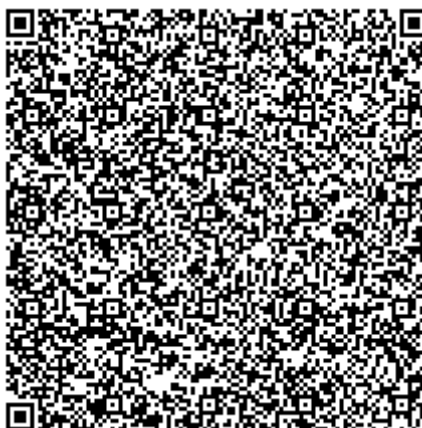
Юридический адрес: Российская Федерация, 141570, Московская область, Солнечногорский район, город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Тел./факс: (495) 526-63-00

www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» в области обеспечения единства измерений
30002-13 от 11.05.2018 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» января 2022 г. № 21

Регистрационный № 84325-22

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения НКФ-220-58У1

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения НКФ-220-58У1 (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

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Напряжение первичной обмотки трансформатора напряжения создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается напряжение, пропорциональное первичному.

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.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения НКФ-220-58У1 с заводскими номерами 20488, 61517, 61507, 61505, 60762, 48793.

Заводские номера нанесены на шильдик трансформаторов напряжения методом холодной штамповки.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт в соответствии с действующим законодательством.

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

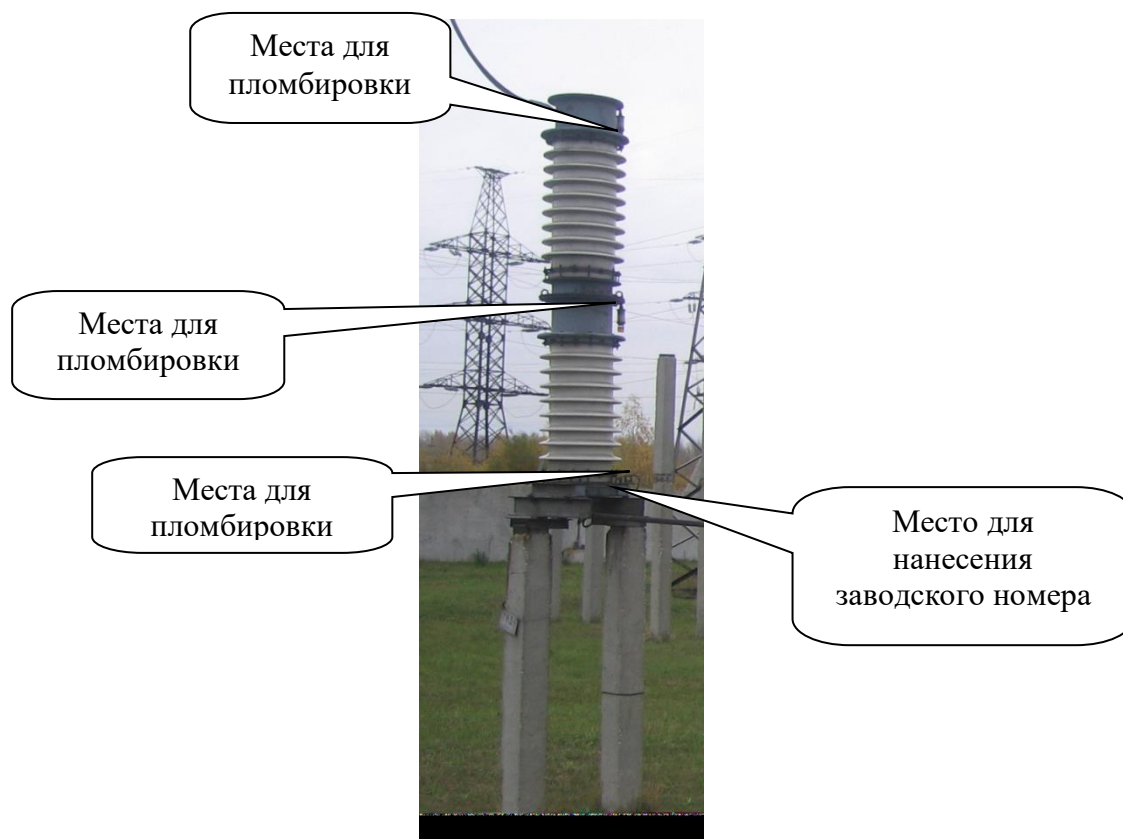


Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов напряжения

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров
	20488, 61517, 61507, 61505, 60762, 48793
Номинальное напряжение первичной обмотки, $U_{1\text{ном}}$, кВ	$220:\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки, $U_{1\text{ном}}$, В	$100:\sqrt{3}$
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983	0,5
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А	400

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С	от -45 до +40

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы напряжения не предусмотрено. 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: 20488, 61517, 61507, 61505, 60762, 48793)	НКФ-220-58У1	6 шт.
Паспорт	—	6 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения

Нормативные документы, устанавливающие требования к трансформаторам напряжения НКФ-220-58У1

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

ПО «Запорожтрансформатор» (изготовлены в 1989 – 1994 гг.)

Адрес: Украина, 69069, г. Запорожье, Днепропетровское шоссе, 3

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

Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

