

Регистрационный № 99245-26

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические САТМ-1

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические САТМ-1 (далее – ПТК) предназначены для аналого-цифрового преобразования и измерения входных аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты (импульсов), а также формирования выходных аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия ПТК заключается в аналого-цифровом преобразовании сигналов напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты (импульса), поступающих с соответствующих первичных преобразователей (датчиков) технологических параметров, не входящих в состав ПТК, а также цифро-аналоговом преобразовании в сигнал силы и напряжения постоянного тока.

ПТК представляют собой совокупность технических и программных средств, предназначенных для создания систем автоматизации, телемеханики и систем обработки информации.

Конструктивно ПТК являются проектно-компонруемыми изделиями. В зависимости от заказа в состав ПТК входят:

- модули ввода/вывода сигналов;
- модули центрального процессора, осуществляющие обработку измерительной информации;
- модули источника питания, обеспечивающие электропитание всех компонентов ПТК, а также первичных измерительных преобразователей;
- коммуникационные и интерфейсные модули для связи с внешними устройствами;
- измерительные преобразователи (в том числе с функцией искрозащиты) (при наличии), искробезопасные барьеры (при наличии) утвержденного типа, пассивные искробезопасные барьеры (при наличии);
- мониторы, панельные компьютеры (при наличии) для визуализации результатов преобразования/задания уровней воспроизводимых ПТК сигналов. Визуализация также может осуществляться на внешних устройствах, не входящих в состав ПТК.

Конфигурация ПТК по составу оборудования, его количеству, требованиям к функциям определяется заказом. ПТК монтируют в шкафах.

Измерительные каналы (далее – ИК) ПТК реализованы на базе модулей ввода/вывода сигналов и обработки данных AI XX 04Y, AI XX 05Y, AS XX 01Y, AO XX 01Y, DA XX 01Y контроллеров программируемых логических REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

(далее – ФИФОЕИ)), контроллеров программируемых логических REGUL (регистрационный номер 92985-24 в ФИФОЕИ) (далее – AI XX 04Y, AI XX 05Y, AS XX 01Y, AO XX 01Y, DA XX 01Y соответственно), модулей серии DCS-2000 (регистрационный номер 21926-15 в ФИФОЕИ) моделей AI-32A, AI-32A-01, AO-31A (далее – AI-32A, AI-32A-01, AO-31A соответственно), модулей AIO-31A серии DCS-2000 (регистрационный номер 52079-12 в ФИФОЕИ) (далее – AIO-31A).

ИК ПТК состоят из модулей ввода/вывода сигналов, промежуточных измерительных преобразователей (в том числе с функцией искрозащиты) (при наличии), искробезопасных барьеров (при наличии) утвержденного типа, пассивных искробезопасных барьеров.

Перечень промежуточных измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень промежуточных измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров)

Наименование ИК	Промежуточный измерительный преобразователь	
	Наименование средства измерений	Условное обозначение
Сила постоянного тока (вход)	Барьеры искрозащиты АВИС модификации АВИС12(17)-RPSSI-(2)I-(2)I (№ 90595-23 в ФИФОЕИ)	ГР (0,1)
	Преобразователи искробезопасные (барьеры искрозащиты) серии SLA модификации SLA-1(2)I-4-20 (№ 77497-20 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN модификации НПСИ-200-ГРТП (№ 72891-18 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN модификации НПСИ-200-ГР1.2 (№ 72891-18 в ФИФОЕИ)	
	Барьеры искрозащиты GS модификации GS8535-Ex (№ 88232-23 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР БРИЗ 420-Ex» с индексом заказа В (№ 65317-16 в ФИФОЕИ)	
	Барьеры искробезопасности серии KA50XXEx модификации KA501XEx (№ 74888-19 в ФИФОЕИ)	
Сила постоянного тока (вход)	Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex модификации I18Ex-AI-11(12,13)-DC (№ 91548-24 в ФИФОЕИ)	ГР (0,05)
	Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИ-3000 модели ЭНИ-3240-AI* (№ 89456-23 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР БРИЗ 420-Ex» с индексом заказа А (№ 65317-16 в ФИФОЕИ)	

Продолжение таблицы 1

Наименование ИК	Промежуточный измерительный преобразователь	
	Наименование средства измерений	Условное обозначение
Напряжение постоянного тока (вход)	Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN модификации НПСИ-230-УНТ (№ 72891-18 в ФИФОЕИ)	ГР (0,1)
	Преобразователи ЕТ модификации ЕТ 431 (№ 85376-22 в ФИФОЕИ)	
Сигналы термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt 100 (вход)	Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN модификации НПСИ-250-УВ-Х-Х-Х (№ 72891-18 в ФИФОЕИ)	
	Барьеры искрозащиты АВИС модификации АВИС12(17)-(2)RTD-(2)I (№ 90595-23 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи ЕТ модификации ЕТ 321(322) (№ 85376-22 в ФИФОЕИ)	
	Барьеры искробезопасности серии КА50ХХЕх модификации КА500ХЕх (№ 74888-19 в ФИФОЕИ)	
Сопротивление постоянному току (вход)	Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN модификации НПСИ-230-ПМ-Х-Х-Х (№ 72891-18 в ФИФОЕИ)	
Сила постоянного тока (выход)	Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN модификации НПСИ-230-УНТ (№ 72891-18 в ФИФОЕИ)	
	Барьеры искробезопасности серии КА51ХХЕх модификации КА5131Ех (№ 74888-19 в ФИФОЕИ)	
Напряжение постоянного тока (выход)	Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN модификации НПСИ-230-УНТ (№ 72891-18 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи ЕТ модификации ЕТ 431 (№ 85376-22 в ФИФОЕИ)	
*Преобразователи с погрешностью преобразования ±0,05 %.		

Общий вид ПТК представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ПТК

Примечание

– Общий вид ПТК может отличаться от представленных на рисунке 1 в части типоразмеров шкафов, моделей мониторов, установленных на лицевой двери шкафов (при наличии), типов и расположения органов управления и индикации, вентиляционных решеток и т.д.

ПТК обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- прием, обработка, передача аналоговых, дискретных, интерфейсных сигналов различных датчиков, преобразователей и др. оборудования;
- автоматическое управление технологическим оборудованием, исполнительными механизмами;
- автоматическое регулирование отдельных технологических параметров;
- оповещение об аварийных ситуациях и состояниях;
- реализация противоаварийных защит (при необходимости);
- сбор, обработка и хранение информации, получаемой от смежного оборудования (при необходимости);
- диагностика каналов связи и оборудования;
- отображение актуальной информации о ходе технологического процесса (при необходимости);
- хранение, архивирование информации;
- обеспечение связи с другими системами автоматизации и информационными системами, внешними устройствами по протоколам Modbus RTU, Modbus TCP, OPC UA, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101–2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104–2004 с использованием интерфейсов RS-232, RS-485, Ethernet;
- защиту информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Заводской номер ПТК в виде цифрового обозначения наносится на маркировочную табличку, закрепленную на двери ПТК, с помощью специализированного струйного принтера с термическим закреплением печати. Пломбирование ПТК не предусмотрено. Нанесение знака поверки на ПТК не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) обеспечивает реализацию функций ПТК.

В состав ПО входят:

- внешнее ПО: прикладное ПО центрального процессора, ПО верхнего уровня – SCADA;
- системное (встроенное) ПО модулей ввода/вывода.

Внешнее ПО не является метрологически значимым и предназначено для визуализации измерительной информации, реализации алгоритмов управления и защиты технологического оборудования применительно к конкретному объекту автоматизации. Доступ к нему защищён механическим замком на двери шкафа и системой паролей с разграничением прав доступа.

Системное ПО устанавливается в энергонезависимую память модулей ввода/вывода на заводе-изготовителе и недоступно для изменений в процессе эксплуатации.

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

Идентификационные данные ПО ПТК приведены в таблицах 2–3.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ПТК на базе контроллеров программируемых REGUL

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Регистрационный номер 92985-24 в ФИФОЕИ	Регистрационный номер 63776-16 в ФИФОЕИ
Идентификационное наименование ПО	RegulRTS	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер) ПО среды исполнения	1X.X.X.X	не ниже 3.5.6.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО модулей ввода/вывода	1.X.X.X	не ниже 1.0.3.4
Примечание – «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.		

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО ПТК на базе модулей серии DCS-2000

Идентификационные данные (признаки)	Значения			
	Управляющая программа для модуля AI-32A	Управляющая программа для модуля AI-32A-01	Управляющая программа для модуля AIO-31A	Управляющая программа для модуля АО-31А
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 32.32	не ниже 32.32	не ниже 31.20	не ниже 31.23
Цифровой идентификатор ПО	По номеру версии			

ПО ПТК защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики ПТК при нормальных условиях

Наименование канала	Диапазон измерений	Модуль ввода/вывода	$\gamma, \%$		
			Промежуточный измерительный преобразователь:		
			–	ГР (0,05)	ГР (0,1)
Сила постоянного тока (вход)	от 4 до 20 мА	AI XX 04Y	$\pm 0,05$	$\pm 0,08$	$\pm 0,13$
		AI XX 05Y или AS XX 01Y	$\pm 0,1$	$\pm 0,14$	$\pm 0,16$
		AI-32A	$\pm 0,13$	$\pm 0,16$	$\pm 0,2$
	от 4 до 20 мА	AI-32A-01	$\pm 0,08$	$\pm 0,1$	$\pm 0,16$
		AIO-31A	$\pm 0,1$	$\pm 0,13$	$\pm 0,18$
Напряжение постоянного тока (вход)	от 0 до 10 В*	AI XX 04Y	$\pm 0,05$	–	$\pm 0,15$
		AI XX 05Y или AS XX 01Y	$\pm 0,1$	–	$\pm 0,18$
		AI-32A	–	–	$\pm 0,18$
		AI-32A-01	–	–	$\pm 0,14$
		AIO-31A	–	–	$\pm 0,16$
Сигналы термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt 100 (вход)	от 80,31 до 157,33 Ом* (от -50 до +150 °С*)	AI XX 04Y	–	–	$\pm 0,15$
		AI XX 05Y или AS XX 01Y	–	–	$\pm 0,18$
		AI-32A	–	–	$\pm 0,20$
		AI-32A-01	–	–	$\pm 0,16$
		AIO-31A	–	–	$\pm 0,18$
Сопротивление постоянного тока (вход)	от 1 до 10000 Ом*	AI XX 04Y	–	–	$\pm 0,15$
		AI XX 05Y или AS XX 01Y	–	–	$\pm 0,2$
		AI-32A	–	–	$\pm 0,2$
		AI-32A-01	–	–	$\pm 0,18$
		AIO-31A	–	–	$\pm 0,2$
Сила постоянного тока (выход)	от 4 до 20 мА	AO XX 01Y или AS XX 01Y	$\pm 0,1$	–	$\pm 0,18$
	от 4 до 20 мА	AO-31A	$\pm 0,19$	–	$\pm 0,26$
		AIO-31A	$\pm 0,13$	–	$\pm 0,2$
Напряжение постоянного тока (выход)	от 0 до 10 В*	AO XX 01Y	–	–	$\pm 0,18$
		AS XX 01Y	$\pm 0,13$	–	$\pm 0,16$
		AO-31A	$\pm 0,18$	–	$\pm 0,2$
		AIO-31A	–	–	$\pm 0,18$

Продолжение таблицы 4

Наименование канала	Диапазон измерений	Модуль ввода/вывода	γ , %		
			Промежуточный измерительный преобразователь:		
			—	ГР (0,05)	ГР (0,1)
Частота (вход)	от 1 Гц до 50 кГц*	DA XX 01Y	$\pm 0,02^{**}$		
Импульсы (вход)	от 10 до 999999 импульсов	DA XX 01Y	$\pm 1^{***}$		
*Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется заказом; ** Относительная погрешность, %; *** Абсолютная погрешность, импульсы; Примечание – Приняты следующие обозначения и сокращения: γ – приведенная к диапазону измерений погрешность измерений, %; НСХ – номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009.					

Таблица 5 – Метрологические характеристики ПТК при рабочих условиях

Наименование канала	Диапазон измерений	Модуль ввода/вывода	γ , %		
			Промежуточный измерительный преобразователь:		
			–	ГР (0,05)	ГР (0,1)
Сила постоянного тока (вход)	от 4 до 20 мА	AI XX 04Y	$\pm 0,05$	$\pm 0,17$	$\pm 0,21$
		AI XX 05Y или AS XX 01Y	$\pm 0,13$	$\pm 0,2$	$\pm 0,23$
		AI-32A	$\pm 0,15$	$\pm 0,23$	$\pm 0,26$
	от 4 до 20 мА	AI-32A-01	$\pm 0,1$	$\pm 0,19$	$\pm 0,23$
		AIO-31A	$\pm 0,13$	$\pm 0,21$	$\pm 0,24$
		AI XX 04Y	$\pm 0,05$	–	$\pm 0,19$
Напряжение постоянного тока (вход)	от 0 до 10 В*	AI XX 05Y или AS XX 01Y	$\pm 0,13$	–	$\pm 0,22$
		AI-32A	–	–	$\pm 0,24$
		AI-32A-01	–	–	$\pm 0,21$
		AIO-31A	–	–	$\pm 0,23$
		AI XX 04Y	–	–	$\pm 0,21$
		AI XX 05Y или AS XX 01Y	–	–	$\pm 0,23$
Сигналы термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt 100 (вход)	от 80,31 до 157,33 Ом* (от -50 до +150 °С*)	AI-32A	–	–	$\pm 0,24$
		AI-32A-01	–	–	$\pm 0,21$
		AIO-31A	–	–	$\pm 0,23$
		AI XX 04Y	–	–	$\pm 0,21$
		AI XX 05Y или AS XX 01Y	–	–	$\pm 0,23$

Продолжение таблицы 5

Наименование канала	Диапазон измерений	Модуль ввода/вывода	γ , %		
			Промежуточный измерительный преобразователь:		
			—	ГР (0,05)	ГР (0,1)
Сопротивление постоянному току (вход)	от 1 до 10000 Ом*	AI XX 04Y	—	—	$\pm 0,21$
		AI XX 05Y или AS XX 01Y	—	—	$\pm 0,23$
		AI-32A	—	—	$\pm 0,24$
		AI-32A-01	—	—	$\pm 0,21$
		AIO-31A	—	—	$\pm 0,23$
Сила постоянного тока (выход)	от 4 до 20 мА	AO XX 01Y или AS XX 01Y	$\pm 0,18$	—	$\pm 0,23$
	от 4 до 20 мА	AO-31A	$\pm 0,21$	—	$\pm 0,3$
		AIO-31A	$\pm 0,18$	—	$\pm 0,24$
Напряжение постоянного тока (выход)	от 0 до 10 В*	AO XX 01Y	—	—	$\pm 0,23$
		AS XX 01Y	$\pm 0,18$	—	$\pm 0,21$
		AO-31A	$\pm 0,2$	—	$\pm 0,25$
		AIO-31A	—	—	$\pm 0,23$
Частота (вход)	от 1 Гц до 50 кГц*	DA XX 01Y	$\pm 0,02^{**}$		
Импульсы (вход)	от 10 до 999999 импульсов		$\pm 1^{***}$		
*Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется заказом; ** Относительная погрешность, %; *** Абсолютная погрешность, импульсы; Примечание – Приняты следующие обозначения и сокращения: γ – приведенная к диапазону измерений погрешность измерений, %; НСХ – номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009.					

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество входов/выходов для подключения первичных преобразователей, шт.: – входных аналоговых – выходных аналоговых	от 0 до 256 от 0 до 256
Нормальные условия эксплуатации ПТК: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (без конденсации влаги), %	от +21 до +25 до 80
Рабочие условия эксплуатации ПТК: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (без конденсации влаги), %	от +5 до +45 до 90

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	220 ±22 или 380 ±38 50±1 24±6
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	1,0
Габаритные размеры, мм, не более: – высота – ширина – глубина	2200 1200 1000
Масса, кг, не более	350

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	20000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на двери каждого шкафа ПТК, с помощью специализированного струйного принтера с термическим закреплением печати, и на нижнюю часть титульного листа паспорта по центру типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Комплексы программно-технические САТМ-1	–	1 шт.
Паспорт	ТЕВД.ХХХХХХ.ХХХ.ХХХПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1.3 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

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

ТЕВД.421457.111ТУ Комплексы программно-технические САТМ-1. Технические условия

Правообладатель

Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология»
(АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»)
ИНН 7723107453
Юридический адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2
Телефон: (495) 950-87-00, факс: (495) 950-85-97
Web-сайт: <http://metrology.transneft.ru>
E-mail: tam@transneft.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология»
(АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»)
ИНН 7723107453
Юридический адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2
Адрес места осуществления деятельности: 603034, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, Комсомольское ш., д. 4а
Телефон: (495) 950-87-00, факс: (495) 950-85-97
Web-сайт: <http://metrology.transneft.ru>
E-mail: tam@transneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10
Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>
E-mail: office@ooostp.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229

Регистрационный № 99246-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мониторы нервно-мышечной блокады Н-СТИМ

Назначение средства измерений

Мониторы нервно-мышечной блокады Н-СТИМ (далее – мониторы) предназначены для воспроизведения импульсов тока с целью стимуляции и последующего фиксирования реакции нейромышечного блока пациентов и измерений температуры пациента.

Описание средства измерений

Функционально монитор включает в себя работающий как от электрической сети, так и от встроенной аккумуляторной батареи основной блок, служащий для подачи электрических стимулов (стимулирующего постоянного тока) к периферическому нерву (например, локтевому нерву или нерву нижних конечностей) через кабель СТИМ для оценки качества нервно-мышечной блокады во время проведения хирургической операции и ее снятия в процессе восстановления, а также для измерений температуры кожи с помощью температурного датчика. Во время работы монитор должен обеспечивать формирование последовательности монофазных/бифазных импульсов тока ST (одиночная стимуляция с возможностью автоматического режима SMC), TOF (стимуляция пачкой из четырех импульсов), DEР (стимуляция пачкой из четырех импульсов), DBS (стимуляция двойными пачками импульсов), TET (тетаническая стимуляция), РТС (стимуляция серией импульсов после тетанической стимуляции), АТР (автоматический режим TOF+PTC) и измерение величины мышечного ответа пациента.

Принцип работы мониторов в режиме стимуляции заключается в фиксировании ответа мышцы на электрическую стимуляцию периферического нерва.

Принцип работы мониторов в режиме измерения температуры кожи основан на измерении и регистрации температуры терморезисторами.

Мониторы также позволяют проводить следующие виды исследования для оценки нервно-мышечной проводимости - электромиографию (ЭМГ) (опционально) и акцелеромиографию (АМГ).

Общий вид мониторов представлен на рисунке 1. Каждый монитор имеет серийный номер, который наносится печатным способом в виде буквенно-цифрового обозначения на заводскую этикетку, расположенную на задней стенке корпуса монитора. Места нанесения серийных номеров и знаков утверждения типа приведены на рисунке 2.

Пломбирование мониторов изготовителем не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на мониторы не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид мониторов нервно-мышечной блокады Н-СТИМ



Рисунок 2 - Места нанесения серийного номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Мониторы имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО). Встроенное ПО используется для контроля процесса работы мониторов, сбора, обработки, хранения и передачи данных.

ПО идентифицируется после включения монитора путем последовательного нажатия на символы  «Меню настроек» в верхнем левом углу и  «Системные настройки», в нижней части экрана монитора будет отображаться номер версии ПО.

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

При нормировании метрологических характеристик учтено влияние ПО. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Н-СТИМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v 1.X.X*
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
*Символом «X» обозначена метрологически незначимая часть ПО. Символ «X» может принимать любые числовые значения.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения амплитуды выходного сигнала, мА	от 1 до 60
Пределы допускаемой погрешности воспроизведения амплитуды выходного сигнала (на активной нагрузке 1 кОм): - абсолютной в диапазоне от 1 мА до 19 мА включ., мА; - относительной в диапазоне св. 19 мА до 60 мА включ., %;	± 2 ± 10
Диапазон показаний температуры кожи, °C	от +5 до +45
Диапазон измерений температуры кожи, °C	от +25 до +45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры кожи, °C	$\pm 0,2$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, г, не более:	580
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм, не более	173×128×77
Напряжение питания (номинальное), В: - при использовании внутреннего источника питания; - при использовании внешнего источника питания от сети переменного тока 47-63 Гц	6,4 от 85 до 264
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность окружающего воздуха (при температуре +25°C и при более низких температурах без конденсации влаги), %	от +5 до +45 от 30 до 98

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	1600
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и/или в виде наклейки на правую сторону заводской этикетки, расположенной на задней стенке корпуса монитора, как указано на рисунке 2.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Монитор нервно-мышечной блокады	Н-СТИМ	1 шт.
Кабель сетевой	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 шт.
Набор принадлежностей*	—	1 компл.
* Комплектация определяется заказчиком перед поставкой.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе НМТ.50.00.000 РЭ «Монитор нервно-мышечной блокады Н-СТИМ. Руководство по эксплуатации», Глава 9 «Режимы стимуляции».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

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

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

ТУ 26.60.12-005-40556824-2024 «Монитор нервно-мышечной блокады Н-СТИМ. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЯДРОМЕД»

(ООО «ЯДРОМЕД»)

ИНН 6161088279

Юридический адрес: 344092, Ростовская обл., г.о. город Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, пр-кт Космонавтов, зд. 2, помещ. 41

Телефон: +7-961-418-80-71

E-mail: info@yadromed.ru

Web-сайт: www.yadromed.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЯДРОМЕД»

(ООО «ЯДРОМЕД»)

ИНН 6161088279

Адрес: 344092, Ростовская обл., г.о. город Ростов-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, пр-кт Космонавтов, зд. 2, помещ. 41

Телефон: +7-961-418-80-71

E-mail: info@yadromed.ru

Web-сайт: www.yadromed.ru

Испытательный центр

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

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

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

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры многофункциональные ИскраТехно МФК

Назначение средства измерений

Контроллеры многофункциональные ИскраТехно МФК (далее по тексту – контроллеры) предназначены для измерений силы постоянного электрического тока; сбора данных с внешних цифровых устройств, сохранения полученных результатов в энергонезависимой памяти и передачи данных на сервер диспетчеризации, синхронизации времени в них.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов, а также сборе данных от внешних источников информации с последующей обработкой встроенным микропроцессором и передачей данных через внешние интерфейсы.

Контроллеры обеспечивают синхронизацию времени от внутреннего и от внешних источников точного времени, измерение нормализованных сигналов силы постоянного тока первичных измерительных преобразователей, прием сигналов телесигнализации, сбор, обработку, накопление и хранение данных с внешних цифровых устройств, выдачу команд телеуправления, обмен данными с внешними устройствами, системами и комплексами по стандартным протоколам обмена с использованием интерфейсов Ethernet, RS-485, RS-422. Кроме того, контроллеры производят самодиагностику работоспособности с индикацией неисправного состояния, реализуют математические и логические функции обработки информации, ведение журнала событий.

Измерение времени и интервалов обеспечивается встроенными часами и их периодической синхронизацией через внешние интерфейсы от серверов точного времени. Контроллеры обеспечивают синхронизацию времени встроенных часов с использованием следующих протоколов: NTP, SNTP, RTP по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

Контроллеры относятся к проектно-компонуемым изделиям, имеющим модульную структуру, и могут отличаться по составу и количеству функциональных модулей, в зависимости от конкретного технологического объекта управления в соответствии с заказом и требованиями пользователя. Состав контроллеров и идентификационные данные функциональных модулей (модель и идентификационный номер) указываются в формуляре на контроллеры.

Контроллеры выпускаются в двух типах корпусов, отличающихся допустимым количеством устанавливаемых функциональных модулей: 21 позиция (тип 1) и 10 позиций (тип 2).

Перечень функциональных модулей указан в таблице 1.

Таблица 1 – Функциональные модули контроллеров

Обозначение модуля	Наименование модуля	Описание модуля
SCPU2FE	Модуль процессорный	2 порта Ethernet, 1 порт RS-485, 2 выхода дискретных сигналов
PS220	Модуль электропитания	1 ввод питания, 2 выхода дискретных сигналов
COM4	Модуль коммуникационный	4 порта RS-422/485
DI32	Модуль дискретных входов	32 входа дискретных сигналов
DIU20	Модуль дискретных входов	20 входов дискретных сигналов
DIR12	Модуль дискретных входов	12 входов дискретных сигналов
DOR12	Модуль дискретных выходов	12 выходов дискретных сигналов
AI8	Модуль аналоговых входов	8 входов аналоговых сигналов

Заводской номер контроллеров, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на паспортную табличку трафаретной печатью.

Общий вид контроллеров с указанием мест нанесения знака поверки и паспортной таблички представлен на рисунках 1 и 2.

Паспортная табличка контроллеров с местом нанесения заводского номера представлена на рисунке 3.

Пломбирование контроллеров в обязательном порядке не предусмотрено.

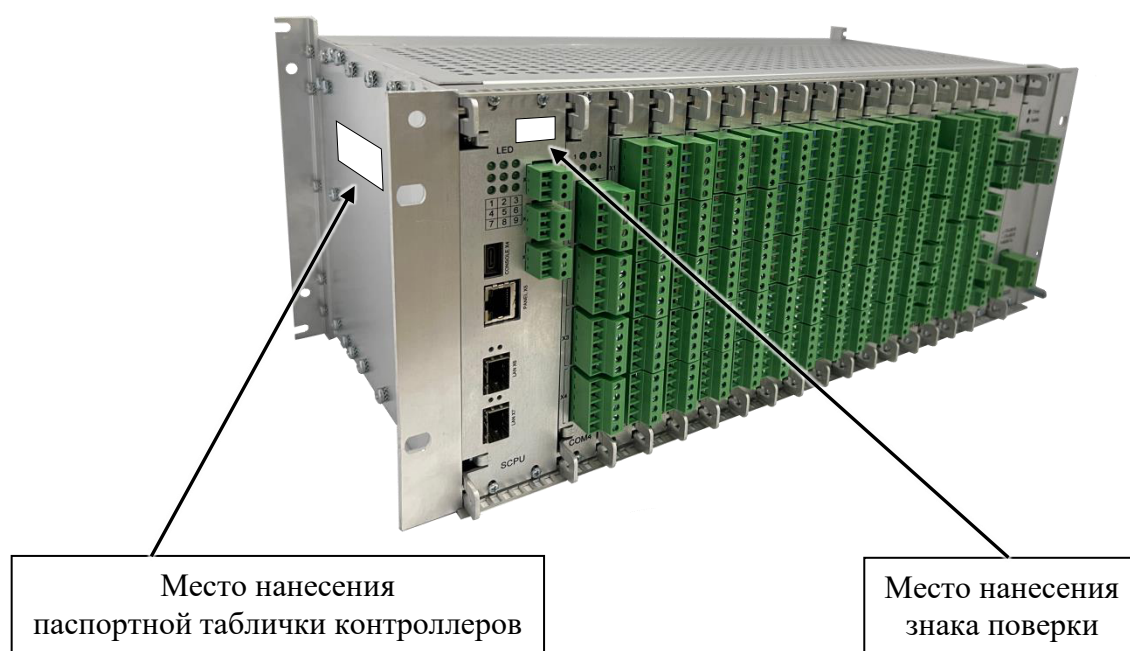


Рисунок 1 – Общий вид контроллеров в корпусе типа 1

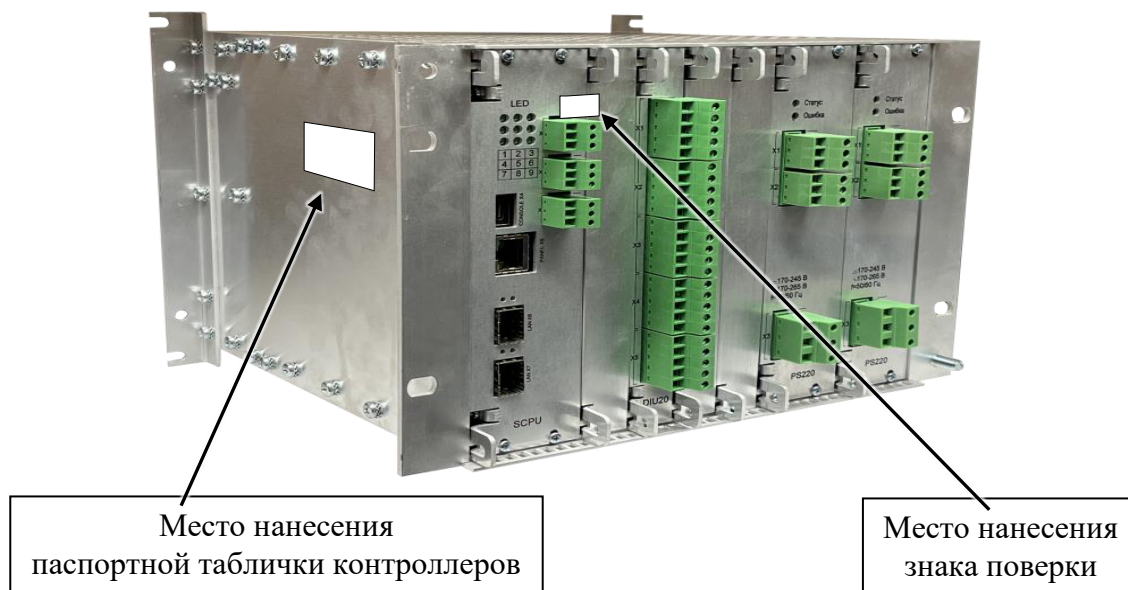


Рисунок 2 – Общий вид контроллеров в корпусе типа 2



Рисунок 3 Паспортная табличка контроллеров с местом нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Контроллеры имеют встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ВПО, встроенное ПО) и прикладное программное обеспечение (далее по тексту – ППО, прикладное ПО).

Встроенное и прикладное ПО заносится в постоянную память контроллеров при выпуске из производства и не может быть изменено пользователем. Встроенное ПО, записанное в модуль процессорный SCPU2FE и модуль аналоговых входов AI8, является метрологически значимым. Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик контроллеров.

Сервисное ПО «Искра Дизайнер», устанавливаемое на персональный компьютер, не влияет на метрологические характеристики контроллеров и позволяет выполнять конфигурирование и настройку отображения результатов выполненных измерений в графическом и цифровом виде, а также архивировать и просматривать результаты ранее выполненных измерений.

Контроллеры имеют защиту ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, реализуемую при производстве путем установки системы защиты ПО от стороннего чтения и записи.

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

Идентификационные данные встроенного и прикладного ПО контроллеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Прикладное ПО	Встроенное ПО	
Идентификационное наименование ПО	ППО Искра КПО	SCPU2FE	AI8
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.1.x*	1.0.x*	R3.x*
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–
* «х» принимает значения от 0 до 9.			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений силы постоянного тока от изменения температуры в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за 10 с, мс	±1
Пределы допускаемого смещения рабочей шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP, мс	±1
Примечания: 1. Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений; 2. Дополнительная погрешность измерений вызвана изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений (плюс 25 ± 10) °С на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур от минус 40 °С до плюс 60 °С.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электропитания	
Номинальное напряжение постоянного тока, В	220
Допустимый диапазон изменения напряжения постоянного тока, %	от -20 до +10
Номинальное напряжение переменного тока, В	230
Допустимый диапазон изменения напряжения переменного тока, %	от -20 до +15
Номинальная частота напряжения электропитания переменного тока, Гц	50
Допустимый диапазон изменения частоты напряжения переменного тока, %	от -15 до +15
Потребляемая мощность напряжения переменного (постоянного) тока, В·А (Вт), не более	150

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Устойчивость к климатическим воздействиям	
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP20
Нормальные условия эксплуатации	
Температура воздуха, °С	от +15 до +35
Относительная влажность воздуха, не более, %	от 45 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Предельно допускаемые условия эксплуатации	
Верхнее предельное рабочее значение температуры воздуха, °С (без выпадения инея и росы)	+60
Нижнее предельное рабочее значение температуры воздуха, °С (без выпадения инея и росы)	-40
Верхнее значение относительной влажности воздуха при плюс 25 °С (без конденсации влаги), %	98
Атмосферное давление, кПа	от 73,3 до 106,7
Электробезопасность	
Класс защиты от поражения током по ГОСТ 12.2.007.0-75	0I
Параметры конструктива	
Габаритные размеры, (Ширина×Высота×Глубина), мм, не более:	
- для исполнения в корпусе типа 1	481×197×230
- для исполнения в корпусе типа 2	258×197×230
Масса, кг, не более	не более 10

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	125000
Средний срок службы, лет	25

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом и на паспортную табличку контроллеров методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./ экз.
Контроллер многофункциональный ИскраТехно МФК	ЛКЖТ.421457.733	1 ¹⁾
Формуляр	ЛКЖТ.421457.733ФО	1
Руководство по эксплуатации	ЛКЖТ.421457.733РЭ	1
Носитель информации с ПО	—	1
Комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП)	—	1 ²⁾
Примечания: 1. Тип и количество функциональных модулей контроллеров определяется в соответствии с заказом и указывается в формуляре на контроллеры; 2. Состав комплекта ЗИП определяется заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ЛКЖТ.421457.733РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ЛКЖТ.421457.733ТУ Контроллеры многофункциональные ИскраТехно МФК.
Технические условия

Правообладатель

Акционерное общество «Искра Технологии»

(АО «Искра Технологии»)

ИНН: 6660017837

Юридический адрес: 620066, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Комвузовская, д. 9, стр. А

Телефон: +7 3432106951

E-mail: info@iskratechno.ru

Web-сайт: www.iskratechno.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Искра Технологии»

(АО «Искра Технологии»)

ИНН: 6660017837

Юридический адрес: 620066, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Комвузовская, д. 9, стр. А

Адрес места осуществления деятельности: 105264, г. Москва, ул. Верхняя Первомайская, д. 51

E-mail: info@iskratechno.ru

Web-сайт: www.iskratechno.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

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

Телефон: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

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

Регистрационный № 99248-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности в электроустановках 6/0,4 кВ (РТП 6735, РТП 6739) объекта «Фабрика по производству предметов личной гигиены и товаров по уходу за домом ООО «Арнест ЮниРусь»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности в электроустановках 6/0,4 кВ (РТП 6735, РТП 6739) объекта «Фабрика по производству предметов личной гигиены и товаров по уходу за домом ООО «Арнест ЮниРусь» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для автоматических измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

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

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя:

- сервер баз данных (далее по тексту – сервер БД) с автоматизированным рабочим местом (АРМ);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- устройство синхронизации системного времени (далее по тексту – УССВ);
- программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «АльфаЦентр».

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

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

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по предусмотренным каналам связи поступает на входы сервера БД уровня ИВК. Сервер БД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД уровня ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными о состоянии средств измерений с организациями-участниками оптового рынка электрической энергии, в том числе АО «АТС», а также с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Обмен результатами измерений и данными о состоянии средств измерений осуществляется по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера в XML-формате, в том числе с электронно-цифровой подписью.

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

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

единого времени (далее по тексту – СОЕВ).

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

Базовым устройством системы СОЕВ является устройство синхронизации времени типа УСВ-2, синхронизирующие собственную шкалу времени со шкалой времени UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы (далее по тексту – ГЛОНАСС).

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

- сервер БД уровня ИВК АИИС КУЭ не реже одного раза в час синхронизирует свою шкалу времени по сигналу, получаемому от УСВ-2 при превышении поправки часов сервера БД уровня ИВК АИИС КУЭ относительно шкалы времени УСВ-2 более чем на 1 секунду;

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

Факты коррекции времени отражаются в журналах событий компонентов АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер системы 001 указан в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР».

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

В состав ПО «АльфаЦЕНТР» входят модули, указанные в таблице 1.

ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивают защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимой частью ПО «АльфаЦЕНТР» является файл ac_metrology2.dll

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology2.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	39989384cc397c1b48d401302c722b02
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

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

Номер и диспетчерское наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер БД / УССВ	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
							Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
РІК 1	РТП 6735 яч.5	ТШЛ-0,66-IV-2-1-У2 200/5 0,5S Рег. № 47957-11	GBE12 (4MT12) 6000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 50639-12	Меркурий 234ART2-00P Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 48266-11	ІВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» / УСВ-2, Рег. № 82570-21	Активная Реактивная	$\pm 1,9$ $\pm 2,9$	$\pm 2,3$ $\pm 4,3$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
РІК 2	РТП 6735 яч.7	ТШЛ-0,66-IV-2-1-У2 200/5 0,5S Рег. № 47957-11	GBE12 (4MT12) 6000/√3/100/√3 0,5 Рег. № 50639-12	Меркурий 234ART2-00P Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 48266-11	IBM совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» / УСВ-2, Рег. № 82570-21	Активная	±1,9	±2,3
						Реактивная	±2,9	±4,3
РІК 3	РТП 6739 Шина яч.2-3	ТОЛ-10-I 200/5 0,5S Рег. № 15128-07	НАМИ-10 6000/100 0,2 Рег. № 11094-87	Меркурий 234ART2-00P Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 48266-11		Активная	±1,8	±2,2
						Реактивная	±2,7	±4,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
РІК 4	РТП 6739 Шина яч.7-8	ТОЛ-10-І 200/5 0,5S Рег. № 15128-07	НАМИ-10 6000/100 0,2 Рег. № 11094-87	Меркурий 234ART2-00P Іном (Імакс) = 5 (10) А Uном = 3х57,7/100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 48266-11	ІВМ совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР» / УСВ-2, Рег. № 82570-21	Активная Реактивная	±1,8 ±2,7	±2,2 ±4,2

П р и м е ч а н и я

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электрической энергии на интервале времени 30 минут;
3. Погрешность в рабочих условиях эксплуатации указана для силы тока 5 % от Іном, $\cos\varphi = 0,8$ инд.;
4. Допускается замена ТТ, ТН, УССВ, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть;
5. Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) не превышают ± 5 с.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	4
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 2 до 120 0,9 инд. от 49,8 до 50,2 от +20 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, УССВ, счётчиков, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,5 до 50,5 от +15 до +35
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - Меркурий 234ART2-00P - УСВ-2	220000 35000
Глубина хранения информации: счётчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Надежность применяемых в системе компонентов:

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

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

Защищённость применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;

б) защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на сервер;
- возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист 37-01-ПЭС.007 ФО паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-I	6
Трансформаторы тока	ТШЛ-0,66-IV-2-1-Y2	6
Трансформаторы напряжения	GBE12 (4MT12)	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2
Счетчики электрической энергии	Меркурий 234ART2-00P	4
Устройства синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Сервер БД с АРМ	IBM совместимый компьютер	1
Программное обеспечение	АльфаЦЕНТР АС_SE	1
Паспорт-формуляр	37-01-ПЭС.007 ФО	1
П р и м е ч а н и е – В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 16072355.411711.001.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно – измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности в электроустановках 6/0,4 кВ (РТП 6735, РТП 6739) объекта «Фабрика по производству предметов личной гигиены и товаров по уходу за домом ООО «Арнест ЮниРусь», аттестованном ФБУ «Тест-С.-Петербург», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314421.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Арнест ЮниРусь»

(ООО «Арнест ЮниРусь»)

ИНН 7705183476

Юридический адрес: 125047, г. Москва, пер. 4-й Лесной, д. 4

Телефон: +7 (495) 745-75-00

E-mail: info@unirusgroup.ru

Web-сайт: www.unirusgroup.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПроектЭнерджиСтрой»
(ООО «ПЭС»)
ИНН 7814695403
Адрес: 197082, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ № 65, ул. Оптиков,
д. 49, к. 2, лит. А, кв. 69
Телефон: +7 (921) 185-39-30
E-mail: info@pes-energy.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге, Ленинградской и Новгородской
областях, Республике Карелия»
(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)
Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Екатерингофский,
ул. Курляндская, д. 1, лит. А
Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75
Факс: 8 (812) 244-10-04
E-mail: letter@rustest.spb.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484

Регистрационный № 99249-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные WENZEL mScan V

Назначение средства измерений

Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные WENZEL mScan V (далее – приборы) предназначены для измерений линейных размеров объектов с поверхностью сложной формы.

Описание средства измерений

Принцип действия данных приборов заключается в определении пространственного положения точек на поверхности сканируемых объектов методом оптической триангуляции на основе измерений, полученных при проецировании лазерных линий на поверхность объекта.

Проецируемые с помощью лазерных излучателей линии в виде сетки формируют на поверхности объекта деформированный рисунок. Камеры сбора данных геометрии фиксируют его форму и далее с помощью программы обработки проводится вычисление расстояний до каждой точки в поле зрения одного кадра. Построение трёхмерной модели в виде облака точек производится на основе серии снимков, сделанных с разных сторон и под разным углом, и объединённых в единое целое. Между любыми из определённых точек, или построенных на их основании поверхностей, можно провести линейные измерения.

Дополнительно приборы имеют режим измерений с фотограмметрией. При помощи встроенной фотограмметрии, выполняется серия фотоснимков объекта. На основе полученных снимков производится построение базовой модели позиционирования, которая содержит в себе информацию о пространственном положении меток. Для масштабирования снимков используются специальные масштабные линейки (внешний вид линеек представлен на рисунке 2). После обработки с помощью программного обеспечения данные загружаются в проект проведения измерений, где используются в качестве основной системы позиционирования. Данные режимы применяются для увеличения диапазона и повышения точности измерений.

Конструктивно приборы состоят из лазерных излучателей и камер, помещённых в корпус специальной формы, а также соединительных кабелей для подключения к персональному компьютеру и источнику питания. По заказу потребителя приборы можно оснастить комплектом для беспроводного подключения к компьютеру. Подключение осуществляется по радиоканалу.

С тыльной стороны корпуса, располагаются multifunctional клавиши, позволяющие запустить или остановить процесс сканирования, выбрать масштаб отображения сканируемого объекта в программе обработки, а также располагается световой индикатор, предназначенный для помощи оператору с определением фокусного расстояния. В нижней части корпуса располагаются разъёмы для подключения к персональному компьютеру и источнику питания. С фронтальной стороны расположены лазерные излучатели и камеры.

Позиционирование прибора в пространстве во время проведения измерений осуществляется с помощью специальных рефлекторных (светоотражающих) меток, нанесенных на объект сканирования и/или на окружающие предметы.

Приборы выпускаются в модификациях: mScan V и mScan V Pro, различающиеся между собой количеством проецируемых линий и скоростью сканирования. Приборы проецируют линии синего диапазона спектра. У модификации mScan V количество синих линий 26, у модификаций mScan V Pro количество линий 50.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из и букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится типографским способом на маркировочную наклейку, расположенную на корпусе прибора.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование приборов не производится. В процессе эксплуатации, приборы не предусматривают внешних механических регулировок.

Общий вид приборов приведён на рисунке 1.



Рисунок 1 – Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные
WENZEL mScan V:

а) общий вид; б) место нанесения маркировочной наклейки



Рисунок 2 – Масштабные линейки для фотограмметрии

Программное обеспечение

Средства измерений работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения Wenzel mScan (далее – ПО), установленного на персональный компьютер, предназначенного для обеспечения взаимодействия узлов приборов, выполнения съёмки, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки результатов измерений.

ПО WM | Quartis, WM | PointMaster, Polyworks inspector, Geomagic Control, Metrolog X4, устанавливаемое на персональный компьютер, предназначено для работы с облаком точек, полученном при сканировании и создании цифровой модели, проведении проектных и расчётных работ на её основе, данное ПО не является метрологически значимыми.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
	Wenzel mScan	WM Quartis	WM PointMaster	Polyworks inspector	Geomagic Control	Metrolog X4
Идентификационное наименование ПО	Wenzel mScan	WM Quartis	WM PointMaster	Polyworks inspector	Geomagic Control	Metrolog X4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V.2.4.2.5	не ниже V. R2022-1	не ниже V.1	не ниже V1	не ниже V1	не ниже V.1
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–	–	–	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров, мм	от 5 до 8000
Диапазон измерений линейных размеров при проведении комбинированных измерений совместно со встроенной системой фотограмметрии, мм	от 5 до 10000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм	$\pm(0,012+0,030 \cdot L)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров при проведении комбинированных измерений совместно со встроенной системой фотограмметрии, мм	$\pm(0,012+0,020 \cdot L)$
Где L – измеряемый линейный размер, м	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	280×145×75
Масса, кг, не более	1,25
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	24
Характеристики лазерного излучателя: - длина волны, нм - мощность, мВт, не более	440±40 1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более (без конденсата)	от -10 до +40 80

Таблица 4 – Показатели надёжности

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

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор оптический координатно-измерительный бесконтактный WENZEL	mScan V	1 шт.
Адаптер питания от сети переменного тока	—	1 шт.
Комплект соединительных кабелей	—	1 шт.
Калибровочная пластина	—	1 шт.
USB-флеш карта с ПО Wenzel mScan	—	1 шт.
USB-ключ (лицензия) ПО*	—	1 шт.
Масштабные линейки для фотограмметрии*	—	1 комплект
Комплект для беспроводного подключения к компьютеру*	WirelessPack	1 комплект
Кейс для транспортировки	—	1 шт.
Метки	—	1 комплект
Руководство по эксплуатации на русском языке	—	1 экз.
* По заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Процесс сканирования» документа «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные WENZEL mScan V. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840

Стандарт предприятия «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные WENZEL mScan V», Wenzel Measuring Machines (Shanghai) Co.Ltd, Китай

Правообладатель

Wenzel Measuring Machines (Shanghai) Co.Ltd, Китай

Адрес: No. 219, SongXiu Road, Qingpu District, Shanghai 201703

Изготовитель

Wenzel Measuring Machines (Shanghai) Co.Ltd, Китай

Адрес: No. 219, SongXiu Road, Qingpu District, Shanghai 201703

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

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

Регистрационный № 99250-26

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Челябинской ТЭЦ-4 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Форвард Энерго»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Челябинской ТЭЦ-4 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Форвард Энерго» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного 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 распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-327 и УСПД ЭКОМ-3000 и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервера, совместимые с платформой x86-64, каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени (УССВ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), ПО программный комплекс (ПК) «Энергосфера» и ПО «АльфаЦЕНТР».

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 соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. 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 входы УСПД, где осуществляется накопление и передача измерительной информации на верхний уровень системы.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется 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, 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.

Формирование и передача макетов в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» и смежным участникам ОРЭМ осуществляется ежедневно оператором через сеть Интернет от АРМ по протоколу ТСР/IP с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и в АИИС КУЭ утвержденных типов смежных субъектов с использованием электронно-цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать в автоматизированном режиме измерительную информацию 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 от других автоматизированных информационно-измерительных систем утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая функционирует на всех уровнях системы. В качестве основного источника точного времени используется ЭНКС-2Т-220 с подключенной к нему антенной. ЭНКС-2Т-220 принимают сигналы спутниковых навигационных систем и обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени УСПД RTU-327 и УСПД ЭКОМ-3000 с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

В качестве дополнительных источников времени – NTP-сервера первого уровня (Stratum1) ФГУП «ВНИИФТРИ» (ntp1.vniiftri.ru – 89.109.251.21, ntp2.vniiftri.ru – 89.109.251.22, ntp3.vniiftri.ru – 89.109.251.23). Дополнительные источники точного времени используются для синхронизации времени УСПД в случае возникновения отказов основных источников.

Сервер, совместимый с платформой x86-64(Энергосфера) периодически сравнивает показания своих часов с показаниями часов УСПД ЭКОМ-3000 и производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСПД при наличии расхождения ± 3 с и более.

Сравнение шкалы времени счетчиков (измерительные каналы (ИК) № 28 - 49) со шкалой времени УСПД ЭКОМ-3000 осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При отклонении шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД на ± 2 с и более производится синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Сервер, совместимый с платформой x86-64(АльфаЦЕНТР) периодически сравнивает показания своих часов с показаниями часов УСПД RTU-327 и производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСПД при наличии расхождения ± 3 с и более.

Сравнение шкалы времени счетчиков (ИК № 1 - 27) со шкалой времени УСПД RTU-327 осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При отклонении шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД на ± 2 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

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 АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ (№ 0001) указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Наименование программного модуля ПО	ac_metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Наименование программного модуля ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.1
Наименование программного модуля ПО	pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	ИБК/УССВ
1	2	3	4	5	6	7
1	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 3	ТПОФ Ктт 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (10000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09	Сервер, совместимый с платформой x86-64 (АльфаЦЕНТР) / ЭНКС-2Т-220 Рег. № 37328-15
2	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 17	ТОЛ-НТЗ Ктт 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (10000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
3	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 43	ТПОФ Ктт 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОМ-10 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
4	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 11	ТПОФ Ктт 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (10000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 45	ТПОФ Ктт 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОМ-10 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09	Сервер, совместимый с платформой x86-64 (АльфаЦЕНТР) / ЭНКС-2Т-220 Рег. № 37328-15
6	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 7	ТОЛ-НТЗ Ктт 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (10000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
7	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 47	ТЛШ-10У3 Ктт 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 6811-78	НОМ-10 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
8	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 5	ТПОФ Ктт 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (10000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
9	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 25	ТПОЛ-10 Ктт 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-10 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
10	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 29	ТПОФ Ктт 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОМ-10 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 35	ТПОЛ-10 Ктт 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-10 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09	Сервер, совместимый с платформой x86-64 (АльфаЦЕНТР) / ЭНКС-2Т-220 Рег. № 37328-15
12	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 37	ТПОФ Ктт 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОМ-10 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
13	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 39	ТПОЛ-10 Ктт 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-59	НОМ-10 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
14	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 27	ТОЛ 10 Ктт 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НОМ-10 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
15	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-10 кВ, яч. 46	ТПОФ Ктт 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОМ-10 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
16	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 5	ТОЛ-НТЗ Ктт 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн $(3000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
17	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 57	ТОЛ-НТЗ Ктт 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн $(3000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
18	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 33	ТОЛ-НТЗ Ктт 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (3000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09	Сервер, совместимый с платформой x86-64 (АльфаЦЕНТР) / ЭНКС-2Т-220 Рег. № 37328-15
19	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 85	ТОЛ-НТЗ-10 Ктт 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51679-12 ТОЛ-НТЗ Ктт 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (3000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
20	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 13	ТОЛ-НТЗ Ктт 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (3000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
21	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 95	ТОЛ-НТЗ-10 Ктт 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51679-12	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (3000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
22	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 47	ТОЛ-НТЗ Ктт 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (3000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
23	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 11	ТОЛ-НТЗ Ктт 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (3000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
24	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 14	ТОЛ-НТЗ Ктт 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (3000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09	Сервер, совместимый с платформой x86-64 (АльфаЦЕНТР) / ЭНКС-2Т-220 Рег. № 37328-15
25	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 88	ТОЛ-НТЗ Ктт 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (3000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
26	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 7	ТОЛ-НТЗ Ктт 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (3000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
27	Челябинская ТЭЦ-4, РУ-3 кВ, яч. 38	ТОЛ-НТЗ Ктт 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-НТЗ Ктн (3000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
28	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 1, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Тракторозаводская	АМТ Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 53126-13	SUD Ктн (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 53719-13	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Сервер, совместимый с платформой x86-64 (Энергосфера) / ЭНКС-2Т-220 Рег. № 37328-15
29	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 2, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Восток	АМТ Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 53126-13	SUD Ктн (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 53719-13	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
30	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 8, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Заречная I цепь	АМТ Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 53126-13	SUD Ктн $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 53719-13	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Сервер, совместимый с платформой x86-64 (Энергосфера) / ЭНКС-2Т-220 Рег. № 37328-15
31	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 10, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Заречная II цепь	АМТ Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 53126-13	SUD Ктн $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 53719-13	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
32	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 11, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Шагол № 2 с отпайками	АМТ Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 53126-13	SUD Ктн $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 53719-13	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
33	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 16, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Шагол № 1 с отпайкой на ПС Цинковая 110	АМТ Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 53126-13	SUD Ктн $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 53719-13	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
34	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 15, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - СЗК с отпайкой на ПС Цинковая 110	АМТ Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 53126-13	SUD Ктн $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 53719-13	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 18, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 – Новометаллургическая I цепь	АМТ Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 53126-13	SUD Ктн $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 53719-13	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Сервер, совместимый с платформой x86-64 (Энергосфера) / ЭНКС-2Т-220 Рег. № 37328-15
36	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 20, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Новометаллургическая II цепь	АМТ Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 53126-13	SUD Ктн $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 53719-13	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
37	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-110 кВ, яч. 12, КВЛ 110 кВ Челябинская ТЭЦ-4 – Аэродромная с отпайками	АМТ Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 53126-13	SUD Ктн $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 53719-13	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
38	Челябинская ТЭЦ-4, ГЗ- 1	ТВ-ЭК Ктт 10000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 56255-14	ЗНОЛ-ЭК-15 Ктн $(15000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 47583-11	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
39	Челябинская ТЭЦ-4, ГЗ- 2	ТВ-ЭК Ктт 8000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 56255-14	EGG Ктн $(11500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 52588-13	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
40	Челябинская ТЭЦ-4, Г2- 1	ТВ-ЭК Ктт 10000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	ЗНОЛ-ЭК-15 Ктн $(15000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 47583-11	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
41	Челябинская ТЭЦ-4, Г2-2	ТВ-ЭК Ктт 8000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	EGG Ктн (11500/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 52588-13	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Сервер, совместимый с платформой x86-64 (Энергосфера) / ЭНКС-2Т-220 Рег. № 37328-15
42	Челябинская ТЭЦ-4, Г1-1	ТВ-ЭК Ктт 10000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	ЗНОЛ-ЭК-15 Ктн (15000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 47583-11	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
43	Челябинская ТЭЦ-4, Г1-2	ТВ-ЭК Ктт 8000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	EGG Ктн (11500/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 52588-13	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
44	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-220 кВ, яч. 1, ВЛ220 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Шагол II цепь	АМТ-245/1 Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 37101-08	SU 245/S Ктн (220000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
45	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-220 кВ, яч. 3, ВЛ220 кВ Челябинская ТЭЦ-4 – Шагол I цепь	АМТ-245/1 Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 37101-08	SU 245/S Ктн (220000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
46	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-220 кВ, яч. 6, ВЛ220 кВ Челябинская ТЭЦ-4 Новометаллургическая I цепь	АМТ-245/1 Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 37101-08	SU 245/S Ктн $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	Сервер, совместимый с платформой x86-64 (Энергосфера) / ЭНКС-2Т-220 Рег. № 37328-15
47	Челябинская ТЭЦ-4, КРУЭ-220 кВ, яч. 9, ВЛ220 кВ Челябинская ТЭЦ-4 - Новометаллургическая II цепь	АМТ-245/1 Ктт 750/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 37101-08	SU 245/S Ктн $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 37115-08	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
48	Челябинская ТЭЦ-4, ОНСДВ РУ-10 кВ, секция № 1, яч. 3	ТОЛ-СЭЩ Ктт 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ Ктн $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
49	Челябинская ТЭЦ-4, ОНСДВ РУ-10 кВ, секция № 2, яч. 8	ТОЛ-СЭЩ Ктт 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ Ктн $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Кл. т. 0,2 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		

Примечания:

1. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде;
2. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, УССВ 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 УСПД на аналогичные утвержденного типа;
4. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);
5. Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электро-энергии	Границы основной погрешности, $(\pm\delta)$, %	Границы погрешности в рабочих условиях, $(\pm\delta)$, %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU), с
1, 3-5, 7-15	активная реактивная	1,2 2,8	3,3 5,6	± 5
2, 6	активная реактивная	1,2 2,8	3,1 5,3	± 5
16-27, 48-49	активная реактивная	1,0 2,5	3,0 5,2	± 5
28-47	активная реактивная	0,6 1,3	1,4 2,4	± 5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Границы погрешности результатов измерений приведены:

- при $\cos \varphi = 0,9$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{\text{ном}}$ для нормальных условий;
- при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{\text{ном}}$ для рабочих условий для ИК № 2, 6, 16-49;
- при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{\text{ном}}$ для рабочих условий для ИК № 1, 3-5, 7-15;

и температуре окружающего воздуха в местах расположения счетчиков от +5 °С до +40 °С.

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	49
Нормальные условия: – параметры сети: – напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ – ток, % от $I_{\text{ном}}$ – частота, Гц – коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25

Продолжение таблицы 4

1	2
Условия эксплуатации: – параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – частота, Гц – коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды в месте расположения: – ТТ и ТН, °С – счетчиков электроэнергии, °С – УСПД ЭКОМ-3000, сервер, совместимый с платформой x86-64 (Энергосфера), °С – УСПД RTU-327, сервер, совместимый с платформой x86-64 (АльфаЦЕНТР), °С – УССВ ЭНКС-2Т-220, °С	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд до 0,8 емк от -45 до +40 от +5 до +40 от -10 до +50 от +1 до +50 от -40 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электроэнергии: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД RTU-327: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД ЭКОМ-3000: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ ЭНКС-2Т-220: – 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	120000 250000 24 75000 24 120000 1 160165 1
Глубина хранения информации: Счетчики электроэнергии: – тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее – при отключении питания, год, не менее УСПД: – суточные данные о тридцатиминутных значениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее Сервер АИИС КУЭ: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	180 30 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД и сервера АИИС КУЭ 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.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени:

- счетчиков (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервера (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	АМТ-245/1	12
Трансформаторы тока	АМТ	10
Трансформаторы тока	ТВ-ЭК	18
Трансформаторы тока	ТЛШ-10У3	2
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	25
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	3

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ	6
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТПОФ	16
Трансформаторы напряжения	EGG	9
Трансформаторы напряжения	SU 245/S	6
Трансформаторы напряжения	SUD	4
Трансформаторы напряжения заземляемые серии	ЗНОЛ	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-НТЗ	18
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-ЭК-15	9
Трансформаторы	НОМ-10	4
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RAL-P4GB-DW-4	10
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RALQ-P4GB-DW-4	10
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RAL-P4GB-DW-4	29
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	1
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Блоки коррекции времени	ЭНКС-2Т-220	1
Сервер	Сервер, совместимый с платформой x86- 64(АльфаЦЕНТР)	1
Сервер	Сервер, совместимый с платформой x86- 64(Энергосфера)	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-формуляр	ФЭ.411711.АИИС.0001 ПФ	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Челябинской ТЭЦ-4 филиала Энергосистема «Урал» ПАО «Форвард Энерго», аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Форвард Энерго»

(ПАО «Форвард Энерго»)

ИНН 7203162698

Адрес: 454090, Челябинская обл., г. Челябинск, пр-кт Ленина, д. 28-Д, эт./помещ. 7/8

Телефон (факс): (351) 259-64-91 ((351) 259-64-09)

E-mail: forwardenergy@frwd.energy

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Форвард Энерго»

(ПАО «Форвард Энерго»)

ИНН 7203162698

Адрес: 454090, Челябинская обл., г. Челябинск, пр-кт Ленина, д. 28-Д, эт./помещ. 7/8

Телефон (факс): (351) 259-64-91 ((351) 259-64-09)

E-mail: forwardenergy@frwd.energy

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

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

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

Регистрационный № 99251-26

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы мониторинга и диагностики СМД4

Назначение средства измерений

Системы мониторинга и диагностики СМД4 (далее - системы СМД4) предназначены для измерений среднеквадратических значений параметров вибрации (виброускорения, виброскорости, виброперемещения), частоты вращения и напряжения переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия систем СМД4 основан на преобразовании и обработке сигналов, поступающих от первичных преобразователей.

Системы СМД4 представляют собой виброизмерительную систему, состоящую из модулей измерения сигналов вибрации и напряжения МЦП (рег. № 72393-18) (далее - модули МЦП) и вибропреобразователей: акселерометров серии 1V производства ООО «ГТЛаб» (рег. № 81334-21), акселерометров промышленных AP15XX производства ООО «ГлобалТест» (рег. № 87823-22), вибропреобразователей серии AP20XX производства ООО «ГлобалТест» (рег. № 70872-18), акселерометров пьезоэлектрических 60XV01 компании Anhui Ronds Science & Technology Incorporated Company, Китай (рег. № 90459-23), датчиков виброускорения RH компании Anhui Ronds Science & Technology Incorporated Company, Китай (рег. № 94262-24).

Модули МЦП представляют собой электронное устройство с пятью измерительными каналами, четыре из которых независимо могут быть сконфигурированы для работы в режиме линейного входа или в ICP (IEPE) режиме. Один канал используется для подключения датчика частоты вращения. Модули позволяют проводить спектральный анализ с верхними граничными частотами поддиапазонов измерений спектров: 25; 50; 100; 200; 400; 800; 1600; 3200; 6400; 12800; 25600; 51200 Гц с числом линий спектра: 100; 200; 400; 800; 1600; 3200; 6400; 12800; 25600 и 51200.

Модули МЦП выпускаются в четырех исполнениях: МЦП-К; МЦП-КД; МЦП-Б; МЦП-БД, которые отличаются типом входа и корпусом.

Поступивший на вход модулей МЦП сигнал преобразуется в цифровой код, который поступает на персональный компьютер с установленным программным обеспечением. Персональный компьютер посредством встроенного программного обеспечения осуществляет математическую обработку с целью получения результатов измерений в соответствии с заданной конфигурацией измерений. Результаты измерений передаются в компьютер системы мониторинга и диагностики СМД4 по соответствующему запросу. Результаты измерений доступны для отображения на дисплее персонального компьютера.

Модули МЦП могут объединяться с дополнительным оборудованием: вычислительными модулями, адаптерами датчиков частоты вращения и другим периферийным оборудованием в один или несколько корпусов. Система может состоять из одной или нескольких модификаций модулей МЦП, одного или нескольких типов вибропреобразователей.

Пломбирование систем СМД4 не предусмотрено.

Серийный номер в цифровом формате методом гравировки наносится на маркировочную табличку, которая крепится на корпус, в котором устанавливаются модули и дополнительное оборудование (вычислительный модуль, периферийное оборудование), и в формуляр методом печати.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Вариант общего вида системы СМД4 в корпусе изготовителя представлен на рисунке 1. Маркировочная табличка представлена на рисунке 2. Общий вид модулей МЦП представлен на рисунке 3. Общий вид преобразователей представлен на рисунках 4 - 8.



Рисунок 1 - Вариант общего вида системы СМД4 в корпусе изготовителя

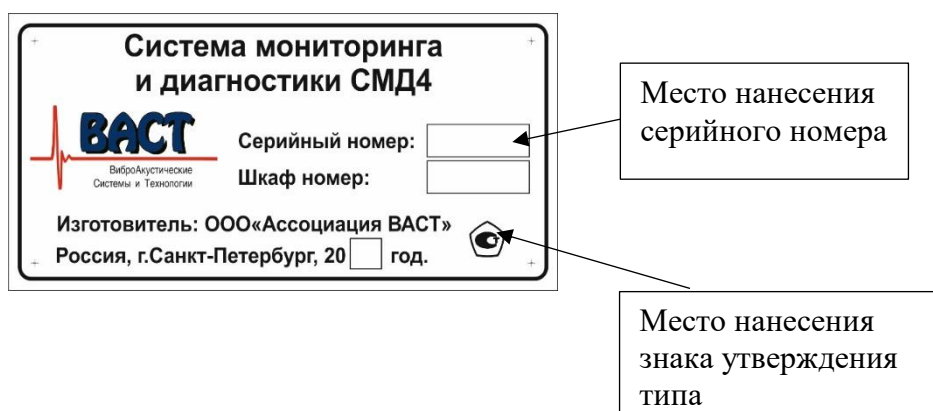


Рисунок 2 - Маркировочная табличка



Рисунок 3- Общий вид модулей МЦП



Рисунок 4 - Общий вид акселерометров промышленных AP15XX производства
ООО «ГлобалТест» (рег. № 87823-22)



Рисунок 5 - Общий вид акселерометров серии 1V производства
ООО «ГТЛаб» (пер. № 81334-21)

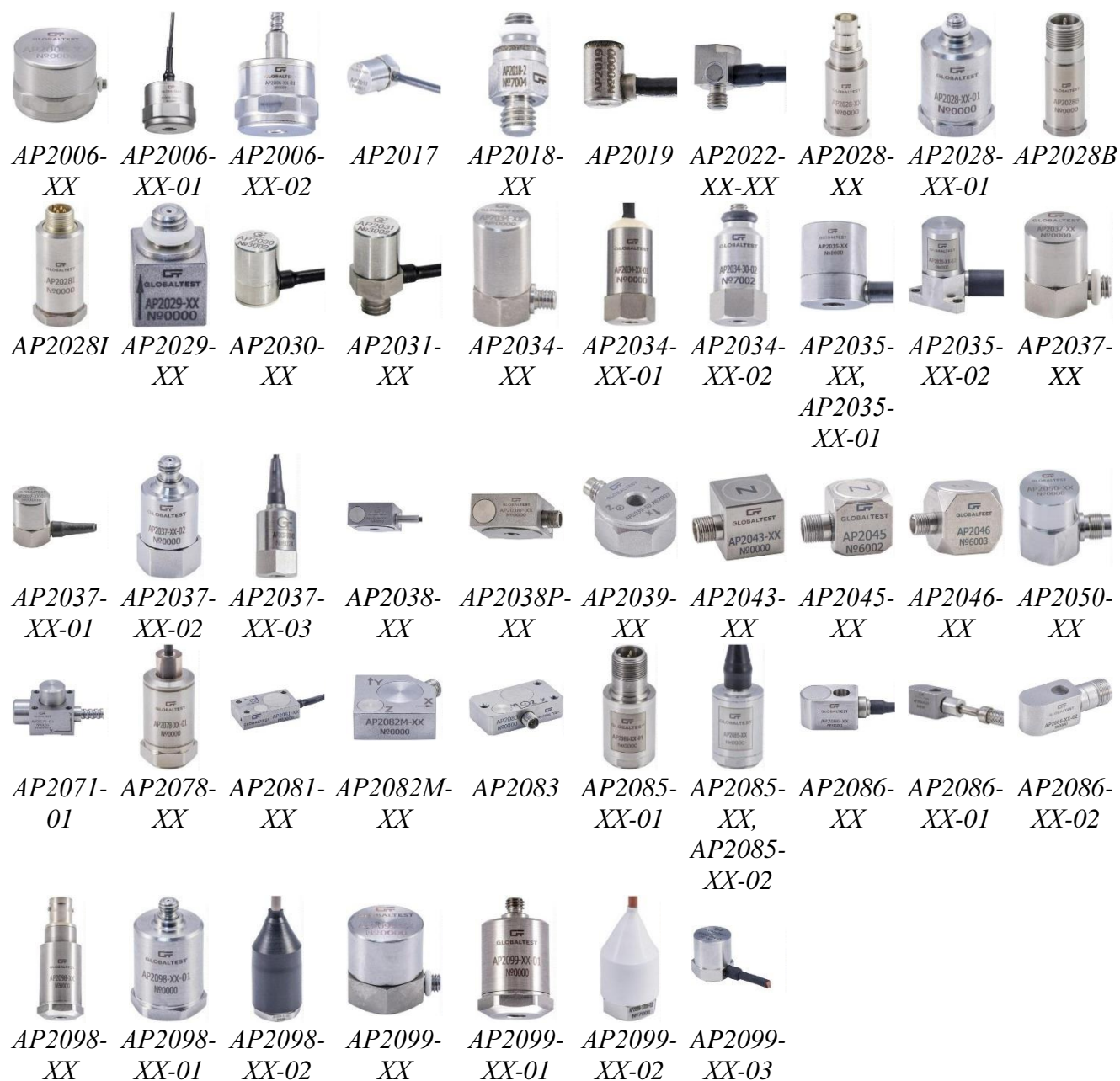


Рисунок 6 - Общий вид вибропреобразователей серии AP20XX производства ООО «ГлобалТест» (рег. № 70872-18)

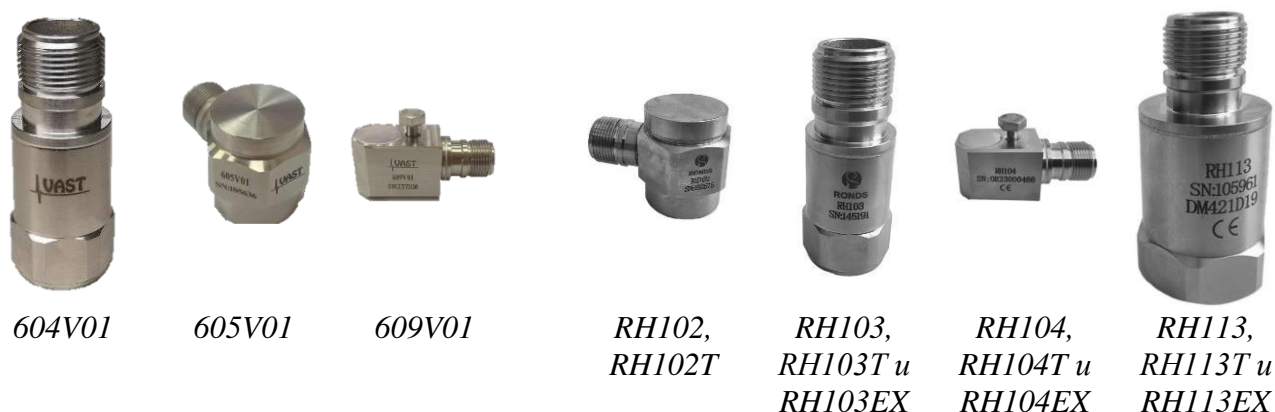


Рисунок 7 - Общий вид
акселерометров пьезоэлектрических
60XV01 компании Anhui Ronds
Science & Technology Incorporated
Company, Китай (рег. № 90459-23)

Рисунок 8 - Общий вид датчиков виброускорения
RH компании Anhui Ronds Science & Technology
Incorporated Company, Китай (рег. № 94262-24)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) систем СМД4 - «СМД4 ОДА» устанавливается на персональный компьютер. ПО «СМД4 ОДА» предназначено для непрерывного контроля и прогнозирования технического состояния агрегатов с узлами вращения (к примеру, насосов, генераторов, турбин) по характеристикам вибрации и другим контролируемым параметрам.

ПО «СМД4 ОДА» включает в себя измерительный модуль «Server-work-config-build», который предназначен для обработки результатов аналого-цифрового преобразования аналоговых сигналов, полученных от вибропреобразователей, цифровой обработки полученных результатов преобразования и представления значений измеренных величин в соответствии с конфигурацией измерения. Измерительный модуль «Server-work-config-build» является метрологически значимой частью программного обеспечения.

Предоставляемый пользователю интерфейс программного обеспечения не позволяет предпринять действия, приводящие к искажению результатов измерения и повреждению программного обеспечения. Нарушение целостности метрологически значимой части программного обеспечения приводит к завершению работы программного обеспечения. Метрологически значимая часть программного обеспечения является неизменной.

Средства для внесения изменений в программное обеспечение систем СМД4 пользователю не предоставляются.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	СМД4 ОДА
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 243.1
Метрологически значимая часть ПО:	
Идентификационное наименование ПО	«Server-work-config-build»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 151
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Каналы измерений характеристик вибрации	
Диапазоны измерений СКЗ виброускорения на базовой частоте 160 Гц, м/с^2 : - для коэффициента преобразования вибропреобразователя 1 $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$ - для коэффициента преобразования вибропреобразователя 10,2 $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$ - для коэффициента преобразования вибропреобразователя K $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$	от 0,1 до 3400 от 0,1 до 340 от 0,1 до 3400/ K
Диапазоны измерений СКЗ виброскорости на базовой частоте 80 Гц, мм/с : - для коэффициента преобразования вибропреобразователя 1 $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$ - для коэффициента преобразования вибропреобразователя 10,2 $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$ - для коэффициента преобразования вибропреобразователя K $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$	от 0,1 до 6900 от 0,1 до 690 от 0,1 до 6900/ K
Диапазоны измерений СКЗ виброперемещения на базовой частоте 40 Гц, мкм : - для коэффициента преобразования вибропреобразователя 1 $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$ - для коэффициента преобразования вибропреобразователя 10,2 $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$ - для коэффициента преобразования вибропреобразователя K $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$	от 5 до 14000 от 5 до 1400 от 5 до 14000/ K
Диапазон значений коэффициента преобразования вибропреобразователя, $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$	от 0,1 до 1000
Диапазоны рабочих частот, Гц	от 0,5 до 2400 от 0,5 до 3000 от 0,5 до 5000 от 0,5 до 6000 от 0,5 до 6300 от 0,5 до 8000 от 0,5 до 9000 от 0,5 до 10000 от 0,5 до 10500 от 0,5 до 12000 от 0,5 до 15000 от 0,5 до 16000 от 0,5 до 18000 от 0,5 до 20000 от 0,6 до 10000 от 0,6 до 12000 от 0,7 до 10000 от 0,8 до 10000 от 0,8 до 15000 от 0,8 до 20000 от 1 до 800 от 1 до 5000 от 1 до 6000 от 1 до 8000 от 1 до 9000 от 1 до 10000 от 1 до 12000 от 1 до 15000

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазоны рабочих частот, Гц	от 1,2 до 10000 от 1,5 до 12000 от 1,6 до 20000 от 2 до 1500 от 2 до 5000 от 2 до 6000 от 2 до 10000 от 2 до 18000 от 3 до 20000 от 5 до 3000 от 5 до 4000 от 5 до 5000 от 5 до 6000 от 5 до 8000 от 5 до 10000 от 5 до 12000 от 5 до 15000 от 5 до 18000 от 5 до 20000 от 10 до 1500 от 10 до 2000 от 10 до 2500 от 10 до 3000 от 10 до 4000 от 10 до 5000 от 10 до 8000 от 10 до 10000 от 10 до 20000 от 20 до 5000 от 20 до 15000 от 20 до 20000 от 30 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости и виброперемещения в поддиапазонах рабочих частот, %: от 0,5 до 2 Гц включ. св. 2 до 20000 Гц	$\pm(10+\gamma)$ $\pm(5+\gamma)$
Канал измерений частоты вращения	
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин (Гц)	от 6 до 30000 (от 0,1 до 500)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения, об/мин	$\pm(0,5+0,01 \cdot N)$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
1	2
Каналы измерений напряжения	
Диапазоны измерений СКЗ напряжения переменного тока, мВ - для коэффициента усиления 1 (0 дБ) - для коэффициента усиления 10 (20 дБ)	от 0,3535 до 3535 от 0,03535 до 353,5
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,5 до 51200
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в поддиапазонах частот, %: - в поддиапазоне частот от 0,5 до 2 Гц включ. - в поддиапазоне частот св. 2 до 51200 Гц	± 10 ± 3
К - значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, мВ/(м·с ⁻²); γ - неравномерность АЧХ используемого вибропреобразователя, %; N - измеренное значение частоты вращения, об/мин.	

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов: - линейного входа, ICP (IEPE) - частоты вращения	$4 \times X$ $1 \times X$
Полосы пропускания полосовых фильтров, Гц	от 0,7 до 300; от 2 до 1000; от 10 до 1000; от 10 до 2000; от 100 до 5000
Номинальные среднегеометрические частоты третьоктавного спектра, Гц	0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000; 5000; 6300; 8000; 10000; 12500; 16000; 20000; 25000
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C	от -10 до +40
X – количество модулей МЦП.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность систем мониторинга и диагностики СМД4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Система мониторинга и диагностики в составе:	СМД4	1 шт.	
- модуль измерения сигналов вибрации и напряжения	МЦП-К/МЦП-КД/ МЦП-Б/МЦП-БД	1 компл.	Количество и тип определяются при заказе
- акселерометры и вибропреобразователи		1 компл.	Количество и тип определяются при заказе
Персональный компьютер		1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу. Тип определяется при заказе
Соединительные кабели для вибропреобразователей		1 компл.	Поставляется по дополнительному заказу. Количество, тип и длина определяются при заказе
Повторитель - разветвитель	ПВТ-16	1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу
Кабель USB		1 шт.	Тип и длина определяются при заказе
Формуляр	ВАРБ.411711.173 ФО	1 экз.	-
Дистрибутивный носитель USB флэш в составе:		1 шт.	-
Руководство по эксплуатации *	ВАРБ.411711.173 РЭ	1 экз.	-
Руководство пользователя ПО*	ВАРБ.411711.201 ИЗ	1 экз.	
Программное обеспечение	СМД4 ОДА	1 шт.	-
* - документ поставляется в электронном виде (в формате .pdf) в составе дистрибутивного носителя и/или по запросу в бумажном виде.			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ВАРБ.411711.173 РЭ «Системы мониторинга и диагностики СМД4».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

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

Технические условия ВАРБ.411711.173 ТУ «Системы мониторинга и диагностики СМД4»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Ассоциация ВАСТ»
(ООО «Ассоциация ВАСТ»)
ИНН 7826690008
Юридический адрес: 198207, г. Санкт-Петербург, пр-кт Стачек, д. 140, лит. А,
помещ. 3-Н, 9-Н
Телефон. +7 (812) 327 55 63
Факс: +7 (812) 324 6547
E-mail: vibro@vast.su
Web-сайт: www.vibrotek.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ассоциация ВАСТ»
(ООО «Ассоциация ВАСТ»)
ИНН 7826690008
Адрес: 198207, г. Санкт-Петербург, пр-кт Стачек, д. 140, лит. А, помещ. 3-Н, 9-Н
Телефон. +7 (812) 327 55 63
Факс: +7 (812) 324 6547
E-mail: vibro@vast.su
Web-сайт: www.vibrotek.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, пр-кт Нахимовский, д. 31
Адрес осуществления деятельности: г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

Регистрационный № 99252-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированного мониторинга коррозии Echo-ECMS

Назначение средства измерений

Системы автоматизированного мониторинга коррозии Echo-ECMS (далее по тексту - системы) предназначены для измерений толщины стенки трубопроводов, технологического оборудования, изготовленных из стали и других металлов, с целью контроля и анализа проходящих в них коррозионных и эрозионных процессов в режиме реального времени.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на ультразвуковом эхо-импульсном методе неразрушающего контроля. В основе метода лежит измерение времени двойного прохода импульсов ультразвуковых волн через объект контроля (ОК), которое, при известной скорости распространения ультразвуковых волн в материале, пересчитывается в значение толщины.

Для излучения ультразвуковых волн в ОК и приема их отражений используются пьезоэлектрические преобразователи.

Системы выпускаются в двух исполнениях Echo-ECMS (Ex db) и Echo-ECMS (Ex ia), отличающихся друг от друга уровнем взрывозащиты (исполнение Echo-ECMS (Ex db) имеет уровень «взрывонепроницаемые оболочки», исполнение Echo-ECMS (Ex ia) - уровень «искробезопасная электрическая цепь»), а также комплектацией и способом подключения/сопряжения составных частей. Системы могут выпускаться в корпусе из нержавеющей стали или алюминиевого сплава.

Конструктивно системы состоят из монтажной рамы, на которой устанавливаются детекторы ультразвуковые Echo-ЕС, блока обработки информации (модуля интерфейса), размещенного в монтажном кожухе. Количество детекторов ультразвуковых Echo-ЕС, устанавливаемых по окружности монтажной рамы, может варьироваться от 1 до 32 штук. Информация от блока обработки информации передается на автоматизированное рабочее место оператора по отдельному выходному кабелю по цифровому сигналу.

Внешний вид систем представлен на рисунке 1. Системы могут изготавливаться в цвете, отличающемся от приведенного на рисунке 1. Системы могут комплектоваться различными системами креплений, отличающимися от представленных на рисунке 1.

Заводской номер систем в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на маркировочную табличку, расположенную на корпусе блока обработки информации/модуля интерфейса, методом гравировки (для блока обработки информации)/методом цифровой печати (для модуля интерфейса). Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на измерители не предусмотрено.

Пломбирование систем осуществляется пломбой (одна пломба на каждый детектор ультразвуковой Echo-EC) путем наклейки пломбировочной мастики на винт. Вид и места пломбирования показаны на рисунке 3.



Рисунок 1 - Общий вид систем автоматизированного мониторинга коррозии Echo-ECMS



а)

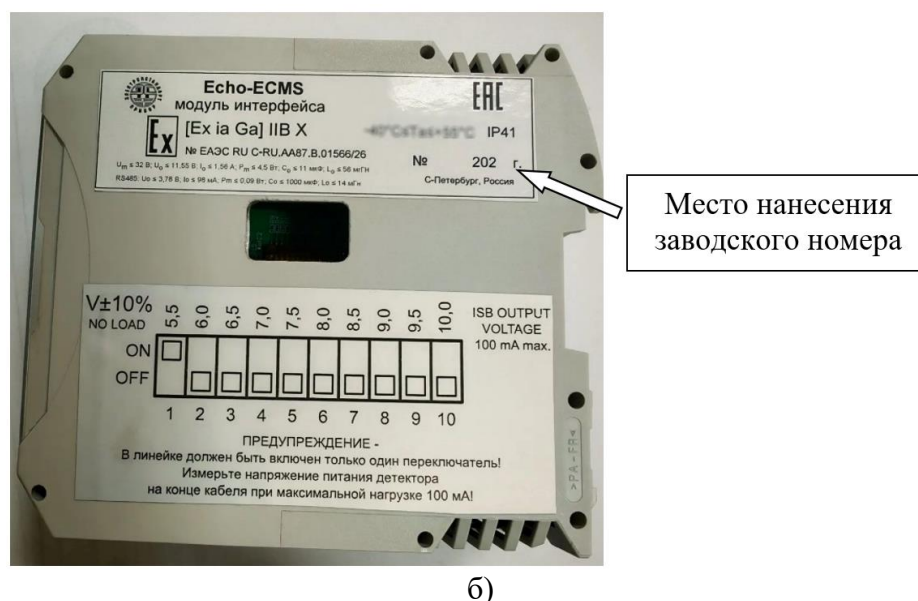


Рисунок 2 - Места нанесения заводских номеров систем автоматизированного мониторинга коррозии Echo-ECMS:
а) для систем исполнения Echo-ECMS (Ex db), б) для систем исполнения Echo-ECMS (Ex ia)

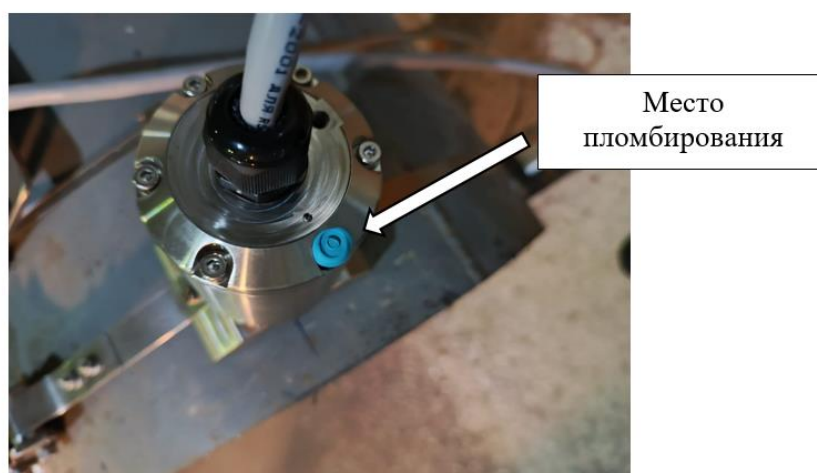


Рисунок 3 - Место пломбирования систем автоматизированного мониторинга коррозии Echo-ECMS

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) систем состоит из встроенного программного обеспечения, устанавливаемого на встроенное запоминающее устройство детекторов ультразвуковых Echo-ЕС, отвечающего за преобразование, обработку и передачу измерительной информации. Детекторы ультразвуковые Echo-ЕС подключаются через блок обработки (или модуль интерфейса) к верхнему уровню по интерфейсу RS485 по протоколу передачи данных Modbus RTU.

За метрологически значимое принимается встроенное ПО. Конструкция систем исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО средства измерения и измерительную информацию.

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

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины, мм	от 3 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, мм	$\pm 0,1$
Повторяемость результатов измерений толщины (СКО среднего арифметического), мм, не более	0,0025

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний толщины, мм	от 50 до 200
Номинальное значение рабочей частоты детекторов, МГц	5
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	от 18 до 32
Габаритные размеры, мм, не более:	
- блока обработки информации:	
- длина	165
- диаметр	104
- модуль интерфейса	
- длина	110
- ширина	45
- высота	100
- детекторов ультразвуковых	
длина	195
- ширина	85
- высота	68
Масса, кг, не более:	
- блока обработки информации	8,0
- модуль интерфейса	0,3
- детекторов ультразвуковых	1,5
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С* (для блока обработки информации и детекторов ультразвуковых)	от -60 до +85
- температура окружающего воздуха, °С (для модуля интерфейса)	от +10 до +30
- относительная влажность воздуха при 40°С, %, не более	95

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты**: - блока обработки информации - модуль интерфейса - детекторов ультразвуковых	Ex db IIC T4 Gb X [Ex ia Ga] IIB X 0Ex ia IIB+H2 T4 GaX 1Ex ia IIB+H2 T4 Gb X 1Ex db IIC T4 Gb X
Примечания: * - при условии изменения температуры окружающего воздуха со скоростью не более чем 1°С/мин; ** - В соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования», ГОСТ IEC 60079-1-2013 «Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты взрывонепроницаемые оболочки (d)» и ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) «Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i"».	

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Детектор ультразвуковой	Echo-EC	1 шт.*
Монтажная рама	-	1 шт.**
Блок обработки информации (модуль интерфейса)***	-	1 шт.
Монтажный кожух блока обработки информации	-	1 шт.
Прикладное программное обеспечение на CD-диске	ECHO-ECMS H3	1 компл. ****
Комплект кабелей связи	-	1 компл.
Руководство по эксплуатации	ЖСКФ.412211.001Н РЭ	1 экз.
Паспорт	ЖСКФ.412211.001Н ПС	1 экз.
Примечания: * - Количество определяется при заказе, от 1 до 32 шт; ** - Количество определяется при заказе, из расчета 1 монтажная рама на 4 детектора ультразвуковых Echo-EC; *** - В зависимости от исполнения систем; **** - Поставляется по требованию заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Проверка работоспособности системы Echo-ECMS» ЖСКФ.412211.001Н РЭ «Система автоматизированного мониторинга коррозии Echo-ECMS. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ЖСКФ.412211.001Н ТУ «Системы автоматизированного мониторинга коррозии Echo-ECMS (наземное исполнение). Технические условия»
Локальная поверочная схема

Правообладатель

Акционерное общество «Электронстандарт-прибор»
(АО «Электронстандарт-прибор»)
ИНН 7816145170
Юридический адрес: 192238, г. Санкт-Петербург, пр-кт Славы, д. 40, корп. 2, лит. А, помещ./оф. 1-Н/22
Телефон: +7 (81371) 91-825; +7 (81371) 24-407; +7 (812) 347-88-34
E-mail: info@esp.com.ru
Web-сайт: www.electronstandart-pribor.com

Изготовитель

Акционерное общество «Электронстандарт-прибор»
(АО «Электронстандарт-прибор»)
ИНН 7816145170
Юридический адрес: 192238, г. Санкт-Петербург, пр-кт Славы, д. 40, корп. 2, лит. А, помещ./оф. 1-Н/22
Адрес места осуществления деятельности: 188301, Ленинградская обл., г. Гатчина, ул. 120 Гатчинской Дивизии; Промзона-2
Телефон: +7 (81371) 91-825; +7 (81371) 24-407; +7 (812) 347-88-34
E-mail: info@esp.com.ru
Web-сайт: www.electronstandart-pribor.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)
ИНН 7727061249
Юридический адрес: 117418, г. Москва, пр-кт Нахимовский, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-37-29, факс: +7 (495) 437-56-66
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: 30004-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Виброметры лазерные портативные TP-LV-M300

Назначение средства измерений

Виброметры лазерные портативные TP-LV-M300 (далее - виброметры) предназначены для измерений виброскорости и виброперемещения.

Описание средства измерений

Принцип действия виброметров основан на эффекте Доплера, который заключается в изменении частоты оптического (лазерного) излучения, отраженного от измеряемого объекта. Виброскорость и виброперемещение колеблющегося объекта формируют частотную или фазовую модуляцию. Сдвиг частот между излученным и отраженным оптическими сигналами демодулируется до мгновенной виброскорости, а разность фаз - до мгновенного виброперемещения.

Конструктивно виброметры состоят из оптической головки и программируемых логических интегральных схем, интегрированных в единый корпус.

Общий вид виброметров лазерных портативных TP-LV-M300 представлен на рисунке 1. Серийный номер в цифровом или цифро-буквенном формате наносится на корпус виброметра методом наклейки, а также выводится на дисплей виброметра при включении.

Опломбирование виброметров не предусмотрено. Нанесение знака поверки на виброметры не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид виброметров лазерных портативных TP-LV-M300

Программное обеспечение

Виброметры имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее - ПО).

Встроенное ПО представляет собой микропрограмму на ПЛИС, предназначенную для обеспечения функционирования виброметров, преобразования сигналов и обмена данными. Внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер, предназначено для сбора информации, анализа (при помощи спектрального анализа, основанного на БФП) и дистанционного контроля и управления виброметрами. ПО позволяет записывать, отображать, анализировать и экспортировать измерительную информацию.

Защита ПО от преднамеренных воздействий обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможности изменять команды программы, обеспечивающие управление работой виброметра и процессом измерений. Защита ПО от преднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	QuickSA_M300
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.XXXX.XXXXX
Примечание: X - цифра от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений амплитудного значения виброскорости, мм/с	от 0,01 до 1800
Диапазон измерений размаха виброперемещения, мм	от 0,0001 до 250
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,1 до 20000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброскорости и виброперемещения, %	
- в поддиапазоне частот от 0,1 до 0,5 Гц включ.	±3
- в поддиапазоне частот св. 0,5 до 2000 Гц включ.	±1
- в поддиапазоне частот св. 2000 до 5000 Гц включ.	±1,6
- в поддиапазоне частот св. 5000 до 10000 Гц включ.	±3
- в поддиапазоне частот св. 10000 до 20000 Гц включ.	±5

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина волны измерительного лазера, нм	1550
Рабочее расстояние, м	от 0,1 до 10
Максимальное значение виброскорости, м/с	7
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	177×96×52
Масса, кг, не более	0,8
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от +3 до +45

Знак утверждения типа

наносится на руководство по эксплуатации методом наклейки или печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Виброметр лазерный портативный	TP-LV-M300	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Руководство по эксплуатации лазерного виброметра» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Государственная поверочная схема для средств измерения виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

Стандарт предприятия «Единые технические и метрологические требования на виброметры лазерные портативные TP-LV-M300»

Правообладатель

Wuxi VLESS Electronics and Technology Co., Ltd, Китай
Адрес: Room 2021 #11, Jinxi Road, Binhu District: Wuxi, China
E-mail: wangch@vless.net
Web-сайт: www.vless.net

Изготовитель

Wuxi VLESS Electronics and Technology Co., Ltd, Китай
Адрес: Room 2021 #11, Jinxi Road, Binhu District: Wuxi, China
E-mail: wangch@vless.net
Web-сайт: www.vless.net

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс +7 (495) 437-56-66

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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

Регистрационный № 99254-26

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ТПП «Ухтанефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ТПП «Ухтанефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» (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 RTU-327L (далее-УСПД), центральное устройство сбора и передачи данных RTU-327 (далее-ЦУСПД), устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (далее-УССВ), каналообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) (далее по тексту - сервер ИВК), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения 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:

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков для ИК №№ 1-45 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД RTU-327L, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации и дальнейшая передача накопленных данных на входы ЦУСПД RTU-327 и далее на сервер ИВК.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков для ИК №№ 46-67 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение поступающей информации и оформление отчетных документов.

Сервер ИВК АИИС КУЭ раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML на автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации. АРМ энергосбытовой организации подписывает данные отчеты электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают синхронизацию времени с национальной шкалой времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ и ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации системного времени типа УССВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

ЦУСПД RTU-327, периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ-2 и при расхождении ± 1 с и более, ЦУСПД RTU-327 производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2.

УСПД RTU-327L, периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени ЦУСПД RTU-327 и при расхождении ± 1 с и более, УСПД RTU-327L производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени ЦУСПД RTU-327.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК со шкалой времени ЦУСПД RTU-327 осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени сервера ИВК от шкалы времени ЦУСПД RTU-327 равного ± 1 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени сервера ИВК.

Сравнение шкалы времени счетчиков ИК №№ 1-45 со шкалой времени УСПД RTU-327L осуществляется периодически с установленным интервалом проверки текущего времени. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД RTU-327L равного ± 2 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Сравнение шкалы времени счетчиков ИК №№ 46-67 со шкалой времени сервера ИВК осуществляется периодически с установленным интервалом проверки текущего времени. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК равного ± 2 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, ЦУСПД, сервера 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.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 01/26 указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

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

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 3 с. 6 кВ, яч.24, КЛ-6 кВ Ф-24	ТВЛМ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССВ-2, рег. № 54074-13 / RTU-327L, RTU-327, рег. № 41907-09	Сервер ИВК
2	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 3 с. 6 кВ, яч.22, КЛ-6 кВ Ф-22	ТОЛ-СВЭЛ- 10М-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 70106-17	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
3	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 1 с. 6 кВ, яч.3, КЛ-6 кВ Ф-3	ТВЛМ-10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 1 с. 6 кВ, яч.4, КЛ-6 кВ Ф-4	ТВЛМ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССБ-2, рег. № 54074-13 / RTU-327L, RTU-327, рег. № 41907-09	Сервер ИБК
5	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 1 с. 6 кВ, яч.8, КЛ-6 кВ Ф-8	ТПЛ-СВЭЛ-10-2 300/5, КТ 0,5S Рег. № 44701-10	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
6	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 1 с. 6 кВ, яч.9, КЛ-6 кВ Ф-9	ТВЛМ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 6000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
7	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 2 с. 6 кВ, яч.18, КЛ-6 кВ Ф-18	ТВЛМ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
8	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 2 с. 6 кВ, яч.19, КЛ-6 кВ Ф-19	ТВЛМ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
9	ПС 35 кВ Нижний Одес № 505, ЗРУ-6 кВ, яч.2	АВК 10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 47171-11	VSK I 10b 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 47172-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
10	ПС 35 кВ Нижний Одес № 505, РУ-0,23 кВ, Ввод 0,23 кВ ТСН	ТОП-0,66 100/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
11	ПС 35 кВ Нижний Одес № 505, ЗРУ-6 кВ, яч.4	АВК 10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 47171-11	VSK I 10b 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 47172-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
12	ПС 35 кВ Нижний Одес № 505, ЗРУ-6 кВ, яч.5	АВК 10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 47171-11	VSK I 10b 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 47172-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
13	ПС 35 кВ Джьер № 580, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.12, КЛ- 6 кВ Ф-12	ТВЛМ-10 50/5, КТ 0,5S Пер. № 45040-10	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 20186-05	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11	УССБ-2, пер. № 54074-13 / RTU-327L, RTU-327, пер. № 41907-09	Сервер ИБК
14	ПС 35 кВ Джьер № 580, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.4, КЛ-6 кВ Ф-4	ТВЛМ-10 100/5, КТ 0,5S Пер. № 45040-10	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 20186-05	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11		
15	ПС 35 кВ Джьер № 580, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.1, КЛ-6 кВ Ф-1	ТВЛМ-10 50/5, КТ 0,5S Пер. № 45040-10	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11		
16	ПС 35 кВ Джьер № 580, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.3, КЛ-6 кВ Ф-3	ТВЛМ-10 50/5, КТ 0,5S Пер. № 45040-10	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11		
17	ПС 35 кВ ДНС- 2 № 503, ЗРУ-6 кВ, яч.2	ТОЛ-НТЗ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ-6 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 69604-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11		
18	ПС 35 кВ ДНС- 2 № 503, Ввод 0,23 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 100/5, КТ 0,5S Пер. № 47959-11	-	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11		
19	ПС 35 кВ ГНСП-3 № 502, ЗРУ-6 кВ, яч.2	IMZ 600/5, КТ 0,5 Пер. № 16048-04	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11		
20	ПС 35 кВ ГНСП-3 № 502, РУ-0,23 кВ, Ввод 0,23 кВ ТСН	ТОП-0,66 100/5, КТ 0,5S Пер. № 47959-11	-	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11		
21	ПС 35 кВ Расью № 506, ЗРУ-6 кВ, яч.2	ABK 10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 47171-11	VSK I 10b 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Пер. № 47172-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
22	ПС 35 кВ Расью № 506, РУ-0,23 кВ, Ввод 0,23 кВ ТСН	ТОП-0,66 100/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССБ-2, рег. № 54074-13 / RTU-327L, RTU-327, рег. № 41907-09	Сервер ИБК
23	ПС 35 кВ ДНС- 3 № 504, ЗРУ- 6кВ, яч.2	ТЛК-СТ 600/5, КТ 0,5S Рег. № 58720-14	ЗНОЛ 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RALX- P4GB-DW-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
24	ПС 35 кВ ДНС- 3 № 504, ЩСН- 0,4 кВ, яч.3, КЛ- 0,4 кВ	ТОП-0,66 150/5, КТ 0,5 Рег. № 47959-11	-	A1805RALX- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
25	ПС 110 кВ Усть-Цильма, ЗРУ-10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.3, ВЛ- 10 кВ Ф-3	ТЛО-10 200/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
26	ПС 110 кВ Щельяюр, ЗРУ- 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.3, КЛ-10 кВ Ф-3	ТЛМ-10 100/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-00	НТМИ-10 У3 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 51199-12	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
27	ВРУ-0,4 кВ Промбаза Щельяюр ЦДНГ-5, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 200/5, КТ 0,5 Рег. № 22656-02	-	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
28	ПС 110 кВ Чикшино, РУ- 10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.19, КЛ-10 кВ	ТЛМ-10 150/5, КТ 0,5 Рег. № 48923-12	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
29	ПС 110 кВ Чикшино, РУ- 10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.24, КЛ-10 кВ	ТЛМ-10 150/5, КТ 0,5 Рег. № 48923-12	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
30	ПС 110 кВ Кыртаель, ОРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-1	TG 145N 200/5, КТ 0,2S Рег. № 30489-09	СРВ 123 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
31	ПС 110 кВ Кыртаель, ОРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2	TG 145N 200/5, КТ 0,2S Рег. № 30489-09	СРВ 123 110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССВ-2, рег. № 54074-13 / RTU-327L, RTU-327, рег. № 41907-09	Сервер ИВК
32	ПС 110 кВ Кожва, ОРУ- 110 кВ, ВЛ 110 кВ №129	ТФЗМ 110Б-IV 300/5, КТ 0,5 Рег. № 26422-06	НКФ110-83У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 1188-84	A1802RALQ- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
33	ПС 110 кВ Кожва, ОРУ- 110 кВ, ВЛ 110 кВ №130	ТФЗМ 110Б-IV 300/5, КТ 0,5 Рег. № 26422-06	НКФ110-83У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 1188-84	A1805RAL-P4G- DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
34	ПС 110 кВ Лемью, ЗРУ-10 кВ, 1 с. 10 кВ, яч.6, КЛ-10 кВ Ф-6	ТЛМ-10 150/5, КТ 0,5 Рег. № 48923-12	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,2 Рег. № 11094-87	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
35	ПС 110 кВ Лемью, ЗРУ-10 кВ, 2 с. 10 кВ, яч.7, ВЛ-10 кВ Ф-7	ТЛМ-10 150/5, КТ 0,5 Рег. № 48923-12	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
36	ПС 35 кВ Геолог, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.19, КЛ-10 кВ Ф-19	ТЛМ-10 50/5, КТ 0,5 Рег. № 48923-12	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
37	ПС 35 кВ Геолог, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.18, КЛ-10 кВ Ф-18	ТВЛМ-10 100/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
38	ПС 110 кВ Северный Савинобор, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ №62	ТФН-35М 100/5, КТ 0,5 Рег. № 3690-73	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 912-05	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
39	ПС 110 кВ Пашня, ОРУ-35 кВ, 2С 35 кВ, ВЛ 35 кВ Пашня - БКНС №1 (ВЛ-27)	ТФНД-35М 200/5, КТ 0,5 Рег. № 3689-73	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 912-05	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
40	ПС 110 кВ Пашня, ОРУ-35 кВ, 1С 35 кВ, ВЛ 35 кВ Пашня - БКНС №2 (ВЛ- 31)	ТФНД-35М 200/5, КТ 0,5 Рег. № 3689-73	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 912-05	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССБ-2, рег. № 54074-13 / RTU-327L, RTU-327, рег. № 41907-09	Сервер ИВК
41	ПС 110 кВ Пашня, ЗРУ-6 кВ, 1С- 6 кВ, яч.3	ТЛМ-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 48923-12	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
42	ПС 110 кВ Пашня, ЗРУ-6 кВ, 2С- 6 кВ, яч.19	ТЛМ-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 48923-12	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
43	ПС 110 кВ Северный Савинобор, ЗРУ- 6 кВ, 2 секция 6 кВ, яч.12	АВК 10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 47171-11	VSK I 10b 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 47172-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
44	ПС 110 кВ Северный Савинобор, ЗРУ- 6 кВ, 1 секция 6 кВ, яч.2	ТЛО-10 600/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 68841-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
45	ПС 110 кВ Пашня, ЗРУ-6 кВ, 2С- 6 кВ, яч.21, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 48923-12	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1805RAL- P4GB-DW-GP-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УССБ-2, рег. № 54074-13	
46	РУ-0,4 кВ 1-й подъем, 1 С.Ш. 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШЛ-0,66 150/5, КТ 0,5S Рег. № 64182-16	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.G1 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		
47	РУ-0,4 кВ 1-й подъем, 2 С.Ш. 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШЛ-0,66 150/5, КТ 0,5S Рег. № 64182-16	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.G1 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		
48	РУ-0,4 кВ Фильтровальная, С.Ш. 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТТИ 400/5, КТ 0,5S Рег. № 28139-07	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.G1 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
49	КТП 6 кВ АО КДК, РУ-0,4 кВ, Ввод-0,4 кВ	ТСН 1000/5, КТ 0,5S Рег. № 26100-03	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G7 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ-2, рег. № 54074-13	Сервер ИВК
50	КТП-М-400кВА 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 600/5, КТ 0,5S Рег. № 15173-06	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G КТ 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		
51	КРУН №3 6 кВ, Ввод 6 кВ	ТОЛ-ЭС-10 ТОЛ-НТЗ-10 ТОЛ-ЭС-10 30/5, КТ 0,5 Рег. № 34651-07 51679-12 34651-07	ЗНОЛ 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G КТ 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		
52	КРУН №2 6 кВ, Ввод 6 кВ	ТОЛ-ЭС-10 ТОЛ-НТЗ-10 ТОЛ-ЭС-10 100/5, КТ 0,5 Рег. № 34651-07 51679-12 34651-07	ЗНОЛ 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G КТ 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		
53	КРУН №4 6 кВ, Ввод 6 кВ	ТОЛ-10-1 20/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛП 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	РиМ 489.32 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 64195-16		
54	КРУН-6 кВ Комплекс очистных сооружений, Ввод 6 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 150/5, КТ 0,5 Рег. № 51679-12	ЗНОЛ-НТЗ-6 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 51676-12	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G КТ 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		
55	РУ-0,4 кВ ГСК Нефтяник, Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		
56	РУ-0,4 кВ ГСК Труд, Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
57	БССС-1 0,4 кВ, Ввод-0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УССВ-2, рег. № 54074-13	Сервер ИВК
58	БССС-2 0,4 кВ, Ввод-0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		
59	БССС-3 0,4 кВ, Ввод-0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		
60	БССС-4 0,4 кВ, Ввод-0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		
61	БССС-5 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		
62	КТП 160кВА - 6 кВ Дюкер Ваньпи, РУ-0,4 кВ С.Ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону Жилой дом Михайлова Л.Ф.	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		
63	КТП 160кВА - 6 кВ Дюкер Ваньпи, РУ-0,4 кВ С.Ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону Жилое здание ИП Ширяев Б.В.	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		
64	ЩУ 0,4 кВ Жилого дома Орлов В.Ю., КЛ-0,4 кВ в сторону РЩ Жилой дом Орлов В.Ю.	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
65	КТП 160кВА - 6 кВ Дюкер Ваньпи, РУ-0,4 кВ С.Ш. 0,4 кВ Ф.2, КЛ-0,4 кВ в сторону Жилой дом Дорофеев В.Н.	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УССВ-2, рег. № 54074-13	Сервер ИВК
66	КТП-6 кВ, ЩСУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	-	-	Меркурий 236 ART-01 PQRS КТ 1,0/2,0 Рег. № 47560-11		
67	КТП 6 кВ МТС, Ввод 0,4 кВ Т	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		

Примечания:

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

2. Допускается замена УССВ, УСПД, ЦУСПД на аналогичные утвержденных типов;

3. Допускается замена сервера ИВК 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

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1	2	3	4
1, 7-9, 11, 12, 17, 19, 21, 26, 28, 29, 33, 35-43, 45, 51-54	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,2
2, 13-16, 23, 25, 44	Активная Реактивная	1,1 2,7	2,2 3,7
3, 4, 6, 34	Активная Реактивная	1,0 2,4	3,1 5,1
5	Активная Реактивная	1,0 2,4	2,1 3,6
10, 18, 20, 22, 46-50	Активная Реактивная	0,9 2,3	2,1 3,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
24, 27	Активная Реактивная	0,9 2,3	3,1 5,1
30, 31	Активная Реактивная	0,7 1,5	1,7 3,0
32	Активная Реактивная	1,0 2,6	2,9 4,5
55-67	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,0 5,8
Пределы допускаемого смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы времени UTC (SU), 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 $\cos \varphi = 0,9$, 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 °С до +35 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	67
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 50 от +21 до +25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера ИВК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от +5 до +35 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Альфа А1800 (рег. № 31857-06, рег. № 31857-11) Меркурий 234 (рег. № 75755-19) Меркурий 236 (рег. № 47560-11) РиМ 489.32 (рег. № 64195-16) УССВ-2 (рег. № 54074-13): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД, ЦУСПД: RTU-327 (рег № 41907-09): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее RTU-327L (рег № 41907-09): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 320000 220000 180000 74500 35000 250000 100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: Альфа А1800 (рег. № 31857-06, рег. № 31857-11) - графиков нагрузки для одного канала с интервалом 30 минут, сут, не менее Меркурий 234 (рег. № 75755-19) - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 60 минут, сут Меркурий 236 (рег. № 47560-11) - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут, сут РиМ 489.32 (рег. № 64195-16) - профиль суточных показаний емкостью 186 записей при времени интегрирования 60 минут, сут, УСПД, ЦУСПД: RTU-327, RTU-327L (рег № 41907-09) - 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	1200 123 170 186 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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, ЦУСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;

- коррекции времени.
- Защищенность применяемых компонентов:
 - механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика и УСПД, ЦУСПД;
 - 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 УСПД, ЦУСПД;
 - установка пароля на сервере ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра 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	IMZ	2
	TG 145N	6
	ABK 10	10
	T-0,66	3
	ТВЛМ-10	22
	ТЛК-СТ	2
	ТЛМ-10	18
	ТЛО-10	4
	ТОЛ-10-I	3
	ТОЛ-НТЗ-10	6
	ТОЛ-СВЭЛ-10М-22	2
	ТОЛ-ЭС-10	4
	ТОП-0,66	11
	ТПЛ-СВЭЛ-10-2	2
	ТСН	3
	ТТИ	3
	ТФЗМ 110Б-IV	6
	ТФН-35М	2
	ТФНД-35М	4
	ТШЛ-0,66	6
	ТШП-0,66	3
Трансформатор напряжения	VSK I 10b	9
	ЗНОЛ	9

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-НТЗ-6	3
	ЗНОЛП	3
	ЗНОЛП-НТЗ-6	3
	ЗНОЛ-ЭК	3
	ЗНОМ-35-65	9
	НАМИ-10	2
	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
	НКФ110-83У1	6
	НТМИ-10 У3	1
	НТМИ-10-66	6
	НТМИ-6	6
	НТМИ-6-66	1
	СРВ 123	6
Счетчик электрической энергии	A1802RALQ-P4GB-DW-4	1
	A1805RAL-P4GB-DW-4	40
	A1805RAL-P4GB-DW-GP-4	1
	A1805RAL-P4G-DW-4	1
	A1805RALX-P4GB-DW-3	1
	A1805RALX-P4GB-DW-4	1
	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G	3
	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.G1	3
	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.G	12
	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G	1
	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G7	1
	Меркурий 236 ART-01 PQRS	1
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	РиМ 489.32	1
	RTU-327L	5
	RTU-327	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер ИВК	-	1
Автоматизированное рабочее место	-	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/394/26	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ТПП «Ухтанефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ». МВИ 26.51/394/26, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

(ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»)

ИНН 5902201970

Юридический адрес: 614068, Пермский край, г. Пермь, ул. Ленина, д. 62

Телефон: 8 (342) 235-66-48

E-mail: lp@lp.lukoil.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»

(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)

ИНН 7714348389

Адрес: 125124, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, к. 12, эт. 2, помещ. II, ком. 9

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. №1

Телефон: 8 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560

Регистрационный № 99255-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) СП «Хабаровская ТЭЦ-3» (удалённые объекты) АО «ДГК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) СП «Хабаровская ТЭЦ-3» (удалённые объекты) АО «ДГК» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (далее - ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ), измерительные

трансформаторы напряжения (далее - ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

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

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

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством каналообразующей аппаратуры поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации.

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

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее - СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входят устройства синхронизации системного времени (основное и резервное), которые синхронизированы с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС.

Резервное УССВ используется для синхронизации времени сервера БД в случае выхода из строя основного УССВ (отсутствие связи со спутниками, выход из строя, отключение для производства плановых работ).

Сравнение шкалы времени сервера БД с УССВ проводится автоматически. При расхождении шкал времени сервера БД и УССВ, равном или более 0,9 с, проводится коррекция шкалы времени сервера БД.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера БД осуществляется автоматически с периодичностью 1 раз в сутки. При расхождении шкал времени счетчиков и сервера БД, равном или более 1 с, проводится коррекция шкалы времени счетчиков.

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1569.01) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

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

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

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

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Водозабор (БНС), РУ-6 кВ, яч.5	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	ИСС-2.7 Рег. № 71235-18	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,5
2	ПС 110 кВ Водозабор (БНС), РУ-6 кВ, яч.9	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,5
3	ПС 110 кВ Водозабор (БНС), РУ-6 кВ, яч.13	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 КТТ 75/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 35 кВ НОВ, РУ-6 кВ, яч.3	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 15128-01	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	ИСС-2.7 Рег. № 71235-18	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,5
5	ПС 35 кВ НОВ, РУ-6 кВ, яч.13	ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,5
6	ПС 35 кВ ПНС, РУ-6 кВ, яч.2	ТОЛ-10 УТ2 Кл. т. 0,5 КТТ 800/5 Рег. № 6009-77	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с							±5	
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой); 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95; 3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I = 0,05 \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от -40°C до $+60^\circ\text{C}$; 4. Кл. т. - класс точности, КТТ - коэффициент трансформации трансформаторов тока, КТН - коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде; 5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик; 6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа; 7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО); 8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	6
Нормальные условия: - параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: - параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ - температура окружающей среды в месте расположения: - ТТ и ТН, °C - счетчиков электроэнергии, °C - сервера БД, °C - УССВ, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электроэнергии: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2 125000 24 70000 1
Глубина хранения информации: Счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	113 40 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
- связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;

- коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадаания и восстановления напряжения;
- перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадаания и восстановления;
- журнал сервера БД:
 - изменения значений результатов измерений;
 - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
 - параметрирования;
 - факт и величина коррекции времени;
 - пропадаания питания;
 - замена счетчика;
 - полученные с уровня ИИК журналы событий счетчиков.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	3
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-10 УТ2	3
Трансформаторы тока	ТПЛ-10У3	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	3
Трансформаторы напряжения измерительные	ЗНОЛ.06-6	9
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03.01	6
Устройства синхронизации времени	ИСС-2.7	2
Программное обеспечение	ПО «ТЕЛЕСКОП+»	1
Паспорт-формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1569.01 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) СП «Хабаровская ТЭЦ-3» (удалённые объекты) АО «ДГК», аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания»

(АО «ДГК»)

ИНН 1434031363

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

Телефон: +7 (4212) 30-49-14

Факс: +7 (4212) 26-43-87

Изготовитель

Акционерное общество «Дальневосточная генерирующая компания»

(АО «ДГК»)

ИНН 1434031363

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

Телефон: +7 (4212) 30-49-14

Факс: +7 (4212) 26-43-87

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

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

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

Регистрационный № 99256-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы учета и контроля резервуарных запасов TankStar Hybrid

Назначение средства измерений

Системы учета и контроля резервуарных запасов TankStar Hybrid (далее - системы) предназначены для измерения уровня, плотности, температуры, уровня подтоварной воды и вычисления массы сжиженных углеводородных газов (в том числе широких фракций легких углеводородов) (далее - СУГ), в том числе СУГ вместе с углеводородным газом, сжиженных природных газов (далее - СПГ), нефти, светлых нефтепродуктов и других жидкостей (далее - продукт) по градуировочным таблицам в вертикальных стальных, сферических стальных и горизонтальных резервуарах, в том числе находящихся под давлением.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на сборе измерительной информации, передаваемой по цифровым протоколам связи от средств измерений, входящих в состав каналов системы, ее программной обработке и индикации. Измерение массы продукта реализовано косвенным методом статических измерений и косвенным методом, основанным на гидростатическом принципе, в мерах вместимости согласно ГОСТ 8.587-2019, ГОСТ Р 8.785-2012, ГОСТ Р 8.788-2012.

Перечень средств измерений и коммуникаторов/интерфейсов, входящих в состав каналов системы:

Канал измерений уровня продукта и/или уровня подтоварной воды (КИУ):

1. Серво-уровнемер BJLM-80H (Регистрационный № 93812-24);
2. Уровнемер радарный Промсенсор-РУ01 (Регистрационный № 93046-24);
3. Уровнемер волноводный радарный Промсенсор-ВУ01 (Регистрационный № 94061-24);
4. Термометр многоточечный BJZT-V (Регистрационный № 97307-25).

Канал измерений температуры (КИТ):

1. Серво-уровнемер BJLM-80H (Регистрационный № 93812-24);
2. Термометр многоточечный BJZT-IV (Регистрационный № 91067-24);
3. Термометр многоточечный BJZT-V (Регистрационный № 97307-25);
4. Датчики температуры ТСПТ-Б, ТСПТ-Б Ex (Регистрационный № 79107-20);
5. Термопреобразователи сопротивления ТС-Б (Регистрационный № 72995-20).

Канал измерений плотности (КИП):

1. Серво-уровнемер ВJLM-80Н (Регистрационный № 93812-24);
2. Преобразователи давления измерительные ПФД-АП (Регистрационный № 69120-17);
3. Датчики давления ЭМИС-БАР (Регистрационный №72888-18);
4. Ручной ввод значений плотности по результатам измерений аккредитованной лаборатории.

Канал вычислений объема и массы совмещенный с коммуникаторами/интерфейсами (КВОМ):

1. Преобразователь ВJТТ. Преобразователь ВJТТ предназначен для сбора и передачи измерительной информации, поступающей от средств измерений, входящих в состав системы, вычисления массы и объемов и дальнейшей передачи результатов на устройства индикации.
2. Контроллер ВJCOM-VI. Контроллер ВJCOM-VI представляет собой микропроцессорное устройство, предназначенное для сбора и обработки измерительной информации, поступающей от средств измерений, входящих в состав системы, вычисления массы и объемов и дальнейшей передачи результатов на устройства индикации.

На входы контроллера ВJCOM-VI от средств измерений уровня, температуры и плотности, измеряющих состояние продукта в резервуаре, по цифровым протоколам связи Modbus, ВРМ поступают электрические сигналы, содержащие информацию о значениях измеряемых величин.

Микропроцессорная схема контроллера ВJCOM-VI, используя введенные заранее конфигурационные данные о параметрах и характеристиках резервуаров, проводит расчет параметров запасов продукта: объема, массы и плотности.

Также, в зависимости от конфигурации системы, расчет параметров запасов продукта (объема, массы и плотности) может выполняться процессором, находящимся в блоке электроники серво-уровнемера ВJLM-80Н и/или преобразователе ВJТТ. В этом случае результаты вычислений передаются в контроллер ВJCOM-VI для обработки информации и объединения данных, полученных от группы резервуаров.

В целях резервирования могут быть применены комплектации с расчетом запасов продукта и в серво-уровнемере ВJLM-80Н, и/или преобразователе ВJТТ, и в контроллере ВJCOM-VI.

Контроллер ВJCOM-VI осуществляет передачу информации о состоянии резервуарных запасов по интерфейсу RS-485/232 по протоколу Modbus и/или Ethernet на центральную станцию системы (АРМ), где происходит визуализация переданной информации.

Контроллер ВJCOM-VI также формирует цифровые сигналы для систем регулирования и управления высшего уровня.

Системы, в зависимости от заказа на поставку, обладают возможностью интеграции со средствами автоматизации технологических процессов.

Конфигурация конкретной системы и входящих в нее средств измерений определяется проектными требованиями.

Схематическое изображение комбинированной системы представлено на рисунке 1.

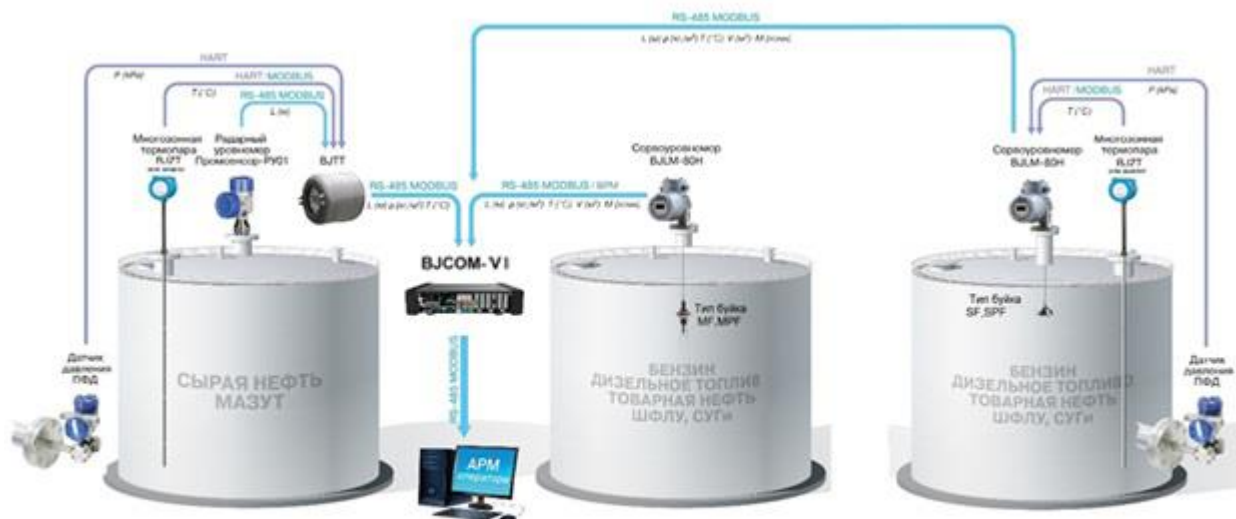


Рисунок 1 - Схематическое изображение системы

Условное обозначение и заводской номер системы в буквенно-цифровом формате индицируется в программном модуле TankStar.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение делится на метрологически значимое и метрологически незначимое. В системах применяются два программных модуля.

1. Метрологически значимый программный модуль (далее - ПО), в зависимости от конфигурации системы встроен в серво-уровнемер BULM-80H, или Преобразователь ВЛТТ, или Контроллер BJCOM-VI и осуществляет:

- управление работой системы;
- прием измерительных данных от каналов;
- приведение измеренных значений параметров плотности и объема к стандартной температуре;
- расчет в составе вычислительного компонента системы в реальном масштабе времени основных параметров объемно-массового учета нефти, нефтепродуктов и сжиженных углеводородных газов в резервуарах.

2. Метрологически незначимый программный модуль для АРМ в виде программного модуля TankStar предназначен для:

- непрерывного сбора и обработки измерительной информации, поступающей от средств измерений, Преобразователей ВЈТТ, или Контроллеров ВЈСОМ-VI;
- сигнализации достижений заданных значений контролируемых параметров;
- формирования сигналов управления внешними устройствами автоматики;
- передачи данных в систему управления верхнего уровня;
- предоставления пользователю возможности работы с настройками средств измерений и измерительной информацией.

Защита от несанкционированного доступа к ПО и программному модулю TankStar обеспечивается многоуровневой системой паролей. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимый программный модуль	Метрологически незначимый программный модуль
Идентификационное наименование ПО	ВЈЛМ-80Н или ВЈТТ или ВЈСОМ-VI	TankStar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.5	не ниже v1.01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Канал измерений уровня продукта и/или уровня подтоварной воды (КИУ)	
Диапазон измерений уровня продукта КИУ в зависимости от используемого средства измерений уровня, мм*	
Серво-уровнемер ВЈЛМ-80Н	от 0 до 55000
Уровнемер радарный Промсенсор-РУ01	от 0 до 30000
Уровнемер волноводный радарный Промсенсор-ВУ01	от 0 до 15000***
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня продукта КИУ в зависимости от используемого средства измерений уровня, мм	
Серво-уровнемер ВЈЛМ-80Н	$\pm 1 (\pm 3)^{**}$ 0,05
- от 0 до 30 м включ. (абсолютная), мм	
- св. 30 до 55 м (приведенная к диапазону измерений), %	
Уровнемер радарный Промсенсор-РУ01	$\pm 2 (\pm 3)^{**}$
Волноводный уровнемер Промсенсор-ВУ01	$\pm 0,03\%$ (не менее ± 3 мм);
Диапазон измерений уровня подтоварной воды КИУ в зависимости от используемого средства измерений уровня, мм***	
Серво-уровнемер ВЈЛМ-80Н	от 0 до 2000
Уровнемер волноводный радарный Промсенсор-ВУ01	от 0 до 15000
Термометр многоточечный ВЈЗТ-V	от 0 до 400

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды в зависимости от используемого средства измерений уровня, мм	
Серво-уровнемер ВJLM-80Н	±3
Уровнемер волноводный радарный Промсенсор-ВУ01	±10
Термометр многоточечный ВJZТ-V	±3
* - указаны максимальные значения диапазона, конкретное значение определяется в зависимости от описания типа применяемого средства измерений; ** - значение ±3 мм устанавливается при поверке средств измерений канала уровня, без демонтажа на месте эксплуатации; *** - значения уровня подтоварной воды могут вводиться в систему ручным и/или автоматизированным способом от КИУ по цифровым протоколам передачи данных.	
Канал измерений температуры (КИТ)	
Диапазон измерений температуры продукта КИТ в зависимости от используемого средства измерений температуры, °С*	
Термометр многоточечный ВJZТ-IV	от -196 до +90 от -40 до +70
Термометр многоточечный ВJZТ-V	от -50 до +150
Серво-уровнемер ВJLM-80Н с буйком MF, MPF	от -40 до +70
Датчики температуры ТСПТ-Б, ТСПТ-Б Ех	от -196 до +200
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	от -200 до +660
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры продукта КИТ в зависимости от используемого средства измерений температуры, °С	
Термометр многоточечный ВJZТ-IV - от -196 до +70 °С включ. - св. +70 °С	±0,5 ±1
Термометр многоточечный ВJZТ-V	±0,5
Серво-уровнемер ВJLM-80Н с буйком MF, MPF	±0,5
Датчики температуры ТСПТ-Б, ТСПТ-Б Ех**	не менее ±0,15
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б**	не менее ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений средней температуры продукта КИТ по n точкам в зависимости от погрешности Δ используемых средств измерений температуры, °С	$\frac{\Delta}{\sqrt{n}}$
* - указаны максимальные значения диапазона, конкретное значение определяется в зависимости от описания типа применяемого средства измерений; ** - конкретное значение определяется в зависимости от класса допуска согласно описания типа применяемого средства измерений.	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Канал измерений плотности (КИП)*	
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м ³ - Серво-уровнемер ВJLM-80Н с буйком MF, MPF	от 600 до 1400**
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, кг/м ³ - Серво-уровнемер ВJLM-80Н с буйком MF, MPF	±0,5 (±1,0)***
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений давления погрешности, % - Преобразователи давления измерительные ПФД-АП - Датчики давления ЭМИС-БАР	от ±0,04 до ±0,1 от ±0,04 до ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности обработки результатов вычисления средней плотности, кг/м ³	±0,05
* - значения плотности продукта может вводиться в систему ручным и/или автоматизированным способом от КИТ по цифровым протоколам передачи данных; ** - указано максимальное значение диапазона, конкретное значение определяется в зависимости от описания типа применяемого средства измерений; *** - определяется методом поверки, менее точное значение устанавливается при поэлементной поверке на месте эксплуатации при непосредственном измерении плотности в резервуаре; **** - для углеводородных газов, СУГ, СПГ, менее точное значение устанавливается при поэлементной поверке на месте эксплуатации при непосредственном измерении плотности в резервуаре. Примечание - возможен способ ручного ввода значений плотности по данным аккредитованной лаборатории. Результаты измерений плотности в аккредитованной лаборатории должны иметь погрешности не хуже ±1,0 кг/ м³.	
Канал вычислений объема и массы (КВОМ)	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы продукта, хранимого в резервуаре, %*: - при массе до 200 т включительно - при массе свыше 200 т	±0,65 ±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности обработки результатов вычислений объема и массы, %	±0,02
* Значения пределов допускаемой относительной погрешности измерений массы продукта, хранимого в резервуаре, устанавливаются на общих основаниях в соответствии с ГОСТ 8.587-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений». Значение погрешности измерений массы нефтепродукта или иного продукта с применением систем в каждом конкретном случае определяется с учетом погрешности градуировочной таблицы резервуара и регламентируется индивидуальной методикой измерений.	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур окружающей среды, °С: * - Серво-уровнемер ВJLM-80Н - Уровнемер волноводный радарный Промсенсор-ВУ01 - Уровнемер Промсенсор-РУ01 - Контроллер ВJCOM-VI - Преобразователь ВJТТ - Термометр многоточечный ВJZТ-IV - Термометр многоточечный ВJZТ-V - Датчики температуры ТСПТ-Б, ТСПТ-Б Ех - Термопреобразователи сопротивления ТС-Б - Преобразователи давления измерительные ПФД-АП - Датчики давления ЭМИС-БАР	от -40 до +70 от -55 до +80 от -55 до +80 от 0 до +70 от -40 до +70 от -40 до +85 от -40 до +70 от -60 до +200 от -65 до +125 от -60 до +85 от -60 до +85
Протоколы передачи данных	HART, Modbus, GPU, BPM
Интерфейсы передачи данных	RS485, RS232, Ethernet (TCP/IP)
Параметры электрического питания Контроллера ВJCOM-VI: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 277 от 50 до 60
* - указаны максимальные значения диапазона, конкретное значение определяется в зависимости от описания типа применяемого средства измерений. В диапазоне от минус 60 до минус 40 °С средства измерений системы размещаются в обогреваемых чехлах или боксах (шкафах).	

Таблица 4 - Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации (руководства по эксплуатации и паспорта) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Система учета и контроля резервуарных запасов в составе:	TankStar Hybrid	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Серво-уровнемер	BJLM-80H	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Уровнемер радарный	Промсенсор-РУ01	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Уровнемер волноводный радарный	Промсенсор-ВУ01	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Термометр многоточечный	BJZT-IV или BJZT-V	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Датчики температуры	ТСПТ-Б, ТСПТ-Б Ех	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Термопреобразователи сопротивления	ТС-Б	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Преобразователи давления измерительные	ПФД-АП	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Датчики давления	ЭМИС-БАР	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Преобразователь	BJTT	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Контроллер	BJCOM-VI	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Удаленный индикатор	BJCOM-IV	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Программный модуль	TankStar	Определяется проектом	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации системы	TankStar Hybrid РЭ	1	В соответствии с заказом
Паспорт системы	TankStar Hybrid ПС	1	В соответствии с заказом

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе «Система резервуарного учета TankStar Hybrid РЭ» в разделе «Методы измерений и состав систем».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»

Приказ Росстандарта от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Росстандарта от 01 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»

Стандарт предприятия «Системы учета и контроля резервуарных запасов TankStar Hybrid» Joyo M&C Technology Co., Ltd., Китай

Правообладатель:

Joyo M&C Technology Co., Ltd.

Адрес: Joyo M&C Technology Co., Ltd No. 008, 1F (2-3), Building 4, Ganluyan, Chaoyang District, Beijing, China, 100123

Телефон (факс): 010-65421356

Web-сайт: www.joyo-mc.com

E-mail: info@joyotec.com

Изготовитель:

Joyo M&C Technology Co., Ltd.

Адрес: 008, 1F (2-3), Building 4, Ganluyan, Chaoyang District, Beijing, China, 100123

Телефон (факс): 010-65421356

Web-сайт: www.joyo-mc.com

E-mail: info@joyotec.com

Испытательный центр:

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 99257-26

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы мониторинга состояния VMS8000

Назначение средства измерений

Системы мониторинга состояния VMS8000 (далее – системы) предназначены для измерений виброускорения, виброскорости, виброперемещения, частоты вращения и постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на измерении и обработке сигналов, поступающих от датчиков и сравнении полученных значений с установленными уровнями срабатывания (уставками).

Системы мониторинга состояния VMS8000 имеют следующие модификации: VMS8000D, VMS8000C, VMS8000E, VMS8000F, отличающиеся внешним видом, габаритными размерами, компоновкой и наличием встроенного монитора.

Системы состоят из измерительных модулей и модулей обеспечения работы систем. Измерительные модули представляют собой автономный электронный блок с клеммником для подключения выходных сигналов от датчиков на задней стороне модуля.

Внешний вид систем VMS8000 представлен на рисунке 1.



VMS8000D



VMS8000C



VMS8000E



VMS8000F

Рисунок 1. Внешний вид систем мониторинга состояния VMS8000



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 2. Пример внешнего вида маркировочной таблички систем мониторинга состояния VMS8000

Системы VMS8000D состоят из:

- шасси VMS8010, предназначенного для обеспечения работы всех установленных в систему модулей;
- модулей питания VMS8020, предназначенного для питания системы;
- модулей коммуникации VMS8030, предназначенных для обеспечения сопряжения системы с другими внешними устройствами и передачи сигналов измерительной информации внешним потребителям. Модули имеют выходы с цифровыми интерфейсами 485;
- измерительных модулей VMS8110, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8120, предназначенных для измерений выходных сигналов от магнитоэлектрических датчиков вибрации и велосиметров. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8121, предназначенных для измерений выходных сигналов от ICP датчиков вибрации и акселерометров. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;

- измерительных модулей VMS8122, предназначенных для измерений выходных сигналов от ICP датчиков вибрации и велосиметров. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8130, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков биения вала. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8210, предназначенных для измерений выходных сигналов от датчиков частоты вращения. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- модулей VMS8220, предназначенных для измерений выходных сигналов от датчиков частоты вращения и предназначенных для выработки сигнала направления вращения. Каждый модуль имеет 2 входных измерительных канала и 1 выходной канал;
- модулей VMS8230, предназначенных для выработки сигнала фазы. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 2 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8301, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков осевого смещения. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал.

На одно шасси VMS8010 может быть установлено до 12 измерительных модулей.

Системы VMS8000C состоят из:

- шасси VMS8000C/801-A, предназначенного для обеспечения работы всех установленных в систему модулей. Маркировка «А» обозначает количество свободных слотов для установки модулей (А=6 – 3 модуля, А=8 – 5 модулей, А=10 – 7 модулей, А=12 – 9 модулей, А=15 – 12 модулей);
- модулей питания VMS8000C/860, предназначенного для питания системы;
- модулей коммуникации VMS8000C/850А, предназначенных для обеспечения сопряжения системы с другими внешними устройствами и передачи сигналов измерительной информации внешним потребителям. Модули имеют выходы с цифровыми интерфейсами 485;
- измерительных модулей VMS8000C/811С, предназначенных для измерений выходных сигналов от магнитоэлектрических датчиков вибрации и велосиметров. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8000C/812С, предназначенных для измерений выходных сигналов от магнитоэлектрических датчиков вибрации и велосиметров. Каждый модуль имеет 2 входных измерительных канала и 2 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8000C/8121, предназначенных для измерений выходных сигналов от ICP датчиков вибрации и велосиметров. Каждый модуль имеет 2 входных измерительных канала и 2 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8000C/8122, предназначенных для измерений выходных сигналов от ICP датчиков вибрации и акселерометров. Каждый модуль имеет 2 входных измерительных канала и 2 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8000C/813, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков биения вала. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8000C/814, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков биения вала. Каждый модуль имеет 2 входных измерительных канала и 2 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8000C/815, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков биения вала. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;

- измерительных модулей VMS8000C/816, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков биения вала. Каждый модуль имеет 2 входных измерительных канала и 2 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8000C/821, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков биения вала. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8000C/822, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков биения вала. Каждый модуль имеет 2 входных измерительных канала и 2 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8000C/823, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков биения вала. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8000C/824, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков биения вала. Каждый модуль имеет 2 входных измерительных канала и 2 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8000C/825, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков биения вала. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8000C/831, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков частоты вращения. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8000C/832, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков частоты вращения. Каждый модуль имеет 2 входных измерительных канала и 2 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8000C/839, предназначенных для выработки сигнала фазы. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 2 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8000C/875, предназначенных для измерений выходных сигналов от электромагнитных датчиков. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8000C/876, предназначенных для измерений выходных сигналов от электромагнитных датчиков. Каждый модуль имеет 2 входных измерительных канала и 2 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8000C/887, предназначенных для измерений выходных сигналов постоянного тока или напряжения. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8000C/888, предназначенных для измерений выходных сигналов постоянного тока или напряжения. Каждый модуль имеет 2 входных измерительных канала и 2 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8000C/891, предназначенных для измерений выходных сигналов датчиков температуры. Каждый модуль имеет 1 входной измерительный канал и 1 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8000C/892, предназначенных для измерений выходных сигналов датчиков температуры. Каждый модуль имеет 2 входных измерительных канала и 2 выходных канала.

На одно шасси VMS8000C/801-A может быть установлено до 12 измерительных модулей.

Системы VMS8000E состоят из:

- шасси VMS8019E или VMS8013E предназначенных для обеспечения работы всех установленных в систему модулей. Шасси отличаются между собой количеством свободных слотов для установки модулей;

- модулей питания VMS8030E, предназначенного для питания системы;
- модулей коммуникации VMS8010E, предназначенных для обеспечения сопряжения системы с другими внешними устройствами и передачи сигналов измерительной информации внешним потребителям. Модули имеют выходы с цифровыми интерфейсами Ethernet и 485;
- измерительных модулей VMS8001E, предназначенных для измерений выходных сигналов от датчиков параметров вибрации, перемещения и частоты вращения. Каждый модуль имеет 4 входной измерительный канал и 4 выходной канал;
- измерительных модулей VMS8002E, предназначенных для измерений выходных сигналов постоянного тока или напряжения и температуры. Каждый модуль имеет 4 входных измерительных канала и 4 выходных канала;
- измерительных модулей VMS8005E, предназначенных для измерений выходных сигналов от вихретоковых датчиков частоты вращения. Каждый модуль имеет 3 входных измерительных канала и 3 выходных канала.

На одно шасси VMS8019E может быть установлено до 11 измерительных модулей.

На одно шасси VMS8013E может быть установлено до 6 измерительных модулей.

Системы VMS8000F состоят из:

- шасси VMS8000F/05 предназначенных для обеспечения работы всех установленных в систему модулей. Шасси отличаются между собой количеством свободных слотов для установки модулей;
- модулей питания VMS8000F/90, предназначенного для питания системы;
- системных модулей VMS8000F/02, предназначенных для обеспечения сопряжения системы с другими внешними устройствами и передачи сигналов измерительной информации внешним потребителям. Модули имеют выходы с цифровыми интерфейсами Ethernet и 485;
- измерительных модулей VMS8000F/□□□□.

Структура исполнений системных модулей VMS8000F/, приведена на схеме:

VMS8000F/□□□□

где □:

A – канал модуля для подключения магнитоэлектрического датчика;

B – канал модуля для подключения ICP датчика скорости;

C – канал модуля для подключения ICP акселерометра;

D – канал модуля для подключения вихретокового датчика для измерений виброперемещения;

E – канал модуля для подключения вихретокового датчика для измерений виброперемещения;

F – канал модуля для подключения вихретокового датчика для измерений осевого перемещения;

G – канал модуля для подключения вихретокового датчика для измерений осевого перемещения;

G2 – канал модуля для подключения вихретокового датчика для измерений осевого перемещения;

H – канал модуля для подключения вихретокового датчика для измерений эксцентриситета;

J – канал модуля для подключения вихретокового датчика, электромагнитного датчика Холла;

JJ3 – канал модуля для подключения вихретокового датчика, электромагнитного датчика Холла;

L – канал модуля для подключения вихретокового датчика, электромагнитного датчика Холла;

M – канал модуля для подключения вихретокового датчика для измерений фазы;

J2 – канал модуля для подключения вихретокового датчика, электромагнитного датчика Холла;

X – канал модуля для подключения электромагнитного датчика;

V – канал модуля для подключения аналогового сигнала силы постоянного тока или напряжения;

U – канал модуля для подключения датчика температуры.

На одно шасси VMS8000F/05 может быть установлено до 8 измерительных модулей.

Модификация и заводской номер систем, представленные в цифро-буквенном формате, наносятся на боковую панель системы методом наклейки, а заводские номера модулей в цифро-буквенном формате наносятся на плату модуля методом наклейки.

Место нанесения знака поверки на корпусе систем не предусмотрено.

Пломбирование систем не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) систем VMS8000 служит для обработки и визуализации информации и является метрологически значимым.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Конструкция исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию:

- отсутствует физический доступ к носителю информации;

- отсутствует программно-аппаратный интерфейс для изменения/замещения кода программы в процессе эксплуатации.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО систем VMS8000

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	VMS8000D	VMS8000E	VMS8000F	VMS8000C
Идентификационное наименование встроенного ПО	VMS8000D	VMS8000E	VMS8000F	VMS8000C
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.13A	не ниже V1.14E	не ниже V1.15F	не ниже V1.15C
Идентификационное наименование внешнего ПО	-	VMS9900C	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО		не ниже V1.1.0.3		
Цифровой идентификатор ПО	-			

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует по Р 50.2.077-2014 уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики.

Наименование характеристики	Значение
Модули: VMS8121, VMS8000C/8121, VMS8001E, VMS8000F/A, VMS8000F/B, VMS8000F/C	
Диапазоны измерений: - виброскорости (при коэффициенте преобразования, равном 10 мВ/мм·с ⁻¹), мм/с - виброперемещения (при коэффициенте преобразования, равном 10 мВ/мкм), мкм	от 0,1 до 1000 от 1 до 1000
Диапазон изменений коэффициента преобразования: - при измерении виброскорости, мВ/(мм·с ⁻¹) - при измерении виброперемещения, мВ/мкм	от 1 до 1·10 ⁶ от 1 до 1·10 ⁶
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1 до 3000
Диапазон входного напряжения переменного тока, В	от 0,01 до 10
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброскорость, виброперемещение), %	±1
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	±1
Модули: VMS8122, VMS8000C/8122	
Диапазоны измерений: - виброскорости (при коэффициенте преобразования, равном 10 мВ/мм·с ⁻¹), мм/с - виброперемещения (при коэффициенте преобразования, равном 10 мВ/мкм), мкм	от 0,1 до 1000 от 1 до 1000
Диапазон изменений коэффициента преобразования: - при измерении виброскорости, мВ/(мм·с ⁻¹) - при измерении виброперемещения, мВ/мкм	от 1 до 1·10 ⁶ от 1 до 1·10 ⁶
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1 до 3000
Диапазон входного напряжения переменного тока, В	от 0,01 до 10
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброскорость, виброперемещение), %	±1
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	±1
Модули: VMS8120, VMS8000C/811C, VMS8000C/812C	
Диапазоны измерений: - виброскорости (при коэффициенте преобразования, равном 10 мВ/мм·с ⁻¹), мм/с	от 0,1 до 1000
Диапазон изменений коэффициента преобразования: - при измерении виброскорости, мВ/(мм·с ⁻¹)	от 1 до 1·10 ⁶
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1 до 3000
Диапазон входного напряжения переменного тока, В	от 0,01 до 10
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброскорость), %	±1

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	± 1
Модули: VMS8110, VMS8130, VMS8000C/813, VMS8000C/814, VMS8000C/815, VMS8000C/816, VMS8000C/825, VMS8001E, VMS8000F/D, VMS8000F/E	
Диапазоны измерений: - виброперемещения (при коэффициенте преобразования, равном 10 мВ/мкм), мкм	от 0,1 до 1000
Диапазон изменений коэффициента преобразования: - при измерении виброперемещения, мВ/мкм	от 1 до $1 \cdot 10^6$
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1 до 3000
Диапазон входного напряжения переменного тока, В	от 0,01 до 10
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброперемещение), %	± 1
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	± 1
Модули: VMS8301, VMS8000C/821, VMS8000C/822, VMS8000C/823, VMS8000C/824, VMS8000C/875, VMS8000C/876, VMS8000F/F, VMS8000F/G, VMS8000F/G2, VMS8000F/X, VMS8001E	
Диапазоны измерений: - осевого смещения (при коэффициенте преобразования, равном 7,87 мВ/мкм), мкм	от 0,1 до 1000
Диапазон изменений коэффициента преобразования: - при измерении осевого смещения, мВ/мкм	от 1 до $1 \cdot 10^6$
Диапазон входного напряжения постоянного тока, В	от 0,01 до 10
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений осевого смещения, %	± 1
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	± 1
Модули: VMS8210, VMS8220, VMS8000C/831, VMS8000C/832, VMS8001E, VMS8005E, VMS8000F/J, VMS8000F/JJ3, VMS8000F/L, VMS8000F/J2	
Диапазоны измерений частоты вращения, об/мин	от 1 до 10000
Диапазон входного напряжения, В	20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений частоты вращения, %	± 1
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	± 1
Модули: VMS8230, VMS8000C/839, VMS8000F/M, VMS8010E	
Диапазоны измерений частоты вращения, об/мин	от 1 до 10000
Диапазон входного напряжения, В	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения, об/мин	± 1

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	± 1
Модули: VMS8000C/887, VMS8000C/888, VMS8002E, VMS8000F/V	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	± 5
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %	± 5

Таблица 3 – Технические характеристики.

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающей среды, °C	от +15 до +25
Напряжение питания переменного тока, В	от 200 до 240
Условия эксплуатации, °C	от -30 до +65
Габаритные размеры, мм, не более (длина×высота×ширина):	
- система VMS8000D	658×161,5×200
- система VMS8000C	538×179×210
- система VMS8000E	483×266×309
- система VMS8000F	540×260×370
Масса, кг, не более:	
- система VMS8000D	35
- система VMS8000C	35
- система VMS8000E	35
- система VMS8000F	35

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система мониторинга состояния	VMS8000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации РЭ «Системы мониторинга состояния VMS8000. Руководство по эксплуатации», в части 1 «Обзор системы VMS8000D», в части 1 «Обзор системы VMS8000C», в части 1 «Обзор системы VMS8000F» и в части 1 «Обзор системы VMS8000E».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Стандарт предприятия на Системы мониторинга состояния VMS8000

Правообладатель

Jiangsu Jiangling Measurement & Control Technology Stock Co., Ltd., Китай.
Адрес: № 272, Changshan Road, Jiangyin City, Wuxi City, Jiangsu Province, Китай
Web-сайт: www.jyjl-tech.com
E-mail: jl80283688@163.com

Изготовитель

Jiangsu Jiangling Measurement & Control Technology Stock Co., Ltd., Китай.
Адрес: № 272, Changshan Road, Jiangyin City, Wuxi City, Jiangsu Province, Китай
Web-сайт: www.jyjl-tech.com
E-mail: jl80283688@163.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 99276-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мерники металлические эталонные 1-го разряда SERAPHIN

Назначение средства измерений

Мерники металлические эталонные 1-го разряда SERAPHIN (далее – мерники) предназначены для измерений, воспроизведения, хранения и передачи единицы объема жидкости и вместимости при проведении статических измерений. Они могут использоваться при исследованиях, испытаниях, поверке, калибровке и других работах по определению метрологических характеристик средств измерений и эталонов единицы объема жидкости и вместимости.

Описание средства измерений

Принцип действия мерников основан на измерении объема жидкости, который определяется при наполнении мерников через горловину до определенной отметки вместимости. Уровень жидкости фиксируется по нижнему краю мениска, который наблюдают в водомерной трубке. При этом мениск совмещают с соответствующей отметкой на пластинчатой шкале, расположенной на горловине мерников рядом с ее осью. Перед проведением измерений внутренние поверхности мерников смачивают рабочей жидкостью для исключения погрешностей, связанных с адгезией.

Конструктивно мерники представляют собой вертикальные цилиндрические резервуары, изготовленные из нержавеющей стали, обладающей химической инертностью по отношению к воде и другим неагрессивным жидкостям, не вызывающим коррозии или разрушения материалов конструкции. В верхней части корпуса расположена непрозрачная горловина, вдоль оси которой установлена измерительная уровнемерная трубка из прозрачного материала, предназначенная для визуального контроля уровня жидкости. Трубка снабжена пластинчатой шкалой с нанесенными отметками вместимости, нормированными при температуре плюс 20 °С.

К средствам измерения данного типа относятся мерники с зав. номерами» 13-55153, 10-50891, 04-22197-01;

Мерники в зависимости от конструктивных особенностей имеют две серии. Мерник серия «J» (зав. № 13-55153) оснащен откидными запирающимися крышками из нержавеющей стали. Крышки закрывают горловину и защищают мерное стекло по всей длине от случайных ударов, а также закрывают заливную часть горловины. Данные крышки могут запираются на замок. Мерники серия «М» (зав. №№10-50891, 04-22197-01) имеют открытую горловину и не оснащаются защитным кожухом или крышкой.

Для контроля температуры жидкости на корпусе мерников вместимостью 94,6 дм³ предусмотрен термокарман для установки термометра или термодатчика. Мерник вместимостью 60 дм³ термокармана не имеет. В нижней части мерников размещены сливные патрубки с кранами ручного управления. Краны обеспечивают полный или контролируемый

слив жидкости при выполнении метрологических операций, включая поверку, калибровку, и при техническом обслуживании.

Для точной установки мерников в горизонтальное положение предусмотрены три регулируемые по высоте опоры. Мерник серии «J» комплектуется тремя откидными ножками домкратного типа, размещенными на опорах. Мерники серии «М» комплектуются тремя опорными ножками с регулировкой путем закручивания и откручивания. Контроль горизонтальности осуществляется с помощью двух пузырьковых уровней, установленных в верхней части корпуса мерников.

Общий вид мерников представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид мерников:

а) – мерник модификации серия «J» с вместимостью 94,6 дм³, б) – мерник модификации серия «М» с вместимостью 94,6 дм³, в) – мерник модификации серия «М» с вместимостью 60 дм³

Для исключения несанкционированного вмешательства в конструкцию мерника, способного повлиять на точность измерения объема жидкости, предусмотрены места для установки пломб. Пломбировке подлежат сливной кран и пластинчатая шкала. Пломбы на сливной кран и пластинчатую шкалу устанавливаются с использованием проволоки, пропущенной через технологические отверстия в конструкции. Для пломбирования применяются свинцовые или пластмассовые пломбы с нанесением знака поверки методом вдавливания (штамповки). Схемы пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест нанесения знака поверки приведены на рисунках 2, 3 и 4.

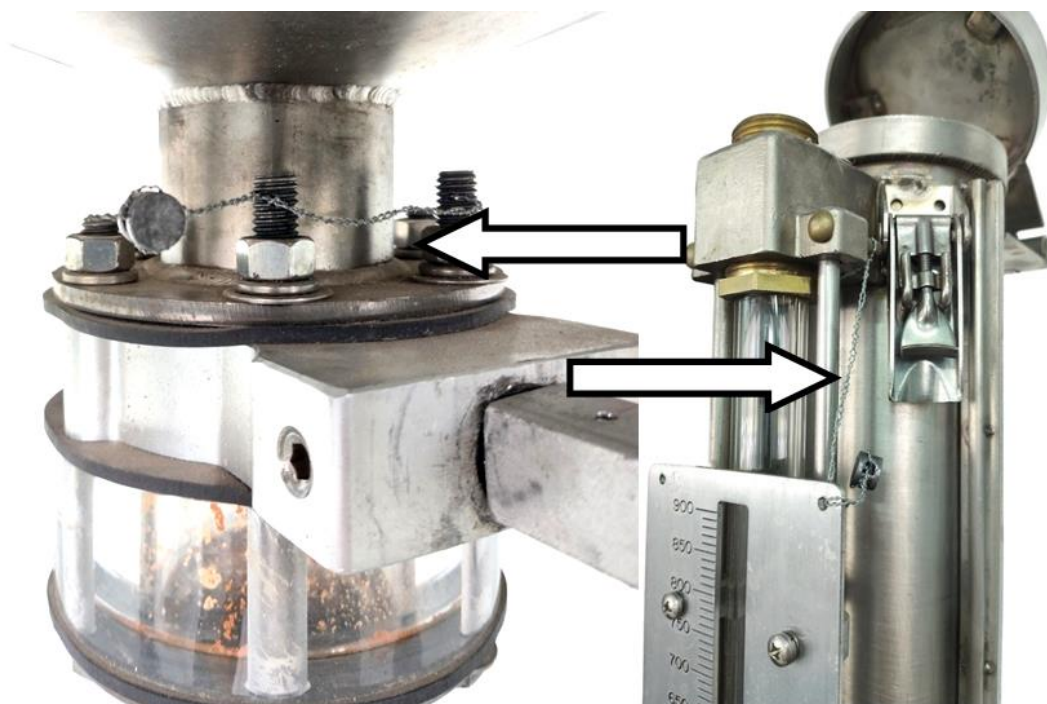


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки для мерника модификации серия «J» с вместимостью 94,6 дм³

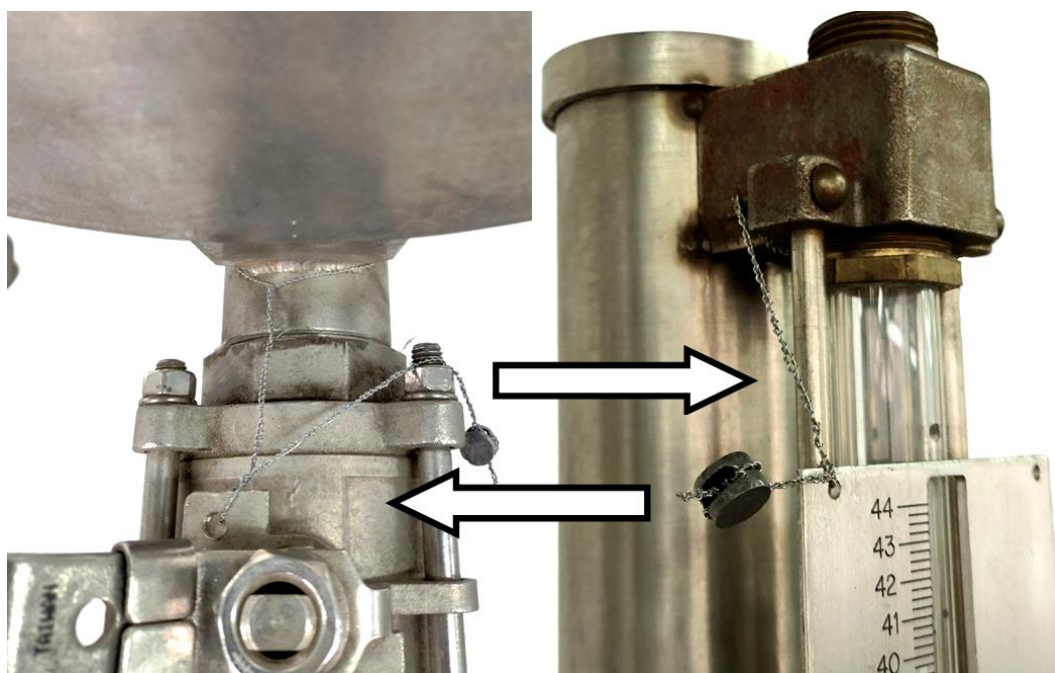


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки для мерника модификации серия «M» с вместимостью 94,6 дм³

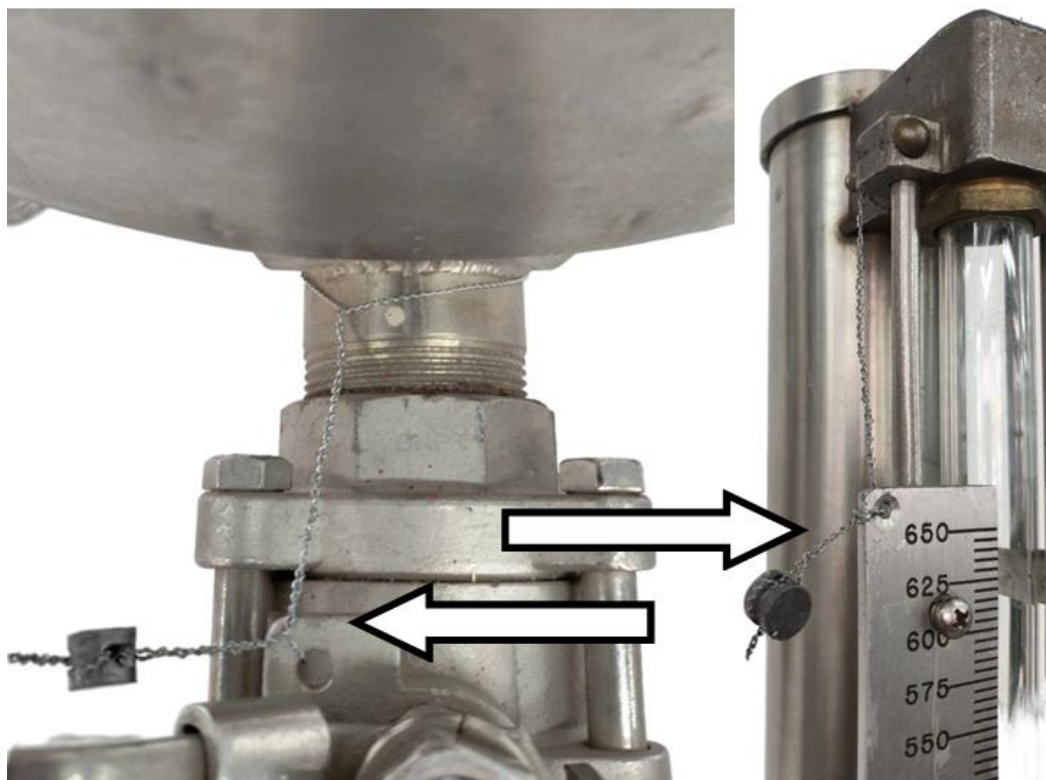


Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки для мерника модификации серия «М» с вместимостью 60 дм³

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, нанесен методом гравировки на маркировочную табличку, закрепленную на резервуаре мерника. Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 5.

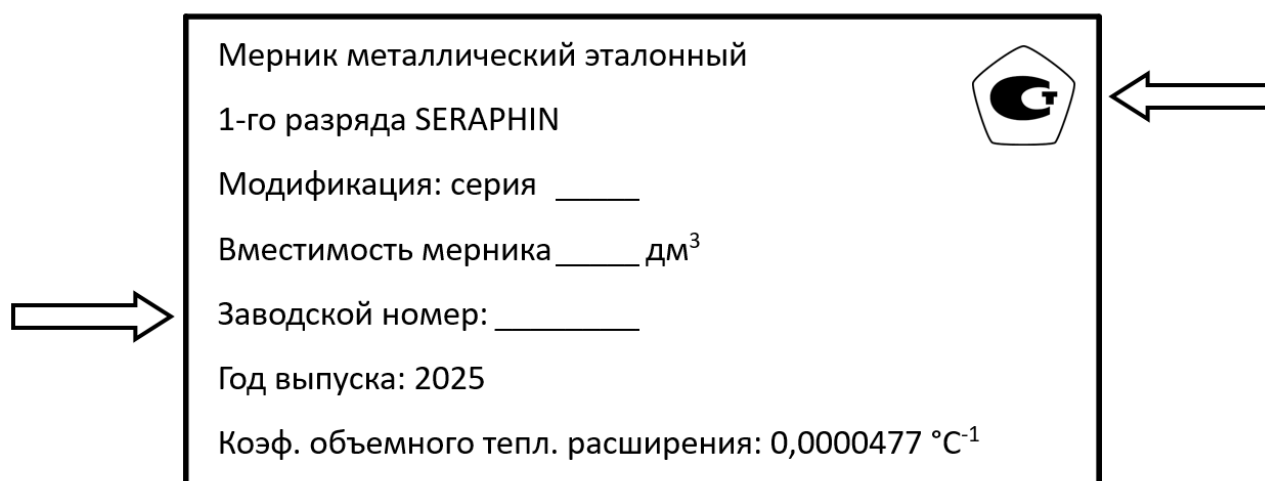


Рисунок 5 – Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация мерника	серия «J»	серия «M»	
Заводские номера	13-55153	10-50891	04-22197-01
Объем жидкости на номинальной отметке вместимости шкалы горловины при температуре +20 °С, дм ³	94,6	94,600	60,00
Объем жидкости на верхней (конечной) отметке вместимости шкалы горловины при температуре +20 °С, дм ³	95,5	95,319	60,65
Объем жидкости на нижней (начальной) отметке вместимости шкалы горловины при температуре +20 °С, дм ³	93,7	93,881	59,35
Цена деления шкалы горловины при температуре +20 °С, дм ³	0,01	0,004085	0,005
Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности при P=0,95) при измерении (воспроизведении единицы) объема жидкости при температуре +20 °С, %, не более	±0,02		

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация мерника	серия «J»	серия «M»	
Заводские номера	13-55153	10-50891	04-22197-01
Измеряемая среда	вода и другие неагрессивные жидкости по отношению к материалам мерников		
Коэффициент объемного расширения материала стенок мерников, °С ⁻¹	0,0000477		
Габаритные размеры, мм, не более			
– высота	1500	1600	1460
– ширина	950	620	450
– длина	950	850	750
Масса, кг, не более	72	52	31
Условия эксплуатации:			
– температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +30		
– относительная влажность окружающего воздуха, %	от 10 до 80		
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106		
– температура измеряемой среды, °С	от +10 до +30		

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится методом гравировки на маркировочную табличку, закрепленную на резервуаре мерника, а также по центру титульного листа паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мерники металлические эталонные 1-го разряда	SERAPHIN, заводские номера ¹⁾ 13-55153, 10-50891, 04-22197-01	1 шт.
Паспорт	–	1 экз.
¹⁾ – конкретный заводской номер указан в паспорте.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведена в разделах 6 «Подготовка к работе» и 7 «Порядок работы» паспорта на мерник.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НОВАТЭК-ПУРОВСКИЙ ЗПК»
(ООО «НОВАТЭК-ПУРОВСКИЙ ЗПК»)
ИНН 8911020197

Юридический адрес: Российская Федерация, Ямало-Ненецкий автономный округ,
Пуровский район, железнодорожный разъезд Лимбей
Телефон: +7 (34997) 46-300
Web-сайт: www.novatek.ru
E-mail: common@zpk.novatek.ru

Изготовитель

Фирма «Seraphin Test Measure Co.», Соединенные Штаты Америки
Юридический адрес: 30 Indel Avenue, Rancocas, New Jersey, 08073, США
Телефон/факс: +1 609-267-0922/ +1 609-261-2546
Web-сайт: www.seraphinusa.com
E-mail: sales@seraphinusa.com

Испытательный центр

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

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

Адрес места осуществления деятельности: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы осциллографов 9500С

Назначение средства измерений

Калибраторы осциллографов 9500С (далее – калибраторы) предназначены для воспроизведения напряжения постоянного тока, напряжения прямоугольной формы, синусоидального напряжения, сигнала с малым временем нарастания, временных маркеров, длительности импульсов, измерений электрического сопротивления и емкости с нормированными метрологическими характеристиками.

Калибраторы могут применяться в качестве рабочего эталона 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений импульсного электрического напряжения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3463.

Описание средства измерений

К настоящему типу СИ относятся калибраторы осциллографов 9500С с серийными номерами FLK9500C001, FLK9500C002, FLK9500C003, FLK9500C004, FLK9500C005.

Принцип действия калибраторов основан на воспроизведения прецизионных испытательных сигналов, формируемых с использованием встроенной образцовой меры постоянного напряжения и высокостабильного опорного генератора частоты.

Конструктивно калибраторы выполнены в виде стационарного моноблока в металлическом корпусе настольного исполнения с возможностью монтажа в стойку.

На передней панели калибраторов расположены: цветной дисплей с сенсорным экраном и виртуальной клавиатурой, функциональные клавиши клавиатуры, поворотный регулятор (энкодер) для установки значений параметров, 5 разъёмов для присоединения выносных формирователей сигналов 9540С, 2 разъема USB. На задней панели калибраторов расположены: разъём сетевого питания с предохранителем, стандартные интерфейсы дистанционного управления LAN, USB, IEEE-488 (GPIB), клемма защитного заземления, вход/выход опорной частоты.

Калибраторы работают только в комплекте с одним и более формирователем сигналов 9540С.

Общий вид калибраторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Для предотвращения несанкционированного доступа калибраторы имеют пломбировку в виде наклейки на стыке верхней и задней стенок корпуса. Схема опломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

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

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



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



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

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) калибраторов состоит из метрологически значимого встроенного ПО, которое реализовано аппаратно и находится во внутренней памяти контроллера калибратора. Данное ПО устанавливается

предприятием-изготовителем во время производственного цикла и не подлежит внешней модификации на протяжении всего времени функционирования изделия.

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

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование	-
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже v1.0.1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны воспроизведения напряжения постоянного тока, В, при сопротивлении нагрузки: 50 Ом 1 МОм	$\pm(\text{от } 1 \cdot 10^{-3} \text{ до } 5)$ $\pm(\text{от } 1 \cdot 10^{-3} \text{ до } 200)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В, при сопротивлении нагрузки: 50 Ом 1 МОм	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{вых}} + 1 \cdot 10^{-5})$ $\pm(0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 1 \cdot 10^{-5})$
Примечание – $U_{\text{вых}}$ – значение воспроизводимого напряжения, В.	

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения сигнала прямоугольной формы

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон установки частоты сигнала прямоугольной формы, Гц	от 10 до $1 \cdot 10^4$
Диапазоны воспроизведения напряжения сигнала прямоугольной формы, В _{п-п} , при сопротивлении нагрузки: 50 Ом 1 МОм	$\pm(\text{от } 40 \cdot 10^{-6} \text{ до } 5)$ $\pm(\text{от } 40 \cdot 10^{-6} \text{ до } 200)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения сигнала прямоугольной формы ¹⁾ , В _{п-п} , при напряжении выходного сигнала $U_{\text{вых}}$: до $1 \cdot 10^{-3} V_{\text{п-п}}$ от $1 \cdot 10^{-3} V_{\text{п-п}}$	$\pm 0,01 \cdot U_{\text{вых}} + 1 \cdot 10^{-5}$ $\pm 0,001 \cdot U_{\text{вых}} + 1 \cdot 10^{-5}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты сигнала прямоугольной формы ¹⁾ , Гц	$\pm(0,15 \cdot 10^{-6} \cdot F_{\text{уст}} + 0,01)$
Время нарастания/среза (τ), нс, не более, при напряжении выходного сигнала $U_{\text{вых}}$: до 100 В _{п-п} от 100 В _{п-п}	150 200

Продолжение таблицы 3

1	2
Выброс и неравномерность вершины импульса, В, не более при длительности импульса до 500 нс от 500 нс до 100 мкс от 100 мкс	$0,02 \cdot U_{\text{ВЫХ}}$ $0,001 \cdot U_{\text{ВЫХ}}$ $0,0001 \cdot U_{\text{ВЫХ}}$
Примечания: ¹⁾ — нормируются параметры сигнала прямоугольной формы частотой до 10 кГц включительно; $F_{\text{уст}}$ — установленное значение частоты сигнала прямоугольной формы, Гц; $U_{\text{ВЫХ}}$ — значение воспроизводимого напряжения, В.	

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме генератора синусоидального напряжения

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения частоты, Гц	от 0,1 до $4,2 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты, Гц	$\pm(0,15 \cdot 10^{-6} \cdot F_{\text{уст}} + 1 \cdot 10^{-6})$
Диапазоны воспроизведения напряжения синусоидального сигнала, В _{п-п} , при установленной частоте ¹⁾ : от 0,1 Гц до 2,02 ГГц включ. св. 2,02 до 3,20 ГГц включ. св. 3,2 до 4,2 ГГц	от $5 \cdot 10^{-3}$ до 5 от $5 \cdot 10^{-3}$ до 3 от $5 \cdot 10^{-3}$ до 2
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды синусоидального сигнала на опорной частоте 50 кГц, %	$\pm 1,5$
Неравномерность АЧХ относительно опорной частоты 50 кГц, %, в диапазонах частот от 0,1 Гц до 550 МГц включ. св. 550 МГц до 1,1 ГГц включ. св. 1,10 до 2,02 ГГц включ. св. 2,02 до 4,20 ГГц	$\pm 1,5$ ± 2 ± 3 ± 4
Примечание – $F_{\text{уст}}$ – установленное значение частоты сигнала, Гц.	

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме формирования сигнала с малым временем нарастания

Наименование характеристики	Значение			
	Режим 500 пс на нагрузке 50 Ом	Режим 125 пс на нагрузке 50 Ом	Режим высоковольтный на нагрузке 1 МОм	Режим высоковольтный на нагрузке 50 Ом
1	2	3	4	5
Время нарастания/среза	от 450 до 550 пс	от 100 до 140 пс	менее 150 нс (до 100 В _{п-п}) менее 200 нс (от 100 В _{п-п})	менее 100 нс

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения времени нарастания/среза, пс	±40	±15	—	—
Диапазоны воспроизведения амплитуды, В _{п-п}	от 5·10 ⁻³ до 3 ¹⁾	от 5·10 ⁻³ до 3 ¹⁾	от 1 до 5	от 1 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения амплитуды, %	±3			
Выброс и неравномерность вершины импульса, В, не более	0,02·U _{ВЫХ} (до 10 нс включ.) 0,005·U _{ВЫХ} (св. 10 нс до 1 мкс включ.) 0,002·U _{ВЫХ} (св. 1 мкс)	0,04·U _{ВЫХ} (до 1 нс включ.) 0,01·U _{ВЫХ} (св. 1 до 10 нс включ.) 0,005·U _{ВЫХ} (св. 10 нс)	0,02·U _{ВЫХ} (до 500 нс включ.) 0,001·U _{ВЫХ} (св. 500 нс до 100 мкс включ.) 0,0001·U _{ВЫХ} (св. 100 мкс)	
Частота, Гц	от 10 до 2·10 ^{6 1)}		от 10 до 1·10 ⁵	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты, Гц	±(0,15·10 ⁻⁶ ·F _{уст} +1·10 ⁻⁶)		±(0,15·10 ⁻⁶ ·F _{уст} +0,01)	
Примечания: 1) — для частоты от 100 кГц диапазоны воспроизведения амплитуды от 2,5 до 3 В; F _{уст} — установленное значение частоты сигнала прямоугольной формы, Гц; U _{ВЫХ} — значение воспроизводимого напряжения, В.				

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме формирования временных маркеров

Наименование характеристики	Значение			
Форма сигнала	Меандр	Прямоугольный	Треугольный	Синусоидальный
Период	9,0091 нс до 55 с	900,91 нс до 55 с	900,91 нс до 55 с	240 пс до 9,009 нс
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки периода, с	$\pm(0,15 \cdot 10^{-6} \cdot T_{уст})$			
Амплитуда, В _{п-п}	0,1; 0,25; 0,5; 1			
Примечание T _{уст} – установленное значение периода сигнала, Гц.				

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме генератора длительности импульсов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки длительности импульса (τ), нс	от 1 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности импульса, нс	$\pm(0,05 \cdot \tau + 0,2)$
Выброс и неравномерность вершины импульса, не более	$\pm 0,05 \cdot U_{\text{вых}}$
Диапазон установки частоты, Гц	от $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^6$
Амплитуда (на нагрузке 50 Ом), В _{п-п}	1
Примечание – $U_{\text{вых}}$ – значение воспроизводимого напряжения, В.	

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления

Наименование характеристики	Значение				
Диапазон измерений сопротивления, Ом	от 10 до 40 включ.	св. 40 до 90 включ.	св. 90 до $8 \cdot 10^5$ включ.	св. $8 \cdot 10^5$ до $1,2 \cdot 10^6$ включ.	св. $1,2 \cdot 10^6$ до $12 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления, Ом	$\pm 0,5 \cdot R_d$	$\pm 0,1 \cdot R_d$	$\pm 0,5 \cdot R_d$	$\pm 0,1 \cdot R_d$	$\pm 0,5 \cdot R_d$
Примечание R_d – значение измеряемой сопротивления, Ом.					

Таблица 9 – Метрологические характеристики в режиме измерения электрической емкости

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон измерений емкости С, пФ	от 1 до 35 включ.	св. 35 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений емкости, пФ	$\pm(0,02 \cdot C + 0,25)$	$\pm(0,03 \cdot C + 0,25)$
Примечание С – значение измеряемой электрической емкости, пФ.		

Таблица 10 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение сети питания частотой 50 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	250
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	433×190×488
Масса, кг, не более	13,1
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха %, не более	от 0 до +50 80

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Калибратор осциллографов	9500C	1
Сетевой кабель	–	1
Формирователь сигналов	9540C	– ¹⁾
Руководство по эксплуатации	–	1

¹⁾ – определяется заказом (от 1 до 4).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Режимы управления» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

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

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

Правообладатель

«Fluke Precision Measurement Ltd.», Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии

Адрес: Hurricane Way, Norwich, Norfolk NR6 6JB, United Kingdom

Телефон: +44-1603-256765

Web -сайт: <http://www.fluke.com>

Изготовитель

«Fluke Precision Measurement Ltd.», Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии

Адрес: Hurricane Way, Norwich, Norfolk NR6 6JB, United Kingdom

Телефон: +44-1603-256765

Web -сайт: <http://www.fluke>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

(АО «ПРИСТ»)

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

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 26 » августа 2026 г. № 1709

Регистрационный № 99278-26

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные Кобальт-М

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные Кобальт-М предназначены для измерений комплексных коэффициента отражения и коэффициента передачи многополюсников в диапазоне частот в условиях немодулированных или импульсно-модулированных синусоидальных СВЧ колебаний, а также для выполнения калибровки и поверки средств измерений комплексных коэффициента отражения и коэффициента передачи, отношений мощности.

Анализаторы цепей векторные Кобальт-М могут применяться в качестве рабочего эталона единиц комплексного коэффициента отражения и комплексного коэффициента передачи в коаксиальных трактах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц утверждённой Приказом Росстандарта от 16.08.2023 № 1678 и рабочего эталона 1-го разряда единицы отношений мощности в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц утверждённой Приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3461.

Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы цепей векторные Кобальт-М выполнены в лабораторном моноблочном исполнении и работают под управлением внешнего персонального компьютера (ПК) с операционной системой Windows, на котором установлено специальное программное обеспечение (рис.1). Для связи с ПК используется интерфейс USB Type B, разъем которого расположен на задней панели совместно с разъемами питания, синхронизации, импульсной модуляции и опорной частоты. Также на задней панели опционально могут находиться переключки трактов промежуточной частоты для приемников опорного и измерительного сигналов, тракта гетеродина, а также разъемы для подключения модулей расширения частотного диапазона (рис.2). На передней панели размещены разъемы СВЧ измерительных портов в трактах 3,5 мм «вилка» или 2,4 мм «вилка» в зависимости от модификации прибора и кнопка питания. Опционально на передней панели могут размещаться переключки доступа к трактам высокой частоты для приемников опорного и измерительного сигналов, тракту измерительного генератора, а также тракту со встроенным сумматором сигналов. Анализаторы цепей векторные Кобальт-М поддерживают режим дистанционного управления.

Принцип действия анализаторов цепей векторных Кобальт-М основан на выделении падающего, отраженного от входа и прошедшего на выход исследуемого многополюсника сигналов, формировании напряжений, пропорциональных этим сигналам, цифровой обработке и индикации измеряемых величин. Испытательный синусоидальный сигнал формируется встроенным синтезатором СВЧ с функцией регулировки мощности, опционально возможно

расширение диапазона регулировки мощности с помощью встроенного электромеханического аттенюатора и формирование импульсно-модулированного сигнала с помощью встроенного модулятора. Опционально возможна установка второго источника сигналов. Разделение сигналов осуществляется с помощью направленных ответвителей, а формирование пропорциональных напряжений с помощью супергетеродинных приемников. Приемники могут быть оснащены вторым источником гетеродинного сигнала в качестве опции. Тракт приемников содержит изолирующие усилители для дополнительной развязки с трактом испытательного сигнала, а также электронный аттенюатор для модификаций до 22,5 ГГц и опциональный электромеханический аттенюатор для предотвращения перегрузки приемников. Для измерений устройств с переносом частоты тракты первого порта опционально могут оснащаться электромеханическими переключателями для трактов опорного приемники и источника сигналов. Измерение напряжений промежуточной частоты, их цифровая обработка и управление анализатором цепей векторным Кобальт-М осуществляются блоком управления, содержащим сигнальный процессор, набор микросхем ПЛИС и АЦП.

Для подключения анализаторов цепей векторных Кобальт-М к измеряемому устройству и калибровки в плоскости подключения для стандартизованных коаксиальных трактов могут применяться следующие принадлежности (общий вид указан на рисунке 3):

- кабели измерительные СВЧ KM50R35FR35M/KM50R24FR24M с соединителями типа NMD 3,5 мм/2,4 мм «вилка-розетка»;
- наборы калибровочных мер NM35/NM24 для трактов 3,5 мм или 2,4 мм;
- автоматические калибровочные модули ACM2520(-111/-112/-122) для трактов 3,5 («розетка-розетка»/«вилка-розетка»/«вилка-вилка») и ACM2544(-711/-712/-722) для трактов 2,4 мм («розетка-розетка»/«вилка-розетка»/«вилка-вилка»).

К данному типу анализаторов цепей векторных Кобальт-М относятся следующие модификации, отличающиеся количеством измерительных портов, верхней рабочей частотой и исполнением корпуса: Кобальт-М CM222A, Кобальт-М CM222B, Кобальт-М CM422B, Кобальт-М CM244B, Кобальт-М CM444B.

Функциональные возможности, метрологические и технические характеристики анализаторов цепей векторных Кобальт-М определяются составом опций, входящих в их комплект. Обозначения и наименования опций приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Опции, устанавливаемые по заказу, и их функциональное назначение

Обозначение	Наименование и функциональное назначение
1	2
Аппаратные опции	
000	Отсутствие прямого доступа к источникам сигналов и приемникам всех измерительных портов
001	Прямой доступ к приемникам и к разрыву ответвителей падающих и отраженных сигналов всех измерительных портов
002	Прямой доступ к приемникам и к разрыву ответвителей падающих и отраженных сигналов всех измерительных портов, а также источникам сигналов измерительных портов с нечетным номером
003	Прямой доступ к приемникам и к разрыву ответвителей падающих и отраженных сигналов, а также источникам сигналов всех измерительных портов
004	Конфигурация прямого доступа определенных пользователем измерительных портов

Продолжение таблицы 1

1	2
EMA11	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи источника 1-го измерительного порта
EMA12	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи источника 2-го измерительного порта
EMA13	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи источника 3-го измерительного порта
EMA14	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи источника 4-го измерительного порта
EMA21	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи измерительного приемника сигналов 1-го измерительного порта
EMA22	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи измерительного приемника сигналов 2-го измерительного порта
EMA23	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи измерительного приемника сигналов 3-го измерительного порта
EMA24	Встроенный электромеханический аттенюатор в цепи измерительного приемника сигналов 4-го измерительного порта
EMA	Встроенные электромеханические аттенюаторы в цепи источников сигналов и приемников всех измерительных портов
ESWS	Встроенный электромеханический переключатель в цепи источника 1-го измерительного порта
Программные опции	
PLS	Режим импульсных измерений

Анализаторы цепей векторные Кобальт-М могут иметь набор других аппаратных, аппаратно-программных и программных опций, не влияющих на их метрологические характеристики.

Знак поверки может наноситься на верхнюю панель средства измерений.

Общий вид анализаторов цепей векторных Кобальт-М и место для нанесения номера модификации представлены на рисунке 1.

Места для нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ, знака утверждения типа, этикетки с перечнем опций, знака поверки и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 2.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится методом наклейки на заднюю панель прибора и имеет формат восьмизначного цифрового номера. Также на задней панели расположена этикетка с перечнем опций.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений и место для нанесения номера модификации (сверху модификация с двумя портами и в исполнении корпуса 3U, снизу модификация с четырьмя портами и исполнении корпуса 5U)



Рисунок 2 – Места нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ, знака утверждения типа, этикетки с перечнем опций, знака поверки и схема пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 3 – Общий вид принадлежностей (набор калибровочных мер, автоматический калибровочный модуль, кабель измерительный СВЧ)

Для предотвращения несанкционированного доступа анализаторы цепей векторные Кобальт-М имеют защитную наклейку изготовителя, закрывающую стык задней панели и корпуса прибора.

Программное обеспечение

Программное обеспечение «S2VNA/S4VNA» предназначено для управления режимами работы анализаторов цепей векторных Кобальт-М (двухпортовые/четырёхпортовые модификации). Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик средства измерений за пределы допускаемых значений.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	S2VNA или S4VNA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 26.1.2
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики. Параметры анализатора цепей

Наименование характеристики			Значение
Диапазон частот, Гц	модификации Кобальт-М CM222A/CM222B/CM422B		от $1 \cdot 10^5$ до $2,25 \cdot 10^{10}$
	модификации Кобальт-М CM244B/CM444B		от $1 \cdot 10^7$ до $4,4 \cdot 10^{10}$
Номинальное значение частоты опорного генератора, МГц			10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты внутреннего опорного генератора			$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Диапазон полос пропускания фильтра ПЧ, Гц	штатно		от 1 до $1 \cdot 10^7$
	опция PLS		от 1 до $3 \cdot 10^7$
Диапазон и шаг перестройки аттенюатора СВЧ в тракте измерительного приемника, дБ	модификация Кобальт-М CM222A/CM222B/CM422B		от 0 до 13 дБ с шагом 13 дБ
	опции ЕМА2Х/ЕМА для всех модификаций		от 0 до 35 дБ с шагом 5 дБ
Среднее квадратическое отклонение шумов измерительной трассы при измерении коэффициентов отражения или передачи 0 дБ для уровня выходной мощности 0 дБ (1 мВт), в полосе пропускания 1 кГц, в диапазоне частот, дБ, не более	модификации Кобальт-М CM222A/ CM222B/ CM422B	от 100 кГц до 1 МГц включ.	0,0200
		св. 1 МГц до 22,5 ГГц	0,0007
	модификации Кобальт-М CM244B/ CM444B	от 10 МГц до 1 ГГц включ.	0,0035
		св. 1 до 44 ГГц	0,0011
	модификации Кобальт-М CM222A/ CM222B/ CM422B	300 кГц, 5 мкс	0,007
		3 МГц, 1 мкс	0,013
		10 МГц, 200 нс	0,040
Среднее квадратическое отклонение шумов измерительной трассы в импульсном режиме при измерении коэффициентов отражения или передачи 0 дБ для уровня выходной мощности 0 дБ (1 мВт) в диапазоне частот от 100 МГц до верхней частоты в зависимости от полосы пропускания и длительности импульса, дБ, не более	модификации Кобальт-М CM244B/ CM444B	300 кГц, 5 мкс	0,050
		3 МГц, 1 мкс	0,100
		10 МГц, 200 нс	0,150

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики				Значение
Верхний предел диапазона установки уровня выходной мощности Р _{МАХ} для модификаций Кобальт-М СМ222А/СМ222В/СМ422В в диапазонах частот, дБ (1 мВт)	опция 000	от 100 кГц до 1 МГц включ.	10	
		св. 1 МГц до 20 ГГц включ.	15	
		св. 20 до 22,5 ГГц включ.	13	
	опции 001/002/003/004	от 100 кГц до 1 МГц включ.	10	
		св. 1 МГц до 15 ГГц включ.	15	
		св. 15 до 20 ГГц включ.	12	
		св. 20 до 22,5 ГГц	10	
	опции ЕМА1Х/ЕМА/ ESWS	от 100 кГц до 1 МГц включ.	10	
		св. 1 МГц до 8 ГГц включ.	15	
		св. 8 до 13 ГГц включ.	13	
		св. 13 до 20 ГГц включ.	10	
		св. 20 до 22,5 ГГц	6	
Верхний предел диапазона установки уровня выходной мощности Р _{МАХ} для модификаций Кобальт-М СМ244В/ СМ444В в диапазонах частот, дБ (1 мВт)	опция 000	от 10 до 100 МГц включ.	10	
		св. 0,1 до 25 ГГц включ.	10	
		св. 25 до 40 ГГц включ.	10	
		св. 40 до 44 ГГц	8	
	опции 001/002/003/004	от 10 до 100 МГц включ.	10	
		св. 0,1 до 25 ГГц включ.	10	
		св. 25 до 40 ГГц включ.	10	
		св. 40 до 44 ГГц	5	
	опции ЕМА1Х/ЕМА/ ESWS	от 10 до 100 МГц включ.	10	
		св. 0,1 до 25 ГГц включ.	10	
		св. 25 до 40 ГГц включ.	5	
		св. 40 до 44 ГГц	2	
Нижний предел диапазона установки уровня выходной мощности выходной мощности, дБ (1 мВт)	Штатно		-60	
	опции ЕМА1Х/ЕМА		-110	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности в зависимости от диапазона уровней, дБ	от -110 до -60 дБ (1 мВт) включ.		±2,5	
	от -60 до Р _{МАХ} дБ (1 мВт)		±1,5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня входной мощности 0 дБ (1 мВт), дБ			±1,5	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики			Значение
Спектральная плотность среднего уровня собственного шума приемников для модификаций Кобальт-М СМ222А/СМ222В/СМ422В, в диапазоне частот, дБ (1 мВт)/Гц, не более	опция 000	от 100 кГц до 20 МГц включ.	-110
		св. 20 МГц до 15 ГГц включ.	-137
		св. 15 до 18 ГГц включ.	-136
		св. 18 до 20 ГГц включ.	-134
		св. 20 до 22,5 ГГц	-130
	опции 001/002/003/004	от 100 кГц до 20 МГц включ.	-110
		св. 20 МГц до 15 ГГц включ.	-137
		св. 15 до 18 ГГц включ.	-135
		св. 18 до 20 ГГц включ.	-133
		св. 20 до 22,5 ГГц	-130
	опции ЕМА2Х/ЕМА	от 100 кГц до 20 МГц включ.	-110
		св. 20 МГц до 15 ГГц включ.	-137
св. 15 до 18 ГГц включ.		-134	
св. 18 до 20 ГГц включ.		-132	
св. 20 до 22,5 ГГц		-128	
Спектральная плотность среднего уровня собственного шума приемников для модификаций Кобальт-М СМ244В/СМ444В, в диапазоне частот, дБ (1 мВт)/Гц, не более	от 10 до 20 МГц включ.		-98
	св. 20 до 100 МГц включ.		-108
	св. 100 до 300 МГц включ.		-128
	св. 300 до 500 МГц включ.		-133
	св. 500 МГц до 40 ГГц включ.		-137
св. 40 до 44 ГГц		-135	
Доверительные границы (P=0,95) нелинейности приемников L относительно уровня 0 дБ (1 мВт) без учета шумов трассы, в диапазоне уровней, дБ	от -50 до 0 дБ включ.		±0,04
	от -25 до 0 дБ включ.		±0,02
	от 0 до +5 дБ		±0,02
Доверительные границы (P=0,95) относительной погрешности измерения отношения мощностей L при использовании в качестве рабочего эталон 1-ого разряда относительно уровня минус 5 дБ (1 мВт) в диапазоне частот от 30 МГц до 22,5 ГГц для модификаций Кобальт-М СМ222А/СМ222В/ СМ422В или от 300 МГц до 37,5 ГГц для модификаций Кобальт-М СМ244В/ СМ444В соответственно, в диапазоне уровней, дБ	от -40 до 0 дБ		±0,015
	от -20 до 0 дБ		±0,010
Коэффициент отражения входа измерительного порта совместно с аттенуатором из набора мер, не более			0,1
Доверительные границы составляющей абсолютной погрешности (P=0,95) измерений модуля коэффициента передачи из-за трекинга передачи Т по МИ 3411-2013 в диапазоне частот, дБ	от 100 кГц до 18 ГГц включ.		±0,10
	св. 18 до 33 ГГц включ.		±0,16
	св. 33 до 40 ГГц включ.		±0,19
	св. 40 до 44 ГГц		±0,22

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики		Значение		
Доверительные границы абсолютной погрешности (P=0,95) измерений модуля коэффициента передачи из-за рассогласования М по МИ 3411-2013 в диапазоне частот и коэффициентов отражения измеряемого устройства, дБ		от 0 до 0,1 включ.	св.0,1 до 0,2 включ.	св.0,2 до 0,3
	от 100 кГц до 18 ГГц включ.	±0,03	±0,06	±0,09
	св. 18 до 33 ГГц включ.	±0,04	±0,07	±0,12
	св. 33 до 40 ГГц включ.	±0,05	±0,09	±0,13
	св. 40 до 44 ГГц	±0,06	±0,10	±0,15
Доверительные границы (P=0,95) абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $\Delta S_{21} $, дБ ^{1,2,3}		$\pm(1,1 \cdot \sqrt{L^2 + T^2 + (2 \cdot \sigma)^2} + M)$		
Доверительные границы (P=0,95) абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи в диапазоне частот, градус	от 100 кГц до 8 ГГц включ.	$\pm(0,5+57 \cdot \arcsin(\Delta S_{21} /8,6))$		
	св. 8 до 18 ГГц включ.	$\pm(1,0+57 \cdot \arcsin(\Delta S_{21} /8,6))$		
	св. 18 до 44 ГГц	$\pm(2,0+57 \cdot \arcsin(\Delta S_{21} /8,6))$		
Примечания				
1 При изменении температуры не более, чем ±1 °С после калибровки по набору мер/автоматическому калибровочному модулю (табличные данные) и с использованием кабеля измерительного;				
2 Доверительные границы погрешности измерений коэффициента передачи нормированы для измерений при P _{вых} = 0 дБ (1 мВт), фильтре ПЧ 10 Гц и 4-х наблюдениях;				
3 Среднее квадратическое отклонение шумов измерительной трассы (σ) при измерении коэффициента передачи приведено в таблицах 6 и 7.				

Таблица 4 – Метрологические характеристики. Нескорректированные параметры

Модификация Кобальт-М	Опции	Диапазон частот	Направленность, дБ, не менее	Согласование нагрузки, дБ, не менее
1	2	3	4	5
СМ222А/ СМ222В/ СМ422В	опция 000	от 100 кГц до 1 МГц включ.	8	10
		св. 1 МГц до 10 ГГц включ.	18	15
		св. 10 до 22,5 ГГц	15	15
	опции 001/002/ 003/004/ ЕМАХХ/ЕМА/ ESWS	от 100 кГц до 1 МГц включ.	8	10
		св. 1 МГц до 10 ГГц включ.	18	15
		св. 10 до 22,5 ГГц	15	12
СМ244В/ СМ444В	опции 000/001/ 002/003/004	от 10 МГц до 8 ГГц включ.	15	10
		св. 8 ГГц до 25 ГГц включ.	15	8
		св. 25 ГГц до 44 ГГц	13	8
	опции ЕМАХХ/ ЕМА/ESWS	от 10 МГц до 8 ГГц включ.	15	10
		св. 8 ГГц до 25 ГГц включ.	15	8
		св. 25 ГГц до 44 ГГц	10	6

Таблица 5 – Метрологические характеристики. Доверительные границы абсолютной погрешности измерений комплексного коэффициента отражения (ККО)^{1,2,3} при доверительной вероятности 0,95

Модуль ККО	Диапазон частот, ГГц									
	от 0,0001 до 8 включ.		св. 8 до 18 включ.		св. 18 до 33 включ.		св. 33 до 40 включ.		св. 40 до 44	
	модуль, отн. ед.	фаза, градус	модуль, отн. ед.	фаза, градус	модуль, отн. ед.	фаза, градус	модуль, отн. ед.	фаза, градус	модуль, отн. ед.	фаза, градус
от 0 до 0,1 включ.	±0,011	-	±0,012	-	±0,015	-	±0,016	-	±0,018	-
св. 0,1 до 0,2 включ.	±0,011	±5,9	±0,012	±7,0	±0,015	±7,0/ ±8,5	±0,022	±7,0/ ±9,5	±0,024	±7,0/ ±10,6
св. 0,2 до 0,5 включ.	±0,015	±3,1	±0,016	±4,0	±0,018	±4,7	±0,024	±5,2	±0,028	±5,8
св. 0,5 до 1	±0,017	±1,7	±0,020	±2,8	±0,028	±3,2	±0,032	±3,5	±0,040	±3,9

Примечания

1 Доверительные границы погрешности измерений коэффициента отражения нормированы для измерения коэффициентов отражения двухполюсников или многополюсников с бесконечным ослаблением при фильтре ПЧ не более 100 Гц для доверительной вероятности 0,95 и 4ех наблюдений;

2 При изменении температуры не более, чем ±1 °С после калибровки по набору мер/ автоматическому калибровочному модулю с табличными данными в трактах 3,5 мм или 2,4 мм;

3 Доверительные границы погрешности по фазе указаны через «/» для калибровки по набору мер/автоматическому калибровочному модулю соответственно.

Таблица 6 – Метрологические характеристики. Среднее квадратическое отклонение шумов измерительной трассы (σ) при измерении коэффициента передачи для модификаций Кобальт-М СМ222А/ СМ222В/ СМ422В при фильтре ПЧ 10 Гц и уровне выходной мощности 0 дБ (1 мВт) в зависимости от частоты и коэффициента передачи, дБ, не более

	Диапазон частот, ГГц				σ , дБ, не более
	от 0,0001 до 0,02 включ.	св. 0,02 до 18 включ.	св. 18 до 20 включ.	св. 20 до 22,5	
Диапазон измерений, дБ	от -70 до -50 включ.	от -95 до -75 включ.	от -90 до -70 включ.	от -87 до -67 включ.	0,500
	св. -50 до -30 включ.	св. -75 до -55 включ.	св. -70 до -50 включ.	св. -67 до -47 включ.	0,050
	св. -30 до 5	св. -55 до 5	св. -50 до 5	св. -47 до 5	0,005

Таблица 7 – Метрологические характеристики. Среднее квадратическое отклонение шумов измерительной трассы (σ) при измерении коэффициента передачи для модификаций Кобальт-М СМ244В/ СМ444В при фильтре ПЧ 10 Гц и уровне выходной мощности 0 дБ (1 мВт) в зависимости от частоты и коэффициента передачи, дБ, не более

	Диапазон частот, ГГц						σ , дБ, не более
	от 0,01 до 0,02 включ.	св. 0,02 до 0,1 включ.	св. 0,1 до 0,3 включ.	св. 0,3 до 0,5 включ.	св. 0,5 до 40 включ.	св. 40 до 44	
Диапазон измерений, дБ	от -58 до -38 включ.	от -68 до -48 включ.	от -88 до -68 включ.	от -93 до -73 включ.	от -95 до -75 включ.	от -93 до -73 включ.	0,500
	св. -38 до -18 включ.	св. -48 до -28 включ.	св. -68 до -48 включ.	св. -73 до -53 включ.	св. -75 до -55 включ.	св. -73 до -53 включ.	0,050
	св. -18 до 5	св. -28 до 5	св. -48 до 5	св. -53 до 5	св. -55 до 5	св. -53 до 5	0,005

Таблица 8 – Технические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Тип ВЧ разъема - модификации Кобальт-М СМ222А/СМ222В/СМ422В - модификации Кобальт-М СМ244В/СМ444В		3,5 мм (вилка) 2,4 мм (вилка)
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц		от 198 до 253 50
Время прогрева, мин		60
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	модификация Кобальт-М СМ222А	440×440×140
	модификация Кобальт-М СМ222В/СМ422В/СМ244В/СМ444В	440×451×215
Масса, кг, не более	модификация Кобальт-М СМ222А	12,5
	модификация Кобальт-М СМ222В/СМ422В/СМ244В/СМ444В	26,0
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %		от +18 до +28 от 20 до 80

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель анализаторов цепей векторных Кобальт-М в соответствии с рисунком 3 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор цепей векторный	Кобальт-М CM222A или Кобальт-М CM222B или Кобальт-М CM422B или Кобальт-М CM244B или Кобальт-М CM444B	1 шт.
Опция измерений в импульсных режимах	PLS	1 шт. ¹
Опция отсутствия прямого доступа к источникам сигналов и приемникам	000	1 шт. ¹
Опция прямого доступа к приемникам и к разрыву ответвителей падающих и отраженных сигналов всех измерительных портов	001	1 шт. ¹
Опция прямого доступа к приемникам и к разрыву ответвителей падающих и отраженных сигналов всех измерительных портов, а также источникам сигналов измерительных портов с нечётным номером	002	1 шт. ¹
Опция прямого доступа к приемникам и к разрыву ответвителей падающих и отраженных сигналов, а также источникам сигналов всех измерительных портов	003	1 шт. ¹
Конфигурация прямого доступа определенных пользователем измерительных портов	004	1 шт. ¹
Опция встроенного электромеханического аттенюатора в цепи источника N-го измерительного порта	EMA11 и/или EMA12 и/или EMA13 и/или EMA14	1 шт. ¹
Опция встроенного электромеханического аттенюатора в цепи измерительного приемника сигналов N-го измерительного порта	EMA21 и/или EMA22 и/или EMA23 и/или EMA24	1 шт. ¹
Опция встроенных электромеханических аттенюаторов в цепи источников сигналов и приемников всех измерительных портов	EMA	1 шт. ¹
Опция встроенного электромеханического переключателя в цепи источника 1-го измерительного порта	ESWS	1 шт. ¹
Кабель измерительный СВЧ	KM50R35FR35M или KM50R24FR24M	2
Кабель USB	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Программное обеспечение	S2VNA или S4VNA	1 шт.

Продолжение таблицы 9

Наименование	Обозначение	Количество
Набор калибровочных мер	НМ35 или НМ24	1 компл. ¹
Автоматический калибровочный модуль	АСМ2520(-111/-112/-122) или АСМ2544(-711/-712/-722)	1 компл. ¹
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.43.120-210-21477812-2025	1 шт.
Формуляр	ФО 26.51.43.120-210-21477812-2025	1 шт.
Примечания 1. По отдельному заказу; 2. Наличие и количество по отдельному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах: 5 «Порядок работы» и 8.3 «Импульсный режим» руководства по эксплуатации РЭ 26.51.43.120-210-21477812-2025.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 16.08.2023 № 1678 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц»

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

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»

Приказ Росстандарта от 9 ноября 2022 г. № 2813 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 ГГц до 118,1 ГГц»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г № 3383 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц»

МИ 3411-2013 ГСИ. Анализаторы, цепей векторные. Методика определения метрологических характеристик

ТУ 26.51.43.120-210-21477812-2025. Анализаторы цепей векторные Кобальт-М. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПЛАНАР»

(ООО «ПЛАНАР»)

ИНН 7452009474

Юридический адрес: 454091, г. Челябинск, ул. Елькина, д. 32

Телефон (факс): +7 (351) 729-97-77, 263-26-82, 263-38-22

E-mail: welcome@planar.chel.ru

Web-сайт: <http://www.planarchel.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПЛАНАР»
(ООО «ПЛАНАР»)
ИНН 7452009474
Адрес: 454091, г. Челябинск, ул. Елькина, д. 32
Телефон (факс): +7 (351) 729-97-77, 263-26-82, 263-38-22
E-mail: welcome@planar.chel.ru
Web-сайт: <http://www.planarchel.ru>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

Регистрационный № 99279-26

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы платформенные М8100

Назначение средства измерений

Весы платформенные М8100 (далее - весы) предназначены для измерения массы различных грузов в режиме статического взвешивания.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругих элементов тензорезисторного весоизмерительного датчика (далее – датчик), возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого груза, в аналоговый электрический сигнал, с последующей его обработкой, преобразованием в цифровой вид и вывода для индикации на дисплей.

Конструктивно весы состоят грузоприемного устройства (далее - ГПУ) с датчиками и индикатора.

Грузоприемное устройство выполнено в виде металлической платформы, опирающейся на один или четыре датчика. ГПУ может быть установлено на регулируемых (опорах-ножках) или нерегулируемых опорах; опционально возможна комплектация пандусами.

Монтаж индикатора возможен как на стойке, жестко соединенной с ГПУ, так и отдельно посредством соединительного кабеля.

Общий вид весов приведен на рисунке 1.

В весах используются следующие датчики:

- датчики весоизмерительные тензорезисторные Bend beam (рег. № 55198-19), модификации L6G, BM11;
- датчики весоизмерительные тензорезисторные SB, SQ, HSX, IL, U, AM, XSB (рег. № 55371-19), модификации SQB, UDA;
- датчики весоизмерительные тензорезисторные Single shear beam, Dual shear beam, S beam, Column (рег. № 55371-19), модификации H8C.

В качестве индикаторов в весах используются:

- приборы весоизмерительные Микросим (рег. № 75654-19), модификаций M0600 исполнения M0600-Б и M0601 исполнений M0601-БМ-2, M0601-БМ-3, M0601-БМ-4;
- преобразователи весоизмерительные взрывозащищенные модификации ТВИ-025 производства АО «Весоизмерительная компания «Тензо-М».

Внешний вид приборов и преобразователя приведен на рисунках 2 и 3.

Посредством интерфейсов RS232 и RS485, USB, Wi-Fi, Ethernet весы возможно подключить к вторичному дисплею или персональному компьютеру (далее – ПК) с предустановленным специализированным программным обеспечением «Сеть платформенных весов/PSNet», разработанным ООО НПП «Метра», для индикации результатов измерений.

Весы изготавливаются в однодиапазонном и двухинтервальном режимах работы в соответствии с предварительным заказом исполнения весов.

В весах предусмотрены следующие устройства и функции (в скобках указаны пункты ГОСТ OIML R 76-1-2011):

- автоматическое установление показаний (Т.1.2.3);
- полуавтоматическое устройство установки нуля (Т.2.7.2.2);
- автоматическое устройство установки нуля (Т.2.7.2.3);
- устройство первоначальной установки нуля (Т.2.7.2.4);
- устройство слежения за нулем (Т.2.7.3);
- устройство тарирования (выборки массы тары) (Т.2.7.4).

Исполнения весов имеют обозначения вида М8100-[1]-[2]-[3]-[4]-[5], расшифровка обозначений приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Расшифровка обозначений

Позиция	Возможные значения позиции	Расшифровка
[1]	6/15; 15; 15/30; 30; 30/60; 60; 60/150; 150; 150/300; 300; 300/600; 600; 1000; 600/1500; 1500; 2000; 1500/3000; 3000; 3000/5000; 5000; 5000/10000; 10000; 15000; 20000	Максимальная нагрузка (Max), кг: - для однодиапазонных весов (Max); - для двухинтервальных весов (Max ₁ /Max ₂)
[2]	L6G, BM11, SQB, UDA, H8C	Модификация применяемого датчика
[3]	M0600-Б; M0601-БМ-2; M0601-БМ-3; M0601-БМ-4; ТВИ-025	Модификация применяемого индикатора
[4]	А, Н, С, К, Х	Материал ГПУ: А – алюминий; Н – нержавеющая сталь; С – сталь оцинкованная; К – сталь с лакокрасочным покрытием; Х – сталь без покрытия (только грунтовка)
[5]	длина x ширина	Габариты ГПУ в миллиметрах

Пример обозначения исполнения весов:

М8100-300/600- SQB-ТВИ-025-Н-3000х3000

Весы платформенные М8100 двухинтервальные с максимальной нагрузкой 300/600 кг, включающие в состав датчики модификации SQB, индикатор модификации ТВИ-025, с материалом ГПУ – нержавеющая сталь, размером ГПУ 3000х3000 мм.

На ГПУ прикрепляется табличка, содержащая следующую информацию:

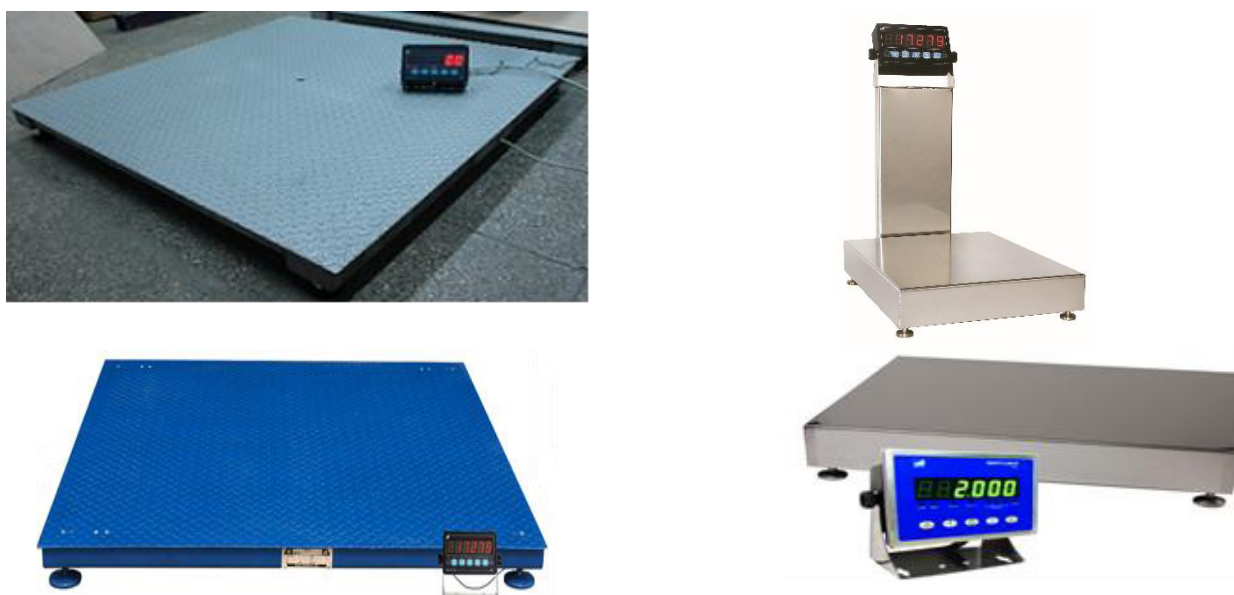
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- полное наименование и условное обозначение весов;
- заводской номер весов по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- обозначение класса точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- значение максимальной нагрузки (Max);
- значение минимальной нагрузки (Min);
- значение поверочного интервала (e);
- значение действительной цены деления (d);
- значение максимального диапазона устройства выборки массы тары (Т = - ...);
- знак утверждения типа средства измерений;
- диапазон рабочих температур для ГПУ;
- параметры электрического питания;
- месяц, год изготовления.

Заводской номер в цифровом формате и знак утверждения типа наносится методом термотрансферного переноса на маркировочную табличку весов, разрушающуюся при снятии, в виде наклейки и/или методом лазерной гравировки на металлическую пластину, которая крепится сбоку на грузоприемную платформу или раму ГПУ весов в месте, доступном для просмотра.

Пример маркировочной таблички приведен на рисунке 4.

Для ограничения доступа к внутренним частям весов с целью предотвращения, несанкционированных настройки (юстировки) и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, предусмотрена механическая пломбировка корпуса индикатора с нанесением знака поверки на разрушаемую при вскрытии наклейку (для приборов ТВИ-025 и М0600-Б) и на мастику в пломбировочную чашечку (для приборов М0601-БМ-2, М0601-БМ-3, М0601-БМ-4).

Схема пломбировки весов с указанием мест нанесения знака поверки представлена на рисунке 5.



Весы с ГПУ на регулируемых опорах-ножках



Весы с ГПУ на нерегулируемых опорах

Рисунок 1 – Общий вид весов



Рисунок 2 – Внешний вид преобразователя весоизмерительного ТВИ-025



М0600-Б



М0601-БМ-2



М0601-БМ-3



М0601-БМ-4

Рисунок 3 – Внешний вид приборов весоизмерительных Микросим

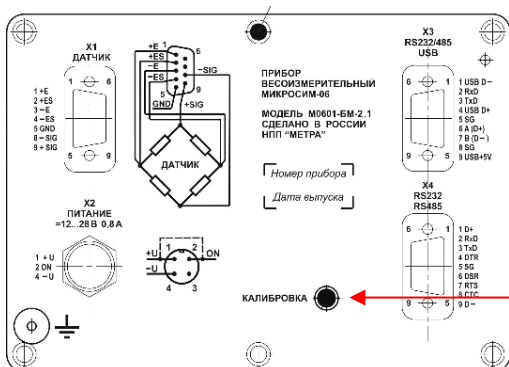
ВЕСЫ ПЛАТФОРМЕННЫЕ		
М8100-6/15-ВМ11-М0601-БМ-2-Н-350х450		
Min = 0,04 кг	Max = 6/15 кг	e=d=0,002/0,005 кг
T = -15 кг	Упит. = ~230 В x 50 Гц	Темп. = -10...+40 °С
Дата: 06.2024 г.	Зав. № 2409	
КЛАСС ТОЧНОСТИ III		

Рисунок 4 – Пример маркировочной таблички



ТВИ-025

Место нанесения пломбы
(наклейки) с оттиском знака
поверки



М0601-БМ-2



М0601-БМ-3

Место нанесения знака
поверки в пломбировочной
чашечке



М0601-БМ-4

Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа
с указанием мест нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) весов является встроенным, используется в стационарной (закрепленной) аппаратной части индикаторов с определенными программными средствами.

Изменение ПО приборов через интерфейс пользователя невозможно.

Для предотвращения несанкционированного доступа к параметрам регулировки и настройки предусмотрено электронное клеймо, представляющее из себя генерируемое по определённому алгоритму символьно-числовое значение, которое автоматически обновляется при сохранении измененных параметров. Значение электронного клейма отображается при включении или при работе приборов после нажатия определённой комбинации клавиш в соответствии с указаниями эксплуатационной документации. Изменение метрологически значимых параметров возможно только в сервисном режиме работы, вход в который защищен паролем.

Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается механической пломбировкой, как указано на рисунке 5.

Специализированное программное обеспечение, дополнительно автономно устанавливаемое на ПК, не является законодательно контролируемым, обеспечивает сбор и индикацию измерительной информации, поступающей от индикатора.

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077–2014.

Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается при включении прибора и/или доступен для просмотра через меню, а также в главном окне при подключении к ПК. Идентификационные данные ПО весов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	M0601-БМ-2 M0601-БМ-3 M0601-БМ-4	M0600-Б	ТВИ-025	ПК
Идентификационное наименование ПО	—	—	—	«Сеть платформенных весов / PSNet»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Ed 5.xx*	Ed 4.xx*, Ed 5.xx*	1x, C.1.x*	3.6.xxx.x*
Цифровой идентификатор ПО	—	—	—	—
* Обозначения «х», «xx» или «xxx» не относится к метрологически значимой части ПО «х» принимает значения от 0 до 9, «xx» принимает значения от 00 до 99, «xxx» принимает значения от 000 до 999				

Метрологические и технические характеристики

Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011средний (III)

Значения $M_{\max}$, $M_{\min}$, d , e , числа поверочных интервалов (n), пределов допускаемой погрешности при поверке ($m_{\text{пр}}$), в соответствующих интервалах нагрузки (m), в зависимости от исполнения, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Обозначение исполнения	$M_{\max}$, кг	$M_{\min}$, кг	$d=e$, кг	n	Интервал нагрузки (m), кг	$m_{\text{пр}}$, г
1	2	3	4	5	6	7
M8100-6/15-[2]-[3]-[4]-[5]	6	0,04	0,002	3000	От 0,04 до 1 кг включ.	$\pm 1,0$
					Св. 1 до 4 кг включ.	$\pm 2,0$
					Св. 4 до 6 кг включ.	$\pm 3,0$
	15		0,005	3000	Св. 6 до 10 кг включ.	$\pm 5,0$
M8100-15-[2]-[3]-[4]-[5]	15	0,1	0,005	3000	Св. 10 до 15 кг включ.	$\pm 7,5$
					От 0,1 до 2,5 кг включ.	$\pm 2,5$
					Св. 2,5 до 10 кг включ.	$\pm 5,0$
M8100-15/30-[2]-[3]-[4]-[5]	15	0,1	0,005	3000	Св. 10 до 15 кг включ.	$\pm 7,5$
					От 0,1 до 2,5 кг включ.	$\pm 2,5$
					Св. 2,5 до 10 кг включ.	$\pm 5,0$
	30		0,01	3000	Св. 10 до 15 кг включ.	$\pm 7,5$
M8100-30-[2]-[3]-[4]-[5]	30	0,2	0,01	3000	От 15 до 20 кг включ.	± 10
					Св. 20 до 30 кг включ.	± 15
					От 0,2 до 5 кг включ.	± 5
M8100-30/60-[2]-[3]-[4]-[5]	30	0,2	0,01	3000	Св. 5 до 20 кг включ.	± 10
					Св. 20 до 30 кг включ.	± 15
					Св. 0,2 до 5 кг включ.	± 5
	60		0,02	3000	Св. 30 до 40 кг включ.	± 20
M8100-60-[2]-[3]-[4]-[5]	60	0,4	0,02	3000	Св. 40 до 60 кг включ.	± 30
					Св. 0,4 до 10 кг включ.	± 10
					Св. 10 до 40 кг включ.	± 20
M8100-60/150-[2]-[3]-[4]-[5]	60	0,4	0,02	3000	Св. 40 до 60 кг включ.	± 30
					От 0,4 до 10 кг включ.	± 10
					Св. 10 до 40 кг включ.	± 20
	150		0,05	3000	Св. 60 до 100 кг включ.	± 50
M8100-150-[2]-[3]-[4]-[5]	150	1	0,05	3000	Св. 100 до 150 кг включ.	± 75
					От 1 до 25 кг включ.	± 25
					Св. 25 до 100 кг включ.	± 50
M8100-150/300-[2]-[3]-[4]-[5]	150	1	0,05	3000	Св. 100 до 150 кг включ.	± 75
					От 1 до 25 кг включ.	± 25
					Св. 25 до 100 кг включ.	± 50
	300		0,1	3000	От 150 до 200 кг включ.	± 100
					Св. 200 до 300 кг включ.	± 150

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
M8100-300-[2]- [3]-[4]-[5]	300	2	0,1	3000	От 2 до 50 кг включ.	±50
					Св. 50 до 200 кг включ.	±100
					Св. 200 до 300 кг включ.	±150
M8100-300/600- [2]-[3]-[4]-[5]	300	2	0,1	3000	От 2 до 50 кг включ.	±50
					Св. 50 до 200 кг включ.	±100
					Св. 200 до 300 кг включ.	±150
	600		0,2	3000	Св. 300 до 400 кг включ.	±200
					Св. 400 до 600 кг включ.	±300
M8100-600-[2]- [3]-[4]-[5]	600	4	0,2	3000	Св. 4 до 100 кг включ.	±100
					Св. 100 до 400 кг включ.	±200
					Св. 400 до 600 кг включ.	±300
M8100-1000-[2]- [3]-[4]-[5]	1000	10	0,5	2000	От 10 до 250 кг включ.	±250
					Св. 250 до 1000 кг включ.	±500
M8100-600/1500- [2]-[3]-[4]-[5]	600	4	0,2	3000	От 4 до 100 кг включ.	±100
					Св. 100 до 400 кг включ.	±200
					Св. 400 до 600 кг включ.	±300
	1500		0,5	3000	Св. 600 до 1000 кг включ.	±500
					Св. 1000 до 1500 кг включ.	±750
M8100-1500-[2]- [3]-[4]-[5]	1500	10	0,5	3000	От 10 до 250 кг включ.	±250
					Св. 250 до 1000 кг включ.	±500
					Св.1000 до 1500 кг включ.	±750
M8100-2000-[2]- [3]-[4]-[5]	2000	20	1,0	2000	От 20 до 500 кг включ.	±500
					Св. 500 до 2000 кг включ.	±1000
M8100-1500/3000- [2]-[3]-[4]-[5]	1500	10	0,5	3000	От 10 до 250 кг включ.	±250
					Св. 250 до 1000 кг включ.	±500
					Св.1000 до 1500 кг включ.	±750
	3000		1	3000	Св. 1500до 2000 кг включ.	±1000
					Св. 2000 до 3000 кг включ.	±1500
M8100-3000-[2]- [3]-[4]-[5]	3000	20	1	3000	От 20 до 500 кг включ.	±500
					Св. 500до 2000 кг включ.	±1000
					Св. 2000 до 3000 кг включ.	±1500

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
M8100-3000/5000- [2]-[3]-[4]-[5]	3000	20	1	3000	От 20 до 500 кг включ.	±500
					Св. 500до 2000 кг включ.	±1000
					Св. 2000 до 3000 кг включ.	±1500
	5000		2	2500	Св. 3000 до 4000 кг включ.	±2000
					Св. 4000 до 5000 кг включ.	±3000
M8100-5000-[2]- [3]-[4]-[5]	5000	40	2	2500	Св. 40 до 1000 кг включ.	±1000
					Св. 1000 до 4000 кг включ.	±2000
					Св. 4000 до 5000 кг включ.	±3000
M8100- 5000/10000-[2]- [3]-[4]-[5]	5000	40	2	2500	Св. 40 до 1000 кг включ.	±1000
	10000				Св. 1000 до 4000 кг включ.	±2000
					Св. 4000 до 5000 кг включ.	±3000
				5	2000	Св. 5000до10000 кг включ.
M8100-10000-[2]- [3]-[4]-[5]	10000	100	5	2000	От 100 до 2500 кг включ.	±2500
					Св. 2500до10000 кг включ.	±5000
M8100-15000-[2]- [3]-[4]-[5]	15000	100	5	3000	От 100 до 2500 кг включ.	±2500
					Св. 2500 до 10000 кг включ.	±5000
					Св.10000 до 15000 кг включ.	±7500
M8100-20000-[2]- [3]-[4]-[5]	20000	200	10	2000	От 200 до 5000 кг включ.	±5000
					Св. 500 до 20000 кг включ.	±10000

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемых погрешностей при поверке (2·трe, таблицы 3). Пределы допускаемой погрешности весов после выборки массы тары соответствуют пределам допускаемой погрешности для массы нетто при любом значении массы тары.

Таблица 4 – Общие метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Диапазон рабочих температур, °С: – для ГПУ с датчиками: – BM11, L6G – H8C – SQB, UDA – для индикаторов M0600-Б – для индикаторов M0601-БМ-2, M0601-БМ-3, M0601-БМ-4 – для преобразователей ТВИ-025	от –10 до +40 от –30 до +40 от –40 до +40 от –10 до +40 от –35 до +40 от –30 до +40

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значения
Пределы допускаемой погрешности устройства установки нуля, не более	$\pm 0,25e$
Диапазон выборки массы тары, % от Max	от 0 до 100
Показания индикации массы, кг, не более	Max + 9e
Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулём, % от Max, не более	4
Диапазон первоначальной установки нуля, % от Max, не более	20
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Параметры электрического питания от сети переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	от 207 до 253 50±1
Габаритные размеры (ширина x длина), мм, не более:	4000 x 4000
Масса, кг, не более	3000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации, а также на маркировочную табличку, расположенную на ГПУ весов.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы платформенные (исполнение по заказу)	M8100	1
Весы платформенные M8100. Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Весы платформенные M8100. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ OIML R 76-1-2011 «ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»

Приказ Росстандарта от 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

ТУ 4274-400-10850066-2024 «Весы платформенные M8100. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Метра»

(ООО НПП «Метра»)

Юридический адрес: 249037, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Красных Зорь, д. 26

ИНН: 4025012510

Тел. (48439) 405-78

E-mail: info@metra.ru.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Метра»

(ООО НПП «Метра»)

Адрес: 249037, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Красных Зорь, д. 26

ИНН: 4025012510

Тел. (48439) 405-78

E-mail: info@metra.ru.

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов»

(ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, стр. 8

Телефон: +7 (495) 491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru

Web-сайт: www.кип-мцэ.рф

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311313

Регистрационный № 99280-26

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры автоматизированные расчета и обработки сигналов РиМ АКРОС-61850

Назначение средства измерений

Контроллеры автоматизированные расчета и обработки сигналов РиМ АКРОС-61850 (далее - АКРОС) предназначены для:

- измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления (коммерческий и технический, многотарифный учет); параметров электроэнергетического режима: напряжения, силы тока, частоты, углов фазовых сдвигов, мощности (активной, реактивной, полной) в трехфазных трехпроводных сетях переменного тока;
- измерений показателей качества электрической энергии (далее – ПКЭ) в трехфазных трехпроводных электрических сетях переменного тока: отклонения частоты, частоты переменного тока, значения напряжения, провалов напряжения и перенапряжений, прерывания напряжения, несимметрии напряжений, быстрых изменений напряжения, отрицательного и положительного отклонений напряжения, установившегося отклонения напряжения (по ГОСТ IEC 61000-4-30-2017, ГОСТ 30804.4.30-2013 и ГОСТ 32144-2013).

Описание средства измерений

Принцип действия АКРОС основан на цифровой обработке входных сигналов, получаемых по протоколу МЭК 61850-9-2 (SV-поток), содержащих информацию о мгновенных значениях напряжения и силы переменного тока. SV-поток передается от сторонних цифровых измерителей по интерфейсу Ethernet в АКРОС. АКРОС вычисляет значения активной и реактивной электрической энергии, параметры электроэнергетического режима и ПКЭ. Результаты измерений сохраняются в энергонезависимой памяти АКРОС и передаются в сторонние системы по независимым интерфейсам Bluetooth и двум RS-485 по протоколам СПОДЭС и Modbus.

Конфигурирование АКРОС осуществляется по цифровым интерфейсам RS-485 (2 интерфейса) и Bluetooth по протоколам СПОДЭС и Modbus. АКРОС оснащены конфигурируемыми дискретными входами/выходами.

АКРОС получает синхронизацию времени от внешних источников по интерфейсу Ethernet по протоколу PTP.

АКРОС могут применяться в качестве:

- счетчиков электрической энергии (совместно с цифровыми трансформаторами тока и напряжения или преобразователями аналоговых сигналов, передающими измерительную информацию по SV-поток) для учета активной энергии по классу точности 0,2S в соответствии с ГОСТ 31819.22-2012 и учета реактивной энергии по классу точности 0,5 в соответствии с ГОСТ 31819.23-2012 прямого и обратного направления;

- средств измерений ПКЭ в соответствии с классом характеристик процесса измерений А в соответствии с ГОСТ ИЕС 61000-4-30-2017, ГОСТ 30804.4.30-2013 и ГОСТ 32144-2013;
 - цифровых измерительных приборов параметров электроэнергетического режима.
- Структура условного обозначения АКРОС приведена на рисунке 1.

	РиМ АКРОС-61850	–	XX	–	XXX
Условное обозначение АКРОС					
Код исполнения (см. таблицу 1)					
Номинальное напряжение ОП, В: 230 (постоянного/переменного тока) 24 (постоянного тока)					

Рисунок 1 – Структура условного обозначения АКРОС

Таблица 1 – Исполнения АКРОС

Исполнение АКРОС	Код исполнения	Номинальное напряжение оперативного питания, В	Номинальное напряжение резервного источника, В	Служебный интерфейс	Интерфейсы
РиМ АКРОС-61850-01-230	01	230	24	USB	Ethernet, RS-485-1, RS-485-2, Bluetooth
РиМ АКРОС-61850-01-24		24	–		

Общий вид АКРОС представлен на рисунках 2 и 3. Цвет корпуса АКРОС и цвет маркировки может отличаться от представленных на рисунках. На рисунке 2 представлены места нанесения знака утверждения типа и заводского номера. Заводской номер в цифровом формате наносится на лицевую сторону и боковую сторону АКРОС лазерной гравировкой или шелкографией. Способ ограничения доступа к внутренним частям АКРОС – пломба изготовителя и пломба с оттиском знака поверки, наносимые на мастику на винты корпуса. Места нанесения пломб указаны на рисунке 4. Конструкция АКРОС предусматривает установку контрольных пломб-наклеек сетевой (энергоснабжающей, обслуживающей) организации в целях ограничения доступа к портам интерфейсов и разъёму питания. Пломбы-наклейки устанавливаются на защитные кожухи АКРОС, входящие в комплект монтажных частей. Места нанесения контрольных пломб-наклеек на защитные кожухи АКРОС представлены на рисунках 5 и 6.



Рисунок 2 – Общий вид АКРОС с указанием места нанесения знака утверждения типа
и заводского номера

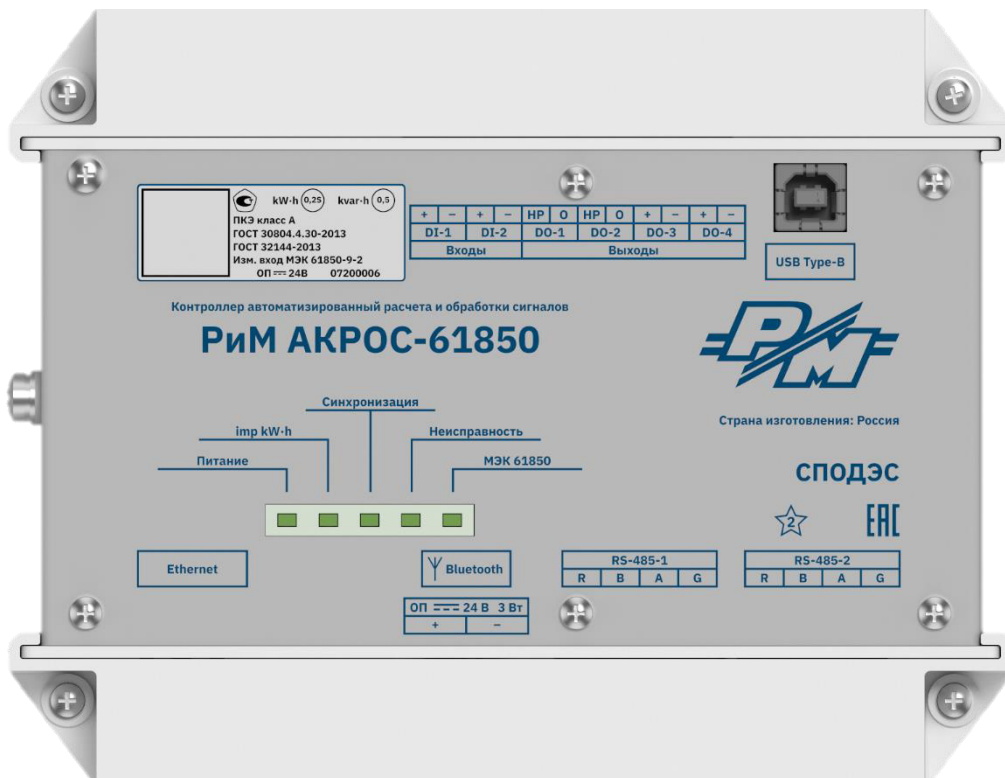


Рисунок 3 – Общий вид АКРОС с лицевой стороны с защитными кожухами



Рисунок 4 – Места нанесения пломб



Рисунок 5 – Место нанесения контрольной пломбы-наклейки на кожух защитный АКРОС



Рисунок 6 – Место нанесения контрольной пломбы-наклейки на кожух защитный АКРОС для защиты от несанкционированного доступа к разъемам дискретных входов/выходов (устанавливаются при необходимости)

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) состоит из двух взаимодействующих частей: одна часть отвечает за измерительные функции АКРОС (метрологически значимая часть), другая – управляет работой интерфейсов АКРОС (метрологически незначимая часть). Метрологически значимая часть встроенного ПО расположена в отдельной области памяти. При этом возможно обновление метрологически незначимой части ПО по различным интерфейсам и протоколам без изменения метрологически значимой.

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

Конструкция АКРОС исключает возможность несанкционированного влияния на ПО АКРОС и измерительную информацию. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 2.

Внешнее (сервисное) ПО «Конфигуратор АКРОС» не является метрологически значимым, предназначено для настройки (конфигурирования) АКРОС и считывания из АКРОС служебной и измерительной информации.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	РИМ АКРОС ВНKL.411152.169-1 ПО	РИМ АКРОС ВНKL.411152.169-2 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.01	
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	159EFE77387EDACB004C6 4AE28DF5DFB	72189C72C8880B1FB18C9 037307C1386

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики АКРОС приведены в таблицах 3, 4, 5, 6. Основные технические характеристики АКРОС приведены в таблице 7.

Таблица 3 – Метрологические характеристики АКРОС

Наименование характеристики	Значения
Номинальное значение силы переменного тока ¹⁾ , $I_{ном}$, А	от 1 до $0,5 \cdot I_{лим}$ ^{2), 4)}
Диапазон измерений силы переменного тока ¹⁾ , $I_{изм}$, А	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{лим}$
Номинальное значение напряжения переменного тока ¹⁾ , $U_{ном}$, В	от 1 до $0,5 \cdot U_{лим}$ ^{2), 5)}
Диапазон измерений напряжения переменного тока ¹⁾ , $U_{изм}$, В	от $0,1 \cdot U_{ном}$ до $U_{лим}$
Номинальное значение частоты переменного тока, Гц	50
Диапазон измерений частоты напряжения переменного тока, Гц	от 42,5 до 57,5
Класс точности для учета активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012	0,2S
Класс точности для учета реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	0,5 ³⁾
Класс измерений по ГОСТ IEC 61000-4-30-2017, ГОСТ 30804.4.30-2013 и ГОСТ 32144-2013 для ПКЭ: – частота; – значение напряжения; – провалы напряжения и перенапряжения; – прерывания напряжения; – несимметрия напряжений; – быстрые изменения напряжения; – отрицательное и положительное отклонения напряжения; – установившееся отклонение напряжения; – отклонение частоты	A
Ход часов ⁶⁾ , не более, с/сутки	± 1
Температурный коэффициент хода часов, с/(сутки·°C)	$\pm 0,03$
¹⁾ Величины представлены цифровой копией в SV-потоке; ²⁾ Задается при помощи ПО «Конфигуратор АКРОС»; ³⁾ ГОСТ 31819.23-2012 не устанавливает требования к счётчикам реактивной энергии класса точности 0,5. При определении пределов погрешности для класса 0,5 здесь и далее следует пользоваться значениями, установленными в ГОСТ 31819.23-2012 для счётчиков класса 1,0, деленными на 2; ⁴⁾ Максимальное значение силы переменного тока ¹⁾ , $I_{лим}$, равное 10 000 А; ⁵⁾ Максимальное значение напряжения переменного тока ¹⁾ , $U_{лим}$, равное 220 000 В (линейное). ⁶⁾ Без коррекции от источника точного времени.	

Таблица 4 – Метрологические характеристики АКРОС при измерениях параметров электроэнергетического режима

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (абсолютной Δ , относительной δ)
1	2	3
При измерениях мощности		
Активная мощность, Вт	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < \cos \varphi \leq 1$	$\pm 0,4\%$ (δ)
	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{ЛИМ}}$ $0,8 < \cos \varphi \leq 1$	$\pm 0,2\%$ (δ)
	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,8$	$\pm 0,5\%$ (δ)
Активная мощность, Вт	$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{ЛИМ}}$ $0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,8$	$\pm 0,3\%$ (δ)
	$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{ЛИМ}}$ $0,25 \leq \cos \varphi < 0,5$	$\pm 0,5\%$ (δ)
Активная мощность на интервале интегрирования, Вт ¹⁾	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{ЛИМ}}$ $0,1 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq U_{\text{ЛИМ}}$ $0,25 \leq \cos \varphi \leq 1$	$\pm 0,5\%$ (δ)
Месячная максимальная активная мощность на интервале интегрирования, Вт ¹⁾		$\pm 0,5\%$ (δ)
Реактивная мощность, вар	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 < \sin \varphi \leq 1$	$\pm 0,75\%$ (δ)
	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{ЛИМ}}$ $0,5 \leq \sin \varphi \leq 1$	$\pm 0,5\%$ (δ)
	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 < \sin \varphi \leq 0,5$	$\pm 0,75\%$ (δ)
	$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{ЛИМ}}$ $0,25 < \sin \varphi \leq 0,5$	$\pm 0,5\%$ (δ)
Реактивная мощность на интервале интегрирования, вар ¹⁾	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{ЛИМ}}$ $0,1 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq U_{\text{ЛИМ}}$ $0,25 \leq \sin \varphi \leq 1$	$\pm 0,75\%$ (δ)
Полная мощность, В·А	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{ЛИМ}}$ $0,1 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq U_{\text{ЛИМ}}$	$\pm 1,0\%$ (δ)
Полная мощность на интервале интегрирования, В·А ¹⁾	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{ЛИМ}}$ $0,1 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq U_{\text{ЛИМ}}$	$\pm 1,0\%$ (δ)
Коэффициент мощности $\cos \varphi$	$-1 \leq \cos \varphi \leq 1$	$\pm 0,01$ (Δ)
Коэффициент $\sin \varphi$	$-1 \leq \sin \varphi \leq 1$	$\pm 0,01$ (Δ)
Коэффициент реактивной мощности $\tan \varphi$	$ \tan \varphi \leq 1,73$	$\pm 0,05$ (Δ)
Коэффициент реактивной мощности $\tan \varphi$ на интервале интегрирования ¹⁾	$ \tan \varphi \leq 1,73$	$\pm 0,05$ (Δ)

Продолжение таблицы 4

1	2	3
При измерениях напряжения		
Среднеквадратическое значение фазного напряжения, В	$0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{лим}}$	$\pm 0,1\% (\delta)$
Среднеквадратическое значение линейного напряжения, В	$0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq \sqrt{3} \cdot U_{\text{лим}}$	$\pm 0,15\% (\delta)$
Положительное отклонение фазного напряжения, %	от 0 до 100	$\pm 0,1 (\Delta)$
Положительное отклонение линейного напряжения, %		
Отрицательное отклонение фазного напряжения, %	от 0 до 100	$\pm 0,1 (\Delta)$
Отрицательное отклонение линейного напряжения, %		
Установившееся отклонение фазного напряжения, %	от 0 до 100	$\pm 0,1 (\Delta)$
Установившееся отклонение линейного напряжения, %		
Среднеквадратическое значение напряжения прямой последовательности, В	$0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{лим}}$	$\pm 0,15\% (\delta)$
Среднеквадратическое значение напряжения обратной последовательности, В		$\pm 0,15\% (\delta)$
Среднеквадратическое значение напряжения нулевой последовательности, В		$\pm 0,15\% (\delta)$
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, %	от 0 до 50	$\pm 0,15 (\Delta)$
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности, %		
Угол фазового сдвига между фазными напряжениями, °	от -180 до 180	$\pm 0,1 (\Delta)$
Угол фазового сдвига между фазным напряжением и током, °		
При измерениях силы тока		
Среднеквадратическое значение фазного тока, А	$0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{лим}}$	$\pm 0,1\% (\delta)$
Среднеквадратическое значение тока прямой последовательности, А	$0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{лим}}$	$\pm 0,15\% (\delta)$

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Среднеквадратическое значение тока обратной последовательности, А	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{ЛИМ}}$	$\pm 0,15\% (\delta)$
Среднеквадратическое значение тока нулевой последовательности, А	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{ЛИМ}}$	$\pm 0,15\% (\delta)$
Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, %	от 0 до 50	$\pm 0,15 (\Delta)$
Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, %		
Угол фазового сдвига между фазным током и фазным напряжением опорной фазы, °	от -180 до 180	$\pm 0,1 (\Delta)$
Угол фазового сдвига между фазными токами, °		
При измерениях частоты		
Частота, Гц	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01 (\Delta)$
Отклонение частоты, Гц	от -7,5 до +7,5	
При измерениях случайных событий при контроле ПКЭ		
Среднее значение величины tg φ на интервале интегрирования	$0,26 \leq \text{tg } \varphi \leq 3,85$	$\pm 0,05 (\Delta)$
Длительность провала напряжения, с	от 0,01 ²⁾	$\pm 0,01 (\Delta)$
Длительность прерывания напряжения, с		
Длительность перенапряжения, с		
Остаточное напряжение при провале напряжения, В	от $0,1 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $U_{\text{дip}}^{3), 5)}$	$\pm 0,1\% (\delta)$
Глубина провала напряжения, %	от 10 до 90	$\pm 0,1 (\Delta)$
Остаточное напряжение при прерывании напряжения, В	от 0,1 до $U_{\text{int}}^{3), 6)}$	$\pm 0,1\% (\delta)$
Глубина прерывания напряжения, %	от 90 до 98	$\pm 0,1 (\Delta)$
Максимальное значение напряжения при перенапряжении, В	от $1,1 \cdot U_{\text{НОМ}}^{3), 7)}$ до $2 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,1\% (\delta)$
Коэффициент перенапряжения, %	от 10 до 100	$\pm 0,1 (\Delta)$
Длительность неустойчивого состояния напряжения, с	от 1 ⁴⁾	$\pm 0,01 (\Delta)$

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Максимальное изменение напряжения в течение характеристики изменения напряжения, В	от U_{dip} до $U_{swell}^{3), 5), 7)}$	$\pm 0,1\% (\delta)$
Изменение установившегося напряжения, В		$\pm 0,1\% (\delta)$
¹⁾ Длительность интервала интегрирования 30 мин или 60 мин задается при помощи ПО «Конфигуратор АКРОС»; ²⁾ При частоте f не равной 50 Гц минимальное значение диапазона случайного события определяется как $2/f$; ³⁾ Должно задаваться программно при помощи ПО «Конфигуратор АКРОС»; ⁴⁾ При частоте f не равной 50 Гц минимальное значение диапазона случайного события определяется как $50/f$; ⁵⁾ U_{dip} - пороговое значение провала напряжения; ⁶⁾ U_{int} - пороговое значение прерывания напряжения; ⁷⁾ U_{swell} - пороговое значение перенапряжения.		

Таблица 5 – Метрологические характеристики АКРОС при измерениях активной энергии

Диапазоны измерения силы тока	Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении активной энергии, %
$0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	1,00	$\pm 0,4$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{лим}$	1,00	$\pm 0,2$
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,10 \cdot I_{ном}$	инд. 0,50	$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{лим}$	инд. 0,50	$\pm 0,3$
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,10 \cdot I_{ном}$	емк. 0,80	$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I < I_{лим}$	емк. 0,80	$\pm 0,3$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{лим}$	инд. 0,25	$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{лим}$	емк. 0,50	$\pm 0,5$

Таблица 6 – Метрологические характеристики АКРОС при измерениях реактивной энергии

Диапазоны измерения силы тока	Коэффициент, $\sin \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении реактивной энергии, % ¹⁾
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	1,00	$\pm 0,75$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{лим}$	1,00	$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I < 0,10 \cdot I_{ном}$	инд. 0,50	$\pm 0,75$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{лим}$	инд. 0,50	$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I < 0,10 \cdot I_{ном}$	емк. 0,50	$\pm 0,75$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{лим}$	емк. 0,50	$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{лим}$	инд. 0,25	$\pm 0,75$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{лим}$	емк. 0,25	$\pm 0,75$
¹⁾ ГОСТ 31819.23-2012 не устанавливает требования к счетчикам реактивной энергии класса точности 0,5. При определении пределов погрешности для класса 0,5 здесь и далее следует пользоваться значениями, установленными в ГОСТ 31819.23-2012 для счетчиков класса 1,0, деленными на два.		

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения для	
	АКРОС-XX-230	АКРОС-XX-24
1	2	3
Частота дискретизации SV-потока, точек на период сети	80, 96, 256, 288	
Параметры электрического оперативного питания постоянного тока: – номинальное напряжение, В – рабочий диапазон напряжения, В – потребляемая мощность, Вт, не более	230 от 100 до 276 7	24 от 12 до 30 3
Параметры электрического оперативного питания переменного тока: – номинальное напряжение переменного тока, В – рабочий диапазон напряжения переменного тока, В – полная мощность, В·А, не более	230 от 100 до 276 7	-
Параметры электрического питания резервного источника постоянного тока: – номинальное напряжение постоянного тока, В – рабочий диапазон напряжения постоянного тока, В – потребляемая мощность, Вт, не более	24 от 12 до 30 3	-
Габаритные размеры, мм, не более: высота×ширина×длина	60×135×175	
Масса, кг, не более	1,2	
Нормальные условия применения – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	23 ± 2 от 30 до 80 от 84 до 106	
Условия эксплуатации Установленный рабочий диапазон: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, при +25 °С – атмосферное давление, кПа Предельный рабочий диапазон температур, °С	от -40 до +60 до 98 от 70 до 106,7 от -50 до +70	
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP30	
Средняя наработка до отказа Т _о , ч, не менее	300 000	
Средний срок службы Т _{сл} , лет, не менее	20	

Знак утверждения типа

наносится на корпус АКРОС лазерной гравировкой или шелкографией. В эксплуатационной документации на титульных листах изображение Знака утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллеры автоматизированные расчета и обработки сигналов РиМ АКРОС-61850	РиМ АКРОС-61850-XX-XXX	1 шт.
Кабель USB Type-A – USB Type-B	-	1)
Кабель USB Type-C – USB Type-B	-	1)
Антенна Bluetooth	-	1)
Кабель Ethernet	-	1)
Комплект монтажных частей ²⁾	-	1 компл.
Паспорт	ВНKL.411152.169 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации ^{3), 4)}	ВНKL.411152.169 РЭ	1 экз.
ПО «Конфигуратор АКРОС» ⁴⁾	-	-
¹⁾ Поставляется по отдельному заказу для организаций, производящих эксплуатацию и установку контроллеров. Тип и количество определяются по опросному листу; ²⁾ Состав комплекта монтажных частей приведен в руководстве по эксплуатации ВНКЛ.411152.169 РЭ; ³⁾ По запросу поставляется один экземпляр на поставку; ⁴⁾ Доступно на сайте www.ao-rim.ru .		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ВНКЛ.411152.169 РЭ в разделе 2 «Использование АКРОС».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

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

ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электрической энергии

Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10.09.2025 № 1932

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 № 2360

ТУ 26.51.45-129-11821941-2025 Контроллеры автоматизированные расчета и обработки сигналов РиМ АКРОС-61850. Технические условия

Правообладатель

Акционерное общество «Радио и Микроэлектроника»

(АО «РиМ»)

ИНН: 5408110390

Юридический адрес: 630082, Россия, г. Новосибирск, ул. Дачная, д. 60/1, оф. 307

Телефон, факс: +7 (383) 219 53-13

Web-сайт: www.ao-rim.ru

E-mail: rim@zao-rim.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Радио и Микроэлектроника»

(АО «РиМ»)

ИНН: 5408110390

Юридический адрес: 630082, Россия, г. Новосибирск, ул. Дачная, д. 60/1, оф. 307

Адрес места осуществления деятельности: 630082, Россия, г. Новосибирск,
ул. Дачная, д.60/1

Телефон, факс: +7 (383) 219 53-13

Web-сайт: www.ao-rim.ru

E-mail: rim@zao-rim.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, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

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

E-mail: director@sniim.ru

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