

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2021 г. № 2394

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Рег. Номер	Зав. номер(а) *	Изготовители	Правообладатель	Код идентификации производства	Методика поверки	Интервал между поверками	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания	Дата утверждения акта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Преобразователи относительных перемещений	DT-120	C	83526-21	DT121.RV/2/10/075/015/050/000/0 зав. № 00045, DT121.RV/1/10/075/015/050/000/0 зав. № 00046, DT121.AP/1/10/075/015/050/000/0 зав. № 00047	Brüel & Kjaer Vibro GmbH, Германия	Brüel & Kjaer Vibro GmbH, Германия	ОС	204/3-03-2021	2 года	Общество с ограниченной ответственностью "Орбита" (ООО "Орбита"), Московская область, г. Истра	ФГУП "ВНИИМС", г. Москва	18.04.2021
2.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "МТС"	Обозначение отсутствует	E	83527-21	012	Общество с ограниченной ответственностью "Альфа-Энерго" (ООО "Альфа-Энерго"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью "МТС ЭНЕРГО" (ООО "МТС ЭНЕРГО"), г. Москва	ОС	МП 26.51/96/21	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Альфа-Энерго" (ООО "Альфа-Энерго"), г. Москва	ООО "Энерготестконтроль", г. Москва	13.08.2021

	ЭНЕРГО" на объектах ПАО "МТС" (4-я очередь)												
3.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Окунево	Обозначение отсутствует	Е	83528-21	У002	Публичное акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ПАО "ФСК ЕЭС"), г. Москва	Публичное акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ПАО "ФСК ЕЭС"), г. Москва	ОС	МП-028-2021	4 года	Общество с ограниченной ответственностью Управляющая компания "РусЭнергоМир" (ООО УК "РусЭнергоМир"), г. Новосибирск	ООО "ЭнергТест", Московская область, г. Щелково	03.06.2021
4.	Машины силовоспроизводящие	МСВ-МГ4	С	83529-21	004, 009	Общество с ограниченной ответственностью "Специальное конструкторское бюро Стройприбор" (ООО "СКБ Стройприбор"), г. Челябинск	Общество с ограниченной ответственностью "Специальное конструкторское бюро Стройприбор" (ООО "СКБ Стройприбор"), г. Челябинск	ОС	МП 2301-0326-2021	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Специальное конструкторское бюро Стройприбор" (ООО "СКБ Стройприбор"), г. Челябинск	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург	24.08.2021
5.	Полуприцепы-цистерны	ППЦ-30	Е	83530-21	X89PPZX12E0EJ40 02, X89PPZX12E0EJ40 05, X89PPZX12E0EJ40 07, X89PPZX12E0EJ40 10	Закрытое акционерное общество НПО "Авиатехнология" (ЗАО НПО "Авиатехнология"), г. Москва	Закрытое акционерное общество НПО "Авиатехнология" (ЗАО НПО "Авиатехнология"), г. Москва	ОС	ГОСТ 8.600-2011	2 года	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Аэро" (ООО "РН-Аэро"), г. Москва	ООО фирма "Метролог", РТ, г. Казань	31.08.2021
6.	Резервуары горизонтальные	РГС-20	Е	83531-21	39, 40	Общество с ограниченной ответственностью	Общество с ограниченной ответственностью	ОС	ГОСТ 8.346-2000	5 лет	Акционерное общество "Транснефть -	Общество с ограниченной ответственностью	02.08.2021

	стальные цилиндрические					стью "ПКФ Первоуральские Металлические Конструкции" (ООО "ПКФ ПМК"), Свердловская обл., г. Первоуральск	стью "ПКФ Первоуральские Металлические Конструкции" (ООО "ПКФ ПМК"), Свердловская обл., г. Первоуральск				Сибирь" (АО "Транснефть - Сибирь"), г. Тюмень	стью фирма "Метролог" (ООО фирма "Метролог"), РТ, г. Казань	
7.	Трансформаторы тока	ТОЛ	Е	83532-21	ТОЛ-10-I-8 У2, зав. № 10137, 10142; ТОЛ-10-I-12 У2, зав. № 10541, 11459, 10545, 11461, 10544, 10814, 11455, 10703, 10704, 10695, 11460, 10697, 11458, 11295, 11456, 10696, 10698, 11454, 10542, 10543, 10540, 10322, 10318, 10383, 10317, 10382, 10378, 10702, 10699, 10701, 10321, 10377, 10319, 10705, 10815, 10706, 10385, 10700, 10882, 9974, 9741, 9975, 10165, 9976, 11457, 10386, 9839, 9972, 10159, 10155, 10156, 9978, 9967, 9971, 9834, 10154, 9838, 10158, 9832, 10164, 11589, 11584, 11585,	Открытое акционерное общество "Свердловский завод трансформаторов тока" (ОАО "СЗТТ"), г. Екатеринбург	Открытое акционерное общество "Свердловский завод трансформаторов тока" (ОАО "СЗТТ"), г. Екатеринбург	ОС	ГОСТ 8.217-2003	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	20.08.2021

					11713, 11587, 11718, 12507, 12022, 12710, 11875, 11882, 11872, 12107, 11876, 10162, 11714, 11880, 12018, 11883, 12020, 12819, 12510, 9311, 12704, 9744, 12511, 12969, 11873, 12021, 11879, 11711, 9588, 9742, 11881, 11878, 11717, 11299, 9739, 11296, 11139, 11031, 11034, 10880, 10883, 10884, 11142, 11140, 11141, 10879, 11032, 10881, 9589, 9831, 9434, 9833, 9743, 9830, 11144, 11035, 9968, 9829, 9837, 9435, 9586, 9828, 9590, 11709, 11712, 11588, 12711, 12708, 12970, 12017, 11874, 11715, 11877, 11720, 11716; ТОЛ- 10-IM-34 УХЛ2, зав. № 19473, 19364, 19265, 19685, 19263, 20736, 28152, 20737, 19574; ТОЛ 10 У2.1, зав. № 114866, 39168, 40142, 15392;								
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

					ТОЛ10-I-11 У2, зав. № 6009, 6705								
8.	Трансформаторы тока	ТФНД	Е	83533-21	ТФНД 35М, зав. № 811; ТФНД 110, зав. № 1390, 1020, 554; ТФНД 110М, зав. № 1050, 951, 949, 4385, 3957, 4057; ТФНД 110М-II, зав. № 1135	ПО "Электроаппарат", г. Ленинград (изготовлены в 1960-1967 гг.)	ПО "Электроаппарат", г. Ленинград (изготовлены в 1960-1967 гг.)	ОС	ГОСТ 8.217-2003	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	02.09.2021
9.	Трансформаторы тока электронные оптические	типа ТТЭО	С	83534-21	Т034-20, Т035-20	Акционерное общество "Профотек" (АО "Профотек"), г. Москва; Общество с ограниченной ответственностью "Научно-Производственный Центр Профотек" (ООО "НПЦ Профотек"), г. Москва	Акционерное общество "Профотек" (АО "Профотек"), г. Москва; Общество с ограниченной ответственностью "Научно-Производственный Центр Профотек" (ООО "НПЦ Профотек"), г. Москва	ОС	МП 206.1/047-2021	8 лет	Акционерное общество "Профотек" (АО "Профотек"), г. Москва	ФГУП "ВНИИМС", г. Москва	25.06.2021

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи относительных перемещений DT-120

Назначение средства измерений

Преобразователи относительных перемещений DT-120 (далее – преобразователи) предназначены для измерений виброперемещения и относительного перемещения (положения).

Описание средства измерений

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

Преобразователи относительных перемещений DT-120 состоят из бесконтактного датчика (сенсора), блока преобразований, выполненных в едином металлическом корпусе, и соединительного кабеля. Измерительный выход – сила постоянного тока, унифицированный 4-20 мА. Дополнительный выход – сигнал переменного напряжения, предназначен для позиционирования датчика на требуемом расстоянии от контролируемого объекта.

Преобразователи относительных перемещений DT-120 выпускаются в трех модификациях – DT-121, DT-122 и DT-123, которые отличаются друг от друга диапазонами измерений и габаритными размерами.

Общий вид преобразователей DT-120 представлен на рисунке 1, схема маркировки на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей относительных перемещений DT-120

Преобразователь относительных перемещений 12	D	MT	MR	TT	LLL	UUU	PPP	CXX	R
<u>Исполнение датчика</u>									
121 - корпус датчика с непрерывной резьбой									
122- корпус датчика с непрерывной резьбой и герметичной гофротрубкой									
123 - корпус датчика -датчик "обратного" монтажа									
<u>Тип измеряемой величины</u>									
RV - Виброперемещение									
AP - Относительное перемещение									
<u>Диапазон измерений</u>									
0 - 100 мкм для RV, 1,2 мм - для AP									
1 - 250 мкм для RV, 1,5 мм - для AP									
2 - 600 мкм для RV									
5 - 101,6 мкм (4 мил) для RV, 1,27 мм (50 мил) для AP									
6 - 254 мкм (10 мил) для RV, 1,524 мм (60 мил) для AP									
7 - 609,6 мкм (24 мил) для RV									
<u>Резьба датчика</u>									
10 - M10x1									
62 - 3/8-24 UNF-2A									
<u>Длина корпуса датчика в мм</u>									
<u>Длина нерезьбовой выступающей части датчика, мм</u>									
<u>Длина кабеля , см</u>									
<u>Защита встроенного кабеля</u>									
000 - без защиты для датчиков 121 и 123									
2XX - Стальной защитный проводник для датчиков 121 и 123									
3XX - тефлоновая оболочка для датчиков 121 и 123									
4XX и 5XX - гофрированная защитная оболочка для датчиков 122									
<u>Особые требования (для заказа)</u>									
0 - нет									
1 -есть (по запросу)									

Рисунок 2 - Маркировка преобразователей относительных перемещений DT-120

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Заводской номер и модификация преобразователей относительных перемещений DT-120 наносятся на кабель путем наклеивания спецэтикетки из прочного материала.

Знак поверки наносится в паспорт преобразователя и (или) в свидетельство о поверке. Свидетельство о поверке выдается по запросу заказчика.

Программное обеспечение

Программное обеспечение отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики преобразователей относительных перемещений DT-120

Наименование характеристики	Значение
Номинальный коэффициент преобразования при измерении размаха виброперемещения, мкА/мкм, для диапазонов измерений, мкм: от 0 до 100 от 0 до 250 от 0 до 600 от 0 до 101,6 от 0 до 254 от 0 до 609,6	160 64 26,67 157,48 62,99 26,25
Номинальный коэффициент преобразования при измерении относительного перемещения, мкА/мкм, для диапазонов измерений, мкм: от 900 до 2100 от 900 до 2400 от 900 до 2170 от 900 до 2424	13,33 10,66 12,6 10,5
Отклонение действительного значения коэффициента преобразования, %, не более: -при измерении виброперемещения -при измерении относительного перемещения	10% 5%
Диапазон рабочих частот, Гц -при измерении виброперемещения	от 5 до 1000
Характеристики сигнала с выходом по постоянному току: Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока, мА,	от 4 до 20
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте 40 Гц при измерении виброперемещения, %, не более	±5%
Неравномерность частотной характеристики относительно базовой частоты при измерении виброперемещения, %, не более	±5%
Основная относительная погрешность измерения относительного перемещения, %, не более	±5%
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения относительного перемещения в диапазоне рабочих температур	±5%
Пределы допускаемого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения при измерении виброперемещения в диапазоне рабочих температур	±5%
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C	от +15 до +25

Таблица 2 – Основные технические характеристики преобразователей относительных перемещений DT-120

Наименование характеристики	Значение		
	DT-121	DT-122	DT-123
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °C	от -40 до +105		
Габаритные размеры без крепежных элементов (диаметр × высота), мм, не более:	7,2×250	7,2×250	7,2×73
Масса с кабелем 5 м, г, не более:	150		
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В -ток потребления, не более, мА	от +12 до +32 21		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь относительных перемещений	DT-120	1 шт.
Руководство по эксплуатации	C107153002/v03	1 экз.
Паспорт		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе: Руководство по эксплуатации. Преобразователи относительных перемещений DT-120, C107153002/v03. Пункт 2.1.1 Типы измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям относительных перемещений DT-120

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»

Изготовитель

Brüel & Kjaer Vibro GmbH

Адрес: Leydheckerstrasse 10, 64293 Darmstadt, Germany

Телефон: +49 6151 428 0

Факс: +49 6151 428 1000

E-mail: info@bkvibro.com

Web-сайт: bkvibro.com

Испытательный центр

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

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

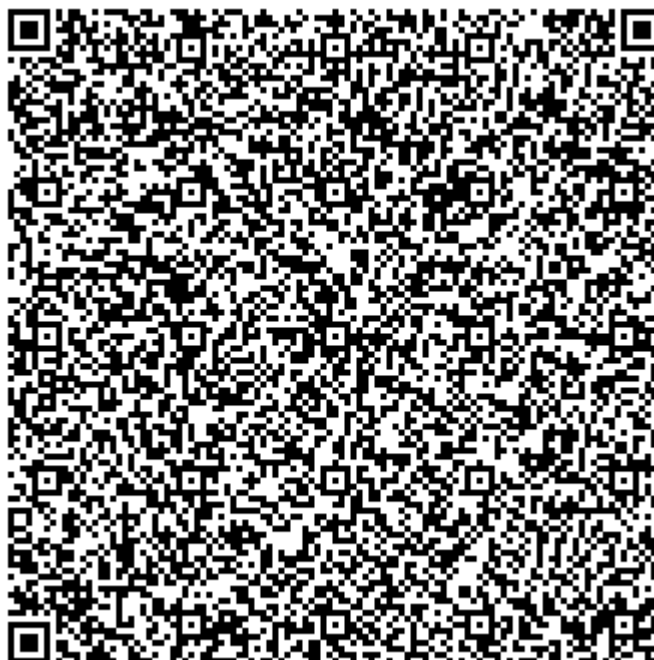
Телефон: +7 (495) 437 55 77

Факс: +7 (495) 437 56 66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2021 г. № 2394

Регистрационный № 83527-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (4-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (4-я очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень — информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) типа Dell Power Edge R430 (далее по тексту — сервер ИВК), устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа УССВ-2, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации 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 без учета коэффициента трансформации:

— активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней

за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством информационного кабеля RS-485 передается через GSM-модем по GSM-каналу связи на сервер ООО «МТС ЭНЕРГО».

На сервере ООО «МТС ЭНЕРГО» осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, её формирование и хранение в базе данных АИИС КУЭ, оформление отчетных документов.

Сервер ООО «МТС ЭНЕРГО» 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.

Передача информации в ПАК АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется с сервера ООО «МТС ЭНЕРГО» по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности, с возможностью использования электронно-цифровой подписи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации системного времени УССВ-2, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

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

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

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

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

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

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО «АльфаЦЕНТР»

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	ПС 110 кВ Восток, РУ-20 кВ, яч.107, КВЛ-20 кВ Восток-ЦОД	ТОЛ-НТЗ-20 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51679-12	ЗНОЛ-НТЗ-20 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51676-12	A1805RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УССВ-2, рег. № 54074-13, Dell Power Edge R430
2	ПС 110 кВ Восток, РУ-20 кВ, яч.207, КВЛ-20 кВ Восток-ЦОД	ТОЛ-НТЗ-20 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51679-12	ЗНОЛ-НТЗ-20 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51676-12	A1805RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
3	ПС 110 кВ ЗТП, РУ-10 кВ, яч. 14	ТОЛ 10-1 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
4	ПС 110 кВ ЗТП, РУ-10 кВ, яч. 48	ТОЛ 10-1 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-03	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Примечания:

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

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

Продолжение таблицы 3

Примечания:
1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{\text{ном}}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1, 2 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{\text{ном}}$ и для ИК №№ 3, 4 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{\text{ном}}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1, 2 от 0 до +35°C и для ИК №№ 3, 4 от -40 до +40°C.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	4
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от 49,6 до 50,4 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности: $\cos \varphi$ $\sin \varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, ТН, °C - температура окружающей среды для счетчиков, °C №№ 1, 2 №№ 3, 4 - температура окружающей среды для сервера ИВК, °C - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +35 от -40 до +40 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 74500 2 100000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации: Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 114 12 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Счетчик электрической энергии трёхфазный многофункциональный	A1805RALX-P4GB-DW-4	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-20	6
	ТОЛ 10-1	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-НТЗ-20	6
	НТМИ-10-66УЗ	1
	НАМИТ-10	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер ИВК	Dell Power Edge R430	1
Документация		
Паспорт-формуляр	17254302.384106.064.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (4-я очередь)". МВИ 26.51/96/21, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго») ИНН 7707798605

Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1

Телефон: +7 (499) 917-03-54

E-mail: info@a-energo.com

Испытательный центр

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

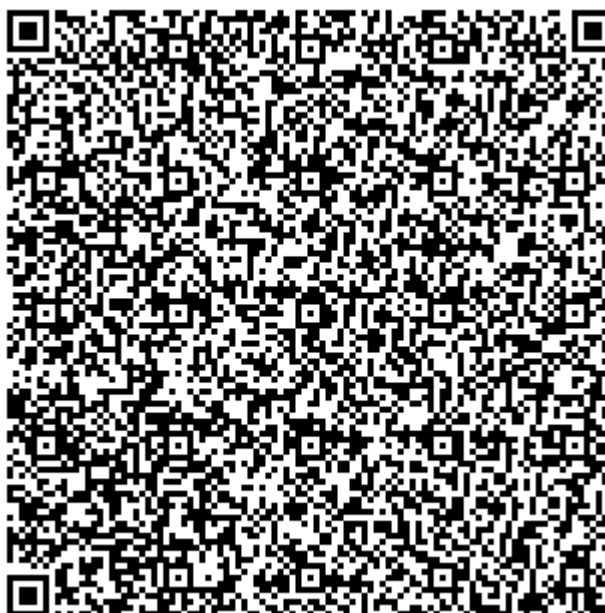
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств

измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Окунево

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Окунево (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

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

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер 59086-14), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) и Магистральных электрических сетей (МЭС), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

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

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

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

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

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

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ «Радиосервер точного времени РСТВ-01» (регистрационный номер 40586-12), которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с часами сервера сбора ИВК более чем ± 1 с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

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

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью ± 5 с.

Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения установлен в технической документации АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

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

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataSetServer.exe, DataSetServer_USPD.exe

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД/УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 220 кВ Окунево - Рефтинская ГРЭС I цепь (ВЛ 220 кВ РефтГРЭС1)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 20344-05	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-04
2	ВЛ 220 кВ Окунево - Рефтинская ГРЭС II цепь (ВЛ 220 кВ РефтГРЭС2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 20344-05	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
3	ВЛ 220 кВ Курчатовская – Окунево (ВЛ 220 кВ Курчатовская)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 20344-05	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
4	ОВМ 220 кВ	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 20344-05	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
5	ВЛ 110 кВ Окунево - Реж 1 с отпайками (ВЛ 110 кВ Реж1)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 600/1 рег. № 74600-19	НКФ-110-06 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 37749-08	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
6	ВЛ 110 кВ Окунево - Реж 2 с отпайками (ВЛ 110 кВ Реж2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 74600-19	НКФ-110-06 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 37749-08	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
7	ВЛ 110 кВ ЕГРЭС - Окунево 1 с отпайкой на ПС Перовая (ВЛ 110 кВ ЕГРЭС1)	ТВГ-УЭТМ® кл.т 0,2S Ктт = 600/5 рег. № 52619-13	НКФ-110-06 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 37749-08	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
8	ВЛ 110 кВ ЕГРЭС - Окунево 2 с отпайками (ВЛ 110 кВ ЕГРЭС2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S Ктт = 600/1 рег. № 74600-19	НКФ-110-06 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 37749-08	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ 110 кВ Асбест – Окунево 1 с отпайками (ВЛ 110 кВ Асбест1)	ТВГ-УЭТМ® кл.т 0,2S К _{тт} = 600/5 рег. № 52619-13	НКФ-110-06 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-04
10	ВЛ 110 кВ Асбест – Окунево 2 с отпайками (ВЛ 110 кВ Асбест2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К _{тт} = 600/1 рег. № 74600-19	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
11	ВЛ 110 кВ Окунево – Солнечная 1 с отпайкой на ПС Розовая (ВЛ 110 кВ Солнечная1)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К _{тт} = 600/1 рег. № 74600-19	НКФ-110-06 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
12	ВЛ 110 кВ Окунево – Солнечная 2 с отпайкой на ПС Розовая (ВЛ 110 кВ Солнечная2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К _{тт} = 1000/1 рег. № 74600-19	НКФ-110-06 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
13	ВЛ 110 кВ Окунево - ПС 9Т-1 с отпайкой на ПС 24 (ВЛ 110 кВ ПС 9Т-1)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К _{тт} = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
14	ВЛ 110 кВ Окунево - ПС 9Т-2 с отпайкой на ПС 24 (ВЛ 110 кВ ПС 9Т-2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К _{тт} = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
15	ВЛ 110 кВ Окунево – Пусковая с отпайками (ВЛ 110 кВ Пусковая)	ТВГ-УЭТМ® кл.т 0,2S К _{тт} = 400/5 рег. № 52619-13	НКФ-110-06 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
16	ВЛ 110 кВ Окунево – Рефтинская с отпайками (ВЛ 110 кВ Рефтинская)	ТВГ-100 кл.т 0,2S К _{тт} = 500/5 рег. № 22440-02	НКФ-110-06 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	ВЛ 110 кВ Окунево – Фабрика 6-1 с отпайками (ВЛ 110 кВ Фабрика 6-1)	ТВГ-УЭТМ® кл.т 0,2S К _{тт} = 400/5 рег. № 52619-13	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-04
18	ВЛ 110 кВ Окунево – Фабрика 6-2 с отпайками (ВЛ 110 кВ Фабрика 6-2)	ТВГ-УЭТМ® кл.т 0,2S К _{тт} = 400/5 рег. № 52619-13	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
19	ВЛ 110 кВ Окунево - ПС 3-1 с отпайками (ВЛ 110 кВ ПС 3-1)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К _{тт} = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
20	ВЛ 110 кВ Окунево - ПС 3-2 с отпайками (ВЛ 110 кВ ПС 3-2)	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К _{тт} = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
21	ОВМ1 110 кВ	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К _{тт} = 1000/1 рег. № 74600-19	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 60353-15	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
22	ОВМ2 110 кВ	ТВ-ЭК кл.т 0,2S К _{тт} = 1000/1 рег. № 74600-19	НКФ-110-06 кл.т 0,2 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 37749-08	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
23	ВЛ 35 кВ Окунево- Солнечная	ТГМ кл.т 0,5S К _{тт} = 300/5 рег. № 59982-15	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = 35000/100 рег. № 60002-15	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
24	ВЛ 35 кВ Окунево- ПС 18-1	ТГМ кл.т 0,5S К _{тт} = 300/5 рег. № 59982-15	НАМИ кл.т 0,2 К _{тн} = 35000/100 рег. № 60002-15	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
25	ВЛ 35 кВ Окунево-ПС 18-2	ТГМ кл.т 0,5S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 59982-15	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = 35000/100 рег. № 60002-15	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-04
26	ВЛ 35 кВ Окунево-Изумруд	ТГМ кл.т 0,5S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 59982-15	НАМИ кл.т 0,2 К _{ТН} = 35000/100 рег. № 60002-15	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
27	КВЛ 6 кВ Окунево - Очистные1	ТПЛ кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛ кл.т 0,5 К _{ТН} = (60000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
28	КВЛ 6 кВ Окунево - Очистные2	ТПЛ кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛ кл.т 0,5 К _{ТН} = (60000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	
29	КЛ 6 кВ Окунево - Жилпоселок	ТПЛ кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 47958-16	ЗНОЛ кл.т 0,5 К _{ТН} = (60000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	ЕРQS кл.т 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	

Примечания

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

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

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		δ _{1(2)%} ,	δ _{5 %} ,	δ _{20 %} ,	δ _{100 %} ,
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%}
1 – 6, 8, 10 – 14, 19 – 22 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)}\%$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20}\%$,	$\delta_{100}\%$,
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
7, 9, 15, 17, 18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
16 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2; ТН 0,2)	1,0	-	0,9	0,6	0,5
	0,8	-	1,2	0,7	0,6
	0,5	-	2,0	1,2	0,9
23 – 26 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	1,7	0,9	0,7	0,7
	0,8	2,5	1,5	1,0	1,0
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
27 – 29 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,8	3,0	2,2	2,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20}\%$,	$\delta_{100}\%$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1 – 6, 8, 10 – 14, 19 – 22 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
7, 9, 15, 17, 18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
16 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2; ТН 0,2)	0,8	-	1,9	1,1	1,0
	0,5	-	1,3	0,8	0,8
23 – 26 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,8	3,8	2,4	1,6	1,6
	0,5	2,4	1,4	1,1	1,1
27 – 29 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,0	2,5	1,9	1,9
	0,5	2,4	1,5	1,2	1,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)}\%$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20}\%$,	$\delta_{100}\%$,
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1 – 6, 8, 10 – 14, 19 – 22 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
7, 9, 15, 17, 18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
16 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2; ТН 0,2)	1,0	-	1,1	0,8	0,7
	0,8	-	1,4	0,9	0,9
	0,5	-	2,1	1,3	1,1
23 – 26 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,7	2,8	2,0	2,0
27 – 29 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,6	1,7	1,4	1,4
	0,5	4,8	3,0	2,3	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 6, 8, 10 – 14, 19 – 22 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
7, 9, 15, 17, 18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
16 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2; ТН 0,2)	0,8	-	2,3	1,7	1,6
	0,5	-	1,8	1,5	1,4
23 – 26 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,8	4,1	2,7	2,1	2,1
	0,5	2,7	1,9	1,6	1,6
27 – 29 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,2	2,9	2,3	2,3
	0,5	2,7	2,0	1,7	1,7

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч счетчики электроэнергии EPQS: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ЭКОМ-3000: - средняя наработка до отказа, ч, не менее радиосервер точного времени РСТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 70000 72 75000 55000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

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

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Госреестр	Кол.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТВ-ЭК	74600-19	48
Трансформатор тока	ТГМ	59982-15	12
Трансформатор тока проходной	ТПЛ	47958-16	9
Трансформатор тока встроенный	ТВГ-УЭТМ®	52619-13	15
Трансформатор тока встроенный	ТВГ-110	22440-02	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	20344-05	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110-06	37749-08	6
Трансформатор напряжения антирезонансный однофазный	НАМИ-110 УХЛ1	60353-15	6
Трансформатор напряжения антирезонансный трехфазный	НАМИ	60002-15	2
Трансформатор напряжения заземляемый	ЗНОЛ	46738-11	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	31857-11	16
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS	25971-06	7
УСПД	ЭКОМ-3000	17049-04	1
УССВ	РСТВ-01	40586-12	1
Формуляр	РЭМ-ПТР-2019.У002-ФО	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Окунево», аттестованной ООО «ЭнерТест», регистрационный номер RA.RU.311723 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Окунево

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

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

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

Изготовитель

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

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 141100, Московская обл., Щёлково г., Пролетарский пр-кт, д. 12, кв. 342

Телефон: +7 (499) 991-19-91

Web-сайт: www.enertest.ru

E-mail: info@enertest.ru

Регистрационный номер RA.RU.311723 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины силовоспроизводящие МСВ-МГ4

Назначение средства измерений

Машины силовоспроизводящие МСВ-МГ4 (далее – машины) предназначены для измерений силы растяжения и сжатия, а также для воспроизведения и передачи единицы силы, в качестве рабочих эталонов единицы силы 1 разряда, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы и средствам измерений массы в качестве рабочих эталонов единицы массы 4 разряда, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на преобразовании тензорезисторным датчиком заданной машиной силы, приложенной к средству измерений, в нормированный электрический сигнал, изменяющийся пропорционально этой силе.

Машина состоит из станины, включающей силовую раму и реверсор, гидравлического нагружающего цилиндра, шкафа управления, измерительной системы и силоизмерительного тензорезисторного датчика.

Силовая рама состоит из плиты-основания, траверсы, направляющих колонн. На плите-основании и нижней плите реверсора машин установлены захватные приспособления для работы на растяжение. Установка машин и выравнивания их на фундаменте по уровню осуществляется регулируемыми опорами.

Для изменения рабочей зоны машин исполнения М подвижная траверса перемещается посредством электропривода вверх/вниз по направляющим колоннам.

В шкафу управления установлена гидравлическая система машины и корпус вторичного преобразователя с платами измерительной системы.

Измерительная система предназначена для обработки результатов измерений и состоит из двух частей: измерительной и программной.

Измерительная часть состоит из силоизмерительного тензорезисторного датчика и вторичного преобразователя.

Программная часть предназначена для обработки сигналов по каналу тензодатчика, управления исполнительными механизмами машины, создания отчетов по результатам измерений.

Вторичный преобразователь имеет связь с персональным компьютером (далее – ПК) для передачи результатов измерений с силоизмерительного тензорезисторного датчика по интерфейсу Ethernet.

ПК со специализированным программным обеспечением предназначен для обработки сигналов, индикации заданных значений силы и управления исполнительными механизмами машины.

Машина обеспечивает автоматическое отключение электропривода при превышении нагрузки, либо достижении максимального хода поршня.

Модификации машин отличаются наибольшим и наименьшим пределами измерений силы, габаритными размерами, массой и вариантами исполнения. Варианты исполнения отличаются наличием подвижной траверсы для изменения рабочей зоны машины.

Машины имеют обозначение МСВ-Х/УМГ4.М, где

Х – наибольший предел измерений силы, кН;

У – наименьший предел измерений (1 – 1 % от НПИ; 2 – 2 % от НПИ);

М – обозначение варианта исполнения машины, с подвижной траверсой.

Фотографии общего вида машин представлены на рисунках 1-4.



Рисунок 1 – Общий вид машин МСВ-МГ4
с НПИ от 10 до 300 кН



Рисунок 2 – Общий вид машин МСВ-МГ4
с НПИ от 500 до 1000 кН



Рисунок 3 – Общий вид машин МСВ-МГ4М
с НПИ от 10 до 300 кН



Рисунок 4 – Общий вид машин МСВ-МГ4М
с НПИ от 500 до 1000 кН

Пломбирование машин не предусмотрено.

В машинах предусмотрена защита от несанкционированного изменения установленных регулировок (регулировки чувствительности (юстировки)) при помощи программного не сбрасываемого счетчика, показания которого меняются автоматически при каждой юстировке.



Маркировка машин выполнена в виде несмываемой наклейки, закрепленной на шкафу управления, на силовой раме и вторичном преобразователе, на которой нанесено:

- наименование и модификация машины;
- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- заводской номер;
- месяц и год изготовления.

Знак поверки на машины не наносится.

Программное обеспечение

В машинах применяется установленное на ПК автономное программное обеспечение. Программное обеспечение реализует следующие функции: сбор, передачу, обработку, хранение и представление измерительной информации, а также управление работой машины.

Идентификация программы: в главном меню выбирают вкладку «О программе». На экране отображается идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения.

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

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1– Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование программного обеспечения	Машина МСВ-МГ4
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	1.1.1.8
Цифровой идентификатор программного обеспечения**	66B7 (CRC16)
* Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже указанного	
** Контрольная сумма приведена для указанной в таблице версии ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений силы, кН	Дискретность, кН	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
МСВ-10/1МГ4; МСВ-10/1МГ4М	от 0,1 до 1,0 от 0,5 до 5,0 от 1,0 до 10,0	0,00001	±0,02
МСВ-50/1МГ4; МСВ-50/1МГ4М	от 0,5 до 5,0 от 2,0 до 20,0 от 5,0 до 50,0	0,00005	

Продолжение таблицы 2

Модификация	Диапазон измерений силы, кН	Дискретность, кН	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
МСВ-100/1МГ4; МСВ-100/1МГ4М	от 1,0 до 10,0 от 5,0 до 50,0 от 10,0 до 100,0	0,00010	±0,02
МСВ-200/1МГ4; МСВ-200/1МГ4М	от 2,0 до 10,0 от 10,0 до 100,0 от 20,0 до 200,0	0,00020	
МСВ-250/1МГ4; МСВ-250/1МГ4М	от 2,5 до 10,0 от 10,0 до 100,0 от 25,0 до 250,0	0,00020	
МСВ-300/1МГ4; МСВ-300/1МГ4М	от 3,0 до 10,0 от 10,0 до 100,0 от 30,0 до 300,0	0,00020	
МСВ-500/1МГ4; МСВ-500/1МГ4М	от 5,0 до 50,0 от 20,0 до 200,0 от 50,0 до 500,0	0,00050	
МСВ-1000/1МГ4; МСВ-1000/1МГ4М	от 10,0 до 100,0 от 50,0 до 500,0 от 100,0 до 1000,0	0,00100	
МСВ-10/2МГ4; МСВ-10/2МГ4М	от 0,2 до 1,0 от 0,5 до 5,0 от 1,0 до 10,0	0,00001	±0,02
МСВ-50/2МГ4; МСВ-50/2МГ4М	от 1,0 до 10,0 от 2,0 до 20,0 от 5,0 до 50,0	0,00005	
МСВ-100/2МГ4; МСВ-100/2МГ4М	от 2,0 до 10,0 от 5,0 до 50,0 от 10,0 до 100,0	0,00010	
МСВ-250/2МГ4; МСВ-250/2МГ4М	от 5,0 до 50,0 от 10,0 до 100,0 от 25,0 до 250,0	0,00020	
МСВ-300/2МГ4; МСВ-300/2МГ4М	от 6,0 до 50,0 от 10,0 до 100,0 от 30,0 до 300,0	0,00020	
МСВ-500/2МГ4; МСВ-500/2МГ4М	от 10,0 до 100,0 от 20,0 до 200,0 от 50,0 до 500,0	0,00050	
МСВ-1000/2МГ4; МСВ-1000/2МГ4М	от 20,0 до 200,0 от 50,0 до 500,0 от 100,0 до 1000,0	0,00100	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 207 до 253 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	1500
Рабочий ход поршня, мм, не менее	30

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – диапазон рабочих температур, °С – относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	от +18 до +26 80
Вероятность безотказной работы за 10000 ч	0,95
Средний срок службы, лет	10

Таблица 4 – Высота рабочего пространства

Модификация	Зона сжатия, мм, не менее	Зона растяжения, мм, не менее
МСВ-10/1МГ4; МСВ-50/1МГ4; МСВ-10/2МГ4; МСВ-50/2МГ4	250	550
МСВ-100/1МГ4; МСВ-200/1МГ4; МСВ-250/1МГ4; МСВ-100/2МГ4; МСВ-250/2МГ4	300	600
МСВ-300/1МГ4; МСВ-300/2МГ4	300	700
МСВ-500/1МГ4; МСВ-500/2МГ4	300	800
МСВ-1000/1МГ4; МСВ-1000/2МГ4	350	800
МСВ-10/1МГ4М; МСВ-50/1МГ4М; МСВ-10/2МГ4М; МСВ-50/2МГ4М	250	700
МСВ-100/1МГ4М; МСВ-200/1МГ4М; МСВ-250/1МГ4М; МСВ-300/1МГ4М; МСВ-100/2МГ4М; МСВ-250/2МГ4М; МСВ-300/2МГ4М	300	900
МСВ-500/1МГ4М; МСВ-1000/1МГ4М; МСВ-500/2МГ4М; МСВ-1000/2МГ4М	350	1000

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса

Модификация	Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более	Масса, кг, не более
МСВ-10/1МГ4; МСВ-50/1МГ4; МСВ-10/2МГ4; МСВ-50/2МГ4	580; 650; 1800	550
МСВ-100/1МГ4; МСВ-200/1МГ4; МСВ-250/1МГ4; МСВ-300/1МГ4; МСВ-100/2МГ4; МСВ-250/2МГ4; МСВ-300/2МГ4	650; 750; 2450	860
МСВ-500/1МГ4; МСВ-500/2МГ4;	650; 750; 2650	1200
МСВ-1000/1МГ4; МСВ-1000/2МГ4	870; 950; 3000	1800
МСВ-10/1МГ4М; МСВ-50/1МГ4М; МСВ-100/1МГ4М; МСВ-200/1МГ4М; МСВ-250/1МГ4М; МСВ-10/2МГ4М; МСВ-50/2МГ4М; МСВ-100/2МГ4М; МСВ-250/2МГ4М	650; 800; 2300	700
МСВ-300/1МГ4М; МСВ-300/2МГ4М	700; 850; 2600	900
МСВ-500/1МГ4М; МСВ-500/2МГ4М	950; 850; 3000	1400
МСВ-1000/1МГ4М; МСВ-1000/2МГ4М	950; 1100; 3400	3400
Шкаф управления	740; 760; 620	120

П р и м е ч а н и е – Высота и масса машины зависит от размеров рабочего пространства. При увеличении высоты рабочего пространства высота и масса машины увеличивается на соответствующее значение.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку, расположенную на шкафу управления, на силовой раме и вторичном преобразователе, фотохимическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина силовоспроизводящая МСВ-МГ4	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КБСП.427320.060 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 руководства по эксплуатации КБСП.427320.060 РЭ «Машины силовоспроизводящие МСВ-МГ4. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам силовоспроизводящим МСВ-МГ4

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 № 2498

Государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2818

КБСП.427320.060 ТУ Машины силовоспроизводящие МСВ-МГ4. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Специальное конструкторское бюро Стройприбор» (ООО «СКБ Стройприбор»)

ИНН 7447005971

Адрес: 454084, Россия, г. Челябинск, ул. Калинина, 11-Г, офис 5

Телефон: (351) 277-85-55

Web-сайт: www.stroypribor.com

E-mail: info@stroypribor.ru

Испытательный центр

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

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

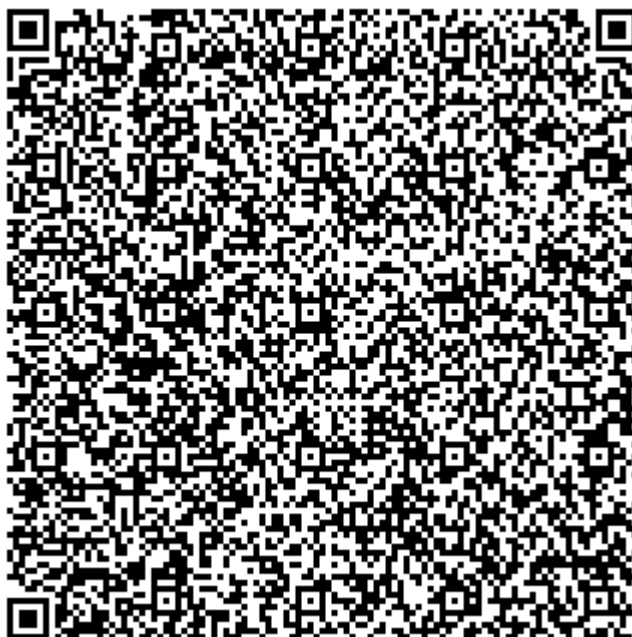
Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713- 01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2021 г. № 2394

Регистрационный № 83530-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Полуприцепы-цистерны ППЦ-30

Назначение средства измерений

Полуприцепы-цистерны ППЦ-30 (далее – ППЦ) предназначены для измерения объема, а также для транспортирования и временного хранения нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия ППЦ основан на заполнении их нефтепродуктом до уровня налива, соответствующего объему нефтепродукта.

ППЦ состоят из алюминиевой сварной цистерны, имеющей в поперечном сечении цилиндрическую форму, установленной на шасси. ППЦ является транспортной мерой полной вместимости.

В верхней части каждой ППЦ приварена заливная горловина с установленным указателем уровня налива. Слив нефтепродуктов производится самотеком или через насос.

Технологическое оборудование предназначено для операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя: заливную горловину с указателем уровня налива, крышку горловины с заливным люком и дыхательным клапаном, клапан донный, кран шаровой, рукава напорно-всасывающие.

Общий вид полуприцепов-цистерн ППЦ-30 зав.№№ Х89PPZX12E0EJ4002, Х89PPZX12E0EJ4005, Х89PPZX12E0EJ4007, Х89PPZX12E0EJ4010 представлен на рисунках 1-6.



Рисунок 1 – Общий вид полуприцепов-цистерн ППЦ-30



Рисунок 2 – Общий вид полуприцепов-цистерн ППЦ-30



Рисунок 3 – Общий вид полуприцепов-цистерн ППЦ-30, зав.№ X89PPZX12E0EJ4002



Рисунок 4 – Общий вид полуприцепов-цистерн ППЦ-30, зав.№ X89PPZX12E0EJ4005



Рисунок 5 – Общий вид полуприцепов-цистерн ППЦ-30, зав.№ X89PPZX12E0EJ4007



Рисунок 6 – Общий вид полуприцепов-цистерн ППЦ-30, зав.№ X89PPZX12E0EJ4010

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 7.

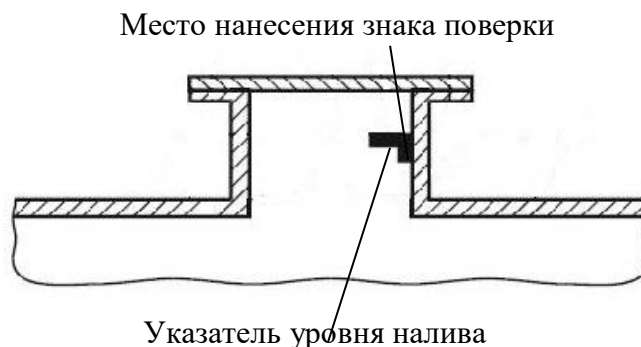


Рисунок 7 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, маркировочную табличку и пломбу, крепящую указатель уровня налива в виде оттиска поверительного клейма.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку аэрографическим способом и типографским способом в паспорт, обеспечивающий идентификацию СИ, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации ППЦ.

Программное обеспечение

отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Заводской номер	X89PPZX12E0EJ4002 X89PPZX12E0EJ4005 X89PPZX12E0EJ4007 X89PPZX12E0EJ4010
Номинальная вместимость, дм ³	29000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, %	±0,4
Разность между номинальной и действительной вместимостью, %, не более	±1,5
Снаряженная масса, кг, не более	5600
Габаритные размеры, мм, не более	
- длина	10500
- ширина	2550
- высота	3700
Температура окружающей среды при эксплуатации, °С	от - 40 до + 50

Знак утверждения типа

Наносится на маркировочную табличку ударным способом или в виде наклейки и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Полуприцепы-цистерны	ППЦ-30	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Паспорте «Полуприцеп-цистерна ППЦ-30», раздел 8.

Нормативные документы, устанавливающие требования к полуприцепам-цистернам ППЦ-30

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

Изготовитель

Закрытое акционерное общество НПО «Авиатехнология»

(ЗАО НПО «Авиатехнология»)

ИНН: 7713018211

Юридический адрес: 127434, г. Москва, улица Прянишникова, д. 19, стр. 1, эт. 2, пом. VI, ком. 5

Телефон: +7 (495) 797-40-87

E-mail: aronov@aviatechnology.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»

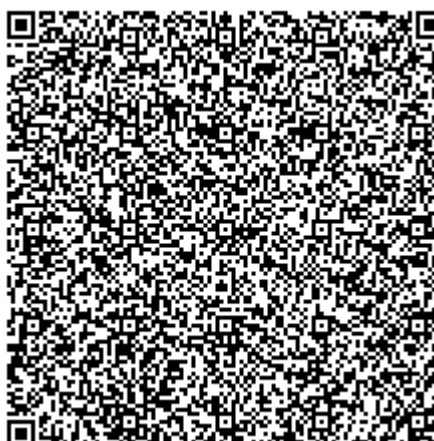
(ООО фирма «Метролог»)

Юридический адрес: 420029, РТ, г. Казань, ул. 8 Марта, д.13, офис 33

Телефон/факс: +7(843) 513-30-75

E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Аттестат аккредитации ООО фирма «Метролог» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312275 от 02.08.2017 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2021 г. № 2394

Регистрационный № 83531-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС-20

Назначение средства измерений

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС-20 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема, а также приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью и нефтепродуктами до определенного уровня, соответствующего объему согласно градуировочным таблицам резервуаров.

Резервуары представляют собой сварные горизонтальные конструкции цилиндрической формы с плоскими днищами.

Каждый резервуар разделен на 2 секции.

Резервуары оборудованы дыхательным клапаном, люком замерным для эксплуатации и приемо-раздаточными патрубками для приема и отпуска нефти и нефтепродуктов.

Резервуары оснащены боковой металлической лестницей, по периметру которой установлено ограждение, и подключены к общему контуру заземления и молниезащиты.

Фундамент резервуаров соответствует требованиям ГОСТ 17032-2010 «Резервуары стальные горизонтальные для нефтепродуктов. Технические условия».

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС-20 зав.№№ 39, 40 расположены на территории ЛПДС «Пур-Пе» Ноябрьского УМН АО «Транснефть - Сибирь» по адресу: ЯНАО, Пуровский район, ЛПДС "Пур-Пе".

Общий вид резервуаров горизонтальных стальных цилиндрических РГС-20 представлен на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров РГС-20



Рисунок 2 – Общий вид резервуаров РГС-20 зав.№39



Рисунок 3 – Общий вид резервуаров РГС-20, зав.№40

Пломбирование резервуаров горизонтальных стальных цилиндрических РГС-20 не предусмотрено.

Знак поверки наносится на свидетельства о поверке и градуировочные таблицы.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку ударным способом, обеспечивающий идентификацию СИ, возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации резервуаров.

Программное обеспечение
отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип резервуаров	РГС-20
Номинальная вместимость, м ³	20
- 1 секция	17
- 2 секция	3
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуаров (объемный метод), %	±0,25
Средний срок службы, лет, не менее	30

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от - 60 до + 40 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспортов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические	РГС-20	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Паспортах «Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический РГС-20», раздел 8.

Нормативные документы, устанавливающие требования к резервуарам горизонтальным стальным цилиндрическим РГС-20

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Изготовитель

Обществом с ограниченной ответственностью «ПКФ Первоуральские
Металлические Конструкции» (ООО «ПКФ ПМК»)

ИНН 6625065193

Юридический адрес: 623104, Свердловская обл., г. Первоуральск, ул. Ватутина, 37,
пом. 11

Телефон/ факс: +7 (495) 127-01-95/ (499) 380-60-32

Web-сайт: sv-e.ru

E-mail: info@sv-e.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»
(ООО фирма «Метролог»)

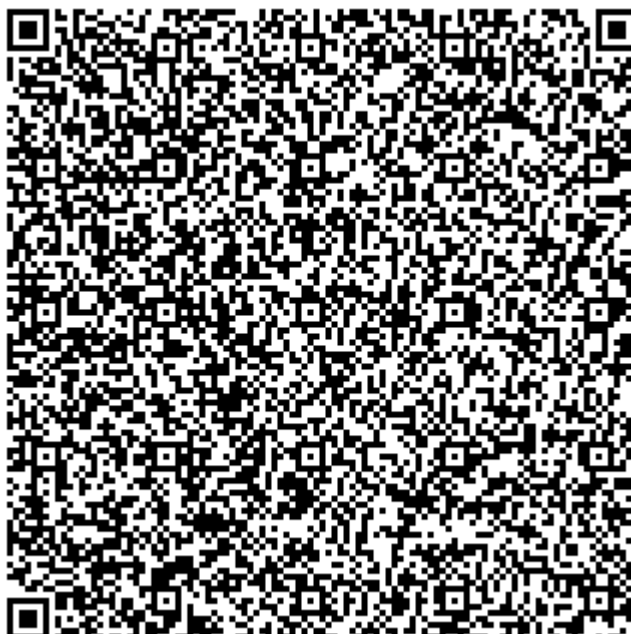
Адрес: 420029, РТ, г. Казань, ул. 8 Марта, д.13, офис 33

Телефон/факс: +7(843) 513-30-75

Web-сайт: www.metrolog-kazan.ru

E-mail: metrolog-kazan-ut@mail.ru

Аттестат аккредитации ООО фирма «Метролог» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №РА.RU.312275 от 02.08.2017 г.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТОЛ

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТОЛ (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов тока основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

Трансформаторы тока выполнены в виде опорной конструкции, имеют магнитопроводы, первичную и вторичные обмотки, залитые компаундом, который обеспечивает электрическую прочность изоляции и защиту обмоток от проникновения влаги и механических повреждений.

Выводы первичной обмотки выведены на верхнюю часть литого корпуса в виде контактных площадок с двумя отверстиями для крепления. Выводы вторичных обмоток расположены в нижней части литого блока.

Маркировка выводов первичной и вторичных обмоток - рельефная, выполненная компаундом при заливке трансформаторов в форму.

Конструкция выводов вторичных обмоток для измерений предусматривает возможность пломбирования.

К трансформаторам тока данного типа относятся пять модификаций трансформаторов тока:

- ТОЛ-10-I-8 У2, зав. № 10137, 10142;
- ТОЛ-10-I-12 У2, зав. № 10541, 11459, 10545, 11461, 10544, 10814, 11455, 10703, 10704, 10695, 11460, 10697, 11458, 11295, 11456, 10696, 10698, 11454, 10542, 10543, 10540, 10322, 10318, 10383, 10317, 10382, 10378, 10702, 10699, 10701, 10321, 10377, 10319, 10705, 10815, 10706, 10385, 10700, 10882, 9974, 9741, 9975, 10165, 9976, 11457, 10386, 9839, 9972, 10159, 10155, 10156, 9978, 9967, 9971, 9834, 10154, 9838, 10158, 9832, 10164, 11589, 11584, 11585, 11713, 11587, 11718, 12507, 12022, 12710, 11875, 11882, 11872, 12107, 11876, 10162, 11714, 11880, 12018, 11883, 12020, 12819, 12510, 9311, 12704, 9744, 12511, 12969, 11873, 12021, 11879, 11711, 9588, 9742, 11881, 11878, 11717, 11299, 9739, 11296, 11139, 11031, 11034, 10880, 10883, 10884, 11142, 11140, 11141, 10879, 11032, 10881, 9589, 9831, 9434, 9833, 9743, 9830, 11144, 11035, 9968, 9829, 9837, 9435, 9586, 9828, 9590, 11709, 11712, 11588, 12711, 12708, 12970, 12017, 11874, 11715, 11877, 11720, 11716;

- ТОЛ-10-IM-34 УХЛ2, зав. № 19473, 19364, 19265, 19685, 19263, 20736, 28152, 20737, 19574;
- ТОЛ 10 У2.1, зав. № 114866, 39168, 40142, 15392;
- ТОЛ10-I-11 У2, зав. № 6009, 6705.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики ТОЛ-10-I-8 У2

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров
	10137, 10142
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	800
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,2S
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	10

Таблица 2 – Метрологические характеристики ТОЛ-10-I-12 У2

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	10541, 11459, 10545, 11461, 10544, 10814, 11455, 10703, 10704, 10695, 11460, 10697, 11458, 11295, 11456, 10696, 10698, 11454, 10542, 10543, 10540, 10322, 10318, 10383, 10317, 10382, 10378, 10702, 10699, 10701, 10321, 10377, 10319, 10705, 10815, 10706, 10385, 10700, 10882, 9974, 9741, 9975, 10165, 9976, 11457, 10386, 9839, 9972, 10159, 10155, 10156, 9978, 9967, 9971, 9834, 10154, 9838, 10158, 9832, 10164, 11589, 11584, 11585, 11713, 11715, 11587, 11718, 12507, 12022, 12710, 11877, 11875, 11882, 11872, 12107, 11876, 11720, 10162, 11714, 11880, 12018, 11883, 11716, 12020, 12819, 12510, 9311, 12704, 9744, 12511, 12969, 11873, 12021, 11879, 11711, 9588, 9742, 11881, 11878, 11717, 11299, 9739, 11296, 11139, 11031, 11034, 10880, 10883, 10884, 11142, 11140, 11141, 10879, 11032, 10881, 9589, 9831, 9434, 9833, 9743, 9830, 11144, 11035, 9968, 9829, 9837, 9435, 9586, 9828, 9590, 11709, 11712, 11588, 12711, 12708, 12970	12017, 11874, 11715, 11877, 11720, 11716
Номинальное напряжение, кВ	10	10
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	600	300; 600
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5S	0,5S
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 1$), В·А	2,5	2,5

Таблица 3 – Метрологические характеристики ТОЛ-10-IM-34 УХЛ2

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	19473, 19364, 19265, 19685, 19263, 20736, 28152, 20737, 19574	
Номинальное напряжение, кВ	10	
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	100	
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5	
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,2S	
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	10	

Таблица 4 – Метрологические характеристики ТОЛ 10 У2.1

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров
	14866, 39168, 40142, 15392
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	300
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	10

Таблица 5 – Метрологические характеристики ТОЛ10-I-11 У2

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров
	6009, 6705
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	75
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	10

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	
для модификаций ТОЛ-10-I-8 У2, ТОЛ-10-I-12 У2, ТОЛ 10 У2.1, ТОЛ10-I-11 У2	от -45 до +40
для модификации ТОЛ-10-IM-34 УХЛ2	от -60 до +40

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы тока не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТОЛ	1 шт.
Паспорт	ТОЛ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока ТОЛ

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Свердловский завод трансформаторов тока»
(ОАО «СЗТТ»)

ИНН 6658017928

Адрес: 620043, г. Екатеринбург, ул. Черкасская, 25

Телефон: +7 (343) 234-31-02

Факс: +7 (343) 212-52-55

Web-сайт: www.cztt.ru

E-mail: cztt@cztt.ru

Испытательный центр

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

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

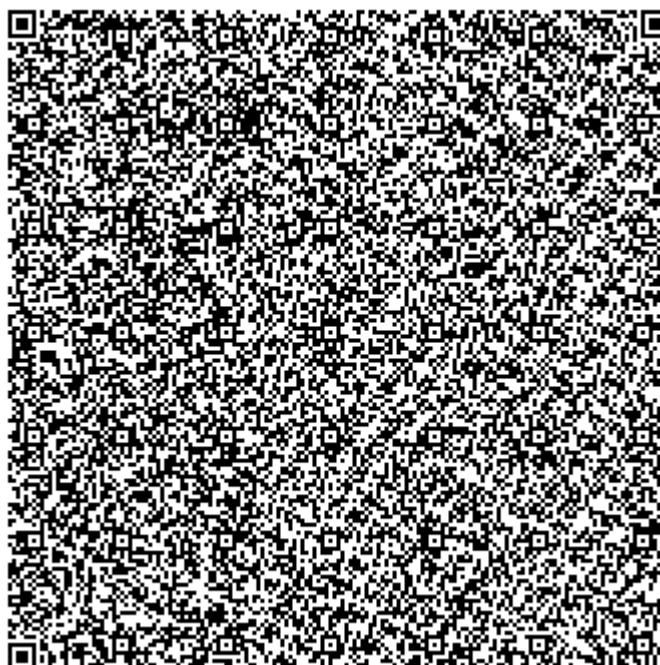
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТФНД

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТФНД (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов тока основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

Трансформаторы тока представляют собой опорную конструкцию. Выводы первичной обмотки расположены на верхней части трансформаторов тока. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформатора тока и закрываются защитной металлической крышкой с целью ограничения доступа к измерительной цепи.

К трансформаторам тока данного типа относятся четыре модификации трансформаторов тока:

- ТФНД 35М, зав. № 811;
- ТФНД 110, зав. № 1390, 1020, 554;
- ТФНД 110М, зав. № 1050, 951, 949, 4385, 3957, 4057;
- ТФНД 110М-II, зав. № 1135.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

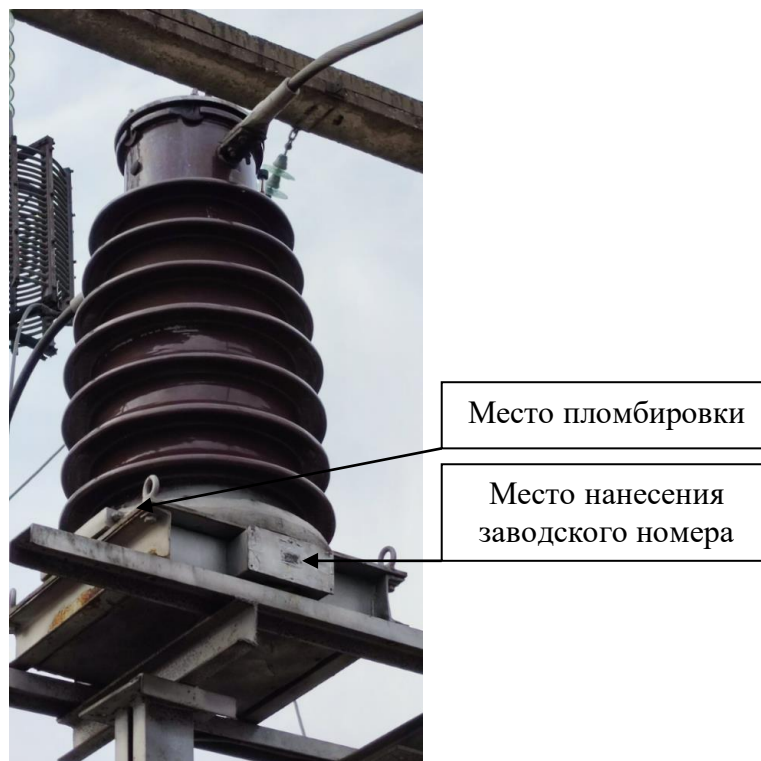


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики трансформаторов тока

Наименование характеристики	Значение			
	ТФНД 35М	ТФНД 110	ТФНД 110М	ТФНД 110М-II
Заводские номера	811	1390, 1020, 554	1050, 951, 949, 4385, 3957, 4057	1135
Номинальное напряжение, кВ	35	110	110	110
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	300	750	600	1000
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5	1	5	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	50	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5	0,5	0,5	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	20	20	30	20

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -40 до +40

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы тока не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТФНД	1 шт.
Паспорт	ТФНД	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока ТФНД

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

ПО «Электроаппарат» (изготовлены в 1960-1967 гг.)

Адрес: 199106, г. Ленинград, 24-я линия В.О., д. 3—7

Испытательный центр

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

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

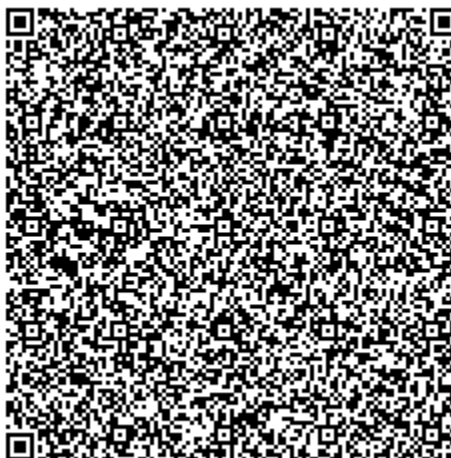
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока электронные оптические типа ТТЭО

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока электронные оптические типа ТТЭО (далее по тексту – трансформаторы, ТТЭО) предназначены для измерения и масштабного преобразования значения силы и напряжения переменного (в том числе – с апериодической составляющей), импульсного и постоянного тока и передачи результатов преобразования на электрические измерительные приборы, в системы коммерческого учета электрической энергии, устройствам измерения (в том числе показателей качества электроэнергии), защиты, автоматики, сигнализации и управления.

Описание средства измерений

Принцип измерения тока в ТТЭО основан на магнитооптическом эффекте Фарадея. Данный эффект проявляется в том, что при распространении по чувствительному волокну ТТЭО ортогональных циркулярно поляризованных световых волн в присутствии продольного к оси волокна магнитного поля между волнами возникает фазовый сдвиг. Измерительный блок ТТЭО детектирует данный фазовый сдвиг, преобразует его в величину измеряемого тока и выдает измеренное значение на выходы с заданным коэффициентом передачи.

Если чувствительное волокно ТТЭО образует замкнутую петлю, то по теореме о циркуляции магнитного поля результат измерения определяется только токами, пронизывающими волоконный контур и не зависит от формы контура. Теорема о циркуляции формулируется следующим образом: циркуляция (линейный интеграл) вектора напряженности $\vec{H}$ магнитного поля постоянного электрического тока вдоль замкнутого пути L произвольной формы равен сумме токов, охватываемых этим контуром:

$$\oint_L \vec{H} d\vec{l} = \Sigma I \quad (1-1)$$

Если замкнутый контур состоит из N витков произвольной формы, охватывающих токи, то (1-1) будет иметь вид:

$$\oint_L \vec{H} d\vec{l} = N \Sigma I \quad (1-2)$$

С другой стороны, согласно эффекту Фарадея, сдвиг фаз $\Delta\varphi$ между световыми волнами с циркулярными ортогональными поляризациями, распространяющимися в оптическом волокне чувствительного элемента ТТЭО, охватывающем проводник, в присутствии продольного к оси волокна магнитного поля тока пропорционален циркуляции напряженности магнитного поля по тому же контуру (при условии магнитооптической однородности вдоль контура):

$$\Delta\varphi = 2V \oint_L \vec{H} d\vec{l} \quad (1-3)$$

где V – константа Верде для кварца

Из уравнений (1-3) и (1-2) имеем:

$$\Delta\varphi = 2VN\Sigma I \quad (1-4)$$

Уравнение (1-4) показывает, что отклик чувствительного элемента (сдвиг фаз между двумя световыми волнами с циркулярными поляризациями в замкнутой оптоволоконной петле) прямо пропорционален величине измеряемого тока и числу витков чувствительного контура.

Сдвиг фаз между световыми волнами измеряется оптико-электронной схемой ТТЭО и преобразуется в цифровую форму.

Принцип измерения напряжения в ТТЭО основан на синхронном трехканальном измерении напряжения первичной сети после ее масштабного преобразования во внешних измерительных трансформаторах напряжения. Подключение электронного блока производится к стандартным вторичным цепям напряжения.

Цифровой код синхронно подается на: блок формирования цифровых данных результатов измерений в формате МЭК 61850-9-2, а также на формирователь пропорциональных амплитуде частотных, импульсных и токовых выходов, а также цифрового кода в цифровых протоколах (Modbus и др.). После обработки интегральные данные об измеренных значениях тока, напряжения и вспомогательная статусная информация могут формироваться в кадры протокола 61850-8-1, SNMP, Modbus и др. и передаваться по сетевым интерфейсам платы МЭК 61850.

Для обеспечения возможности снятия внутренней расширенной диагностики ТТЭО имеет специальный ANSI/TIA/EIA-422-B (далее – RS422) порт для чтения данных диагностики, расположенный на передней панели. Порт диагностики работает только в

режим чтения данных и не имеет возможности изменения настроек

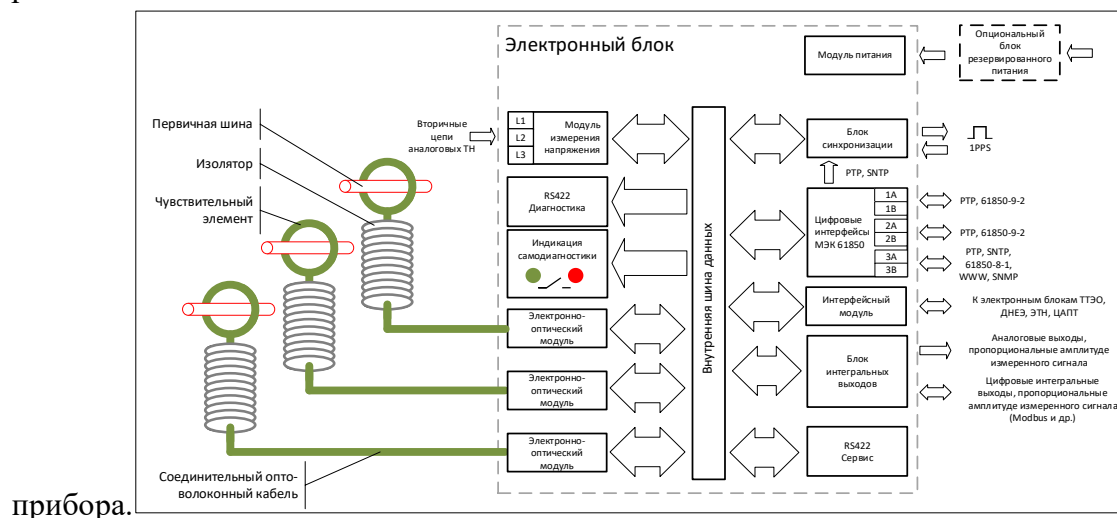


Рис. 1-1 Логическая схема ТТЭО

ТТЭО представляет собой комплектное устройство, включающее электронно-оптический блок (далее – ЭБ), подключенные к нему оптоволоконные чувствительные элементы (далее – ЧЭ) (гибкие, шинные или опорные), а также (в варианном исполнении) резервированный блок питания (далее – БПР).

Передача сигнала от чувствительного элемента до электронно-оптического блока осуществляется по оптоволоконному кабелю, что позволяет разместить ЭБ в помещении с требуемыми условиями эксплуатации и обеспечить гальваническую развязку и нечувствительность измерений к уровню электромагнитных помех на ОРУ.

С целью обеспечения резервирования ТТЭО может включать в себя два независимых электронных блока (основной и резервный), подключенных каждый к своему независимому контуру, расположенным в едином кожухе на общем высоковольтном изоляторе.

Условное обозначение трансформатора при поставке:

ТТЭО – А – Б – В – Г – Д – Е – Ж, где

ТТЭО	Обозначение типа: Трансформатор тока электронный оптический		
А	Исполнение прибора		
	Без буквы	Стандартное исполнение, все чувствительные элементы одинаковые	
	К	Комбинированное исполнение, допускается применение разных чувствительных элементов на разных фазах. Параметры фаз указываются через дробь	
Б	Исполнение чувствительных элементов		
	Ш – UUU	Безопорного исполнения (шинный)	Где UUU – линейное напряжение сети, кВ
	UUU	Опорного исполнения	
	Г (N)	С гибким чувствительным элементом, где N – номинальное число витков оптоволоконка. Для исполнений, допускающих изменение числа витков пользователем, значение в скобках не указывается	
В	Номинальный ток в амперах. В скобках указывается значение расширенного первичного тока, если не указано – принимается равным 120% от номинального		

Г	Класс точности прибора при измерении тока и предельная кратность для исполнения в релейном классе точности	
Д	Соответствие унифицированным классам точности	
	Без буквы	Стандартный класс точности, указанный в поз.Д
	УКТ	Где УКТ – Кодировка унифицированного класса точности в соответствии с данными ТУ
Е	Н/К	Наличие модуля оцифровки напряжения, К – Класс точности прибора при измерении напряжения
Ж	Диапазон рабочих температур чувствительного элемента	
	КК	Где КК – климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 (например – УХЛ1)
	С	Специальное исполнение. Значения рабочих температур из допустимого диапазона (минус 60... плюс 180 °С) указываются в паспорте на прибор и маркировочной табличке на корпусе изделия

Примеры обозначения:

ТТЭО – 110 – 2000 – 0.2S-5ТРЕ63 – УХЛ1

Трансформатор тока электронный оптический типа ТТЭО, в опорном исполнении на 110 кВ, номинальный ток 2000 А, имеющий класс точности 0.2S для коммерческого учета и класс точности 5ТРЕ с предельной кратностью 63 для релейной защиты, с климатическим исполнением УХЛ1.

ТТЭО – К – 110 – 2000 – 0.2S-5ТРЕ63 / Ш – 220 – 250(1200) – 0.2S-5ТРЕ144-1И1Р / Г(1) – 70000(190000) – 0.5 – Н/0.1 – УХЛ1

Трансформатор тока электронный оптический типа ТТЭО, с комбинированными датчиками: фаза А в опорном исполнении на 110 кВ, номинальный ток 2000 А, имеющий класс точности 0.2S для коммерческого учета и класс точности 5ТРЕ с предельной кратностью 63 для релейной защиты, фаза В в шинном исполнении на 220 кВ, номинальный ток 250 А, расширенный первичный ток 1200 А, имеющий класс точности 0.2S для коммерческого учета и класс точности 5ТРЕ с предельной кратностью 144 для релейной защиты, соответствующий унифицированному классу точности 1И1Р, фаза С – гибкий чувствительный элемент, имеющий при одном оптическом витке номинальный ток 70 кА и расширенный первичный ток 190 кА, с модулем измерения вторичного напряжения ТН, имеющим класс точности 0.1 с климатическим исполнением УХЛ1. Заводской номер трансформатора наносится на самоклеящуюся информационную табличку (шильд) на корпусе.

Внешний вид:

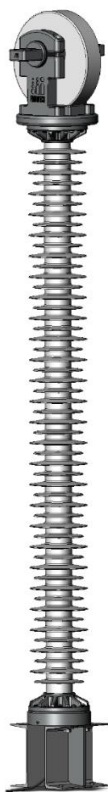


Рис.2 – внешний вид высоковольтной колонны ТТЭО в опорном исполнении

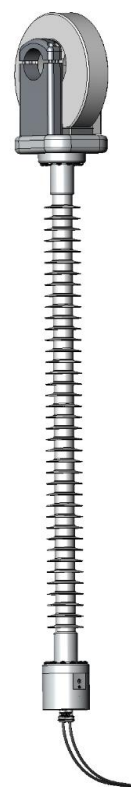


Рис.3 – внешний вид высоковольтной колонны ТТЭО в шинном исполнении

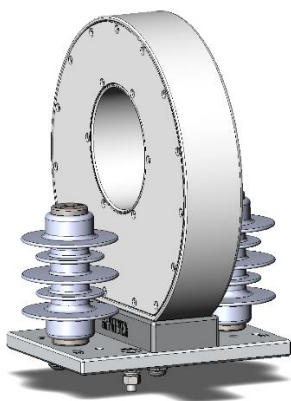


Рис.4 – чувствительный элемент ТТЭО в шинном исполнении на низкие классы напряжений

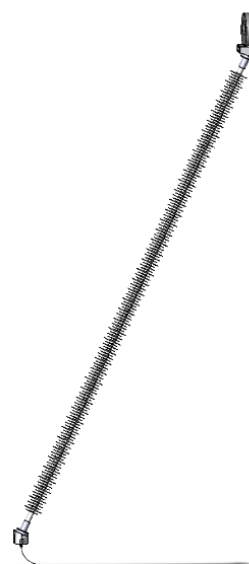


Рис.6 – высоковольтная колонна ТТЭО в шинном исполнении для установки на полюс выключателя



Рис.5 – гибкий чувствительный элемент
ТТЭО-Г



Рис.7 – Электронный блок ТТЭО в
стандартном исполнении (вид спереди)



Рис.8 – Электронный блок ТТЭО в
исполнении с модулем дополнительных
интерфейсов (вид спереди)



Рис.9 – Электронный блок ТТЭО в
стандартном исполнении предназначенном
для поставки на экспорт (вид спереди)
(пример использования совместного
логотипа с дистрибьютером)

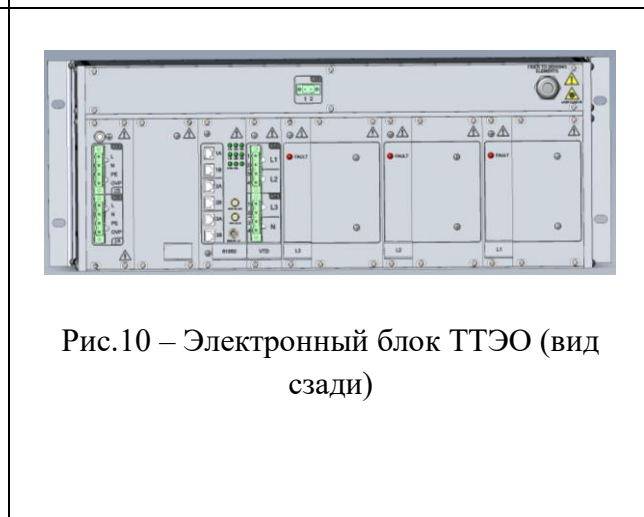
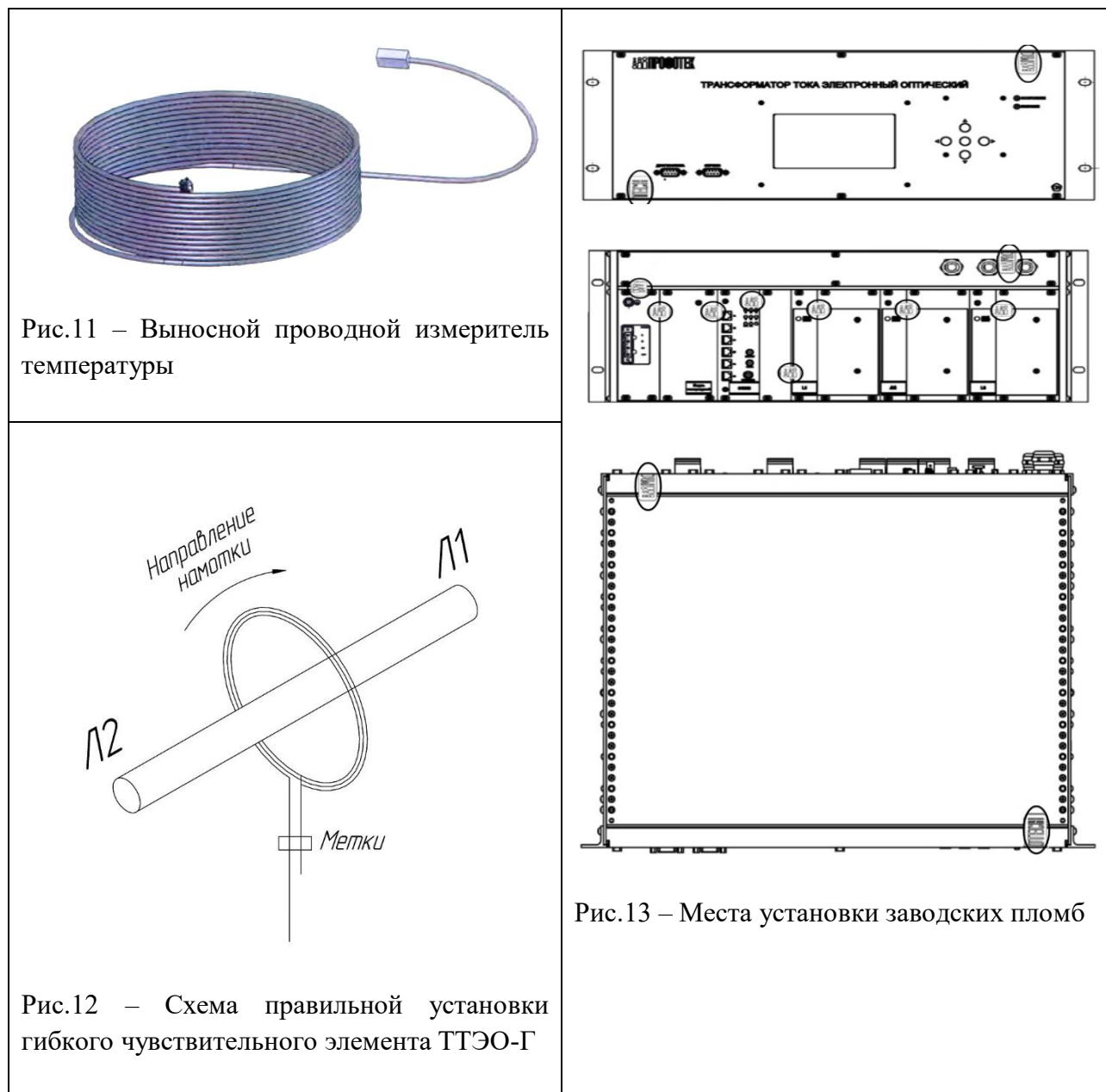


Рис.10 – Электронный блок ТТЭО (вид
сзади)



Программное обеспечение

Встроенное ПО трансформаторов представляет собой набор микропрограмм, предназначенных для обеспечения нормального функционирования аппарата, управления интерфейсом и т.д. Данное ПО имеет метрологически значимые и незначимые части.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «Высокий». Идентификационные данные ПО трансформаторов представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Характеристики метрологически значимого ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО оптической схемы	adsp21364_eom_v2.1.1.ldr	2.1.1	df4f91aa5cfa38d87de36c5740324d8c	md5
Встроенное ПО формирования данных замеров	xc3s_eom_v2.1.0.bit	2.1.0	6096ac020c89594eea60a3099a25ce7d	md5
Встроенное ПО формирования пропорциональных выходов	Sayan3_C_2017_05_31.ldr	1.1.0	276395bfa0a77267c15e12f485e216c3	md5

Примечание: допускается использование более новых версий ПО

Таблица 2 – Характеристики метрологически не значимого ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО формирования пакета данных МЭК 61850-9-2	iec61850.img.bin	6.09	0ee0959756c4dbbe402f1e46f9a3c48e	md5
Встроенное ПО индикации состояния на экране устройства	sam3x4e_mu_v1.4.6.bin	1.4.6	27a726898397c86b480920da4c093b08	md5
Встроенное ПО Оптического термометра	sam3x4e_termometr_v1.4.1.bin	1.4.1	c27c03ae2cf62a7e6f90b831f5023a9a	md5

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО ARM EOM	sam7x256_eom_v1.4.0.bin	1.4.0	f7ac24c4849ab098f7b68a4f7835d1b5	md5

Примечание: допускается использование более новых версий ПО

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измеряемых величин, технические характеристики, а также пределы допускаемых основных погрешностей измерений приведены в таблице 3,4,5,6.

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики*

Характеристика	Значение
Номинальное напряжение, кВ	от 0 до 750
Номинальный первичный ток $I_{ном}$, А	от 1 до 600 000
Классы точности измерительного ТТ на переменном токе	0,1; 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1,0
Классы точности защитного ТТ на переменном токе	5P; 5TPE
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$
Номинальная частота измеряемого тока, Гц	от 0 (постоянный ток) до 9 000
Номинальный коэффициент расширенного первичного тока	от 1,2 до 8,0
Количество измеряемых фаз тока	от 1 до 3
Номинальное измеряемое вторичное напряжение, В	100 / $\sqrt{3}$, опционально от 1 до 300
Диапазон измеряемого вторичного напряжения, % от номинального	от 2 до 150, опционально – до 190
Номинальная частота измеряемого вторичного напряжения, Гц	от 0 (постоянный ток) до 9 000
Классы точности при измерении напряжения	0.05; 0.1; 0.2; 0.5
Количество измеряемых фаз напряжения	0 или 3
Количество вспомогательных низкоуровневых выходов	от 0 до 10

Характеристика	Значение
Тип вспомогательных низкоуровневых выходов	Частотный, импульсный, токовый, потенциальный, сухой контакт
Номинальное напряжение вспомогательного потенциального выхода, В	от 0,05 до 10
Максимальное сопротивление вторичной цепи вспомогательного потенциального выхода, кОм	400
Номинальный вторичный ток вспомогательного низкоуровневого токового выхода, мА	от 4 до 40
Максимальное сопротивление вторичной цепи вспомогательного низкоуровневого токового выхода, Ом	50
Номинальный коэффициент преобразования вспомогательных частотных выходов, Гц/кА	от 1 до 150 000
Минимальное сопротивление вторичной цепи вспомогательных частотных выходов, Ом	100
Номинальное значение вспомогательного интегрирующего импульсного выхода, кА·с	от 1 до 400
Минимальное сопротивление вторичной цепи вспомогательного импульсного выхода, Ом	1000
Период обновления данных на вспомогательных низкоуровневых частотных, импульсных, токовых и Modbus портах передней панели, мс	от 0,2 до 3000
Частота дискретизации по выходу "МЭК 61850-9-2", выборка в секунду	от 100 до 64000
Тип входа синхронизации времени	1PPS оптический (спад/фронт), 1PPS электрический (спад/фронт), PTP
Период удержания частоты при отсутствии внешней синхронизации, с, не менее	60
Точность синхронизации времени по внешнему источнику, мкс	от 0,1 до 25
Диапазон пропускания частот при сохранении класса точности, Гц	от 0 до 9000

* - точные значения параметров указываются в паспорте на ТТЭО

С целью унификации исполнений ТТЭО может выпускаться в варианте соответствия унифицированным классам точности для релейной защиты (1Р, 2Р) и коммерческого учета (1И, 2И).

Таблица 4 – Метрологические характеристики унифицированных классов точности для целей коммерческого учета.

Диапазоны измерения тока	Исполнение 1И ($I_{ном} = 250 - 1000 \text{ A}$)			Исполнение 2И ($I_{ном} = 800 - 4000 \text{ A}$)			Исполнение 0И ($I_{ном} = 50 - 300 \text{ A}$)		
	Амплит. погрешн. (ϵ), [$\pm \%$]	Значен. тока, А действ.	Погрешн. угла фазового сдвига ($\Delta\phi$), [$\pm$ мин]	Амплит. погрешн. (ϵ), [$\pm \%$]	Значен. тока, А действ.	Погрешн. угла фазового сдвига ($\Delta\phi$), [$\pm$ мин]	Амплит. погрешн. (ϵ), [$\pm \%$]	Значен. тока, А действ.	Погрешн. угла фазового сдвига ($\Delta\phi$), [$\pm$ мин]
Нижний диапазон	0,75	2.5	30'	0,75	8	30'	0,75	0.5	30'
	0,35	12.5	15'	0,35	40	15'	0,35	2.5	15'
	0,2	50	10'	0,2	160	10'	0,2	5	10'
Верхняя граница	0,2	1200	10'	0,2	4800	10'	0,2	300	10'
	0,5	1500	20'	0,5	6400 ¹	20'	0,5	350	20'

Таблица 5 – Метрологические характеристики для унифицированных классов точности для целей релейной защиты

Диапазоны измерения тока	Исполнение 1Р (для РЗА ВЛ и Т)			Исполнение 2Р (для РЗА Низкой стороны АТ)			Исполнение 0Р (для РЗА ВЛ и Т)		
	Амплит. погрешн. (ϵ), [$\pm \%$]	Значен. тока, А действ.	Погрешн. угла фазового сдвига ($\Delta\phi$), [$\pm$ мин]	Амплит. погрешн. (ϵ), [$\pm \%$]	Значен. тока, А действ.	Погрешн. угла фазового сдвига ($\Delta\phi$), [$\pm$ мин]	Амплит. погрешн. (ϵ), [$\pm \%$]	Значен. тока, А действ.	Погрешн. угла фазового сдвига ($\Delta\phi$), [$\pm$ мин]
Нижняя граница точности	10	9	120'	10	30	120'	10	3	120'
	5	20	60'	5	78	60'	5	8	60'
	1	40	60'	1	105	60'	1	15	60'
Верхняя граница точности	1	36000	60'	1	100000	60'	1	12500	60'
	5	50000	120'	5	126000	120'	5	15000	120'
	10	55000	240'	10	140000	240'	10	18000	240'
	30 ²	90000	640'	30 ²	200000	640'	30 ²	30000	640'

¹ Данный ток указан справочно и не обязан обеспечиваться в длительном режиме по условиям.

² Допускается подтверждения погрешности в данной точке путем подачи кратного значения тока на ТТЭО меньшего номинала с большим числом оптических витков в измерительном контуре, с пересчетом тока на число витков данного исполнения.

При расчёте погрешностей унифицированных классов точности необходимо учитывать, что в таблицах приведены действующие значения токов без апериодической составляющей.

Для расчёта погрешности ТТЭО в переходном режиме необходимо разделить максимальное значение амплитуды тока КЗ с учетом апериодической составляющей на $\sqrt{2}$.

Допускается совмещение функций коммерческого учета и релейной защиты в рамках одного электронного блока ТТЭО, при этом, ТТЭО должен обеспечивать одновременное соответствие унифицированным классам точности, например: 1И+1Р, 2И+1Р или 2И+2Р.

Соответствие ТТЭО унифицированным классам точности должно подтверждаться протоколами испытаний, а при поставке на энергообъекты – протоколы первичной поверки должны включать указанные в Таблице 4 и Таблице 5 контрольные точки. Отметка о соответствии ТТЭО унифицированным классам точности вносится в паспорт ТТЭО поверителем в раздел сведений о первичной поверке с установкой оттиска поверительного клейма.

Соответствие ТТЭО унифицированным классам точности не отменяет для них обязательное подтверждение соответствия базовым классам точности. При этом, ТТЭО, заявленные на соответствие классам 0И, 1И и 2И должны обеспечивать базовый класс точности 0.2S, а заявленные на соответствие классам 1Р и 2Р – должны обеспечивать базовый класс точности 5TRF.

ТТЭО, заявленные на унифицированные классы точности 1Р или 2Р, должны обеспечивать работоспособность прибора и выдачу измеренных данных без флагов качества «invalid» вплоть до указанных в паспорте на ТТЭО токов динамической стойкости, при этом, при превышении верхней границы точности заявленного унифицированного класса точности допускается повышение амплитудной погрешности ТТЭО до 50%, угловая погрешность в данных режимах не нормируется.

Таблица 6 – Условия применения трансформаторов тока электронных оптических типа ТТЭО

Характеристика	Значение	
Климатическое исполнение элементов ТТЭО по ГОСТ 15150-69	Чувствительный элемент, соединительный кабель и муфта	У, ТМ, УХЛ (ХЛ), ТС, Т, ТВ или специальное в диапазоне от -60 до +70
	Электронные блоки	УХЛ
Категория размещения элементов ТТЭО по ГОСТ 15150-69	Чувствительный элемент, соединительный кабель и муфта	1; 2; 3; 4; 5
	Электронные блоки	4.1; 4.2

Характеристика	Значение	
Рабочая температура воздуха при эксплуатации, °С	Чувствительный элемент, соединительный кабель и муфта	В соответствии с климатическим исполнением по ГОСТ 15150-69 или специальное в диапазоне от -60 до +70
	Электронные блоки	В соответствии с климатическим исполнением по ГОСТ 15150-69
Предельная рабочая температура воздуха при эксплуатации, °С	Чувствительный элемент, соединительный кабель и муфта	В соответствии с климатическим исполнением по ГОСТ 15150-69 или специальное в диапазоне от -60 до +70
	Электронные блоки	В соответствии с климатическим исполнением по ГОСТ 15150-69 или специальное в диапазоне от -5 до +50
Предельно допустимая температура воздуха при транспортировке, °С	от -60 до +70	
Рабочие значения влажности воздуха	В соответствии с климатическим исполнением по ГОСТ 15150-69	
Тип атмосферы по ГОСТ 15150-69	Чувствительный элемент, соединительный кабель и муфта	I; II; III; IV
	Электронные блоки	I, II
Воздействие солнечной радиации на элементы ТТЭО	Чувствительный элемент, соединительный кабель	Не более 1125 Вт/м ²
	Электронные блоки и муфта	не нормируется

Характеристика	Значение	
Верхнее предельное значение скорости ветра	Чувствительный элемент	50 м/с
	Электронные блоки, соединительный кабель и муфта	не нормируется
Толщина гололеда, мм	Чувствительный элемент	20 мм
	соединительный кабель и муфта	не нормируется
	Электронные блоки	Не допускается
Конденсация влаги на элементах конструкции	Чувствительный элемент, высоковольтная колонна, соединительный кабель и муфта	Разрешается
	Электронные блоки	Не допускается
Высота над уровнем моря, м	До 1000 м – на номинальных классах напряжения и номинальных токах Свыше 1000 м – с пересчетом параметров высоковольтной изоляции и предельного превышения температуры токоведущей шины	
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 60 до 106,7 (от 460 до 800)	
Группа механического исполнения чувствительных элементов по ГОСТ 17516.1-90	М6	
Группа механического исполнения электронных блоков по ГОСТ 17516.1-90	М40	
Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK64	9	
Рабочее положение первичных датчиков тока	Любое	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на табличку трансформаторов методом термопечати или трафаретной печати или на титульные листы паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведён в таблице 7.

Таблица 7 – Комплект поставки

Наименование изделия	Количество
Электронно-оптический блок	По числу контуров измерения
Внешний резервированный блок питания с защитой от кратковременного пропадания напряжения и возможностью замены блоков в горячем режиме	От 0 до 2*
Катушка с волоконно-оптическим кабелем для соединения чувствительного элемента с электронно-оптическим блоком	0 или 1 комплект*
Высоковольтные колонны для исполнений с жестким чувствительным элементом	0 или 1 комплект*
Гибкий чувствительный элемент для исполнения ТТЭО-Г	0 или 1 комплект*
Шкаф с оптической кабельной муфтой	0 или 1 комплект*
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Инструкция по монтажу и наладке	1 шт.
Комплект технической документации	1 шт.

* - в зависимости от комплектации поставки

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в РЭ 26.51.43-010-69571383-2021 «Руководство по эксплуатации. Трансформаторы тока электронные оптические типа ТТЭО».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока электронным оптическим типа ТТЭО

ГОСТ Р МЭК 60044-8-2010 «Трансформаторы измерительные. Электронные трансформаторы тока».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ТУ 26.51.43-001-69571383-2020 «Технические условия. Трансформаторы тока электронные оптические типа ТТЭО».

Изготовитель

Акционерное общество «Профотек» (АО «Профотек»)

Адрес: 109316, г. Москва, Волгоградский проспект, дом 42, корпус 5, этаж 2, помещение I, комната 1

ИНН: 7703733861

КПП: 772301001

Тел.: +7(495)775-83-39

E-mail: info@profotech.ru

Web-сайт: www.profotech.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственный Центр Профотек» (ООО «НПЦ Профотек»)

Адрес: 143026, г. Москва, Инновационный центр «Сколково», Большой бульвар, 42, стр. 1, часть пом. 334, раб. 67

ИНН: 7731352307

КПП: 773101001

Тел.: +7(916)982-18-75

E-mail (руководителя): kurovich@profotech.ru

Испытательный центр

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

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

ИНН:

Телефон: +7(495) 437-55-77

Факс: +7(495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

