

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 11 » июня 2026 г. № 1148

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средств измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистрационный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Добавляемый изготовитель	Дата утверждения акта испытаний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии на объектах группы «ЛУКОЙЛ»	-	08	91239-24	Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ» (ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»), г. Москва	МП 26.51.43/01/23	-	МП 26.51.43/01/23 с изменением №1	-	12.12.2025	Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ» (ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»), г. Москва	ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара
2.	Машины координатно-измерительные портативные	IDP MA	IDP MA 740 P зав. № 030914, IDP MA 730 S зав. № 060482	96375-25	CONTROLNICE SCI-TECH (TIANJIN) CO., LTD, Китай	МП-005-2025	-	МП-005-2025 (с изменением № 1)	-	21.01.2026	Общество с ограниченной ответственностью «Группа компаний «ИНТРАТУЛ» (ООО «ГК «ИНТРАТУЛ»), г. Москва	ООО «МОСЭНЕРГОТЕСТ», г. Москва
3.	Счетчики	РиМ Х89.4	Исполнение РиМ	94654-25	Акционерное	МП-	-	МП-	-	05.03	Акционерное	Западно-

	электрической энергии		189.40 № 01894001, № 01894002, № 01894003		общество «Радио и Микроэлектроника» (АО «РиМ»), г. Новосибирск	559.310556-2024		559.310556-2026		.2026	общество «Радио и Микроэлектроника» (АО «РиМ»), г. Новосибирск	Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ», г. Новосибирск
4.	Расходомеры-счетчики электромагнитные	«ВЗЛЕТ ЭМ»	ПРОФИ-212МА зав. №2300810, ПРОФИ-211МИ зав. №2300811, ПРОФИ-222МО зав. №№2300815, 2401873, Эксперт-921МИ зав. №2401074	30333-10	-	ШКСД.407 112.000 РЭ (раздел 4 «Методика поверки»)	-	МП 2550-0422-2025	-	24.11.2025	Акционерное общество «Взлет» (АО «Взлет»), г. Санкт-Петербург	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Санкт-Петербург, г. Казань
5.	Контроллеры сбора и передачи данных	КАМ100, КАМ200 и АКСИ	процессорный модуль КАМ200-14 сер. № 1404000882, модуль КАМ200-50, сер. № 1405000215; модуль КАМ200-60-А, сер. № 1407002212; модуль КАМ200-60-А, сер. № 1407002213; модуль КАМ200-60-А, сер. № 1407002214; модуль КАМ200-61-А, сер. № 1408000398; модуль КАМ200-61-А, сер. № 1408000399; модуль КАМ200-61-А, сер. № 1408000400; модуль КАМ200-	68730-17	-	МП-201-049-2017	-	РВНЕ.0026-2025 МП	-	19.12.2025	Общество с ограниченной ответственностью «АКСИТЕХ» (ООО «АКСИТЕХ»), г. Москва	ООО «РАВНОВЕСИЕ», г. Москва

			62-А, сер. № 1409000744; модуль КАМ200-62-А, сер. № 1409000745; модуль КАМ200-62-А, сер. № 1409000746									
6.	Машины испытательные универсальные электромеханические	ЭВО-М	ЭВО-М01-1 зав. № 0000125М27, ЭВО-М100 зав. № 0000107М23, ЭВО-М50-В зав. № 000019	94535-25	Общество с ограниченной ответственностью «Неразрушающий контроль» (ООО «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ»), г. Екатеринбург	МП-А3-073124	-	МП-ОТГ-202524	-	15.01.2026	Общество с ограниченной ответственностью «Неразрушающий контроль» (ООО «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ»), г. Екатеринбург	ООО «ОТГ», г. Москва
7.	Длиномеры горизонтальные	Jescale	UCK Premium исп. 500 зав. № U24512, XG исп. 4000 зав. № XG2315	93269-24	Shanghai Jescale Technology Co., Ltd, Китай	МП-ОТГ-202408	-	МП-ОТГ-202408 с изменением № 1	-	23.03.2026	Общество с ограниченной ответственностью «Призма» (ООО «Призма»), г. Санкт-Петербург	ООО «ОТГ», г. Москва
8.	Трансформаторы тока	ТГФМ-110	2355.3, 2355.4	52261-12	-	МП 206.1-073-2022	-	РТ-МП-129-201/1.1-2026	-	12.02.2026	Акционерное общество высоковольтного оборудования «Электроаппарат» (АО ВО «Электроаппарат»), г. Санкт-Петербург	ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест», г. Москва
9.	Плотномеры	ERADENS	Модификация ERADENS X с сер. № EDX32013210, модификация ERADENS XS с сер. №	91783-24	eralytics GmbH, Австрия	РТ-МП-4571-448-2023	-	РТ-МП-4571-448-2023 с Изменением №1	-	20.01.2026	Общество с ограниченной ответственностью «Петротех» (ООО «Петротех»), г. Москва	ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест», г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» _____ июня 2026 г. № 1148

Регистрационный № 91239-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии на объектах группы «ЛУКОЙЛ»

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии на объектах группы «ЛУКОЙЛ» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначены 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 распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер ИВК, устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (далее-УСВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Сервер ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

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

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

Сервер ИВК АИИС КУЭ, 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 АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиком (1 раз в 30 минут). При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК равного ± 2 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

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

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, которая крепится на корпус АРМ.

Общий вид АРМ с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

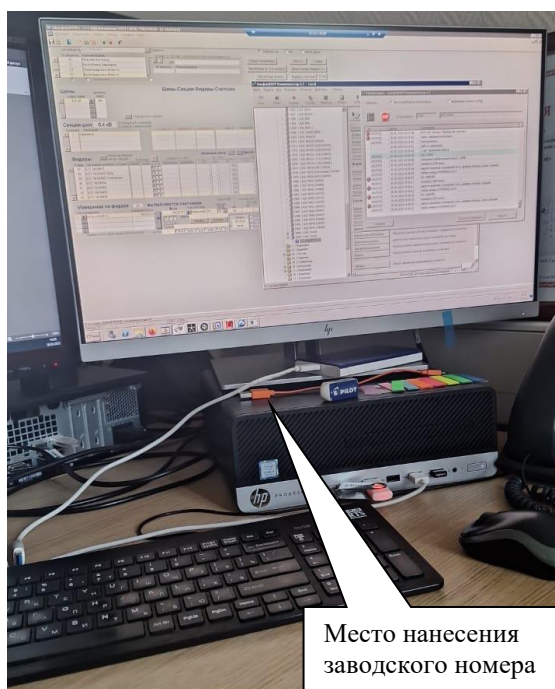


Рисунок 1 – Общий вид АРМ с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

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

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

Метрологические и технические характеристики

Возможный состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Наименование компонентов	Характеристики
1	2
Измерительные трансформаторы тока	Классов точности 0,5; 0,5S по ГОСТ 7746
Измерительные трансформаторы напряжения	Классов точности 0,5, по ГОСТ 1983
Счетчики электрической энергии	
Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ)
СЕ 303	33446-08
СЕ 301	34048-07, 34048-08
СЕ 207	72632-18
СЕ 307	66691-17
СЕ 308	59520-14
Меркурий 230	23345-07, 80590-20
Меркурий 233	34196-10
Меркурий 234	48266-11, 75755-19, 94786-25
Меркурий 236	47560-11, 80589-20
Меркурий 238	75755-19
МИР С-03	76142-19
МИР С-04, МИР С-07	61678-15
ПСЧ-3АРТ.09	47122-11
ПСЧ-3ТА.07	28336-04, 28336-09
ПСЧ-3ТМ.05М	36354-07
ПСЧ-4ТМ.05МК	46634-11, 50460-12, 64450-16, 50460-18
СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М	36697-08, 36697-12, 36697-17
СЭТ-4ТМ.03МК	74671-19
НАРТИС-И300	86200-22
НАРТИС-300	77263-20
НЕВА СТ4	73138-18
ТЕ1000	82562-21
ТЕ2000	83048-21
ФОБОС 3	66754-17
МИЛУР 307	66824-17, 76140-19
Альфа А1800	31857-06, 31857-11, 31857-20
Альфа А1140	33786-07
Альфа А1700	25416-08
Альфа АS3500	58697-14
Устройство синхронизации времени	
УССВ-2	89968-23
Автоматизированное рабочее место (АРМ)	-
Сервер ИВК	-

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Конфигурация ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1	2	3	4
Счетчик 0,2S/0,5; ТН 0,5; ТТ 0,5S	Активная	1,2	1,7
	Реактивная	1,8	2,7
Счетчик 0,5S/0,5; ТН 0,5; ТТ 0,5S	Активная	1,3	2,2
	Реактивная	1,8	2,7
Счетчик 0,5S/1,0; ТН 0,5; ТТ 0,5S	Активная	1,3	2,2
	Реактивная	2,0	3,7
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,5S	Активная	0,9	1,6
	Реактивная	1,5	2,6
Счетчик 0,5S/0,5; ТТ 0,5S	Активная	1,1	2,1
	Реактивная	1,5	2,6
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5S	Активная	1,1	2,1
	Реактивная	1,8	3,6
Счетчик 1/1; ТТ 0,5S	Активная	1,4	3,3
	Реактивная	1,8	3,6
Счетчик 1/2; ТТ 0,5S	Активная	1,4	3,3
	Реактивная	2,6	6,2
Счетчик 0,2S/0,5; ТН 0,5; ТТ 0,5	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,8	4,5
Счетчик 0,5S/0,5; ТН 0,5; ТТ 0,5	Активная	1,3	3,2
	Реактивная	1,8	4,5
Счетчик 0,5S/1,0; ТН 0,5; ТТ 0,5	Активная	1,3	3,2
	Реактивная	2,0	5,2
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,5	Активная	0,9	2,8
	Реактивная	1,5	4,4
Счетчик 0,5S/0,5; ТТ 0,5	Активная	1,1	3,1
	Реактивная	1,5	4,4
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5	Активная	1,1	3,1
	Реактивная	1,8	5,1
Счетчик 1/1; ТТ 0,5	Активная	1,4	4,0
	Реактивная	1,8	5,1
Счетчик 1/2; ТТ 0,5	Активная	1,4	4,0
	Реактивная	2,6	7,1
Счетчик 0,5S/0,5	Активная	0,6	1,5
	Реактивная	0,6	1,5
Счетчик 0,5S/1,0	Активная	0,6	1,5
	Реактивная	1,1	2,9
Счетчик 1/1	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	1,1	2,9
Счетчик 1/2	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,2	5,8
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), с			± 5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая) 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +40°C			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для счетчиков, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 50 от +21 до +25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды для счетчиков, °C - 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_{инд.} до 1_{емк} от 49,6 до 50,4 от -60 до +60 от 0 до +40 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов	
Счетчики:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	
СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08), СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-08)	140000
СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12), СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-12)	165000
СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17), СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-17)	220000
ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 46634-11, рег. № 50460-12, рег. № 50460-18, рег. № 64450-16)	165000
Меркурий 230 (рег. № 23345-07)	150000
Меркурий 230 (рег. № 80590-20)	210000
Меркурий 233 (рег. № 34196-10)	150000
Меркурий 234 (рег. № 48266-11)	220000
Меркурий 234 (рег. № 75755-19)	320000
Меркурий 234 (рег. № 94786-25)	400000
СЕ 207 (рег. № 72632-18)	400000
СЕ 303 (рег. № 33446-08)	220000
СЕ 301 (рег. № 34048-07), (рег. № 34048-08)	160000
СЕ 307 (рег. № 66691-17)	220000
СЕ 308 (рег. № 59520-14)	220000
МИР С-03 (рег. № 76142-19)	320000
МИР С-04, МИР С-07 (рег. № 61678-15)	290000
Меркурий 236 (рег. № 47560-11)	220000
Меркурий 236 (рег. № 80589-20), Меркурий 238 (рег. № 75755-19)	320000
СЭТ-4ТМ.03МК (рег. № 74671-19)	220000
ПСЧ-3ТМ.05М (рег. № 36354-07)	140000
ПСЧ-3ТА.07 (рег. № 28336-04), ПСЧ-3ТА.07 (рег. № 28336-09)	88000
ПСЧ-3АРТ.09 (рег. № 47122-11)	220000
НАРТИС-300 (рег. № 77263-20)	220000
НАРТИС-ИЗ00 (рег. № 86200-22)	320000
НЕВА СТ4 (рег. № 73138-18)	280000
ТЕ1000 (рег. № 82562-21)	220000
ТЕ2000 (рег. № 83048-21)	220000
ФОБОС 3 (рег. № 66754-17)	280000
МИЛУР 307 (рег. № 66824-17)	220000
МИЛУР 307 (рег. № 76140-19)	320000
Альфа А1140 (рег. № 33786-07)	150000
Альфа А1700 (рег. № 25416-08)	120000
Альфа А1800 (рег. № 31857-06, рег. № 31857-11, рег. № 31857-20)	120000
Альфа АS3500 (рег. № 58697-14)	120000
Устройство синхронизации системного времени УССВ-2:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	110000
Сервер ИВК:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут, не менее	
СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08), СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-08)	113
СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12), СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-12)	114
СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17), СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-17)	114
ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 50460-12)	114
ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 46634-11, рег. № 64450-16, рег. № 50460-18)	113
Меркурий 230 (рег. № 23345-07)	85
Меркурий 230 (рег. № 80590-20)	113
Меркурий 233 (рег. № 34196-10)	170
Меркурий 234 (рег. № 48266-11)	170
Меркурий 234 (рег. № 75755-19)	123
Меркурий 234 (рег. № 94786-25)	90
СЕ 207 (рег. № 72632-18)	128
СЕ 303 (рег. № 33446-08)	85
СЕ 301 (рег. № 34048-07), СЕ 301 (рег. № 34048-08)	128
СЕ 307 (рег. № 66691-17)	36
СЕ 308 (рег. № 59520-14)	128
МИР С-03 (рег. № 76142-19)	128
МИР С-04, МИР С-07 (рег. № 61678-15)	131
Меркурий 236 (рег. № 47560-11), Меркурий 236 (рег. № 80589-20),	
Меркурий 238 (рег. № 75755-19)	113
СЭТ-4ТМ.03МК (рег. № 74671-19)	114
ПСЧ-3ТМ.05М (рег. № 36354-07)	113
ПСЧ-3ТА.07 (рег. № 28336-04), ПСЧ-3ТА.07 (рег. № 28336-09)	113
ПСЧ-3АРТ.09 (рег. № 47122-11)	113
НАРТИС-300 (рег. № 77263-20)	180
НАРТИС-И300 (рег. № 86200-22)	180
НЕВА СТ4 (рег. № 73138-18)	340
ТЕ1000 (рег. № 82562-21)	113
ТЕ2000 (рег. № 83048-21)	113
ФОБОС 3 (рег. № 66754-17)	360
МИЛУР 307 (рег. № 66824-17, рег. № 76140-19)	123
Альфа А1140 (рег. № 33786-07)	112
Альфа А1700 (рег. № 25416-08)	448
Альфа А1800 (рег. № 31857-06, рег. № 31857-11, рег. № 31857-20)	1200
Альфа АS3500 (рег. № 58697-14)	300
Сервер ИВК:	
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

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 сервере ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии на объектах группы «ЛУКОЙЛ»	-	1 ¹
Документация		
Формуляр	ФО 26.51.43/XXX/XX	1 ²
Примечание: 1 ¹ - Комплектация системы согласно проекту, указана в формуляре 1 ² - Формуляр XXX – серийный номер АИИС КУЭ XX- год выпуска		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии на объектах группы «ЛУКОЙЛ», аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ТУ 26.51.43-001-23 с изменением №1 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии на объектах группы «ЛУКОЙЛ»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)
ИНН 7714348389
Юридический адрес: 125124, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, к. 12, этаж 2,
помещ. II, ком. 9
Телефон: 8 (495) 230-02-86
E-mail: info@energometrologia.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)
ИНН 7714348389
Адрес: 125124, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, к. 12, этаж 2, помещ. II, ком. 9
Телефон: 8 (495) 230-02-86
E-mail: info@energometrologia.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»
(ФБУ «Самарский ЦСМ»)
Адрес: 443013, г. Самара, пр-кт Карла Маркса, 134
Телефон: 8 (846) 336-08-27
Факс: 8 (846) 336-15-54
E-mail: referent@samaragost.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU 311281

Регистрационный № 96375-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины координатно-измерительные портативные IDP MA

Назначение средства измерений

Машины координатно-измерительные портативные IDP MA (далее – КИМ) предназначены для измерений геометрических параметров деталей сложной формы с последующим определением отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей элементов деталей.

Описание средства измерений

Принцип действия КИМ основан на вычислении координат измерительного элемента машины с помощью данных от датчиков углового перемещения и данных о длинах сегментов между датчиками углового перемещения.

Конструктивно КИМ представляет собой портативное многосуставное трехмерное координатно-измерительное устройство из шарнирно соединенных между собой двух сегментов, изготовленных из термостабильного углеродного волокна и алюминия, смонтированных на основание, и шарнирной рукоятки. В шарнирах установлены датчики угловых перемещений. Они передают сигналы, по которым система управления КИМ рассчитывает положение точки на основании данных, полученных со всех датчиков.

При использовании контактных щупов определяется координата центра сферы щупа при касании измеряемой поверхности. При использовании лазерного сканера определяются координаты множества точек измеряемой поверхности в пределах поля зрения сканера. Между любыми из определенных точек, или построенных на их основании поверхностей, можно провести линейные измерения.

КИМ изготавливаются пяти модификаций: X, P, PX, B, S. Каждая модификация включает несколько моделей, отличающихся между собой количеством осей вращения и общей длиной сегментов, влияющих на диапазон и погрешность измерений:

- модификация X включает в себя четыре модели: IDP MA 525 X, IDP MA 540 X с пятью осями вращения; IDP MA 613 X, IDP MA 618 X с шестью осями вращения;

- модификация P включает в себя четырнадцать моделей: IDP MA 618 P, IDP MA 625 P, IDP MA 632 P, IDP MA 640 P, IDP MA 650 P, IDP MA 670 P, IDP MA 690 P с шестью осями вращения; IDP MA 718 P, IDP MA 725 P, IDP MA 732 P, IDP MA 740 P, IDP MA 750 P, IDP MA 770 P, IDP MA 790 P с семью осями вращения;

- модификация PX включает в себя четырнадцать моделей: IDP MA 618 PX, IDP MA 625 PX, IDP MA 632 PX, IDP MA 640 PX, IDP MA 650 PX, IDP MA 670 PX, IDP MA 690 PX с шестью осями вращения; IDP MA 718 PX, IDP MA 725 PX, IDP MA 732 PX, IDP MA 740 PX, IDP MA 750 PX, IDP MA 770 PX, IDP MA 790 PX с семью осями вращения;

- модификация S включает в себя десять моделей: IDP MA 620 S, IDP MA 625 S, IDP MA 630 S, IDP MA 635 S, IDP MA 640 S с шестью осями вращения; IDP MA 720 S, IDP MA 725 S, IDP MA 730 S, IDP MA 735 S, IDP MA 740 S с семью осями вращения;

- модификация В включает в себя три модели: IDP МА 618 В, IDP МА 625 В, IDP МА 632 В с шестью осями вращения.

КИМ с пятью и шестью осями вращения выпускаются только с контактными щупами. КИМ с семью осями вращения выпускаются с контактными щупами и дополнительно могут комплектоваться съемными бесконтактными лазерными сканерами IDP MLS, изготавливаемыми в шести модификациях: IDP MLS-R-25, IDP MLS-B-25, IDP MLS-R-50, IDP MLS-B-50, IDP MLS-R-100, IDP MLS-B-100 отличающихся между собой погрешностью измерений и цветом лазера (R – красный, В - синий).

Пломбирование крепёжных винтов корпуса КИМ не предусмотрено, ограничение доступа к местам настройки (регулировки) обеспечено конструкцией корпуса.

Заводской номер КИМ в числовом формате, состоящий из арабских цифр, наносится методом печати на маркировочной наклейке, расположенной в основании КИМ.

Заводской номер лазерных сканеров IDP MLS в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится методом печати на маркировочной наклейке, расположенной в основании корпуса лазерного сканера.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид КИМ и место расположения маркировочной наклейки приведено на рисунках 1 – 3.

Общий вид лазерных сканеров IDP MLS и место расположения маркировочной наклейки приведено на рисунке 4.

Общий вид маркировочной наклейки КИМ и маркировочной наклейки лазерных сканеров IDP MLS представлен на рисунке 5.

Обозначение габаритных размеров КИМ приведено на рисунке 6.

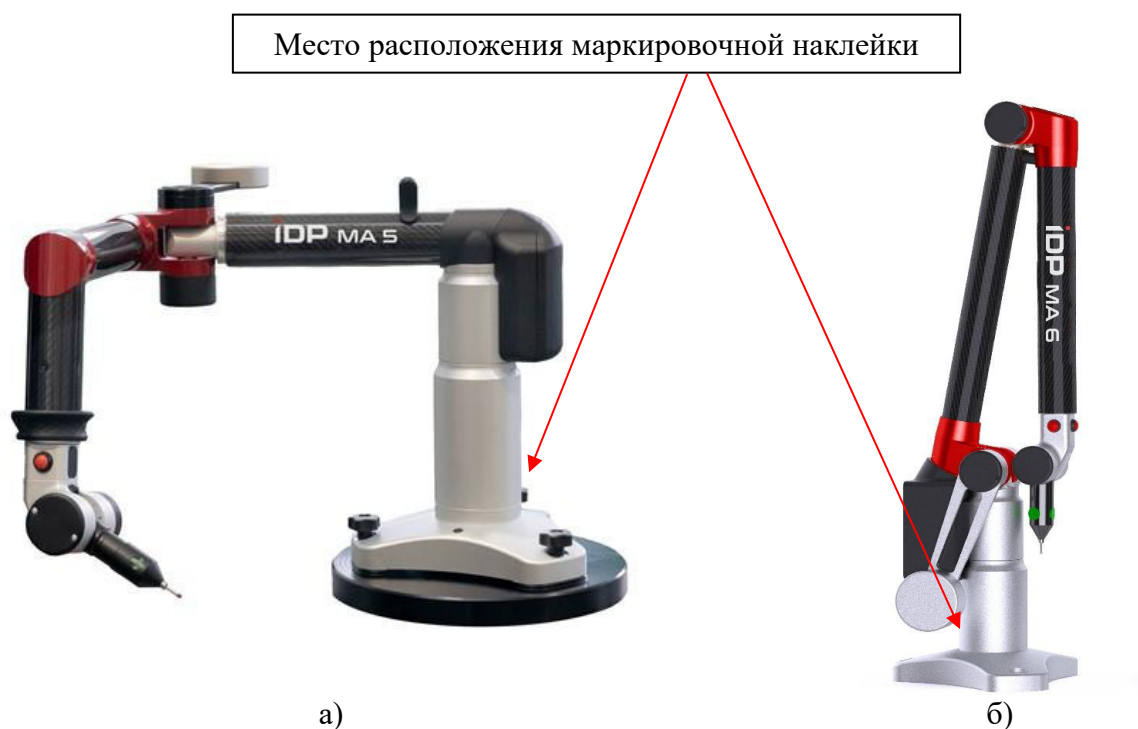


Рисунок 1 – Общий вид КИМ модификации X:
а) с пятью осями вращения; б) с шестью осями вращения



Рисунок 2 – Общий вид КИМ: а) модификаций Р, РХ и В с шестью осями вращения;
б) модификаций Р и РХ с семью осями вращения



Рисунок 3 – Общий вид КИМ модификации S:
а) с шестью осями вращения; б) с семью осями вращения



Рисунок 4 – Общий вид лазерных сканеров IDP MLS установленных на рукоятку КИМ с контактным щупом

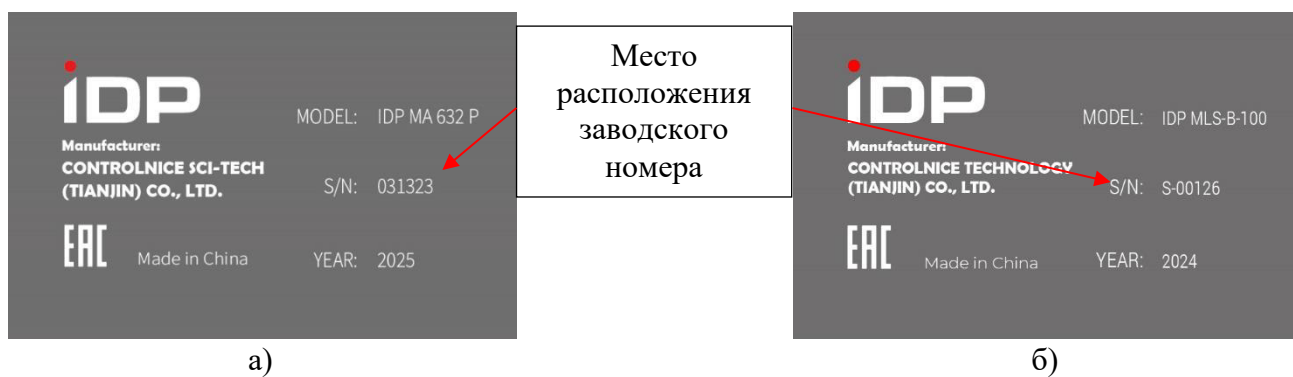


Рисунок 5 – Общий вид маркировочной наклейки:
а) КИМ; б) лазерных сканеров IDP MLS

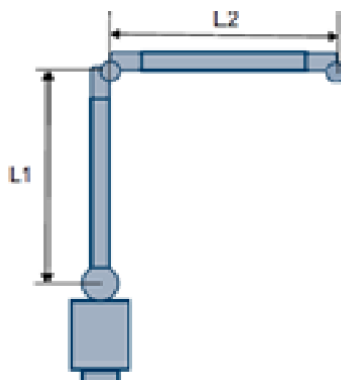


Рисунок 6 – Обозначение габаритных размеров КИМ

Программное обеспечение

Для работы с КИМ используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО), PolyWorks, Control X, PowerInspect, Axel, Aberlink 3D, ArcoCAD, RationalDMIS, Metrolog X4, CMM-Manager, Verisurf, CNA7.0, устанавливаемое на локальном персональном компьютере для управления КИМ, обработки и хранения результатов измерений.

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов измерений.

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

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО
Значение	PolyWorks	не ниже 2018 IR 0.1	-
	Control X	не ниже 2020	-
	PowerInspect	не ниже 2016	-
	Axel	не ниже 01	-
	Aberlink 3D	не ниже 3	-
	ArcoCAD	не ниже 3.7	-
	RationalDMIS	не ниже 2023	-
	Metrolog X4	не ниже V10	-
	CMM-Manager	не ниже 1	-
	Verisurf	не ниже 2018	-
	CNA7.0	не ниже 7.10	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики КИМ модификации X

Модель	Диапазон измерений, мм			Количество осей, шт.	Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений*, мкм, где L – измеряемая длина в мм	Повторяемость результата измерений координат точки*, мкм
	Ось X	Ось Y	Ось Z			
IDP MA 525 X	от 0 до 250	от 0 до 250	от 0 до 250	5	$\pm(4+L/60) \leq \pm 8$	5
IDP MA 540 X	от 0 до 400	от 0 до 250	от 0 до 250	5	$\pm(5+L/60) \leq \pm 11$	7
Примечание: *- при температуре окружающей среды от +18 °С до +22 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %.						

Таблица 3 – Метрологические характеристики КИМ модификации X

Модель	Диапазон измерений, мм	Количество осей, шт.	Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений*, мкм	Повторяемость результата измерений координат точки*, мкм
IDP MA 613 X	от 0 до 1300	6	± 15	8
IDP MA 618 X	от 0 до 1800	6	± 18	8
Примечание: *- при температуре окружающей среды от +18 °С до +22 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %.				

Таблица 4 – Метрологические характеристики КИМ модификации Р

Модель	Диапазон измерений, мм	Количество осей, шт.	Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений*, мм	Повторяемость результата измерений координат точки*, мм
IDP MA 618 P	от 0 до 1800	6	$\pm 0,020$	0,012
IDP MA 625 P	от 0 до 2500	6	$\pm 0,026$	0,016
IDP MA 632 P	от 0 до 3200	6	$\pm 0,036$	0,020
IDP MA 640 P	от 0 до 4000	6	$\pm 0,046$	0,024
IDP MA 650 P	от 0 до 5000	6	$\pm 0,065$	0,038
IDP MA 670 P	от 0 до 7000	6	$\pm 0,102$	0,056
IDP MA 690 P	от 0 до 9000	6	$\pm 0,150$	0,075
IDP MA 718 P	от 0 до 1800	7	$\pm 0,027$	0,017
IDP MA 725 P	от 0 до 2500	7	$\pm 0,034$	0,021
IDP MA 732 P	от 0 до 3200	7	$\pm 0,045$	0,026
IDP MA 740 P	от 0 до 4000	7	$\pm 0,056$	0,030
IDP MA 750 P	от 0 до 5000	7	$\pm 0,075$	0,050
IDP MA 770 P	от 0 до 7000	7	$\pm 0,117$	0,070
IDP MA 790 P	от 0 до 9000	7	$\pm 0,170$	0,090

Примечание: *- при температуре окружающей среды от +18 °С до +22 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %.

Таблица 5 – Метрологические характеристики КИМ модификации РХ

Модель	Диапазон измерений, мм	Количество осей, шт.	Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений*, мм	Повторяемость результата измерений координат точки*, мм
IDP MA 618 PX	от 0 до 1800	6	$\pm 0,018$	0,011
IDP MA 625 PX	от 0 до 2500	6	$\pm 0,024$	0,015
IDP MA 632 PX	от 0 до 3200	6	$\pm 0,034$	0,019
IDP MA 640 PX	от 0 до 4000	6	$\pm 0,044$	0,023
IDP MA 650 PX	от 0 до 5000	6	$\pm 0,063$	0,036
IDP MA 670 PX	от 0 до 7000	6	$\pm 0,099$	0,054
IDP MA 690 PX	от 0 до 9000	6	$\pm 0,145$	0,073
IDP MA 718 PX	от 0 до 1800	7	$\pm 0,025$	0,016
IDP MA 725 PX	от 0 до 2500	7	$\pm 0,032$	0,020
IDP MA 732 PX	от 0 до 3200	7	$\pm 0,043$	0,025
IDP MA 740 PX	от 0 до 4000	7	$\pm 0,054$	0,029
IDP MA 750 PX	от 0 до 5000	7	$\pm 0,073$	0,049
IDP MA 770 PX	от 0 до 7000	7	$\pm 0,114$	0,068
IDP MA 790 PX	от 0 до 9000	7	$\pm 0,165$	0,088

Примечание: *- при температуре окружающей среды от +18 °С до +22 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %.

Таблица 6 – Метрологические характеристики КИМ модификации S

Модель	Диапазон измерений, мм	Количество осей, шт.	Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений*, мм	Повторяемость результата измерений координат точки*, мм
IDP MA 620 S	от 0 до 2000	6	$\pm 0,021$	0,015
IDP MA 625 S	от 0 до 2500	6	$\pm 0,023$	0,017
IDP MA 630 S	от 0 до 3000	6	$\pm 0,033$	0,024
IDP MA 635 S	от 0 до 3500	6	$\pm 0,044$	0,030
IDP MA 640 S	от 0 до 4000	6	$\pm 0,055$	0,036
IDP MA 720 S	от 0 до 2000	7	$\pm 0,025$	0,020
IDP MA 725 S	от 0 до 2500	7	$\pm 0,027$	0,023
IDP MA 730 S	от 0 до 3000	7	$\pm 0,044$	0,028
IDP MA 735 S	от 0 до 3500	7	$\pm 0,055$	0,038
IDP MA 740 S	от 0 до 4000	7	$\pm 0,068$	0,042
Примечание: *- при температуре окружающей среды от +18 °C до +22 °C и относительной влажности воздуха не более 70 %.				

Таблица 7 – Метрологические характеристики КИМ модификации B

Модель	Диапазон измерений, мм	Количество осей, шт.	Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений*, мм	Повторяемость результата измерений координат точки*, мм
IDP MA 618 B	от 0 до 1800	6	$\pm 0,025$	0,018
IDP MA 625 B	от 0 до 2500	6	$\pm 0,036$	0,022
IDP MA 632 B	от 0 до 3200	6	$\pm 0,045$	0,032
Примечание: *- при температуре окружающей среды от +18 °C до +22 °C и относительной влажности воздуха не более 70 %.				

Таблица 8 – Метрологические характеристики КИМ модификации S при использовании лазерного сканера IDP MLS

Модель	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений формы при измерениях лазерным сканером*, мм:		
	IDP MLS-R-25	IDP MLS-R-50	IDP MLS-R-100
	IDP MLS-B-25	IDP MLS-B-50	IDP MLS-B-100
IDP MA 720 S	0,034	0,061	0,098
IDP MA 725 S	0,040	0,065	0,100
IDP MA 730 S	0,052	0,070	0,105
IDP MA 735 S	0,060	0,073	0,110
IDP MA 740 S	0,072	0,077	0,115
Примечание: *- при температуре окружающей среды от +18 °C до +22 °C и относительной влажности воздуха не более 70 %.			

Таблица 9 – Метрологические характеристики КИМ модификации PX при использовании лазерного сканера IDP MLS

Модель	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений формы при измерениях лазерным сканером*, мм:		
	IDP MLS-R-25	IDP MLS-R-50	IDP MLS-R-100
	IDP MLS-B-25	IDP MLS-B-50	IDP MLS-B-100
IDP MA 718 PX	0,035	0,063	0,100
IDP MA 725 PX	0,041	0,066	0,102
IDP MA 732 PX	0,049	0,071	0,106
IDP MA 740 PX	0,059	0,078	0,111
IDP MA 750 PX	0,076	0,092	0,120
IDP MA 770 PX	0,117	0,123	0,147
IDP MA 790 PX	0,168	0,175	0,190
Примечание: *- при температуре окружающей среды от +18 °С до +22 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %.			

Таблица 10 – Метрологические характеристики КИМ модификации P при использовании лазерного сканера IDP MLS

Модель	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений формы при измерениях лазерным сканером*, мм		
	IDP MLS-R-25	IDP MLS-R-50	IDP MLS-R-100
	IDP MLS-B-25	IDP MLS-B-50	IDP MLS-B-100
IDP MA 718 P	0,036	0,064	0,102
IDP MA 725 P	0,042	0,067	0,104
IDP MA 732 P	0,051	0,073	0,108
IDP MA 740 P	0,061	0,080	0,113
IDP MA 750 P	0,078	0,094	0,122
IDP MA 770 P	0,119	0,125	0,150
IDP MA 790 P	0,171	0,177	0,195
Примечание: *- при температуре окружающей среды от +18 °С до +22 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %.			

Таблица 11 – Технические характеристики КИМ модификации X пятиосевых

Модель	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более	
		Длина L1	Длина L2
IDP MA 525 X	12	468	292
IDP MA 540 X	14	468	442

Таблица 12 – Технические характеристики КИМ модификации X шестиосевых

Модель	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более	
		Длина L1	Длина L2
IDP MA 613 X	9,5	330	325
IDP MA 618 X	10,5	455	450

Таблица 13 – Технические характеристики КИМ модификации Р и РХ

Наименование	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более	
		Длина L1	Длина L2
IDP MA 618 P	8,4	455	470
IDP MA 618 PX			
IDP MA 625 P	8,9	630	650
IDP MA 625 PX			
IDP MA 632 P	9,3	810	820
IDP MA 632 PX			
IDP MA 640 P	10,0	1010	1015
IDP MA 640 PX			
IDP MA 650 P	12,5	1250	1270
IDP MA 650 PX			
IDP MA 670 P	14,0	1750	1770
IDP MA 670 PX			
IDP MA 690 P	16,5	2250	2270
IDP MA 690 PX			
IDP MA 718 P	8,9	455	470
IDP MA 718 PX			
IDP MA 725 P	9,4	630	650
IDP MA 725 PX			
IDP MA 732 P	9,8	810	820
IDP MA 732 PX			
IDP MA 740 P	10,5	1010	1015
IDP MA 740 PX			
IDP MA 750 P	13,0	1250	1270
IDP MA 750 PX			
IDP MA 770 P	14,5	1750	1770
IDP MA 770 PX			
IDP MA 790 P	17,0	2250	2270
IDP MA 790 PX			

Таблица 14 – Технические характеристики КИМ модификации S

Модель	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более	
		Длина L1	Длина L2
IDP MA 620 S	7,9	575	425
IDP MA 625 S	8,5	700	550
IDP MA 630 S	9,0	825	675
IDP MA 635 S	9,5	950	800
IDP MA 640 S	10,0	1100	1000
IDP MA 720 S	9,0	575	425
IDP MA 725 S	9,3	700	550
IDP MA 730 S	9,6	825	675
IDP MA 735 S	9,9	950	800
IDP MA 740 S	10,4	1100	1000

Таблица 15 – Технические характеристики КИМ модификации В

Модель	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более	
		Длина L1	Длина L2
IDP MA 618 B	7,9	455	470
IDP MA 625 B	8,4	630	650
IDP MA 632 B	8,8	810	820

Таблица 16 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ±10 % 50/60
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, без конденсата, не более	от +5 до +45 95

Таблица 17 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 18 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина координатно-измерительная портативная	IDP MA	1 шт.
Набор контактного датчика	—	1 компл.
Транспортировочный кейс	—	1 шт.
Накидка от пыли	—	1 шт.
Сфера для калибровки КИМ	—	1 шт.
Программное обеспечение на электронном носителе	—	1 шт.
Лазерный сканер*	IDP MLS	1 шт.
Магнитное основание*	—	1 шт.
Тренога*	—	1 шт.
Персональный компьютер*	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.
Примечание: * – поставляется по дополнительному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Применение КИМ» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 06 апреля 2021 г. № 472 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба

«Машины координатно-измерительные портативные IDP МА. Стандарт предприятия»
CONTROLNICE SCI-TECH (TIANJIN) CO., LTD

Правообладатель

CONTROLNICE SCI-TECH (TIANJIN) CO., LTD, Китай

Адрес: Building 53, Liandong u Valley Innovation Park, Shuanggang Industrial Park, Jinnan District, Tianjin, China

Телефон: + 86 138 5740 3445

E-mail: info@controlnice.com

Web: <http://www.controlnice.com>

Изготовитель

CONTROLNICE SCI-TECH (TIANJIN) CO., LTD, Китай

Адрес: Building 53, Liandong u Valley Innovation Park, Shuanggang Industrial Park, Jinnan District, Tianjin, China

Телефон: + 86 138 5740 3445

E-mail: info@controlnice.com

Web: <http://www.controlnice.com>

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 127282, г. Москва, Вн.тер.г. Муниципальный округ Северное Медведково, пр-д Чермянский, д. 7

Телефон: +7 (495) 011-56-60

E-mail: info@mosenergotest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314943

Регистрационный № 94654-25

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии РиМ Х89.4

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии РиМ Х89.4 (далее – счетчики) предназначены для измерений: активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления; мощности (активной, реактивной, полной); среднеквадратического значения тока и напряжения; частоты сети, коэффициента активной мощности $\cos \varphi$, коэффициента реактивной мощности $\tan \varphi$, удельной энергии потерь.

Счетчики определяют показатели качества электрической энергии по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, ГОСТ IEC 61000-4-30-2017, класс S:

- отрицательное $\delta U_{(-)}$ и положительное $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения;
- отклонение частоты Δf ;
- длительность провала напряжения $\Delta t_{\text{П}}$;
- длительность перенапряжения $\Delta t_{\text{ПЕР}}$;
- глубину провала напряжения $\delta U_{\text{П}}$;
- величина перенапряжения $\Delta U_{\text{ПЕР}}$.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на цифровой обработке аналоговых входных сигналов токов и напряжения при помощи специализированной микросхемы со встроенными АЦП. Остальные параметры, измеряемые счетчиком, вычисляются в микросхеме счетчика по измеренным значениям тока, напряжения и частоты сети.

Счетчики выпускаются в следующих исполнениях:

- счетчики электрической энергии однофазные РиМ 189.40 – счетчики непосредственного включения, для подключения к однофазным двухпроводным электрическим цепям переменного тока промышленной частоты;
- счетчики электрической энергии однофазные РиМ 189.46, РиМ 189.48 – счетчики непосредственного включения, предназначенные для подключения к однофазным двухпроводным электрическим цепям переменного тока промышленной частоты;
- счетчики электрической энергии трехфазные РиМ 489.46, РиМ 489.48 – счетчики непосредственного включения, предназначенные для подключения к трехфазным четырехпроводным электрическим цепям переменного тока промышленной частоты.

Конструкция счетчиков выполнена в едином корпусе с несколькими отсеками, в которых размещены электронный блок счетчика, измерительные преобразователи тока, устройство коммутации нагрузки (далее – УКН). Предусмотрен отсек для размещения сменного модуля связи (далее – МС), предназначенного для реализации обмена с внешними устройствами автоматизированных систем контроля и учета энергопотребления (далее – АС) по интерфейсам PLC, RF, GSM, Ethernet и др. В этом же отсеке расположен батарейный отсек элемента питания.

Счетчики, в зависимости от варианта исполнения оснащены: приемником сигналов

глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС); гальванически развязанными резидентными интерфейсами (RF433, RF868, RF2400, RS-485, оптопортом и MC).

Общий вид счетчиков с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера номера представлен на рисунках 1 и 2. Заводской номер в цифровом формате наносится на лицевую сторону счетчика лазерной гравировкой или иным способом устойчивым к атмосферным воздействиям. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба с нанесением знака поверки. Конструкция счетчиков предусматривает установку контрольных пломб сетевой (энергоснабжающей, обслуживающей) организации в целях ограничения доступа в отсек с зажимной колодкой и отсек сменного модуля связи. Обозначение мест ограничения доступа представлено на рисунке 3.



а) РИМ 189.46, РИМ 189.48, РИМ 489.46, РИМ 489.48



б) РИМ 189.40

Рисунок 1 – Общий вид счетчика с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера



а) РиМ 189.46, РиМ 189.48



б) РиМ 489.46, РиМ 489.48



в) РиМ 189.40

Рисунок 2 – Общий вид счетчика

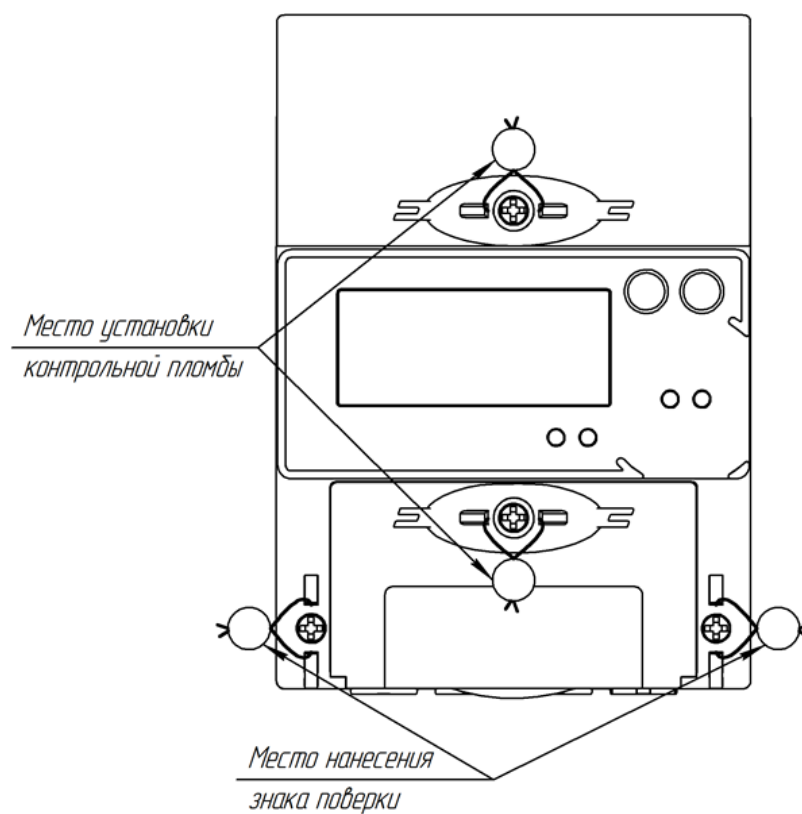
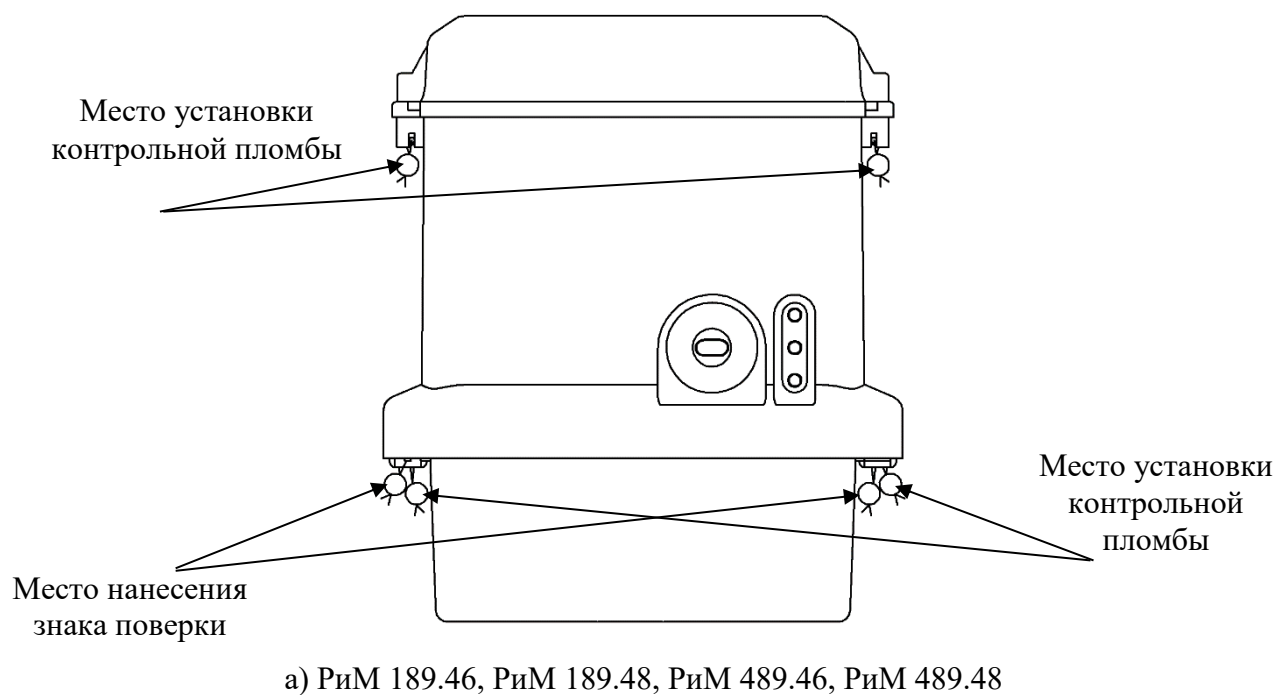


Рисунок 3 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки на счетчиках

Программное обеспечение

Встроенное ПО счетчиков храниться в постоянном запоминающем устройстве микроконтроллера счетчика. Считывание исполняемого кода из счетчика и модификация метрологически значимой части ПО с использованием интерфейсов счетчика невозможно.

Встроенное ПО счётчиков РИМ Х89.4 разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Исполнения счетчиков	РиМ 189.40	РиМ 189.46, РиМ 189.48	РиМ 489.46, РиМ 489.48
Идентификационное наименование программного обеспечения	PM18940 ВНКЛ.411152.161 ПО	PM18946 ВНКЛ.411152.160 ПО	PM48946 ВНКЛ.411152.162 ПО
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	v1.xx и выше		
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	AE 07 13 05 37 37 0F A6 B0 25 88 52 E8 5D BD 58	56 8C B7 95 BC A5 9B 3D 05 E0 18 60 63 DF 0F 2B	2C 77 4D 6E 4E 97 91 4A EA 70 CB D0 26 66 E8 BC
Диапазон адресов расположения программного обеспечения в постоянном запоминающем устройстве контроллера счётчика	с 0x10003FFF по 0x10007FFE	с 0x0807C000 по 0x0807FFFF	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5		

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для исполнения счетчиков		
	РИМ 189.40	РИМ 189.46 РИМ 189.48	РИМ 489.46 РИМ 489.48
1	2	3	4
Класс точности при измерении активной энергии	1		
Класс точности при измерении реактивной энергии	1		
Базовый ток, А	5		
Максимальный ток, А	80	100	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Номинальное напряжение, В	230		3х230/400
Номинальная частота, Гц	50		
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной энергии, % $0,05I_b \leq I < 0,10I_b, \cos \varphi = 1,00$ $0,10I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}, \cos \varphi = 1,00$ $0,10I_b \leq I < 0,20I_b, \cos \varphi = 0,50$ инд. $0,10I_b \leq I < 0,20I_b, \cos \varphi = 0,80$ емк. $0,20I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}, \cos \varphi = 0,50$ инд. $0,20I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}, \cos \varphi = 0,80$ емк.	$\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,0$		
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении реактивной энергии, % $0,05I_b \leq I < 0,10I_b, \sin \varphi = 1,00$ $0,10I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}, \sin \varphi = 1,00$ $0,10I_b \leq I < 0,20I_b, \sin \varphi = 0,50$ (инд., емк.) $0,20I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}, \sin \varphi = 0,50$ (инд., емк.) $0,20I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}, \sin \varphi = 0,25$ (инд., емк.)	$\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$		
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении активной мощности	соответствует классу точности при измерении активной энергии		
Пределы допускаемой основной погрешности, вызываемой изменением тока, при измерении реактивной мощности	соответствует классу точности при измерении реактивной энергии		
Пределы погрешности при измерении средней активной мощности на программируемом интервале Ринт, максимальной средней активной мощности на программируемом интервале Ринт макс, максимальной средней активной мощности на расчетный день и час Ррдч	соответствует классу точности при измерении активной энергии		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении полной мощности, % $0,05 I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 1,5$		
Пределы основной абсолютной погрешности при измерении коэффициента активной мощности $\cos \phi$ в диапазоне от 0,5 до 1: $0,05 I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,05$		
Пределы основной абсолютной погрешности при измерении коэффициента реактивной мощности $\tan \phi$ в диапазоне от 0 до 1,75 $0,05 I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,05$		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений тока δI_{ϕ} , % $0,05 I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,5$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратического значения тока нулевого провода δI_N , % $0,05 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,5$		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений фазных напряжений, % $0,6 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N$	$\pm 0,5$		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений линейных (межфазных) напряжений, % $0,6 U_L \leq U_L \leq 1,2 U_L$	-	-	$\pm 0,5$
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, % $0,7 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 1,00$ $0,7 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 0,50$ инд.	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$		
Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, % $0,7 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \sin \varphi = 1,00$ $0,7 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \sin \varphi = 0,50$ инд.	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$		
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной мощности, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, % $0,7 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 1,00$ $0,7 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 0,50$ инд.	соответствует классу точности при измерении активной энергии		
Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной мощности, вызываемой изменением напряжения в установленном рабочем диапазоне, % $0,7 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \sin \varphi = 1,00$ $0,7 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \sin \varphi = 0,50$ инд.	соответствует классу точности при измерении реактивной энергии		
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, % $0,6 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 1,00$ $0,6 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 0,50$ инд.	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$		
Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, % $0,6 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \sin \varphi = 1,00$ $0,6 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \sin \varphi = 0,50$ инд.	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$		
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной мощности, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, % $0,6 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 1,00$ $0,6 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \cos \varphi = 0,50$ инд.	соответствует классу точности при измерении активной энергии		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной мощности, вызываемой изменением напряжения в расширенном рабочем диапазоне, % $0,6 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \sin \phi = 1,00$ $0,6 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N, \sin \phi = 0,50$ инд.	соответствует классу точности при измерении реактивной энергии		
Погрешность измерения длительности провала напряжения $\Delta t_{\text{П}}$ в диапазоне значений от 0,04 до 60 с, период сетевого напряжения	± 1		
Погрешность измерения длительности перенапряжения $\Delta t_{\text{ПЕР}}$ в диапазоне значений от 0,04 до 60 с, период сетевого напряжения	± 1		
Погрешность измерения глубины провала напряжения $\delta U_{\text{П}}$ в диапазоне значений от минус 10 до минус 70 %, %	± 1		
Погрешность измерения величины перенапряжения $\Delta U_{\text{ПЕР}}$ в диапазоне значений от $U_{\text{НОМ}}$ до $1,75 U_{\text{НОМ}}$, %	± 1		
Допускаемая относительная погрешность при измерении напряжений прямой U_1 , обратной U_2 и нулевой U_0 последовательностей в установленном диапазоне напряжений, % $0,6 U_N \leq U_N \leq 1,2 U_N$	-	-	$\pm 0,5$
Допускаемая абсолютная погрешность при измерении коэффициентов несимметрии напряжения по обратной $K_{2(U)}$ и по нулевой $K_{0(U)}$ последовательностям в диапазоне значений коэффициентов несимметрии от 0 до 10 %, %	-	-	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отрицательного $\delta U_{(-)}$ и положительного $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения, % в диапазоне значений от минус 30 до плюс 20 %	$\pm 0,5$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонения частоты сети Δf , Гц, в диапазоне отклонения от минус 7,5 до плюс 7,5 Гц	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты сети Δf , Гц, в диапазоне значений от 42,5 до 57,5 Гц	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры внутри корпуса счетчика, °С, в диапазоне температур от минус 45 °С до плюс 70 °С	± 5		
Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, %/К $\cos \phi = 1,00$	$\pm 0,05$		
$\cos \phi = 0,50$ инд.	$\pm 0,07$		
$\cos \phi = 0,80$ емк.	$\pm 0,07$		
Средний температурный коэффициент при измерении реактивной энергии, %/К $\sin \phi = 1,00$	$\pm 0,05$		
$\sin \phi = 0,50$ (инд., емк.)	$\pm 0,07$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Средний температурный коэффициент при измерении активной мощности, %/К cos φ = 1,00 cos φ = 0,50 инд. cos φ =0,80 емк.	соответствует классу точности при измерении активной энергии		
Средний температурный коэффициент при измерении реактивной мощности, %/К sin φ = 1,00 sin φ = 0,50 (инд., емк.)	соответствует классу точности при измерении реактивной энергии		
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь в цепях тока, % 0,05 I _б ≤ I ≤ I _{макс}	±1,0		
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь холостого хода в силовых трансформаторах, % 0,6 U _н ≤ U _н ≤ 1,2 U _н	-	-	±1,0
Суточный ход (точность хода ЧРВ) при нормальных условиях в отсутствии внешней синхронизации и ГНСС ¹⁾ , с/сут, не более	±0,5		
Температурный коэффициент суточного хода (точность хода ЧРВ) в отсутствии внешней синхронизации и ГНСС ¹⁾ , с/°C/сут, не более	±0,05		
¹⁾ Отсутствие ГНСС для счетчиков РИМ 189.48, РИМ 489.48			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения для исполнения счетчиков		
	РИМ 189.40	РИМ 189.46 РИМ 189.48	РИМ 489.46 РИМ 489.48
1	2	3	4
Установленный диапазон напряжений, В	от 161 до 276		
Расширенный диапазон напряжений, В	от 138 до 276		
Предельный диапазон напряжений, В	от 0 до 400		
Полная потребляемая мощность по каждой цепи тока, В·А, не более	0,1		
Полная потребляемая мощность по каждой цепи напряжения, В·А, не более	10		
Активная потребляемая мощность по каждой цепи напряжения (без учета МС), Вт, не более	2		
Срок энергетической автономности хода ЧРВ - без резервного элемента питания ЧРВ, ч, не менее - с резервным элементом питания ЧРВ, лет, не менее	60 16		
Количество тарифов	8		
Наличие УКН	есть		
Наличие ГНСС	есть ¹⁾		
Время сохранения данных, лет, не менее	40		
Габаритные размеры, мм, не более: высота×ширина×длина	130×90×70	225×100×190	225×100×190
Масса, кг, не более	0,75	2	2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Стартовый ток при измерении: - активной энергии, мА - реактивной энергии, мА	20 20		
Постоянная счетчика, имп./ (кВт·ч) [имп./ (квар·ч)]	4000		
Время начального запуска, с, не более	5		
Нормальные условия применения - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	23 ± 2 от 30 до 80 от 70 до 106,7		
Условия эксплуатации Установленный рабочий диапазон: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, при +35 (25) °C - атмосферное давление, кПа Предельный рабочий диапазон температур, °C	от -45 до +60 95 (100) от 70 до 106,7 от -45 до +70		
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254	IP51	IP54	IP54
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	360 000	300 000	280 000
Средний срок службы, лет, не менее	32		
Условия эксплуатации счетчиков по ГОСТ 15150-69	У2	У1	У1
¹⁾ Только для счетчиков РИМ 189.48, РИМ 489.48			

Таблица 4 – Перечень измеряемых величин и цена единиц разрядов измеряемых величин

Измеряемая величина	Основная единица	Цена единицы старшего/младшего разряда	
		РИМ 189.40, РИМ 189.46, РИМ 189.48	РИМ 489.46, РИМ 489.48
1	2	3	4
Активная энергия	кВт·ч	10 ⁵ / 10 ⁻²	10 ⁵ / 10 ⁻²
Реактивная энергия	квар·ч	10 ⁵ / 10 ⁻²	10 ⁵ / 10 ⁻²
Активная мощность	кВт	10 ² / 10 ⁻⁴	10 ² / 10 ⁻⁴
Реактивная мощность	квар	10 ² / 10 ⁻⁴	10 ² / 10 ⁻⁴
Полная мощность	кВ·А	10 ² / 10 ⁻⁴	10 ² / 10 ⁻⁴
Ток, среднеквадратическое (действующее) значение	А	10 ² / 10 ⁻³	10 ² / 10 ⁻³
Абсолютный небаланс токов в фазных и нулевом проводах	А	10 ² / 10 ⁻³	10 ² / 10 ⁻³
Относительный небаланс токов в фазных и нулевом проводах	%	10 ² / 10 ⁻²	10 ² / 10 ⁻²
Напряжение, среднеквадратическое (действующее) значение	В	10 ² / 10 ⁻²	10 ² / 10 ⁻²
Частота сети	Гц	10 ¹ / 10 ⁻³	10 ¹ / 10 ⁻³
Удельная энергия потерь в цепях тока	кА ² ·ч	10 ⁵ / 10 ⁻²	10 ⁵ / 10 ⁻²
Удельная энергия потерь холостого хода в силовых трансформаторах	кВ ² ·ч	10 ⁷ / 10 ⁻²	10 ⁷ / 10 ⁻²
Коэффициент реактивной мощности цепи tg φ	безразм.	10 ³ / 10 ⁻³	10 ³ / 10 ⁻³
Коэффициент мощности cos φ	безразм.	10 ⁰ / 10 ⁻³	10 ⁰ / 10 ⁻³
Длительность провалов/перенапряжений	с	10 ¹ / 10 ⁻²	10 ¹ / 10 ⁻²
Глубина провала/величина перенапряжения	%	10 ² / 10 ⁻²	10 ² / 10 ⁻²

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Величина перенапряжения	В	$10^2 / 10^{-2}$	$10^2 / 10^{-2}$
Температура внутри корпуса счетчика	°С	$10^1 / 10^{-2}$	$10^1 / 10^{-2}$
Напряжения прямой, обратной и нулевой последовательностей	В	-	$10^2 / 10^{-2}$
Коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям	%	-	$10^2 / 10^{-2}$

Знак утверждения типа

наносится на корпус счетчика следующим способом - печатью краской с ультрафиолетовым отверждением, лазерной гравировкой или иным способом устойчивым к атмосферным воздействиям. В эксплуатационной документации на титульных листах изображение знака утверждения типа наносится печатным способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии РиМ Х89.4 (в зависимости от исполнения) в упаковке (транспортной таре)	Счетчики электрической энергии однофазные РиМ 189.40, РиМ 189.46, РиМ 189.48; Счетчики электрической энергии трехфазные РиМ 489.46, РиМ 489.48.	1 шт.
Паспорт (в зависимости от исполнения)	ВНКЛ.411152.160 ПС, ВНКЛ.411152.161 ПС ВНКЛ.411152.162 ПС	1 экз.
Дисплей дистанционный ¹⁾	-	-
Комплект монтажных частей ¹⁾	-	-
Сменный модуль связи ¹⁾	-	-
Сервисное ПО ²⁾	-	-
Руководство по эксплуатации ²⁾	ВНКЛ.411152.160 РЭ	-
¹⁾ Счетчики по требованию заказчика могут комплектоваться: дисплеем дистанционным; сменным модулем связи; комплектом монтажных частей.		
²⁾ Поставляется по требованию в электронном виде или доступно на сайте www.ao-rim.ru .		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ВНКЛ.411152.160 РЭ в разделе 2 «Описание и работа счетчиков».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

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

ГОСТ 30804.4.30-2013 (IEC 61000-4-30:2008) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии

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

Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденная приказом Росстандарта №1932 от 10.09.2025

ТУ 26.51.63–122–11821941–2024 Счетчики электрической энергии РиМ X894. Технические условия

Правообладатель

Акционерное общество «Радио и Микроэлектроника»

(АО «РиМ»)

ИНН 5408110390

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

Изготовитель

Акционерное общество «Радио и Микроэлектроника»

(АО «РиМ»)

ИНН 5408110390

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

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

Испытательный центр

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

(Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

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

E-mail: director@sniim.ru

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

Регистрационный № 30333-10

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭМ»

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭМ» (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и/или объема различных жидкостей в широких диапазонах изменения температуры, проводимости, вязкости при постоянном или переменном (реверсивном) направлении потока рабочей жидкости, в различных условиях эксплуатации.

Описание средства измерений

Расходомеры реализуют электромагнитный метод измерения, при котором в потоке жидкости, протекающей через наведенное системой электромагнитов магнитное поле, возникает электродвижущая сила (ЭДС), пропорциональная скорости потока. Возникшая ЭДС преобразуется в значение среднего объемного расхода и/или объема.

Конструктивно расходомеры состоят из первичного измерительного преобразователя расхода электромагнитного (ППРЭ), устанавливаемого в трубопровод с рабочей жидкостью, и вторичного измерительного преобразователя (ВП).

ППРЭ представляет собой отрезок трубы (патрубок) из немагнитного материала. На патрубке расположена система электромагнитов, создающая магнитное поле в потоке. На внутренней поверхности патрубка расположены электроды для контакта с протекающей жидкостью.

ВП управляет измерительным процессом, обрабатывает сигналы ППРЭ, выполняет математическую обработку результатов измерений, обеспечивает взаимодействие с периферийными устройствами, хранение в энергонезависимой памяти необходимых для работы расходомера параметров, результатов измерений и их вывод на устройства индикации.

Расходомеры выпускаются в следующих модификациях: ПРОФИ (общепромышленного назначения), ЭКСПЕРТ (для применения в специальных условиях технологических процессов).

Расходомеры выпускаются в различных исполнениях в зависимости:

- от конструктивных особенностей (раздельное/единое исполнение ППРЭ и ВП, форма корпуса ВП и ППРЭ и т.д.);
- от способа вывода информации и управления прибором (наличие/отсутствие индикатора, клавиатуры, токовых, частотных, импульсных, релейных выходов, интерфейсов стандартов RS232, RS485, HART, USB и т.д.);
- от способа монтажа на трубопровод (фланцевый, штуцерный, резьбовой и т.д.);
- от материалов проточной части, электродов, корпусов ППРЭ, ВП;
- от метрологических характеристик.

В расходомерах предусмотрена возможность изменения количества каналов вывода результатов измерений и другой информации. Сервисные функции расходомеров могут изменяться в соответствии с требованиями заказчика.

Расходомеры могут использоваться в составе различных комплексов, в том числе в составе теплосчетчиков, измерительных систем, АСУТП и т.д.

Расходомеры могут применяться в энергетике, коммунальном хозяйстве, нефтегазовой, химической, пищевой и других отраслях промышленно-хозяйственного комплекса.

Общий вид расходомеров-счетчиков электромагнитных «ВЗЛЕТ ЭМ» представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков электромагнитных «ВЗЛЕТ ЭМ»

Пломбировка от несанкционированного доступа расходомеров-счетчиков электромагнитных «ВЗЛЕТ ЭМ» осуществляется нанесением знака поверки давлением на пломбировочную мастику, расположенную в пластиковом колпачке, закрывающем контактную пару разрешения модификации калибровочных параметров. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки расходомеров-счетчиков электромагнитных «ВЗЛЕТ ЭМ» представлена на рисунке 2.

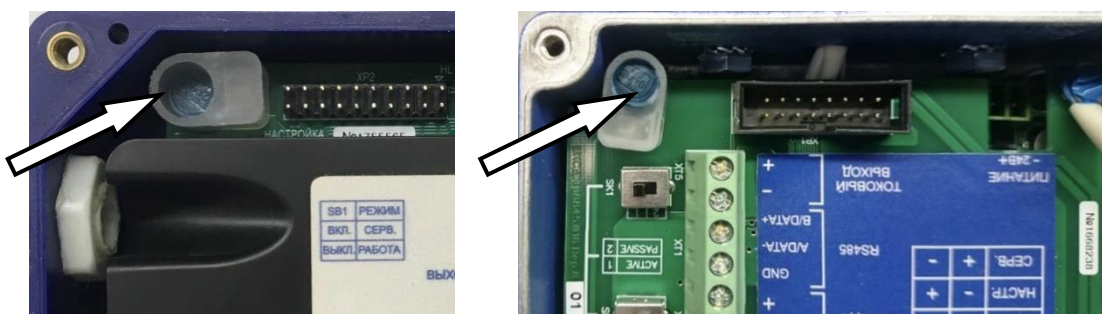


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки расходомеров-счетчиков электромагнитных «ВЗЛЕТ ЭМ»

Заводской номер наносится в цифровом формате на маркировочную табличку, закрепленную на боковой (верхней) панели корпуса, или на сам корпус блока электроники расходомера методами шелкографии, металлографии или лазерной гравировки. Обозначение места нанесения заводского номера представлено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Обозначение места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) расходомеров является встроенным. Программное обеспечение осуществляет управление током формирования магнитного поля в электромагнитном преобразователе расхода и выполняет аналого-цифровое преобразование значения ЭДС с электродов. Значение ЭДС, пропорциональное скорости потока жидкости, преобразуется в значение среднего объемного расхода, вычисляется значение объема. Помимо измерения сигнала расхода и его математической обработки встроенное ПО обеспечивает архивирование и хранение результатов измерений в энергонезависимой памяти, формирование импульсных сигналов на дискретных выходах расходомера и аналогового сигнала на токовом выходе, отображение результатов измерений и настроечных параметров на устройстве индикации и доступ к данным по протоколу Modbus по последовательному интерфейсу. После включения питания ПО расходомера выполняет проверку целостности и корректности конфигурационных данных, в процессе работы непрерывно контролирует разрешенный уровень доступа и не допускает несанкционированного изменения конфигурационных параметров без снятия пломб. Кроме того, любая модификация конфигурационных параметров прибора с момента его сборки на заводе-изготовителе фиксируется в нестираемом энергонезависимом журнале, который хранится в течение всего срока службы расходомера и доступен для чтения по интерфейсу (кроме исполнения ПРОФИ).

Влияние на метрологически значимую часть ПО расходомеров через интерфейсы связи отсутствует. Метрологические характеристики средства измерений нормированы с учетом влияния программного обеспечения. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных (вычисленных) данных.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВЗЛЕТ ЭМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	41.77.XX.XX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	—
¹⁾ XX.XX – обозначение метрологически незначимой части ПО, где «X» может принимать значение от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измеряемого среднего объемного расхода (с учетом направления потока), м ³ /ч где $Q_{\text{наиб.}}=0,034DN^2$, $Q_{\text{наиб}}$ соответствует скорости потока 12 м/с	от $0,004Q_{\text{наиб.}}$ до $Q_{\text{наиб}}$

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Модификация расходомеров	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Отношение наибольшего расхода к наименьшему
ПРОФИ	±2	1:80, 1:150, 1:250
	±1	1:80
	±0,5	1:10
ЭКСПЕРТ	±1	1:80
	±0,5	1:10
	±0,3	1:10
	±0,15	1:10

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальный диаметр ППРЭ, DN	
– минимальный	10
– максимальный	300
Температура измеряемой жидкости, °С	от -10 до +180
Минимальная удельная электропроводность рабочей жидкости, См/м	$5 \cdot 10^{-4}$
Напряжение питания, В (определяется при заказе)	
– переменного тока	220^{+22}_{-33} ; 36^{+4}_{-5} ; 50 ± 1 Гц
– постоянного тока	12/24/36
Габаритные размеры вторичного измерительного преобразователя, мм, не более	
– длина	163,5
– высота	125
– ширина	75
Масса вторичного измерительного преобразователя, кг, не более	1,3
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +50
– относительная влажность, %	до 80
– атмосферное давление, кПа	от 66 до 106,7

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	75000

Знак утверждения типа

наносится на расходомеры методом шелкографии, а также в центре титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность расходомеров-счетчиков электромагнитных «ВЗЛЕТ ЭМ»

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Расходомер-счетчик электромагнитный «ВЗЛЕТ ЭМ»	ШКСД.407112.000	1 шт.	В соответствии с заказом
Комплект монтажный		1 компл.	По заказу
Преобразователь напряжения		1 шт.	По заказу
Паспорт	ШКСД.407112.000 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	ШКСД.407112.000 РЭ	1 экз.	размещается в сети интернет на сайте изготовителя
Примечание – по заявке в комплект поставки могут включаться сигнальные кабели, дополнительные аксессуары, устройства и приспособления.			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Расходомеры-счетчики электромагнитные ВЗЛЕТ ЭМ. Руководство по эксплуатации. ШКСД.407112.000 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний

ШКСД.407112.000 ТУ Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭМ». Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Взлет»

(АО «Взлет»)

ИНН 7826013976

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д.2, лит. БМ

Телефон (факс): +7 (800) 333 -88-87, +7 (800) 499-07-38

Web-сайт: www.vzljot.ru

E-mail: mail@vzljot.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

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

Телефон: +7 (843) 272-70-62, факс: +7 (843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Web-сайт: www.vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592

В части вносимых изменений

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

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

Адреса мест осуществления деятельности: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19; 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

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.314555

Регистрационный № 68730-17

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры сбора и передачи данных КАМ100, КАМ200 и АКСИ

Назначение средства измерений

Контроллеры сбора и передачи данных КАМ100, КАМ200 и АКСИ (далее – контроллеры) предназначены для измерений текущих значений электрических сигналов в виде напряжения и силы постоянного электрического тока, сигналов от термопреобразователей сопротивления, а также для приема и обработки импульсных сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов напряжения и силы постоянного тока, количества импульсов и сигналов от термопреобразователей сопротивления с номинальной статистической характеристикой (далее – НСХ) Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) по ГОСТ 6651-2009.

Контроллеры предназначены для работы в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) совместно с электронно-вычислительными машинами верхнего уровня.

Модули ввода/вывода контроллеров могут изготавливаться в обычном исполнении, а также в исполнении повышенной точности, которое обозначается буквой «А» в маркировке модуля, например, КАМ100-12-А.

Конструктивно контроллеры являются проектно-компонруемыми изделиями и имеют следующие модификации:

- контроллер КАМ100;
- контроллер КАМ200.

Контроллеры КАМ100 и КАМ200 представляют собой совокупность одного процессорного модуля и одного или нескольких модулей на шине.

Наименования модулей:

- процессорные модули КАМ100-10, КАМ100-12, КАМ200-10, КАМ200-11, КАМ200-12, КАМ100-14, КАМ200-14, КАМ200-14 исп. ШК;
- модули, КАМ100-50, КАМ100-60-А, КАМ100-60-Б, КАМ100-61-А, КАМ100-61-Б, КАМ100-62-А, КАМ100-62-Б, КАМ200-50, КАМ200-52, КАМ200-60-А, КАМ200-60-Б, КАМ200-61-А, КАМ200-61-Б, КАМ200-62-А, КАМ200-62-Б, КАМ200-62 исп. 3-А, КАМ200-62 исп. 3-Б, АКСИ-1, АКСИ-2, АКСИ-1МР, АКСИ-2МР.

Общий вид контроллеров с подключенными модулями на шине представлен на рисунке 1.

Заводские номера контроллеров и модулей, состоящие из десяти арабских цифр, наносятся типографским способом на наклейку, размещаемую на лицевой панели и боковом шильдике.

Общий вид контроллеров и модулей с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера представлен на рисунках 1 – 6. Места нанесения знака

утверждения типа и серийного номера могут отличаться от указанных и ограничиваются корпусом. Нанесение знака поверки на контроллеры в обязательном порядке не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид контроллеров с подключенными модулями на шине

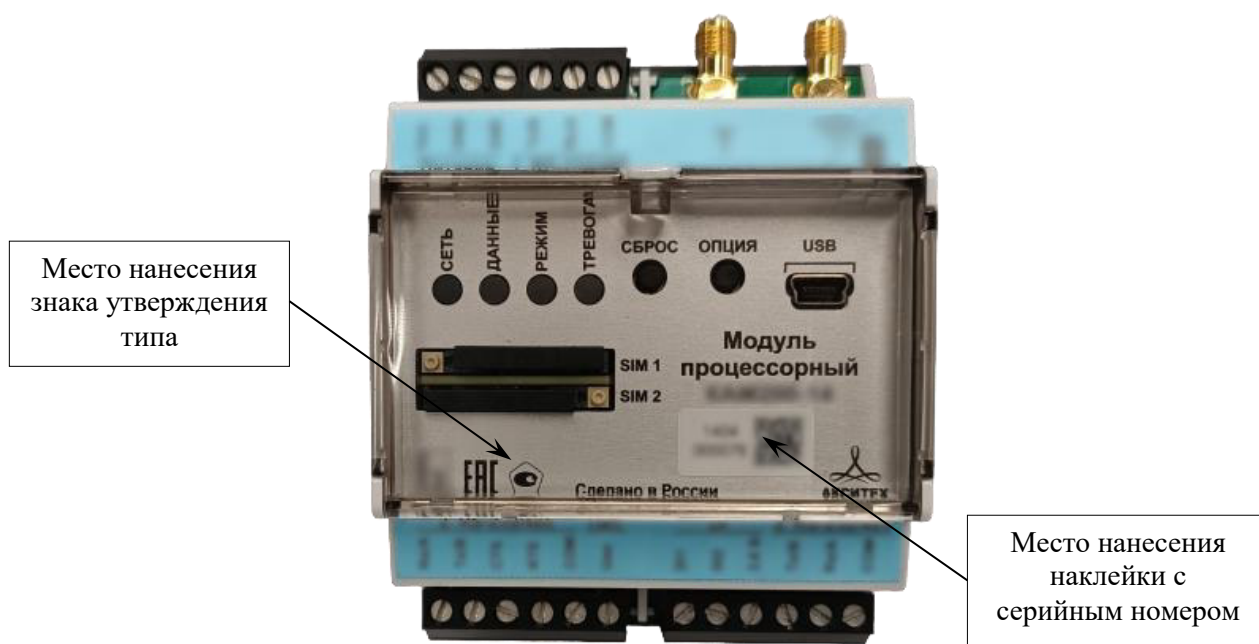


Рисунок 2 – Общий вид процессорных модулей с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера на лицевой панели



Рисунок 3 – Общий вид контроллеров АКСИ

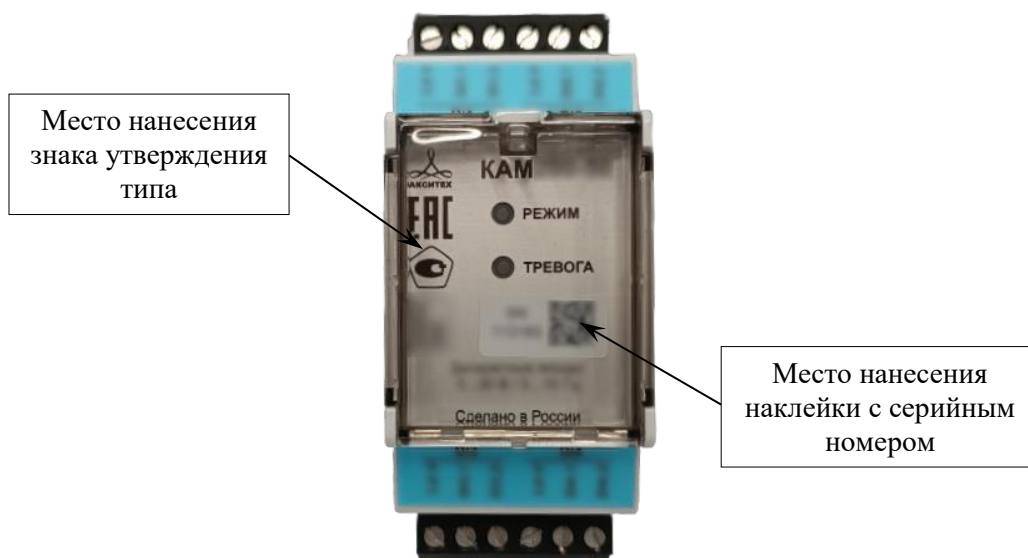


Рисунок 4 – Общий вид модулей с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера на лицевой панели (кроме KAM200-52)

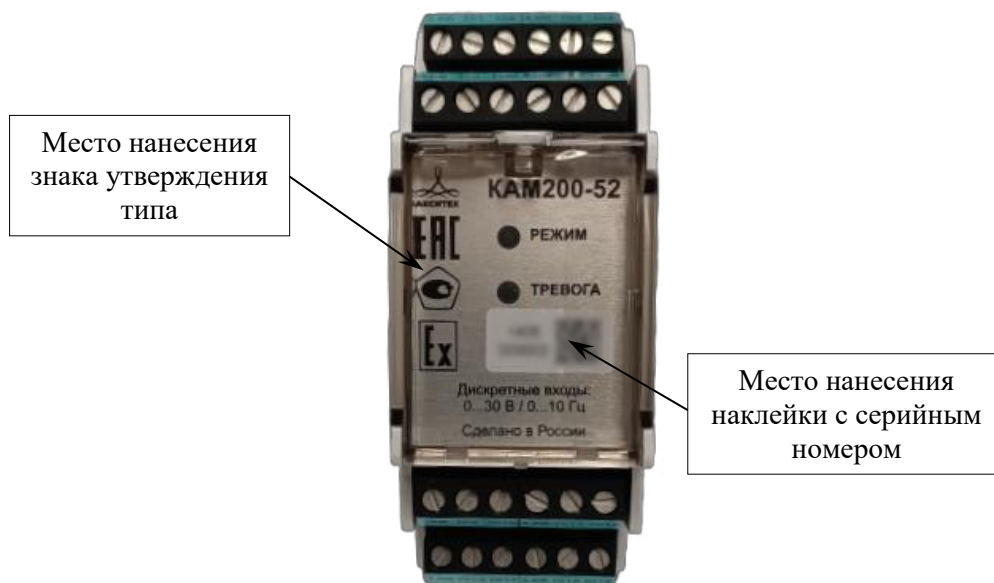


Рисунок 5 – Внешний вид модуля KAM200-52
с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера на лицевой панели

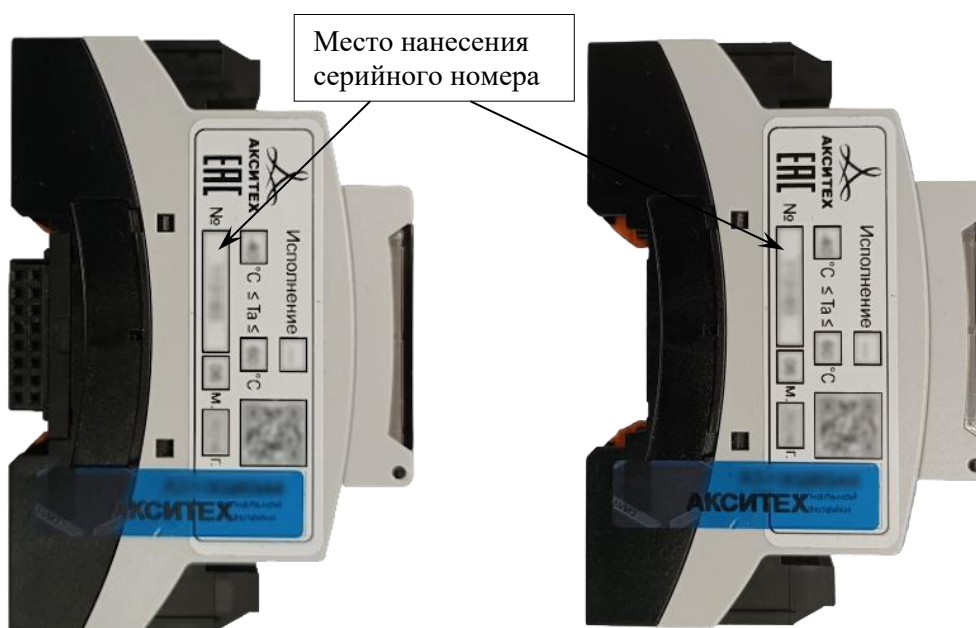


Рисунок 6 – Общий вид контроллеров и модулей
с указанием мест нанесения серийного номера на боковой панели:
слева – с шиной, справа – без шины

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) контроллеров состоит из встроенного ПО, идентификационные наименования которого представлены в таблице 1, и внешнего ПО «KAM200 Конфигуратор».

Внешнее ПО «KAM200 Конфигуратор» не является метрологически значимым и служит исключительно для отображения измерительной информации на персональных электронно-вычислительных машинах (далее – ПК).

Встроенное ПО осуществляет обработку измерительной информации и является метрологически значимым. Метрологически значимое ПО устанавливается

в энергонезависимую память контроллеров и модулей при изготовлении. Конструкция контроллеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Наименование контроллера/модуля	Идентификационные данные, значение		
	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	Цифровой идентификатор ПО
КАМ100-10 КАМ200-10 КАМ200-11	КАМ200_10M-1.4.0.bin	1.4.0	по номеру версии
КАМ100-12 КАМ200-12	КАМ200_12M-1.4.2.bin	1.4.2	по номеру версии
АКСИ-1 АКСИ-2	ADuC_ref_v2_1.hex	2.1	по номеру версии
АКСИ-1МР АКСИ-2МР	telmr1_1.hex	1.1	по номеру версии
КАМ100-14	КАМ200_14-0.3.4.0.bin	0.3.4.0	по номеру версии
КАМ100-50	КАМ200_50M-1.6.2.bin	1.6	по номеру версии
КАМ100-60-А КАМ100-60-Б	КАМ200_60M-1.6.7.bin	1.6	по номеру версии
КАМ100-61-А КАМ100-61-Б	КАМ200_61M-1.6.6.bin	1.6	по номеру версии
КАМ100-62-А КАМ100-62-Б	КАМ200_62M-1.6.6.bin	1.6	по номеру версии
КАМ200-14 КАМ200-14 исп. ШК	КАМ200_14-0.3.4.0.bin	0.3.4.0	по номеру версии
КАМ200-50	КАМ200_50M-1.6.2.bin	1.6	по номеру версии
КАМ200-52	КАМ200_52M-1.6.11.bin	1.6	по номеру версии
КАМ200-60-А КАМ200-60-Б	КАМ200_60M-1.6.7.bin	1.6	по номеру версии
КАМ200-61-А КАМ200-61-Б	КАМ200_61M-1.6.6.bin	1.6	по номеру версии
КАМ200-62-А КАМ200-62-Б	КАМ200_62M-1.6.6.bin	1.6	по номеру версии
КАМ200-62 исп. 3-А КАМ200-62 исп. 3-Б	КАМ200_62M-1.6.11.bin	1.6	по номеру версии

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений количества импульсов в виде «меандр» амплитудой от 2,5 до 36 В и частотой от 0 до 10 Гц, для КАМ100-10, КАМ200-10, КАМ200-11, КАМ100-12-А, КАМ200-12-А, КАМ100-12-Б, КАМ200-12-Б, КАМ100-50, КАМ200-50, имп.	от 2^0 до 2^{32}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов в виде меандра амплитудой от 2,5 до 36 В и частотой от 0 до 10 Гц, для КАМ100-10, КАМ200-10, КАМ200-11, КАМ100-12-А, КАМ200-12-А, КАМ100-12-Б, КАМ200-12-Б, КАМ100-50, КАМ200-50, имп.	± 1
Диапазон измерений количества импульсов для процессорных модулей КАМ100-14, КАМ200-14, КАМ200-14 исп. ШК с параметрами: – амплитуда, В – частота сигнала, кГц – форма сигнала	от 2,5 до 30 от 0 до 10 меандр
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов для процессорных модулей КАМ100-14, КАМ200-14, КАМ200-14 исп. ШК, имп.	± 1
Диапазон измерений количества импульсов для модулей КАМ200-52 с параметрами: – амплитуда, В – частота сигнала, Гц – форма сигнала	от 2,5 до 30 от 0 до 10 меандр
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов для модулей КАМ200-52, имп.	± 1
Диапазон измерений напряжения постоянного тока для модулей КАМ100-60-А, КАМ200-12-А, КАМ200-12-Б, КАМ100-12-А, КАМ100-12-Б, КАМ200-60-А, КАМ100-60-Б, КАМ200-60-Б, В	от 0 до 2
Пределы допускаемой основной приведенной ¹⁾ погрешности измерений напряжения постоянного тока, %, для модулей: – КАМ100-12-А, КАМ200-12-А, КАМ100-60-А, КАМ200-60-А – КАМ100-12-Б, КАМ200-12-Б, КАМ100-60-Б, КАМ200-60-Б	$\pm 0,1$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной ¹⁾ погрешности измерений напряжения постоянного тока от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 30 °С, %, для модулей: – КАМ100-12-А, КАМ200-12-А, КАМ100-60-А, КАМ200-60-А, – КАМ200-12-А, КАМ200-12-Б, КАМ100-60-Б, КАМ200-60-Б	$\pm 0,05$ $\pm 0,5$
Диапазон преобразований температуры от термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt100 по ГОСТ 6651-2009, °С, для модулей КАМ100-61-А, КАМ200-61-А, КАМ100-61-Б, КАМ200-61-Б, АКЦИ-1МР, АКЦИ-2МР	от -50 до +150
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований температуры от термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt100 по ГОСТ 6651-2009, °С, для модулей: – КАМ100-61-А, КАМ200-61-А – КАМ100-61-Б, КАМ200-61-Б	$\pm 0,2$ $\pm 1,0$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразований температуры от термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt100 по ГОСТ 6651-2009 от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 30 °С, °С, для модулей: – КАМ100-61-А, КАМ200-61-А – КАМ100-61-Б, КАМ200-61-Б	$\pm 0,1$ $\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразований температуры от термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt100 по ГОСТ 6651-2009, для модулей АКСИ-1МР, АКСИ-2МР, °С	± 2
Диапазон измерений силы постоянного тока для модулей КАМ100-62-А, КАМ200-62-А, КАМ100-62-Б, КАМ200-62-Б, КАМ200-62 исп. 3-А, КАМ200-62 исп. 3-Б, АКСИ-1, АКСИ-1МР, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной ¹⁾ погрешности измерений силы постоянного тока, %, для модулей: – КАМ100-62-А, КАМ200-62-А, КАМ200-62 исп. 3-А, АКСИ-1, АКСИ-1МР – КАМ100-62-Б, КАМ200-62-Б, КАМ200-62 исп. 3-Б	$\pm 0,2$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 30 °С, %, для модулей: – КАМ100-62-А, КАМ200-62-А, КАМ200-62 исп. 3-А – КАМ100-62-Б, КАМ200-62-Б, КАМ200-62 исп. 3-Б	$\pm 0,1$ $\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной ¹⁾ погрешности измерений силы постоянного тока от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, для модулей АКСИ-1, АКСИ-1МР, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений количества импульсов сигнала формы «меандр» амплитудой от 16 до 36 В и частотой от 0 до 6 Гц, для модулей АКСИ-1, АКСИ-2МР, имп.	от 2^0 до 2^{32}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов в виде меандра амплитудой от 16 до 36 В и частотой от 0 до 6 Гц, для модулей АКСИ-1, АКСИ-2МР, имп.	± 1
Диапазон измерений количества импульсов в виде меандра амплитудой от 16 до 36 В и частотой от 0 до 10 Гц, для модулей АКСИ-1МР, АКСИ-2, имп.	от 2^0 до 2^{32}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов в виде меандра амплитудой от 16 до 36 В и частотой от 0 до 10 Гц, для модулей АКСИ-1МР, АКСИ-2, имп.	± 1
¹⁾ – за нормирующее значение при расчете приведенной погрешности принимается разность между верхним и нижним значениями диапазона измерений физической величины.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов, не более	64
Параметры электрического питания: – внешнее напряжение постоянного тока, В, для модулей АКСИ-1МР, АКСИ-2, АКСИ-2МР – напряжение постоянного тока, В, для контроллеров КАМ100-14, КАМ200-14, КАМ200-14 исп. ШК и модулей КАМ100-50, КАМ100-60-А, КАМ100-60-Б, КАМ100-61-А, КАМ100-61-Б, КАМ100-62-А, КАМ100-62-Б, КАМ200-50, КАМ200-52, КАМ200-60-А, КАМ200-60-Б, КАМ200-61-А, КАМ200-61-Б, КАМ200-62-А, КАМ200-62-Б, КАМ200-62 исп. 3-А, КАМ200-62 исп. 3-Б	24 от 3,7 до 3,9
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 98 от 84 до 106,7
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С	от -40 до +60

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч, для: – КАМ100-14, КАМ100-50, КАМ100-60-Б, КАМ100-61-Б, КАМ100-62-Б, КАМ200-14, КАМ200-14 исп. ШК, КАМ200-50, КАМ200-52, КАМ200-60-Б, КАМ200-61-Б, КАМ200-62-Б, КАМ200-62 исп. 3-Б – КАМ100-60-А, КАМ100-61-А, КАМ100-62-А, КАМ200-60-А, КАМ200-61-А, КАМ200-62-А, КАМ200-62 исп. 3-А	40000 50000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель контроллеров и модулей любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер сбора и передачи данных КАМ	_1)	1 шт.
Модуль	_1)	_2)
Паспорт	_1)	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АЕТС.468157.012 РЭ	_3)
Руководство оператора	АЕТС.468157.034 РО	_3)
Разъем шинный	-	1 шт.
Держатель для SIM-карты ⁴⁾	-	2 шт.
Примечания: 1) – Для каждого контроллера и модуля свой десятичный номер изделия и свой паспорт в соответствии с десятичным номером. 2) – Количество определяется в соответствии с заказом. 3) – Руководство по эксплуатации и руководство оператора доступны в электронном виде (PDF) в специальном разделе «База знаний» на Портале технической поддержки ООО «АКСИТЕХ». 4) – Только для процессорных модулей КАМ100-14, КАМ200-14, КАМ200-14 исп. ШК.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Общее устройство и принцип работы» руководства по эксплуатации АЕТС.468157.012 РЭ «Контроллеры сбора и передачи данных КАМ100, КАМ200 и АКСИ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

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

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

ТУ 4217-006-87568835-16 «Контроллеры сбора и передачи данных КАМ100, КАМ200 и АКСИ. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АКСИТЕХ»

(ООО «АКСИТЕХ»)

ИНН 7715708080

Адрес юридического лица: 117246, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Черемушки, Пр-д научный, д. 19, помещ. 4/5

Адрес места осуществления деятельности: 117246, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Черемушки, пр-д Научный, д. 20, стр. 5

Телефон/факс: +7 (499) 700-02-22

E-mail: info@axitech.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (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 26.07.2013 г.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «РАВНОВЕСИЕ»

(ООО «РАВНОВЕСИЕ»)

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 1А, помещ. 2/П

Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское, д. 62, эт. 1, помещ. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.314471

Регистрационный № 94535-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины испытательные универсальные электромеханические ЭВО-М

Назначение средства измерений

Машины испытательные универсальные электромеханические ЭВО-М (далее по тексту - машины) предназначены для измерений значений силы (нагрузки) и перемещения подвижной траверсы при проведении механических испытаний образцов и изделий на растяжение, сжатие и изгиб в режиме статического нагружения.

Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на преобразовании электрической энергии сервоприводом в механическую энергию линейного перемещения подвижной траверсы при проведении механических испытаний образцов и изделий при одновременном измерении значения приложенной силы. Измерение силы производится путем преобразования силы, прикладываемой к испытываемым изделиям и образцам, тензометрическим датчиком силы в пропорциональный электрический сигнал. Нагрузка формируется посредством перемещения подвижной траверсы с помощью сервопривода и шарико-винтовой пары. Перемещение подвижной траверсы измеряется преобразователем линейных перемещений. Измеряемые параметры фиксируются и обрабатываются персональным компьютером (ПК) и выводятся на экран монитора.

Конструктивно машины состоят из силовой рамы, установленной на основании, включающей направляющие и шарико-винтовые пары, неподвижной и подвижной траверсы, датчика силоизмерительного, приспособления для испытаний образцов на сжатие, верхней и нижней штанг для крепления пассивного и активного захватов, блока конечных аварийных выключателей, сервопривода и микропроцессорной системы управления, устройства ввода-вывода.

К данному типу средств измерений относятся машины торговой марки «ЭВОТЕХ».

Машины выпускаются в следующих моделях: ЭВО-М01-1; ЭВО-М01-1В; ЭВО-М02-1; ЭВО-М02-1В; ЭВО-М05-1; ЭВО-М05-1В; ЭВО-М1-1; ЭВО-М1-1В; ЭВО-М2-1; ЭВО-М2-1В; ЭВО-М5-1; ЭВО-М5-1В; ЭВО-М5; ЭВО-М5-В; ЭВО-М10; ЭВО-М10-В; ЭВО-М20; ЭВО-М20-В; ЭВО-М30; ЭВО-М30-В; ЭВО-М50; ЭВО-М50-В; ЭВО-М100; ЭВО-М100-В; ЭВО-М200; ЭВО-М200-В; ЭВО-М300; ЭВО-М300-В; ЭВО-М400; ЭВО-М400-В; ЭВО-М600; ЭВО-М600-В; ЭВО-М5-Ш; ЭВО-М10-Ш; ЭВО-М20-Ш; ЭВО-М30-Ш; ЭВО-М50-Ш; ЭВО-М100-Ш; ЭВО-М200-Ш; ЭВО-М300-Ш; ЭВО-М400-Ш; ЭВО-М600-Ш; ЭВО-М5-ВШ; ЭВО-М10-ВШ; ЭВО-М20-ВШ; ЭВО-М30-ВШ; ЭВО-М50-ВШ; ЭВО-М100-ВШ; ЭВО-М200-ВШ; ЭВО-М300-ВШ; ЭВО-М400-ВШ; ЭВО-М600-ВШ, которые отличаются метрологическими и техническими характеристиками.

Структура условного обозначения машин имеет следующий вид: ЭВО-МА-CDE,
где ЭВО-М – обозначение типа машин;

А – цифровой индекс, соответствующий верхнему пределу измерений силы (нагрузки),
кН;

С – цифровой индекс, обозначающий количество силовых колон (без обозначения –
двухколонное исполнение, 1 – одноколонное исполнение);

Д – буквенный индекс обозначающий увеличенную высоту машины (без обозначения –
стандартная высота машины, В – увеличенная высота машины);

Е – буквенный индекс, обозначающий увеличенную ширину машины (без обозначения
–стандартная ширина машины, Ш – увеличенная ширина машины).

Цветовое исполнение машин может меняться по требованию заказчика или по решению
изготовителя.

Машины могут быть укомплектованы электронными экстензометрами YU-10/50,
ЭВО-ЭНК-10/50, DYU-800 и/или ЭВО-ЭДХ-800, дополнительными датчиками силы,
термокритиками, высокотемпературными печами, различными приспособлениями
для испытаний образцов материалов и изделий.

Количество датчиков силы (нагрузки) и электронных экстензометров (далее -
экстензометры) зависит от комплекта поставки.

Пломбирование машин от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер
в виде цифрового или цифро-буквенного обозначения наносится методом печати
на маркировочную табличку, расположенную на тыльной стороне корпуса машины.

Фотографии общего вида машин представлены на рисунке 1. Общий вид маркировочной
таблички с обозначением места нанесения заводского номера и знака утверждения типа
представлен на рисунке 2.



ЭВО-M01-1; ЭВО-M01-1В; ЭВО-M02-1;
ЭВО-M02-1В; ЭВО-M05-1; ЭВО-M05-1В;
ЭВО-M1-1; ЭВО-M1-1В; ЭВО-M2-1;
ЭВО-M2-1В; ЭВО-M5-1; ЭВО-M5-1В



ЭВО-M5; ЭВО-M5-В; ЭВО-M5-Ш;
ЭВО-M5-ВШ; ЭВО-M10; ЭВО-M10-В;
ЭВО-M10-Ш; ЭВО-M10-ВШ; ЭВО-M20;
ЭВО-M20-В; ЭВО-M20-Ш; ЭВО-M20-ВШ;
ЭВО-M30; ЭВО-M30-В; ЭВО-M30-Ш;
ЭВО-M30-ВШ; ЭВО-M50; ЭВО-M50-В;
ЭВО-M50-Ш; ЭВО-M50-ВШ

Рисунок 1 – Общий вид машин (лист 1 из 2)



ЭВО-М100; ЭВО-М100-В;
ЭВО-М100-Ш; ЭВО-М100-ВШ;
ЭВО-М200; ЭВО-М200-В;
ЭВО-М200-Ш; ЭВО-М200-ВШ;
ЭВО-М300; ЭВО-М300-В;
ЭВО-М300-Ш; ЭВО-М300-ВШ

ЭВО-М400; ЭВО-М400-В; ЭВО-М400-Ш;
ЭВО-М400-ВШ; ЭВО-М600; ЭВО-М600-В;
ЭВО-М600-Ш; ЭВО-М600-ВШ

Рисунок 1 (лист 2 из 2)

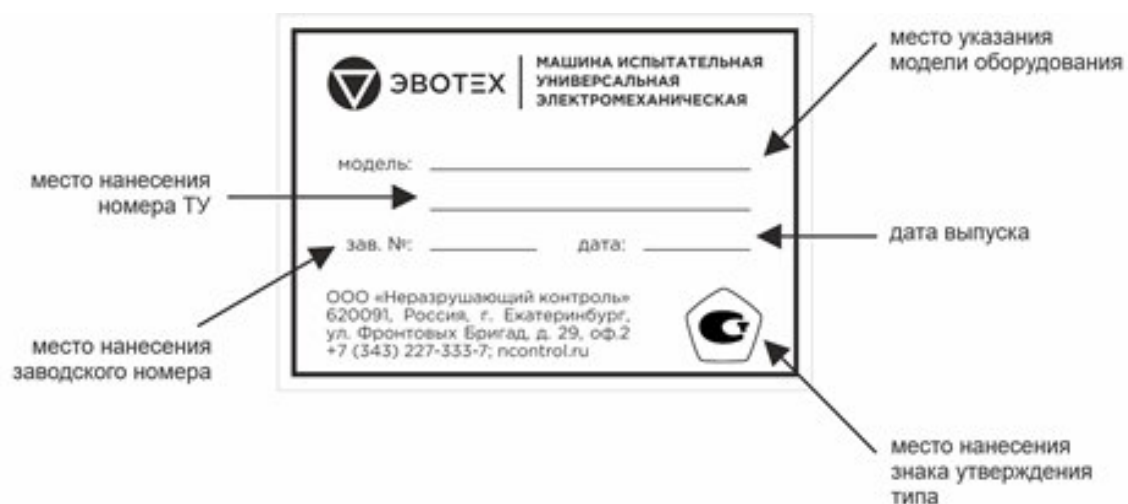


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички
с обозначением места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение позволяет:

- визуализировать и определять текущие и максимальные значения нагрузки и деформации, перемещения активного захвата, поступающие с датчиков, в режиме реального времени на дисплее;
- строить графики испытаний в режиме реального времени;
- редактировать параметры графиков испытания;
- управлять процессом нагружения, скоростью перемещения подвижной траверсы во время испытания с ПК;
- математически обрабатывать данные;
- переводить данные в различные форматы;
- автоматически сохранять результаты группы образцов испытаний;
- печатать результаты испытаний;
- экспортировать результаты испытаний;
- автоматически рассчитывать механические характеристики образцов по выбранной методике;
- автоматически отключать работу при превышении максимально допустимой нагрузки.

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Эво-Тест	Исеть
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.2.0	
Цифровой идентификатор ПО	-	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модель	Диапазон измерений силы (нагрузки) основного датчика, кН	Верхний предел диапазона измерений силы (нагрузки) дополнительных датчиков, кН	Диапазон измерений перемещения подвижной траверсы, мм, не менее	Диапазон скорости перемещения подвижной траверсы, мм/мин
1	2	3	4	5
ЭВО-М01-1	от 0,0004 до 0,1	-	от 0 до 700	от 0,005 до 500
ЭВО-М01-1В	от 0,0004 до 0,1		от 0 до 1500	от 0,005 до 500
ЭВО-М02-1	от 0,0008 до 0,2	0,1	от 0 до 700	от 0,005 до 500
ЭВО-М02-1В	от 0,0008 до 0,2		от 0 до 1500	от 0,005 до 500
ЭВО-М05-1	от 0,002 до 0,5	0,1; 0,2	от 0 до 700	от 0,005 до 500
ЭВО-М05-1В	от 0,002 до 0,5		от 0 до 1500	от 0,005 до 500
ЭВО-М1-1	от 0,004 до 1	0,1; 0,2; 0,5	от 0 до 700	от 0,005 до 500
ЭВО-М1-1В	от 0,004 до 1		от 0 до 1500	от 0,005 до 500
ЭВО-М2-1	от 0,008 до 2	0,1; 0,2; 0,5; 1,0	от 0 до 700	от 0,005 до 500
ЭВО-М2-1В	от 0,008 до 2		от 0 до 1500	от 0,005 до 500
ЭВО-М5-1	от 0,02 до 5	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0	от 0 до 700	от 0,005 до 500
ЭВО-М5-1В	от 0,02 до 5		от 0 до 1500	от 0,005 до 500

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ЭВО-М5	от 0,02 до 5	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0	от 0 до 700	от 0,005 до 500
ЭВО-М5-В	от 0,02 до 5		от 0 до 1200	от 0,005 до 500
ЭВО-М10	от 0,04 до 10	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0	от 0 до 700	от 0,005 до 500
ЭВО-М10-В	от 0,04 до 10		от 0 до 1200	от 0,005 до 500
ЭВО-М20	от 0,08 до 20	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0	от 0 до 610	от 0,005 до 500
ЭВО-М20-В	от 0,08 до 20		от 0 до 1110	от 0,005 до 500
ЭВО-М30	от 0,12 до 30	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0	от 0 до 610	от 0,005 до 500
ЭВО-М30-В	от 0,12 до 30		от 0 до 1110	от 0,005 до 500
ЭВО-М50	от 0,2 до 50	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0	от 0 до 610	от 0,005 до 500
ЭВО-М50-В	от 0,2 до 50		от 0 до 1110	от 0,005 до 500
ЭВО-М100	от 0,4 до 100	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0	от 0 до 690	от 0,005 до 500
ЭВО-М100-В	от 0,4 до 100		от 0 до 1190	от 0,005 до 500
ЭВО-М200	от 0,8 до 200	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 100,0	от 0 до 420	от 0,005 до 500
ЭВО-М200-В	от 0,8 до 200		от 0 до 920	от 0,005 до 500
ЭВО-М300	от 1,2 до 300	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 100,0; 200,0	от 0 до 420	от 0,005 до 500
ЭВО-М300-В	от 1,2 до 300		от 0 до 920	от 0,005 до 500
ЭВО-М400	от 1,6 до 400	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 100,0; 200,0; 300,0	от 0 до 650	от 0,005 до 250
ЭВО-М400-В	от 1,6 до 400		от 0 до 1150	от 0,005 до 250
ЭВО-М600	от 2,4 до 600	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 100,0; 200,0; 300,0; 400,0	от 0 до 850	от 0,005 до 250
ЭВО-М600-В	от 2,4 до 600		от 0 до 1350	от 0,005 до 250
ЭВО-М5-III	от 0,02 до 5	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0	от 0 до 700	от 0,005 до 500
ЭВО-М10-III	от 0,04 до 10	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0	от 0 до 700	от 0,005 до 500
ЭВО-М20-III	от 0,08 до 20	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0	от 0 до 610	от 0,005 до 500
ЭВО-М30-III	от 0,12 до 30	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0	от 0 до 610	от 0,005 до 500
ЭВО-М50-III	от 0,2 до 50	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0	от 0 до 610	от 0,005 до 500
ЭВО-М100-III	от 0,4 до 100	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0	от 0 до 690	от 0,005 до 500
ЭВО-М200-III	от 0,8 до 200	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 100,0	от 0 до 420	от 0,005 до 500
ЭВО-М300-III	от 1,2 до 300	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 100,0; 200,0	от 0 до 420	от 0,005 до 500
ЭВО-М400-III	от 1,6 до 400	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 100,0; 200,0; 300,0	от 0 до 650	от 0,005 до 250
ЭВО-М600-III	от 2,4 до 600	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 100,0; 200,0; 300,0; 400,0	от 0 до 850	от 0,005 до 250

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ЭВО-М5-ВШ	от 0,02 до 5	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0	от 0 до 1200	от 0,005 до 500
ЭВО-М10-ВШ	от 0,04 до 10	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0	от 0 до 1200	от 0,005 до 500
ЭВО-М20-ВШ	от 0,08 до 20	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0	от 0 до 1110	от 0,005 до 500
ЭВО-М30-ВШ	от 0,12 до 30	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0	от 0 до 1110	от 0,005 до 500
ЭВО-М50-ВШ	от 0,2 до 50	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0	от 0 до 1110	от 0,005 до 500
ЭВО-М100-ВШ	от 0,4 до 100	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0	от 0 до 1190	от 0,005 до 500
ЭВО-М200-ВШ	от 0,8 до 200	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 100,0	от 0 до 920	от 0,005 до 500
ЭВО-М300-ВШ	от 1,2 до 300	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 100,0; 200,0	от 0 до 920	от 0,005 до 500
ЭВО-М400-ВШ	от 1,6 до 400	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 100,0; 200,0; 300,0	от 0 до 1150	от 0,005 до 250
ЭВО-М600-ВШ	от 2,4 до 600	0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0; 100,0; 200,0; 300,0; 400,0	от 0 до 1350	от 0,005 до 250

Таблица 3 – Общие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), %	$\pm 0,5$
Нижний предел диапазона измерений силы (нагрузки), % от верхнего предела дополнительных датчиков	0,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы без нагрузки в поддиапазоне от 0 до 1 мм включ., мм	$\pm 0,010$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы без нагрузки в поддиапазоне св. 1 до 5 мм включ., мм	$\pm 0,025$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы без нагрузки в поддиапазоне св. 5 до 10 мм включ., мм	$\pm 0,050$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы без нагрузки в поддиапазоне св. 10 мм до верхнего предела перемещения, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений длины в режиме растяжения, мм - для экстензометров YU-10/50, ЭВО-ЭНК-10/50 - для экстензометров DYU-800, ЭВО-ЭДХ-800	от 0,1 до 10 от 10 до 810
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины для экстензометров YU-10/50, ЭВО-ЭНК-10/50 в диапазоне от 0,1 до 1 мм включ., мм	$\pm 0,005$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений длины, %: - для экстензометров YU-10/50, ЭВО-ЭНК-10/50 в диапазоне св. 1 мм - для экстензометров DYU-800, ЭВО-ЭДХ-800	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности скорости перемещения подвижной траверсы в диапазоне скорости перемещения от 0,005 до 0,5 мм\мин включ., мм\мин	$\pm 0,005$
Пределы допускаемой относительной погрешности скорости перемещения подвижной траверсы в диапазоне скорости перемещения св. 0,5 до 500 мм\мин включ., %	$\pm 0,2$

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Модель	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более			Параметры электрического питания		Потребляемая мощность, кВт
		ширина	глубина	высота	Напряжение переменного тока, В	Частота переменного тока, Гц	
1	2	3	4	5	6	7	8
ЭВО-М01-1	250	630	340	1770	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М01-1В	250	630	340	2530	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М02-1	250	630	340	1730	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М02-1В	250	630	340	2530	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М05-1	250	630	340	1730	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М05-1В	250	630	340	2530	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М1-1	250	630	340	1730	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М1-1В	250	630	340	2530	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М2-1	250	630	340	1730	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М2-1В	250	630	340	2530	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М5-1	250	630	340	1730	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М5-1В	250	630	340	2530	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М5	230	715	500	1680	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,50
ЭВО-М5-В	300	715	500	2180	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,50
ЭВО-М10	230	715	500	1680	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,50
ЭВО-М10-В	300	715	500	2180	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,50
ЭВО-М20	350	820	620	1880	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М20-В	420	820	620	2380	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М30	350	820	620	1880	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М30-В	420	820	620	2380	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	0,75
ЭВО-М50	350	820	620	1880	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	1,00
ЭВО-М50-В	420	820	620	2380	220 $\pm$ 22	50 $\pm$ 1	1,00
ЭВО-М100	1000	1070	790	2240	380 $\pm$ 38	50 $\pm$ 1	2,00
ЭВО-М100-В	1100	1070	790	2680	380 $\pm$ 38	50 $\pm$ 1	2,00
ЭВО-М200	1000	1070	920	2550	380 $\pm$ 38	50 $\pm$ 1	5,00
ЭВО-М200-В	1100	1070	920	3050	380 $\pm$ 38	50 $\pm$ 1	5,00
ЭВО-М300	1000	1070	920	2550	380 $\pm$ 38	50 $\pm$ 1	5,00
ЭВО-М300-В	1200	1070	920	3050	380 $\pm$ 38	50 $\pm$ 1	5,00
ЭВО-М400	4400	1600	1200	3050	380 $\pm$ 38	50 $\pm$ 1	5,00

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ЭВО-М400-В	5000	1600	1200	3600	380±38	50±1	5,00
ЭВО-М600	4400	1600	1200	3050	380±38	50±1	5,00
ЭВО-М600-В	5000	1600	1200	3600	380±38	50±1	5,00
ЭВО-М5-III	300	1215	700	1680	220±22	50±1	1,00
ЭВО-М10-III	300	1215	700	1680	220±22	50±1	1,00
ЭВО-М20-III	420	1320	820	1880	220±22	50±1	1,00
ЭВО-М30-III	420	1320	820	1880	220±22	50±1	1,00
ЭВО-М50-III	420	1320	820	1880	220±22	50±1	1,00
ЭВО-М100-III	1100	1570	970	2180	380±38	50±1	2,00
ЭВО-М200-III	1100	1570	970	2550	380±38	50±1	2,00
ЭВО-М300-III	1200	1570	1120	2550	380±38	50±1	5,00
ЭВО-М400-III	5000	2100	1200	3050	380±38	50±1	5,00
ЭВО-М600-III	5000	2100	1200	3050	380±38	50±1	5,00
ЭВО-М5-ВIII	400	1215	700	2180	220±22	50±1	1,00
ЭВО-М10-ВIII	400	1215	700	2180	220±22	50±1	1,00
ЭВО-М20-ВIII	520	1320	820	2380	220±22	50±1	1,00
ЭВО-М30-ВIII	520	1320	820	2380	220±22	50±1	1,00
ЭВО-М50-ВIII	520	1320	820	2380	220±22	50±1	1,00
ЭВО-М100-ВIII	1300	1570	970	2680	380±38	50±1	2,00
ЭВО-М200-ВIII	1300	1570	970	3050	380±38	50±1	2,00
ЭВО-М300-ВIII	1400	1570	1120	3050	380±38	50±1	5,00
ЭВО-М400-ВIII	5500	2100	1200	3600	380±38	50±1	5,00
ЭВО-М600-ВIII	5500	2100	1200	3600	380±38	50±1	5,00

Таблица 5 – Общие технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при 25 °С, %, не более	от +10 до +35 80
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится методом печати на маркировочную табличку, расположенную на тыльной стороне корпуса машины и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина испытательная универсальная электромеханическая*	ЭВО-М	1 шт.
Основной датчик силы (нагрузки)	-	1 шт.
Дополнительный датчик силы (нагрузки)	-	1 шт.**
Пульт ручного управления	-	1 шт.**
Приспособления для захватов	-	1 комплект*

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Электронный экстензометр	YYU-10/50	1 шт.**
Электронный экстензометр	DYU-800	1 шт.**
Электронный экстензометр	ЭВО-ЭНК-10/50	1 шт.**
Электронный экстензометр	ЭВО-ЭДХ-800	1 шт.**
Термокриокамера	-	1 шт.***
Высокотемпературная печь	-	1 шт.***
Приспособления для испытаний образцов материалов и изделий	-	1 комплект**
Комплект принадлежностей	-	1 комплект***
Дополнительные приспособления для испытаний образцов материалов и изделий	-	1 комплект***
Персональный компьютер с программным обеспечением	-	1 шт.
Принтер	-	1 шт. **
Руководство по эксплуатации****	27.90.11-001-99933377-2024 РЭ или 27.90.11-001-99933376-2024 РЭ	1 экз.
* Модель в соответствии с заказом. ** Опционально, в соответствии с требованиями заказчика. *** В зависимости от модели и требований заказчика. **** В зависимости от модели.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Проведение испытаний» руководства по эксплуатации 27.90.11-001-99933377-2024 РЭ и в разделе 6 «Проведение испытаний» руководства по эксплуатации 27.90.11-001-99933376-2024 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы»

ТУ 26.51.62-003-99933375-2024 «Машины испытательные универсальные электромеханические ЭВО-М. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Неразрушающий контроль»
(ООО «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ»)
ИНН 6672224468

Юридический адрес: 620091, Россия, Свердловская обл., г.о. город Екатеринбург,
г. Екатеринбург, ул. Фронтových бригад, стр. 29, офис 2

Телефон: +7 (343) 227-33-37

Web-сайт: www.ncontrol.ru

E-mail: info@ncontrol.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Неразрушающий контроль»
(ООО «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ»)
ИНН 6672224468
Адрес: 620091, Россия, Свердловская обл., г.о. город Екатеринбург, г. Екатеринбург,
ул. Фронтовых бригад, стр. 29, офис 2
Телефон: +7 (343) 227-33-37
Web-сайт: www.ncontrol.ru
E-mail: info@ncontrol.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «А3 ИНЖИНИРИНГ»
(ООО «А3-И»)
Адрес: 117105, г. Москва, Нагорный пр-д, д. 7с1
Телефон (факс): +7 (800) 500-59-46; +7 (495) 120-07-46
E-mail: info@a3-eng.com
Web-сайт: a3-eng.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312199

В части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «Омега Тест Групп»
(ООО «ОТГ»)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А стр.3, помещ. 68/1, ком. 197-229
Телефон (факс): +7 (499) 302-01-37
E-mail: info@omega-tg.com
Web-сайт: omega-tg.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.315018

Регистрационный № 93269-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Длиномеры горизонтальные Jescale

Назначение средства измерений

Длиномеры горизонтальные Jescale (далее по тексту – длиномеры) предназначены для измерений наружных и внутренних размеров, а также для выполнения калибровки и поверки средств измерений длины. Длиномеры могут применяться в качестве рабочих эталонов 3-го (модификация UCK Premium) и 4-го разрядов (модификации UCK, GCK, XG) согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.08.2022 г. № 2018), а также в качестве средств измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия длиномеров основан на методе сравнения измеренного размера детали с опорной измерительной шкалой длиномера.

Длиномеры состоят из горизонтальной станины, изготовленной из чугуна или гранита, с направляющими для перемещения измерительной каретки, неподвижной каретки с измерительным щупом по принципу Аббе, предметного стола, подвижной измерительной каретки, съемных измерительных наконечников, датчиков температурной компенсации и компьютера (за исключением модификации XG).

Подвижная измерительная каретка включает в себя измерительную шкалу и электронную считывающую головку, имеет тонкую подачу, стопорный винт, винт Аллена для регулировки измерительного усилия, а также измерительный щуп. Перемещение измерительной каретки осуществляется в ручном режиме.

Станина имеет регулируемые опоры, для установки длиномера по уровню.

Один из датчиков температурной компенсации является температурным датчиком измеряемой детали, второй – датчиком измерительной шкалы длиномера, третий (дополнительный) - датчиком температуры окружающего воздуха. Все данные температуры передаются на компьютер с помощью USB-интерфейса.

При перемещении измерительной каретки, происходит считывание информации с оптической линейки в аналоговом виде. После прохождения аналогового - цифрового преобразователя, результат измерений длины выводится на монитор персонального компьютера.

Длиномеры выпускаются в следующих модификациях: UCK Premium, UCK, UCK-S, GCK, GCK-S, XG, которые отличаются метрологическими и техническими характеристиками, материалом станины и внешним видом. В каждой модификации выпускается несколько исполнений, отличающихся диапазонами измерений.

Длиномеры модификации UCK Premium изготавливаются в четырех исполнениях: 300, 500, 1000, 1500.

Длиномеры модификаций UCK и UCK-S изготавливаются в пяти исполнениях: 300, 500, 1000, 1500, 2000.

Длиномеры модификаций GCK и GCK-S изготавливаются в шести исполнениях: 300, 500, 1000, 1500, 2000, 3000.

Длиномеры модификации XG изготавливаются в четырех исполнениях: 3000, 4000, 5000, 6000.

Пломбирование длиномеров от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на боковую поверхность подвижной каретки длиномера методом наклеивания этикетки.

Фотографии общего вида длиномеров представлены на рисунках 1 - 6. Место расположения заводского номера указано на рисунке 7.



Рисунок 1 – Общий вид длиномеров модификации UCK Premium



Рисунок 2 – Общий вид длиномеров модификации UCK



Рисунок 3 – Общий вид длиномеров модификации UCK-S



Рисунок 4 – Общий вид длиномеров модификации GCK



Рисунок 5 – Общий вид длиномеров модификации GCK-S



Рисунок 6 – Общий вид длиномеров модификации XG



Рисунок 7 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Длиномеры модификаций UCK Premium, UCK, UCK-S, GCK, GCK-S оснащаются двумя программными обеспечениями (далее - ПО).

ПО Y-WinDHI предназначено для отображения результатов измерений и передачи данных в ПО Y-QMsoft, предназначенное для сбора, обработки и хранения измерительной информации.

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

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Y-WinDHI	Y-QMsoft
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.X	V1.X
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует	
Примечание - X - принимает значения однозначного или двузначного числа и не относится к метрологически значимой части ПО.		

Длиномеры модификации XG имеют встроенное ПО, установленное изготовителем во время производственного цикла на микроконтроллер. Встроенное ПО выполняет функции управления, настройки и визуализации результатов измерений.

Структура встроенного ПО длиномеров модификации XG исключает возможность несанкционированного влияния на ПО длиномеров и измерительную информацию. Идентификационные данные ПО отсутствуют.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений наружных размеров, мм	Диапазон измерений внутренних размеров, мм	Повторяемость измерений (сходимость), мкм, не более	Дискретность отсчета (разрешение), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений наружных размеров, мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений внутренних размеров, мкм
1	2	3	4	5	6	7	8
UCK Premium	300	от 0 до 330	от 0,8 до 230	0,1	0,01; 0,001; 0,0001; 0,00001	$\pm(0,15 + L/1000)$	$\pm(0,20 + L/1000)$
	500	от 0 до 550	от 0,8 до 450				
	1000	от 0 до 1050	от 0,8 до 950				
	1500	от 0 до 1550	от 0,8 до 1450				
UCK	300	от 0 до 330	от 0,8 до 230	0,2	0,01; 0,001; 0,0001; 0,00001	$\pm(0,25 + L/1000)$	$\pm(0,30 + L/1000)$
	500	от 0 до 550	от 0,8 до 450				
	1000	от 0 до 1050	от 0,8 до 950				
	1500	от 0 до 1550	от 0,8 до 1450				
	2000	от 0 до 2050	от 0,8 до 1950				
UCK-S	300	от 0 до 330	от 0,8 до 230	0,5	0,01; 0,001; 0,0001	$\pm(0,70 + L/750)$	$\pm(0,70 + L/750)$
	500	от 0 до 550	от 0,8 до 450				
	1000	от 0 до 1050	от 0,8 до 950				
	1500	от 0 до 1550	от 0,8 до 1450				
	2000	от 0 до 2050	от 0,8 до 1950				
GCK	300	от 0 до 330	от 0,8 до 230	0,2	0,01; 0,001; 0,0001; 0,00001	$\pm(0,25 + L/1000)$	$\pm(0,30 + L/1000)$
	500	от 0 до 550	от 0,8 до 450				
	1000	от 0 до 1050	от 0,8 до 950				
	1500	от 0 до 1550	от 0,8 до 1450				
	2000	от 0 до 2050	от 0,8 до 1950				
	3000	от 0 до 3050	от 0,8 до 2950				

Продолжение таблицы 2

Продолжение таблицы 1							
1	2	3	4	5	6	7	8
GCK-S	300	от 0 до 330	от 0,8 до 230	0,5	0,01; 0,001; 0,0001	±(0,70+ L/750)	±(0,70+ L/750)
	500	от 0 до 550	от 0,8 до 450				
	1000	от 0 до 1050	от 0,8 до 950				
	1500	от 0 до 1550	от 0,8 до 1450				
	2000	от 0 до 2050	от 0,8 до 1950				
	3000	от 0 до 3050	от 0,8 до 2950				
XG	3000	от 0 до 3000	от 10 до 2900	0,3	0,01; 0,001; 0,0001	±(0,50+ L/750)	±(0,50+ L/200)
	4000	от 0 до 4000	от 10 до 3900				
	5000	от 0 до 5000	от 10 до 4900				
	6000	от 0 до 6000	от 10 до 5900				
Примечания							
1 L – измеряемая длина в миллиметрах.							
2 Указан максимальный диапазон измерений внутренних размеров. Диапазон измерений зависит от используемых наконечников для внутренних измерений.							

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Модификация	Исполнение	Измерительное усилие, Н	Максимальная скорость перемещения измерительной каретки, мм/с, не менее	Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	Масса, кг, не более	Материал станины
1	2	3	4	5	6	7
UCK Premium	300	от 0,01 до 12*	150	985×365×700	125	чугун
	500			1147×365×700	135	
	1000			1647×365×700	185	
	1500			2147×365×700	245	
UCK	300	от 0,01 до 12*	200	985×365×700	125	чугун
	500			1147×365×700	135	
	1000			1647×365×700	185	
	1500			2147×365×700	245	
	2000			2737×365×728	605	
UCK-S	300	от 0,01 до 12*	1000	985×365×700	125	чугун
	500			1147×365×700	135	
	1000			1647×365×700	185	
	1500			2147×365×700	245	
	2000			2737×365×728	605	
GCK	300	от 0,01 до 12*	200	985×365×700	135	гранит
	500			1147×365×700	175	
	1000			1647×365×700	215	
	1500			2140×365×700	255	
	2000			2740×450×752	1165	
	3000			3740×450×752	1300	
GCK-S	300	от 0,01 до 12*	1000	985×365×700	135	гранит
	500			1147×365×700	175	
	1000			1647×365×700	215	
	1500			2140×365×700	255	
	2000			2740×450×752	1165	
	3000			3740×450×752	1300	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
XG	3000	3**	1000	3750×509×824	1445	гранит
	4000			4750×509×824	1908	
	5000			5750×509×924	3252	
	6000			6750×509×924	3668	
* Регулируемое с дискретностью 0,01 Н. Диапазон установки измерительного усилия от 0 до 12 Н.						
** Не более						

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220±22
- частота переменного тока, Гц	50/60
Средняя наработка на отказ, ч	14500
Средний срок службы, лет, не менее	5
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	20±2
- относительная влажность воздуха, %, не более	60

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений модификаций UCK Premium, UCK, UCK-S, GCK, GCK-S

Наименование	Обозначение	Количество
Длиномер горизонтальный*	Jescale	1 шт.
Стандартный твердосплавный наконечник	-	2 шт.
Наконечники для внутренних измерений**	-	1 комплект
Датчик температурной компенсации	-	2 шт.***
Струбцина быстрого крепления высотой 40 мм	-	2 шт.
Соединительный кабель	-	1 шт.
Блок управления	-	1 шт.
Персональный компьютер	-	1 шт.
USB-ключ	-	1 шт.
Набор шестигранных ключей	-	1 шт.
Пылезащитный чехол	-	1 шт.
Кейс для аксессуаров	-	2 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* Исполнение в соответствии с заказом. ** Наличие в соответствии с заказом. *** В соответствии с модификацией поставляется дополнительный датчик.		

Таблица 6 – Комплектность средства измерений модификации XG

Наименование	Обозначение	Количество
Длиномер горизонтальный	Jescale	1 шт.
Стандартный твердосплавный наконечник	-	2 шт.
Наконечники для внутренних измерений*	-	1 комплект
Регулируемый суппорт	-	2 шт.
Дисплей	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* Наличие в соответствии с заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Проведение измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм» (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.08.2022 г. № 2018)

Стандарт предприятия «Длиномеры горизонтальные Jescale»

Правообладатель

Shanghai Jescale Technology Co., Ltd, Китай
Адрес: Building 3, Lane 10688, Beiqing Road, Qingpu District, Shanghai, China
Телефон: +86-21-61259099
E-mail: info@jescale.com
Web-сайт: www.jescale.com

Изготовитель

Shanghai Jescale Technology Co., Ltd, Китай
Адрес: Building 3, Lane 10688, Beiqing Road, Qingpu District, Shanghai, China
Телефон: +86-21-61259099
E-mail: info@jescale.com
Web-сайт: www.jescale.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «АЗ ИНЖИНИРИНГ»
(ООО «АЗ-И»)

Адрес: 117105, г. Москва, Нагорный пр-д, д. 7с1

Телефон (факс): +7 (800) 500-59-46; +7 (495) 120-07-46

E-mail: info@az-eng.com

Web-сайт: az-eng.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312199

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Омега Тест Групп»
(ООО «ОТГ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А стр.3, помещ. 68/1, ком. 197-229

Телефон (факс): +7 (499) 302-01-37

E-mail: info@omega-tg.com

Web-сайт: omega-tg.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.315018

Регистрационный № 52261-12

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТГФМ-110

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТГФМ-110 (далее – трансформаторы) предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления открытых распределительных устройств переменного тока частоты 50 и 60 Гц на номинальное напряжение 110 кВ.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на использовании явления электромагнитной индукции, т.е. на создании ЭДС переменным магнитным полем. Трансформаторы относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

Трансформаторы опорные, одноступенчатые, с газовой изоляцией, с одной или несколькими вторичными обмотками. Общий вид трансформаторов представлен на рисунке 1.

Основными составными частями трансформатора являются:

- металлический корпус с мембраной;
- фарфоровая или полимерная крышка;
- блок вторичных обмоток в экране;
- основание, в котором имеются сигнализатор плотности элегаза (смеси элегаза с азотом)

на обратном клапане, обратный клапан для заполнения газом и коробка выводов.

В коробке вторичных выводов выделены зажимы вторичной обмотки для измерения и коммерческого учета. Зажимы закрыты крышкой, которая может быть опломбирована.

Заводской номер в формате цифрового обозначения наносится на табличку (шильдик) трансформатора методом трафаретной или термотрансферной печати, лазерной гравировки.

Знак поверки в виде пломбы наносится на крышку клеммной коробки вторичных обмоток трансформатора (при выпуске из производства допускается не пломбировать).



Рисунок 1 – Внешний вид ТГФМ-110, место нанесения заводского номера и место пломбирования

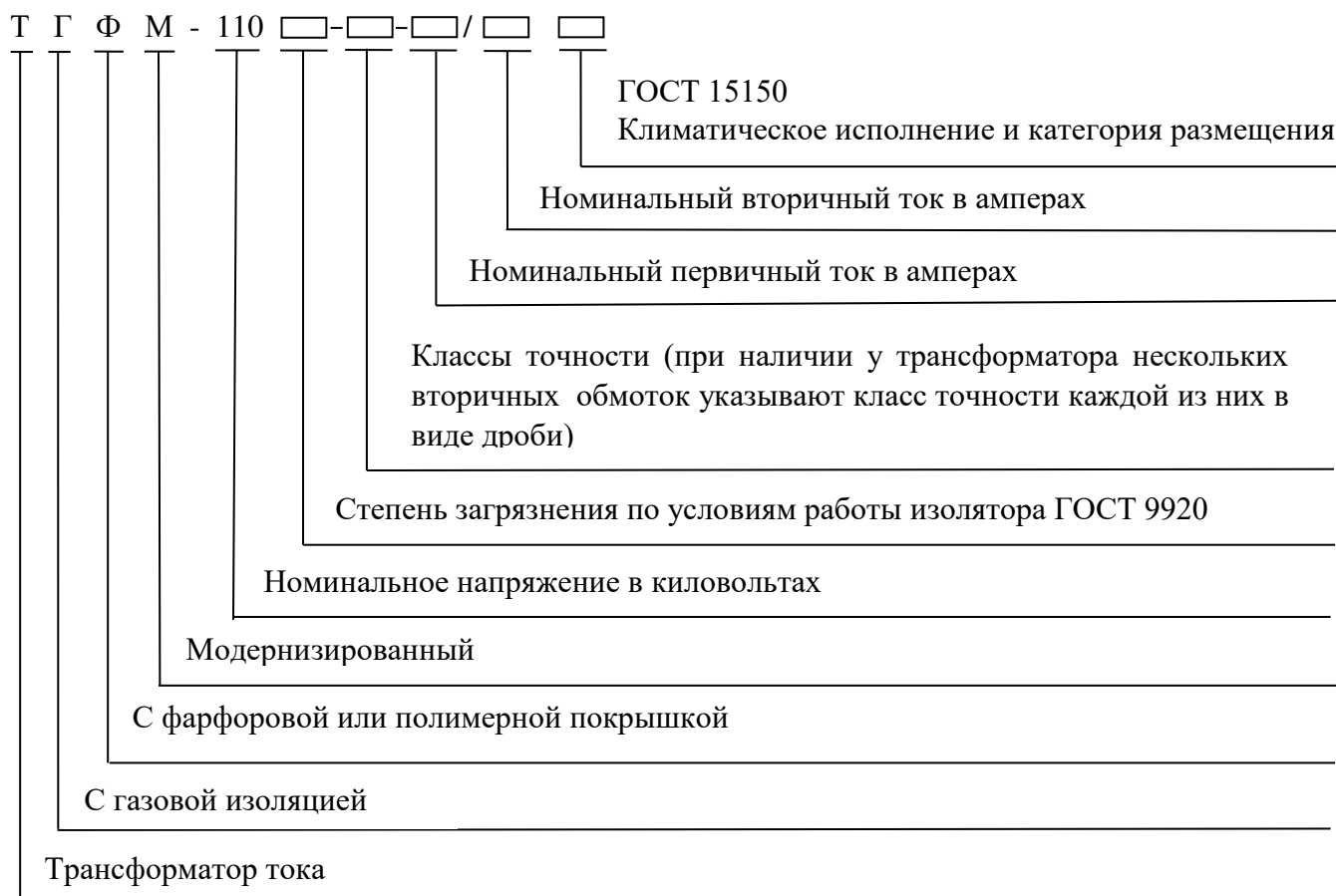


Рисунок 2 – Расшифровка условного обозначения трансформатора

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики трансформаторов

Характеристика	Значение
Номинальное напряжение $U_{ном}$, кВ	110
Наибольшее рабочее напряжение $U_{н.р.}$, кВ	126
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А ¹⁾	от 5 до 3000
Наибольший рабочий первичный ток, А	по ГОСТ 7746-2015
Расширенный диапазон первичных токов, % от $I_{1ном}$ ²⁾	от 0,1 до 200
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	1; 5
Номинальная частота, Гц	50; 60
Количество вторичных обмоток	от 1 до 8
Класс точности вторичных обмоток: - для измерений и учета - для защиты	0,2S ³⁾ ; 0,5S ³⁾ ; 0,2; 0,5 5P; 10P; 5PR; 10PR; TPY
Номинальная вторичная нагрузка вторичных обмоток, В·А: - с $\cos\varphi_2=0,8$ - с $\cos\varphi_2=1,0$	от 3 до 100 от 0,5 до 5,0
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты: - для классов точности 5P; 10P; 5PR; 10PR - для класса точности TPY по ГОСТ Р 70507.2-2024	от 10 до 60 от 5 до 40
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичной обмотки для учета и измерений	от 5 до 30
Номинальный коэффициент переходного режима $K_{п.р.ном}$ для класса точности TPY по ГОСТ Р 70507.2-2024	от 1 до 10
Примечания: ¹⁾ Возможны любые значения номинального первичного тока в соответствии с ГОСТ 7746 в указанном диапазоне. Вторичные обмотки могут иметь ответвление на требуемое значение номинального первичного тока. ²⁾ Устанавливается по требованию заказчика для обмоток классов точности 0,2S; 0,5S; 0,2; 0,5: в сторону уменьшения до 0,1 % или в сторону увеличения до 150 % или до 200 % либо совмещенный от 0,1 % до 150 %, 200 % ³⁾ Классы точности 0,2S; 0,5S сохраняются от нулевой до номинальной вторичной нагрузки	

Таблица 2 – Технические характеристики трансформаторов

Характеристика	Значение
Ток термической стойкости, кА	до 63
Время протекания тока термической стойкости, с	3
Ток электродинамической стойкости, кА	до 158
Удельная длина пути утечки внешней изоляции, см/кВ	до 3,1 (IV)
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	400 000
Срок службы до списания, лет	40
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	У1**, УХЛ1* и УХЛ1
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота	2500
- диаметр	716
Масса, кг, не более	550

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТГФМ-110	1 шт.
Комплект ЗИП одиночный	-	1 экз.
Комплект ЗИП групповой	-	согласно заказу
Комплект ЗИП монтажный	-	согласно заказу
Паспорт	БШИП.671214.010 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации (на партию трансформаторов, поставляемых в один адрес)	БШИП.671214.010РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации сигнализатора давления (с партией трансформаторов, поставляемых в один адрес)	-	1 экз.
Ведомость комплектов ЗИП	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (методы) измерений приведены в пункте 10 руководства по эксплуатации «Трансформаторы тока ТГФМ-110. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»

ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 «Национальный стандарт Российской Федерации. Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока»

ГОСТ Р 70507.2-2024 «Национальный стандарт Российской Федерации. Трансформаторы измерительные. Часть 2. Технические условия на трансформаторы тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 года №1491 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»

ТУ 3414-005-00213606-2007 «Трансформаторы тока типа ТГФМ-110. Технические условия»

Изготовитель

Акционерное общество высоковольтного оборудования «Электроаппарат»
(АО ВО «Электроаппарат»)
ИНН 7801032688
Адрес: г. Санкт-Петербург, В.О. 24 линия, д. 3–7, литер И, офис 1
Телефон: (812) 677-83-24, Факс: (812) 677-83-32

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»)
ИНН 7727061249
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

Регистрационный № 91783-24

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Плотномеры ERADENS

Назначение средства измерений

Плотномеры ERADENS (далее – плотномеры) предназначены для измерений плотности жидкостей.

Описание средства измерений

Конструктивно плотномеры выполнены в корпусе с U-образной трубкой, электронным блоком и электронным термостатом.

Модификации ERADENS X и ERADENS XR управляются через сенсорный дисплей.

Модификации ERADENS XS и ERADENS XSR управляются с помощью средств отображения. В качестве средств отображения применяются анализаторы производства eralytics GmbH.

Подача пробы жидкости осуществляется с помощью шприца или автоподатчика (дополнительная опция). Конструкция плотномеров позволяет подключать дополнительную клавиатуру, мышь и принтер для печати результатов измерений.

Принцип действия плотномеров основан на измерении резонансной частоты механических колебаний чувствительного элемента, выполненного в виде U-образной трубки из никелевых жаропрочных сплавов, заполненной образцом испытуемой жидкости. Собственные колебания чувствительного элемента поддерживаются с помощью электромагнитной системы. Частотный выходной сигнал поступает в электронный блок, где обрабатывается, и окончательный результат измерений плотности высвечивается на дисплее плотномера или средства отображения.

К данному типу средства измерений относятся плотномеры следующих модификаций: ERADENS X, ERADENS XS, ERADENS XR и ERADENS XSR, которые отличаются метрологическими характеристиками и конструктивно. Плотномеры модификаций ERADENS X и ERADENS XR представляют собой самостоятельный прибор (рисунок 1). Плотномеры модификаций ERADENS XS и ERADENS XSR могут иметь два варианта исполнения:

- как прибор, который с помощью USB-кабеля подключается к любому анализатору производства eralytics GmbH и управляется с панели анализатора, к которому он подключен (рисунок 2)

- как прибор, встроенный в любой анализатор производства eralytics GmbH, с возможностью проведения автоматического измерения плотности (рисунок 3).

Плотномеры применяются при нормальных условиях применения в лабораториях.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на сам плотномер, а также, для модификаций ERADENS XS и ERADENS XSR встраиваемого исполнения, на анализатор, в который встроен плотномер, типографским способом на самоклеящуюся табличку и имеет буквенно-цифровое обозначение.

Общий вид плотномеров представлен на рисунках 1-3. Место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на плотномер представлено на рисунках 4-6.



Рисунок 1 – Общий вид плотномера модификации ERADENS X и ERADENS XR



Рисунок 2 – Общий вид плотномера модификации ERADENS XS или ERADENS XSR, подключенного к анализатору производства eralytics GmbH



Рисунок 3 – Общий вид плотномера модификации ERADENS XS или ERADENS XSR, встроенного в анализатор производства eralytics GmbH



Рисунок 4 – Место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на плотномер модификации ERADENS X или ERADENS XR



Рисунок 5 – Место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на плотномер модификации ERADENS XS или ERADENS XSR

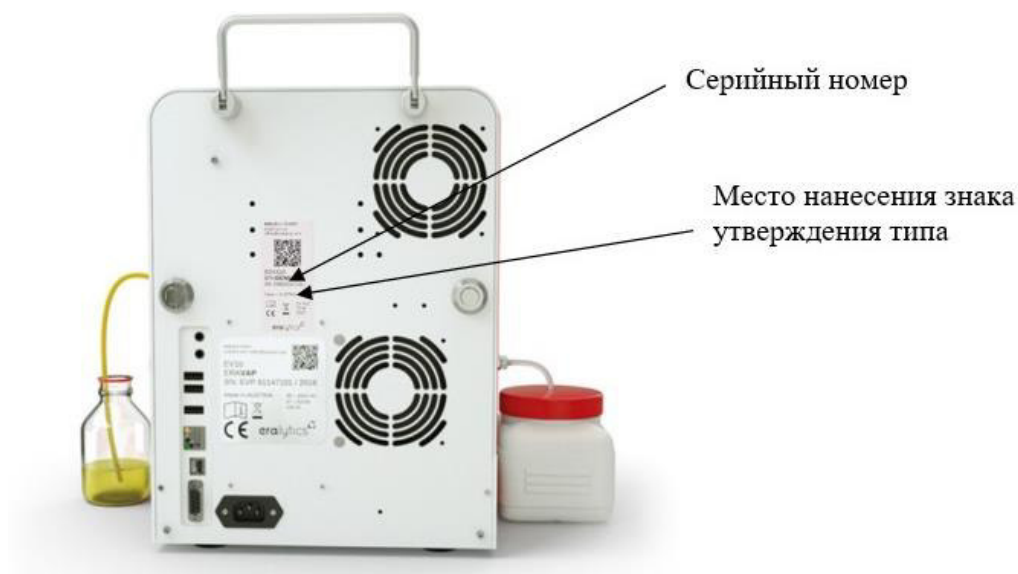


Рисунок 6 – Место нанесения (дублирования) серийного номера и знака утверждения типа на плотномер модификации ERADENS XS или ERADENS XSR, встроенный в анализатор производства eralytics GmbH

Пломбирование плотномеров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) плотномеров модификаций ERADENS X и ERADENS XR является встроенным, метрологически значимым и выполняет функции управления процедурой измерений; сбором и обработкой данных; сохранением результатов измерений.

ПО устанавливается при изготовлении плотномеров. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

ПО плотномеров модификаций ERADENS XS и ERADENS XSR является внешним, метрологически значимым и выполняет функции управления процедурой измерений; сбором

и обработкой данных; сохранением результатов измерений. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	8XXX*
Цифровой идентификатор ПО	-
* 8 – метрологически значимая часть; X – цифра от 0 до 9, не относится к метрологически значимой части	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ERADENS X ERADENS XS	ERADENS XR ERADENS XSR
Диапазон измерений плотности, г/см ³	от 0,65 до 1,80	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, г/см ³	±0,0001	±0,00005

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ERADENS X ERADENS XR	ERADENS XS ERADENS XSR
Рабочий диапазон температур в измерительной ячейке, °C	от 0 до +100	
Дискретность отсчета показаний плотности, г/см ³	0,00001	
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 от 49 до 51	
Габаритные размеры, мм, не более: - ширина - глубина - высота	157 289 285	110 140 160
Масса, кг, не более	7	2,1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +35 80	

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель плотномера в виде наклейки на маркировочную табличку согласно рисункам 4-6 и на верхнюю часть титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Плотномер	ERADENS X или ERADENS XS или ERADENS XR или ERADENS XSR	1 шт.
Кабель питания	-	2 шт.
USB-кабель для подключения ERADENS XS или ERADENS XSR к анализатору	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методах (методиках) измерений

приведены в главе 5 «Меню «Измерение» («Measure»)) руководства по эксплуатации «Плотномер ERADENS X/XR», в пункте 5.1 «Проведение измерения» руководства по эксплуатации «Плотномер ERADENS XS/XSR».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 01.11.2019 № 2603 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений плотности
Стандарт предприятия «Плотномеры ERADENS»

Правообладатель

eralytics GmbH, Австрия
Адрес: Austria, 1210 Vienna, Autokaderstrasse 29/ Building 4A
Телефон: +43-189050330
E-mail: office@eralytics.com
Web-сайт: www.eralytics.com

Изготовитель

eralytics GmbH, Австрия
Адрес: Austria, 1210 Vienna, Autokaderstrasse 29/ Building 4A
Телефон: +43-189050330
E-mail: office@eralytics.com
Web-сайт: www.eralytics.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru

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