

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13 __» февраля 2025 г. № 289

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Рег. Номер	Зав. номер(а)	Изготовители	Правообладатель	Код идентификации производства	Методика поверки	Интервал между поверками	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания	Дата утверждения акта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Полуприцеп-цистерна	BERGER	E	94618-25	VA9USLAKT7FZT 0535	Фирма «GEBRUDER GFOLLNER GESELLSCYA FT M.B.H.», Австрия	Фирма «GEBRUDER GFOLLNER GESELLSCYA FT M.B.H.», Австрия	ОС	МП 1609-7-2024 «ГСИ. Полуприцеп-цистерна BERGER. Методика поверки»	2 года	Общество с ограниченной ответственностью «Южный Метрологический Центр» (ООО «ЮМЦ»), г. Ростов-на-Дону	ВНИИР - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Казань	04.04.2024
2.	Источники питания постоянного тока	IT-M3900	C	94619-25	зав. № 80524003177774000 8 (мод. IT-M3910D-10-1020), зав. № 80484104177774001 0 (мод. IT-M3906D-1500-12), зав. № 80529303177784000 1 (мод. IT-M3902B-800-8)	ITECH ELECTRONIC CO., LTD., Китай	ITECH ELECTRONIC CO., LTD., Китай	ОС	МП-НИЦЭ-096-23 «ГСИ. Источники питания постоянного тока IT-M3900. Методика поверки»	2 года	Акционерное общество «ЮЕ TEX» (АО «ЮЕ TEX»), г. Санкт-Петербург	ООО «НИЦ «ЭНЕРГО», г. Москва	23.09.2024
3.	Трансформаторы тока	ТФЗМ	E	94620-25	Мод. ТФЗМ 110Б-IY1 №№ 45800	Производственное объ-	Производственное объ-	ОС	ГОСТ 8.217-2024	4 года	Филиал «Карельский»	Западно-Сибирский фи-	25.11.2024

					АЭС, 45785 АЭС, 45760 АЭС и мод. ТФЗМ 220 Б-III У1 №№ 2640, 2641, 2652, 12874, 12860, 13095, 12872, 12659, 12805, 12803, 12881, 12800, 12855, 12823, 12861, 12737, 13099, 12880, 12801, 13096, 12876, 2030, 1961, 1958, 1964, 1962, 1967, 12655, 12802, 12875	единение «Запорожтрансформатор» (ПО «Запорожтрансформатор»), г. Запорожье (изготовлены в 1988 - 1990 гг.)	единение «Запорожтрансформатор» (ПО «Запорожтрансформатор»), г. Запорожье		«ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»		Публичного акционерного общества «Территориальная генерирующая компания № 1» (филиал «Карельский» ПАО «ТГК-1»), г. Санкт-Петербург	лиал ФГУП «ВНИИФТРИ», г. Новосибирск	
4.	Трансформаторы тока	ТФЗМ 110Б-IУ1	Е	94621-25	51059, 51076, 53259, 58512, 58513, 58515, 58516, 58517, 58518	Открытое акционерное общество «Запорожский завод высоковольтный аппаратуры» (ОАО «ЗЗВА»), г. Запорожье (изготовлены в 1992-1994 гг.)	Открытое акционерное общество «Запорожский завод высоковольтный аппаратуры» (ОАО «ЗЗВА»), г. Запорожье	ОС	ГОСТ 8.217-2024 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»	4 года	Филиал «Карельский» Публичного акционерного общества «Территориальная генерирующая компания № 1» (филиал «Карельский» ПАО «ТГК-1»), г. Санкт-Петербург	Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ», г. Новосибирск	25.11.2024
5.	Трансформаторы тока	ТФНД-110М	Е	94622-25	9873, 9939, 9964	Производственное объединение «Запорожтрансформатор» (ПО «Запорожтрансформатор»), г. Запорожье (изготовлены в 1978 г.)	Производственное объединение «Запорожтрансформатор» (ПО «Запорожтрансформатор»), г. Запорожье	ОС	ГОСТ 8.217-2024 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»	4 года	Филиал «Карельский» Публичного акционерного общества «Территориальная генерирующая компания № 1» (филиал «Карельский»	Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ», г. Новосибирск	25.11.2024

											ПАО «ТГК-1»), г. Санкт-Петербург		
6.	Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	ЕП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО	Е	94623-25	5204.23	Закрытое акционерное общество «Нефтемон-таждагности-ка» (ЗАО «НМД»), г. Уфа	Публичное акционерное общество «Саратовский Нефтеперерабатывающий Завод» (ПАО «Саратовский НПЗ»), г. Саратов	ОС	ГОСТ 8.346-2000 «ГСИ. Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические. Методика поверки»	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью «Системы Нефть и Газ» (ООО «СНГ»), Московская обл., г. о. Щелково, г. Щелково	ООО «Метро-КонТ», г. Казань	29.11.2024
7.	Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	ЕПП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО	Е	94624-25	5203.23	Закрытое акционерное общество «Нефтемон-таждагности-ка» (ЗАО «НМД»), г. Уфа	Публичное акционерное общество «Саратовский Нефтеперерабатывающий Завод» (ПАО «Саратовский НПЗ»), г. Саратов	ОС	ГОСТ 8.346-2000 «ГСИ. Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические. Методика поверки»	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью «Системы Нефть и Газ» (ООО «СНГ»), Московская обл., г. о. Щелково, г. Щелково	ООО «Метро-КонТ», г. Казань	29.11.2024
8.	Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВСП-20000	Е	94625-25	7	Акционерное общество «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций имени Н.Е. Крюкова» (АО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»), Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк	Акционерное общество «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций имени Н.Е. Крюкова» (АО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»), Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк	ОС	ГОСТ 8.570-2000 «ГСИ. Резервуары стальные вертикальные цилиндрические. Методика поверки»	5 лет	Челябинское нефтепроводное управление филиал Акционерного общества «Транснефть - Урал» (Челябинское НУ филиал АО «Транснефть - Урал»), г. Уфа	ООО «Метро-КонТ», г. Казань	29.11.2024
9.	Резервуар горизон-	РГСП-Н50-	Е	94626-25	8661	Общество с ограниченной	Общество с ограниченной	ОС	ГОСТ 8.346-2000	5 лет	Общество с ограниченной	ООО «Метро-КонТ», г. Казань	29.11.2024

	тальный	1900A1 K0-2-Б- 2-У-С0				ответственно- стью «Нефть» (ООО «Нефть»), г. Москва	ответственно- стью «Нефть» (ООО «Нефть»), г. Москва		«ГСИ. Ре- зервуары стальные горизон- тальные цилиндри- ческие. Методика поверки»		ответственно- стью «Нефть» (ООО «Нефть»), г. Москва		
10.	Комплекс измеритель- ный управ- ляющий РСУ цеха № 01 «Установки каталитиче- ского кре- кинга» заво- да Бензинов АО «ТАИФ- НК»	Обозна- чение отсут- ствует	Е	94627-25	01/1	Акционерное общество «ТАИФ-НК» (АО «ТАИФ- НК»), Респуб- лика Татар- стан, г. Ниж- некамск	Акционерное общество «ТАИФ-НК» (АО «ТАИФ- НК»), Респуб- лика Татар- стан, г. Ниж- некамск	ОС	МП 2308/1- 311229- 2024 «ГСИ. Комплекс измери- тельный управляю- щий РСУ цеха № 01 «Установ- ки катали- тического крекинга» завода Бен- зинов АО «ТАИФ- НК». Ме- тодика по- верки»	2 года	Акционерное общество «ТАИФ-НК» (АО «ТАИФ- НК»), Респуб- лика Татар- стан, г. Ниж- некамск	ООО ЦМ «СТП», г. Ка- зань	23.08.2024
11.	Система ав- томатизиро- ванная ин- формацион- но- измеритель- ная коммер- ческого уче- та электро- энергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕР-	Обозна- чение отсут- ствует	Е	94628-25	291	Общество с ограниченной ответственно- стью «РУС- ЭНЕРГО- СБЫТ» (ООО «РУСЭНЕР- ГОСБЫТ»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственно- стью «РУС- ЭНЕРГО- СБЫТ» (ООО «РУСЭНЕР- ГОСБЫТ»), г. Москва	ОС	МП- 312601- 0120.24 «ГСИ. Си- стема ав- томатизи- рованная информа- ционно- измери- тельная коммерче- ского учета	4 года	Общество с ограниченной ответственно- стью «РУС- ЭНЕРГО- СБЫТ» (ООО «РУСЭНЕР- ГОСБЫТ»), г. Москва	ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», г. Магнитогорск	29.11.2024

	ГОСБЫТ» для энерго-снабжения ОАО «РЖД» в границах Тульской области								электро-энергии (АИИС КУЭ) ООО «РУС-ЭНЕРГО-СБЫТ» для энерго-снабжения ОАО «РЖД» в границах Тульской области. Методика поверки»				
12.	Модули преобразователей напряжения	SIRIUS	С	94629-25	мод. SIRIUSi 1×ACC, 1×ACC+, 1×STG, 2×STGM, 1×MULTI, 2×HV: зав. № D00BFFD2C2; мод. SIRIUSi-HS 3×HV, 2×LV, 1×STG, 1×ACC+, 1×CHG, 8×АО: зав. № D00C02F398	DEWESOFT d.o.o., Словения	DEWESOFT d.o.o., Словения	ОС	МП-НИЦЭ-110-24 «ГСИ. Модули преобразователей напряжения SIRIUS. Методика поверки»	3 года	Обществом с ограниченной ответственностью «ДЕБЕСОФТ РУС» (ООО «ДЕБЕСОФТ РУС»), г. Санкт-Петербург	ООО «НИЦ «ЭНЕРГО», г. Москва	23.09.2024
13.	Приборы многоточечного мониторинга электроэнергии	KCM	С	94630-25	мод. KCM-M1 исполнения KCM-M1-1: зав. № 2020525254; мод. KCM-M1 исполнения KCM-M1-2: зав. № H221100138; мод. KCM-M2 исполнения KCM-M2-1: зав. № 2358281632; мод. KCM-M3 исполнения KCM-M3-1: зав. № 2360240924	Общество с ограниченной ответственностью «Комплект-Сервис» (ООО «К-С»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью «Комплект-Сервис» (ООО «К-С»), г. Москва	ОС	МП-НИЦЭ-081-24 «ГСИ. Приборы многоточечного мониторинга электроэнергии KCM. Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Комплект-Сервис» (ООО «К-С»), г. Москва	ООО «НИЦ «ЭНЕРГО», г. Москва	06.08.2024

14.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НСК Агрегация»	Обозначение отсутствует	Е	94631-25	001	Индивидуальный предприниматель Тихонравов Виталий Анатольевич (ИП Тихонравов Виталий Анатольевич), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью «Независимая энерго-сбытовая компания Агрегация» (ООО «НСК Агрегация»), г. Москва	ОС	МИ 3000-2022 «Рекомендация. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки»	4 года	Индивидуальный предприниматель Тихонравов Виталий Анатольевич (ИП Тихонравов Виталий Анатольевич), г. Москва	ООО «Спец-энергопроект», г. Москва	12.12.2024
15.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-Энерго» для энерго-снабжения АО «ПО-ЗиС»	Обозначение отсутствует	Е	94632-25	001	Общество с ограниченной ответственностью «РТ-Энергоэффективность» (ООО «РТ-Энерго»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью «РТ-Энергоэффективность» (ООО «РТ-Энерго»), г. Москва	ОС	МП ЭПР-723-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-Энерго» для энерго-снабжения АО «ПО-ЗиС». Методика по-	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Энерго-ПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»), Московская обл., г. Красногорск	ООО «Энерго-ПромРесурс», Московская обл., г. Красногорск	12.11.2024

									верки»				
16.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ТНС энерго Великий Новгород» 2.0	Обозначение отсутствует	Е	94633-25	019	Общество с ограниченной ответственностью «ТНС энерго Великий Новгород» (ООО «ТНС энерго Великий Новгород»), г. Великий Новгород	Общество с ограниченной ответственностью «ТНС энерго Великий Новгород» (ООО «ТНС энерго Великий Новгород»), г. Великий Новгород	ОС	МП ЭПР-726-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ТНС энерго Великий Новгород» 2.0. Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «ТНС энерго Великий Новгород» (ООО «ТНС энерго Великий Новгород»), г. Великий Новгород	ООО «ЭнергоПромРесурс», Московская обл., г. Красногорск	26.11.2024

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94633-25

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ТНС энерго Великий Новгород» 2.0

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ТНС энерго Великий Новгород» 2.0 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер на базе закрытой облачной системы с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированные рабочие места (АРМ), устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

Цифровой сигнал с выхода счетчика при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер.

На сервере выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Дополнительно сервер может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ).

Передача информации от сервера или АРМ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ производится по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с часами УСВ осуществляется не реже одного раза в час. Корректировка часов сервера производится при расхождении с часами УСВ более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более ± 1 с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «ТНС энерго Великий Новгород» 2.0 наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 019 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид элек- тро- энергии	Метрологические характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы до- пускаемой ос- новной отно- сительной по- грешности (±δ), %	Границы до- пускаемой от- носительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110 кВ Киприя (ПС 75), ОРУ-110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Киприйская-1	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В ТФМ-110 Кл. т. 0,2S 300/5 Рег. № 16023-97 Фаза: С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10	VMware	Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	ПС 110 кВ Киприя (ПС 75), ОРУ-110 кВ, ОВ-110 кВ	ТФМ-110 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 16023-97 Фаза: А ТФНД-110М Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71 Фазы: В; С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10	VMware	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
3	ПС 110 кВ Рогавка (ПС 31), ОРУ-110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Милодежская-1	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В ТФНД-110М Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71 Фаза: С	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-03 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Актив- ная	1,1	3,2
							Реак- тивная	2,2	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	ПС 110 кВ Рогавка (ПС 31), ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ Тесовская-5	ТФЗМ 35А-У1 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 26417-06 Фазы: А; В; С	НОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Рег. № 187-49 Фазы: А; В; С НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-09 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,7
5	ПС 35 кВ Тесово-2, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТПЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 51678-12 Фазы: А; В; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10	VMware	Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,7
6	ПС 35 кВ Тесово-2, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТПЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 69608-17 Фазы: А; В; С	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 380-49 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Актив- ная Реак- тивная	1,1 2,3	3,0 4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	ПС 110 кВ Батецкая, ОРУ-110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Мирная-2	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,7
8	ПС 110 кВ Неболчи, ОРУ-110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Неболчская-2	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 24218-03 Фазы: А; В; С НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10	VMware	Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,7
9	ПС 35 кВ Оскуй, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ Будогощская-1	ТФН-35М Кл. т. 0,5 50/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реак- тивная	1,1 2,3	3,0 4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ПС 110 кВ Выпозово, ВЛ-110 кВ Выползово-Газовая (л. Валдайская-1)	ТГФ-110Ш Кл. т. 0,2S 300/5 Рег. № 49114-12 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 Кл. т. 1,0 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-58 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,6	2,7
							Реак- тивная	2,9	5,8
11	ПС 110 кВ Выползово, ОВ-110 кВ	ТВИ-110 Кл. т. 0,2S 300/1 Рег. № 30559-05 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 Кл. т. 1,0 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-58 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,5	2,1
							Реак- тивная	2,7	3,7
12	ПС 110 кВ Выползово, ЗРУ 6 кВ, яч. 22, В 6 кВ КВЛ № 22	ТЛК-СТ-10 Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,1	3,3
							Реак- тивная	2,2	6,6
13	ПС 110 кВ Выползово, ЗРУ 6 кВ, яч. 17, В 6 кВ КВЛ № 17	ТБК-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 8913-82 Фаза: А ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 1856-63 Фаза: С	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,3
14	ПС 110 кВ Выползово, ОРУ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Вы- ползово - ПС № 2	ТФН-35М Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-00 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10	VMware	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	ПС 35 кВ Насакино, КРУН 10 кВ, В 10 кВ КЛ № 04	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5 50/5 Рег. № 29390-05 Фазы: А; С	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,3
16	ПС 110 кВ Елисеево, ВЛ 110 кВ Елисеево - Труд	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
17	ПС 110 кВ Светлицы, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Дно - Светлицы (Л. Светлая-2)	ТФМ-110 Кл. т. 0,5S 400/5 Рег. № 16023-97 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,1	3,0
							Реак- тивная	2,3	4,7
18	ПС 110 кВ Дунаево, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Дунаево - Подберезье (Л. Холмская-1)	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-94 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,7
19	ПС 35 кВ ППС Быково, ОРУ-35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Никола - Быково	LZZB8-35D Кл. т. 0,5S 150/5 Рег. № 59679-15 Фазы: А; В; С	JDZX8-35R2 Кл. т. 0,5 38500/√3/100/√3 Рег. № 59680-15 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10	VMware	Актив- ная	1,3	3,4
							Реак- тивная	2,5	5,7

Продолжение таблицы 2

[illegible]

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 10 – 12, 17, 19 для силы тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для силы тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8_{инд}$.

4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	20
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 10 – 12, 17, 19 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos \varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 10 – 12, 17, 19 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos \varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +40 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-17): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	 220000 2 165000 2

Продолжение таблицы 3

1	2
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08): среднее время наработки на отказ, ч, не менее	140000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03: среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
при отключении питания, лет, не менее	40
для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).
Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).
Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока измерительные	ТФНД-110М	11
Трансформаторы тока измерительные	ТФЗМ-110Б-У1	8
Трансформаторы тока	ТФМ-110	5
Трансформаторы тока	ТГФ-110Ш	3
Трансформаторы тока измерительные	ТВИ-110	3
Трансформаторы тока	ТФЗМ 35А-У1	3
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А-У1	1
Трансформаторы тока	ТФН-35М	5
Трансформаторы тока	ТПЛ-НТЗ-10	8
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ-10	2
Трансформаторы тока	ТВК-10	1
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	1
Трансформаторы тока	ТПЛ-10с	2
Трансформаторы тока	LZZB8-35D	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	12
Трансформаторы напряжения	НКФ110-83У1	12
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Трансформаторы напряжения	НОМ-35	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	3
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-35 УХЛ1	1
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	1
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	1
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	1
Трансформаторы напряжения	JDZX8-35R2	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	14
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер на базе закрытой облачной системы	VMware	1
Формуляр	ТНСЭ.366305.019.ФО	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «ТНС энерго Великий Новгород» 2.0», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТНС энерго Великий Новгород» (ООО «ТНС энерго Великий Новгород»)

ИНН 7715825806

Юридический адрес: 173015, г. Великий Новгород, ул. Псковская, д. 13

Телефон: (8162) 64-00-98

Факс: (8162) 94-91-97

Е-mail: sekr@novgorod.tns-e.ru Web-сайт: <https://novgorod.tns-e.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТНС энерго Великий Новгород» (ООО «ТНС энерго Великий Новгород»)

ИНН 7715825806

Адрес: 173015, г. Великий Новгород, ул. Псковская, д. 13

Телефон: (8162) 64-00-98

Факс: (8162) 94-91-97

Е-mail: sekr@novgorod.tns-e.ru

Web-сайт: <https://novgorod.tns-e.ru>

Испытательный центр

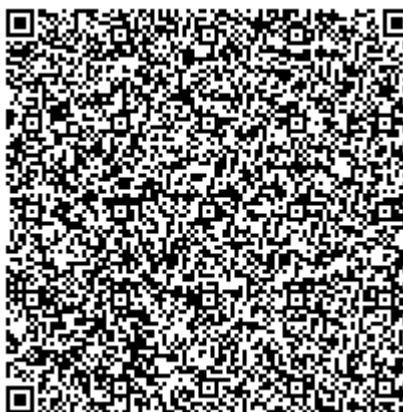
Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха,
ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94618-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Полуприцеп-цистерна BERGER

Назначение средства измерений

Полуприцеп-цистерна BERGER (далее – полуприцеп-цистерна) является транспортной мерой полной вместимости, предназначенной для измерений объема, транспортировки и кратковременного хранения жидких нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Полуприцеп-цистерна представляет собой стальной сварной корпус из листового проката цилиндрической формы, торцы которой закрыты днищами, смонтированной на раме транспортной тележки. Для придания жесткости и гашения гидравлических ударов во время движения, внутри полуприцепа-цистерны установлены волнорезы.

Полуприцеп-цистерна внутри разделена герметичными перегородками на четыре независимых секции.

В верхней части полуприцепа-цистерны для каждой секции приварены цилиндрические горловины. Отверстие горловин закрыты крышками, которые крепятся с помощью шпилек и гаек.

На крышках горловин имеются наливные отверстия, герметично закрываемые бигельными откидными крышками.

На горловинах также смонтированы дыхательные клапана, патрубки отвода паров нефтепродуктов с огнепреградителями.

Принцип действия полуприцепа-цистерны основан на измерении объема нефтепродукта, залитого до указателя уровня налива, установленного внутри горловин секций

полуприцепа-цистерны.

Указатели уровня налива представляют собой угольники, приваренные к горловине каждой секции полуприцепа-цистерны.

Метод крепления указателей уровня налива не позволяет влиять на него для изменения результатов измерений.

Заводской номер в виде буквенно - цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, нанесен типографским способом в паспорт полуприцепа-цистерны и методом аэрографии на металлизированную табличку, закрепленную на раме транспортной тележки.

К полуприцепу-цистерне данного типа относится полуприцеп-цистерна BERGER с заводским номером VA9USLAKT7FZT0535.

Общий вид полуприцепа-цистерны BERGER приведен на рисунке 1.

Место крепления заводского номера на полуприцепе-цистерне BERGER показано на рисунке 2.

Пломбирование полуприцепа-цистерны не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на полуприцеп-цистерну BERGER не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид полуприцепа-цистерны BERGER



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера полуприцепа-цистерны BERGER

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	Номер секции			
	1	2	3	4
Номинальная вместимость, дм ³	8100	8100	8100	8600
Пределы допускаемой относительной погрешности как транспортной меры полной вместимости, %	± 0,50			
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - влажность воздуха при +25 °С, %	от -50 до +40 от 84,0 до 106,7 до 80			

Т а б л и ц а 2 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч	87600

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность полуприцепа-цистерны BERGER

Наименование	Обозначение	Количество
Полуприцеп-цистерна BERGER	—	1 шт.
Рукав напорно-всасывающий Ду75 мм, длина 4 м	—	2 шт.
Противооткатный упор	—	2 шт.
Огнетушитель	—	2 шт.
Ящик для песка	—	1 шт.
Ящик для кошмы	—	1 шт.
Паспорт на BERGER	—	1 экземпляр

Сведения о методиках (методах) измерений

метод измерения приведен в разделе 2 «Общие сведения об изделии» паспорта полуприцепа-цистерны BERGER.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

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

Правообладатель

Фирма «GEBRUDER GFOLLNER GESELLSCHAFT M.B.H.», Австрия
Юридический адрес: Robmarkt 39, 4710 Grieskirchen - Австрия

Изготовитель

Фирма «GEBRUDER GFOLLNER GESELLSCHAFT M.B.H.», Австрия
Адрес: Robmarkt 39, 4710 Grieskirchen - Австрия

Испытательный центр

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

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

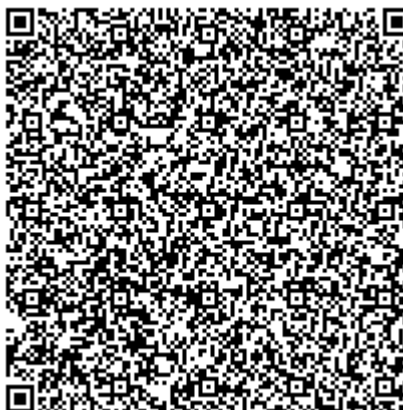
Адрес места осуществления деятельности: 420088, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

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

E-mail: office@vniir.org

Web-сайт: vniir.org

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94619-25

Лист № 1
Всего листов 37

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания постоянного тока IT-M3900

Назначение средства измерений

Источники питания постоянного тока IT-M3900 (далее - источники) предназначены для воспроизведений напряжения и силы постоянного тока и измерений воспроизводимых значений напряжения и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

По принципу действия источники питания относятся к программируемым импульсным источникам питания. Принцип формирования постоянного напряжения построен на работе высокочастотного преобразователя. Управление и контроль режимов работы источников питания осуществляется встроенным микроконтроллером. Установка выходных параметров осуществляется с помощью функциональных клавиш и поворотного регулятора расположенных на лицевой панели.

Конструктивно источники выполнены в виде моноблока со съемным сетевым шнуром питания; в металлических корпусах настольного исполнения, допускающих монтаж в приборную стойку.

На передней панели расположены цифровые индикаторы текущих значений тока и напряжения, кнопки управления, кнопка включения/выключения питания и поворотный регулятор.

На задней панели источников расположены: выходные клеммы, слот для установки интерфейса дистанционного управления, клеммы для четырехпроводного подключения нагрузки, клемма заземления, системная шина для объединения источников, разъем сети питания, заводской серийный номер в виде наклейки. В зависимости от модификации источников разъемы и клеммы на задней панели могут отличаться конструкцией.

Источники выпускаются в трех сериях: IT-M3900D, IT-M3900B, IT-M3900C, отличающихся возможными режимами работы, и в различных модификациях, отличающихся максимальной выходной мощностью, а также диапазонами установки выходных параметров – напряжения и силы тока и габаритными размерами. Истории серии IT-M3900B имеют режим работы «Load Mode», в котором источники работают в режиме нагрузки.

Структура условного обозначения модификаций источников:

IT-M39XXY-ZZZ-NNN

			Номинальное значение силы постоянного тока
			Номинальное значение напряжения постоянного тока
			Серия источника (D, C, B)
			Максимальное значение выходной электрической мощности

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид источников с указанием места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунках 1, 3, 5. Вид сзади источников с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунках 2, 4, 6. Нанесение знака поверки на источники не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) источников не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид источников питания постоянного тока серии IT-M3900C на примере модификации IT-M3905C-10-510 с указанием места нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Вид сзади источников питания постоянного тока серии IT-M3900C на примере модификации IT-M3905C-10-510 с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид источников питания постоянного тока серии IT-M3900B на примере модификации IT-M3905B-10-510 с указанием места нанесения знака утверждения типа



Рисунок 4 – Вид сзади источников питания постоянного тока серии IT-M3900B на примере модификации IT-M3905B-10-510 с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 5 – Общий вид источников питания постоянного тока серии IT-M3900D на примере модификации IT-M3906D-10-510 с указанием места нанесения знака утверждения типа



Рисунок 6 – Вид сзади источников питания постоянного тока серии IT-M3900D на примере модификации IT-M3905D-10-510 с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) источников состоит из встроенного и внешнего ПО. Встроенное ПО отвечает за работу источников, формирование и обработку цифровых данных. Внешнее ПО предназначено для контроля и управления источником с помощью персонального компьютера и не является метрологически значимым.

Конструкция источников исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

Встроенное ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики источников нормированы с учетом влияния

встроенного ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО источников приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	IT9000 PV3900
Номер версии (идентификационный номер ПО)	00.01.0401
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведений/измерений воспроизведенных значений напряжения постоянного тока, В:	
- для модификации IT-M3901D-10-170	от 0 до 10
- для модификации IT-M3903D-10-340	от 0 до 10
- для модификации IT-M3905D-10-510	от 0 до 10
- для модификации IT-M3910D-10-1020	от 0 до 10
- для модификации IT-M3902D-32-80	от 0 до 32
- для модификации IT-M3904D-32-160	от 0 до 32
- для модификации IT-M3906D-32-240	от 0 до 32
- для модификации IT-M3912D-32-480	от 0 до 32
- для модификации IT-M3902D-80-40	от 0 до 80
- для модификации IT-M3904D-80-80	от 0 до 80
- для модификации IT-M3906D-80-120	от 0 до 80
- для модификации IT-M3912D-80-240	от 0 до 80
- для модификации IT-M3902D-300-20	от 0 до 300
- для модификации IT-M3904D-300-40	от 0 до 300
- для модификации IT-M3906D-300-60	от 0 до 300
- для модификации IT-M3912D-300-120	от 0 до 300
- для модификации IT-M3902D-500-12	от 0 до 500
- для модификации IT-M3904D-500-24	от 0 до 500
- для модификации IT-M3906D-500-36	от 0 до 500
- для модификации IT-M3912D-500-72	от 0 до 500
- для модификации IT-M3902D-800-8	от 0 до 800
- для модификации IT-M3904D-800-16	от 0 до 800
- для модификации IT-M3906D-800-24	от 0 до 800
- для модификации IT-M3912D-800-48	от 0 до 800
- для модификации IT-M3906D-1500-12	от 0 до 1000
- для модификации IT-M3901B-10-170	от 0 до 10
- для модификации IT-M3903B-10-340	от 0 до 10
- для модификации IT-M3905B-10-510	от 0 до 10
- для модификации IT-M3910B-10-1020	от 0 до 10

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3902B-32-80	от 0 до 32
- для модификации IT-M3904B-32-160	от 0 до 32
- для модификации IT-M3906B-32-240	от 0 до 32
- для модификации IT-M3912B-32-480	от 0 до 32
- для модификации IT-M3902B-80-40	от 0 до 80
- для модификации IT-M3904B-80-80	от 0 до 80
- для модификации IT-M3906B-80-120	от 0 до 80
- для модификации IT-M3912B-80-240	от 0 до 80
- для модификации IT-M3902B-300-20	от 0 до 300
- для модификации IT-M3904B-300-40	от 0 до 300
- для модификации IT-M3906B-300-60	от 0 до 300
- для модификации IT-M3912B-300-120	от 0 до 300
- для модификации IT-M3902B-500-12	от 0 до 500
- для модификации IT-M3904B-500-24	от 0 до 500
- для модификации IT-M3906B-500-36	от 0 до 500
- для модификации IT-M3912B-500-72	от 0 до 500
- для модификации IT-M3902B-800-8	от 0 до 800
- для модификации IT-M3904B-800-16	от 0 до 800
- для модификации IT-M3906B-800-24	от 0 до 800
- для модификации IT-M3912B-800-48	от 0 до 800
- для модификации IT-M3906B-1500-12	от 0 до 1000
- для модификации IT-M3901C-10-170	от 0 до 10
- для модификации IT-M3903C-10-340	от 0 до 10
- для модификации IT-M3905C-10-510	от 0 до 10
- для модификации IT-M3910C-10-1020	от 0 до 10
- для модификации IT-M3902C-32-80	от 0 до 32
- для модификации IT-M3904C-32-160	от 0 до 32
- для модификации IT-M3906C-32-240	от 0 до 32
- для модификации IT-M3912C-32-480	от 0 до 32
- для модификации IT-M3902C-80-40	от 0 до 80
- для модификации IT-M3904C-80-80	от 0 до 80

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3906C-80-120	от 0 до 80
- для модификации IT-M3912C-80-240	от 0 до 80
- для модификации IT-M3902C-300-20	от 0 до 300
- для модификации IT-M3904C-300-40	от 0 до 300
- для модификации IT-M3906C-300-60	от 0 до 300
- для модификации IT-M3912C-300-120	от 0 до 300
- для модификации IT-M3902C-500-12	от 0 до 500
- для модификации IT-M3904C-500-24	от 0 до 500
- для модификации IT-M3906C-500-36	от 0 до 500
- для модификации IT-M3912C-500-72	от 0 до 500
- для модификации IT-M3902C-800-8	от 0 до 800
- для модификации IT-M3904C-800-16	от 0 до 800
- для модификации IT-M3906C-800-24	от 0 до 800
- для модификации IT-M3912C-800-48	от 0 до 800
- для модификации IT-M3906C-1500-12	от 0 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности воспроизведений/измерений воспроизведенных значений напряжения постоянного тока, В:	
- для модификации IT-M3901D-10-170	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3903D-10-340	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3905D-10-510	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3910D-10-1020	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3902D-32-80	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3904D-32-160	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3906D-32-240	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3912D-32-480	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3902D-80-40	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3904D-80-80	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3906D-80-120	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3912D-80-240	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3902D-300-20	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3904D-300-40	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3906D-300-60	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3912D-300-120	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3902D-500-12	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3904D-500-24	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3906D-500-36	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3912D-500-72	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3902D-800-8	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3904D-800-16	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3906D-800-24	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3912D-800-48	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3906D-1500-12	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,45)$
- для модификации IT-M3901B-10-170	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3903B-10-340	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3905B-10-510	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3910B-10-1020	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3902B-32-80	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3904B-32-160	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3906B-32-240	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3912B-32-480	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3902B-80-40	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3904B-80-80	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3906B-80-120	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3912B-80-240	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3902B-300-20	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3904B-300-40	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3906B-300-60	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3912B-300-120	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3902B-500-12	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3904B-500-24	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3906B-500-36	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3912B-500-72	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3902B-800-8	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3904B-800-16	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3906B-800-24	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3912B-800-48	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3906B-1500-12	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,45)$
- для модификации IT-M3901C-10-170	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3903C-10-340	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3905C-10-510	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3910C-10-1020	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3902C-32-80	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3904C-32-160	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3906C-32-240	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3912C-32-480	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3902C-80-40	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3904C-80-80	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3906C-80-120	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3912C-80-240	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3902C-300-20	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3904C-300-40	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3906C-300-60	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3912C-300-120	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3902C-500-12	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3904C-500-24	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3906C-500-36	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3912C-500-72	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3902C-800-8	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3904C-800-16	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3906C-800-24	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3912C-800-48	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3906C-1500-12	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,45)$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности воспроизведений/измерений воспроизведенных значений напряжения постоянного тока от изменения температуры окружающей среды на каждый 1 °С, В	
- для модификации IT-M3901D-10-170	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3903D-10-340	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3905D-10-510	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3910D-10-1020	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902D-32-80	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904D-32-160	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906D-32-240	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912D-32-480	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902D-80-40	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904D-80-80	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906D-80-120	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912D-80-240	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902D-300-20	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904D-300-40	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906D-300-60	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912D-300-120	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902D-500-12	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904D-500-24	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906D-500-36	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912D-500-72	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902D-800-8	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904D-800-16	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906D-800-24	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912D-800-48	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906D-1500-12	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3901B-10-170	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3903B-10-340	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3905B-10-510	$\pm(0,00005 \cdot U)$

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3910B-10-1020	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902B-32-80	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904B-32-160	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906B-32-240	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912B-32-480	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902B-80-40	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904B-80-80	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906B-80-120	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912B-80-240	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902B-300-20	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904B-300-40	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906B-300-60	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912B-300-120	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902B-500-12	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904B-500-24	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906B-500-36	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912B-500-72	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902B-800-8	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904B-800-16	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906B-800-24	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912B-800-48	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906B-1500-12	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3901C-10-170	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3903C-10-340	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3905C-10-510	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3910C-10-1020	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902C-32-80	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904C-32-160	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906C-32-240	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912C-32-480	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902C-80-40	$\pm(0,00003 \cdot U)$

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3904C-80-80	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906C-80-120	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912C-80-240	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902C-300-20	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904C-300-40	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906C-300-60	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912C-300-120	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902C-500-12	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904C-500-24	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906C-500-36	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912C-500-72	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902C-800-8	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904C-800-16	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906C-800-24	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912C-800-48	$\pm(0,00003 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906C-1500-12	$\pm(0,00003 \cdot U)$
Диапазон воспроизведений/измерений воспроизведенных значений силы постоянного тока, А:	
- для модификации IT-M3901D-10-170	от 0 до 170
- для модификации IT-M3903D-10-340	от 0 до 340
- для модификации IT-M3905D-10-510	от 0 до 510
- для модификации IT-M3910D-10-1020	от 0 до 1000
- для модификации IT-M3902D-32-80	от 0 до 80
- для модификации IT-M3904D-32-160	от 0 до 160
- для модификации IT-M3906D-32-240	от 0 до 240
- для модификации IT-M3912D-32-480	от 0 до 480
- для модификации IT-M3902D-80-40	от 0 до 40
- для модификации IT-M3904D-80-80	от 0 до 80
- для модификации IT-M3906D-80-120	от 0 до 120
- для модификации IT-M3912D-80-240	от 0 до 240
- для модификации IT-M3902D-300-20	от 0 до 20
- для модификации IT-M3904D-300-40	от 0 до 40

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3906D-300-60	от 0 до 60
- для модификации IT-M3912D-300-120	от 0 до 120
- для модификации IT-M3902D-500-12	от 0 до 12
- для модификации IT-M3904D-500-24	от 0 до 24
- для модификации IT-M3906D-500-36	от 0 до 36
- для модификации IT-M3912D-500-72	от 0 до 72
- для модификации IT-M3902D-800-8	от 0 до 8
- для модификации IT-M3904D-800-16	от 0 до 16
- для модификации IT-M3906D-800-24	от 0 до 24
- для модификации IT-M3912D-800-48	от 0 до 48
- для модификации IT-M3906D-1500-12	от 0 до 12
- для модификации IT-M3901B-10-170	от -120 до 170
- для модификации IT-M3903B-10-340	от -240 до 340
- для модификации IT-M3905B-10-510	от -360 до 510
- для модификации IT-M3910B-10-1020	от -720 до 1000
- для модификации IT-M3902B-32-80	от -80 до 80
- для модификации IT-M3904B-32-160	от -160 до 160
- для модификации IT-M3906B-32-240	от -240 до 240
- для модификации IT-M3912B-32-480	от -480 до 480
- для модификации IT-M3902B-80-40	от -40 до 40
- для модификации IT-M3904B-80-80	от -80 до 80
- для модификации IT-M3906B-80-120	от -120 до 120
- для модификации IT-M3912B-80-240	от -240 до 240
- для модификации IT-M3902B-300-20	от -20 до 20
- для модификации IT-M3904B-300-40	от -40 до 40
- для модификации IT-M3906B-300-60	от -60 до 60
- для модификации IT-M3912B-300-120	от -120 до 120
- для модификации IT-M3902B-500-12	от -12 до 12
- для модификации IT-M3904B-500-24	от -24 до 24
- для модификации IT-M3906B-500-36	от -36 до 36
- для модификации IT-M3912B-500-72	от -72 до 72

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3902B-800-8	от -8 до 8
- для модификации IT-M3904B-800-16	от -16 до 16
- для модификации IT-M3906B-800-24	от -24 до 24
- для модификации IT-M3912B-800-48	от -48 до 48
- для модификации IT-M3906B-1500-12	от -12 до 12
- для модификации IT-M3901C-10-170	от -120 до 170
- для модификации IT-M3903C-10-340	от -240 до 340
- для модификации IT-M3905C-10-510	от -360 до 510
- для модификации IT-M3910C-10-1020	от -720 до 1000
- для модификации IT-M3902C-32-80	от -80 до 80
- для модификации IT-M3904C-32-160	от -160 до 160
- для модификации IT-M3906C-32-240	от -240 до 240
- для модификации IT-M3912C-32-480	от -480 до 480
- для модификации IT-M3902C-80-40	от -40 до 40
- для модификации IT-M3904C-80-80	от -80 до 80
- для модификации IT-M3906C-80-120	от -120 до 120
- для модификации IT-M3912C-80-240	от -240 до 240
- для модификации IT-M3902C-300-20	от -20 до 20
- для модификации IT-M3904C-300-40	от -40 до 40
- для модификации IT-M3906C-300-60	от -60 до 60
- для модификации IT-M3912C-300-120	от -120 до 120
- для модификации IT-M3902C-500-12	от -12 до 12
- для модификации IT-M3904C-500-24	от -24 до 24
- для модификации IT-M3906C-500-36	от -36 до 36
- для модификации IT-M3912C-500-72	от -72 до 72
- для модификации IT-M3902C-800-8	от -8 до 8
- для модификации IT-M3904C-800-16	от -16 до 16
- для модификации IT-M3906C-800-24	от -24 до 24
- для модификации IT-M3912C-800-48	от -48 до 48
- для модификации IT-M3906C-1500-12	от -12 до 12

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности воспроизведений/измерений воспроизведенных значений силы постоянного тока, А:	
- для модификации IT-M3901D-10-170	$\pm(0,001 \cdot I + 0,17)$
- для модификации IT-M3903D-10-340	$\pm(0,001 \cdot I + 0,34)$
- для модификации IT-M3905D-10-510	$\pm(0,001 \cdot I + 0,51)$
- для модификации IT-M3910D-10-1020	$\pm(0,001 \cdot I + 1,02)$
- для модификации IT-M3902D-32-80	$\pm(0,001 \cdot I + 0,08)$
- для модификации IT-M3904D-32-160	$\pm(0,001 \cdot I + 0,16)$
- для модификации IT-M3906D-32-240	$\pm(0,001 \cdot I + 0,24)$
- для модификации IT-M3912D-32-480	$\pm(0,001 \cdot I + 0,48)$
- для модификации IT-M3902D-80-40	$\pm(0,001 \cdot I + 0,04)$
- для модификации IT-M3904D-80-80	$\pm(0,001 \cdot I + 0,08)$
- для модификации IT-M3906D-80-120	$\pm(0,001 \cdot I + 0,12)$
- для модификации IT-M3912D-80-240	$\pm(0,001 \cdot I + 0,24)$
- для модификации IT-M3902D-300-20	$\pm(0,001 \cdot I + 0,02)$
- для модификации IT-M3904D-300-40	$\pm(0,001 \cdot I + 0,04)$
- для модификации IT-M3906D-300-60	$\pm(0,001 \cdot I + 0,06)$
- для модификации IT-M3912D-300-120	$\pm(0,001 \cdot I + 0,12)$
- для модификации IT-M3902D-500-12	$\pm(0,001 \cdot I + 0,012)$
- для модификации IT-M3904D-500-24	$\pm(0,001 \cdot I + 0,024)$
- для модификации IT-M3906D-500-36	$\pm(0,001 \cdot I + 0,036)$
- для модификации IT-M3912D-500-72	$\pm(0,001 \cdot I + 0,072)$
- для модификации IT-M3902D-800-8	$\pm(0,001 \cdot I + 0,008)$
- для модификации IT-M3904D-800-16	$\pm(0,001 \cdot I + 0,016)$
- для модификации IT-M3906D-800-24	$\pm(0,001 \cdot I + 0,024)$
- для модификации IT-M3912D-800-48	$\pm(0,001 \cdot I + 0,048)$
- для модификации IT-M3906D-1500-12	$\pm(0,001 \cdot I + 0,012)$
- для модификации IT-M3901B-10-170	$\pm(0,001 \cdot I + 0,29)$
- для модификации IT-M3903B-10-340	$\pm(0,001 \cdot I + 0,58)$
- для модификации IT-M3905B-10-510	$\pm(0,001 \cdot I + 0,87)$
- для модификации IT-M3910B-10-1020	$\pm(0,001 \cdot I + 1,74)$

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3902B-32-80	$\pm(0,001 \cdot I + 0,16)$
- для модификации IT-M3904B-32-160	$\pm(0,001 \cdot I + 0,32)$
- для модификации IT-M3906B-32-240	$\pm(0,001 \cdot I + 0,48)$
- для модификации IT-M3912B-32-480	$\pm(0,001 \cdot I + 0,96)$
- для модификации IT-M3902B-80-40	$\pm(0,001 \cdot I + 0,08)$
- для модификации IT-M3904B-80-80	$\pm(0,001 \cdot I + 0,16)$
- для модификации IT-M3906B-80-120	$\pm(0,001 \cdot I + 0,24)$
- для модификации IT-M3912B-80-240	$\pm(0,001 \cdot I + 0,48)$
- для модификации IT-M3902B-300-20	$\pm(0,001 \cdot I + 0,04)$
- для модификации IT-M3904B-300-40	$\pm(0,001 \cdot I + 0,08)$
- для модификации IT-M3906B-300-60	$\pm(0,001 \cdot I + 0,12)$
- для модификации IT-M3912B-300-120	$\pm(0,001 \cdot I + 0,24)$
- для модификации IT-M3902B-500-12	$\pm(0,001 \cdot I + 0,024)$
- для модификации IT-M3904B-500-24	$\pm(0,001 \cdot I + 0,048)$
- для модификации IT-M3906B-500-36	$\pm(0,001 \cdot I + 0,072)$
- для модификации IT-M3912B-500-72	$\pm(0,001 \cdot I + 0,144)$
- для модификации IT-M3902B-800-8	$\pm(0,001 \cdot I + 0,016)$
- для модификации IT-M3904B-800-16	$\pm(0,001 \cdot I + 0,032)$
- для модификации IT-M3906B-800-24	$\pm(0,001 \cdot I + 0,048)$
- для модификации IT-M3912B-800-48	$\pm(0,001 \cdot I + 0,048)$
- для модификации IT-M3906B-1500-12	$\pm(0,001 \cdot I + 0,024)$
- для модификации IT-M3901C-10-170	$\pm(0,001 \cdot I + 0,29)$
- для модификации IT-M3903C-10-340	$\pm(0,001 \cdot I + 0,58)$
- для модификации IT-M3905C-10-510	$\pm(0,001 \cdot I + 0,87)$
- для модификации IT-M3910C-10-1020	$\pm(0,001 \cdot I + 1,74)$
- для модификации IT-M3902C-32-80	$\pm(0,001 \cdot I + 0,16)$
- для модификации IT-M3904C-32-160	$\pm(0,001 \cdot I + 0,32)$
- для модификации IT-M3906C-32-240	$\pm(0,001 \cdot I + 0,48)$
- для модификации IT-M3912C-32-480	$\pm(0,001 \cdot I + 0,96)$
- для модификации IT-M3902C-80-40	$\pm(0,001 \cdot I + 0,08)$
- для модификации IT-M3904C-80-80	$\pm(0,001 \cdot I + 0,16)$

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3906C-80-120	$\pm(0,001 \cdot I + 0,24)$
- для модификации IT-M3912C-80-240	$\pm(0,001 \cdot I + 0,48)$
- для модификации IT-M3902C-300-20	$\pm(0,001 \cdot I + 0,04)$
- для модификации IT-M3904C-300-40	$\pm(0,001 \cdot I + 0,08)$
- для модификации IT-M3906C-300-60	$\pm(0,001 \cdot I + 0,12)$
- для модификации IT-M3912C-300-120	$\pm(0,001 \cdot I + 0,24)$
- для модификации IT-M3902C-500-12	$\pm(0,001 \cdot I + 0,024)$
- для модификации IT-M3904C-500-24	$\pm(0,001 \cdot I + 0,048)$
- для модификации IT-M3906C-500-36	$\pm(0,001 \cdot I + 0,072)$
- для модификации IT-M3912C-500-72	$\pm(0,001 \cdot I + 0,144)$
- для модификации IT-M3902C-800-8	$\pm(0,001 \cdot I + 0,016)$
- для модификации IT-M3904C-800-16	$\pm(0,001 \cdot I + 0,032)$
- для модификации IT-M3906C-800-24	$\pm(0,001 \cdot I + 0,048)$
- для модификации IT-M3912C-800-48	$\pm(0,001 \cdot I + 0,048)$
- для модификации IT-M3906C-1500-12	$\pm(0,001 \cdot I + 0,024)$
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности воспроизведений/измерений воспроизведенных значений силы постоянного тока от изменения температуры окружающей среды на каждый 1 °С, А:	
- для модификации IT-M3901D-10-170	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3903D-10-340	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3905D-10-510	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3910D-10-1020	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902D-32-80	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904D-32-160	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906D-32-240	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912D-32-480	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902D-80-40	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904D-80-80	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906D-80-120	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912D-80-240	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902D-300-20	$\pm(0,00005 \cdot I)$

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3904D-300-40	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906D-300-60	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912D-300-120	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902D-500-12	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904D-500-24	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906D-500-36	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912D-500-72	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902D-800-8	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904D-800-16	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906D-800-24	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912D-800-48	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906D-1500-12	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3901B-10-170	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3903B-10-340	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3905B-10-510	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3910B-10-1020	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902B-32-80	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904B-32-160	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906B-32-240	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912B-32-480	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902B-80-40	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904B-80-80	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906B-80-120	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912B-80-240	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902B-300-20	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904B-300-40	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906B-300-60	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912B-300-120	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902B-500-12	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904B-500-24	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906B-500-36	$\pm(0,00005 \cdot I)$

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3912B-500-72	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902B-800-8	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904B-800-16	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906B-800-24	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912B-800-48	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906B-1500-12	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3901C-10-170	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3903C-10-340	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3905C-10-510	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3910C-10-1020	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902C-32-80	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904C-32-160	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906C-32-240	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912C-32-480	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902C-80-40	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904C-80-80	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906C-80-120	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912C-80-240	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902C-300-20	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904C-300-40	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906C-300-60	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912C-300-120	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902C-500-12	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904C-500-24	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906C-500-36	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912C-500-72	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902C-800-8	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904C-800-16	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906C-800-24	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912C-800-48	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906C-1500-12	$\pm(0,00005 \cdot I)$

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность, %, не более	от +18 до +28 80
Примечания: U – воспроизводимое/измеренное источником значение напряжения постоянного тока, В; I – воспроизводимое/измеренное источником значение силы постоянного тока, А.	

Таблица 3 – Метрологические характеристики источников серии IT-M3900B в режиме «Load Mode»

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В:	
- для модификации IT-M3901B-10-170	от 0 до 10
- для модификации IT-M3903B-10-340	от 0 до 10
- для модификации IT-M3905B-10-510	от 0 до 10
- для модификации IT-M3910B-10-1020	от 0 до 10
- для модификации IT-M3902B-32-80	от 0 до 32
- для модификации IT-M3904B-32-160	от 0 до 32
- для модификации IT-M3906B-32-240	от 0 до 32
- для модификации IT-M3912B-32-480	от 0 до 32
- для модификации IT-M3902B-80-40	от 0 до 80
- для модификации IT-M3904B-80-80	от 0 до 80
- для модификации IT-M3906B-80-120	от 0 до 80
- для модификации IT-M3912B-80-240	от 0 до 80
- для модификации IT-M3902B-300-20	от 0 до 300
- для модификации IT-M3904B-300-40	от 0 до 300
- для модификации IT-M3906B-300-60	от 0 до 300
- для модификации IT-M3912B-300-120	от 0 до 300
- для модификации IT-M3902B-500-12	от 0 до 500
- для модификации IT-M3904B-500-24	от 0 до 500
- для модификации IT-M3906B-500-36	от 0 до 500
- для модификации IT-M3912B-500-72	от 0 до 500
- для модификации IT-M3902B-800-8	от 0 до 800

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3904B-800-16	от 0 до 800
- для модификации IT-M3906B-800-24	от 0 до 800
- для модификации IT-M3912B-800-48	от 0 до 800
- для модификации IT-M3906B-1500-12	от 0 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В:	
- для модификации IT-M3901B-10-170	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3903B-10-340	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3905B-10-510	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3910B-10-1020	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,003)$
- для модификации IT-M3902B-32-80	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3904B-32-160	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3906B-32-240	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3912B-32-480	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,0096)$
- для модификации IT-M3902B-80-40	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3904B-80-80	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3906B-80-120	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3912B-80-240	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,024)$
- для модификации IT-M3902B-300-20	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3904B-300-40	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3906B-300-60	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3912B-300-120	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,09)$
- для модификации IT-M3902B-500-12	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3904B-500-24	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3906B-500-36	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3912B-500-72	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,15)$
- для модификации IT-M3902B-800-8	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3904B-800-16	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3906B-800-24	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3912B-800-48	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,24)$
- для модификации IT-M3906B-1500-12	$\pm(0,0003 \cdot U + 0,45)$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений напряжения постоянного тока от изменения температуры окружающей среды на каждый 1 °С, В	
- для модификации IT-M3901B-10-170	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3903B-10-340	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3905B-10-510	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3910B-10-1020	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902B-32-80	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904B-32-160	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906B-32-240	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912B-32-480	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902B-80-40	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904B-80-80	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906B-80-120	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912B-80-240	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902B-300-20	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904B-300-40	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906B-300-60	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912B-300-120	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902B-500-12	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904B-500-24	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906B-500-36	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912B-500-72	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3902B-800-8	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3904B-800-16	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906B-800-24	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3912B-800-48	$\pm(0,00005 \cdot U)$
- для модификации IT-M3906B-1500-12	$\pm(0,00005 \cdot U)$
Диапазон измерений силы постоянного тока, А:	
- для модификации IT-M3901B-10-170	от 3 до 120
- для модификации IT-M3903B-10-340	от 4 до 240
- для модификации IT-M3905B-10-510	от 6 до 360

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3910B-10-1020	от 12 до 720
- для модификации IT-M3902B-32-80	от 0 до 80
- для модификации IT-M3904B-32-160	от 0 до 160
- для модификации IT-M3906B-32-240	от 0 до 240
- для модификации IT-M3912B-32-480	от 0 до 480
- для модификации IT-M3902B-80-40	от 0 до 40
- для модификации IT-M3904B-80-80	от 0 до 80
- для модификации IT-M3906B-80-120	от 0 до 120
- для модификации IT-M3912B-80-240	от 0 до 240
- для модификации IT-M3902B-300-20	от 0 до 20
- для модификации IT-M3904B-300-40	от 0 до 40
- для модификации IT-M3906B-300-60	от 0 до 60
- для модификации IT-M3912B-300-120	от 0 до 120
- для модификации IT-M3902B-500-12	от 0 до 12
- для модификации IT-M3904B-500-24	от 0 до 24
- для модификации IT-M3906B-500-36	от 0 до 36
- для модификации IT-M3912B-500-72	от 0 до 72
- для модификации IT-M3902B-800-8	от 0 до 8
- для модификации IT-M3904B-800-16	от 0 до 16
- для модификации IT-M3906B-800-24	от 0 до 24
- для модификации IT-M3912B-800-48	от 0 до 48
- для модификации IT-M3906B-1500-12	от 0 до 12
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений силы постоянного тока, А:	
- для модификации IT-M3901B-10-170	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3903B-10-340	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3905B-10-510	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3910B-10-1020	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3902B-32-80	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3904B-32-160	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3906B-32-240	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3912B-32-480	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3902B-80-40	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3904B-80-80	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3906B-80-120	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3912B-80-240	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3902B-300-20	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3904B-300-40	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3906B-300-60	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3912B-300-120	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3902B-500-12	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3904B-500-24	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3906B-500-36	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3912B-500-72	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3902B-800-8	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3904B-800-16	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3906B-800-24	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3912B-800-48	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
- для модификации IT-M3906B-1500-12	$\pm(0,001 \cdot I + 0,001 \cdot D)$
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений или постоянного тока от изменения температуры окружающей среды на каждый 1 °С, А:	
- для модификации IT-M3901B-10-170	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3903B-10-340	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3905B-10-510	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3910B-10-1020	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902B-32-80	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904B-32-160	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906B-32-240	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912B-32-480	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902B-80-40	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904B-80-80	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906B-80-120	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912B-80-240	$\pm(0,00005 \cdot I)$

Наименование характеристики	Значение
- для модификации IT-M3902B-300-20	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904B-300-40	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906B-300-60	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912B-300-120	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902B-500-12	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904B-500-24	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906B-500-36	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912B-500-72	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3902B-800-8	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3904B-800-16	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906B-800-24	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3912B-800-48	$\pm(0,00005 \cdot I)$
- для модификации IT-M3906B-1500-12	$\pm(0,00005 \cdot I)$
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность, %, не более	от +18 до +28 80
Примечания: U – измеренное источником значение напряжения постоянного тока, В; I – измеренное источником значение силы постоянного тока, А; D – диапазон измерений напряжения постоянного тока (силы постоянного тока), В (А).	

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме стабилизации напряжения

Модификация источников	Нестабильность выходного напряжения постоянного тока, В		Уровень пульсаций выходного напряжения постоянного тока (размах сигнала), мВ, не более (только при трехфазном напряжении питания)
	при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального	при изменении тока нагрузки от $I_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{макс}}$	
IT-M3901D-10-170	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	65,0
IT-M3903D-10-340	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	65,0
IT-M3905D-10-510	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	65,0
IT-M3910D-10-1020	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	65,0
IT-M3902D-32-80	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	160,0
IT-M3904D-32-160	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	80,0
IT-M3906D-32-240	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	80,0
IT-M3912D-32-480	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	80,0
IT-M3902D-80-40	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3904D-80-80	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3906D-80-120	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3912D-80-240	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3902D-300-20	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	900,0
IT-M3904D-300-40	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	600,0
IT-M3906D-300-60	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	300,0
IT-M3912D-300-120	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	300,0
IT-M3902D-500-12	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	1500,0
IT-M3904D-500-24	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	1000,0
IT-M3906D-500-36	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	500,0
IT-M3912D-500-72	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	500,0
IT-M3902D-800-8	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	2400,0
IT-M3904D-800-16	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	1600,0
IT-M3906D-800-24	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	800,0
IT-M3912D-800-48	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	800,0
IT-M3906D-1500-12	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,15)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,75)$	1500,0
IT-M3901B-10-170	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	65,0
IT-M3903B-10-340	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	65,0
IT-M3905B-10-510	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	65,0
IT-M3910B-10-1020	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	65,0
IT-M3902B-32-80	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	160,0
IT-M3904B-32-160	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3906B-32-240	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3912B-32-480	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0

Модификация источников	Нестабильность выходного напряжения постоянного тока, В		Уровень пульсаций выходного напряжения постоянного тока (размах сигнала), мВ, не более (только при трехфазном напряжении питания)
	при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального	при изменении тока нагрузки от $I_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{макс}}$	
IT-M3902B-80-40	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3904B-80-80	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3906B-80-120	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3912B-80-240	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3902B-300-20	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	900,0
IT-M3904B-300-40	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	600,0
IT-M3906B-300-60	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	300,0
IT-M3912B-300-120	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	300,0
IT-M3902B-500-12	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	1500,0
IT-M3904B-500-24	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	1000,0
IT-M3906B-500-36	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	500,0
IT-M3912B-500-72	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	500,0
IT-M3902B-800-8	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	2400,0
IT-M3904B-800-16	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	1600,0
IT-M3906B-800-24	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	800,0
IT-M3912B-800-48	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	800,0
IT-M3906B-1500-12	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,15)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,75)$	1500,0
IT-M3901C-10-170	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	65,0
IT-M3903C-10-340	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	65,0
IT-M3905C-10-510	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	65,0
IT-M3910C-10-1020	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	65,0
IT-M3902C-32-80	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	160,0
IT-M3904C-32-160	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	80,0

Модификация источников	Нестабильность выходного напряжения постоянного тока, В		Уровень пульсаций выходного напряжения постоянного тока (размах сигнала), мВ, не более (только при трехфазном напряжении питания)
	при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального	при изменении тока нагрузки от $I_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{макс}}$	
IT-M3906C-32-240	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	80,0
IT-M3912C-32-480	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	80,0
IT-M3902C-80-40	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3904C-80-80	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3906C-80-120	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3912C-80-240	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	200,0
IT-M3902C-300-20	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	900,0
IT-M3904C-300-40	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	600,0
IT-M3906C-300-60	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	300,0
IT-M3912C-300-120	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	300,0
IT-M3902C-500-12	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	1500,0
IT-M3904C-500-24	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	1000,0
IT-M3906C-500-36	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	500,0
IT-M3912C-500-72	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	500,0
IT-M3902C-800-8	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	2400,0
IT-M3904C-800-16	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	1600,0
IT-M3906C-800-24	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	1000,0
IT-M3912C-800-48	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	1000,0
IT-M3906C-1500-12	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,15)$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,45)$	1500,0
Примечания: U – воспроизводимое значение напряжения постоянного тока, В; D – диапазон воспроизводимых значений напряжения постоянного тока, В; I _{макс} – максимальное значения силы постоянного тока на нагрузке, А.			

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме стабилизации силы тока

Модификация источников	Нестабильность выходного сигнала силы постоянного тока, А		
	при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального при		при изменении напряжения на нагрузке от $U_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot U_{\text{макс}}$
	трехфазном напряжении питания	однофазном напряжении питания	
IT-M3901D-10-170	$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$(\pm 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3903D-10-340	$\pm(3,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$(\pm 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3905D-10-510	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$(\pm 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3910D-10-1020	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$(\pm 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3902D-32-80	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3904D-32-160	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3906D-32-240	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3912D-32-480	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3902D-80-40	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3904D-80-80	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3906D-80-120	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3912D-80-240	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3902D-300-20	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3904D-300-40	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3906D-300-60	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3912D-300-120	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3902D-500-12	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3904D-500-24	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3906D-500-36	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3912D-500-72	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3902D-800-8	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3904D-800-16	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3906D-800-24	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3912D-800-48	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3906D-1500-12	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3901B-10-170	$\pm(0,2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3903B-10-340	$\pm(0,2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3905B-10-510	$\pm(3,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$

[illegible]

Модификация источников	Нестабильность выходного сигнала силы постоянного тока, А		
	при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального при		при изменении напряжения на нагрузке от $U_{\text{макс}}$ до $0,1 \cdot U_{\text{макс}}$
	трехфазном напряжении питания	однофазном напряжении питания	
IT-M3912C-32-480	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3902C-80-40	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3904C-80-80	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3906C-80-120	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3912C-80-240	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3902C-300-20	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3904C-300-40	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3906C-300-60	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3912C-300-120	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3902C-500-12	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3904C-500-24	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3906C-500-36	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3912C-500-72	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3902C-800-8	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3904C-800-16	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3906C-800-24	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3912C-800-48	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
IT-M3906C-1500-12	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \cdot 10^{-4} \cdot D)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5 \cdot 10^{-4} \cdot D)$
Примечания: I – воспроизводимое значение силы постоянного тока, А; D – диапазон воспроизводимых значений сигнала силы постоянного тока, А; $U_{\text{макс}}$ – максимальное значения напряжения постоянного тока на нагрузке, В.			

Таблица 6 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	при трехфазном напряжении питания	при однофазном напряжении питания
Максимальное значение выходной электрической мощности (для источников серии IT-M3900B в скобках указано максимальное значение выходной электрической мощности в режиме «Load Mode» при трехфазном напряжении питания), Вт:		
- для модификации IT-M3901D-10-170	1700,0	1700,0
- для модификации IT-M3903D-10-340	3400,0	2300,0
- для модификации IT-M3905D-10-510	5100,0	2300,0
- для модификации IT-M3910D-10-1020	10200,0	4600,0
- для модификации IT-M3902D-32-80	2000,0	2000,0
- для модификации IT-M3904D-32-160	4000,0	2300,0
- для модификации IT-M3906D-32-240	6000,0	2300,0
- для модификации IT-M3912D-32-480	12000,0	4600,0
- для модификации IT-M3902D-80-40	2000,0	2000,0
- для модификации IT-M3904D-80-80	4000,0	2300,0
- для модификации IT-M3906D-80-120	6000,0	2300,0
- для модификации IT-M3912D-80-240	12000,0	4600,0
- для модификации IT-M3902D-300-20	2000,0	2000,0
- для модификации IT-M3904D-300-40	4000,0	2300,0
- для модификации IT-M3906D-300-60	6000,0	2300,0
- для модификации IT-M3912D-300-120	12000,0	4600,0
- для модификации IT-M3902D-500-12	2000,0	2000,0
- для модификации IT-M3904D-500-24	4000,0	2300,0
- для модификации IT-M3906D-500-36	6000,0	2300,0
- для модификации IT-M3912D-500-72	12000,0	4600,0
- для модификации IT-M3902D-800-8	2000,0	2000,0
- для модификации IT-M3904D-800-16	4000,0	2300,0
- для модификации IT-M3906D-800-24	6000,0	2300,0
- для модификации IT-M3912D-800-48	12000,0	4600,0
- для модификации IT-M3906D-1500-12	6000,0	2300,0
- для модификации IT-M3901B-10-170	1700,0 (1200,0)	1700,0
- для модификации IT-M3903B-10-340	3400,0 (2400,0)	2300,0
- для модификации IT-M3905B-10-510	5100,0 (3600,0)	2300,0
- для модификации IT-M3910B-10-1020	10200,0 (7200,0)	4600,0
- для модификации IT-M3902B-32-80	2000,0 (2000,0)	2000,0
- для модификации IT-M3904B-32-160	4000,0 (4000,0)	2300,0
- для модификации IT-M3906B-32-240	6000,0 (6000,0)	2300,0
- для модификации IT-M3912B-32-480	12000,0 (12000,0)	4600,0
- для модификации IT-M3902B-80-40	2000,0 (2000,0)	2000,0
- для модификации IT-M3904B-80-80	4000,0 (4000,0)	2300,0
- для модификации IT-M3906B-80-120	6000,0 (6000,0)	2300,0
- для модификации IT-M3912B-80-240	12000,0 (12000,0)	4600,0

Наименование характеристики	Значение	
	при трехфазном напряжении питания	при однофазном напряжении питания
- для модификации IT-M3902B-300-20	2000,0 (2000,0)	2000,0
- для модификации IT-M3904B-300-40	4000,0 (4000,0)	2300,0
- для модификации IT-M3906B-300-60	6000,0 (6000,0)	2300,0
- для модификации IT-M3912B-300-120	12000,0 (12000,0)	4600,0
- для модификации IT-M3902B-500-12	2000,0 (2000,0)	2000,0
- для модификации IT-M3904B-500-24	4000,0 (4000,0)	2300,0
- для модификации IT-M3906B-500-36	6000,0 (6000,0)	2300,0
- для модификации IT-M3912B-500-72	12000,0 (12000,0)	4600,0
- для модификации IT-M3902B-800-8	2000,0 (2000,0)	2000,0
- для модификации IT-M3904B-800-16	4000,0 (4000,0)	2300,0
- для модификации IT-M3906B-800-24	6000,0 (6000,0)	2300,0
- для модификации IT-M3912B-800-48	12000,0 (12000,0)	4600,0
- для модификации IT-M3906B-1500-12	6000,0 (6000,0)	2300,0
- для модификации IT-M3901C-10-170	1700,0	1700,0
- для модификации IT-M3903C-10-340	3400,0	2300,0
- для модификации IT-M3905C-10-510	5100,0	2300,0
- для модификации IT-M3910C-10-1020	10200,0	4600,0
- для модификации IT-M3902C-32-80	2000,0	2000,0
- для модификации IT-M3904C-32-160	4000,0	2300,0
- для модификации IT-M3906C-32-240	6000,0	2300,0
- для модификации IT-M3912C-32-480	12000,0	4600,0
- для модификации IT-M3902C-80-40	2000,0	2000,0
- для модификации IT-M3904C-80-80	4000,0	2300,0
- для модификации IT-M3906C-80-120	6000,0	2300,0
- для модификации IT-M3912C-80-240	12000,0	4600,0
- для модификации IT-M3902C-300-20	2000,0	2000,0
- для модификации IT-M3904C-300-40	4000,0	2300,0
- для модификации IT-M3906C-300-60	6000,0	2300,0
- для модификации IT-M3912C-300-120	12000,0	4600,0
- для модификации IT-M3902C-500-12	2000,0	2000,0
- для модификации IT-M3904C-500-24	4000,0	2300,0
- для модификации IT-M3906C-500-36	6000,0	2300,0
- для модификации IT-M3912C-500-72	12000,0	4600,0
- для модификации IT-M3902C-800-8	2000,0	2000,0
- для модификации IT-M3904C-800-16	4000,0	2300,0
- для модификации IT-M3906C-800-24	6000,0	2300,0
- для модификации IT-M3912C-800-48	12000,0	4600,0
- для модификации IT-M3906C-1500-12	6000,0	2300,0
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	107,0×768,0×483,0	
Масса, кг, не более	30,0	
Условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °C	от 0 до +40	
- относительная влажность, %, не более	80	

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	60 000
Средний срок службы, лет	8

Таблица 8 – Параметры электрического питания и потребляемая мощность источников

Модификация источников	Напряжения электрического питания переменного тока частотой 50/60 Гц		Потребляемая мощность, кВт·А, не более
	трехфазном напряжении питания (номинальное напряжение питания 400 В), В	однофазном напряжении питания (номинальное напряжение питания 230 В), В	
IT-M3901D-10-170	от 330 до 480	от 207 до 253	1,85
IT-M3903D-10-340	от 330 до 480	от 207 до 253	3,70
IT-M3905D-10-510	от 330 до 480	от 207 до 253	5,55
IT-M3910D-10-1020	от 330 до 480	от 207 до 253	11,00
IT-M3902D-32-80	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904D-32-160	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906D-32-240	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912D-32-480	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3902D-80-40	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904D-80-80	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906D-80-120	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912D-80-240	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3902D-300-20	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904D-300-40	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906D-300-60	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912D-300-120	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3902D-500-12	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904D-500-24	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906D-500-36	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912D-500-72	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3902D-800-8	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904D-800-16	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906D-800-24	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912D-800-48	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3906D-1500-12	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3901B-10-170	от 330 до 480	от 207 до 253	1,85
IT-M3903B-10-340	от 330 до 480	от 207 до 253	3,70
IT-M3905B-10-510	от 330 до 480	от 207 до 253	5,55
IT-M3910B-10-1020	от 330 до 480	от 207 до 253	11,00
IT-M3902B-32-80	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904B-32-160	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906B-32-240	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912B-32-480	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3902B-80-40	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904B-80-80	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906B-80-120	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912B-80-240	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00

Модификация источников	Напряжения электрического питания переменного тока частотой 50/60 Гц		Потребляемая мощность, кВт·А, не более
	трехфазном напряжении питания (номинальное напряжение питания 400 В), В	однофазном напряжении питания (номинальное напряжение питания 230 В), В	
IT-M3902B-300-20	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904B-300-40	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906B-300-60	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912B-300-120	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3902B-500-12	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904B-500-24	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3906B-500-36	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912B-500-72	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3902B-800-8	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904B-800-16	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906B-800-24	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912B-800-48	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3906B-1500-12	от 330 до 480	от 207 до 253	12,50
IT-M3901C-10-170	от 330 до 480	от 207 до 253	1,85
IT-M3903C-10-340	от 330 до 480	от 207 до 253	3,70
IT-M3905C-10-510	от 330 до 480	от 207 до 253	5,55
IT-M3910C-10-1020	от 330 до 480	от 207 до 253	11,00
IT-M3902C-32-80	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904C-32-160	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906C-32-240	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912C-32-480	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3902C-80-40	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904C-80-80	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906C-80-120	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912C-80-240	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3902C-300-20	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904C-300-40	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906C-300-60	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912C-300-120	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3902C-500-12	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904C-500-24	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3906C-500-36	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912C-500-72	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3902C-800-8	от 330 до 480	от 207 до 253	2,25
IT-M3904C-800-16	от 330 до 480	от 207 до 253	4,50
IT-M3906C-800-24	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50
IT-M3912C-800-48	от 330 до 480	от 207 до 253	13,00
IT-M3906C-1500-12	от 330 до 480	от 207 до 253	6,50

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку на корпусе источника любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Источник питания постоянного тока	IT-M3900	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Шнур питания	-	1 шт.*
Соединительные кабели приборов	-	1 шт.
* - Поставляется по заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Краткое описание» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 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 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

«Источники питания постоянного тока IT-M3100. Стандарт предприятия», ITECH ELECTRONIC CO., LTD., Китай

Правообладатель

ITECH ELECTRONIC CO., LTD., Китай

Адрес: Building 1, №108, XiShanqiao Nanlu, Nanjing city, 210039, Китай

Изготовитель

ITECH ELECTRONIC CO., LTD., Китай

Адрес: Building 1, №108, XiShanqiao Nanlu, Nanjing city, 210039, Китай

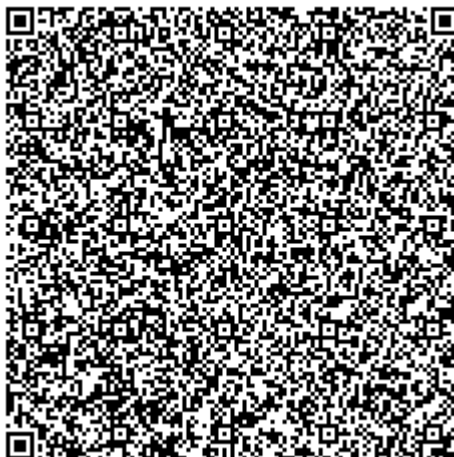
Испытательный центр

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

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94620-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТФЗМ

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТФЗМ (далее по тексту – ТТ) предназначены для масштабного преобразования силы переменного тока и передачи сигнала измерительной информации для электрических измерительных приборов, устройств защиты и сигнализации в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

ТТ представляют собой опорные трансформаторы, предназначенные для установки на открытых подстанциях в сетях переменного тока. Главная изоляция располагается на первичной и вторичной обмотках. Обмотки звеньев типа. Обмотки изолированы друг от друга при помощи бумажно-масляного материала. Они помещены в фарфоровую крышку и заполнены трансформаторным маслом. В качестве маслорасширителя используется верхняя часть фарфоровой крышки. Колебания уровня масла контролируют с помощью маслоуказателя, установленного в верхней части крышки.

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

Тип данного трансформатора расшифровывается таким образом: Т – трансформатор тока, Ф – в фарфоровой крышке, 3 – вторичная обмотка звеньев типа, М – маслонаполненный, 110; 220 – напряжение в киловольтах, Б – категория электрооборудования внешней изоляции. К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока модификации ТФЗМ 110Б-ІУ1 с заводскими номерами: 45800 АЭС, 45785 АЭС, 45760 АЭС и трансформаторы тока модификации ТФЗМ 220 Б-ІІ У1 с заводскими номерами: 2640, 2641, 2652, 12874, 12860, 13095, 12872, 12659, 12805, 12803, 12881, 12800, 12855, 12823, 12861, 12737, 13099, 12880, 12801, 13096, 12876, 2030, 1961, 1958, 1964, 1962, 1967, 12655, 12802, 12875. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке в виде цифрового обозначения методом холодной штамповки.

Нанесение знака поверки на ТТ не предусмотрено.

В месте соединения цоколя с фарфоровой крышкой предусмотрена возможность пломбирования.

Общий вид трансформаторов тока и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1 и 2.

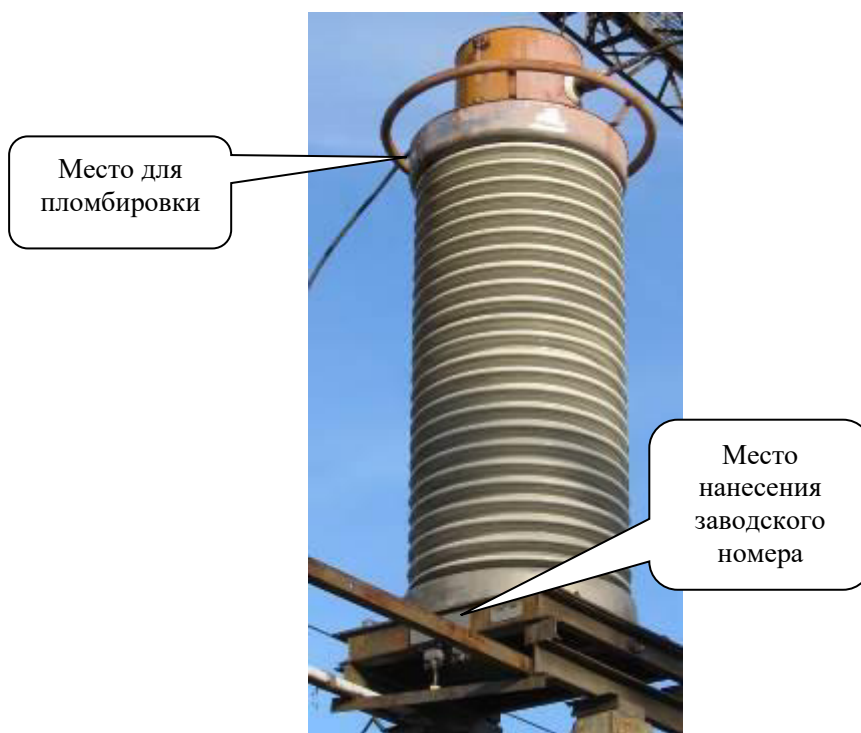


Рисунок 1 – Общий вид ТФЗМ 220 Б-III У1 с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

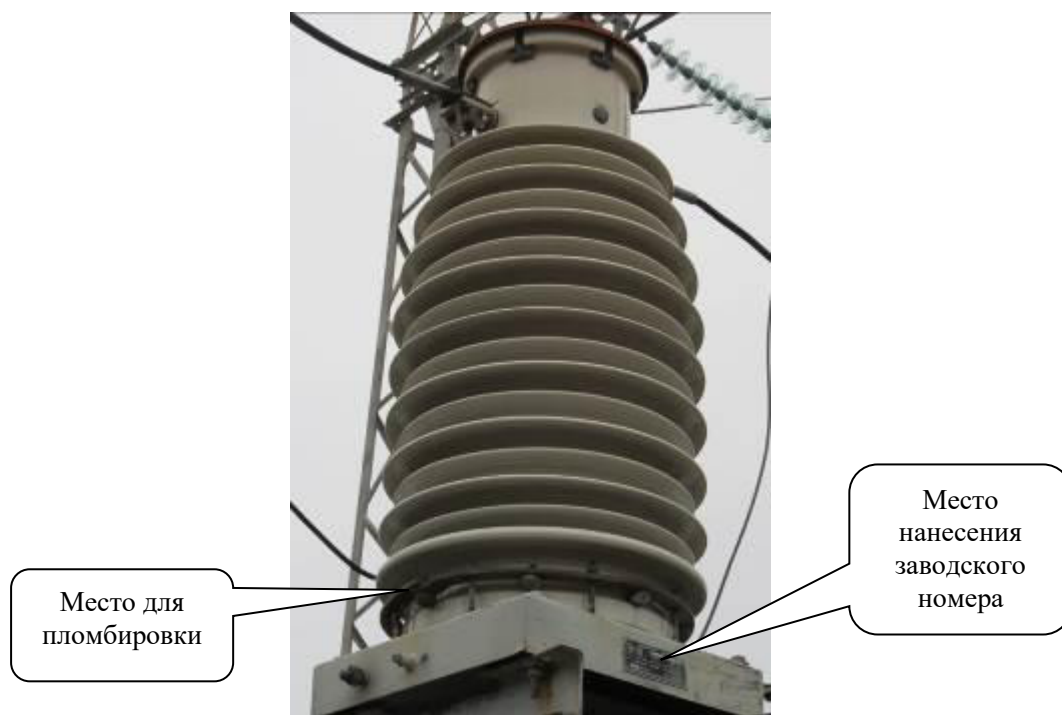


Рисунок 2 – Общий вид ТФЗМ 110Б-IУ1 с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для зав. номеров:		
	45800 АЭС, 45785 АЭС, 45760 АЭС	12874, 12860, 13095, 12872, 12659, 12805, 12803, 12881, 12800, 12855, 12823, 12861, 12737, 13099, 12880, 12801, 13096, 12876, 2030, 1961, 1958, 1964, 1962, 1967, 12655, 12802, 12875	2640, 2641, 2652
Номинальное напряжение, кВ	110	220	220
Номинальная сила первичного тока, А	300; 600	300; 600; 1200	300; 600; 1200
Номинальная сила вторичного тока, А	5	1	5
Класс точности вторичной обмотки (измерение) по ГОСТ 7746	0,5	0,5	0,5
Класс точности вторичных обмоток (защита)	10P	10P	10P
Номинальная вторичная нагрузка вторичной обмотки (измерение), В·А	30	30	30
Номинальная вторичная нагрузка вторичных обмоток (защита), В·А	30	30; 50	30; 50
Номинальная частота, Гц	50	50	50

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69: – температура окружающего воздуха, °С	У1 от –45 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТФЗМ	1 шт.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

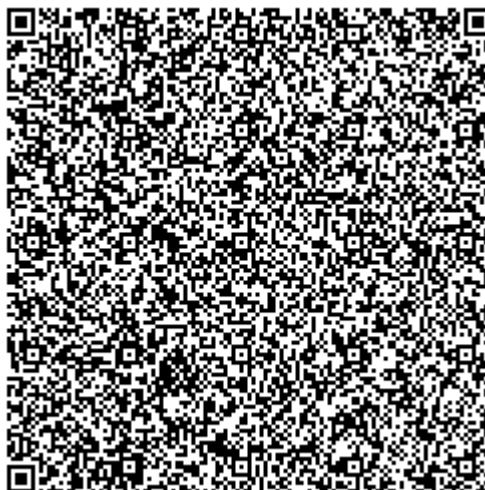
Производственное объединение «Запорожтрансформатор»
(ПО «Запорожтрансформатор»)
Адрес: 69069, г. Запорожье, ул. Днепровское ш., д. 3

Изготовитель

Производственное объединение «Запорожтрансформатор»
(ПО «Запорожтрансформатор») (изготовлены в 1988 - 1990 гг.)
Адрес: 69069, г. Запорожье, ул. Днепровское ш., д. 3

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес филиала: 630004, г. Новосибирск, 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.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94621-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТФЗМ 110Б-IУ1

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТФЗМ 110Б-IУ1 (далее по тексту – ТТ) предназначены для масштабного преобразования силы переменного тока и передачи сигнала измерительной информации для электрических измерительных приборов, устройств защиты и сигнализации в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

ТТ представляют собой опорные трансформаторы, предназначенные для установки на открытых подстанциях в сетях переменного тока напряжением 110 кВ при частоте 50 Гц. Главная изоляция располагается на первичной и вторичной обмотках. Обмотки звеньев типа. Обмотки изолированы друг от друга при помощи бумажно-масляного материала. Они помещены в фарфоровую крышку и заполнены трансформаторным маслом. В качестве маслорасширителя используется верхняя часть фарфоровой крышки. Колебания уровня масла контролируют с помощью маслоуказателя, установленного в верхней части крышки.

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

Тип данного трансформатора расшифровывается таким образом: Т – трансформатор тока, Ф – в фарфоровой крышке, З - вторичная обмотка звеньев типа, М - маслonaполненный, 110 – напряжение в киловольтах, Б - категория электрооборудования внешней изоляции. К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока ТФЗМ 110Б-IУ1 с заводскими номерами: 51059, 51076, 53259, 58512, 58513, 58515, 58516, 58517, 58518. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке в виде цифрового обозначения методом холодной штамповки.

Нанесение знака поверки на ТТ не предусмотрено.

В месте соединения цоколя с фарфоровой крышкой предусмотрена возможность пломбирования.

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

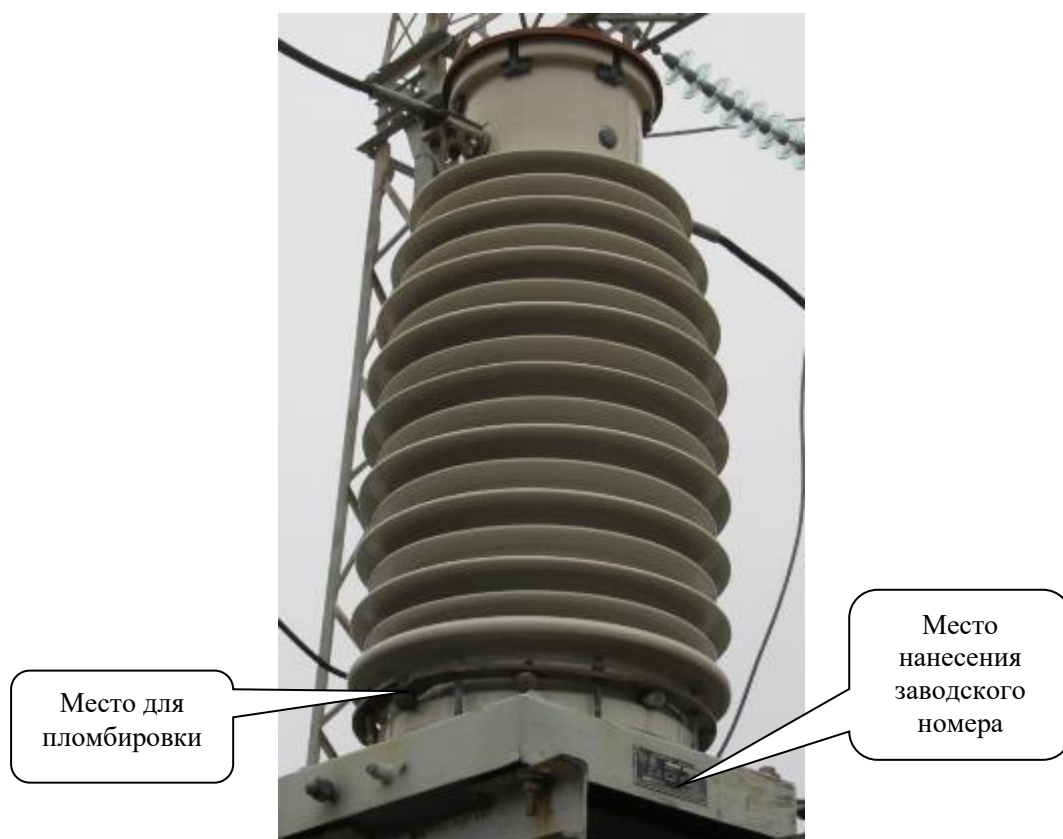


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров		
	53259	51059, 51076	58512, 58513, 58515, 58516, 58517, 58518
Номинальное напряжение, кВ	110	110	110
Номинальная сила первичного тока, А	400	200; 400	400; 800
Номинальная сила вторичного тока, А	5	5	5
Класс точности вторичной обмотки (измерение)	0,5	0,5	0,5
Класс точности вторичной обмотки (защита)	10P	10P	10P
Номинальная вторичная нагрузка вторичной обмотки (измерение), В·А	30	30	30
Номинальная вторичная нагрузка вторичной обмотки (защита), В·А	30	30	30
Номинальная частота, Гц	50	50	50

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69: – температура окружающего воздуха, °С	У1 от - 45 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-ГУ1	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

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

Адрес: 69069, г. Запорожье, ул. Днепровское ш., д. 13

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Запорожский завод высоковольтный аппаратуры»
(ОАО «ЗЗВА») (изготовлены в 1992-1994 гг.)

Адрес: 69069, г. Запорожье, ул. Днепровское ш., д. 13

Испытательный центр

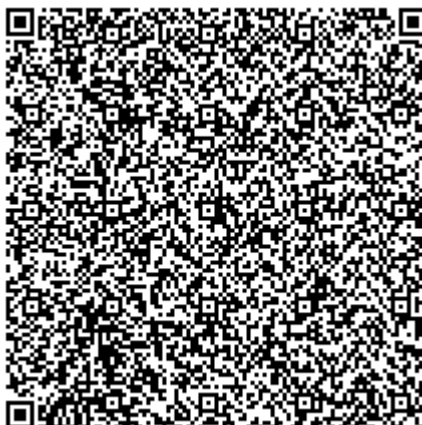
Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес филиала: 630004, г. Новосибирск, 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.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94622-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТФНД-110М

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ТФНД-110М (далее по тексту – ТТ) предназначены для масштабного преобразования силы переменного тока и передачи сигнала измерительной информации для электрических измерительных приборов, устройств защиты и сигнализации в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

ТТ представляют собой опорные трансформаторы, предназначенные для установки на открытых подстанциях в сетях переменного тока напряжением 110 кВ при частоте 50 Гц. Главная изоляция располагается на первичной и вторичной обмотках. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформатора тока и закрываются защитной металлической крышкой с целью ограничения доступа к измерительной цепи.

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

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока ТФНД-110М с заводскими номерами: 9873, 9939, 9964. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке в виде цифрового обозначения методом холодной штамповки.

Нанесение знака поверки на ТТ не предусмотрено.

В месте соединения цоколя с фарфоровой крышкой предусмотрена возможность пломбирования.

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

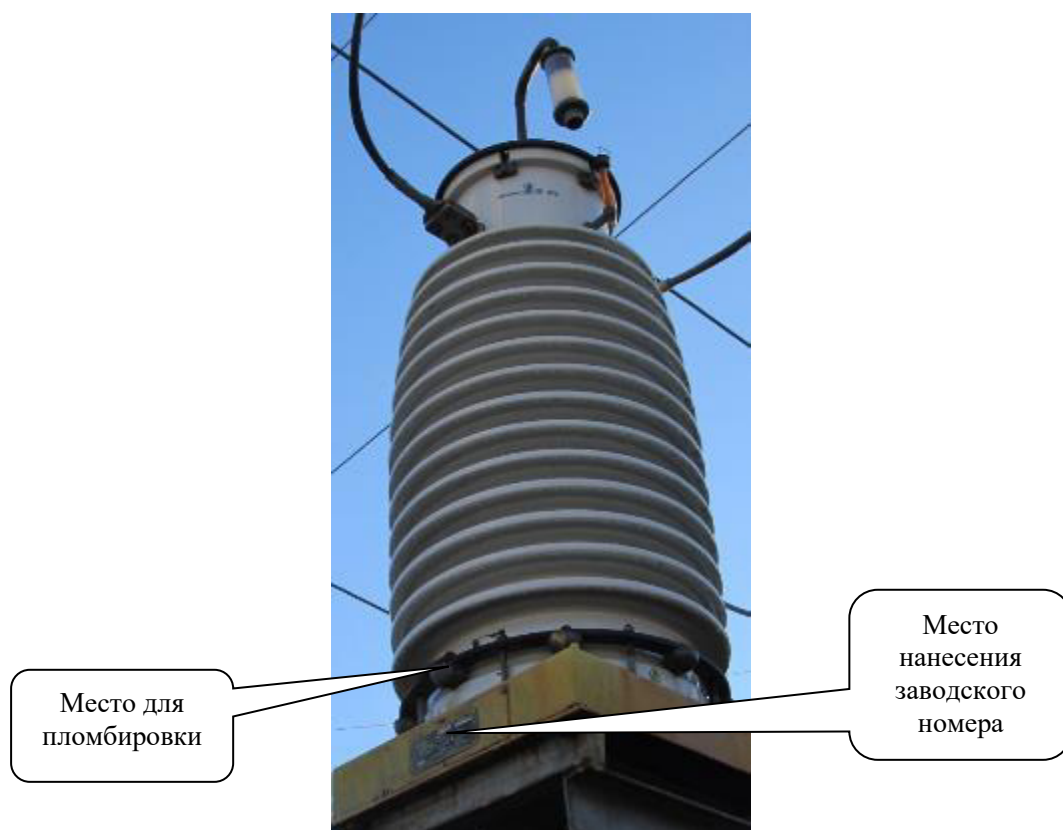


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	110
Номинальная сила первичного тока, А	75; 150
Номинальная сила вторичного тока, А	5
Класс точности вторичной обмотки (измерение) по ГОСТ 7746	0,5
Класс точности вторичных обмоток (защита)	10Р
Номинальная вторичная нагрузка вторичной обмотки (измерение), В·А	30
Номинальная вторичная нагрузка вторичных обмоток (защита), В·А	30
Номинальная частота, Гц	50

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69: – температура окружающего воздуха, °С	от - 45 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТФНД-110М	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

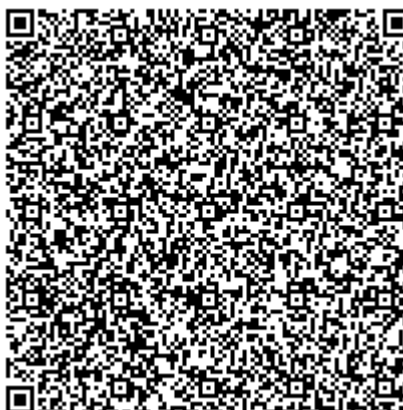
Производственное объединение «Запорожтрансформатор»
(ПО «Запорожтрансформатор»)
Адрес: 69069, г. Запорожье, ул. Днепровское ш., д. 3

Изготовитель

Производственное объединение «Запорожтрансформатор»
(ПО «Запорожтрансформатор») (изготовлены в 1978 г.)
Адрес: 69069, г. Запорожье, ул. Днепровское ш., д. 3

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес филиала: 630004, г. Новосибирск, 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.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94623-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический
ЕП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО

Назначение средства измерений

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический ЕП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО (далее – резервуар) предназначен для измерений объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуара – стальной горизонтальный цилиндрический, номинальной вместимостью 16 м³.

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуар представляет собой горизонтально расположенный цилиндрический стальной сосуд с днищами.

Установка резервуара ЕП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО с заводским номером 5204.23 – подземная.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, нанесен ударным способом на маркировочную табличку резервуара. Маркировочная табличка крепится к горловине резервуара (рисунок 1).

Общий вид резервуара ЕП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

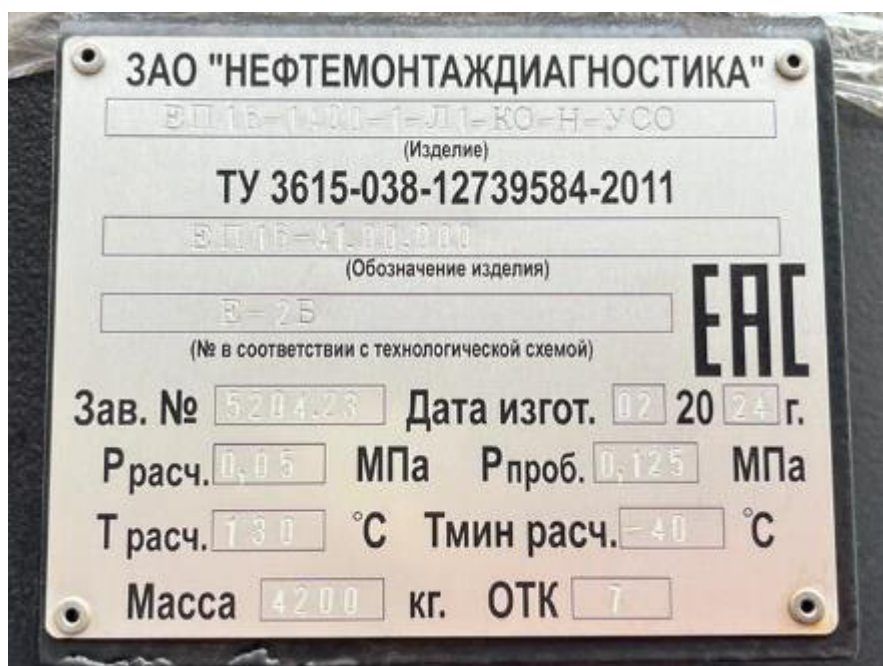


Рисунок 1 – Маркировочная табличка резервуара



Рисунок 2 – Общий вид резервуара ЕП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО зав.№ 5204.23

Пломбирование резервуара ЕП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	16
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), %	±0,25

Т а б л и ц а 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Т а б л и ц а 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений.

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	ЕП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Саратовский Нефтеперерабатывающий Завод»
(ПАО «Саратовский НПЗ»)

ИНН 6451114900

Юридический адрес: 410022, Саратовская обл., г. Саратов, ул. Брянская, д. 1

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Нефтемонтаждиагностика» (ЗАО «НМД»)

ИНН 0277010224

Адрес места осуществления деятельности: 450104, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Уфимское ш., д. 13а

Юридический адрес: 450112, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Соединительное ш., д. 2, к. 2

Испытательный центр

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

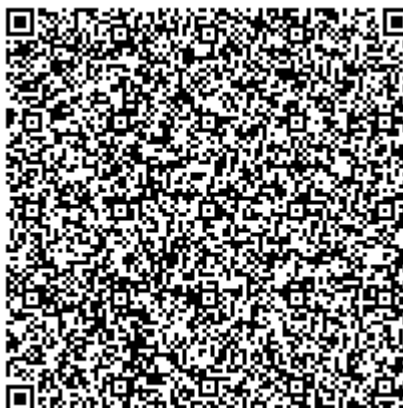
Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тэцевская, д. 4б, помещ. 1011

Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, оф. 51

Телефон: +7 9196969693

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94624-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический
ЕПП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО

Назначение средства измерений

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический ЕПП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО (далее – резервуар) предназначен для измерений объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуара – стальной горизонтальный цилиндрический, номинальной вместимостью 16 м³.

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуар представляет собой горизонтально расположенный цилиндрический стальной сосуд с днищами.

Установка резервуара ЕПП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО с заводским номером 5203.23 – подземная.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, нанесен ударным способом на маркировочную табличку резервуара. Маркировочная табличка крепится к горловине резервуара (рисунок 1).

Общий вид резервуара ЕПП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

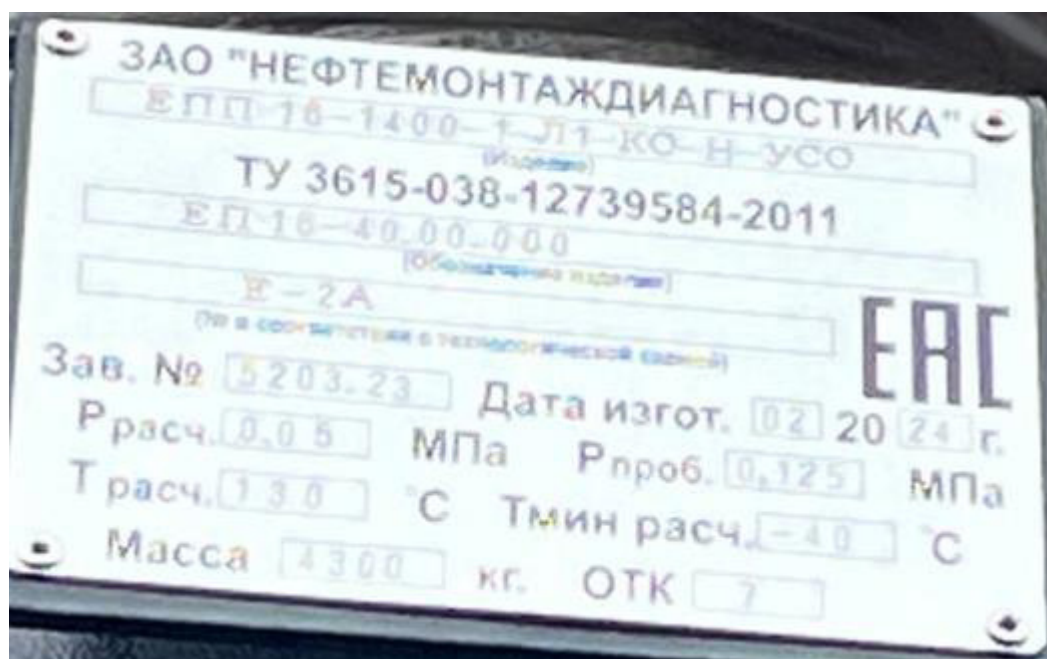


Рисунок 1 – Маркировочная табличка резервуара



Рисунок 2 – Общий вид резервуара ЕПП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО зав.№ 5203.23

Пломбирование резервуара ЕПП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	16
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), %	±0,25

Т а б л и ц а 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Т а б л и ц а 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	ЕПП16-1400-1-Л1-КО-Н-УСО	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Саратовский Нефтеперерабатывающий Завод»
(ПАО «Саратовский НПЗ»)
ИНН 6451114900
Юридический адрес: 410022, Саратовская обл., г. Саратов, ул. Брянская, д. 1

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Нефтемонтаждиагностика» (ЗАО «НМД»)

ИНН 0277010224

Адрес места осуществления деятельности: 450104, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Уфимское ш., д. 13а

Юридический адрес: 450112, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Соединительное ш., д. 2, к. 2

Испытательный центр

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

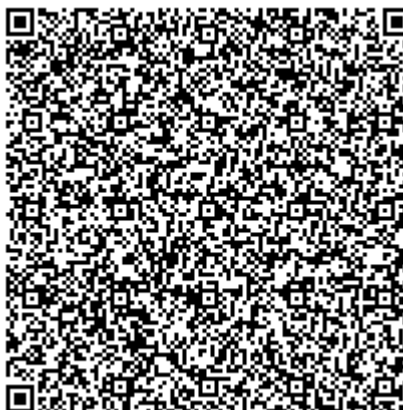
Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тэцевская, д. 4б, помещ. 1011

Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, оф. 51

Телефон: +7 9196969693

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94625-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВСП-20000

Назначение средства измерений

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВСП-20000 (далее – резервуар) предназначен для измерений объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуара – стальной вертикальный цилиндрический, номинальной вместимостью 20000 м³.

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуар представляет собой наземный вертикально расположенный стальной сосуд, состоящий из цилиндрической стенки, днища, крыши и понтона.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабской цифры, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара.

Резервуар РВСП-20000 с заводским номером 7 расположен на территории ЛПДС «Ленинск» по адресу: 456384, Челябинская область, г. Миасс, п. Ленинск.

Общий вид резервуара РВСП-20000 представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВСП-20000 № 7

Пломбирование резервуара РВСП-20000 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	20000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,10

Т а б л и ц а 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Т а б л и ц а 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	50

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВСП-20000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Акционерное общество «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций имени Н.Е. Крюкова» (АО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»)

ИНН 4221002780

Юридический адрес: 654033, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Некрасова (Кузнецкий р-н), д. 28

Телефон: +7 (3843) 92-16-58

E-mail: rmk@nzrmk.ru

Web-сайт: www.nzrmk.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций имени Н.Е. Крюкова» (АО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»)

ИНН 4221002780

Адрес: 654033, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Некрасова (Кузнецкий р-н), д. 28

Телефон: +7 (3843) 92-16-58

E-mail: rmk@nzrmk.ru

Web-сайт: www.nzrmk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ» (ООО «МетроКонТ»)
Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Тэцевская, д. 46, помещ. 1011
Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского,
д. 39Б, оф. 51
Телефон: +7 9196969693
E-mail: trifonovua@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94626-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар горизонтальный РГСП-Н50-1900А1К0-2-Б-2-У-С0

Назначение средства измерений

Резервуар горизонтальный РГСП-Н50-1900А1К0-2-Б-2-У-С0 (далее – резервуар) предназначен для измерений объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуар представляет собой горизонтально расположенный цилиндрический стальной двустенный сосуд с усеченно-коническими днищами.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки.

Установка резервуара РГСП-Н50-1900А1К0-2-Б-2-У-С0 с заводским номером 8661 – подземная.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен методом лазерной гравировки на маркировочную табличку резервуара (рисунок 1). Маркировочная табличка крепится к люку резервуара (рисунок 2).

Общий вид резервуара приведен на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



НЕФТЬ
 НЕФТЕГАЗОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

www.neftoot.ru (3412) 570-306

НАИМЕНОВАНИЕ:

Резервуар горизонтальный
РГСР-Н50-1800А1К0-2-Б-2-У-С0

заводской №:	5861	в корпусе
давление рабочее избыточное, МПа	до 0,07	
давление расчетное внутреннее, МПа	0,07	
давление пробное избыточное, МПа	0,0875	
расчетная температура стенки, °С	40	
минимальная допустимая температура стенки под расчетным давлением, °С	минус 47	
масса сосуда, кг:	10692	
год изготовления	2024	

ОТК 1



Рисунок 1 – Маркировочная табличка

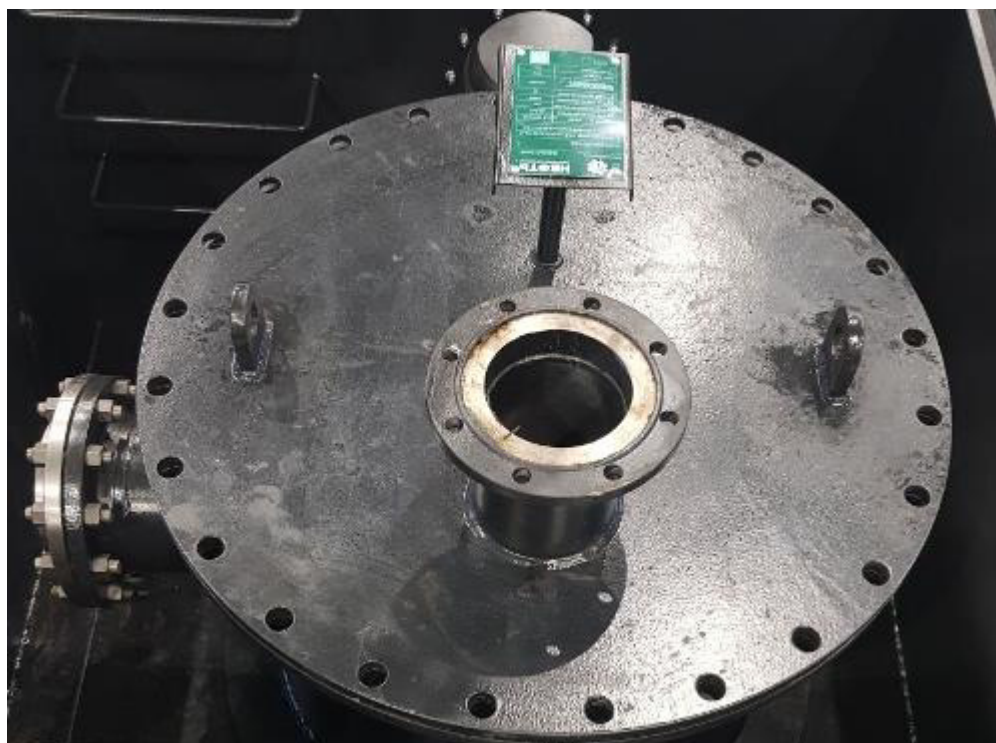


Рисунок 2 – Место крепления маркировочной таблички



Рисунок 3 – Общий вид резервуара РГСП-Н50-1900А1К0-2-Б-2-У-С0 с зав.№ 8661

Пломбирование резервуара РГСП-Н50-1900А1К0-2-Б-2-У-С0 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	50
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), %	±0,25

Т а б л и ц а 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Т а б л и ц а 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар горизонтальный	РГСП-Н50-1900А1К0-2-Б-2-У-С0	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Нефть» (ООО «Нефть»)
ИНН 1833050216

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-кт, д. 42, к. 1-2-3, эт. 4, ком. 24-26

Телефон/ факс: +7 (3412) 570-388

E-mail: info@neftcom.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Нефть» (ООО «Нефть»)
ИНН 1833050216

Адрес места осуществления деятельности: 426039, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Воткинское ш., д. 298

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-кт, д. 42, к. 1-2-3, эт. 4, ком. 24-26

Телефон/ факс: +7 (3412) 570-388

E-mail: info@neftcom.ru

Испытательный центр

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

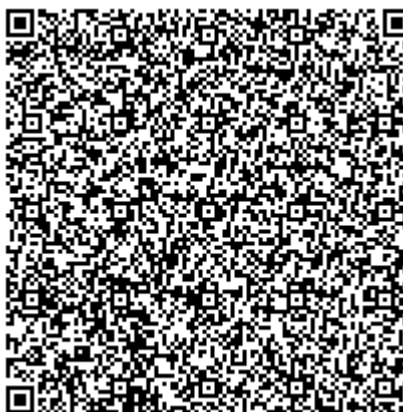
Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тэцевская, д. 46, помещ. 1011

Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, оф. 51

Телефон: +7 9196969693

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94627-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс измерительный управляющий РСУ цеха № 01 «Установки каталитического крекинга» завода Бензинов АО «ТАИФ-НК»

Назначение средства измерений

Комплекс измерительный управляющий РСУ цеха № 01 «Установки каталитического крекинга» завода Бензинов АО «ТАИФ-НК» (далее – комплекс) предназначен для измерения и преобразования входных сигналов (сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, термопар по ГОСТ Р 8.585–2001 (далее – ТП), термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 (далее – ТС), цифровых сигналов по интерфейсу HART) в значения технологических параметров и формирования аналоговых сигналов управления и регулирования (сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА).

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM CS3000R3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 21532-04) и комплексов измерительно-вычислительных CENTUM модели VP (регистрационные номера 21532-08, 21532-14) (далее – CENTUM) входных аналоговых и цифровых сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП), и выдаче управляющих и регулирующих воздействий на исполнительные механизмы.

Комплекс состоит из ИП (барьеров искрозащиты), модулей ввода-вывода аналоговых сигналов и реализует функции вторичной части ИК измерительной системы в соответствии с ГОСТ Р 8.596–2002.

Таблица 1 – Состав ИК комплекса

Тип ИК	ИП (барьеры искрозащиты)	Модули ввода аналоговых сигналов
ИК входных сигналов силы постоянного тока	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К (регистрационные номера 22153-08, 22153-14) модели KFD2-STC4-EX1 (далее – KFD2-STC4-EX1)	Модули AAI143 CENTUM (далее – AAI143)
	Преобразователи измерительные серии К (регистрационный номер 65857-16) модели KFD2-STC4-EX1 (далее – ПИ KFD2-STC4-EX1)	

Тип ИК	ИП (барьеры искрозащиты)	Модули ввода аналоговых сигналов
ИК входных сигналов силы постоянного тока	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К (регистрационные номера 22153-08, 22153-14) модели KFD2-STC4-EX1.20 (далее – KFD2-STC4-EX1.20)	AAI143
	Преобразователи измерительные серии К (регистрационный номер 65857-16) модели KFD2-STC4-EX1.20 (далее – ПИ KFD2-STC4-EX1.20)	
	—	
	—	Модули ASI133 CENTUM (далее – ASI133)
ИК входных сигналов ТС	Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22149-14) модели KFD2-UT-Ex1 (далее – KFD2-UT-Ex1)	AAI143
	Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22149-14) модели KFD2-UT2-Ex1 (далее – KFD2-UT2-Ex1)	
ИК входных сигналов ТП	KFD2-UT-Ex1	AAI143
	KFD2-UT2-Ex1	
	—	Модули AST143 CENTUM (далее – AST143)
ИК воспроизведения сигналов силы постоянного тока	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К (регистрационные номера 22153-08, 22153-14) модели KFD2-CD-Ex1.32 (далее – KFD2-CD-Ex1.32)	Модули AAI543 CENTUM (далее – AAI543)
	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К (регистрационные номера 22153-08, 22153-14) модели KFD2-SCD2-Ex1.LK (далее – KFD2-SCD2-Ex1.LK)	
	—	
ИК воспроизведения	—	Модули ASI533 CENTUM (далее – ASI533)

Тип ИК	ИП (барьеры искрозащиты)	Модули ввода аналоговых сигналов
сигналов силы постоянного тока		

Комплекс осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА и цифровые сигналы по интерфейсу HART от первичных ИП поступают на входы KFD2-STC4-Ex1, ПИ KFD2-STC4-Ex1, KFD2-STC4-Ex1.20, ПИ KFD2-STC4-Ex1.20, AAI143, ASI133;

- сигналы ТС от первичных ИП поступают на входы KFD2-UT2-Ex1, KFD2-UT-Ex1;

- сигналы ТП от первичных ИП поступают на входы KFD2-UT2-Ex1, KFD2-UT-Ex1, AST143;

- аналоговые сигналы силы постоянного тока с выходов KFD2-STC4-EX1, ПИ KFD2-STC4-EX1, KFD2-STC4-EX1.20, ПИ KFD2-STC4-EX1.20, KFD2-UT-Ex1, KFD2-UT2-Ex1 поступают на входы AAI143;

- сигналы управления и регулирования (аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) генерируются модулями вывода AAI543 через KFD2-CD-Ex1.32, KFD2-SCD2-EX1.LK (часть сигналов поступает с модулей вывода без барьеров искрозащиты) или модулями вывода ASI533;

- цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, и данные с интерфейсных входов отображаются на мнемосхемах мониторов рабочих станций операторов в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируются в базу данных комплекса.

Основные функции комплекса:

- прием, измерение и преобразование аналоговых и цифровых сигналов от первичных измерительных преобразователей;

- формирование сигналов управления и регулирования;

- предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;

- контроль состояния и управление технологическим оборудованием в реальном масштабе времени;

- отображение для технологического персонала сигнализаций о выходе технологических параметров за допустимые значения, о срабатывании алгоритмов и об изменении состояния оборудования;

- накопление, регистрация, отображение, хранение технологической и системной информации и их передача на верхний уровень;

- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Заводской номер 01/1 комплекса наносится типографским способом на титульном листе паспорта и на маркировочные таблички, размещенные на дверях шкафов комплекса.

Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) комплекса обеспечивает реализацию функций комплекса. ПО комплекса реализовано на базе ПО CENTUM VP и разделено на базовое ПО и внешнее ПО.

Для преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой эквивалент используются алгоритмы, реализованные в базовом ПО и записанные в постоянной памяти соответствующего модуля ввода/вывода.

Внешнее ПО устанавливается на персональные компьютеры операторских станций. Внешнее ПО предназначено для конфигурирования и обслуживания контроллеров и модулей ввода-вывода и не влияет на метрологические характеристики модулей ввода/вывода. Внешнее ПО не позволяет заменять или корректировать базовое ПО модулей ввода/вывода.

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

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CENTUM VP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R6.03
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Тип ИК	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях
1	2	3	4
ИК силы постоянного тока (от 4 до 20 мА)	KFD2-STC4-Ex1	AAI143	$\gamma: \pm 0,21 \%$
	ПИИ KFD2-STC4-Ex1		$\gamma: \pm 0,18 \%$
	KFD2-STC4-Ex1.20		$\gamma: \pm 0,21 \%$
	ПИИ KFD2-STC4-Ex1.20		$\gamma: \pm 0,18 \%$
	—	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	—	ASII33	$\gamma: \pm 0,15 \%$
ИК сигналов ТП с НСХ К*, L*	KFD2-UT-Ex1	AAI143	$\Delta = \pm \sqrt{\left(\frac{0,05}{100} \cdot t + \frac{0,05}{100} \cdot (t_B - t_H) + 1\right)^2 + \left(\frac{0,04}{100} \cdot t + \frac{0,06}{100} \cdot (t_B - t_H) + 0,2\right)^2 + \left(\frac{0,15}{100} \cdot (t_B - t_H)\right)^2} \text{ } ^\circ\text{C}$
	KFD2-UT2-Ex1		$\Delta = \pm \sqrt{\left(\frac{0,05}{100} \cdot t + \frac{0,1}{100} \cdot (t_B - t_H) + 1\right)^2 + \left(\frac{0,1}{100} \cdot t + \frac{0,06}{100} \cdot (t_B - t_H) + 0,2\right)^2 + \left(\frac{0,15}{100} \cdot (t_B - t_H)\right)^2} \text{ } ^\circ\text{C}$
	—	AST143	$\Delta = \pm \sqrt{\left(\frac{40}{\varepsilon} + 1\right)^2 + \left(\frac{125}{\varepsilon}\right)^2} \text{ } ^\circ\text{C}$
ИК сигналов ТС с НСХ Pt 100*	KFD2-UT-Ex1	AAI143	$\Delta = \pm \sqrt{\left(\frac{0,01}{100} \cdot t + \frac{0,05}{100} \cdot (t_B - t_H) + 0,1\right)^2 + \left(\frac{0,015}{100} \cdot t + \frac{0,06}{100} \cdot (t_B - t_H)\right)^2 + \left(\frac{0,15}{100} \cdot (t_B - t_H)\right)^2} \text{ } ^\circ\text{C}$
	KFD2-UT2-Ex1		$\Delta = \pm \sqrt{\left(\frac{0,06}{100} \cdot t + \frac{0,1}{100} \cdot (t_B - t_H) + 0,1\right)^2 + \left(\frac{0,015}{100} \cdot t + \frac{0,06}{100} \cdot (t_B - t_H)\right)^2 + \left(\frac{0,15}{100} \cdot (t_B - t_H)\right)^2} \text{ } ^\circ\text{C}$

1	2	3	4
ИК воспроиз- ведения сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА	KFD2-CD- Ex1.32	AAI543	$\gamma: \pm 0,39 \%$
	KFD2- SCD2- Ex1.LK		$\gamma: \pm 0,37 \%$
	—		$\gamma: \pm 0,32 \%$
	—	ASI533	$\gamma: \pm 0,32 \%$
*Диапазон измерений в зависимости от типа НСХ составляет: – для ТП с НСХ К от минус 200 до плюс 1370 °С; – для ТП с НСХ L от минус 200 до плюс 800 °С; – для ТС с НСХ Pt 100 ($\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) от минус 200 до плюс 850 °С. Указан максимальный диапазон измерений. Конкретный диапазон измерений зависит от типа подключаемого первичного ИП и конфигурации ИК. Примечание – Приняты следующие обозначения и сокращения: Δ – абсолютная погрешность, °С; - t – измеренное значение сигналов ТП или ТС, °С; - t_в – верхний предел диапазона измерений сигналов ТП или ТС, °С; - t_н – нижний предел диапазона измерений сигналов ТП или ТС, °С; γ – приведенная к диапазону измерений погрешность, %; ε – значение приращения термоэлектродвижущей силы на градус Цельсия в точке, соответствующей значению измеряемой температуры, мкВ · °С⁻¹; α – температурный коэффициент ТС, °С⁻¹; - НСХ – номинальная статическая характеристика.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК (включая резервные), не более	1720
Количество выходных ИК (включая резервные), не более	504
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	220^{+22}_{-33} 50 ± 1 $24^{+2,4}_{-3,6}$
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (без конденсации влаги), % – атмосферное давление, кПа	от 15 до 30 от 30 до 80 от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительный управляющий РСУ цеха № 01 «Установки каталитического крекинга» завода Бензинов АО «ТАИФ-НК»	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 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 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

Правообладатель

Акционерное общество «ТАИФ-НК» (АО «ТАИФ-НК»)

ИНН 1651025328

Юридический адрес: 423574, Республика Татарстан, Нижнекамский р-н, г. Нижнекамск, ул. Соболековская, зд. 45, оф. 108

Телефон: (8555) 38-16-16, факс: (8555) 38-17-17

E-mail: referent@taifnk.ru

Web-сайт: <https://www.taifnk.ru>

Изготовитель

Акционерное общество «ТАИФ-НК» (АО «ТАИФ-НК»)

ИНН 1651025328

Адрес: 423574, Республика Татарстан, Нижнекамский р-н, г. Нижнекамск,
ул. Соболековская, зд. 45, оф. 108

Телефон: (8555) 38-16-16, факс: (8555) 38-17-17

E-mail: referent@taifnk.ru

Web-сайт: <https://www.taifnk.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)

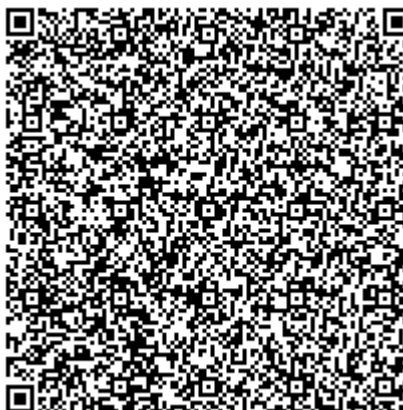
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

E-mail: office@ooostp.ru

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94628-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Тульской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Тульской области (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональный счетчик активной и реактивной электрической энергии (счетчик), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) ОАО «РЖД»;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ОАО «РЖД», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Сервер ОАО «РЖД» создан на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ».

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» создан на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени

от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Счетчик электрической энергии сохраняет в регистрах памяти фиксируемые события с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с выходов счетчика при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД ОАО «РЖД», где осуществляется формирование и хранение информации.

Далее данные с УСПД ОАО «РЖД» передаются на сервер ОАО «РЖД», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

Передача информации об энергопотреблении от сервера ОАО «РЖД» на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически путем межсерверного обмена.

Допускается в качестве резервного канала сбора и передачи данных опрос счетчика сервером ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» с использованием каналобразующего оборудования стандарта GSM.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в ИВК.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью не более, указанной в таблице 5.

СОЕВ включает в себя сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3, часы сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», часы сервера ОАО «РЖД», часы УСПД и счётчика.

Сервер точного времени Метроном-50М, устройство синхронизации времени УСВ-3 осуществляют прием и обработку сигналов времени, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов или часов компонентов системы со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Уровень ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащён УССВ на базе сервера точного времени Метроном-50М. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера равна ± 1 с (параметр программируемый).

Уровень ИВК ОАО «РЖД» оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от уровня ИВК ОАО «РЖД». Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени

компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Счетчик синхронизируется от УСПД ОАО «РЖД». Сравнение показаний часов счетчика и УСПД происходит при каждом сеансе связи «счетчик – УСПД». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

В случае использования резервного канала связи стандарта GSM, счетчик синхронизируется от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ». Сравнение показаний часов счетчика и сервера происходит при каждом сеансе связи «счетчик – сервер». Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 3 с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчика, УСПД и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую был скорректирован компонент.

Нанесение знака поверки и заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 291. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ приведены в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО	54 b0 a6 5f cd d6 b7 13 b2 0f ff 43 65 5d a8 1b

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

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2», ПО «ГОРИЗОНТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ						
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №)		Обозначение, тип		ИВКЭ	УССВ	
1	2	3		4		5	6	
1	ТПС 6 кВ Щекино, Ф6-6 Компрессорная	ТТ	КТ=0,5S КТТ=100/5 №71808-18	A	ТПЛ-СЭЩ-10		ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16 Метроном-50М Рег. № 68916-17
				B	ТПЛ-СЭЩ-10			
				C	ТПЛ-СЭЩ-10			
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2			
				B				
				C				
		Счетчи	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №16666-97	ЕА05RL-P1B-3				

Примечания:

- 1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
- 2 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 5 метрологических характеристик.
- 3 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов.
- 4 Замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики ИК

Таблица 5. Основные метрологические характеристики ИК			
Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	4,4
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие $P = 0,95$. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $1(2)\% I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $+5$ до $+35^{\circ}\text{C}$.			

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$: - для счетчиков активной энергии ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии ГОСТ 26035-83	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от $+21$ до $+25$ от $+18$ до $+22$
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - диапазон рабочих температур окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для УСВ-3 - для Метроном-50М	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 до 1,0 от -45 до $+40$ от -40 до $+70$ от 0 до $+40$ от -25 до $+60$ от $+15$ до $+30$
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	50000 72 100000 24 0,99 1

Продолжение таблицы 6

1	2
Глубина хранения информации ИИК: - счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
ИВКЭ: - УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее	45
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - серверов;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - установка пароля на счетчики электрической энергии;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на серверы.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);

- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТПЛ-СЭЩ-10	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	1
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Серверы точного времени	Метроном-50М	1
Формуляр	13526821.4611.291.ЭД.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Тульской области», аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314868.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

Правообладатель

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

ИНН 7706284124

Юридический адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3, эт. 4, помещ. 7

Телефон: +7 (495) 926-99-00

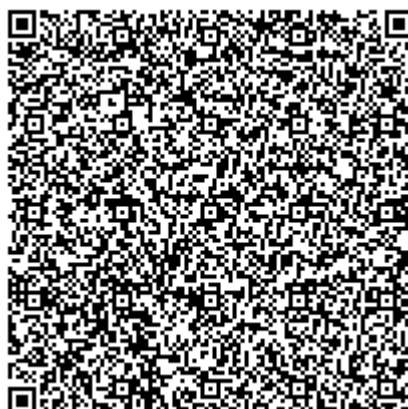
Факс: +7 (495) 287-81-92

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)
ИНН 7706284124
Адрес: 119048, г. Москва, Комсомольский пр-кт, д. 42, стр. 3
Телефон: +7 (495) 926-99-00
Факс: +7 (495) 287-81-92

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)
Юридический адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, прк-т Ленина, д. 124, оф. 15
Адрес места осуществления деятельности: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2, помещ. 1, неж. помещ. 34, 38, 39, 41
Телефон: +7 (982) 282-82-82
Факс: +7 (982) 282-82-82
E-mail: carneol@bk.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312601.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94629-25

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули преобразователей напряжения SIRIUS

Назначение средства измерений

Модули преобразователей напряжения SIRIUS (далее – модули) предназначены для воспроизведений и измерений напряжения постоянного и переменного токов, измерений заряда, частоты следования импульсов и выходных сигналов от тензометрических датчиков.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей при измерении напряжения постоянного и переменного токов, заряда основан на согласовании, усилении, аналогово-цифровом преобразовании входных электрических сигналов, дальнейшей обработке информации в персональном компьютере (далее - ПК), её регистрации и выдаче результатов измерений и расчетных величин на внешние устройства в виде, удобном для пользователя. Принцип действия модулей при воспроизведении напряжения постоянного и переменного токов основан на воспроизведении программно-заданных значений напряжения путем цифро-аналогового преобразования (далее - ЦАП), усилении (ослаблении) и согласовании выходного сигнала.

Модули созданы на основе отдельных для каждого измерительного канала унифицированных плат аналогово-цифрового преобразования (далее – АЦП) и ЦАП:

- 24-битная двухъядерная плата АЦП с частотой дискретизации 200 кГц и с высоким динамическим диапазоном (стандартные модули серии SIRIUS);
- 24-битная двухъядерная плата АЦП с частотой дискретизации 200 кГц (модули с высокой плотностью каналов серии SIRIUS-HD);
- 16-битная плата АЦП с частотой дискретизации 1 МГц и аналоговым фильтром зеркальных частот (высокоскоростные модули серии SIRIUS-HS);
- гибридная 24-битная с частотой дискретизации 1 МГц или 16-битная плата АЦП с частотой дискретизации 15 МГц (модули серии XHS);
- 24-битная плата ЦАП с частотой дискретизации 200 кГц (SIRIUS-AOUT).

Модули серий SIRIUS и SIRIUS-HS имеют 4 или 8 входных аналоговых каналов, модули серии SIRIUS-HD имеют 16-канальное исполнение, при этом аналоговые каналы могут быть как с дифференциальным подключением, так и с гальванической развязкой. Модули имеют внутренний процессор, производящий цифровую обработку входных сигналов от первичных преобразователей и содержат программно-подключаемые фильтры низких частот Баттерворта, Бесселя и Чебышева 2-го, 4-го и/или 8-го порядков.

Модули имеют различные конструктивные решения для формирования многоканальных систем различных типов (модульных, корпусных и стоечных) и обеспечивают возможность подключения датчиков с кабельными линиями связи длиной до 500 м. Модули изготавливаются в различных типах корпусных систем. Для независимого применения отдельных модулей и для формирования модульных и корпусных систем применяются модули в моноблочном пластиковом или металлическом корпусе.

Типы корпусных систем:

- одиночные модули. Формируются путем объединения модулей с помощью системы крепления (защелкивающийся механизм). Модули функционируют под управлением внешнего персонального компьютера посредством интерфейса USB. В качестве управляющего может выступать как стандартный ПК, так и высокопроизводительный регистратор данных SBOX (далее - SBOX) с сетевым интерфейсом Ethernet, и интегрированный в модульный набор или корпус;
- корпусные системы. Используется жесткое винтовое крепление корпусов модулей друг к другу. Модули функционируют под управлением внешнего персонального компьютера посредством интерфейса USB. В качестве управляющего может выступать как стандартный ПК, так и SBOX с сетевым интерфейсом Ethernet, и интегрированный в модульный набор или корпус;
- стоечные многоканальные системы. Для формирования стоечных многоканальных модульных систем применяются функциональные модули, устанавливаемые в базовые блоки (стойки) с интегрированным ПК SBOX с сетевыми интерфейсами Ethernet и EtherCAT;
- приборы переносные. Защищенное портативное решение, включающее SBOX, дисплей и (дополнительно) питание от аккумулятора;
- системы измерений. Представляет собой монтируемую в стойку систему сбора данных, встроенную в корпус для ПК, с интегрированными модулями.

Тип корпусной системы	Одиночные модули	Корпусные системы	Стоечные многоканальные системы			Приборы переносные		Системы измерений
	SIRIUS		R2(B) (R4)	R8	R8D	R8DB	R2D(B)	
Максимальное количество модулей	1	2 (4)	8	8	8	2	1	3
Максимальное количество каналов	16	64	128	128	128	32	16	48
Дисплей	Внешний	Внешний	Внешний	Встроенный		Встроенный		Внешний
Компьютерная система	Дополнительные SBOXe, SBOXfe	Встроенный SBOXse	Встроенный SBOXre			Встроенный SBOXse		Стандартный ПК

Структура условного обозначения модификаций модулей:

1	2		3		4		5		6
SIRIUS	xxx	-	XXXX		X	×	XXXXX	-	

1 – Наименование типа модулей;

2 – Индексы, обозначающие дополнительный функционал модулей (возможно указание нескольких индексов):

- m - компактный 4-х канальный модуль;
- i - входы с гальванической развязкой;
- r - функциональный модуль для стоечного исполнения;
- e - наличие гнезда интерфейса EtherCAT;
- rt - версия порта EtherCAT для отправки данных в реальном времени;
- отсутствует индекс - стандартный модуль.

3 – Обозначение серии:

HD - модули с высокой плотностью каналов;

HS - высокоскоростные модули;

XHS – гибридные модули;

отсутствует индекс - стандартный модуль.

4* – Количество одинаковых измерительных каналов;

5* – Вид измерительных каналов

6 - АО – наличие каналов аналогового выхода по напряжению

Обозначение входных каналов, указанных на модулях в зависимости от функциональных возможностей и типов входных разъемов, где индекс «+» означает наличие каналов цифрового и счётного ввода/вывода.

ACC/ACC+ - аналоговые входы по напряжению;

CHG/CHG+ - аналоговые входы по напряжению и электрическому заряду;

HV- аналоговые входы высоковольтного напряжения;

LV/LV+ - аналоговые входы по напряжению;

MULTI - аналоговые входы по напряжению;

STGM/STGM+ - аналоговые входы по напряжению;

STG(STG+) - аналоговые входы по напряжению;

MIC200 - аналоговые входы по напряжению;

UNI(UNI +) - аналоговые входы по напряжению.

* - При наличии нескольких видов измерительных каналов, в обозначении модуля указываются все виды измерительных каналов с указанием их количества.

Примеры обозначения модулей:

SIRIUSi-HS 2×ACC, 2×STG-4, LV-AO.

SIRIUSi 4×STG, 4×ACC.

Серийный номер наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом в виде буквенно-цифрового кода.

Общий вид модулей представлен на рисунках 1 – 5. Места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлены на рисунке 6. Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) модулей не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид модулей с типом корпусной системы R3



Рисунок 2 – Общий вид модулей с типом корпусной системы R8, R8D, R8D8 на примере R8D



Рисунок 3 – Общий вид модулей с типом корпусной системы SIRIUS



Рисунок 4 – Общий вид модулей с типом корпусной системы R2, R2B, R4 на примере R2



Рисунок 5 – Общий вид модулей с типом корпусной системы R2D, R2DB, R1DB на примере R2DB



Место нанесения
серийного номера

Место нанесения
знака утверждения
типа

Рисунок 6 – Маркировочная табличка модулей с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Работа модулей осуществляется под управлением специализированного программного обеспечения (далее - ПО) DEWESoft, обеспечивающего циклический сбор измерительной информации; расшифровку полученной информации и приведение ее к виду, удобному для дальнейшего использования; визуализацию результатов измерений в цифровом и графическом представлении; обеспечение режимов калибровки и тестирования измерительных каналов модулей, формирование соответствующих протоколов; обеспечение оперативной передачи результатов измерений программам пользователя.

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

Специализированное программное обеспечение является встроенным и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики модулей нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

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

Идентификационные данные ПО модулей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	DEWESoft
Номер версии (идентификационный номер ПО)	7.X.XX.XX
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: – номер версии метрологически значимой части ПО (7.); – номер версии метрологически незначимой части ПО (X.XX.XX), где «х» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерительных каналов модулей

Наименование характеристики	Значение
XHS-ACC	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -2,0 до +2,0 от -1,0 до +1,0 от -0,4 до +0,4 от -0,2 до +0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 50 \cdot 10^{-6})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -2,0 до +2,0 от -1,0 до +1,0 от -0,4 до +0,4 от -0,2 до +0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	$\pm(0,4 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D)$

Наименование характеристики	Значение
АСС (АСС+)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -10,0 до +10,0 от -0,5 до +0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В: - в диапазоне измерений от -10,0 до +10,0 В - в диапазоне измерений от -0,5 до +0,5 В	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 10 \cdot 10^{-3})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 1 \cdot 10^{-3})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -10,0 до +10,0 от -0,5 до +0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В: - в диапазоне измерений от -10,0 до +10,0 В - в диапазоне измерений от -0,5 до +0,5 В	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 10 \cdot 10^{-3})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 1 \cdot 10^{-3})$
Диапазон измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов АСС+), Гц	от 1 до $1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов АСС+), %	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
МІС200	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -10,0 до +10,0 от -0,5 до +0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В: - в диапазоне измерений от -10,0 до +10,0 В - в диапазоне измерений от -0,5 до +0,5 В	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -10,0 до +10,0 от -0,5 до +0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В: - в диапазоне измерений от -10,0 до +10,0 В - в диапазоне измерений от -0,5 до +0,5 В	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм})$ $\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм})$
СНГ (СНГ+)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -10,0 до +10,0 от -0,5 до +0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В: - в диапазоне измерений от -10,0 до +10,0 В - в диапазоне измерений от -0,5 до +0,5 В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 5 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 0,5 \cdot 10^{-3})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -10,0 до +10,0 от -0,5 до +0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В: - в диапазоне измерений от -10,0 до +10,0 В - в диапазоне измерений от -0,5 до +0,5 В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 5 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 0,5 \cdot 10^{-3})$

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений электрического заряда, пКл	от -100000 до +100000 от -5000 до +5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического заряда, пКл	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{изм}} + 20)$
Диапазон измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов CHG+), Гц	от 1 до $1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов CHG+), %	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
XHS-HV	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -1100 до +1100 от -1000 до +1000 от -400 до +400 от -200 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D)$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -1000 до +1000 от -400 до +400 от -200 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	$\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D)$
HV	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -1100 до +1100 от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -1000 до +1000 от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
LV(LV+)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -200,0 до +200,0 от -10,0 до +10,0 от -1,0 до +1,0 от -0,1 до +0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -200,0 до +200,0 от -10,0 до +10,0 от -1,0 до +1,0 от -0,1 до +0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов LV+), Гц	от 1 до $1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов LV+), %	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
MULTI	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10 от -1 до +1 от -0,1 до +0,1 от -0,05 до +0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -10 до +10 от -1 до +1 от -0,1 до +0,1 от -0,05 до +0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазон измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков, мВ/В	от 2 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков (при напряжении питания постоянного тока мостовой схемы тензометрических датчиков), %	$\pm 0,05$
STGM (STGM+)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -10,0 до +10,0 от -1,0 до +1,0 от -0,1 до +0,1 от -0,01 до +0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -10,0 до +10,0 от -1,0 до +1,0 от -0,1 до +0,1 от -0,01 до +0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В: - для диапазона от -10,0 до +10,0 - для диапазона от -1,0 до +1,0 - для диапазона от -0,1 до +0,1 - для диапазона от -0,01 до +0,01	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$ $\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$ $\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазон измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков, мВ/В	от 2 до 1000

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков (при напряжении питания постоянного тока мостовой схемы тензометрических датчиков), %	$\pm 0,05$
Диапазон измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов STGM+), Гц	от 1 до $1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов STGM+), %	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
STG (STG+)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -50,0 до +50,0 от -10,0 до +10,0 от -1,0 до +1,0 от -0,1 до +0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -50,0 до +50,0 от -10,0 до +10,0 от -1,0 до +1,0 от -0,1 до +0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В:	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазон измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков, мВ/В	от 2 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков (при напряжении питания постоянного тока мостовой схемы тензометрических датчиков), %	$\pm 0,05$
Диапазон измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов STG+), Гц	от 1 до $1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов STG+), %	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
UNI (UNI+)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -100,0 до +100,0 от -10,0 до +10,0 от -1,0 до +1,0 от -0,1 до +0,1 от -0,01 до +0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -100,0 до +100,0 от -10,0 до +10,0 от -1,0 до +1,0 от -0,1 до +0,1 от -0,01 до +0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В: - для диапазона от -100,0 до +100,0 - для диапазона от -10,0 до +10,0 - для диапазона от -1,0 до +1,0 - для диапазона от -0,1 до +0,1 - для диапазона от -0,01 до +0,01	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$ $\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$ $\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$ $\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазон измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков, мВ/В	от 2 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков (при напряжении питания постоянного тока мостовой схемы тензометрических датчиков), %	$\pm 0,05$
Диапазон измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов UNI+), Гц	от 1 до $1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов UNI+), %	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
HD-ACC	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -1,0 до +1,0 от -0,2 до +0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -1,0 до +1,0 от -0,2 до +0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$

Наименование характеристики	Значение
XHS-LV	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -100,0 до +100,0 от -50,0 до +50,0 от -20,0 до +20,0 от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -2,5 до +2,5 от -1,0 до +1,0 от -0,5 до +0,5 от -0,25 до +0,25 от -0,1 до +0,1 от -0,05 до +0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В - для диапазона от -100,0 до +100,0 - для диапазона от -50,0 до +50,0 - для диапазона от -20,0 до +20,0 - для диапазона от -10,0 до +10,0 - для диапазона от -5,0 до +5,0 - для диапазона от -2,5 до +2,5 - для диапазона от -1,0 до +1,0 - для диапазона от -0,5 до +0,5 - для диапазона от -0,25 до +0,25 - для диапазона от -0,1 до +0,1 - для диапазона от -0,05 до +0,05	$\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -100,0 до +100,0 от -50,0 до +50,0 от -20,0 до +20,0 от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -2,5 до +2,5 от -1,0 до +1,0 от -0,5 до +0,5 от -0,25 до +0,25 от -0,1 до +0,1 от -0,05 до +0,05

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В - для диапазона от -100,0 до +100,0 - для диапазона от -50,0 до +50,0 - для диапазона от -20,0 до +20,0 - для диапазона от -10,0 до +10,0 - для диапазона от -5,0 до +5,0 - для диапазона от -2,5 до +2,5 - для диапазона от -1,0 до +1,0 - для диапазона от -0,5 до +0,5 - для диапазона от -0,25 до +0,25 - для диапазона от -0,1 до +0,1 - для диапазона от -0,05 до +0,05	$\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$
HD-LV	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -100,0 до +100,0 от -10,0 до +10,0 от -1,0 до +1,0 от -0,1 до +0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -100,0 до +100,0 от -10,0 до +10,0 от -1,0 до +1,0 от -0,1 до +0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазон измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков, мВ/В	от 2 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков (при напряжении питания постоянного тока мостовой схемы тензометрических датчиков), %	$\pm 0,07$
HD-STGS	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -10,0 до +10,0 от -1,0 до +1,0 от -0,1 до +0,1 от -0,01 до +0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -10,0 до +10,0 от -1,0 до +1,0 от -0,1 до +0,1 от -0,01 до +0,01

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В: - для диапазона от -10,0 до +10,0 - для диапазона от -1,0 до +1,0 - для диапазона от -0,1 до +0,1 - для диапазона от -0,01 до +0,01	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$ $\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$ $\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$ $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазон измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков, мВ/В	от 2 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков (при напряжении питания постоянного тока мостовой схемы тензометрических датчиков), %	$\pm 0,05$
HS-ACC (HS-ACC+)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -1,0 до +1,0 от -0,2 до +0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -1,0 до +1,0 от -0,2 до +0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}})$
Диапазон измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов HS-ACC+), Гц	от 1 до $1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов HS-ACC+), %	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
HS-CHG (HS-CHG+)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -2,0 до +2,0 от -1,0 до +1,0 от -0,5 до +0,5 от -0,2 до +0,2 от -0,1 до +0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 50 \cdot 10^{-6})$

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -2,0 до +2,0 от -1,0 до +1,0 от -0,5 до +0,5 от -0,2 до +0,2 от -0,1 до +0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot D)$
Диапазоны измерений электрического заряда, пКл	от -100000 до +100000 от -5000 до +5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического заряда, пКл	$\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot C_{изм} + 20)$
Диапазон измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов HS-CHG+), Гц	от 1 до $1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты следования импульсов с амплитудой импульсного сигнала от 2 до 5 В (TTL-вход) (только для каналов HS-CHG+), %	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
HS-HV	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -1100,0 до +1100,0 от -800,0 до +800,0 от -400,0 до +400,0 от -200,0 до +200,0 от -100,0 до +100,0 от -50,0 до +50,0 от -20,0 до +20,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 0,04)$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -1000,0 до 1000,0 от -800,0 до +800,0 от -400,0 до +400,0 от -200,0 до +200,0 от -100,0 до +100,0 от -50,0 до +50,0 от -20,0 до +20,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	$\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{изм} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D)$

Наименование характеристики	Значение
HS-LV	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -100,0 до +100,0 от -50,0 до +50,0 от -20,0 до +20,0 от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -2,0 до +2,0 от -1,0 до +1,0 от -0,5 до +0,5 от -0,2 до +0,2 от -0,1 до +0,1 от -0,05 до +0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В: - в диапазоне измерений от -100,0 до +100,0 В - в диапазоне измерений от -50,0 до +50,0 В - в диапазоне измерений от -20,0 до +20,0 В - в диапазоне измерений от -10,0 до +10,0 В - в диапазоне измерений от -5,0 до +5,0 В - в диапазоне измерений от -2,0 до +2,0 В - в диапазоне измерений от -1,0 до +1,0 В - в диапазоне измерений от -0,5 до +0,5 В - в диапазоне измерений от -0,2 до +0,2 В - в диапазоне измерений от -0,1 до +0,1 В - в диапазоне измерений от -0,05 до +0,05 В	$\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 2 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D + 100 \cdot 10^{-6})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -100,0 до +100,0 от -50,0 до +50,0 от -20,0 до +20,0 от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -2,0 до +2,0 от -1,0 до +1,0 от -0,5 до +0,5 от -0,2 до +0,2 от -0,1 до +0,1 от -0,05 до +0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	$\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D)$

Наименование характеристики	Значение
HS-STG	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от -50,0 до +50,0 от -20,0 до +20,0 от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -2,0 до +2,0 от -1,0 до +1,0 от -0,4 до +0,4 от -0,2 до +0,2 от -0,1 до +0,1 от -0,04 до +0,04 от -0,02 до +0,02
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В: - в диапазоне измерений от -50,0 до +50,0 В - в диапазоне измерений от -20,0 до +20,0 В - в диапазоне измерений от -10,0 до +10,0 В - в диапазоне измерений от -5,0 до +5,0 В - в диапазоне измерений от -2,0 до +2,0 В - в диапазоне измерений от -1,0 до +1,0 В - в диапазоне измерений от -0,4 до +0,4 В - в диапазоне измерений от -0,2 до +0,2 В - в диапазоне измерений от -0,1 до +0,1 В - в диапазоне измерений от -0,04 до +0,04 В - в диапазоне измерений от -0,02 до +0,02 В	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot D + 5 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot D + 5 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot D + 5 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot D + 10 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot D + 10 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot D + 10 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot D + 10 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot D + 10 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot D + 10 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot D + 10 \cdot 10^{-6})$ $\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot D + 10 \cdot 10^{-6})$
Диапазоны измерений амплитудных ¹⁾ значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	от -50,0 до +50,0 от -20,0 до +20,0 от -10,0 до +10,0 от -5,0 до +5,0 от -2,0 до +2,0 от -1,0 до +1,0 от -0,4 до +0,4 от -0,2 до +0,2 от -0,1 до +0,1 от -0,04 до +0,04 от -0,02 до +0,02
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитудных значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц, В	$\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot D)$
Диапазон измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков, мВ/В	от 2 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений выходных сигналов от тензометрических датчиков (при напряжении питания постоянного тока мостовой схемы тензометрических датчиков), %	$\pm 0,05$
АО	
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока, В	от -10,0 до +10,0

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, В	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{воспр}} + 0,02)$
Примечания: ¹⁾ – в модулях реализована возможность измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой 1 кГц. $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока / значение напряжения переменного тока, В. $U_{\text{воспр}}$ – воспроизведенное значение напряжения постоянного тока, В. $C_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического заряда, пКл. D – диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – номинальное значение напряжения постоянного тока (для модульного решения SIRIUS, корпусного решения R4, приборов для установки в стойку R8, R8D, R8D8, приборов R2DB, R1DB), В – номинальные значения напряжения переменного тока частотой 50/60 Гц (для системы измерения R3), В	24 110; 220
Габаритные размеры (одного модуля) (высота×длина×ширина), мм, не более	80×265×150
Масса (одного модуля), кг, не более	2,4
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от 0 до +40 до 95

Таблица 4 – Показатели надежности

Средняя наработка на отказ, ч	100 000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную табличку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль преобразователей напряжения	SIRIUS	1 шт.
Руководство по эксплуатации	SIRIUS.03-2022РЭ	1 экз.
Паспорт	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Начало работы» руководства по эксплуатации SIRIUS.03-2022РЭ «Модули преобразователей напряжения SIRIUS. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

«Модули преобразователей напряжения SIRIUS. Стандарт предприятия», DEWESOFT d.o.o., Словения.

Правообладатель

DEWESOFT d.o.o., Словения

Адрес юридического лица: Gabrsko 11a, 1420 Trbovlje Slovenia

Изготовители

DEWESOFT d.o.o., Словения

Адрес: Gabrsko 11a, 1420 Trbovlje Slovenia

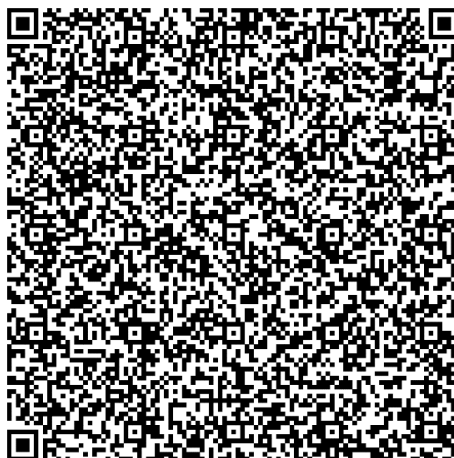
Испытательный центр

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

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94630-25

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы многоточечного мониторинга электроэнергии КСМ

Назначение средства измерений

Приборы многоточечного мониторинга электроэнергии КСМ (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений электрических параметров в сетях переменного и постоянного тока (в зависимости от модификации) с отображением результатов измерений в цифровой форме, передачи результатов измерений по цифровым интерфейсам связи, телесигнализации и телеуправления.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерениях мгновенных значений напряжения и силы тока, преобразовании результатов измерений в цифровую форму при помощи аналого-цифрового преобразователя (АЦП), дальнейшей их обработке микропроцессором и отображении результатов измерений на дисплее прибора или внешнего персонального компьютера (ПК). Результаты измерений могут быть переданы на внешний ПК через интерфейс связи RS-485. Управление процессом измерений осуществляется при помощи микропроцессора.

Приборы выпускаются в трех модификациях: КСМ-М1, КСМ-М2, КСМ-М3 и в ряде исполнений, отличающихся между собой функциональными характеристиками, конструктивным исполнением.

Приборы состоят из отдельных модулей измерительных и датчиков тока, соединяющихся между собой с помощью шины передачи данных. Модификация КСМ-М3 функционирует совместно с модулем связи С14. Благодаря возможности распределения в пространстве составных частей, различным форматам модулей и датчиков, а также их малогабаритности, приборы могут быть интегрированы в ограниченные пространства электроустановок.

Настройка и просмотр результатов измерений осуществляется с помощью внешнего ПК через интерфейс связи RS-485. У модулей измерительных, снабженных дисплеем, имеется дополнительная возможность настройки приборов и просмотра результатов измерений с помощью кнопок управления на лицевой панели через систему меню.

Основные функциональные характеристики приборов представлены в таблице 1. Структура условного обозначения модификаций и исполнений приборов представлена на рисунках 1 – 3.

Общий вид приборов (модулей измерительных, модуля связи, датчиков тока) представлен на рисунках 4 – 13.

Знак поверки наносится на боковую панель модулей измерительных в виде самоклеящейся этикетки.

Место нанесения заводских номеров – на боковой панели корпуса модуля измерительного; способ нанесения – типографская печать на наклейке; формат – буквенно-цифровой код, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр.

Обозначение места нанесения знака поверки и заводских номеров представлено на рисунке 14.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов наносится защитная наклейка на место соединения частей корпуса. Схема пломбировки представлена на рисунке 15.

Модификация КСМ-М1 может быть дополнительно оснащена защитными крышками для пломбировки с целью предотвращения несанкционированного доступа.

Таблица 1 – Функциональные характеристики модификаций (исполнений) приборов

Наименование характеристики	Модификация (исполнение)			
	КСМ-М1-1	КСМ-М1-2	КСМ-М2	КСМ-М3
Измерение напряжения переменного тока	■	■	□	■
Измерение напряжения постоянного тока	□	□	■	□
Измерение силы переменного тока	■	■	□	■
Измерение силы постоянного тока	□	□	■	□
Измерение частоты	■	■	□	■
Измерение электрической мощности	■	■	■	■
Измерение коэффициента мощности	■	■	□	■
Измерение электрической энергии	■	■	■	■
Измерение коэффициента n-ой гармонической составляющей, n от 2 до 31, напряжения ($K_{U(n)}$), тока ($K_{I(n)}$)	■	■	□	■
Измерение коэффициента искажения синусоидальности напряжения (K_U), тока (K_I)	■	■	□	■
Измерение температуры	■	□	□	□
Измерение тока утечки	■	□	□	□
Подключение с помощью датчиков тока ВСТ, SCT, FST (3 датчика)	■	■	□	■
Подключение с помощью датчиков тока ВСТ, SCT, FST (до 12 датчиков)	□	■	□	□
Прямое подключение токовых входов	■	□	□	□
Подключение с использованием внешнего шунта с номинальным напряжением 75 мВ	□	□	■	□
Импульсный выход	■	■	■	■
Порт связи RS-485, протокол Modbus RTU	■	■	■	■
Жидкокристаллический индикатор	■	■	■	□
Крепление на DIN-рейку	■	■	■	■
Примечание – «■» - характеристика, функция имеется, «□» - характеристика, функция отсутствует				

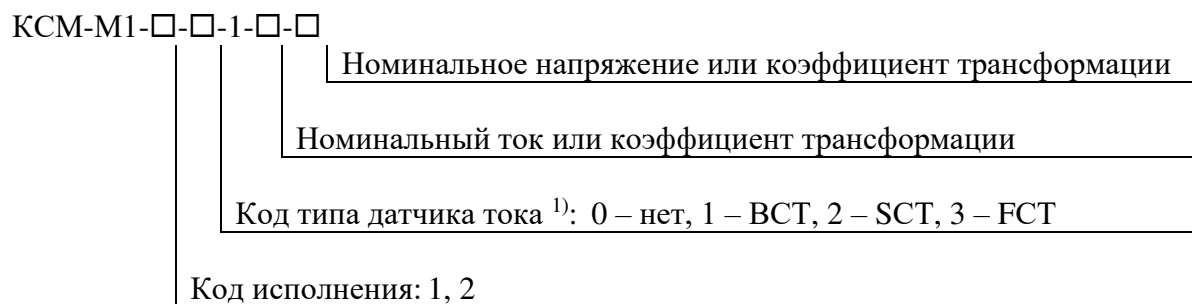


Рисунок 1 – Структура условного обозначения модификации КСМ-М1
¹⁾ 0 – для кода исполнения 1. 1, 2, 3 – для кода исполнения 2

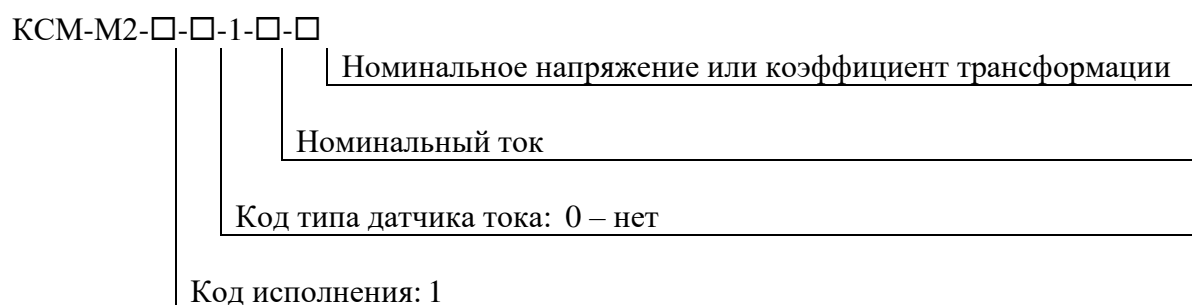


Рисунок 2 – Структура условного обозначения модификации КСМ-М2

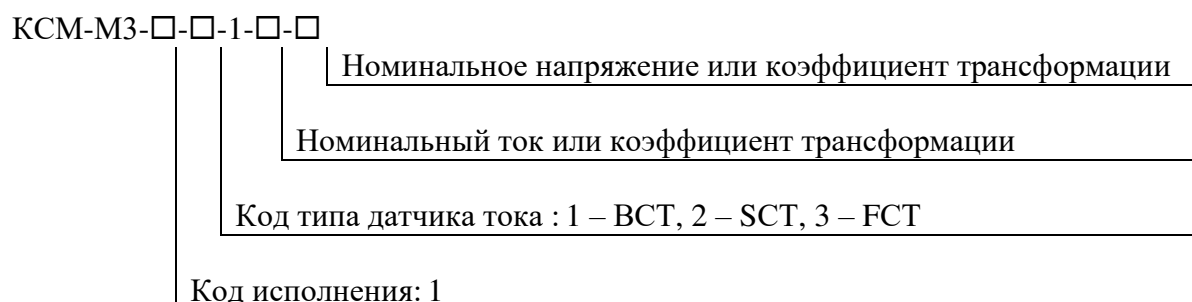


Рисунок 3 – Структура условного обозначения модификации КСМ-М3



Рисунок 4— Общий вид модуля измерительного исполнения KCM-M1-1



Рисунок 5 – Общий вид модуля измерительного исполнения KCM-M1-2



Рисунок 6 – Общий вид модуля измерительного исполнения KCM-M2-1



Рисунок 7 – Общий вид модуля измерительного исполнения KCM-M3-1



Рисунок 8 – Общий вид модулей связи С14



Рисунок 9 – Общий вид датчиков тока
ВСТ5, ВСТ50



Рисунок 10 – Общий вид датчиков тока
ВСТ100



Рисунок 11 – Общий вид датчиков тока
ВСТ200, ВСТ400, ВСТ600



Рисунок 12 – Общий вид датчиков тока
SCT5, SCT50, SCT100, SCT200, SCT400,
SCT600



Рисунок 13 – Общий вид датчиков тока
FCT600, FCT1000, FCT2000, FCT3000



Рисунок 14 – Обозначение мест нанесения заводских номеров и знака поверки

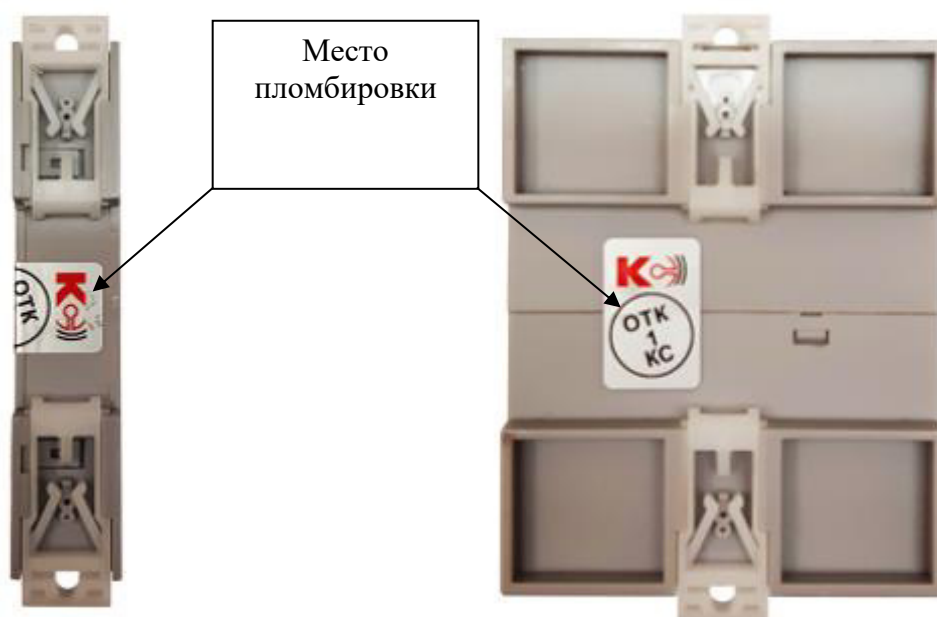


Рисунок 15 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое реализовано аппаратно и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО. Встроенное ПО заносится в защищенную от записи память микропроцессора приборов предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций (исполнений)			
	КСМ-М1-1	КСМ-М1-2	КСМ-М2	КСМ-М3
Идентификационное наименование ПО	—	—	—	—
Номер версии (идентификационный номер ПО)	20XX	21XX	11XX	20XX
Цифровой идентификатор ПО	—	—	—	—
Примечание – XX - номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9				

Метрологические характеристики

Таблица 3 – Номинальные значения измеряемых входных сигналов для приборов КСМ-М1 и КСМ-М3

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение переменного тока (U_n), В: – фазное ($U_{нф}$) – линейное (междуфазное) ($U_{нл}$)	$100/\sqrt{3}$; $380/\sqrt{3}$ 100; 380
Номинальная сила переменного тока (I_n), А: - для прямого включения - для включения через датчики тока ВСТ, SCT - для включения через датчики тока FCT	5 5; 50; 100; 200; 400; 600 600; 1000; 2000; 3000
Частота переменного тока (f_n), Гц	50
Коэффициент мощности ($\cos \varphi_n$)	1
Активная (реактивная, полная) мощность по фазе, Вт (вар, В·А)	$U_{нф} \cdot I_n$
Суммарная активная (реактивная, полная) мощность, Вт (вар, В·А)	$\sqrt{3} \cdot U_{нл} \cdot I_n \cdot (3 \cdot U_{нф} \cdot I_n)$

Таблица 4 – Номинальные значения измеряемых входных сигналов для приборов КСМ-М2

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение постоянного тока (U_n), В	1000
Номинальное напряжение постоянного тока по цепи тока при использовании внешнего взаимозаменяемого шунта с номинальными значениями силы постоянного тока (I_n) в диапазоне от 1 до 15000 А ¹⁾ , мВ	75
Номинальная мощность постоянного тока (P_n), Вт	$U_n \cdot I_n$
Примечание – ¹⁾ номинальная сила постоянного тока шунта устанавливается в меню прибора	

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
Среднеквадратичное значение напряжения, В	от $0,2 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
Напряжение постоянного тока, В ²⁾	от $\pm 0,015 \cdot U_H$ до $\pm 1,0 \cdot U_H$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
Среднеквадратичное значение силы тока, А: - для прямого включения - для датчиков тока ВСТ - для датчиков тока SCT; FCT	от $0,02 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$	$\gamma = \pm 0,5 \%$ $\gamma = \pm 0,5 \%$ $\gamma = \pm 1,0 \%$
Сила постоянного тока, А ²⁾	от $\pm 0,01 \cdot I_H$ до $\pm 1,0 \cdot I_H$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
Частота (f), Гц	от 45 до 55	$\Delta = \pm 0,01$
Активная фазная мощность, Вт	от $0,8 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ от $0,02 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$ $\cos \varphi = 1$	$\gamma = \pm 0,5 \%$ $\gamma = \pm 1,0 \%$ ³⁾
Суммарная активная мощность, Вт		
Реактивная фазная мощность, вар	от $0,8 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ от $0,02 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$ $\sin \varphi = 1$	$\gamma = \pm 0,5 \%$ $\gamma = \pm 1,0 \%$ ³⁾
Суммарная реактивная мощность, вар		
Полная фазная мощность, В·А	от $0,8 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ от $0,02 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$	$\gamma = \pm 0,5 \%$ $\gamma = \pm 1,0 \%$ ³⁾
Суммарная полная мощность, В·А		
Коэффициент мощности ($\cos \varphi$) фазный, суммарный	от $-0,1$ до -1 от $+0,1$ до $+1$ от $0,8 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ от $0,2 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$	$\gamma = \pm 0,5 \%$ $\gamma = \pm 1,0 \%$ ³⁾
Мощность постоянного тока, Вт ²⁾	от $\pm 0,015 \cdot U_H$ до $\pm 1,0 \cdot U_H$ от $\pm 0,01 \cdot I_H$ до $\pm 1,0 \cdot I_H$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
Электрическая энергия в обоих направлениях активная (ЕР, ЕР-), Вт·ч ⁴⁾	от $0,8 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ от $0,01 \cdot I_H$ до $0,05 \cdot I_H$ не включ. $\cos \varphi = 1$	$\delta = \pm 1,0 \%$
	от $0,8 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ от $0,05 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$ $\cos \varphi = 1$	$\delta = \pm 0,5 \%$
	от $0,8 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ от $0,02 \cdot I_H$ до $0,1 \cdot I_H$ не включ. $\cos \varphi = 0,5$ (инд.); $\cos \varphi = 0,8$ (емк.)	$\delta = \pm 1,0 \%$
	от $0,8 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ от $0,1 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$ $\cos \varphi = 0,5$ (инд.); $\cos \varphi = 0,8$ (емк.)	$\delta = \pm 0,6 \%$
Электрическая энергия в обоих направлениях активная (ЕР, ЕР-), Вт·ч ³⁾	от $0,8 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$ от $0,05 \cdot I_H$ до $0,1 \cdot I_H$ не включ. $\cos \varphi = 1$	$\delta = \pm 1,5 \%$

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
Электрическая энергия в обоих направлениях активная (EP, EP-), Вт·ч ³⁾	от 0,8·U _н до 1,2·U _н от 0,1·I _н до 1,2·I _н cos φ=1	δ = ±1,0 %
	от 0,8·U _н до 1,2·U _н от 0,1·I _н до 0,2·I _н не включ. cos φ=0,5 (инд.); cos φ=0,8 (емк.)	δ = ±1,5 %
	от 0,8·U _н до 1,2·U _н от 0,2·I _н до 1,2·I _н cos φ=0,5 (инд.); cos φ=0,8 (емк.)	δ = ±1,0 %
Электрическая энергия постоянного тока в обоих направлениях активная (EP, EP-), Вт·ч ²⁾	от ±0,015·U _н до ±1,0·U _н от ±0,01·I _н до ±1,0·I _н	δ = ±1,0 %
Электрическая энергия в обоих направлениях реактивная (EQ, EQ-), вар·ч	от 0,8·U _н до 1,2·U _н от 0,02·I _н до 0,05·I _н не включ. sin φ =1	δ = ±1,5 %
	от 0,8·U _н до 1,2·U _н от 0,05·I _н до 1,2·I _н sin φ =1	δ = ±1,0 %
	от 0,8·U _н до 1,2·U _н от 0,05·I _н до 0,1·I _н не включ. sin φ =0,5	δ = ±1,5 %
	от 0,8·U _н до 1,2·U _н от 0,1·I _н до 1,2·I _н sin φ =0,5	δ = ±1,0 %
	от 0,8·U _н до 1,2·U _н от 0,1·I _н до 1,2·I _н sin φ =0,25	δ = ±1,5 %
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения (K _U), %	0,1 %≤K _U <1 % 1 %≤K _U <30 %	Δ = ±0,1 δ = ±10,0 %
Коэффициент искажения синусоидальности кривой силы тока (K _I), %	0,1 %≤K _I <3 % 3 %≤K _I <60 %	Δ = ±0,15 δ = ±5,0 %
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от +10 до +30 от 30 до 80	
Примечания: Нормирующее значение при установлении приведенной погрешности принимается равным номинальному значению входного сигнала. ¹⁾ Обозначение погрешностей: Δ – абсолютная; δ, % – относительная; γ, % – приведенная. ²⁾ Для модификации КСМ-М2. ³⁾ В случае использования датчиков тока SCT и FCT. ⁴⁾ В случае использования датчиков тока ВСТ и прямого включения		

Таблица 6 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности

Наименование влияющей величины	Диапазон значений влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности
Изменение температуры окружающего воздуха	от –20 °С до +10 °С не включ.; св. +30 °С до +70 °С	0,5 предела допускаемой основной погрешности на каждые 10 °С
Изменение относительной влажности воздуха от нормальной	св. 80 % до 95 % (при температуре +35 °С)	пределы допускаемой основной погрешности
Примечание – При изменении напряжения питания в заданных пределах погрешность измерений находится в пределах допускаемой основной погрешности измерений соответствующей физической величины		

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 80 до 270 50 от 80 до 270
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - модуль измерительный КСМ-М1 - модуль измерительный КСМ-М2 - модуль измерительный КСМ-М3 - модуль связи С14	73×65×100 73×65×100 20×65×112 20×65×112
Масса, кг, не более: - модуль измерительный КСМ-М1 - модуль измерительный КСМ-М2 - модуль измерительный КСМ-М3 - модуль связи С14	0,25 0,25 0,12 0,07
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от –20 до +70; 95 при +35 °С

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	70 000

Таблица 9 – Габаритные размеры и масса датчиков тока

Модификация	Длина, мм, не более	Ширина, мм, не более	Высота, мм, не более	Масса, кг, не более
BCT5	29	20	45	0,03
BCT50	29	20	45	0,03
BCT100	37	25	60	0,06
BCT200	61	21	81	0,1
BCT400	76	27	96	0,2
BCT600	76	27	96	0,21
SCT5	33	29	45	0,06
SCT50	38	34	49	0,1
SCT100	39	35	49	0,1
SCT200	55	46	73	0,25
SCT400	68	53	85	0,35
SCT600	69	54	85	0,4
FCT600 ¹⁾	—	95	—	0,2
FCT1000 ¹⁾	—	125	—	0,2
FCT2000 ¹⁾	—	125	—	0,2
FCT3000 ¹⁾	—	125	—	0,2
Примечание – ¹⁾ для модификаций FCT размеры указаны в виде диаметра				

Знак утверждения типа наносится

на лицевую панель модулей измерительных трафаретным способом и на титульные листы руководств по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор многоточечного мониторинга электроэнергии КСМ	КСМ-М1, КСМ-М2, КСМ-М3 (модификация и исполнение – по заказу)	1 шт.
Коробка упаковочная	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации ¹⁾	4221-006-78481029-2021 РЭ1 4221-006-78481029-2021 РЭ2 4221-006-78481029-2021 РЭ3	1 экз.
Паспорт	4221-006-78481029-2021 ПС1 4221-006-78481029-2021 ПС2 4221-006-78481029-2021 ПС3	1 экз.
Примечание – ¹⁾ предоставляется один экземпляр на партию из 10 шт., поставляемых в один адрес		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководствах по эксплуатации 4221-006-78481029-2021 РЭ1, 4221-006-78481029-2021 РЭ2, 4221-006-78481029-2021 РЭ3 в разделе 4 «Измерения и настройка».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

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

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

ГОСТ Р 8.655-2009 «ГСИ. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования»;

ГОСТ Р 8.689-2009 «ГСИ. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методы испытаний»;

ТУ 4221-006-78481029-2021 «Приборы многоточечного мониторинга электроэнергии КСМ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Комплект-Сервис» (ООО «К-С»)
ИНН 7713561682

Юридический адрес: 125438, г. Москва, 2-ой Лихачевский пер., д. 1, стр. 11

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Комплект-Сервис» (ООО «К-С»)
ИНН 7713561682

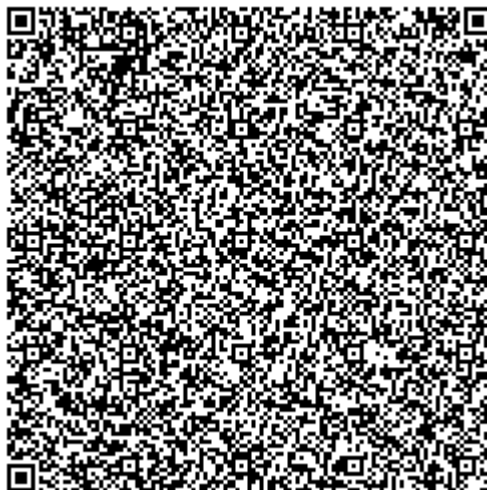
Адрес: 125438, г. Москва, 2-ой Лихачевский пер., д. 1, стр. 11

Испытательный центр

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94631-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на GPRS/GSM-модем и далее по каналам связи поступает на сервер БД верхнего, второго уровня системы, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Передача информации производится через удаленный АРМ субъекта ОРЭМ или с сервера БД АИИС КУЭ верхнего уровня системы в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде xml-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со второго уровня настоящей системы или с АРМ энергосбытовой организации по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet.

Сервер БД имеет возможность принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, и передавать всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемника. Пределы допускаемой абсолютной погрешности, формируемой относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS ± 1 мкс.

УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Сравнение шкалы времени сервера БД со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ, каждый сеанс связи, но не реже 1 раза в сутки по протоколу МЭК 1162 (NMEA 0183). При наличии расхождения ± 1 с и более сервер БД производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера БД осуществляется встроенным программным обеспечением сервера БД во время сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. При наличии расхождения ± 1 с и более сервер БД производит синхронизацию шкалы времени счетчиков с собственной шкалой времени сервера БД.

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

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера БД ИВК, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ 001.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.1
Цифровой идентификатор ПО	39989384cc397c1b48d401302c722b02
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 220 кВ Малая Елань, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 204	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S КТТ 600/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 51621-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±0,9	±2,3
						реактивная	±2,0	±4,0
2	ПС 220 кВ Малая Елань, КРУН-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч. 308	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S КТТ 400/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 51621-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная	±0,9	±2,3
						реактивная	±2,0	±4,0
3	ПС 220 кВ Малая Елань, КРУН-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч. 410	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S КТТ 600/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 51621-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная	±0,9	±2,3
						реактивная	±2,0	±4,0
4	ПС 220 кВ Восточная, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 18	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 35956-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная	±1,1	±3,4
						реактивная	±2,7	±5,6
5	ПС 220 кВ Восточная, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 23	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 35956-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная	±1,1	±3,4
						реактивная	±2,7	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ПС 220 кВ Восточная, КРУН-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч. 44	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КтТ 600/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 КтН 10000:√3/100:√3 Рег. № 35956-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,1	±3,4
						реактивная	±2,7	±5,6
7	ПС 220 кВ Восточная, КРУН-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч. 47	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S КтТ 600/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 КтН 10000:√3/100:√3 Рег. № 35956-12	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная	±1,1	±3,4
						реактивная	±2,7	±5,6
8	ПС 220 кВ Бытовая, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 106	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S КтТ 600/5 Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КтН 10000:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная	±0,9	±2,3
						реактивная	±2,0	±4,0
9	ПС 220 кВ Бытовая, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 211	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S КтТ 600/5 Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КтН 10000:√3/100:√3 Рег. № 54370-13	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная	±0,9	±2,3
						реактивная	±2,0	±4,0
Пределы смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU) (±Δ), с							±5	
Примечания								
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).								
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.								
3 Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд I=0,02 I _{ном} и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-9 от +5°С до +35 °С.								
4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.								
5 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.								
6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	9
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – частота, Гц – коэффициент мощности $\cos\varphi$ – температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos\varphi$ – частота, Гц – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C – температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от –45 до +40 от +5 до +35 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее: – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности	165000 2 70000 1 74500 2
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее – при отключении питания, лет, не менее Сервер БД: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 40 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
 - результат самодиагностики;
 - перерывы питания;
 - журнал сервера:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках и сервере;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
 - результат самодиагностики;
 - перерывы питания.
- Защищённость применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;
 - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - сервера БД.
- Возможность коррекции времени в:
- счетчиках (функция автоматизирована);
 - ИВК (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
- о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
 - сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	9
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	18
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	12
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	9
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Формуляр	ТВА.411711.141.08.ЭД.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НСК Агрегация», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерения

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Независимая энергосбытовая компания Агрегация» (ООО «НСК Агрегация»)

ИНН 9713005745

Юридический адрес: 127287, г. Москва, ул. Хуторская 2-Я, д. 38а, стр. 9

Телефон: +7 (950) 059-55-55

E-mail: nsk_agg@mail.ru

Изготовитель

Индивидуальный предприниматель Тихонравов Виталий Анатольевич
(ИП Тихонравов Виталий Анатольевич)

ИНН 602713617396

Адрес: 121601, г. Москва, Филевский б-р, д. 39, кв. 77

Телефон: +7 (916) 771-08-53

E-mail: asdic@bk.ru

Испытательный центр

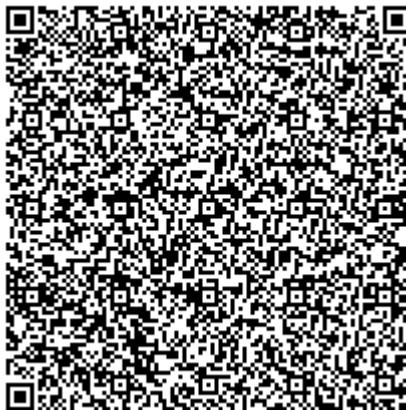
Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «13» февраля 2025 г. № 289

Регистрационный № 94632-25

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-Энерго» для энергоснабжения АО «ПОЗиС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-Энерго» для энергоснабжения АО «ПОЗиС» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер, программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с:

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется формирование, хранение поступающей информации и оформление отчетных документов.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчиках, либо на сервере.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) с электронно-цифровой подписью ООО «РТ-Энерго» в виде макетов XML формата 80020, 80040, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером или АРМ энергосбытовой организации по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с зарегистрированными в Федеральном информационном фонде АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 80020, 80040, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью, не более указанной в таблице 3. СОЕВ включает в себя УСВ, шкалы времени сервера и счетчиков.

УСВ сравнивает собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера с УСВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождения.

Шкала времени счетчиков синхронизируется от шкалы времени сервера. Сравнение шкалы времени счетчиков и сервера происходит при каждом сеансе связи. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более ± 1 с (параметр программируемый).

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

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

Заводской номер АИИС КУЭ ООО «РТ-Энерго» для энергоснабжения АО «ПОЗиС» нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода на корпусе сервера. Дополнительно заводской номер 001 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСВ	Сервер
1	2	3	4	5	6	7
1	ГПП 110 кВ АО ПОЗиС, ЗРУ-6кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 33	ТЛШ-10 3000/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 11077-07 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Dell EMC PowerEdge R640
2	ГПП 110 кВ АО ПОЗиС, ЗРУ-6кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 34	ТЛШ-10 3000/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47957-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
3	ГПП 110 кВ АО ПОЗиС, ЗРУ-6кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. 12	ТЛШ-10 3000/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47957-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
4	ГПП 110 кВ АО ПОЗиС, ЗРУ-6кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 13	ТЛШ-10 3000/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47957-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
5	РП-9 6 кВ, РУ 6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч. 21	ТВЛМ 400/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 45040-10 Фазы: А; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	РП-ТП-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 17	ТОЛ-10 20/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47959-11 Фазы: А; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Dell EMC PowerEdge R640
7	РП-ТП-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 4	ТОЛ-10 20/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47959-11 Фазы: А; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
8	ТП-33 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, яч. 4	ТОП-0,66 30/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
9	ТП-36 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 5	ТОП-0,66 150/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
10	РП-9 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 28	ТПЛ-10-М 150/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47958-11 Фазы: А; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	РП-9 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 9	ТПЛ-10-М 150/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47958-11 Фазы: А; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Dell EMC PowerEdge R640
12	РП-ТП-11 6 кВ, РУ 6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч. 6	ТОЛ-10 50/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47959-11 Фазы: А; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
13	ТП-35 6 кВ, РУ 6 кВ, сш 6 кВ, яч. 3	ТПЛ-10-М 50/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47958-11 Фазы: А; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
14	ТП-24 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 6	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
15	ТП-24 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 7	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47957-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
16	ТП-24 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч. 5, КЛ 0,4 кВ ООО МТК Ак Барс (Цех ДВС, СП-3, ввод 3)	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
17	ТП-24 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 10	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Dell EMC PowerEdge R640
18	РП-ТП-11 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 5	ТОП-0,66 30/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
19	ТП-24 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч. 5, КЛ 0,4 кВ ПЛЗ	ТОП-0,66 75/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
20	ТП-24 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, яч. 5, КЛ 0,4 кВ ПЛ2	ТОП-0,66 150/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
21	ТП-24 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 сш 0,4 кВ, яч. 3	ТОП-0,66 75/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		
22	ТП-35 6 кВ, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ, яч. 2	ТПЛ-10-М 20/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47958-11 Фазы: А; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 35956-07 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
23	РП-6 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 4	ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47958-11 Фазы: А; В; С	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 2611-70 Фазы: А; С	Меркурий 234 ARTM- 00 PB.G Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Dell EMC PowerEdge R640
24	КТП 6 кВ ООО Премьер- холод, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ, яч. 5	ТЛО-10 300/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП-НТЗ-6 6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 51676-12 Фазы: А; В; С	Меркурий 234 ARTM2- 00 PB.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 48266-11		

П р и м е ч а н и я

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1-7, 10-13, 22, 24	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,8
8, 9, 14-21	Активная Реактивная	0,9 1,9	2,9 4,7
23	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с			5
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовой). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8_{инд}$.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	24
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов Меркурий 234: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 2 220000 2

Продолжение таблицы 4

1	2
для УСВ: коэффициент готовности, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	0,95 24
для сервера: коэффициент готовности, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	0,99 1
Глубина хранения информации: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типа Меркурий 234: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 113 40 170 10 3,5

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени.

– журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТЛШ-10	3
Трансформаторы тока шинные	ТЛШ-10	9
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	3
Трансформаторы тока	ТВЛМ	2
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ-10	6
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	27
Трансформаторы тока проходные	ТПЛ-10-М	11
Трансформаторы тока	ТЛО-10	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	27
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-6	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	22
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	Dell EMC PowerEdge R640	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.001 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «РТ-Энерго» для энергоснабжения АО «ПОЗиС», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РТ-Энергоэффективность»
(ООО «РТ-Энерго»)
ИНН 7729663922
Юридический адрес: 115054, г. Москва, Стремянный пер., д. 11
Телефон: (499) 426-00-96
E-mail: info@rtenergy.ru
Web-сайт: www.rtenergy.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РТ-Энергоэффективность»
(ООО «РТ-Энерго»)
ИНН 7729663922
Адрес: 115054, г. Москва, Стремянный пер., д. 11
Телефон: (499) 426-00-96
E-mail: info@rtenergy.ru
Web-сайт: www.rtenergy.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

