

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» _____ июня 2023 г. № 1140

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Рег. Номер	Зав. номер(а) *	Изготовитель	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.	Газоанализаторы стационарные со сменными сенсорами взрывозащищенные	ССС-903MT	С	89197-23	17098, 17071, 17095, 19889	Акционерное общество "Электрон-стандарт-прибор" (АО "Электрон-стандарт-прибор"), г. Санкт-Петербург	Акционерное общество "Электронстандарт-прибор" (АО "Электрон-стандарт-прибор"), г. Санкт-Петербург	ОС	МП 242-2490-2022	1 год	Акционерное общество "Электрон-стандарт-прибор" (АО "Электрон-стандарт-прибор"), г. Санкт-Петербург	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", г. Санкт-Петербург	09.02.2023
2.	Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	Е	89198-23	18806, 18906, 19346, 19437, 19520, 19626	ПО "Запорожтрансформатор", Украина (изготовлены в 1983 г.)	ПО "Запорожтрансформатор", Украина	ОС	ГОСТ 8.216-2011	8 лет	Общество с ограниченной ответственностью "НПК" (ООО "НПК"), г. Москва	ООО "ЛЕМА", г. Екатеринбург	20.03.2023
3.	Система автоматизированная информацион-	Обозначение отсутствует	Е	89199-23	332/23	Общество с ограниченной ответственностью "Энерго-	Общество с ограниченной ответственностью "РКС-	ОС	МП 26.51/207/23	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Энерго-	ООО "Энерготестконтроль", г. Москва	17.03.2023

	но-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "РКС-энерго" по ГТП АО "ЛОЭСК" - ПС 110 кВ "Кудрово" (ПС-335) 110/10 кВ					тестконтроль" (ООО "Энерготестконтроль"), г. Москва	энерго" (ООО "РКС-энерго"), Ленинградская обл., Кировский р-н, г. Шлиссельбург				тестконтроль" (ООО "Энерготестконтроль"), г. Москва		
4.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "РКС-энерго" по ГТП АО "ЛОЭСК" - ПС 110 кВ "Мега-Парнас" (ПС-98) 110/10 кВ	Обозначение отсутствует	Е	89200-23	334/23	Общество с ограниченной ответственностью "Энерготестконтроль" (ООО "Энерготестконтроль"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью "РКС-энерго" (ООО "РКС-энерго"), Ленинградская обл., Кировский р-н, г. Шлиссельбург	ОС	МП 26.51/208/23	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Энерготестконтроль" (ООО "Энерготестконтроль"), г. Москва	ООО "Энерготестконтроль", г. Москва	13.03.2023
5.	Преобразователи СВЧ мощности - клещи поглощающие	MDS-21	Е	89201-23	100434, 100050, 860846/003, 838692/015, 838419/008, 836712/007, 832231/0017	Фирма "ROHDE&SCHWARZ GmbH & CO. KG", Германия	Фирма "ROHDE&SCHWARZ GmbH & CO. KG", Германия	ОС	МП 77381679	2 года	Общество с ограниченной ответственностью "ЭлектронтестЭМС" (ООО "ЭлектронтестЭМС"),	ФБУ "Нижегородский ЦСМ", г. Нижний Новгород	30.03.2023

											г. Москва		
6.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Разрез "Бунгурский-Северный"	Обозначение отсутствует	Е	89202-23	33	Акционерное общество "Сибэнергоконтроль" (АО "Сибэнергоконтроль"), г. Кемерово	Общество с ограниченной ответственностью "Разрез "Бунгурский-Северный" (ООО "Разрез "Бунгурский-Северный"), Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк	ОС	МП 14-082-2023	4 года	Акционерное общество "Сибэнергоконтроль" (АО "Сибэнергоконтроль"), г. Кемерово	ФБУ "Кузбасский ЦСМ", г. Кемерово	12.04.2023
7.	Индикаторы рычажно-зубчатые	Обозначение отсутствует	С	89203-23	AE022102, JE001506, JE001510, 180795, C00124, AC01257, ZC005487, SC220315	Guilin Measuring & Cutting Tool Co. Ltd, KHP	Guilin Measuring & Cutting Tool Co. Ltd, KHP	ОС	МП 203-2-2023	1 год	Акционерное Общество Торговый дом "Калиброн" (АО ТД "Калиброн"), г. Москва	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	18.04.2023
8.	Штангенглубиномеры	Обозначение отсутствует	С	89204-23	28320321, 18225458, A01309, 18322073, A00314, S2022121654, 047486, 34966, 221109, 221108, 22120002, 22120004	Guilin Measuring & Cutting Tool Co., Ltd, KHP	Guilin Measuring & Cutting Tool Co., Ltd, KHP	ОС	МП 203-1-2023	1 год	Акционерное Общество Торговый дом "Калиброн" (АО ТД "Калиброн"), г. Москва	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	19.04.2023
9.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии	Обозначение отсутствует	Е	89205-23	1151	Акционерное общество "Кузбасская Топливная Компания" (АО "КТК"), г. Кемерово	Акционерное общество "Кузбасская Топливная Компания" (АО "КТК"), г. Кемерово	ОС	МП СМО-1804-2023	4 года	Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир	АО "РЭС Групп", г. Владимир	19.04.2023

	(АИИС КУЭ) Разреза "Виноградовский" - филиала АО "КТК"												
10.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "СберЭнерго" по объекту ООО "Сибелко Неболчи"	Обозначение отсутствует	Е	89206-23	002	Общество с ограниченной ответственностью "Рустех" (ООО "Рустех"), г. Иваново	Общество с ограниченной ответственностью "Сберэнерго" (ООО "Сберэнерго"), г. Москва	ОС	МП ЭПР-563-2023	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Рустех" (ООО "Рустех"), г. Иваново	ООО "ЭнергоПромРесурс", Московская обл., г. Красногорск	02.03.2023
11.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО ПК "Корона"	Обозначение отсутствует	Е	89207-23	1147	Общество с ограниченной ответственностью "ВН-Энерготрейд" (ООО "ВН-Энерготрейд"), Московская обл., г. Чехов	Закрытое акционерное общество производственная компания "Корона" (ЗАО ПК "Корона"), Новгородская обл., г. Боровичи	ОС	МП СМО-2404-2023	4 года	Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир	АО "РЭС Групп", г. Владимир	24.04.2023
12.	Система автоматизированная информационно-	Обозначение отсутствует	Е	89208-23	001	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Энерго" (ООО	Публичное акционерное общество "Удмуртнефть" им. В.И.Кудинова	ОС	МП ЭПР-568-2023	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Энерго" (ООО	ООО "ЭнергоПромРесурс", Московская обл., г. Красногорск	07.04.2023

	измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО "Удмурт-нефть" им. В.И. Кудина					"РН-Энерго"), Московская обл., г.о. Красногорск, д. Путилково	(ПАО "Удмурт-нефть" им. В.И.Кудина), г. Ижевск				"РН-Энерго"), Московская обл., г.о. Красногорск, д. Путилково		
13.	Пирометры инфракрасные	Кельвин	С	89209-23	ИКС 485-350: №№ 2211500, 2211501, 2211502, 2211503, 2211504, 2211505, 2211506, 2211507, 2211508; 2211509; ИКС 485-600 № 2211510; ИКС 485-800: №№ 2211520, 2211521, 2211522, 2211523, 2211524, 2211525, 2211526, 2211527, 2211528, 2211529; RXR-PRO 1600: №№ 2211530, 2211531, 2211532, 2211533 2211534; RXR-PRO 1800: №№ 2211540, 2211541, 2211542, 2211543, 2211544, 2211545, 2211546, 2211547, 2211548, 2211549; RXR-PRO 2300: №№ 2211550, 2211551, 2211552; RXR-PRO 3000: №№ 2211560, 2211561, 2211562, 2211563, 2211564;	Общество с ограниченной ответственностью "Евромикс" (ООО "Евромикс"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью "Евромикс" (ООО "Евромикс"), г. Москва	ОС	РТ-МП-14-442-2023	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Евромикс" (ООО "Евромикс"), г. Москва	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	03.03.2023

					СП № 2211670; СМАРТ-Спектр: №№ 2211671, 2211672, 2211673, 2211674, 2211675, 2211676, 2211677; СМАРТ-1800 № 2211681; СМАРТ- 3000: №№ 2211678, 2211679, 2211680								
14.	Трансформаторы напряжения емкостные	VCU-245	Е	89210-23	398042, 398043, 398044	Фирма "Končar - Electrical Industry Inc.", Хорватия	Фирма "Končar - Electrical Industry Inc.", Хорватия	ОС	ГОСТ 8.216-2011	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕР-ГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	20.04.2023
15.	Трансформаторы напряжения емкостные	TEMP	Е	89211-23	модификация TEMP 245 зав. № T09095801, T09095802, T09095803, T09095804, T09095805, T09095806, T11019403, T11019404, T11019406; модификация TEMP 500 зав. № T05736002, T05736003, T05736005, T05808901, T05808903, T05808905	Фирма "Trench Limited Instrument Transformer Division", Канада	Фирма "Trench Limited Instrument Transformer Division", Канада	ОС	ГОСТ 8.216-2011	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕР-ГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	24.04.2023

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89205-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Разреза «Виноградовский» - филиала АО «КТК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Разреза «Виноградовский» - филиала АО «КТК» (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, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), 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 электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее – УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ), программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера» и каналобразующую аппаратуру.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

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 поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на сервер БД, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На сервере БД осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИВК по сети Internet с использованием электронной подписи (ЭП) раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, принимающим сигналы точного времени от глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСВ более чем на ± 1 с. Сервер БД обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени сервера БД более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени УСПД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1151) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» 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 ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

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

Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

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	УСПД / УСВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ КеНоТЭК, ОРУ-110 кВ, Ввод Т-1 110 кВ (ВЛ-110 кВ Беловская ГРЭС-Уропская-2)	ТФЗМ 110Б-I Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 26420-04	НКФ-110 Кл. т. 0,5 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 / УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±4,8
2	ПС 110 кВ КеНоТЭК, ОРУ-110 кВ, Ввод Т-2 110 кВ (ВЛ-110 кВ Беловская ГРЭС-Уропская-1)	ТФЗМ 110Б-I Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 26420-04	НКФ-110 Кл. т. 0,5 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 26452-06	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±4,8
3	ПС 110 кВ Караканская №32, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.25, ВЛ 6-32-25	ТЛК-СТ Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 58720-14	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,2
						реактивная	±2,8	±5,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 110 кВ Караканская №32, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.32, ВЛ 6-32-32	ТЛК-СТ Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 58720-14	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 / УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,2 ±5,4

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-4 от 0 до +40 °С.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УСПД, УСВ на аналогичное устройство, утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.
9. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	4
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 - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C: - температура окружающей среды в месте расположения УСВ, °C - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -40 до +40 от -40 до +60 от -25 до +60 от -10 до +50 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчиков СЭТ-4ТМ.03.01 (Рег. № 27524-04) для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 (Рег. № 36697-12) - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 165000 2 180000 2 75000 2 70000 1

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации: Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее - сохранение информации при отключении питания, год, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	113 40 45 10 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД и 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:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера БД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - УСПД;
 - сервера БД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (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 титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-I	6
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110	3
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1151 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Разреза «Виноградовский» - филиала АО «КТК», аттестованном ООО «МЦМО», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № 01.00324-2011.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Кузбасская Топливная Компания» (АО «КТК»)

ИНН 4205003440

Юридический адрес: 650000, Кемеровская область – Кузбасс, г. Кемерово, ул. 50 лет Октября, д. 4

Изготовитель

Акционерное общество «Кузбасская Топливная Компания» (АО «КТК»)

ИНН 4205003440

Адрес: 650000, г. Кемерово, ул. 50 лет Октября, д. 4

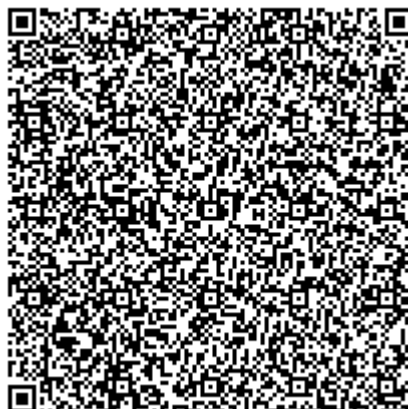
Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Уникальный номер записи аккредитованных лиц № RA.RU.312736.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89206-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СберЭнерго» по объекту ООО «Сибелко Неболчи»

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», 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 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.

УСПД с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики электрической энергии и считывают 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, а также журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ.

Сервер с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает УСПД и считывает 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, а также журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных.

Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ 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 УСПД, 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 УСВ осуществляется 1 раз в час. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний с УСВ более ± 1 с.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера осуществляется при каждом обращении к УСПД, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов УСПД и сервера производится при расхождении показаний более ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний с часами УСПД более ± 2 с.

Журналы событий счетчиков, УСПД 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 «СберЭнерго» по объекту ООО «Сибелко Неболчи» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 002 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (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 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	Наименова- ние точки из- мерений	Измерительные компоненты					Сервер	Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УСВ			Границы допускае- мой основной от- носительной по- грешности ($\pm\delta$), %	Границы допускае- мой относительной погрешности в рабо- чих условиях ($\pm\delta$), %
1	ЗТП-10 кВ НКУ, РУ-0,4 кВ, Ввод-1 0,4 кВ	ТШЛ-0,66 Кл.т. 0,5S 4000/5 Рег. № 64182-16 Фазы: А; В; С	—	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	RTU- 327L Рег. № 41907-09	УССВ-2 Рег. № 54074-13	HP Pro- liant DL160 Gen 10	Актив- ная	1,0	3,3
								Реактив- ная	2,1	5,6
2	ЗТП-10 кВ НКУ, РУ-0,4 кВ, Ввод-2 0,4 кВ	ТШЛ-0,66 Кл.т. 0,5S 800/5 Рег. № 64182-16 Фазы: А; В; С	—	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11				Актив- ная	1,0	3,3
								Реактив- ная	2,1	5,6
3	ЗТП-10 кВ НКУ, РУ-0,4 кВ, Ввод-3 0,4 кВ	ТШЛ-0,66 Кл.т. 0,5S 800/5 Рег. № 64182-16 Фазы: А; В; С	—	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11				Актив- ная	1,0	3,3
								Реактив- ная	2,1	5,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)										$\pm 5 \text{ с}$

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 силы тока 2 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8$ инд.
4. Допускается замена ТТ 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, УСПД на аналогичные 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	3
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 +15 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, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков и УСПД, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -10 до +30 от +5 до +40 от +15 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
для счетчиков:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УСВ:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	74500
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УСПД:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	250000
среднее время восстановления работоспособности, ч	24
для сервера:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100000
среднее время восстановления работоспособности, ч	1

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации:	
для счетчиков:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	170
при отключении питания, лет, не менее	5
для УСПД:	
суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее	45
при отключении питания, лет, не менее	5
для сервера:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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 УСПД:
 параметрирования;
 пропадания напряжения;
 коррекции времени;
 пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- 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;
 УСПД;
 сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 счетчиков электрической энергии;
 УСПД;
 сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

УСПД (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

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТЛШ-0,66	9
Счетчики электрической энергии многофункциональные	Меркурий 234	3
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327L	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	HPE Proliant DL160 Gen 10	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	РТ.7731411714.424179.47.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «СберЭнерго» по объекту ООО «Сибелко Неболчи», 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

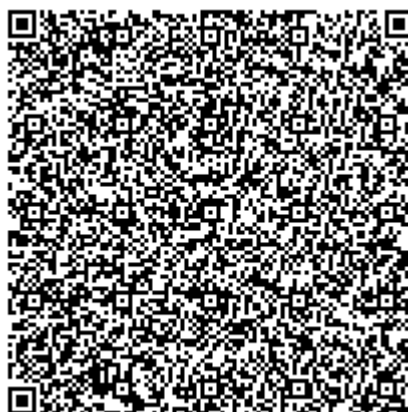
Общество с ограниченной ответственностью «Сберэнерго» (ООО «Сберэнерго»)
ИНН 7730258012
Юридический адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб, д. 12
Телефон: (495) 147-77-80

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Рустех» (ООО «Рустех»)
ИНН 3702666693
Адрес: 153021, Ивановская обл., г. Иваново, Гаражная ул., д. 12А
Телефон: (915) 769-34-14
E-mail: rusteh@bk.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 «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89207-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО ПК «Корона»

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), 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), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000» и каналобразующую аппаратуру.

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 поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИВК по сети Internet с использованием электронной подписи раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ принимающим сигналы точного времени от глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСВ более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№1147) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» 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 «Пирамида 2000».

ПО «Пирамида 2000» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4
CalcClients.dll	не ниже 1.0.0.0	E55712D0B1B219065D63DA949114DAE4	MD5
CalcLeakage.dll	не ниже 1.0.0.0	B1959FF70BE1EB17C83F7B0F6D4A132F	
CalcLosses.dll	не ниже 1.0.0.0	D79874D10FC2B156A0FDC27E1CA480AC	
Metrology.dll	не ниже 1.0.0.0	52E28D7B608799BB3CCEA41B548D2C83	
ParseBin.dll	не ниже 1.0.0.0	6F557F885B737261328CD77805BD1BA7	
ParseIEC.dll	не ниже 1.0.0.0	48E73A9283D1E66494521F63D00B0D9F	
ParseModbus.dll	не ниже 1.0.0.0	C391D64271ACF4055BB2A4D3FE1F8F48	
ParsePiramida.dll	не ниже 1.0.0.0	ECF532935CA1A3FD3215049AF1FD979F	
SynchroNSI.dll	не ниже 1.0.0.0	530D9B0126F7CDC23ECD814C4EB7CA09	
VerifyTime.dll	не ниже 1.0.0.0	1EA5429B261FB0E2884F5B356A1D1E75	

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	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	РП 10 кВ ИП Петрунин, 1 с.ш. 10 кВ, КЛ-1 10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-10 У3 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 51199-18	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,2	±4,2
						реактивная	±2,8	±7,1
2	РП 10 кВ ИП Петрунин, 2 с.ш. 10 кВ, КЛ-2 10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-10 У3 Кл. т. 0,5 КТН 10000/100 Рег. № 51199-18	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±4,2
						реактивная	±2,8	±7,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I = 0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-2 от -45 до $+70^{\circ}\text{C}$.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.
9. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	99 до 101 100 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 - 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 УСВ, °C: - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -45 до +70 от -25 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - 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	320000 2 45000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - профиль нагрузки с получасовым интервалом, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений, год, не менее	45 5 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 счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервера БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей тока и 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 титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-10 УЗ	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1147 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО ПК «Корона», аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

Закрытое акционерное общество производственная компания «Корона»

(ЗАО ПК «Корона»)

ИНН 5320012741

Юридический адрес: 174404, Новгородская обл., Боровичский р-н, г. Боровичи, ул. Колхозная, д. 2

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ВН-Энерготрейд»

(ООО «ВН-Энерготрейд»)

ИНН 5048024231

Адрес: 142304, Московская обл., г. Чехов, ул. Гагарина, д. 19А

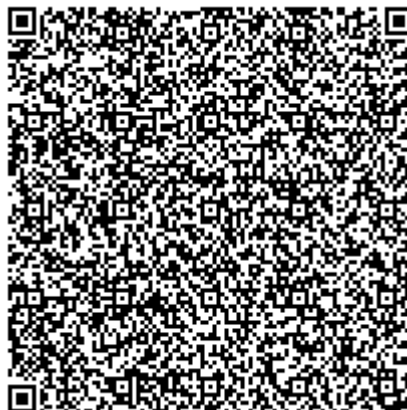
Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89208-23

Лист № 1
Всего листов 47

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Удмуртнефть» им. В.И. Кудинова

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Удмуртнефть» им. В.И. Кудинова (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, 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 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 с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», 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 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 выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется 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 (ОРЭ), в том числе в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ.

От сервера информация в виде xml-файлов установленных форматов передается на АРМ энергосбытовой организации.

Передача информации от АРМ энергосбытовой организации в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов установленного формата в соответствии с действующими требованиями к предоставлению информации.

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 УСВ осуществляется 1 раз в час. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УСВ более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 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 были скорректированы устройства.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ПАО «Удмуртнефть» им. В.И. Кудинова наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 001 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (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 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Другие идентификационные данные	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 измере- ний	Измерительные компоненты				Сервер	Вид элек- тро- энергии	Метрологические характе- ристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы до- пускае- мой основ- ной относи- тельной 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 Паш- кино, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
2	ПС 110 кВ Паш- кино, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
3	ПС 110 кВ Паш- кино, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; С	-	A1805RAL-P4G- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5

4	ПС 110 кВ Пашкино, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; С	-	A1805RAL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ПС 110 кВ Пашкино, РУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, Яч.-1, КЛ-6 кВ Ф-1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
6	ПС 110 кВ Пашкино, РУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, Яч.-4, КЛ-6 кВ Ф-7	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
7	ПС 110 кВ Пашкино, РУ-6 кВ, 2СШ 6 кВ, Яч.-21, КЛ-6 кВ Ф-12	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
8	ТП 6 кВ № 146, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 22192-07 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
9	ТП 6 кВ № 146, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	ЗНОЛП-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 23544-07 Фазы: А; В; С	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ПС 110 кВ Мишкино-3, ОРУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-1	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
11	ПС 110 кВ Мишкино-3, ОРУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-2	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
12	ПС 110 кВ Мишкино-3, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
13	ПС 110 кВ Мишкино-3, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
14	ПС 110 кВ Мишкино-3, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RAL-P4G- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20			Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,1	3,3 5,5
15	ПС 110 кВ Мишкино-3, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RAL-P4G- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20			Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,1	3,3 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	ВЛБ-224 6 кВ, ВЛ-6 кВ Ф-1а от РУ-6 кВ 8 ряд	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 2363-68 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	A1805RL-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
17	КТП 6 кВ № 2 ООО Урал-Ди- зайн-Энерго, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 36382-07 Фазы: А; В; С	-	A1805RAL-P4G- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
18	ПС 220 кВ Сива, ЗРУ 6 кВ, ввод 6кВ Т1	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
19	ПС 220 кВ Сива, ЗРУ 6 кВ, ввод 6 кВ Т2	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
20	ПС 220 кВ Сива, ОРУ 35 кВ, 1С 35 кВ, Яч. 6, ВЛ 35 кВ Сива-Мишкино 3 I цепь с отпай- ками (Мишкино 3-1)	ТВ-35-II-4 У2 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 80232-20 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	ПС 220 кВ Сива, ОРУ 35 кВ, 2С 35 кВ, Яч. 4, ВЛ 35 кВ Сива-Мишкино 3 II цепь с от- пайками (Миш- кино 3-2)	ТВ-35-II-4 У2 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 80232-20 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
22	ПС 220 кВ Сива, ЗРУ 6 кВ, ввод 6 кВ ТСН 1	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
23	ПС 220 кВ Сива, ЗРУ 6 кВ, ввод 6 кВ ТСН 2	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
24	ПС 35 кВ Крас- ное, РУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ 10-1 Кл.т. 0,5 800/5 Рег. № 15128-03 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
25	ПС 35 кВ Крас- ное, РУ-6 кВ, 2СШ 6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТОЛ 10-1 Кл.т. 0,5 800/5 Рег. № 15128-03 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	ПС 35 кВ Красное, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	А1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
27	ПС 35 кВ Красное, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	А1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
28	ПС 110 кВ Смирново, РУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,1	3,2
							Реак- тивная	2,2	5,6
29	ПС 110 кВ Смирново, РУ-6 кВ, 2СШ 6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,1	3,2
							Реак- тивная	2,2	5,6
30	ПС 110 кВ Смирново, РУ-0,22 кВ, ввод 0,22 кВ ТСН1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; С	-	А1805RAL-P4G- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5
31	ПС 110 кВ Смирново, РУ-0,22 кВ, ввод 0,22 кВ ТСН2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; С	-	А1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	ПС 110 кВ Смирново, РУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, Яч. 4, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,1	3,2
							Реак- тивная	2,2	5,5
33	КТПН 6 кВ № 6, РУ-0,4 кВ Яч. 3	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	А1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5
34	ТП 6 кВ № 8, 2СШ 0,4 кВ, QS-18, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО Алек- сандра	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	А1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5
35	ТП 6 кВ № 8, 2СШ 0,4 кВ, QS-20, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО Алек- сандра	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	А1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	ПС 220 кВ Позимь, ОРУ 110 кВ, 1СШ 110 кВ, Яч.1, ВЛ 110 кВ Позимь-Донцовская I цепь с отпайкой на ПС Завьялово (ВЛ 110 кВ Донцовская 1)	ТВ-110 Кл.т. 0,5 500/5 Рег. № 19720-05 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,0	2,9 4,6
37	ПС 220 кВ Позимь, ОРУ 110 кВ, 2СШ 110 кВ, Яч.2, ВЛ 110 кВ Позимь-Донцовская II цепь с отпайкой на ПС Завьялово (ВЛ 110 кВ Донцовская 2)	ТВУ-110 Кл.т. 0,5 500/5 Рег. № 3182-72 Фазы: А; С ТВ-110 Кл.т. 0,5 500/5 Рег. № 19720-05 Фазы: В	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,0	2,9 4,6
38	ПС 220 кВ Позимь, ОРУ 110 кВ, Яч. 14, ОМВ-110 кВ	ТВ 110-I Кл.т. 0,5 600/6 Рег. № 80232-20 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,0	2,9 4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39	ПС 110 кВ Завьялово, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	ТФЗМ-110Б-IVY1 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; С ТФМ-110-II Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 16023-97 Фазы: В	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,1 2,3	3,0 4,7
40	ПС 110 кВ Завьялово, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	ТФЗМ-110Б-IVYU1 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,1 2,3	3,0 4,7
41	ПС 110 кВ Донцовская, ОРУ-35 кВ, 2СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Донцовская-Гольяны	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
42	ПС 110 кВ Донцовская, ОРУ-35 кВ, 1СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Донцовская-Перевозное	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
43	ПС 35 кВ Бураново, ОРУ-35 кВ, 2СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Юськи-Бураново	ТФН-35М Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
44	ПС 35 кВ Бураново, ОРУ-35 кВ, 1СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Яган-Бураново	ТФН-35М Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
45	ПС 35 кВ Бураново, РУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч.2, КЛ-10 кВ СНТ Сталевар	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 2473-05 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,1	3,2
							Реак- тивная	2,2	5,5
46	ВРУ 0,4 кВ ОАО Связь-ТрансНефть ВК ПТУС, КЛ-0,4 кВ от КТП10 кВ №1 АБК	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,0	5,9
47	ПС 110 кВ Каменное, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч.3	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	ПС 110 кВ Каменное, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч.17	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
49	ПС 110 кВ Нефтяная, ЗРУ-6 кВ НПС Малая Пурга, 1 с.ш. 6 кВ, Яч. 1	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 25433-03 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11 Фазы: А; В; С	A1805RAL-P4G-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
50	ВЛБ УКУН М. Пурга 6 кВ, ввод 6 кВ	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; В; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
51	ВЛБ 6 кВ УКУН ОАО Белкамнефть, ввод 6 кВ	ТЛК-10 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 16687-13 Фазы: АВС	A1805RAL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
52	ПС 110 кВ Соколовка, ОРУ-35 кВ, 1СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Ельниково 1ц.	ТЛО-35 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 36291-11 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ-35 Кл.т. 0,2 35000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная	1,1	3,3
							Реак- тивная	2,2	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	ПС 110 кВ Со- коловка, ОРУ- 35 кВ, 2СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Ельниково 2ц.	ТЛО-35 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 36291-11 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ-35 Кл.т. 0,2 35000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реак- тивная	1,1 2,2	3,3 5,5
54	ПС 110 кВ Со- коловка, ОРУ- 35 кВ, 1СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Потаповская 1ц.	ТЛО-35 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 36291-11 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ-35 Кл.т. 0,2 35000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная Реак- тивная	1,1 2,2	3,3 5,5
55	ПС 110 кВ Со- коловка, ОРУ- 35 кВ, 2СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Потаповская 2ц.	ТЛО-35 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 36291-11 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ-35 Кл.т. 0,2 35000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реак- тивная	1,1 2,2	3,3 5,5
56	ПС 110 кВ Со- коловка, КРУН- 6 кВ, 1СШ 6 кВ, Ввод 6 кВ Т-1	ТЛП-10-1 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; В; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
57	ПС 110 кВ Со- коловка, КРУН- 6 кВ, 2СШ 6 кВ, Ввод 6 кВ Т-2	ТЛП-10-1 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 30709-11 Фазы: А; В; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
58	ПС 110 кВ Со- коловка, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТШП-0,66 Кл.т. 0,2S 400/5 Рег. № 64182-16 Фазы: А; В; С	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная	0,3	1,4
							Реак- тивная	0,7	2,4
59	ПС 110 кВ Со- коловка, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТШП-0,66 Кл.т. 0,2S 400/5 Рег. № 64182-16 Фазы: А; В; С	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная	0,3	1,4
							Реак- тивная	0,7	2,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	ПС 110 кВ Сигаево, КРУН-10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив-ная	1,3	3,3
							Реак-тивная	2,5	5,6
61	ПС 110 кВ Сигаево, КРУН-10 кВ, Ввод 10 кВ Т-2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-05 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив-ная	1,3	3,3
							Реак-тивная	2,5	5,6
62	ПС 110 кВ Сигаево, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; С	-	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив-ная	0,9	2,9
							Реак-тивная	1,9	4,6
63	ПС 110 кВ Сигаево, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; С	-	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив-ная	0,9	2,9
							Реак-тивная	1,9	4,6
64	ПС 110 кВ Сигаево, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч. 1, КЛ 10 кВ ф.№1	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив-ная	1,3	3,3
							Реак-тивная	2,5	5,6
65	ПС 110 кВ Сигаево, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч. 15, КЛ-10 кВ ф.№15	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив-ная	1,3	3,3
							Реак-тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
66	ПС 110 кВ Сигаево, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч. 1А, КЛ-10 кВ Ф-1А	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
67	ПС 110 кВ Сигаево, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч. 2, КЛ-10 кВ Ф-2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
68	ПС 110 кВ Сигаево, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч. 12, КЛ-10 кВ фид. 12	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
69	ПС 110 кВ Сигаево, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч. 6, КЛ-10 кВ Ф-5	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
70	ПС 110 кВ Сигаево, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч. 11, КЛ-10 кВ Ф-10	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фаза: А	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
		ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 48923-12 Фаза: С					Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
71	ПС 110 кВ Сигаево, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч. 11, ВЛ-10 кВ Ф-11	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив-ная	1,3	3,3
							Реак-тивная	2,5	5,6
72	ПС 35 кВ Прикамская, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив-ная	1,3	3,3
							Реак-тивная	2,5	5,6
73	ПС 35 кВ Прикамская, РУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив-ная	1,3	3,3
							Реак-тивная	2,5	5,6
74	ПС 35 кВ Прикамская, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-01 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив-ная	1,0	3,3
							Реак-тивная	2,1	5,5
75	ПС 35 кВ Прикамская, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-01 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив-ная	1,0	3,3
							Реак-тивная	2,1	5,5
76	ПС 110 кВ Порозово, РУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив-ная	1,3	3,3
							Реак-тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
77	ПС 110 кВ Порозово, РУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
78	ПС 110 кВ Порозово, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5
79	ПС 110 кВ Порозово, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5
80	ПС 110 кВ Арзамасцево, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч.2, ВЛ-10 кВ Ф-2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,1	3,2
							Реак- тивная	2,2	5,5
81	ПС 110 кВ Арзамасцево, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч. 12, ВЛ-10 кВ ф. 12	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,1	3,2
							Реак- тивная	2,2	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
82	ПС 110 кВ Вы- сотная, ЗРУ-6 кВ, Яч.13, КЛ- 6 кВ Ф-13	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 7069-07 Фазы: А; С	ЗНОЛП-6 У2 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
83	ТП-183 6кВ, РУ-6 кВ, КЛ-6 кВ на ТП-183	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 18178-99 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
84	ТП-183 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1СШ 0,4 кВ, QS-5, КЛ-0,4 кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 36382-07 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
85	ТП-183 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Яч.3, Р4, КЛ-0,4 кВ Основная	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,1	3,3 5,5
86	ТП-183 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Яч.4, Р8, КЛ-0,4 кВ Резервная	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,1	3,3 5,5
87	ПС 110 кВ Ма- зунино, РУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
88	ПС 110 кВ Ма- зунино, РУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
89	ПС 110 кВ Ма- зунино, РУ-0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 52667-13 Фазы: А; В; С	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
90	ВЛБ-35 кВ Та- расово, МВ-35 кВ, отпайка ВЛ- 35 кВ на ПС 35 кВ Кама	ТФН-35М Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
91	ПС 110 кВ Се- гедур, КРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, ЛЭП-10 кВ Ф-5	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
92	ПС 110 кВ Се- гедур, КРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, ЛЭП-10 кВ Ф-9	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
93	ПС 110 кВ Се- гедур, КРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, ЛЭП-10 кВ Ф- 11	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-05 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
94	ПС 110 кВ Сегедур, КРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, ЛЭП-10 кВ Ф-14	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
95	ПС 110 кВ Сегедур, КРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, ЛЭП-10 кВ Ф-16	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
96	ПС 110 кВ Сегедур, КРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, ЛЭП-10 кВ Ф-10	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
97	ПС 110 кВ Сегедур, КРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, ЛЭП-10 кВ Ф-15	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
98	ТП 313П 10 кВ, РУ-0,4 кВ скв.1442, ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RAL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20			Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,1	3,3 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
99	ПС 220 кВ Комсомольская, ОРУ 110 кВ, 1СШ 110 кВ, Яч.5, ВЛ 110 кВ Комсомольская-Кыква I цепь с отпайками (ВЛ 110 Кыква 1)	ТВ-110 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 19720-05 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив-ная Реак-тивная	1,1 2,3	3,0 4,7
100	ПС 220 кВ Комсомольская, ОРУ 110 кВ, 2СШ 110 кВ, Яч.7, ВЛ 110 кВ Комсомольская-Кыква II цепь с отпайками (ВЛ 110 Кыква 2)	ТВ-110 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 19720-05 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,0	2,9 4,6
101	ПС 220 кВ Комсомольская, ОРУ 110 кВ, 1СШ 110 кВ, Яч.1, ВЛ 110 кВ Комсомольская-Башмаково 1 цепь (ВЛ 110 кВ Башмаково 1)	ТВ-110 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 19720-05 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			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
102	ПС 220 кВ Ком- сомольская, ОРУ 110 кВ, 2СШ 110 кВ, Яч.2, ВЛ 110 кВ Комсомольская- Башмаково 2 цепь (ВЛ 110 кВ Башмаково 2)	ТВ-110 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 19720-05 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,0	2,9 4,6
103	ПС 220 кВ Ком- сомольская, ОРУ 110 кВ, яч 9, ОМВ-110 кВ	ТВ-110 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 19720-05 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,1 2,3	3,0 4,7
104	КТП 6 кВ № 73, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТИ-А Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 28139-07 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
105	КТП 6 кВ, ВРУ- 0,4 кВ ВЩ-2 ОАО Ростеле- ком, ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная Реак- тивная	1,0 2,1	3,3 5,5
106	ПС 110 кВ Зура, ОРУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ- 35 кВ Игра-Зура 1ц.	ТФ3М-35А-У1 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
107	ПС 110 кВ Зура, ОРУ-35 кВ, 2СШ 35 кВ, ВЛ- 35 кВ Игра-Зура 2Ц	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
108	ПС 110 кВ Зура, ОРУ-35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ВЛ- 35 кВ Зура 110 - Зура 35 (сель- ская)	ТФЗМ 35А-У1 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
109	ПС 110 кВ Зура, КРУН-10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; В; С	НАМИ-10 У2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,1	3,2
110	ПС 110 кВ Зура, КРУН-10 кВ, Ввод 10 кВ Т-2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-13 Фазы: АВС	A1805RALXQ- P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
111	ПС 110 кВ Зура, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Реак- тивная	2,5	5,6
112	ПС 110 кВ Зура, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
113	ПС 110 кВ Зура, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. 10, ВЛ-10 кВ ф. 10	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 У2 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
114	ПС 110 кВ Зура, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Яч. 22, ВЛ-10 кВ ф. 22	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-13 Фазы: АВС	A1805RALXQ- P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Реак- тивная	2,5	5,6
115	ПС 35 кВ Тю- птиево, РУ-10 кВ, ввод 10 кВ Т-1	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
116	ПС 35 кВ Тю- птиево, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 67928-17 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Реак- тивная	2,1	5,5
117	ПС 35 кВ Лоза- Люк, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч. 1, ВЛ-10 кВ Ф-1	ТОЛ-10 УТ2 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 6009-77 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
118	ПС 35 кВ Лоза- Люк, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч. 18, ВЛ-10 кВ Ф-18	ТОЛ-10 УТ2 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 6009-77 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
119	ПС 220 кВ Игра, ОРУ 35 кВ, 1С 35 кВ, ВЛ 35кВ Зура- Игра 1 цепь с отпайками (ВЛ 35 кВ Зура1)	ТВ-35-П-4 У2 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 80232-20 Фазы: А; С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,2 35000/100 Рег. № 60002-15 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,1	3,2
							Реак- тивная	2,2	5,5
120	ВЛ 35 кВ Игра- Зура 2 ц., Оп. 126, ПКУ	ТВ-35-П Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 46101-10 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-07 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
121	ПС 35 кВ Пром- база, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч. 6, ВЛ-10 кВ Ф-6	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
122	ПС 35 кВ Пром- база, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч. 7, ВЛ-10 кВ Ф-7	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
123	ПС 35 кВ Пром- база, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч. 5, ВЛ-10 кВ Ф-1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
124	ПС 35 кВ Пром-база, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч. 16, ВЛ-10 кВ Ф-5	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив-ная	1,3	3,3
125	ПС 35 кВ Пром-база, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч. 18, КЛ-10 кВ Ф-8	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-10-66У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Реак-тивная	2,5	5,6
126	ПС 35 кВ Пром-база, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч. 9, КЛ-10 кВ Ф-9	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив-ная	1,3	3,3
127	ЗТП 10 кВ №1, РУ-0.4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 1000/5 Рег. № 64182-16 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Реак-тивная	2,5	5,6
128	ЗТП 10 кВ №2, РУ-0.4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 1500/5 Рег. № 64182-16 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив-ная	1,0	3,3
129	ВЛБ-09-01 10 кВ, ввод 10 кВ	ТЛК-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Реак-тивная	2,1	5,5
							Актив-ная	1,1	3,2
							Реак-тивная	2,2	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
130	КТП 10 кВ ООО ИТМЗ, РУ-0.4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 29779-05 Фазы: А; В; С	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5
131	ПС 110 кВ Кыква, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Газовая-Кыква 1 ц.	TG145N Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	ЗНГА-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60290-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	2,9
							Реак- тивная	2,0	4,6
132	ПС 110 кВ Кыква, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Газовая-Кыква 2 ц.	TG145N Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	ЗНГА-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60290-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	2,9
							Реак- тивная	2,0	4,6
133	ПС 110 кВ Кыква, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Кыква-Як-Бодья 1 ц.	TG145N Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	ЗНГА-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60290-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	2,9
							Реак- тивная	2,0	4,6
134	ПС 110 кВ Кыква, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Кыква-Як-Бодья 2 ц.	TG145N Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	ЗНГА-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60290-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,0	2,9
							Реак- тивная	2,0	4,6
135	ПС 110 кВ Кыква, ОРУ- 110кВ, ОСШ- 110 кВ ОМВ- 110 кВ	TG145N Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	ЗНГА-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60290-15 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	2,9
							Реак- тивная	2,0	4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
136	ПС 110 кВ Кыква, ЗРУ 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, Яч. 29	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 54717-13 Фазы: А; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6-1 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 55024-13 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная	1,3	3,3
137	ПС 110 кВ Кыква, ЗРУ 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, Яч. 30	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 54717-13 Фазы: А; С	ЗНОЛ-СЭЩ-6-1 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 55024-13 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Реак- тивная	2,5	5,6
138	ПС 35 кВ Мукши, КРУН- 10 кВ, 1СШ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-1	ТБК-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 8913-82 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,1	3,2
139	ПС 35 кВ Мукши, КРУН- 10 кВ, 2СШ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-2	ТБК-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 8913-82 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Реак- тивная	2,2	5,5
140	ПС 35 кВ Мукши, РУ-0,4 кВ, 1СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,0	3,3
141	ПС 35 кВ Мукши, РУ-0,4 кВ, 2СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Реак- тивная	2,1	5,5
							Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
142	ПС 110 кВ Николоаевская, РУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив-ная	1,1	3,0
							Реак-тивная	2,3	4,7
143	ПС 110 кВ Николоаевская, РУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2793-71 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив-ная	1,1	3,0
							Реак-тивная	2,3	4,7
144	ПС 110 кВ Кингоп, РУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	TG 145 Кл.т. 0,2 300/5 Рег. № 15651-96 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив-ная	0,9	1,6
							Реак-тивная	1,6	2,6
145	ПС 110 кВ Кингоп, РУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	TG 145 Кл.т. 0,2 300/5 Рег. № 15651-96 Фазы: А; В; С	НКФ110-83У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 1188-84 Фазы: А; В; С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив-ная	0,9	1,6
							Реак-тивная	1,6	2,6
146	ПС 35 кВ Ягул, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	A1805RAL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив-ная	1,3	3,3
							Реак-тивная	2,5	5,6
147	ПС 35 кВ Ягул, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ввод 6 кВ Т-2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	A1805RAL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20			Актив-ная	1,3	3,3
							Реак-тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
148	ПС 35 кВ Ягул, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RAL-P4G- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5
149	ПС 110 кВ Ны- рошур, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-1	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,1	3,2
							Реак- тивная	2,2	5,5
150	ПС 110 кВ Ны- рошур, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-2	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,1	3,2
							Реак- тивная	2,2	5,5
151	ПС 110 кВ Ны- рошур, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5
152	ПС 35 кВ Бегеши, ОРУ-35 кВ, 1СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Як- Бодья-Бегеши	ТВЭ-35УХЛ2 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 13158-04 Фазы: А; С	ЕМФ 52 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 32003-06 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
153	ПС 35 кВ Бегеши, ОРУ-35 кВ, 2СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Со- кол-Бегеши	ТВЭ-35УХЛ2 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 13158-04 Фазы: А; С	ЕМФ 52 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 32003-06 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
154	ПС 110 кВ Нефть, ОРУ-35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Нефть-Чутырь	ТОЛ-35 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 21256-07 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная	1,3	3,3
155	ВЛ-35 кВ Нефть-БКНС-5, Оп. № 40, ПКУ- 35 кВ	ТФН-35М Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Реак- тивная	2,5	5,6
156	ПС 35 кВ БКНС-5, ОРУ- 35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Нефть-БКНС-5	ТФЗМ-35А-ХЛ1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 8555-81 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная	1,3	3,3
157	ПС 35 кВ Пром- база, ОРУ-35 кВ, ввод 1 35 кВ	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	НОМ-35-66 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 187-70 Фазы: А; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Реак- тивная	2,5	5,6
158	ПС 35 кВ БКНС-5, ОРУ- 35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ-35кВ Промбаза- БКНС 5	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	ЗНОМ-35-65 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-70 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
159	ПС 35 кВ Нязь, ОРУ-35 кВ, ввод 1 35 кВ	ТФЗМ35А-ХЛ1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 8555-81 Фазы: А; С	НОМ-35-66 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 187-70 Фазы: А; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
160	ВЛ 35 кВ Игра-Промбаза, Оп. № 33, ПКУ-35 кВ	ТФЗМ-35А-У1 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	НОМ-35-66 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 187-70 Фазы: А; С	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив-ная Реак-тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
161	ВЛ 10 кВ Ф-5 от ПС 35 кВ Шабердино, отпайка ВЛ-10 кВ в сторону КТП№896 10 кВ, ПКУ 10 кВ	ЗНТОЛП-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 10/5 Рег. № 55601-13 Фазы: А; В; С	ЗНТОЛП-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 55601-13 Фазы: А; В; С	A1805RAL-P4G-DW-GS-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив-ная Реак-тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
162	ВЛ-10 кВ Ф-2 от ПС 35 кВ Люк, Оп. 194, ВЛ-10 кВ в сторону Куст 42, ПКУ 10 кВ	НТОЛП-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 55601-13 Фазы: А; В; С	НТОЛП-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 55601-13 Фазы: А; В; С	A1805RAL-P4G-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив-ная Реак-тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
163	ПС 110 кВ Пызепп, ввод 110 кВ Т-1	ТГФМ-110 II* Кл.т. 0,2S 50/5 Рег. № 36672-08 Фазы: А; В; С	ЗНГА-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 52062-12 Фазы: А; В ЗНГА-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 60290-15 Фазы: С	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив-ная Реак-тивная	0,9 1,6	1,6 2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
164	ПС 110 кВ Пы- зеп, ввод 110 кВ Т-2	ТГФМ-110 П* Кл.т. 0,2S 50/5 Рег. № 36672-08 Фазы: А; В; С	ЗНГА-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 52062-12 Фазы: А; В; С	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06			Актив- ная	0,9	1,6
							Реак- тивная	1,6	2,6
165	ВЛ 10 кВ Ф-10 от ПС 110 кВ Нылга, Оп. 15, ВЛ-10 кВ в сто- рону КТП 10 кВ № 709, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 30/5 Рег. № 51679-12 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11 Фазы: А; В; С	A1805RAL-P4G- DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
166	ВЛ 10 кВ Ф-14 от ПС 110 кВ Быги, Оп. 107, отп. в сторону КТП 10 кВ № 375, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S 10/5 Рег. № 51679-12 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 51676-12 Фазы: А; В; С	A1805RAL-P4G- DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
167	ВЛ 10 кВ Ф-18 от ПС 110 кВ Шаркан, Оп. 160, отп. в сто- рону КТП 10 кВ № 374, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 32139-11 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 51676-12 Фазы: А; В; С	A1805RAL-P4G- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
168	ВЛ 10 кВ Ф-3 от ПС 110 кВ Ма- линовка, Оп. 119-22, отп. в сторону КТП 10 кВ № 376, ПКУ- 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 20/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 54371-13 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
169	ВЛ 10 кВ Ф-9 от ПС 110 кВ Ма- линовка, Оп. 112, отп. в сто- рону КТП 10 кВ № 379, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-10-I Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11 Фазы: А; В; С	A1805RAL-P4G- DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
170	ПС 110 кВ Ар- замасцево, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч.1, КЛ-10 кВ Ф-1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 32139-11 Фазы: А; В; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,1 2,2	3,3 5,5
171	ПС 110 кВ Ар- замасцево, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч.16, КЛ-10 кВ Ф-16	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,1 2,2	3,2 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
172	ВЛ 10 кВ Ф-6 от ПС 110 кВ Кия- сово, Оп. 39, отп. в сторону КТП 10 кВ № 182, 183, 184, ПКУ-10-020У 1 10кВ	ЗНТОЛП-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 20/5 Рег. № 55601-13 Фазы: А; В; С	ЗНТОЛП-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 55601-13 Фазы: А; В; С	A1805RAL-P4G- DW-GS-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
173	ВРУ-0,4 кВ АБК, КЛ-0,4 кВ от QS-1 ЗТП № 3 10 кВ, QS-2 ЗТП № 33 10 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 15174-06 Фазы: А; В; С	-	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	3,3
							Реак- тивная	2,1	5,5
174	КТП 10 кВ ООО ЭкоСервис, РУ- 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТИ-А Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 28139-07 Фазы: А; В; С	-	A1805RLX- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,0	3,2
							Реак- тивная	2,1	5,5
175	ПС 110 кВ Кар- совой, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч.3, КЛ-10 кВ Ф.3	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 2473-05 Фазы: А; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-13 Фазы: АВС	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
176	КТП №2 10 кВ ПАО МТС, РУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	-	-	A1820RAL-P4G- DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20			Актив- ная	0,6	1,6
							Реак- тивная	1,0	3,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
177	ПС 110 кВ Су-харево, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	ТФМ-110-II Кл.т. 0,2S 150/5 Рег. № 16023-97 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05 Фазы: А; В; С	A1805RLXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,0 1,8	2,2 4,0
178	ПС 110 кВ Су-харево, РУ-110 кВ, Ввод-2 110 кВ Т-2	ТФМ-110-II Кл.т. 0,2S 150/5 Рег. № 16023-97 Фазы: А; В; С	НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05 Фазы: А; В; С	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,0 1,8	2,2 4,0
179	ПС 110 кВ Паш-кино, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ Ф-10	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
180	ПС 110 кВ Паш-кино, РУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ Ф-17	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
181	ПС 110 кВ Ма-зунино, РУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, Яч.1 Б, КЛ-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 59870-15 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-07 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
182	ВЛ 10 кВ Ф-2 от ПС 110 кВ Ма-линовка, Оп. 2, отп. в сторону ПКУ-10 кВ, ПКУ-10 кВ	ЗНТОЛП-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 55601-13 Фазы: А; В; С	ЗНТОЛП-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 55601-13 Фазы: А; В; С	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
183	ПС 110 кВ Пашкино, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ Ф-8	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	A1805RALXQ-P4GB-DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная Реак- тивная	1,3 2,5	3,3 5,6
184	ПС 110 кВ Котово, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	TG-145N Кл.т. 0,2S 100/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	EMF 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 47847-11 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная Реак- тивная	0,6 1,1	1,5 2,5
185	ПС 110 кВ Котово, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	TG-145N Кл.т. 0,2S 100/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	EMF 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 47847-11 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реак- тивная	0,6 1,1	1,5 2,5
186	ВЛ 110 кВ Кама-Сигаево 1 ц., отпайка ВЛ-110 кВ 1 ц. на ПС 110 кВ Котово, Оп. 2, ПКУ 110 кВ	I-TOR-110S Кл.т. 0,2S 600/1 Рег. № 71347-18 Фаза: А; В; С	I-TOR-110S Кл.т. 0,2 110000/100 Рег. № 71347-18 Фаза: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реак- тивная	0,6 1,1	1,5 2,5
187	ВЛ 110 кВ Кама-Сигаево 2 ц., отпайка ВЛ-110 кВ 2 ц. на ПС 110 кВ Котово, Оп. 2, ПКУ 110 кВ	I-TOR-110S Кл.т. 0,2S 600/1 Рег. № 71347-18 Фаза: А; В; С	I-TOR-110S Кл.т. 0,2 110000/100 Рег. № 71347-18 Фаза: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реак- тивная	0,6 1,1	1,5 2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
188	ПС 110 кВ Со- коловка, РУ-110 кВ, Ввод-1 110 кВ Т-1	TG-145N Кл.т. 0,2S 300/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	ЕМФ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 47847-11 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная	0,6	1,5
							Реак- тивная	1,1	2,5
189	ПС 110 кВ Со- коловка, РУ-110 кВ, Ввод-2 110 кВ Т-2	TG-145N Кл.т. 0,2S 300/5 Рег. № 30489-09 Фазы: А; В; С	ЕМФ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 47847-11 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная	0,6	1,5
							Реак- тивная	1,1	2,5
190	ПС 35 кВ Ель- никово, РУ-6 кВ, 1СШ 6 кВ, Яч.1, КВЛ-6 кВ	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	A1805RL-P4GB- DW-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	УСВ-1 Рег. № 28716-05	Dell EMC PowerEdge R540	Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
191	ПС 35 кВ Ель- никово, РУ-6 кВ, 2СШ 6 кВ, Яч.33, КВЛ-6 кВ	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС	A1805RLQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11			Актив- ная	1,3	3,3
							Реак- тивная	2,5	5,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

- В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
- Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 3, 4, 14, 15, 20, 21, 30, 31, 33-35, 49, 52-59, 62, 63, 74, 75, 78, 79, 82, 85, 86, 98, 105, 111, 112, 127, 128, 130-137, 140, 141, 148, 151, 162-164, 166-168, 170, 173, 177, 178, 181, 182, 184-189 для силы тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для силы тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8$ инд.
- 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	191
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 3, 4, 14, 15, 20, 21, 30, 31, 33-35, 49, 52-59, 62, 63, 74, 75, 78, 79, 82, 85, 86, 98, 105, 111, 112, 127, 128, 130-137, 140, 141, 148, 151, 162-164, 166-168, 170, 173, 177, 178, 181, 182, 184-189 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 №№ 3, 4, 14, 15, 20, 21, 30, 31, 33-35, 49, 52-59, 62, 63, 74, 75, 78, 79, 82, 85, 86, 98, 105, 111, 112, 127, 128, 130-137, 140, 141, 148, 151, 162-164, 166-168, 170, 173, 177, 178, 181, 182, 184-189 для остальных ИК 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	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 +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа Альфа А1800: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05МК: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа Меркурий 230: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 165000 2 150000 2 35000 2 50000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков типа Альфа А1800: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	180 30

Продолжение таблицы 3

1	2
для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05МК: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
при отключении питания, лет, не менее	40
для счетчиков типа Меркурий 230: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	85
при отключении питания, лет, не менее	10
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

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	110
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	78
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	11
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А-У1	20
Трансформаторы тока	ТФН-35М	8
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	2
Трансформаторы тока	Т-0,66 М У3	3
Трансформаторы тока	Т-0,66	9
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТВ-35-П-4 У2	6
Трансформаторы тока	ТВ 110-І	3
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	4
Трансформаторы тока встроенные	ТВ-110	19
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-А	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-10 УТ2	4
Трансформаторы тока	ТВ-35-П	2
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	4
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	15
Трансформаторы тока	ТЛО-10	5
Трансформаторы тока	ТЛК-10	4
Трансформаторы тока	TG145N	27
Трансформаторы тока	ТПЛ-СЭЩ-10	4
Трансформаторы тока	ТВК-10	4
Трансформаторы тока климатического исполнения VI, ХЛ1	ТФЗМ-110Б-ІУ1	8
Трансформаторы тока климатического исполнения VI, ХЛ1	ТФЗМ-110Б-ІУУ1	3
Трансформаторы тока	TG 145	6
Трансформаторы тока встроенные	ТВЭ-35УХЛ2	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-35	3
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А-ХЛ1	4
Трансформаторы комбинированные	ЗНТОЛП-НТЗ-10	9
Трансформаторы комбинированные	НТОЛП-НТЗ-10	3
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 П*	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	12

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-I	3
Трансформаторы тока	ТФМ-110-II	7
Устройства измерения тока и напряжения в высоковольтной сети	I-TOR-110S	6
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ	4
Трансформаторы тока	ТВУ-110	2
Трансформаторы тока	ТЛО-35	12
Трансформаторы тока	ТЛП-10-1	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	14
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-6	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-6 У2	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	51
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	11
Трансформаторы напряжения измерительные	ЗНОЛ.06	21
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	19
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	13
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10 У2	2
Трансформаторы напряжения антирезонансные однофазные	НАМИ-110 УХЛ1	15
Трансформаторы напряжения	НКФ110-83У1	27
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-10-95 УХЛ2	9
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	9
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАЛИ-НТЗ-35	4
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66У3	5
Трансформаторы напряжения	ЗНГА-110	21
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6-1	6
Трансформаторы напряжения	ЕМФ 52	6
Трансформаторы напряжения	НОМ-35-66	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-НТЗ-10	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	6
Трансформаторы напряжения измерительные	ЕМФ 123	12
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	170
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	19
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-1	1
Сервер	Dell EMC PowerEdge R540	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	ЭНПР.411711.167.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПАО «Удмуртнефть» им. В.И.Кудинова», 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

Публичное акционерное общество «Удмуртнефть» им. В.И.Кудинова
(ПАО «Удмуртнефть» им. В.И.Кудинова)

ИНН 1831034040

Юридический адрес: 426011, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Красноармейская, д. 182

Телефон: (341) 248-77-49

Web-сайт: www.udmurtneft.ru

E-mail: post@udn.rosneft.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго» (ООО «РН-Энерго»)

ИНН 7706525041

Адрес: 143440, Московская обл., г.о. Красногорск, д. Путилково, тер. Гринвуд, с. 23, эт. 2, помещ. 129

Телефон: (495) 777-47-42

Факс: (499) 777-47-42

Web-сайт: www.rn-energo.ru

E-mail: rn-energo@rn-energo.ru

Испытательный центр

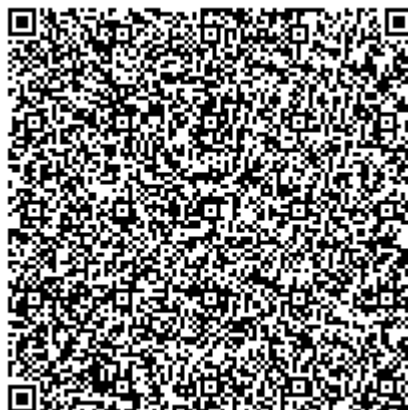
Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

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 «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89209-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пирометры инфракрасные Кельвин

Назначение средства измерений

Пирометры инфракрасные Кельвин предназначены для неконтактных измерений температуры.

Описание средства измерений

Конструктивно пирометры инфракрасные Кельвин (далее пирометры) состоят из объектива, фокусирующего излучение объекта на приемник (приемники) излучения, электронного блока измерений и индикации. Измеренное пирометрами значение температуры может быть передано на персональный компьютер по USB интерфейсу.

Пирометры являются оптико-электронными измерительными приборами, работающими в инфракрасной области электромагнитного спектра. Пирометры измеряют температуру на поверхности объекта или на границе разделения различных сред. Размер контролируемого участка поверхности определяется показателем визирования пирометров.

Принцип действия основан на зависимости температуры от энергии электромагнитного (теплового) излучения объекта измерений в различных областях спектра излучения. Выходной сигнал приемника излучения пропорционален интенсивности поглощенного электромагнитного (теплового) излучения, которое в свою очередь связано с температурой объекта согласно закону Планка. В пирометрах предусмотрена возможность установки значения излучательной способности объекта измерения температуры. В комплект поставки может быть включен пульт оператора, предназначенный для отображения измеренной температуры и установки значения излучательной способности объекта. Для облегчения наведения пирометров на объект, в корпус встроен лазерный целеуказатель, класс лазерной опасности 1 по ГОСТ 31581-2012, или видеокамера.

К данному типу пирометров относятся следующие модификации: ИКС 485-350, ИКС 485-600, ИКС 485-800, RXR-PRO 1600, RXR-PRO 1800, RXR-PRO 2300, RXR-PRO 3000, RXR-PRO Спектр 2500, RXR-PRO Спектр 3000, RXT-PRO 1600, RXT-PRO 1800, RXT-PRO 2300, RXT-PRO 3000, RXT-PRO КС, RXT-PRO П, RXT-PRO СП, RXT-PRO Спектр 2500, RXT-PRO Спектр 3000, СМАРТ-КС, СМАРТ-П, СМАРТ-СП, СМАРТ-Спектр, СМАРТ-3000, СМАРТ-1800. Модификации пирометров выпускаются в разных корпусах и отличаются метрологическими, техническими характеристиками.

Модификации ИКС 485-350, ИКС 485-600, ИКС 485-800 выпускаются как со встроенным кабелем, так и без него.

Нанесение знака поверки на пирометры не предусмотрено.

Серийный номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средства измерений, печатается на индивидуальной этикетке и имеет цифровое обозначение.

Общий вид средства измерений приведен на рисунках 1-4.



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений ИКС 485-350, ИКС 485-600, ИКС 485-800

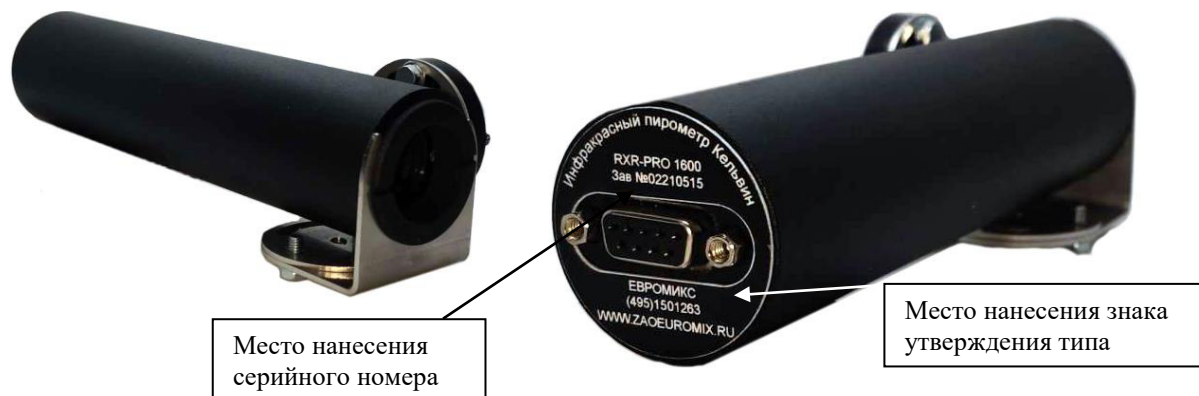


Рисунок 2 - Общий вид средства измерений RXR-PRO 1600, RXR-PRO 1800, RXR-PRO 2300, RXR-PRO 3000, RXR-PRO Спектр 2500, RXR-PRO Спектр 3000

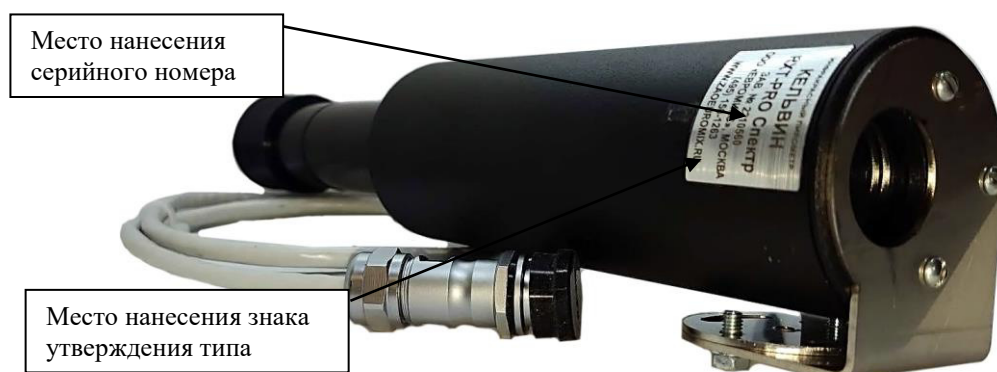


Рисунок 3 - Общий вид средства измерений RXT-PRO 1600, RXT-PRO 1800, RXT-PRO 2300, RXT-PRO 3000, RXT-PRO КС, RXT-PRO П, RXT-PRO СП, RXT-PRO Спектр 2500, RXT-PRO Спектр 3000



Рисунок 4 - Общий вид средства измерений СМАРТ-КС, СМАРТ-П, СМАРТ-СП, СМАРТ-Спектр, СМАРТ-3000, СМАРТ-1800

Пломбирование пирометров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Пирометры поставляются с внешним программным обеспечением (ПО) для подключения к персональному компьютеру (ПК). Внешнее ПО «Кельвин», устанавливаемое на ПК, не является метрологически значимым и предназначено для подключения пирометров к ПК с целью изменения коэффициента излучения, передачи измеренного значения температуры.

Метрологически значимым ПО является внутреннее (встроенное) ПО, которое устанавливается при изготовлении пирометров. Это ПО не имеет возможности считывания и модификации. Информация о ПО пользователю не доступна.

Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение средств измерений и измерительную информацию.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные внутреннего (встроенного) программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики модификаций ИКС 485-350, ИКС 485-600, ИКС 485-800

Модификация пирометра	ИКС 485-350	ИКС 485-600	ИКС 485-800
Наименование характеристики	Значение		
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +350	от 0 до +600	от +50 до +800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С от -50 °С до 0 °С включ. св. 0 °С до +100 °С включ. св. +100 °С до +800 °С	±3,0 ±1,5 ±(1+0,01·t _{изм})		
Примечание t _{изм} – измеренное значение температуры, °С			

Таблица 3 - Метрологические характеристики модификаций RXR-PRO 1600, RXR-PRO 1800

Модификация пирометра	RXR-PRO 1600	RXR-PRO 1800
Наименование характеристики	Значение	
Диапазон измерений температуры, °C	от +400 до +1600	от +200 до +1800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C от +200 °C до +400 °C включ. св. +400 °C до +1800 °C	$\pm(2+0,01 \cdot t_{\text{изм}})$ $\pm(1+0,01 \cdot t_{\text{изм}})$	
Примечание $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °C		

Таблица 4 - Метрологические характеристики модификаций RXR-PRO 2300, RXR-PRO 3000, RXR-PRO Спектр 2500, RXR-PRO Спектр 3000

Модификация пирометра	RXR-PRO 2300	RXR-PRO 3000	RXR-PRO Спектр 2500	RXR-PRO Спектр 3000
Наименование характеристики	Значение			
Диапазон измерений температуры, °C	от +400 до +2300	от +400 до +3000	от +800 до +2500	от +700 до +3000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±(1+0,01·t _{изм})			
П р и м е ч а н и е t _{изм} – измеренное значение температуры, °C				

Таблица 5 - Метрологические характеристики модификации RXT-PRO 1600, RXT-PRO 1800

Модификация пирометра	RXT-PRO 1600	RXT-PRO 1800
Наименование характеристики	Значение	
Диапазон измерений температуры, °C	от +400 до +1600	от +200 до +1800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C от +200 °C до +400 °C включ. св. +400 °C до +1800 °C	$\pm(2+0,01 \cdot t_{\text{изм}})$ $\pm(1+0,01 \cdot t_{\text{изм}})$	
П р и м е ч а н и е $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °C		

Таблица 6 - Метрологические характеристики модификации RXT-PRO 2300, RXT-PRO 3000, RXT-PRO Спектр 2500, RXT-PRO Спектр 3000

Модификация пирометра	RXT-PRO 2300	RXT-PRO 3000	RXT-PRO Спектр 2500	RXT-PRO Спектр 3000
Наименование характеристики	Значение			
Диапазон измерений температуры, °C	от +400 до +2300	от +400 до +3000	от +800 до +2500	от +700 до +3000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm(1+0,01 \cdot t_{\text{изм}})$			
П р и м е ч а н и е $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °C				

Таблица 7 - Метрологические характеристики модификации RXT-PRO KC, RXT-PRO П, RXT-PRO СП

Модификация пирометра	RXT-PRO KC	RXT-PRO П	RXT-PRO СП
Наименование характеристики	Значение		
Диапазон измерений температуры, °C	от +200 до +2000	от +500 до +2500	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±(1+0,01·t _{изм})		
П р и м е ч а н и е t _{изм} – измеренное значение температуры, °C			

Таблица 8 - Метрологические характеристики модификации СМАРТ-KC, СМАРТ-П, СМАРТ-СП

Модификация пирометра	СМАРТ-KC	СМАРТ-П	СМАРТ-СП
Наименование характеристики	Значение		
Диапазон измерений температуры, °C	от +500 до +3000	от +500 до +2500	от +500 до +2500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm(1+0,005 \cdot t_{\text{изм}})$		
П р и м е ч а н и е $t_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °C			

Таблица 9 - Метрологические характеристики модификации СМАРТ-1800, СМАРТ-3000, СМАРТ-Спектр

Модификация пирометра	СМАРТ-1800	СМАРТ-3000	СМАРТ-Спектр
Наименование характеристики	Значение		
Диапазон измерений температуры, °С	от +200 до +1800	от +400 до +3000	от +600 до +3000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С от +200 °С до +400 °С включ. св. +400 °С до +3000 °С	±(2+0,005·t _{изм}) ±(1+0,005·t _{изм})		
П р и м е ч а н и е t _{изм} – измеренное значение температуры, °С			

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Модификация пирометра	ИКС 485-350	ИКС 485-600	ИКС 485-800
Наименование характеристики	Значение		
Показатель визирования, не менее	1:5		
Габаритные размеры (диаметр×длина), мм, не более	18×70		
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +70		

Таблица 11 - Основные технические характеристики

Модификация пирометра	RXR-PRO 1600	RXR-PRO 2300	RXR-PRO 3000
Наименование характеристики	Значение		
Показатель визирования, не менее	1:200		
Габаритные размеры (диаметр×длина), мм, не более	40×172		
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +70		

Таблица 12 - Основные технические характеристики

Модификация пирометра	RXR-PRO 1800	RXR-PRO Спектр 2500	RXR-PRO Спектр 3000
Наименование характеристики	Значение		
Показатель визирования, не менее	1:150		
Габаритные размеры (диаметр×длина), мм, не более	40×172		
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +70		

Таблица 13 - Основные технические характеристики

Модификация пирометра	RXT-PRO 1600	RXT-PRO 2300	RXT-PRO 3000
Наименование характеристики	Значение		
Показатель визирования, не менее	1:400		
Габаритные размеры (диаметр×длина), мм, не более	52×235		
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +70		

Таблица 14 - Основные технические характеристики

Модификация пирометра	RXT-PRO 1800	RXT-PRO Спектр 2500	RXT-PRO Спектр 3000
Наименование характеристики	Значение		
Показатель визирования, не менее	1:200		
Габаритные размеры (диаметр×длина), мм, не более	52×235		
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +70		

Таблица 15 - Основные технические характеристики

Модификация пирометра	RXT-PRO KC	RXT-PRO П	RXT-PRO СП
Наименование характеристики	Значение		
Показатель визирования, не менее	1:150		
Габаритные размеры (диаметр×длина), мм, не более	52×235		
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +70		

Таблица 16 - Основные технические характеристики

Модификация пирометра	СМАРТ-KC	СМАРТ-П	СМАРТ-СП
Наименование характеристики	Значение		
Показатель визирования, не менее	1:200		
Габаритные размеры (высота×ширина×длина), мм, не более	115×115×320		
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +70		

Таблица 17 - Основные технические характеристики

Модификация пирометра	СМАРТ-1800	СМАРТ-Спектр	СМАРТ-3000
Наименование характеристики	Значение		
Показатель визирования, не менее	1:300	1:400	
Габаритные размеры (высота×ширина×длина), мм, не более	115×115×320		
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +70		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на индивидуальную этикетку в соответствии с рисунком 5.

Комплектность средства измерений

Таблица 18 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Пирометр инфракрасный Кельвин	Модификация в соответствии с заказом	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ИКСП.405352.001 РЭ, РХРП.405352.002 РЭ, РХТП.405352.003 РЭ, СМАП.405352.004 РЭ	1 экз.
Паспорт	ИКСП.405352.001 ПС, РХРП.405352.002 ПС, РХТП.405352.003 ПС, СМАП.405352.004 ПС	1 экз.
Потребительская тара	-	1 шт.
Комплект кабелей для подачи питания и съема выходного сигнала*	-	1 шт.
Пульт оператора**	-	1 шт.
Внешнее ПО***	«Кельвин»	1 шт.
П р и м е ч а н и е: * - для всех модификаций кроме ИКС 485 – 350, ИКС 485 – 600, ИКС 485 – 800; ** - по заказу; *** - ПО «Кельвин» размещено на Web-сайте zaoeuromix.ru.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 4 «Принцип работы» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ 4211-002-40240197-2022 Пирометры инфракрасные Кельвин. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Евромикс» (ООО «Евромикс»)
ИНН 7702838004

Юридический адрес: 129110, г. Москва, Олимпийский пр-кт, д. 22, кв. 24

Телефон: +7 (495)796-95-42, +7 (495)510-62-33

Факс: +7 (495)796-95-42

Web-сайт: zaoeuromix.ru

E-mail: info@zaoeuromix.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Евромикс» (ООО «Евромикс»)
ИНН 7702838004

Юридический адрес: 129110, г. Москва, Олимпийский пр-кт, д. 22, кв. 24

Адрес места осуществления деятельности: 129110, г. Москва, Слесарный пер., д. 3

Телефон: +7 (495)796-95-42, +7 (495)510-62-33

Факс: +7 (495)796-95-42

Web-сайт: zaouromix.ru

Испытательный центр

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

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

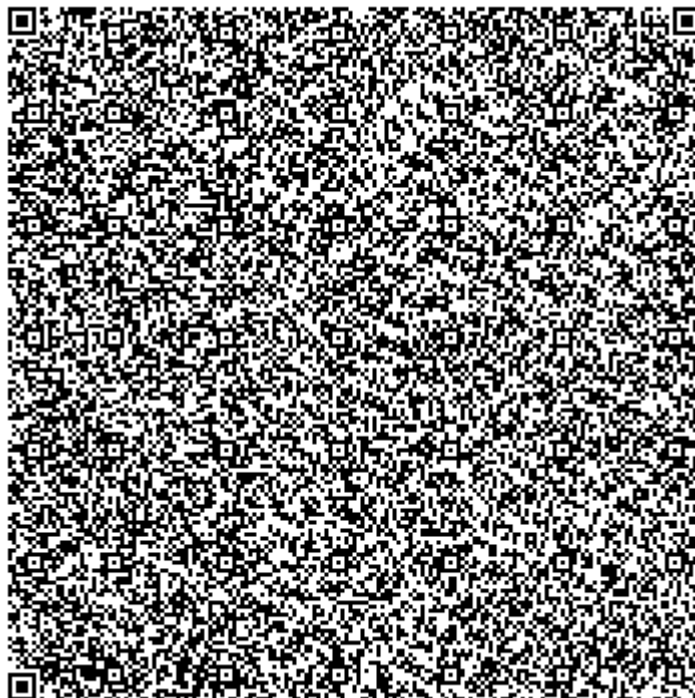
Телефон: 8(495) 544-00-00

Факс: 8(499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89210-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения емкостные VCU-245

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения емкостные VCU-245 (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы напряжения состоят из емкостного делителя напряжения и электромагнитного устройства (ЭМУ). Емкостный делитель состоит из набора конденсаторов с бумажно-пропиленовой изоляцией обкладок, помещенных в залитый синтетическим маслом изолятор из композитного материала, и смонтирован в виде колонны из двух секций. ЭМУ подключается к выходу делителя и состоит из последовательно включенных компенсирующего реактора с малыми потерями и электромагнитного трансформатора. На боковой части бака находится коробка вторичных выводов, крышка которой пломбируется для предотвращения несанкционированного доступа. Каждый трансформатор напряжения оснащен внешним высокочастотным зажимом, расположенным на проходном изоляторе, на баке электромагнитного устройства.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на делении высокого напряжения переменного тока с помощью емкостного делителя.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения емкостные VCU-245 зав. № 398042, 398043, 398044.

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

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



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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров
	398042, 398043, 398044
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$, кВ	220/ $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2\text{ном}}$, В	100/ $\sqrt{3}$
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983	0,2
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А	10

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C	от -60 до +40

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения емкостный	VCU-245	1 шт.
Паспорт	VCU-245	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3453 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ».

Правообладатель

Фирма «Končar – Electrical Industry Inc.», Хорватия
Юридический адрес: Josipa Mokrovica 10, 10090 Zagreb, Croatia

Изготовитель

Фирма «Končar – Electrical Industry Inc.», Хорватия
Адрес: Josipa Mokrovica 10, 10090 Zagreb, Croatia

Испытательный центр

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

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

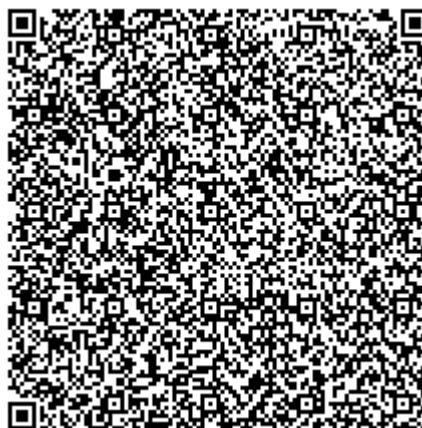
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89211-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения емкостные ТЕМР

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Трансформаторы напряжения состоят из делителя напряжения и электромагнитного устройства (далее по тексту - ЭМУ). Делитель состоит из набора конденсаторов с бумажно-пропиленовой изоляцией обкладок, помещенных в залитый синтетическим маслом изолятор из фарфора, и смонтирован в виде колонны из нескольких секций.

ЭМУ подключается к выходу делителя напряжения и состоит из последовательно включенных компенсирующего реактора с малыми потерями и электромагнитного трансформатора. Первичная обмотка электромагнитного трансформатора секционирована для корректировки коэффициента трансформации.

ЭМУ имеет три вторичные обмотки, заключено в герметичный бак, заполненный маслом. Корпус ЭМУ служит основанием для монтажа колонны емкостного делителя. Высоковольтный ввод расположен на верхнем фланце делителя. На боковой части бака с ЭМУ находится коробка вторичных выводов. Крышка контактной коробки пломбируется для предотвращения несанкционированного доступа.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на делении высокого напряжения переменного тока с помощью емкостного делителя.

Трансформаторы напряжения выпущены в следующих модификациях ТЕМР 245 и ТЕМР 500, которые отличаются друг от друга значениями номинального напряжения первичной обмотки, номинальной мощности основной вторичной обмотки.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения емкостные модификации ТЕМР 245 зав. № Т09095801, Т09095802, Т09095803, Т09095804, Т09095805, Т09095806, Т11019403, Т11019404, Т11019406, модификации ТЕМР 500 зав. № Т05736002, Т05736003, Т05736005, Т05808901, Т05808903, Т05808905.

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

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

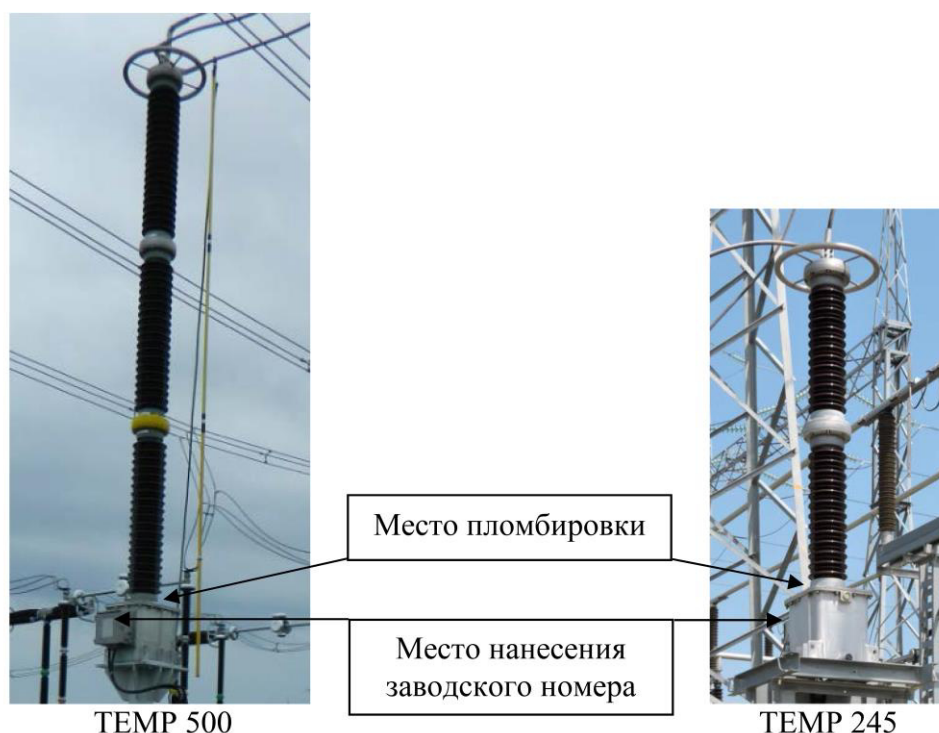


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики TEMP 245

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	T09095801, T09095802, T09095803, T09095804, T09095805, T09095806	T11019403, T11019404, T11019406
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1ном}$, кВ	220/ $\sqrt{3}$	220/ $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2ном}$, В	100/ $\sqrt{3}$	100/ $\sqrt{3}$
Номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50	50
Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983	0,2	0,2
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А	100; 200	10

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики TEMP 500

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	T05736002, T05736003, T05736005, T05808901, T05808903, T05808905	
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1ном}$, кВ	500/ $\sqrt{3}$	
Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2ном}$, В	100/ $\sqrt{3}$	
Номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50	
Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983	0,2	
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А	100	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C	от -45 до +40

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения емкостный	TEMP 245; TEMP 500	1 шт.
Паспорт	TEMP 245; TEMP 500	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3453 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ».

Правообладатель

Фирма «Trench Limited Instrument Transformer Division», Канада
Юридический адрес: 71 Maybrook Drive M1V 4B6 Scarborough, Ontario, Canada
Телефон: +1 416 298 8108
Факс: +1 416 298 2209
E-mail: sales@trench-group.com
Web-сайт: www.trench-group.com

Изготовитель

Фирма «Trench Limited Instrument Transformer Division», Канада
Адрес: 71 Maybrook Drive M1V 4B6 Scarborough, Ontario, Canada
Телефон: +1 416 298 8108
Факс: +1 416 298 2209
E-mail: sales@trench-group.com
Web-сайт: www.trench-group.com

Испытательный центр

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

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

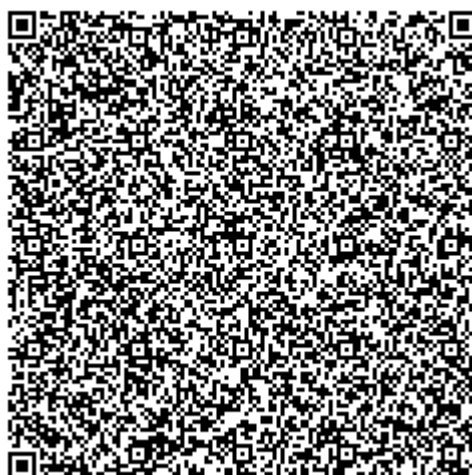
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89197-23

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы стационарные со сменными сенсорами взрывозащищенные ССС-903МТ

Назначение средства измерений

Газоанализаторы стационарные со сменными сенсорами взрывозащищенные ССС-903МТ предназначены для непрерывного автоматического измерения объемной доли кислорода, диоксида углерода, объемной доли или массовой концентрации вредных газов, а также дозврывоопасных концентраций или объемной доли горючих газов и паров горючих жидкостей (в том числе - паров нефтепродуктов) в воздухе рабочей зоны.

Описание средства измерений

Газоанализаторы стационарные со сменными сенсорами взрывозащищенные ССС-903МТ (далее - газоанализаторы) являются стационарными одно- или двухканальными приборами непрерывного действия.

Принцип действия газоанализаторов определяется типом установленного преобразователя газового:

- ПГТ-903У – термокаталитический;
 - ПГО-903У – оптический;
 - ПГЭ-903У – электрохимический;
 - ПГФ-903У – фотоионизационный.
- Способ отбора пробы – диффузионный.

Конструктивно газоанализаторы выполнены одноблочными и состоят из устройства порогового УПЭС-903МТ и одного или двух сменных преобразователей газовых (ПГТ-903У, ПГЭ-903У, ПГО-903У, ПГФ-903У).

УПЭС-903МТ выпускаются в корпусе из нержавеющей стали или алюминиевых сплавов.

Преобразователи газовые ПГТ-903У, ПГЭ-903У, ПГО-903У, ПГФ-903У имеют встроенную флэш-память, в которой хранятся градуировочные коэффициенты и прочие настроечные параметры, автоматически считываемые при подключении к устройству пороговому УПЭС-903МТ.

Преобразователи газовые выпускаются в корпусе из нержавеющей стали.

Выходными сигналами газоанализаторов являются:

- показания цифрового дисплея;
- унифицированный аналоговый выходной сигнал от 4 до 20 мА в диапазоне показаний;
- цифровой, интерфейс RS 485 с протоколом Modbus RTU;
- цифровой, протокол HART (используется низкочастотная модуляция, наложенная на аналоговый сигнал от 4 до 20 мА. Модуляция цифрового сигнала осуществляется по стандарту BELL-202, скорость связи 1200 бод);

- замыкание и размыкание контактов реле, срабатывающие при превышении 2 -х ("низкий", "аварийный") программно-конфигурируемых уровней для каждого преобразователя газового;

- размыкание и замыкание контактов реле «исправность» при неисправности первичного преобразователя (для УПЭС-903МТ с двумя преобразователями газовыми - реле «исправность» общее для двух каналов).

Протокол HART также используется для подключения коммуникатора и выполнения необходимых сервисных операций в полевых условиях (считывание результатов измерений, установка нулевых показаний и градуировка, задание порогов срабатывания).

Дисплей газоанализатора отображает следующие данные:

- результат измерений содержания определяемого компонента, химическую формулу или наименование, обозначение единицы измерений;
- установленные значения порогов срабатывания сигнализации;
- значение содержания определяемого компонента, соответствующие верхней границе диапазона измерений;
- графическую диаграмму регистрации результатов измерений в течение фиксированного интервала времени (только для газоанализатора с одним преобразователем газовым).

Заводской номер наносится печатным способом в виде цифрового обозначения на табличку, расположенную на корпусе УПЭС.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид газоанализаторов представлен на рисунках 1 – 3, схема пломбировки газоанализаторов от несанкционированного доступа приведена на рисунке 4, вид таблички, наносимой на корпус газоанализатора приведен на рисунке 5.



Рисунок 1 – Газоанализатор стационарный со сменными сенсорами взрывозащищенный ССС-903МТ (исполнение с УПЭС-903МТ из нержавеющей стали), общий вид



Рисунок 2 – Газоанализатор стационарный со сменными сенсорами взрывозащищенный ССС-903МТ (исполнение с УПЭС-903МТ из алюминиевых сплавов), общий вид.



Рисунок 3 – Газоанализатор стационарный со сменными сенсорами взрывозащищенный ССС-903МТ (исполнение с УПЭС-903МТ из алюминиевых сплавов) с двумя преобразователями газовыми, общий вид



Рисунок 4 - Схема пломбировки газоанализаторов от несанкционированного доступа



Рисунок 5 – Табличка, расположенная на корпусе газоанализатора

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в смеси с воздухом или азотом и обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- обработку и передачу измерительной информации от преобразователей газовых;
- краткосрочное хранение (от 3) измеренных данных для отображения на дисплее в форме диаграммы;
- отображение результатов измерений на светодиодном дисплее;
- формирование выходного аналогового и цифрового сигналов;
- диагностику аппаратной части газоанализатора и целостности фиксированной части встроенного ПО.

Программное обеспечение идентифицируется при включении газоанализаторов путем вывода на дисплей номера версии, а также по запросу через цифровой интерфейс RS-485 или HART.

Газоанализаторы обеспечивают возможность работы с автономным ПО "ESP_config " для персонального компьютера под управлением ОС семейства Windows®.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UPES903M_6035_OLED.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v. 6035
Цифровой идентификатор ПО	29fdc2e3, алгоритм CRC32
Примечание - Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице. Значение контрольной суммы указано для файла версии, указанной в таблице.	

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного ПО и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень защиты встроенного ПО – «средний» по Р 50.2.077—2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с преобразователями газовыми ПГТ-903У

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний ¹⁾ объемной доли определяемого компонента, %	Диапазон измерений ²⁾ объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной ³⁾ абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента, %
ПГТ-903У-метан	CH ₄	от 0 до 4,4	от 0 до 2,2	±0,22
ПГТ-903У-пропан	C ₃ H ₈	от 0 до 1,7	от 0 до 0,85	±0,085
ПГТ-903У-водород-4	H ₂	от 0 до 4	от 0 до 2	±0,2
ПГТ-903У-гексан	C ₆ H ₁₄	от 0 до 1	от 0 до 0,5	±0,05
ПГТ-903У-ацетилен	C ₂ H ₂	от 0 до 2,3	от 0 до 1,15	±0,115
ПГТ-903У акрилонитрил	C ₃ H ₃ N	от 0 до 2,8	от 0 до 1,4	±0,14
ПГТ-903У-пропилэтилен	C ₅ H ₁₀	от 0 до 1,4	от 0 до 0,7	±0,07
ПГТ-903У-эфир диэтиловый	C ₄ H ₁₀ O	от 0 до 1,7	от 0 до 0,85	±0,085

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний ¹⁾ объемной доли определяемого компонента, %	Диапазон измерений ²⁾ объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной ³⁾ абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента, %
ПГТ-903У- винилхлорид	C ₂ H ₃ Cl	от 0 до 3,6	от 0 до 1,8	±0,18

¹⁾ Диапазон показаний в единицах измерений объемной доли определяемого компонента, %, соответствует диапазону показаний до взрывоопасной концентрации определяемого компонента от 0 до 100 % НКПР.

²⁾ Диапазон измерений в единицах измерений объемной доли определяемого компонента, %, соответствуют диапазону измерений до взрывоопасной концентрации определяемого компонента от 0 до 50 % НКПР.

³⁾ В нормальных условиях измерений:

- диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 97,3 до 105,3 кПа.

Значения НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ 31610.20-1-2020.

Допускается заказывать поставку дополнительных преобразователей после первичной поставки газоанализаторов потребителю. При этом имеющиеся у потребителя УПЭС-903 и свидетельство о приемке должны быть возвращены изготовителю для оформления свидетельства о приемке нового комплекта газоанализатора.

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с преобразователями газовыми ПГО-903У

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний ¹⁾ , объемная доля (до взрывоопасная концентрация) определяемого компонента, %	Диапазон измерений, объемная доля (до взрывоопасная концентрация) определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности	
				абсолютной	относительной
ПГО-903У-метан	CH ₄	от 0 до 4,4 (от 0 до 100 % НКПР ³⁾)	от 0 до 2,2 включ.	±0,22 % (об.)	-
			св. 2,2 до 4,4	-	±10 %
ПГО-903У-пропан	C ₃ H ₈	от 0 до 1,7 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,85 включ.	±0,085 % (об.)	-
			св. 0,85 до 1,7	-	±10 %
ПГО-903У-гексан	C ₆ H ₁₄	от 0 до 1,0 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,5 включ.	±0,05 % (об.)	-
			св. 0,5 до 1,0	-	±10 %
ПГО-903У-этан	C ₂ H ₆	от 0 до 2,4 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,2 включ.	±5 % НКПР	-
			св. 1,2 до 2,4	-	-

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний ¹⁾ , объемная доля (до взрывоопасная концентрация) определяемого компонента, %	Диапазон измерений, объемная доля (до взрывоопасная концентрация) определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности	
				абсолютной	относительной
ПГО-903У-бутан	$\text{н-C}_4\text{H}_{10}$	от 0 до 1,4 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,7 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 0,7 до 1,4	-	-
ПГО-903У-изобутан	$\text{и-C}_4\text{H}_{10}$	от 0 до 1,3 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,65 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 0,65 до 1,3	-	-
ПГО-903У-пентан	C_5H_{12}	от 0 до 1,1 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,55 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 0,55 до 1,1	-	-
ПГО-903У-циклогексан	C_6H_{12}	от 0 до 1,0 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,5 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 0,5 до 1,0	-	-
ПГО-903У-гептан	C_7H_{16}	от 0 до 0,85 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,425 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 0,425 до 0,85	-	-
ПГО-903У-пропилен	C_3H_6	от 0 до 2,0 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,0 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 1,0 до 2,0	-	-
ПГО-903У-метилловый спирт	CH_3OH	от 0 до 6,0 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 3,0 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 3,0 до 6,0	-	-
ПГО-903У-этиловый спирт	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	от 0 до 3,1 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,55 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 1,55 до 3,1	-	-
ПГО-903У-этилен	C_2H_4	от 0 до 2,3 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,15 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 1,15 до 2,3	-	-
ПГО-903У-толуол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,5 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 0,5 до 1,0	-	-
ПГО-903У-бензол	C_6H_6	от 0 до 1,2 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,6 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 0,6 до 1,2	-	-
ПГО-903У-ацетон	CH_3COCH_3	от 0 до 2,5 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,25 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 1,25 до 2,5	-	-
ПГО-903У-этилбензол	C_8H_{10}	от 0 до 0,8 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,4 включ.	± 5 % НКПР	-
			св. 0,4 до 0,8	-	-

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний ¹⁾ , объемная доля (до взрывоопасная концентрация) определяемого компонента, %	Диапазон измерений, объемная доля (до взрывоопасная концентрация) определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности	
				абсолютной	относительной
ПГО-903У-метилтрет-бутиловый эфир	$C_5H_{12}O$	от 0 до 1,5 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,75 включ.	±5 % НКПР	-
			св. 0,75 до 1,5	-	-
ПГО-903У-пара-ксилол	$p-C_8H_{10}$	от 0 до 0,9 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,45 включ.	±5 % НКПР	-
			св. 0,45 до 0,9	-	-
ПГО-903У-орто-ксилол	$o-C_8H_{10}$	от 0 до 1,0 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,5 включ.	±5 % НКПР	-
			св. 0,5 до 1,0	-	-
ПГО-903У-изопропиловый спирт	C_3H_8O	от 0 до 2,0 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,0 включ.	±5 % НКПР	-
			св. 1,0 до 2,0	-	-
ПГО-903У-диметиламин	C_2H_7N	от 0 до 2,8 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 1,4 включ.	±0,14 % (об.)	-
			св. 1,4 до 2,8	-	-
ПГО-903У-1,2-дихлорэтан	$C_2H_4Cl_2$	от 0 до 6,2 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 3,1 включ.	±0,31 % (об.)	-
			св. 3,1 до 6,2	-	-
ПГО-903У-1-гексен	C_6H_{12}	от 0 до 1,2 (от 0 до 100 % НКПР)	от 0 до 0,6 включ.	±0,075 % (об.)	-
			св. 0,6 до 1,2	-	±10 %
ПГО-903У-диоксид углерода	CO_2	от 0 до 2	от 0 до 2	±(0,03+0,05C _X ⁴⁾ % (об.)	-
ПГО-903У-диоксид углерода		от 0 до 5	от 0 до 5	±(0,03+0,05C _X) % (об.)	-
ПГО-903У-нефтепродукты ⁵⁾	пары бензина неэтилированного	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-
	пары топлива дизельного	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-
	пары керосина	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон показаний ¹⁾ , объемная доля (довзрывоопасная концентрация) определяемого компонента, %	Диапазон измерений, объемная доля (довзрывоопасная концентрация) определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной ²⁾ погрешности	
				абсолютной	относительной
ПГО-903У-нефтепродукты ⁵⁾	пары уайт-спирита	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-
	пары топлива для реактивных двигателей	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-
	пары бензина автомобильного	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-
	пары бензина авиационного	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-

¹⁾ Диапазон показаний для преобразователей ПГО-903У в единицах измерений объемной доли определяемого компонента, %, соответствует диапазону показаний до взрывоопасной концентрации определяемого компонента от 0 до 100 % НКПР.

²⁾ В нормальных условиях измерений:

- диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 97,3 до 105,3 кПа.

³⁾ Значения НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ 31610.20-1-2020.

⁴⁾ С_х – значение содержания определяемого компонента на входе газоанализатора.

⁵⁾ градуировка газоанализаторов исполнений ССС-903МТ-нефтепродукты осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов:

- бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002,
- топливо дизельное по ГОСТ 305-2013,
- керосин по ГОСТ Р 52050-2020,
- уайт-спирит по ГОСТ 3134-78,
- топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86,
- бензин автомобильный по техническому регламенту "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту",
- бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013;

Допускается заказывать поставку дополнительных преобразователей после первичной поставки газоанализаторов потребителю. При этом имеющиеся у потребителя УПЭС-903 и свидетельство о приемке должны быть возвращены изготовителю для оформления свидетельства о приемке нового комплекта газоанализатора.

Таблица 4 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с преобразователями газовыми ПГЭ-903У

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности	
		объемной доли	массовой концентрации, мг/м ³	абсолютной	относительной
ПГЭ-903У-сероводород-10	Н ₂ S	от 0 до 2,1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 3,0 включ.	±0,75 мг/м ³	-
		св. 2,1 до 7 млн ⁻¹	св. 3,0 до 10	-	±25 %
ПГЭ-903У-сероводород-20		от 0 до 2,1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 3,0 включ.	±0,75 мг/м ³	-
		св. 2,1 до 20 млн ⁻¹	св. 3,0 до 28,3	-	±25 %
ПГЭ-903У-сероводород-45		от 0 до 7 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 10 включ.	±2,5 мг/м ³	-
		св. 7 до 32 млн ⁻¹	св. 10 до 45	-	±25 %
ПГЭ-903У-сероводород-50		от 0 до 7 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 10 включ.	±2,5 мг/м ³	-
		св. 7 до 50 млн ⁻¹	св. 10 до 70,7	-	±25 %
ПГЭ-903У-сероводород-85		от 0 до 7 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 10 включ.	±2,5 мг/м ³	-
		св. 7 до 61 млн ⁻¹	св. 10 до 85	-	±25 %
ПГЭ-903У-сероводород-100		от 0 до 7 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 10 включ.	±2,5 мг/м ³	-
		св. 7 до 100 млн ⁻¹	св. 10 до 141,4	-	±25 %
ПГЭ-903У-кислород	O ₂	от 0 до 30 %	-	±(0,2+0,04C _X ²⁾) %	-
ПГЭ-903У-водород	H ₂	от 0 до 2 %	-	±(0,2+0,04C _X) %	-
ПГЭ-903У-оксид углерода	CO	от 0 до 17 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 20 включ.	±5 мг/м ³	-
		св. 17 до 103 млн ⁻¹	св. 20 до 120	-	±25 %
ПГЭ-903У-диоксид азота	NO ₂	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 2 включ.	±0,5 мг/м ³	-
		св. 1 до 10,5 млн ⁻¹	св. 2 до 20	-	±25 %

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности	
		объемной доли	массовой концентрации, мг/м ³	абсолютной	относительной
ПГЭ-903У-диоксид серы	SO ₂	от 0 до 3,8 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 10 включ.	±2,5 мг/м ³	-
		св. 3,8 до 18,8 млн ⁻¹	св. 10 до 50	-	±25 %
ПГЭ-903У-аммиак-0-70	NH ₃	от 0 до 28 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 20 включ.	±5 мг/м ³	-
		св. 28 до 99 млн ⁻¹	св. 20 до 70	-	±25 %
ПГЭ-903У-аммиак-0-500		от 0 до 99 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 70 включ.	не нормированы	-
		св. 99 до 707 млн ⁻¹	св. 70 до 500	-	±25 %
ПГЭ-903У-хлор	Cl ₂	от 0 до 0,33 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 1 включ.	±0,25 мг/м ³	-
		св. 0,33 до 10 млн ⁻¹	св. 1 до 30	-	±25 %
ПГЭ-903У-хлорид водорода	HCl	от 0 до 3,3 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 5 включ.	±0,75 мг/м ³	-
		св. 3,3 до 30 млн ⁻¹	св. 5 до 45	-	±25 %
ПГЭ-903У-фторид водорода	HF	от 0 до 0,6 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,5 включ.	±0,12 мг/м ³	-
		св. 0,6 до 10 млн ⁻¹	св. 0,5 до 8,2	-	±25 %
ПГЭ-903У-формальдегид	CH ₂ O	от 0 до 0,4 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,5 включ.	±0,12 мг/м ³	-
		св. 0,4 до 10 млн ⁻¹	св. 0,5 до 12,5	-	±25 %
ПГЭ-903У-оксид азота	NO	от 0 до 4 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 5 включ.	±1,25 мг/м ³	-
		св. 4 до 100 млн ⁻¹	св. 5 до 125	-	±25 %
ПГЭ-903У-оксид этилена	C ₂ H ₄ O	от 0 до 1,6 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 3 включ.	±0,75 мг/м ³	-
		св. 1,6 до 100 млн ⁻¹	св. 3 до 183	-	±25 %
ПГЭ-903У-несимметричный диметилгидразин	C ₂ H ₈ N ₂	от 0 до 0,12 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,3 включ.	±0,075 мг/м ³	-
		св. 0,12 до 0,5 млн ⁻¹	св. 0,3 до 1,24	-	±25 %

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности	
		объемной доли	массовой концентрации, мг/м ³	абсолютной	относительной
ПГЭ-903У-несимметричный диметилгидразин	C ₂ H ₈ N ₂	от 0 до 0,12 млн ⁻¹	от 0 до 0,3	± 0,075 мг/м ³	-
		св. 0,12 до 1 млн ⁻¹	св. 0,3 до 2,5	-	± 25 %
ПГЭ-903У-метанол	CH ₃ OH	от 0 до 11,2 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 15 включ.	±3,75 мг/м ³	-
		св. 11,2 до 100 млн ⁻¹	св. 15 до 133	-	±25 %
ПГЭ-903У-метилмеркаптан	CH ₃ SH	от 0 до 0,4 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,8 включ.	±0,2 мг/м ³	-
		св. 0,4 до 4,0 млн ⁻¹	св. 0,8 до 8,0	-	±25 %
ПГЭ-903У-этилмеркаптан	C ₂ H ₅ SH	от 0 до 0,4 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 1,0 включ.	±0,25 мг/м ³	-
		св. 0,4 до 3,9 млн ⁻¹	св. 1,0 до 10,0	-	±25 %
ПГЭ-903У-цианистый водород	HCN	от 0 до 0,27 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,3 включ.	±0,07 мг/м ³	-
		св. 0,27 до 5 млн ⁻¹	св. 0,3 до 5,6	-	±25 %
ПГЭ-903У-бром	Br ₂	от 0 до 0,15 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 1 включ.	±0,25 мг/м ³	-
		св. 0,15 до 5 млн ⁻¹	св. 1 до 33	-	±25 %

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности	
		объемной доли	массовой концентрации, мг/м ³	абсолютной	относительной
ПГЭ-903У фтор	F ₂	от 0 до 0,04 млн ⁻¹	от 0 до 0,06	± 0,015 мг/м ³	-
		св. 0,04 до 1,0 млн ⁻¹	св. 0,06 до 1,6	-	± 25 %

¹⁾ В нормальных условиях измерений:

- диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 97,3 до 105,3 кПа.

²⁾ С_х – значение содержания определяемого компонента на входе газоанализатора.

Допускается заказывать поставку дополнительных преобразователей после первичной поставки газоанализаторов потребителю. При этом имеющиеся у потребителя УПЭС-903 и свидетельство о приемке должны быть возвращены изготовителю для оформления свидетельства о приемке нового комплекта газоанализатора.

Газоанализаторы с преобразователями, предназначенными для контроля вредных веществ в воздухе рабочей зоны, соответствуют Постановлению Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», в нормальных условиях измерений.

Таблица 5 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с преобразователями газовыми ПГФ-903У

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности	
		объемной доли, млн ⁻¹	массовой концентрации, мг/м ³	абсолютной	относительной
ПГФ-903У-изобутилен-0-20	i-C ₄ H ₈	от 0 до 19,3	от 0 до 45	±12 мг/м ³	-
ПГФ-903У-изобутилен-0-200		от 0 до 43 включ.	от 0 до 100 включ.	±25 мг/м ³	-
		св. 43 до 172	св. 100 до 400	-	±25 %
ПГФ-903У изобутилен-0-2000		от 0 до 43 включ.	от 0 до 100 включ.	±25 мг/м ³	-
		св. 43 до 2000	св. 100 до 4660	-	±25 %

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности	
		объемной доли, млн ⁻¹	массовой концентрации, мг/м ³	абсолютной	относительной
ПГФ-903У-этилен	C ₂ H ₄	от 0 до 86 включ.	от 0 до 100 включ.	±25 мг/м ³	-
		св. 86 до 171	св. 100 до 200	-	±25 %
ПГФ-903У-бензол	C ₆ H ₆	от 0 до 1,5 включ.	от 0 до 5 включ.	±1,25 мг/м ³	-
		св. 1,5 до 9,3	св. 5 до 30	-	±25 %
ПГФ-903У-метилмеркаптан	CH ₃ SH	от 0 до 0,4 включ.	от 0 до 0,8 включ.	±0,2 мг/м ³	-
		св. 0,4 до 4,0	св. 0,8 до 8,0	-	±25 %
ПГФ-903У-этилмеркаптан	C ₂ H ₅ SH	от 0 до 0,4 включ.	от 0 до 1,0 включ.	±0,25 мг/м ³	-
		св. 0,4 до 3,9	св. 1,0 до 10,0	-	±25 %
ПГФ-903У-сероуглерод	CS ₂	от 0 до 3,1 включ.	от 0 до 10 включ.	±2,5 мг/м ³	-
		св. 3,1 до 15	св. 10 до 47	-	±25 %
ПГФ-903У-фенол	C ₆ H ₆ O	от 0 до 0,25 включ.	от 0 до 1 включ.	±0,25 мг/м ³	-
		св. 0,25 до 4	св. 1 до 15,6	-	±25 %
ПГФ-903У-диметиламин - 53	(CH ₃) ₂ NH	от 0 до 2,7 включ.	от 0 до 5 включ.	±1,25 мг/м ³	-
		св. 2,7 до 53	св. 5 до 100	-	±25 %
ПГФ-903У-диметиламин -5	(CH ₃) ₂ NH	от 0 до 0,5 включ.	от 0 до 1 включ.	±0,25 мг/м ³	-
		св. 0,5 до 2,7	св. 1 до 5	-	±25 %

Тип преобразователя	Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности	
		объемной доли, млн ⁻¹	массовой концентрации, мг/м ³	абсолютной	относительной
ПГФ-903У-винилхлорид	C ₂ H ₃ Cl	от 0 до 2 включ.	от 0 до 5 включ.	±1,25 мг/м ³	-
		св. 2 до 10	св. 5 до 26	-	±25 %

¹⁾ В нормальных условиях измерений:

- диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 97,3 до 105,3 кПа.

Допускается заказывать поставку дополнительных преобразователей после первичной поставки газоанализаторов потребителю. При этом имеющиеся у потребителя УПЭС-903 и свидетельство о приемке должны быть возвращены изготовителю для оформления свидетельства о приемке нового комплекта газоанализатора.

Таблица 6 – Прочие метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний газоанализатора, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от изменения температуры окружающей среды в диапазоне условий эксплуатации, на каждые 10°С равны, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от влияния изменения атмосферного давления в диапазоне условий эксплуатации, на каждые 10 кПа, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от влияния изменения относительной влажности анализируемой среды, в диапазоне условий эксплуатации, на каждые 10%, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,2
Пределы допускаемого изменения показаний газоанализатора за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9 (T _{0,9д}), с, не более:	
- для преобразователей ПГТ-903У	30
- для преобразователей ПГЭ-903У, ПГО-903У, ПГФ-903У	60

Таблица 7 – Основные технические характеристики газоанализаторов

Характеристика	Значение
Время прогрева газоанализаторов, мин, не более	10
Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 18 до 32
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	4,5
Средняя наработка до отказа, ч, не менее ¹⁾	35 000
Средний срок службы, лет	10
Газоанализаторы выполнены во взрывозащищенном исполнении в соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011. Маркировка взрывозащиты	IEEx d ib [ib] IIB+H2 T4 Gb Ex tb ib [ib] IIC «T85°C...T100°C» Db

Характеристика	Значение
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-2015	IP66/67
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С: для преобразователей ПГТ-903У для преобразователей ПГО-903У для преобразователей ПГЭ-903У для преобразователей ПГФ-903У - диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре 35 °С, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от минус 60 до плюс 90 от минус 60 до плюс 85 от минус 60 до плюс 75 от минус 40 до плюс 75 до 95 без конденсации от 84 до 117,3
¹⁾ без учета срока службы преобразователей газовых.	

Таблица 8 - Габаритные размеры и масса газоанализаторов

Условное обозначение составной части газоанализаторов	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
	длина	ширина (без кабельных вводов)	высота	диаметр	
УПЭС-903МТ (нержавеющая сталь)	186	167	100	-	5,2
УПЭС-903МТ (алюминий)	186	167	100	-	2,1
ПГЭ-903У, ПГО-903У, ПГФ-903У, ПГТ-903У	-	-	143	50	0,65

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку, расположенную на корпусе газоанализатора.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 - Комплектность газоанализатора

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Устройство пороговое (УПЭС-903МТ)		1 шт.	
Преобразователи ПГТ-903У, ПГЭ-903У, ПГО-903У, ПГФ-903У		1 компл.	согласно заявке заказчика
Тройник		1 шт.	согласно заявке заказчика
Руководство по эксплуатации	ЖСКФ.413425.003-МТ РЭ	1 экз.	
Методика поверки		1 экз.	
Комплект принадлежностей		1 компл.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Пусконаладочные работы» документа ЖСКФ.413425.003-МТ РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов;

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия;

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

ЖСКФ.413425.003 ТУ Газоанализаторы стационарные со сменными сенсорами взрывозащищенные ССС-903МТ. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Электронстандарт-прибор» (АО «Электронстандарт-прибор»)
ИНН 7816145170

Юридический адрес: 192238, Санкт-Петербург, пр. Славы, д.40, к. 2, лит. А, помещ. 1-Н, оф. 22

Телефон / факс: (81371) 91-825, 21-407; (812) 347-88-34

Web сайт: www.esp.com.ru

E-mail: info@esp.com.ru

Изготовитель

Акционерное общество "Электронстандарт-прибор" (АО "Электронстандарт-прибор")
ИНН 7816145170

Юридический адрес: 192238, Санкт-Петербург, пр. Славы, д.40, к. 2, лит. А, помещ. 1-Н, оф. 22

Адрес места осуществления деятельности: 188301, Ленинградская обл. г. Гатчина, ул. 120 Гатчинской дивизии, Промзона-2

Телефон / факс: (81371) 91-825, 21-407; (812) 347-88-34

Web сайт: www.esp.com.ru

E-mail: info@esp.com.ru

Испытательный центр

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

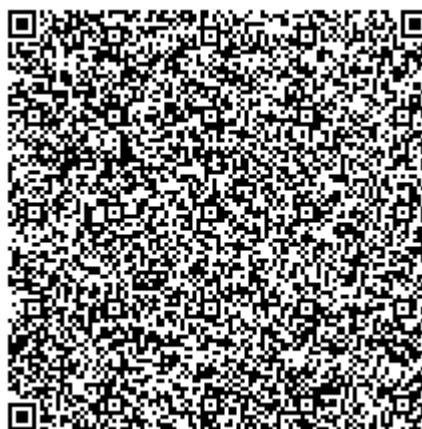
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

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

Web сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89198-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения НКФ-110-57 У1

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения НКФ-110-57 У1 (далее - трансформаторы) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на преобразовании посредством электромагнитной индукции одного напряжения переменного тока в другое напряжение переменного тока при неизменной частоте.

Трансформаторы являются – однофазными, индуктивными, масляными, наружной установки в фарфоровой крышке.

Трансформаторы выполнены в виде опорной конструкции в едином блоке.

Трансформаторы состоят из магнитопровода, выполненного из электротехнической стали, первичных и вторичной обмоток, конструктивных вспомогательных деталей, соединяющих части трансформаторов в единую конструкцию. Активная часть трансформаторов находится в фарфоровой крышке, заполненной трансформаторным маслом и установленной на основании.

Трансформаторы выполнены с двумя вторичными обмотками. Выводы вторичных обмоток помещены в контактной коробке на основании. Контактная коробка снабжена крышкой, имеющей место для пломбирования.

На основании каждого трансформатора размещена информационная табличка с указанием технических данных и заводских номеров в виде цифровых обозначений, однозначно идентифицирующих каждый экземпляр.

К трансформаторам данного типа относятся трансформаторы напряжения НКФ-110-57 У1 с заводскими номерами 18806, 18906, 19346, 19437, 19520, 19626.

Заводской номер наносится на табличку технических данных трансформатора ударным способом в виде цифрового обозначения.

Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено.

Рабочее положение трансформаторов в пространстве - вертикальное.

Общий вид средства измерений, обозначение места пломбировки от несанкционированного доступа (А) и места нанесения заводского номера (В) представлен на рисунке 1.

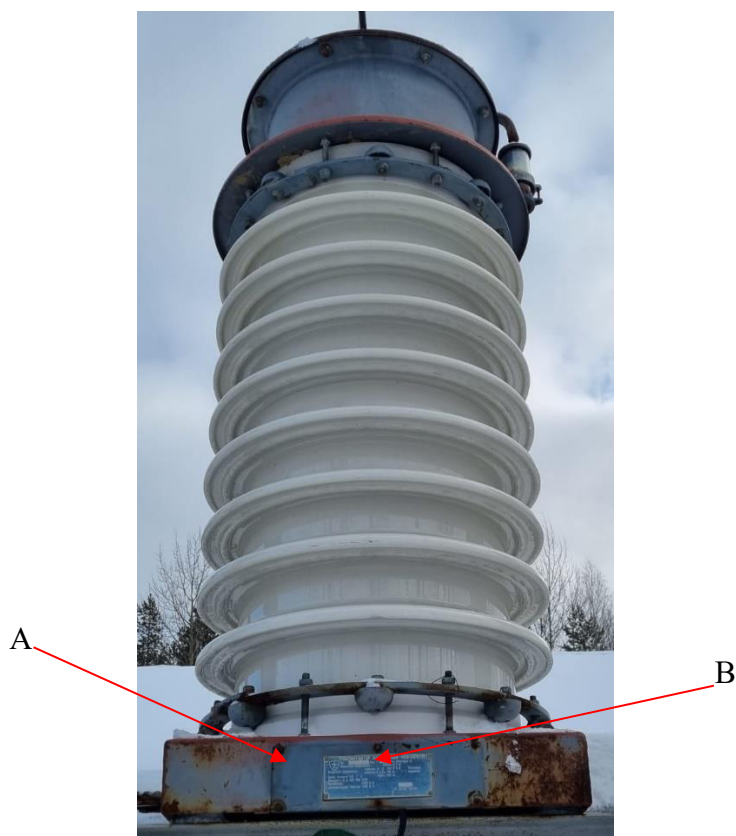


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений, обозначение места пломбировки от несанкционированного доступа (А) и места нанесения заводского номера (В)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжения первичной обмотки, кВ	$110/\sqrt{3}$
Значения номинальных напряжений вторичных обмоток, В	
- основной	$100/\sqrt{3}$
- дополнительной	100
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 1983-2015	
- основной	0,5/1,0/3,0
- дополнительной	3,0
Номинальные мощности вторичных обмоток, В·А	
- основной	400/600/1200
- дополнительной	1200
Номинальная частота переменного тока, Гц	50

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	30
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	262800

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор напряжения НКФ-110-57 У1	-	1
Паспорт	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.216-2011 Трансформаторы напряжения. Методика поверки.

Правообладатель

ПО «Запорожтрансформатор», Украина

Адрес: 69069, Украина, г. Запорожье, Днепропетровское ш., д. 3

Изготовитель

ПО «Запорожтрансформатор», Украина (изготовлены в 1983 г.)

Адрес: 69069, Украина, г. Запорожье, Днепропетровское ш., д. 3

Испытательный центр

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

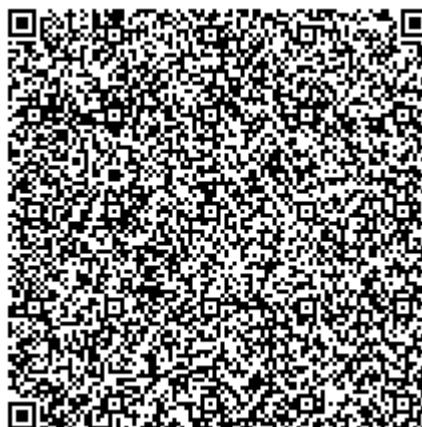
Адрес: 620102, Свердловская обл., г. Екатеринбург, Ясная ул., д. 28, кв. 23

Телефон: +7 (343) 372-00-57

Web-сайт: www.lemma-ekb.ru

E-mail: lemma-ekb@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314006.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89199-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «РКС-энерго» по ГТП АО «ЛОЭСК» - ПС 110 кВ «Кудрово» (ПС-335) 110/10 кВ

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «РКС-энерго» по ГТП АО «ЛОЭСК» - ПС 110 кВ «Кудрово» (ПС-335) 110/10 кВ (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень - измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя контроллер сетевой индустриальный (УСПД) СИКОН С70, каналобразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя серверы баз данных (СБД): СБД ООО «РКС-энерго» с установленным программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», СБД ПАО «Россети Ленэнерго» с установленным ПО «Пирамида Сети», устройства синхронизации времени УСВ-3 и УСВ-2 (УСВ), локально-вычислительную сеть, автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации. СБД ООО «РКС-энерго», СБД ПАО «Россети Ленэнерго» - (далее - сервер ИВК).

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации и ее передача на ИВК ПАО «Россети Ленэнерго». УСПД с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

ИВК ПАО «Россети Ленэнерго» в автоматическом режиме один раз в сутки формируют отчеты в формате XML и отправляют данные коммерческого учета на ИВК ООО «РКС-энерго».

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ и ИВК). В состав СОЕВ входят устройства синхронизации времени типа УСВ-2 и УСВ-3, синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

ИВК ООО «РКС-энерго», ПАО «Россети Ленэнерго», периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивают собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ и при расхождении ± 1 с и более, ИВК ООО «РКС-энерго», ПАО «Россети Ленэнерго» производят синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени ИВК ПАО «Россети Ленэнерго» осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки. Синхронизация шкалы времени УСПД производится независимо от величины расхождения со шкалой времени ИВК ПАО «Россети Ленэнерго».

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

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

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, маркировочная табличка крепится на корпус СБД ООО «РКС-энерго».

Общий вид СБД ООО «РКС-энерго» с указанием места нанесения заводского номера АИИС КУЭ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид СБД ООО «РКС-энерго» АИИС КУЭ с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные	Значение
ПО «АльфаЦЕНТР»	
1	2
Идентификационное наименование модуля ПО	ac_metrology.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
ПО «Пирамида Сети»	
Идентификационное наименование модуля ПО	BinaryPackControls.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	CheckDataIntegrity.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	ComIECFunctions.dll

Цифровой идентификатор модуля ПО	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

Продолжение таблицы 1

1	2
Идентификационное наименование модуля ПО	ComModbusFunctions.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	ComStdFunctions.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	DateTimeProcessing.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	SafeValuesDataUpdate.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	SummaryCheckCRC.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	ValuesDataProcessing.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
1	ПС 110 кВ Кудрово (ПС-335), РУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч.304, ф.335-304	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5, КТ 0,5S Пер. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 35955-07	ПСЧ-4ТМ.05МК.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	СИКОН С70, рег. № 28822-05	УСВ-2, рег. № 41681-10 / СБД ПАО «Россети Ленэнерго»/ УСВ-3, рег. № 64242-16/СБД ООО «РКС-энерго»
2	ПС 110 кВ Кудрово (ПС-335), РУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч.305, ф.335-305	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5, КТ 0,5S Пер. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 35955-07	ПСЧ-4ТМ.05МК.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18		
3	ПС 110 кВ Кудрово (ПС-335), РУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч.309, ф.335-309	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5, КТ 0,5S Пер. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
4	ПС 110 кВ Кудрово (ПС-335), РУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч.310, ф.335-310	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5, КТ 0,5S Пер. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03МК.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 74671-19		
5	ПС 110 кВ Кудрово (ПС-335), РУ-10 кВ, 4 с.ш. 10 кВ, яч.406, ф.335-406	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5, КТ 0,5S Пер. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
6	ПС 110 кВ Кудрово (ПС-335), РУ-10 кВ, 4 с.ш. 10 кВ, яч.407, ф.335-407	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5, КТ 0,5S Пер. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
7	ПС 110 кВ Кудрово (ПС-335), РУ-10 кВ, 4 с.ш. 10 кВ, яч.410, ф.335-410	ТОЛ-СЭЩ-10 600/5, КТ 0,5S Пер. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		
8	ПС 110 кВ Кудрово (ПС-335), РУ-10 кВ, 4 с.ш. 10 кВ, яч.411, ф.335-411	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5, КТ 0,5S Пер. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08		

Продолжение таблицы 2

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1,2,4	Активная	1,3	1,9
	Реактивная	2,1	3,6
3,5-8	Активная	1,2	1,6
	Реактивная	1,9	2,7
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ($\pm$) с			5
Примечания:			
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая)			
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.			
3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35°C			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	8
Нормальные условия параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 98 до 102
- ток, % от $I_{ном}$	от 100 до 120
- коэффициент мощности	0,8
- частота, Гц	50
температура окружающей среды для счетчиков, °C	от +21 до +25

Продолжение таблицы 2

1	2
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для сервера ИВК, °С - температура окружающей среды для УСПД, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от 49,6 до 50,4 от -40 до +60 от +5 до +35 от +10 до +30 от +15 до +25 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) ПСЧ-4ТМ.05МК.01 (рег. № 50460-18) СЭТ-4ТМ.03МК.01 (рег. № 74671-19) УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 165000 220000 45000 35000 70000 100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут. ПСЧ-4ТМ.05МК.01 (рег. № 50460-18) -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут. СЭТ-4ТМ.03МК.01(рег. № 74671-19) -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут. УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу, сут, Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	113 113 114 45 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

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.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	24
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-10	6
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	5
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03МК.01	1
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК.01	2
Контроллер сетевой индустриальный	СИКОН С70	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
	УСВ-3	1
Сервер ИВК	СБД ООО «РКС-энерго»	1
	СБД ПАО «Россети Ленэнерго»	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/207/23	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «РКС-энерго» по ГТП АО «ЛОЭСК» - ПС 110 кВ «Кудрово» (ПС-335) 110/10 кВ. МВИ 26.51/207/23, аттестованной ООО «Энерготестконтроль». Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

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 «РКС-энерго»

(ООО «РКС-энерго»)

ИНН 3328424479

Юридический адрес: 187320, Ленинградская обл., Кировский р-н, г. Шлиссельбург, ул. Жука, д 3, помещ. 204

Телефон: 8 (812) 332-05-20

E-mail: office@rks-energo.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

ИНН 9705008559

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, с. 9, помещ. 1

Телефон: 8 (495) 6478818

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

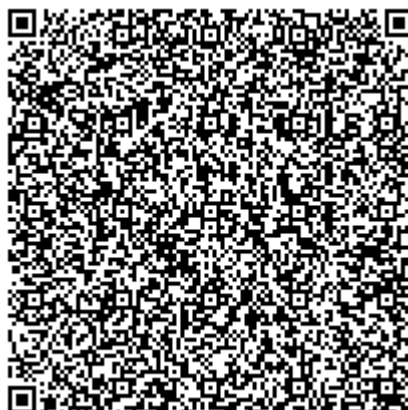
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, с. 9, помещ. 1

Телефон: 8 (495) 6478818

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89200-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «РКС-энерго» по ГТП АО «ЛОЭСК» - ПС 110 кВ «Мега-Парнас» (ПС-98) 110/10 кВ

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «РКС-энерго» по ГТП АО «ЛОЭСК» - ПС 110 кВ «Мега-Парнас» (ПС-98) 110/10 кВ (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень - измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя контроллеры сетевые промышленные (УСПД) СИКОН С70, каналообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя серверы баз данных (СБД): СБД ООО «РКС-энерго» с установленным программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», СБД ПАО «Россети Ленэнерго» с установленным ПО «Пирамида Сети», устройства синхронизации времени УСВ-3 и УСВ-2 (УСВ), локально-вычислительную сеть, автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации. СБД ООО «РКС-энерго», СБД ПАО «Россети Ленэнерго» - (далее - сервер ИВК).

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации и ее передача на ИВК ПАО «Россети Ленэнерго». УСПД с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

ИВК ПАО «Россети Ленэнерго» в автоматическом режиме один раз в сутки формируют отчеты в формате XML и отправляют данные коммерческого учета на ИВК ООО «РКС-энерго».

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ и ИВК). В состав СОЕВ входят устройства синхронизации времени типа УСВ-2 и УСВ-3, синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

ИВК ООО «РКС-энерго», ПАО «Россети Ленэнерго», периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивают собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ и при расхождении ± 1 с и более, ИВК ООО «РКС-энерго», ПАО «Россети Ленэнерго» производят синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени ИВК ПАО «Россети Ленэнерго» осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки. Синхронизация шкалы времени УСПД производится независимо от величины расхождения со шкалой времени ИВК ПАО «Россети Ленэнерго».

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

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

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, маркировочная табличка крепится на корпус СБД ООО «РКС-энерго».

Общий вид СБД ООО «РКС-энерго» с указанием места нанесения заводского номера АИИС КУЭ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид СБД ООО «РКС-энерго» АИИС КУЭ с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные	Значение
ПО «АльфаЦЕНТР»	
1	2
Идентификационное наименование модуля ПО	ac_metrology.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
ПО «Пирамида Сети»	
Идентификационное наименование модуля ПО	BinaryPackControls.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	CheckDataIntegrity.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	ComIECFunctions.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

Продолжение таблицы 1

1	2
Идентификационное наименование модуля ПО	ComModbusFunctions.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	ComStdFunctions.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	DateTimeProcessing.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	SafeValuesDataUpdate.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	SummaryCheckCRC.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
Идентификационное наименование модуля ПО	ValuesDataProcessing.dll
Цифровой идентификатор модуля ПО	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
1	ПС 110 кВ Мега-Парнас (ПС-98), ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.102, КЛ-10 кВ ф.98-102	ТЛО-10 600/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП 10000:√3 /100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ- 4ТМ.03М.05 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	СИКОН С70, рег. № 28822-05	УСВ-2, рег. № 41681-10 / СБД ПАО «Россети Ленэнерго»/ УСВ-3, рег. № 64242-16/СБД ООО «РКС-энерго»
2	ПС 110 кВ Мега-Парнас (ПС-98), ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.103, КЛ-10 кВ ф.98-103	ТЛО-10 300/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНОЛП 10000:√3 /100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ- 4ТМ.03М.05 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
3	ПС 110 кВ Мега-Парнас (ПС-98), ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.109, КЛ-10 кВ ф.98-109	ТЛО-10 300/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНОЛП 10000:√3 /100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ- 4ТМ.03М.05 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
4	ПС 110 кВ Мега-Парнас (ПС-98), ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.202, КЛ-10 кВ ф.98-202	ТЛО-10 300/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНОЛП-ЭК 10000:√3 /100:√3 КТ 0,5 Рег. № 68841-17	СЭТ- 4ТМ.03М.05 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	СИКОН С70, рег. № 28822-05	
5	ПС 110 кВ Мега-Парнас (ПС-98), ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.203, КЛ-10 кВ ф.98-203	ТЛО-10 300/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНОЛП-ЭК 10000:√3 /100:√3 КТ 0,5 Рег. № 68841-17	СЭТ- 4ТМ.03М.05 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
6	ПС 110 кВ Мега-Парнас (ПС-98), ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.206, КЛ-10 кВ ф.98-206	ТЛО-10 1000/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНОЛП-ЭК 10000:√3 /100:√3 КТ 0,5 Рег. № 68841-17	СЭТ- 4ТМ.03М.05 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		
7	ПС 110 кВ Мега-Парнас (ПС-98), ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч.304, КЛ-10 кВ ф.98-304	ТЛО-10 300/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП 10000:√3 /100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ- 4ТМ.03М.05 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	СИКОН С70, рег. № 28822-05	

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
8	ПС 110 кВ Мега-Парнас (ПС-98), ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш. 10 кВ, яч.410, КЛ-10 кВ ф.98-410	ТЛО-10 300/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 10000:√3 /100:√3 КТ 0,5 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.05 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	СИКОН С70, рег. № 28822-05	УСВ-2, рег. № 41681-10 / СБД ПАО «Россети Ленэнерго»/ УСВ-3, рег. № 64242-16/СБД ООО «РКС-энерго»

Примечания:

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1-8	Активная Реактивная	1,3 2,1	1,9 3,6
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ($\pm$) с			5
Примечания:			
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая)			
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.			
3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35°C			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	8
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для счетчиков, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 50 от +21 до +25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды для счетчиков, °C - температура окружающей среды для сервера ИВК, °C - температура окружающей среды для УСПД, °C - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5_{инд.} до 1_{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +60 от +5 до +35 от +10 до +30 от +15 до +25 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М.05 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 45000 35000 70000 100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М.05 - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут. УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу, сут, Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	113 45 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

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.
Трансформатор тока	ТЛО-10	24
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.05	8
Контроллер сетевой индустриальный	СИКОН С70	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
	УСВ-3	1
Сервер ИВК	СБД ООО «РКС-энерго»	1
	СБД ПАО «Россети Ленэнерго»	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/208/23	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «РКС-энерго» по ГТП АО «ЛОЭСК» - ПС 110 кВ «Мега-Парнас» (ПС-98) 110/10 кВ. МВИ 26.51/208/23, аттестованной ООО «Энерготестконтроль». Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560 от 03.08.2018.

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 «РКС-энерго»

(ООО «РКС-энерго»)

ИНН 3328424479

Юридический адрес: 187320, Ленинградская обл., Кировский р-н, г. Шлиссельбург, ул. Жука, д 3, помещ. 204

Телефон: 8 (812) 332-05-20

E-mail: office@rks-energo.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

ИНН 9705008559

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, с. 9, помещ. 1

Телефон: 8 (495) 6478818

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

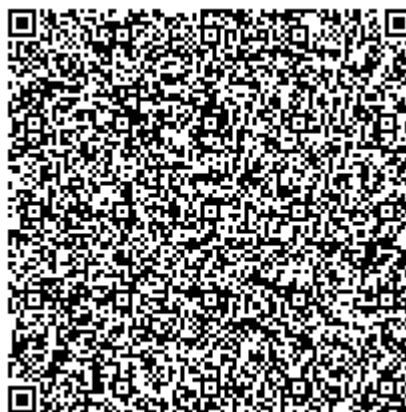
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, с.9, помещ. 1

Телефон: 8 (495) 6478818

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89201-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи СВЧ мощности - клещи поглощающие MDS-21

Назначение средства измерений

Преобразователи СВЧ мощности - клещи поглощающие MDS-21 (далее по тексту – клещи поглощающие) предназначены для преобразования и измерения мощности промышленных радиопомех в полосе частот от 30 МГц до 1000 МГц в сетях электропитания и линий связи в коаксиальном тракте с волновым сопротивлением 50 Ом.

Описание средства измерений

Принцип действия клещей поглощающих основан на преобразовании мощности промышленных радиопомех в мощность радиопомехи в коаксиальном тракте с волновым сопротивлением 50 Ом.

Конструктивно клещи поглощающие выполнены в прямоугольном корпусе из двух половин, в которых располагается набор разъёмных ферритовых колец, с четырьмя роликами в нижней части, для гладкого скольжения и закрываются двумя замками. Корпус клещей поглощающих изготовлен из диэлектрического материала и предназначен для поглощения (измерения) высокочастотной энергии радиопомех. Каждая часть разъёмного ферритового кольца подпружинена для обеспечения минимального воздушного зазора при образовании полного кольца, что необходимо при охватывании провода электропитания источника радиопомех.

Клещи поглощающие содержат также ферритовый трансформатор тока (далее трансформатор), с помощью которого осуществляется измерение радиопомех. Трансформатор конструктивно выполнен в виде трёх разъёмных ферритовых колец и расположен в корпусе клещей поглощающих в одну линию с поглощающими ферритовыми кольцами (на входе клещей поглощающих). Измерение мощности радиопомех проводится с применением развязывающего аттенюатора с волновым сопротивлением 50 Ом, подключенного к выходу поглощающих клещей. Изменение окружающей среды, в диапазоне рабочих температур, не влияет на работу ферритового трансформатора тока.

К приборам данного типа относятся преобразователи СВЧ мощности - клещи поглощающие MDS 21 с зав. № 100434, зав. № 100050, зав. № 860846/003, зав. № 838692/015; зав. № 838419/008, зав. № 836712/007, зав. № 832231/0017.

Общий вид клещей поглощающих приведён на рисунке 1.

Заводской номер клещей поглощающих представляет собой цифровой код, состоящий из арабских цифр. Заводской номер наносится с помощью лазера на наклейку, размещаемую в левой части лицевой панели клещей. Место расположения заводского номера приведено на рисунке 2.

Конструкция клещей поглощающих не обеспечивает возможность их пломбирования.



Рисунок 1 – Общий вид клещей поглощающих MDS-21

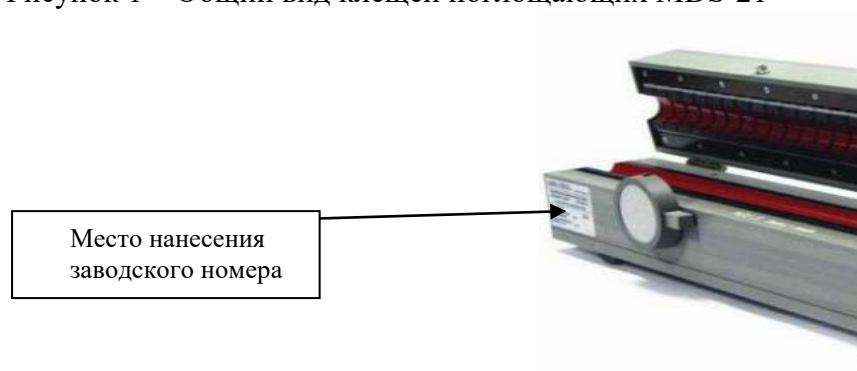


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, МГц	от 30 до 1000
Коэффициент коррекции (калибровки) в диапазоне рабочих частот, дБ	от -4 до +4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента коррекции (калибровки), дБ	± 2

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальный диаметр кабеля, не более, мм	20
Коэффициент развязки, не менее, дБ	10
КСВН, не более	2
Габаритные размеры, мм, не более	
- длина	615
- ширина	80
- высота	115
Масса, кг, не более	7,0

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 до 95 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3- Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз
Преобразователь СВЧ мощности - клещи поглощающие	MDS-21	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Кабель коаксиальный	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Преобразователи СВЧ мощности - клещи поглощающие MDS-21. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 30805.16.1.3-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к аппаратуре для измерения параметров промышленных радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц».

Правообладатель

Фирма «ROHDE&SCHWARZ GmbH & CO. KG», Германия
Адрес: Muldorfstrabe 15 D-81671 Munchen
Телефон: (831) 235-70-10
E-mail: info@arzge.ru

Изготовитель

Фирма «ROHDE&SCHWARZ GmbH & CO. KG», Германия
Адрес: Muldorfstrabe 15 D-81671 Munchen
Телефон: (831) 235-70-10
E-mail: info@arzge.ru

Испытательный центр

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

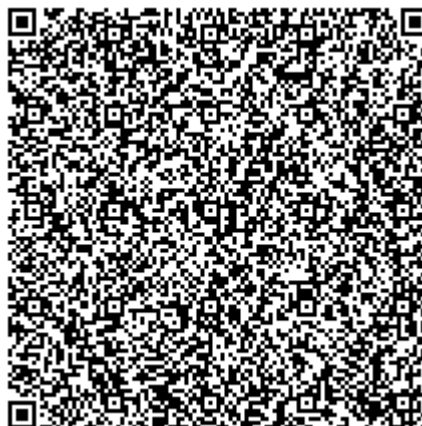
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Телефон: 8 800 200 22 14

Web-сайт: <http://www.nnscsm.ru>

E-mail: mail@nnscsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30011-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89202-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Разрез «Бунгурский-Северный»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Разрез «Бунгурский-Северный» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени; сбора, обработки, хранения и передачи полученных результатов измерений коммерческому оператору оптового рынка, системному оператору и смежным субъектам ОРЭ. Полученные данные и результаты измерений используются для коммерческих расчетов с энергосбытовыми организациями и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии и вторичные измерительные цепи;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя компьютер в серверном исполнении для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений (сервер БД) с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2.0», устройство синхронизации системного времени (УССВ) с приемником сигналов ГЛОНАСС/GPS, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура), удаленное автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации (ЭСО).

Основными функциями АИИС КУЭ являются:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- один раз в сутки и по запросу сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии со счетчиков (ИИК), с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах электроэнергии и журналов событий в базе данных сервера БД в течение 3,5 лет (для 30 минутных приращений энергии);
- резервирование баз данных на DVD-дисках;
- разграничение доступа посредством паролей к базам данных для разных групп пользователей, и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;

- конфигурирование параметров и настроек АИИС КУЭ;
- защита от несанкционированного доступа маркированием и пломбированием узлов системы;
- подготовку данных по результатам измерений в XML-формате для их передачи по электронной почте через удаленный АРМ ЭСО в ПАК АО «АТС», ПАО «Кузбассэнергосбыт», сетевые организации, филиал АО «СО ЕЭС» Кемеровское РДУ;
- ведение журнала событий технических и программных средств (счетчики, линии связи, ПО «Пирамида 2.0») на сервере БД и счетчиках;
- ведение системы единого времени.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии.

Счетчики производят измерения и вычисления полученной активной и реактивной энергии и мощности. Интервал времени усреднения мощности для коммерческого учета установлен равным 30 минут. Счетчики автоматически записывают в память измеренные величины (активной и реактивной энергии), с интервалом усреднения 30 минут, на глубину не менее 45 суток (в соответствии с техническими требованиями АО «АТС» Приложение 11.1). В памяти счетчика хранятся два четырехканальных (актив/реактив, прием/отдача) независимых массива профиля мощности. Основные и вспомогательные величины, выбранные для отображения на жидкокристаллическом индикаторе и их последовательность, определяются при программировании счетчика. Измерительная информация и журналы событий со счетчиков электрической энергии по беспроводному каналу передачи данных на основе стандарта GSM с использованием протокола GPRS передаются на сервер БД. Вычисление величин потребления электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения ПО «Пирамида 2.0» на сервере БД, просмотр баз данных доступен на АРМ.

С ИВК АИИС КУЭ данные передаются по выделенному каналу сети «Интернет» через удаленный АРМ ЭСО в ПАК АО «АТС», ПАО «Кузбассэнергосбыт», сетевые организации, филиал АО «СО ЕЭС» Кемеровское РДУ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, сервера БД уровня ИВК, УССВ), влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

На уровне ИВК СОЕВ организована с помощью подключенного к серверу БД УССВ УСВ-3, которое имеет встроенный модуль синхронизации времени, работающей от сигналов точного времени ГЛОНАСС/GPS.

Коррекция часов сервера БД происходит при расхождении часов сервера БД и УСВ-3 более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Часы счетчиков ИК синхронизируются от часов сервера БД с периодичностью не реже 1 раза в сутки, коррекция часов счетчиков ИК проводится при расхождении времени счетчика ИК и времени сервера БД более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии с точностью не хуже ± 5 с/сут.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 33. Заводской номер указывается в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (СПО) «Пирамида 2.0». Уровень защиты СПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимая часть СПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	«Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Идентификационное наименование ПО	BinaryPackControls.dll
Цифровой идентификатор ПО	eb1984e0072acfe1c797269b9db15476
Идентификационное наименование ПО	CheckDataIntegrity.dll
Цифровой идентификатор ПО	e021cf9c974dd7ea91219b4d4754d5c7
Идентификационное наименование ПО	ComIECFunction.dll
Цифровой идентификатор ПО	be77c5655c4f19f89a1b41263a16ce27
Идентификационное наименование ПО	ComModbusFunction.dll
Цифровой идентификатор ПО	ab65ef4b617e4f786cd87b4a560fc917
Идентификационное наименование ПО	ComStdFunction.dll
Цифровой идентификатор ПО	ec9a86471f3713e60c1dad056cd6e373
Идентификационное наименование ПО	DataTimeProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	d1c26a2f55c7fecff5caf8b1c056fa4d
Идентификационное наименование ПО	SafeValuesDataUpdate.dll
Цифровой идентификатор ПО	b6740d3419a3bc1a42763860bb6fc8ab
Идентификационное наименование ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Цифровой идентификатор ПО	61c1445bb04c7f9bb4244d4a085c6a39
Идентификационное наименование ПО	SummaryCheckCRC.dll
Цифровой идентификатор ПО	efcc55e91291da6f80597932364430d5
Идентификационное наименование ПО	ValuesDataProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	013e6fe1081a4cf0c2de95f1bb6ee645
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

	Наименование объекта	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ	Сервер БД
1	ПС 35/6 кВ «Ново-Бунгурская», ЗРУ-6 кВ, яч.10, ф.6-10-У	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 рег. №84823-22	Промышленный сервер на базе Gigabyte Q570M D3H
2	ПС 35/6 кВ "Ново-Бунгурская", ЗРУ-6 кВ, яч.40, ф.6-40-ЛР	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
3	ПС 35/6 кВ "Ново-Бунгурская", ЗРУ-6 кВ, яч.16, ф.6-16-У	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
4	ПС 35/6 кВ "Ново-Бунгурская", ЗРУ-6 кВ, яч.17, ф.6-17-НФС	ТПОЛ 400/5, КТ 0,5S Рег. № 47958-16	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
5	ПС-31 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.15, ф.6-15-ОФ	ТПЛ-СВЭЛ 300/5, КТ 0,5S Рег. № 70109-17	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
6	ПС-31 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.12, ф.6-12-ОФ	ТПЛ-СВЭЛ-10 300/5, КТ 0,5S Рег. № 44701-10	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		

Примечания:

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

2 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа;

3 Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);

4 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.

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 электро- энергии	Границы основной погрешности, (±δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, (±δ), %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с
1 – 3	Активная Реактивная	1,7 3,0	2,3 3,8	± 5
4 – 6	Активная Реактивная	1,6 2,9	2,1 3,5	
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая); 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P = 0,95; 3 Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до + 40 °С				

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	6
Нормальные условия: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды для ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С	от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +50 от -45 до +40 от -45 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчик СЭТ-4ТМ.03М.01: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ УСВ-3: - 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	220000 2 180000 2 70000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, более Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 45 10 3,5

Надежность системных решений:

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

Регистрация событий:

- в журнале событий электросчетчиков:
параметрирования;
пропадания питания;
коррекции времени в электросчетчике с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- в журнале событий сервера БД:
изменение значений результатов измерений;
изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
пропадание питания;
замена счетчика;
полученные с уровня ИИК «Журналы событий» счетчиков электроэнергии.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
электросчетчиков;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательных коробок;
УССВ;
сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
результатов измерений (при передаче, возможность использования электронной подписи);
установка пароля на электросчетчиках;
установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра-паспорта АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТПЛ-10	6
Трансформатор тока	ТПОЛ	2
Трансформатор тока	ТПЛ-СВЭЛ	2
Трансформатор тока	ТПЛ-СВЭЛ-10	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	6
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Сервер БД	Промышленный сервер на базе Gigabyte Q570M D3H	1
Формуляр-паспорт	01.2023.048-АУ.ФО-ПС	1
Руководство по эксплуатации	01.2023.048-АУ.РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Разрез «Бунгурский-Северный», аттестованном ФБУ «Кузбасский ЦСМ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310473.

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;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Разрез «Бунгурский-Северный» (ООО «Разрез «Бунгурский-Северный»)

ИНН 4220028665

Юридический адрес: 654102, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Ливинская (Куйбышевский р-н), д. 38

Телефон: (3843) 99-37-40

Факс: (3843) 99-22-53

Web-сайт: www.bungur.ru

E-mail: info@bungur.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Сибэнергоконтроль» (АО «Сибэнергоконтроль»)

ИНН 4205290890

Адрес: 650992, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, пр. Советский, д. 6, оф. 37

Телефон: (3842) 48-03-50

E-mail: sibencontrol@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе» (ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)

Адрес: 650991, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

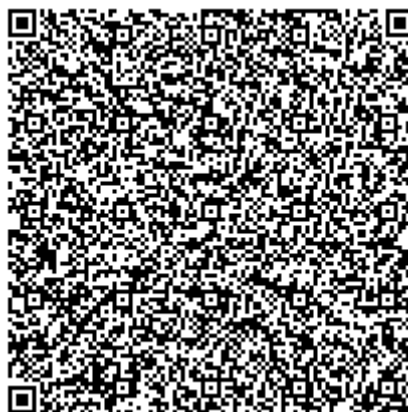
Телефон: (3842) 36-43-89

Факс: (3842) 75-88-66

Web-сайт: www.kuzcsm.ru, www.кузцсм.рф

E-mail: info@kuzcsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312319.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июня 2023 г. № 1140

Регистрационный № 89203-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Индикаторы рычажно-зубчатые

Назначение средства измерений

Индикаторы рычажно-зубчатые (далее по тексту - индикаторы) предназначены для абсолютных и относительных измерений линейных размеров, определения величин отклонения от заданной геометрической формы и взаимного расположения поверхностей.

Описание средства измерений

Принцип действия индикаторов основан на преобразовании малых перемещений измерительного рычага, в пропорциональные угловые перемещения стрелки отсчетного устройства.

Индикатор состоит из корпуса со встроенным механизмом, измерительного рычага со сферическим измерительным наконечником, круговой шкалы со стрелкой. Настройка на «ноль» или любое другое деление шкалы производится с помощью подвижного ободка. Индикаторы моделей ИРБУ и ИРТ устанавливаются в стойки, штативы или другие устройства за присоединительный штифт диаметром 4 мм. Индикаторы модели ИРБ устанавливаются с помощью сменной державки и переходной втулки диаметрами 8 и 4 мм соответственно.

К средствам измерений данного типа относятся индикаторы следующих моделей:

– ИРБ - боковые со шкалами, параллельными оси измерительного рычага в среднем положении;

– ИРТ - торцевые со шкалами, перпендикулярными оси измерительного рычага в среднем положении.

– ИРБУ - со шкалой, расположенной под углом 20° к оси измерительного стержня.

Индикаторы изготавливаются с разной длиной измерительного рычага и разным материалом измерительного наконечника (сталь или искусственный корунд).

Конструкция индикаторов обеспечивает возможность поворота измерительного рычага в пределах $\pm 90^\circ$ от его среднего положения и неизменность установленного положения в процессе измерения.

Все индикаторы изготавливаются в двух исполнениях 1 и 2, отличающихся между собой наибольшей разностью погрешностей.



Логотип  наносится на титульный лист паспорта индикаторов типографским методом и на циферблат индикаторов краской или методом лазерной маркировки.

Заводской номер в формате цифрового или цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на боковую поверхность корпуса индикатора лазерной маркировкой в местах, указанных на рисунке 5.

Возможность нанесения знака поверки на средство измерений отсутствует.

Общий вид индикаторов указан на рисунках 1 – 4.

Пломбирование индикаторов от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Цвет шкалы может отличаться от представленных на рисунках 1-4 и не влияет на метрологические характеристики индикаторов.



Рисунок 1 – Общий вид индикаторов модели ИРБ

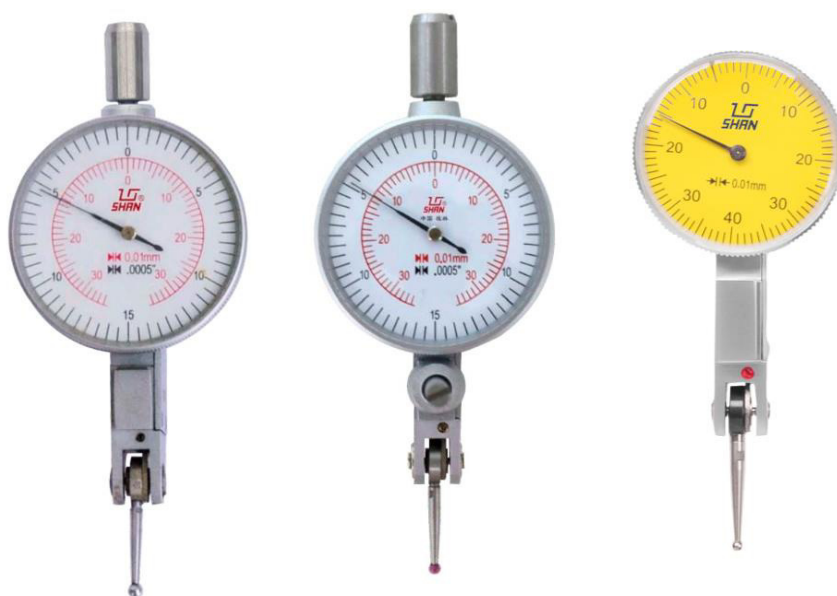


Рисунок 2 – Общий вид индикаторов модели ИРБ



Рисунок 3 – Общий вид индикаторов модели ИРТ



Рисунок 4 – Общий вид индикаторов модели ИРБУ



Рисунок 5 – Место нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Наибольшая разность погрешностей и размах показаний

Модель индикатора	Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	Наибольшая разность погрешностей ¹ , мм, не более		Размах показаний ² , мм, не более	
			Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 1	Исполнение 2
ИРБ	От 0 до 0,12	0,001	0,003	0,005	0,002	0,004
	От 0 до 0,2	0,002	0,003	0,010	0,004	0,008
	От -0,3 до +0,3	0,01	0,010	0,030	0,003	0,006
	От 0 до 0,8	0,01	0,010	0,020		
ИРБУ	От 0 до 1,6	0,01	0,020	0,030		
ИРТ	От 0 до 0,8	0,01	0,010	0,020		
	От 0 до 1,6	0,01	0,020	0,030		

Примечания:

¹ - Под наибольшей разностью погрешностей измерений индикатора понимают наибольшую алгебраическую разность погрешностей на проверяемом участке при прямом и обратном ходе измерительного рычага.

² - Под размахом показаний понимается наибольшая разность между отдельными повторными показаниями индикатора, соответствующими одному и тому же действительному значению измеряемой величины при неизменных внешних условиях.

Таблица 2 – Измерительное усилие и усилие поворота измерительного рычага

Модель индикатора	Диапазон измерений, мм	Измерительное усилие, Н, не более	Усилие поворота измерительного рычага, Н
ИРБ	От 0 до 0,12	0,5	от 2,5 до 7,0
	От 0 до 0,2		
	От -0,3 до +0,3		
	От 0 до 0,8		
ИРБУ	От 0 до 1,6		
ИРТ	От 0 до 0,8		
	От 0 до 1,6		

Таблица 3 – Основные технические характеристики индикаторов

Модель индикатора	Диапазон измерений, мм	Длина измерительного рычага, мм	Диаметр циферблата, мм	Габаритные размеры (Длина x Ширина x Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
ИРБ	от 0 до 0,12	10	31	65 x 31 x 24	0,060
		16	31	72 x 31 x 24	0,070
		10	39	86 x 39 x 24	0,070
		16	39	92 x 39 x 24	0,080
	от 0 до 0,2	16	31	72 x 31 x 24	0,070
		16	39	74 x 39 x 24	0,085
	от - 0,3 до +0,3	18	39	76 x 39 x 24	0,090
	от 0 до 0,8	19	31	81 x 31 x 24	0,065
		30	31	86 x 31 x 24	0,070
		19	39	77 x 39 x 24	0,080
		30	39	88 x 39 x 24	0,085
		22	32	80 x 32 x 24	0,080
ИРБУ	от 0 до 1,6	16	31	97 x 31 x 29	0,110
		16	38	97 x 38 x 29	0,120
ИРТ	от 0 до 0,8	22	32	80 x 32 x 32	0,080
	от 0 до 1,6	16	31	68 x 31 x 31	0,065
		16	38	68 x 38 x 38	0,080

Таблица 4 – Условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	От +17 до +23 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Комплектность
Индикатор	-	1 шт.
Державка для индикаторов модели ИРБ	-	1 шт.
Переходная втулка для индикаторов модели ИРБ	-	1 шт.
Футляр	-	1 шт.
Паспорт	ИР3.00.001.ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Заметки по эксплуатации, порядок работы, поверка» паспорта индикаторов.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Стандарт предприятия Guilin Measuring & Cutting Tool Co. Ltd «Индикаторы рычажно-зубчатые».

Правообладатель

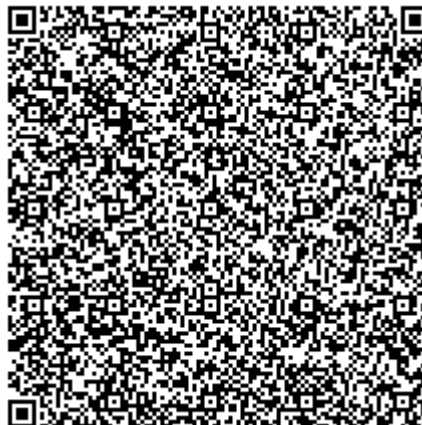
Guilin Measuring & Cutting Tool Co. Ltd, KHP
Адрес: 541002, 40 Chongxin Road, Guilin, P.R. China.
Тел: +86-773-3814349, факс: +86-773-3814270

Изготовитель

Guilin Measuring & Cutting Tool Co. Ltd, KHP
Адрес: 541002, 40 Chongxin Road, Guilin, P.R. China.
Тел: +86-773-3814349, факс: +86-773-3814270

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Штангенглубиномеры

Назначение средства измерений

Штангенглубиномеры предназначены для измерений глубины элементов деталей, выемок, выступов, пазов.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на измерении величины продольного перемещения подвижной рамки при измерении глубины, расположенной между измерительными поверхностями рамки и штанги.

К средствам измерений данного типа относятся штангенглубиномеры следующих моделей:

- ШГ – с отсчетом по нониусу;
- ШГК – с отсчетом по круговой шкале;
- ШГЦ – с цифровым отсчетным устройством;
- ИВП – с отсчетом по нониусу или по шкале, для измерений остаточной высоты рисунка протектора шин автотранспортных средств;
- ИВПЦ – с цифровым отсчетным устройством, для измерений остаточной высоты рисунка протектора шин автотранспортных средств.

Штангенглубиномеры модели ШГ состоят из следующих элементов: штанги, на которой нанесена миллиметровая шкала, рамки с нониусом, которая перемещается вдоль штанги, устройства для зажима рамки.

Штангенглубиномеры модели ИВП состоят из следующих элементов: штанги, на которой нанесена миллиметровая шкала или шкала нониуса, рамки с нониусом или без нониуса, или миллиметровой шкалой, которая перемещается вдоль штанги, устройства для зажима рамки или без него.

Штангенглубиномеры модели ШГК состоят из штанги, на которой нанесена миллиметровая шкала и круговой шкалы, встроенной в рамку. Круговая шкала вращается посредством подвижного ободка и блокируется стопорным винтом.

Штангенглубиномеры модели ШГЦ, ИВПЦ состоят из следующих элементов: штанги, на которой расположена индуктивная шкала, рамки с цифровым отсчетным устройством в виде жидкокристаллического дисплея, которая перемещается вдоль штанги, источника питания, устройства для зажима рамки или без него.

Рамка своей измерительной поверхностью базируется на измеряемую деталь.

Штангенглубиномеры моделей ШГ, ШГК, ШГЦ изготавливаются с прямой штангой или со штангой Г-образной формы.

Рамка с измерительной поверхностью штангенглубиномеров моделей ИВП и ИВПЦ может быть металлической или пластиковой.

Все штангенглубиномеры изготавливаются в двух исполнениях 1 и 2, отличающихся между собой метрологическими и техническими характеристиками.

Логотип **К** наносится на паспорт штангенглубиномеров типографским методом, на штангу или рамку, и на футляр штангенглубиномеров краской, в виде наклейки или методом лазерной маркировки.

Заводской номер в формате цифрового или цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится с лицевой или оборотной стороны штанги или рамки с нониусом методом лазерной маркировки, или с оборотной стороны рамки цифрового отсчетного устройства в виде наклейки в местах, указанных на рисунках 14-17.

Возможность нанесения знака поверки на средство измерений отсутствует.

Общий вид штангенглубиномеров указан на рисунках 1 – 11.

Внешний вид корпуса цифрового отсчетного устройства штангенглубиномеров моделей ШГЦ и ИВПЦ изображен на рисунке 12.

Внешний вид штанги штангенглубиномеров изображен на рисунке 13.

Пломбирование штангенглубиномеров от несанкционированного доступа не предусмотрено.

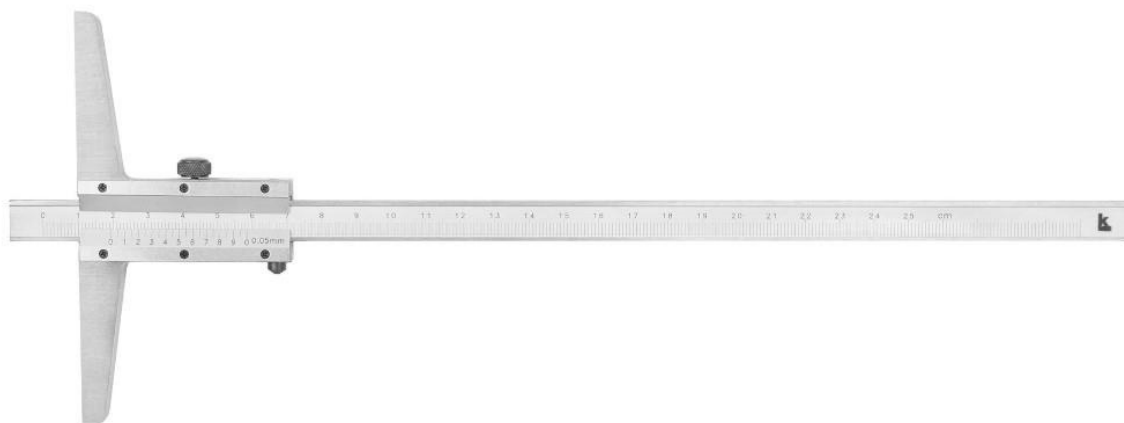


Рисунок 1 – Общий вид штангенглубиномеров модели ШГ



Рисунок

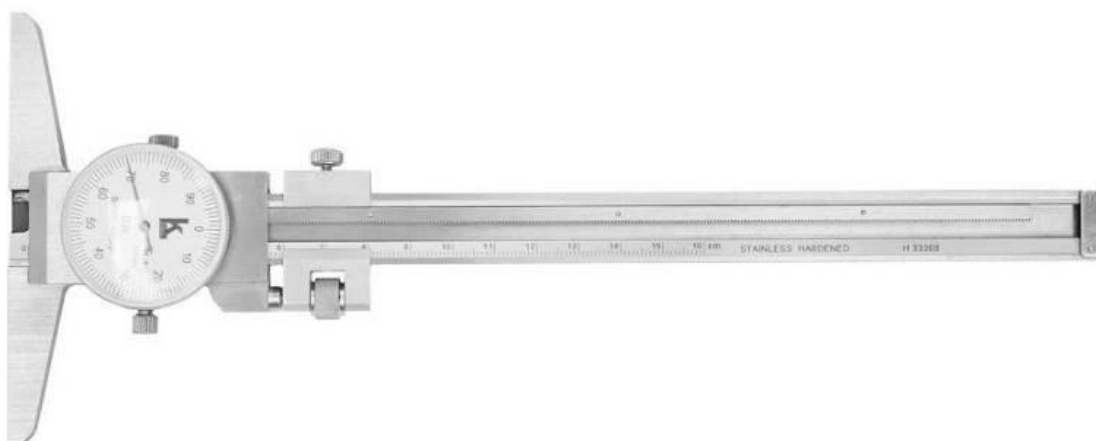


Рисунок 3 – Общий вид штангенглубиномеров модели ШГК

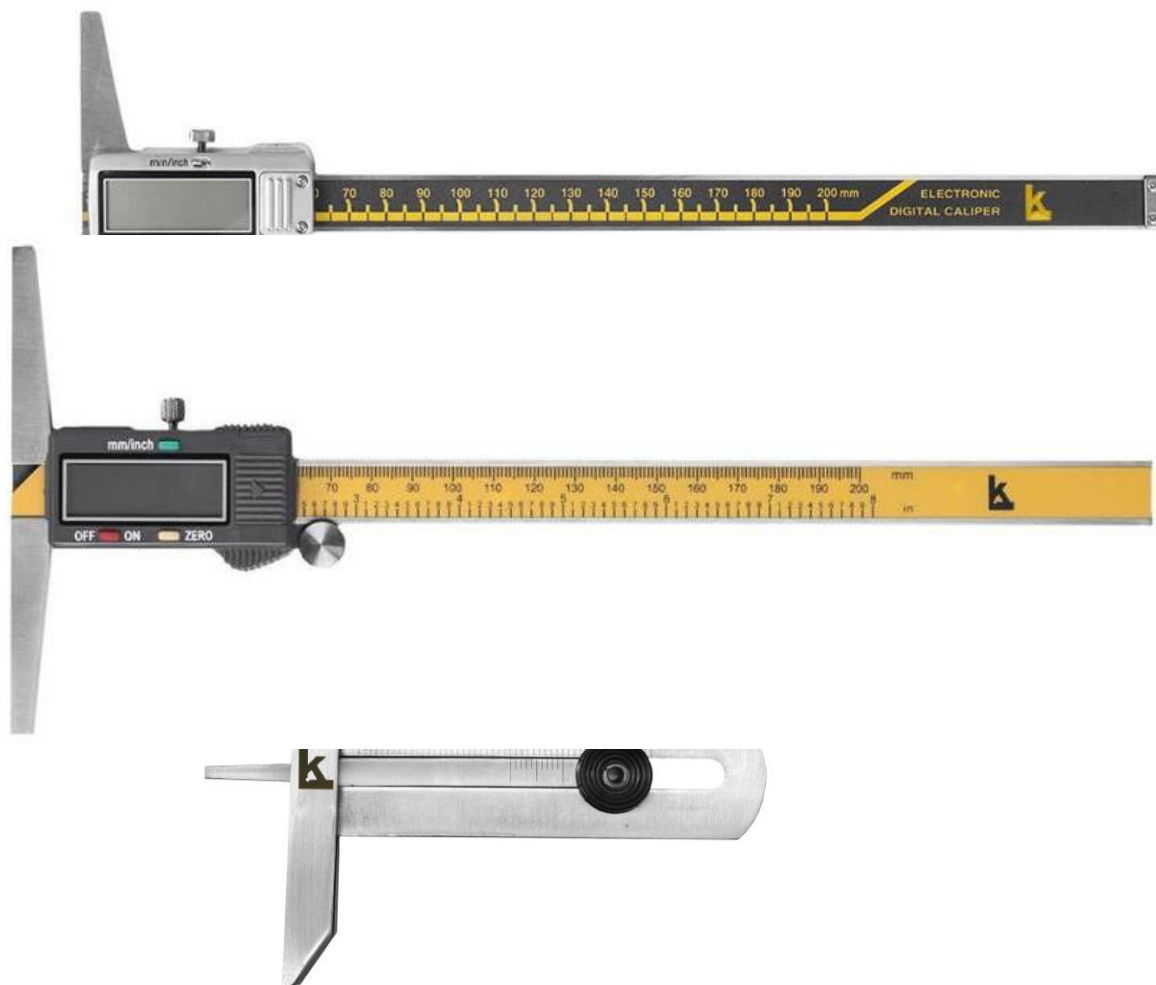


Рисунок 6 – Общий вид штангенглубиномеров модели ИВП

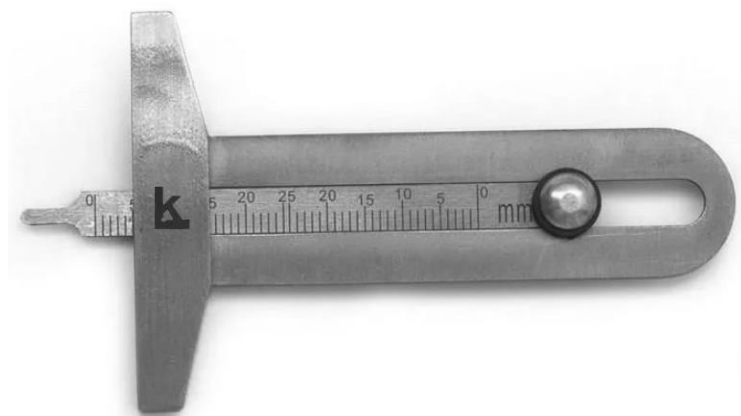


Рисунок 7 – Общий вид штангенглубиномеров модели ИВП



Рисунок 8 – Общий вид штангенглубиномеров модели ИВП



Рисунок 9 – Общий вид штангенглубиномеров модели ИВПЦ



Рисунок 10 – Общий вид штангенглубиномеров модели ИВПЦ



Рисунок 11 – Общий вид штангенглубиномеров модели ИВПЦ



Рисунок 12 – Внешний вид корпуса цифрового отсчетного устройства штангенглубиномеров моделей ШГЦ и ИВПЦ

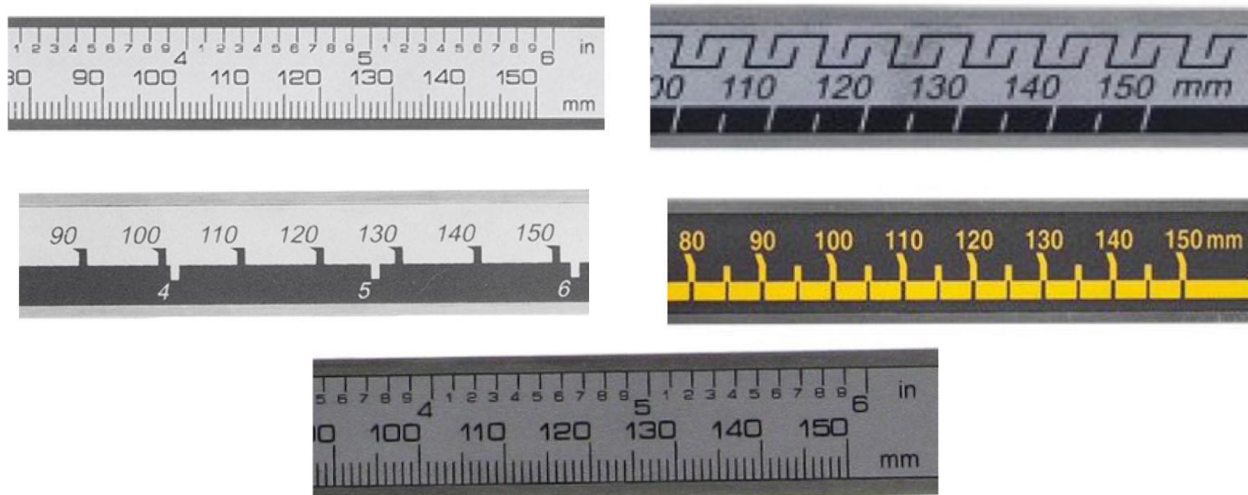


Рисунок 13 – Внешний вид штанги штангенглубиномеров

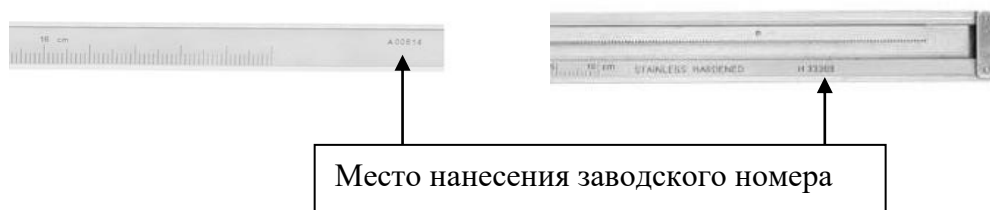


Рисунок 14 – Места нанесения заводского номера

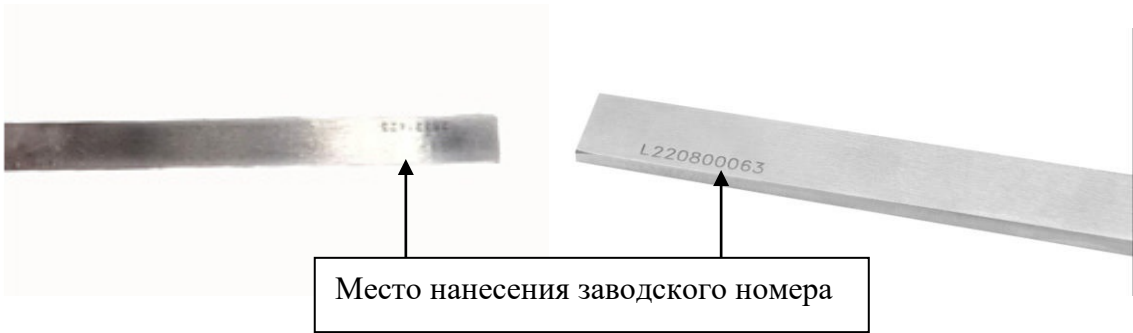


Рисунок 15 – Места нанесения заводского номера



Рисунок 16 – Места нанесения заводского номера



Рисунок 17 – Места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики штангенглубиномеров моделей ШГ, ШГК, ШГЦ, ИВПЦ

Модель	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Цена деления круговой шкалы отсчетного устройства, мм	Шаг дискретности и цифрового отсчетного устройства, мм	Длина измерительной поверхности рамки, мм, не менее
1	2	3	4	5	6
ШГ	от 0 до 150	0,02; 0,05; 0,10	-	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 160	0,02; 0,05; 0,10	-	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 200	0,02; 0,05; 0,10	-	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 250	0,02; 0,05; 0,10	-	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 300	0,02; 0,05; 0,10	-	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 400	0,02; 0,05; 0,10	-	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 500	0,05; 0,10	-	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 600	0,05; 0,10	-	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 630	0,05; 0,10	-	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 1000	0,05; 0,10	-	-	102; 120; 150; 175
ШГК	от 0 до 150	-	0,01; 0,02; 0,05	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 160	-	0,01; 0,02; 0,05	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 200	-	0,01; 0,02; 0,05	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 250	-	0,01; 0,02; 0,05	-	102; 120; 150; 175
	от 0 до 300	-	0,01; 0,02; 0,05	-	102; 120; 150; 175
ШГЦ	от 0 до 150	-	-	0,01	102; 120; 150; 175
	от 0 до 160	-	-	0,01	102; 120; 150; 175
	от 0 до 200	-	-	0,01	102; 120; 150; 175
	от 0 до 250	-	-	0,01	102; 120; 150; 175
	от 0 до 300	-	-	0,01	102; 120; 150; 175
	от 0 до 400	-	-	0,01	102; 120; 150; 175
	от 0 до 500	-	-	0,01	102; 120; 150; 175
	от 0 до 600	-	-	0,01	102; 120; 150; 175
	от 0 до 630	-	-	0,01	102; 120; 150; 175
	от 0 до 1000	-	-	0,01	102; 120; 150; 175
ИВПЦ	от 0 до 25	-	-	0,01	43; 59
	от 0 до 30	-	-	0,01	43; 59
	от 0 до 50	-	-	0,01	43; 59

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики штангенглубиномеров модели ИВП

Модель	Диапазон измерений, мм	Цена деления штанги, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Длина измерительной поверхности рамки, мм, не менее
ИВП	от 0 до 30	1,0	0,05; 0,1	47; 53; 69
		1,0	-	
	от 0 до 50	1,0	0,05; 0,1	47; 53; 69
		1,0	-	

Таблица 3 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенглубиномеров моделей ШГ, ШГК, ШГЦ исполнения 1

Измеряемая глубина, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм						
	со значением отсчета по нониусу, мм			с ценой деления круговой шкалы отсчетного устройства, мм			с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства, мм
	0,02	0,05	0,10	0,01	0,02	0,05	0,01
от 0 до 100 включ.	±0,02	±0,05	±0,10	±0,03	±0,03	±0,05	±0,03
св. 100 до 200 включ.				±0,04	±0,04	±0,10	±0,04
св. 200 до 300 включ.				-	-	-	±0,05
св. 300 до 400 включ.	±0,06	±0,10	±0,20	-	-	-	
св. 400 до 500 включ.	-			-	-	-	±0,06
св. 500 до 1000	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 4 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенглубиномеров моделей ШГ, ШГК, ШГЦ исполнения 2

Измеряемая глубина, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм						
	со значением отсчета по нониусу, мм			с ценой деления круговой шкалы отсчетного устройства, мм			с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства, мм
	0,02	0,05	0,10	0,01	0,02	0,05	0,01
от 0 до 100 включ.	±0,06	±0,15	±0,30	±0,05	±0,06	±0,15	±0,05
св. 100 до 200 включ.				±0,07	±0,08	±0,20	±0,07
св. 200 до 300 включ.				-	-	-	±0,10
св. 300 до 400 включ.	±0,08	±0,20	±0,40	-	-	-	
св. 400 до 500 включ.	±0,10			-	-	-	±0,20
св. 500 до 1000	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 5 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенглубиномеров моделей ИВП, ИВПЦ

Модель	Диапазон измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм			
		с ценой деления штанги 1,0 мм			с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства, мм
		со значением отсчета по нониусу, мм			
		0,05	0,1	-	
Исполнение 1					
ИВП	от 0 до 30	±0,05	±0,10	±0,50	-
	от 0 до 50				
ИВПЦ	от 0 до 25	-	-	-	±0,03
	от 0 до 30				
	от 0 до 50				
Исполнение 2					
ИВП	от 0 до 30	±0,15	±0,30	±1,00	-
	от 0 до 50				
ИВПЦ	от 0 до 25	-	-	-	±0,07
	от 0 до 30				
	от 0 до 50				

Таблица 6 – Отклонение от плоскостности измерительной поверхности штанги и рамки

Наименование характеристики	Значение	
	Исполнение 1	Исполнение 2
Отклонение от плоскостности измерительной поверхности штанги, мм, не более, для штангенглубиномеров моделей: – ШГ, ШГК, ШГЦ	0,006	0,010
Отклонение от плоскостности измерительной поверхности рамки, мм, не более, для штангенглубиномеров моделей: – ШГ, ШГК, ШГЦ – ИВП, ИВПЦ	0,010 0,015	0,020 0,030

Таблица 7 – Габаритные размеры и масса

Модель	Диапазон измерений, мм	Габаритные размеры (Длина x Ширина x Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
1	2	3	4
ШГ	от 0 до 150	230 x 175 x 9	0,180
	от 0 до 160	235 x 175 x 9	0,190
	от 0 до 200	297 x 175 x 9	0,230
	от 0 до 250	325 x 175 x 9	0,275
	от 0 до 300	380 x 175 x 9	0,290
	от 0 до 400	480 x 175 x 9	0,320
	от 0 до 500	585 x 175 x 9	0,350
	от 0 до 600	720 x 175 x 15	0,600

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
ШГ	от 0 до 630	750 x 175 x 15	0,680
	от 0 до 1000	1200 x 175 x 15	1,250
ШГК	от 0 до 150	230 x 175 x 15	0,180
	от 0 до 160	235 x 175 x 15	0,190
	от 0 до 200	290 x 175 x 15	0,220
	от 0 до 250	340 x 175 x 15	0,300
	от 0 до 300	390 x 175 x 15	0,350
	от 0 до 300	390 x 175 x 15	0,350
ШГЦ	от 0 до 150	240 x 175 x 15	0,180
	от 0 до 160	250 x 175 x 15	0,190
	от 0 до 200	290 x 175 x 15	0,200
	от 0 до 250	340 x 175 x 15	0,300
	от 0 до 300	390 x 175 x 15	0,350
	от 0 до 400	490 x 175 x 15	0,460
	от 0 до 500	610 x 175 x 15	0,540
	от 0 до 600	700 x 175 x 15	0,570
	от 0 до 630	720 x 175 x 18	0,580
	от 0 до 1000	1200 x 175 x 20	0,900
ИВП	от 0 до 30	92 x 72 x 5	0,060
	от 0 до 50	92 x 72 x 5	0,060
ИВПЦ	от 0 до 25	120 x 60 x 16	0,130
	от 0 до 30	140 x 60 x 16	0,140
	от 0 до 50	160 x 60 x 16	0,160
Примечания:			
1. Ширина штангенглубиномеров указана для рамки с наибольшей длиной измерительной поверхности			
2. Длина штангенглубиномеров моделей ШГ, ШГК и ШГЦ указана без учета толщины измерительного крюка для штангенглубиномеров со штангой Г-образной формы			

Таблица 8 – Условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	От +15 до +25 80
- температура окружающего воздуха, °С	
- относительная влажность воздуха, %, не более	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Комплектность
Штангенглубиномер	-	1 шт.
Элемент питания (для штангенглубиномеров моделей ШГЦ, ИВПЦ)	-	1 шт.
Паспорт для штангенглубиномеров моделей: - ШГ - ШГК - ШГЦ - ИВП - ИВПЦ	ШГ.00.001.ПС ШГК.00.001.ПС ШГЦ.00.001.ПС ИВП.00.001.ПС ИВПЦ.00.001.ПС	1 экз.
Футляр	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Заметки по эксплуатации, порядок работы, поверка» паспорта штангенглубиномеров.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Стандарт предприятия Guilin Measuring & Cutting Tool Co. Ltd «Штангенглубиномеры».

Правообладатель

Guilin Measuring & Cutting Tool Co., Ltd, KHP
Адрес: 541002, 40 Chongxin Road, Guilin, P.R. China
Тел: (86-773) 3814349, факс: (86-773) 3814270

Изготовитель

Guilin Measuring & Cutting Tool Co., Ltd, KHP
Адрес: 541002, 40 Chongxin Road, Guilin, P.R. China
Тел: (86-773) 3814349, факс: (86-773) 3814270

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

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

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

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

