

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности Филиала № 20 «Магистральные тепловые сети» ОАО «МОЭК»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности Филиала № 20 «Магистральные тепловые сети» ОАО «МОЭК» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности в точках измерения Филиала № 20 «Магистральные тепловые сети» ОАО «МОЭК», сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределением функций измерения.

АИИС КУЭ решает следующие функции:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодически (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в центры сбора и обработки информации (ЦСОИ) смежных субъектов оптового рынка;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – смежных участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени), соподчинённой национальной шкале времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52323 для активной электрической энергии и по ГОСТ Р 52425 для реактивной электрической энергии, установленные на объектах, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных типа Сикон С70 (№ 28822-05 в Государственном реестре средств измерений), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, обеспечивающие информационное взаимодействие между уровнями системы.

На уровне ИВКЭ обеспечивается:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- разграничение прав доступа к информации.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе специализированного программного обеспечения «Пирамида 2000» производства ЗАО ИТФ «Системы и технологии» (№ 21906-11 в Государственном реестре средств измерений), включающий в себя сервер баз данных АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени УСВ-2 (№ 41681-10 в Государственном реестре средств измерений) и автоматизированное рабочее место персонала (АРМ).

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- возможность масштабирования долей именованных величин электрической энергии;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в течение 3,5 лет;

- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ИА-СУ КУ и другим заинтересованным субъектам ОРЭ;
- безопасность хранения данных и ПО в соответствии с ГОСТ Р 52069.0 – 2003;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и ПО;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- диагностику работы технических средств и ПО;
- разграничение прав доступа к информации;
- измерение интервалов времени и синхронизацию времени от СОЕВ.

Данные хранятся в сервере базы данных. Последующее отображение накопленной информации происходит при помощи автоматизированного рабочего места (АРМ). Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера базы данных.

АРМ функционирует на IBM PC совместимом компьютере в среде Windows.

АРМ обеспечивает представление в визуальном виде и на бумажном носителе следующей информации:

- отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 30-минутные интервалы по любой линии или объекту за любые интервалы времени;
- показатели режимов электропотребления;
- максимальные значения мощности по линиям и объектам по всем зонам суток и суткам;
- допустимый и фактический небаланс электрической энергии за любой контролируемый интервал времени.

Первичные фазные токи трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые совместно с первичными напряжениями по провод-

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

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации представляется как:

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер БД).

УСПД по запросу ИВК передает измерительную информацию по каналам связи сотового оператора GSM-стандарта на сервер БД, установленный в ЦСОИ Филиала № 20 «Магистральные тепловые сети» ОАО «МОЭК», где происходит обработка и хранение результатов измерений.

ИИК, ИВКЭ, ИВК и линии связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя устройства УСВ-2 с приемником сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), подключенное к серверу БД Филиала № 20 «Магистральные тепловые сети» ОАО «МОЭК». Часы УСВ-2 синхронизированы с приемником сигналов точного времени, сличение ежесекундное. УСВ-2 осуществляет коррекцию показаний внутренних часов сервера БД ЦСОИ Филиала № 20 «Магистральные тепловые сети» ОАО «МОЭК». Синхронизация часов УСПД с часами сервера БД Филиала № 20 «Магистральные тепловые сети» ОАО «МОЭК» происходит не реже одного раза в сутки при расхождении более чем на  $\pm 2$  с. Синхронизация часов счетчика с часами УСПД происходит не реже одного раза в 30 мин при расхождении более чем на  $\pm 2$  с.

Ход часов компонентов системы за сутки не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии отражают: время (ДД.ЧЧ.ММ) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика электрической энергии;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера БД;

б) защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер.

### **Программное обеспечение**

Прикладное программное обеспечение «Пирамида 2000» защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень защиты – С, согласно МИ 3286-2010.

Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
1	2	3	4	5
программа автоматизированного сбора	SCPAuto.exe	1.0.0.0	514C0FAF	CRC32
программа синхронизации времени устройств и сервера	TimeSynchro.exe	1.0.0.0	C6BF2BDE	CRC32
программа планировщик заданий (расчеты)	Sheduler.exe	2.0.0.0	2967E90F	CRC32
программа организации канала связи сервера со счетчиками	SETRec.exe	1.0.2.0	51F6B96A	CRC32
программа драйвер работы сервера со счетчиками СЭТ 4-ТМ	SET4TM02.dll	1.0.0.6	7B5141F9	CRC32
драйвер синхронизации времени сервера со счетчиками СЭТ 4-ТМ	Set4TMSynchro.dll	1.0.0.0	3FDE906A	CRC32

### **Метрологические и технические характеристики**

Состав первого уровня ИК и основные метрологические характеристики ИК АИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 Метрологические характеристики и состав ИК АИИС КУЭ.

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
1	РП-12100 РУ-0,4 кВ секция А ячейка АВ1	ТР 1500/5 к.т. 0,5; № Гос-реестра 26098-03	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
2	РП-12100 РУ-0,4 кВ секция В ячейка АВ2	ТР 1500/5 к.т. 0,5; № Гос-реестра 26098-03	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
3	РП-5312 РУ- 6 кВ секция 1 ячейка 6	ТПЛ-10-М 20/5 к.т. 0,5S; № Гос-реестра 22192-07	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
4	РП-5312 РУ- 6 кВ секция 1 ячейка 7	ТПЛ-10-М 50/5 к.т. 0,5S; № Гос-реестра 22192-07	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
5	РП-5312 РУ- 6 кВ секция 1 ячейка 8	ТПЛ-10-М 100/5 к.т. 0,5S; № Гос-реестра 22192-07	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
6	РП-5312 РУ- 6 кВ секция 1 ячейка 9	ТПЛ-10-М 100/5 к.т. 0,5S; № Гос-реестра 22192-07	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
7	РП-5312 РУ- 6 кВ секция 2 ячейка 10	ТПЛ-10-М 100/5 к.т. 0,5S; № Гос-реестра 22192-07	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
8	РП-5312 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 11	ТПЛ-10-М 100/5 к.т. 0,5S; № Гос-реестра 22192-07	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
9	РП-5312 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 12	ТПЛ-10-М 100/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 22192-07	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
10	РП-5312 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 13	ТПЛ-10-М 20/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 22192-07	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
11	РП-5322 РУ-6 кВ секция 1 ШУ	ТПОЛ-10 400/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НОМ-6 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 159-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
12	РП-5322 РУ-6 кВ секция 2 ШУ	ТПОЛ-10 400/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НОМ-6 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 159-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
13	РП-5325 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 22	ARM3/N2F 300/5 к.т. 0,5; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
14	РП-5325 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 31	ARM3/N2F 300/5 к.т. 0,5; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
15	РТП-16057 РУ-10кВ секция 1 ячейка 7	ARJP2/N2F 300/5 к.т. 0,5; № Госреестра 27476-09	НОЛ-СЭЦ-10 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 35955-12	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
16	РТП-16057 РУ-10кВ секция 2 ячейка 8	ARJP2/N2F 300/5 к.т. 0,5; № Госреестра 27476-09	НОЛ-СЭЩ-10 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 35955-12	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
17	РП-5503 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 11	ТПОЛ-10 20/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
18	РП-5503 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 13	ТПОЛ-10 40/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
19	РП-5503 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 15	ТПОЛ-10 40/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
20	РП-5503 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 17	ТПОЛ-10 100/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
21	РП-5503 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 19	ТПОЛ-10 40/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
22	РП-5503 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 12	ТПОЛ-10 20/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
23	РП-5503 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 14	ТПОЛ-10 100/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
24	РП-5503 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 16	ТПОЛ-10 40/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
25	РП-5503 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 18	ТПОЛ-10 100/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
26	РП-5503 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 20	ТПОЛ-10 40/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
27	РП-5503 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 22	ТПОЛ-10 50/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
28	РП-2395 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 7	ТПОЛ-10 400/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
29	РП-2395 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 16	ТПОЛ-10 400/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
30	РП-3937 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 22	ARJP2/N2F 300/5 к.т. 0,5; № Госреестра 27476-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
31	РП-3937 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 31	ARJP2/N2F 300/5 к.т. 0,5; № Госреестра 27476-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
32	РП-5081 РУ-0,4 кВ секция 1	ТНШЛ-0,66 2000/5 к.т. 0,5; № Госреестра 47957-11	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
33	РП-5081 РУ-0,4 кВ секция 2	ТНШЛ-0,66 2000/5 к.т. 0,5; № Госреестра 47957-11	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
34	РТП-19021 РУ-0,4 кВ секция 1	ТР 1500/5 к.т. 0,5; № Госреестра 26098-03	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
35	РТП-19021 РУ-0,4 кВ секция 2	ТР 1500/5 к.т. 0,5; № Госреестра 26098-03	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
36	РП-1946 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 7	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
37	РП-1946 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 9	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
38	РП-4636 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 32	ARJP2/N2F 300/5 к.т. 0,5; № Госреестра 27476-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
39	РП-4636 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 22	ARJP2/N2F 300/5 к.т. 0,5; № Госреестра 27476-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
40	РП-12960 РУ-0,4 кВ секция 1 ячейка АВ	ТР 800/5 к.т. 0,5; № Госреестра 26098-03	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
41	РП-12960 РУ-0,4 кВ секция 2 ячейка АВ-2	ТР 800/5 к.т. 0,5; № Госреестра 26098-03	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
42	РП-5109 РУ- 6 кВ секция 1 ячейка 4	ТПЛМ-10 20/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 2363-68	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
43	РП-5109 РУ- 6 кВ секция 2 ячейка 15	ТПЛМ-10 20/5 к.т. 0,5S; № Госреестра 2363-68	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±4,7
44	РП-5130 РУ- 6 кВ секция 1	ARJP2/N2F 600/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 27476-09	НОЛ-СЭЩ-10 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 35955-12	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
45	РП-5130 РУ- 6 кВ секция 2	ARJP2/N2F 600/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 27476-09	НОЛ-СЭЩ-10 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 35955-12	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
46	РП-6051 РУ- 6 кВ секция 1 ячейка 7	ARJP2/N2F 200/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 27476-09	НОЛ-СЭЩ-10 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 35955-12	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
47	РП-6051 РУ- 6 кВ секция 2 ячейка 8	ARJP2/N2F 200/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 27476-09	НОЛ-СЭЩ-10 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 35955-12	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
48	РП-3703 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 1	ТПОЛ-10 100/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
49	РП-3703 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 9	ТПОЛ-10 100/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
50	РП-3703 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 10	ТПОЛ-10 100/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
51	РП-3703 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 11	ТПЛ-10-М 40/5 к.т. 0,5; № Госреестра 22192-07	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
52	РП-3703 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 12	ТПЛ-10-М 40/5 к.т. 0,5; № Госреестра 22192-07	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
53	РП-3703 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 14	ТПЛ-10-М 50/5 к.т. 0,5; № Госреестра 22192-07	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
54	РП-3703 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 21	ТПЛ-10-М 100/5 к.т. 0,5; № Госреестра 22192-07	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
55	РП-3703 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 22	ТПОЛ-10 100/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НТМК-6У4 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 323-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
56	РП-5112 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 6	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
57	РП-5112 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 8	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
58	РП-5112 РУ-6 кВ секция 1 ячейка 9	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
59	РП-5112 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 12	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
60	РП-5112 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 13	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
61	РП-5112 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 15	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
62	РП-19120 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 1	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,5; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
63	РП-19120 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 4	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,5; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
64	РП-19120 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 21	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,5; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
65	РП-19120 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 24	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,5; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
66	РП-19065 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 22	ARJP2/N2F 300/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 27476-09	НОЛ-СЭЩ-10 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 35955-12	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
67	РП-19065 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 39	ARJP2/N2F 300/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 27476-09	НОЛ-СЭЩ-10 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 35955-12	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
68	РП-18001 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 4	ТПОЛ-10 50/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НОЛ.08 10000/100 к.т. 0,2; № Госреестра 3345-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
69	РП-18001 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 5	ТПОЛ-10 50/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НОЛ.08 10000/100 к.т. 0,2; № Госреестра 3345-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
70	РП-18001 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 6	ТПОЛ-10 20/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НОЛ.08 10000/100 к.т. 0,2; № Госреестра 3345-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
71	РП-18001 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 8	ТПОЛ-10 50/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НОЛ.08 10000/100 к.т. 0,2; № Госреестра 3345-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
72	РП-18001 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 9	ТПОЛ-10 50/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НОЛ.08 10000/100 к.т. 0,2; № Госреестра 3345-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
73	РП-18001 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 18	ТПОЛ-10 50/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НОЛ.08 10000/100 к.т. 0,2; № Госреестра 3345-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
74	РП-18001 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 21	ТПОЛ-10 20/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НОЛ.08 10000/100 к.т. 0,2; № Госреестра 3345-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
75	РП-18001 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 22	ТПОЛ-10 50/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НОЛ.08 10000/100 к.т. 0,2; № Госреестра 3345-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
76	РП-18001 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 23	ТПОЛ-10 50/5 к.т. 0,5; № Госреестра 1261-08	НОЛ.08 10000/100 к.т. 0,2; № Госреестра 3345-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,9 ±2,2	±5,3 ±4,9
77	РП-18006 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 9	ARM4/N3F 300/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 50604-12	НОЛ-СЭЦ-10 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 35955-12	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
78	РП-18006 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 12	ARM4/N3F 300/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 50604-12	НОЛ-СЭЦ-10 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 35955-12	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
79	РП-18006 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 14	ARM4/N3F 300/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 50604-12	НОЛ-СЭЦ-10 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 35955-12	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
80	РТП-26110 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 6	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
81	РТП-26110 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 8	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
82	РТП-26110 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 11	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
83	РТП-26110 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 13	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
84	РП-5106 РУ- 6 кВ секция 1 ячейка 8	ARM3/N2F 600/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
85	РП-5106 РУ- 6 кВ секция 1 ячейка 10	ARJP2/N2F 600/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 27476-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
86	РП-5106 РУ- 6 кВ секция 2 ячейка 13	ARJP2/N2F 600/5 к.т. 0,2S; № Госреестра 27476-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±0,8 ±2,0	±2,4 ±3,1
87	РП-5406 РУ- 6 кВ секция 1 ячейка 5	ARM3/N2F 400/5 к.т. 0,5; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ- 4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактив- ная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
88	РП-5406 РУ-6 кВ секция 2 ячейка 23	ARM3/N2F 400/5 к.т. 0,5; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 6000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
89	РП-19141 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 6	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,5; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
90	РП-19141 РУ-10 кВ секция 1 ячейка 8	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,5; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
91	РП-19141 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 11	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,5; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0
92	РП-19141 РУ-10 кВ секция 2 ячейка 13	ARM3/N2F 200/5 к.т. 0,5; № Госреестра 18842-09	VRC2/S1F 10000/100 к.т. 0,5; № Госреестра 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № Госреестра 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±5,4 ±5,0

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности.

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

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1 – 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,8$  инд.;
- температура окружающего воздуха (21 – 25) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока от 215,6 до 224,4 В;
- частота питающей сети переменного тока от 49 до 51 Гц;
- индукция внешнего магнитного поля не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1)  $U_{ном}$ ; ток (0,05 – 1,2)  $I_{ном}$ ;
- 0,5 инд <  $\cos\phi$  < 0,8 емк;

- температура окружающего воздуха для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 60 °С; счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 9 при температуре окружающего воздуха 30°С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- частота питающей сети переменного тока от 49 до 51 Гц;
- индукция внешнего магнитного поля от 0 до 0,5 мТл.

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания не менее 10 лет;
- устройство сбора и передачи данных – хранение графика средних мощностей за 30мин. в течении 45 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

6. Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- устройство сбора и передачи данных - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности не более 2 часов.
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов среднее время восстановления работоспособности 1 час.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на верхнюю часть титульного листа инструкции по эксплуатации и паспорта АИИС КУЭ принтером.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входят изделия, указанные в таблице 3.

Таблица 3 Комплект поставки средства измерений

Наименование изделия	Кол-во шт.	Примечание
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	84	
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.08	8	
Трансформатор тока ТПОЛ-10	59	
Трансформатор тока ТПЛ-10	24	
Трансформатор тока ARJP2/N2F	42	
Трансформатор тока ARM3/N2F	75	
Трансформатор тока ТР	18	
Трансформатор тока ARM4/N3F	9	
Трансформатор тока ТПЛМ-10	6	
Трансформатор тока ТНШЛ-0,66	6	

Трансформатор напряжения НОЛ.08	6	
Трансформатор напряжения НОМ-6	2	
Трансформатор напряжения НОЛ-СЭЩ-10	20	
Трансформатор напряжения НТМК-6	11	
Трансформатор напряжения VRC2/S1F	40	
УСПД Сикон С70	26	
Сервер БД	1	
Устройство синхронизации времени УСВ-2	1	
GSM-Модем Cinterion MC35i	26	
Специализированное программное обеспечение «Пирамида 2000»	1	
Методика поверки МЭС 1253РД-13.МП	1	
Инструкция по эксплуатации МЭС 1253РД-13.ИЭ	1	
Паспорт МЭС 1253РД-13.ПС	1	

## Поверка

Осуществляется по документу МЭС 1253РД-13.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности Филиала № 20 «Магистральные тепловые сети» ОАО «МОЭК» Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 12.08.2013 г.

Поверка средств измерений, входящих в состав ИИК и ИВКЭ, осуществляется в соответствии с установленными при утверждении типа интервалами между поверками по методикам поверки, указанным в описаниях их типа.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $6\sqrt{3}\dots 35$  кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения  $35\dots 330/\sqrt{3}$  кВ. Методика проверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счетчиков электрических многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, часть 2, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ;

- для устройства сбора и передачи данных Сикон С70 – в соответствии с документом ВЛСТ 220.00.000 И1»;

- средства измерений в соответствии с МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- средства измерений в соответствии с МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ»;

- радиосервер точного времени РСТВ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений

№ 40586-12;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиосервером точного времени РСТВ-01;
- термогигрометр «CENTER» (мод. 314).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений описан в методике измерений МЭС 1253РД-13.МИ, утвержденной и аттестованной в установленном порядке.

### **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.

ГОСТ Р 52322-2005 (МЭК 62053-21:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель:**

ООО «МонтажЭнергоСтрой»

Юридический адрес: 153021 г. Иваново, ул.Кузнецова, д.127

Почтовый адрес: 153021 г. Иваново, ул.Кузнецова, д.127

e-mail: [askue37@mail.ru](mailto:askue37@mail.ru), тел/факс: (4932)53-09-77

### **Испытательный центр:**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Марийский ЦСМ»,  
424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, 3

тел. 8 (8362) 41-20-18, факс 41-16-94

Аттестат аккредитации № 30118-11 от 08.08.2011.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.