

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС № 844 220/110/20/10 кВ «Магистральная»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС № 844 220/110/20/10 кВ «Магистральная» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности в точках измерения ПС № 844 220/110/20/10 кВ «Магистральная», 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 задачи:

- 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;
- 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 объекте, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных.

Трансформаторы тока, входящие в состав ИИК, являются средствами измерений утвержденного типа, зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и соответствуют описаниям их типа: JK ELK CN14 (рег. № 41961-09), ELK СТ0 (рег. № 33113-06), ТРУ 6 (рег. № 36415-07), ТЛП-10-1 (рег. № 30709-06), ТЛО-10 (рег. № 25433-07), ТШП-0,66 (рег. № 15173-06), Т-0,66 (рег. № 22656-07).

Трансформаторы напряжения, входящие в состав ИИК, являются средствами измерений утвержденного типа, зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспе-

чению единства измерений и соответствуют описаниям их типа: SU 300 (рег. № 39470-08), STE3 (рег. № 51205-12), НАМИ-10-95 УХЛ2 (рег. № 20186-05), ТТР6 (рег. № 36412-07).

Счетчики электрической энергии, входящие в состав ИИК, являются средствами измерений утвержденного типа, зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и соответствуют описаниям их типа: СЭТ-4ТМ.03 в исполнении СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03.02 и СЭТ-4ТМ.03.08 (рег. № 27524-04), СЭТ-4ТМ.03М в исполнении СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных типа RTU-325L, технические средства приема-передачи данных, каналы связи, обеспечивающие информационное взаимодействие между уровнями системы, устройство синхронизации системного времени УССВ 35HVS.

Устройство сбора и передачи данных, входящее в состав ИВКЭ, является средством измерений утвержденного типа, зарегистрировано в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и соответствует описанию типа рег. № 37288-08.

На уровне ИВКЭ обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений, привязанных к единому календарному времени, с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений (журналов событий) со всех ИИК, обслуживаемых данным ИВКЭ;
- функции хранения результатов измерений и данных о состоянии средств измерения автоматические;
- возможность масштабирования долей именованных величин электроэнергии и других физических величин;
- автоматическую синхронизацию и коррекцию времени в счетчиках электроэнергии;
- ведение Журнала событий;
- предоставление доступа ИВК к результатам измерений;
- предоставление доступа ИВК к данным о состоянии средств измерений;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения;
- диагностику работы технических средств;
- хранение результатов измерений;
- хранение данных о состоянии средств измерений;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к данным;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и данных;
- хранение суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, электропотребление (выработку) за месяц по каждому каналу и по группам не менее 35 суток.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе специализированного программного обеспечения из состава «Комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии «Альфа-Центр» производства ООО «Эльстер Метроника», включающий в себя каналы связи, сервер баз данных АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени УССВ 35HVS, автоматизированное рабочее место персонала (АРМ).

Комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии Альфа-ЦЕНТР производства ООО «Эльстер Метроника», является средством измерений утвержденного типа, зарегистрировано в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и соответствует описанию типа рег. № 44595-10.

С уровня ИВКЭ на уровень ИВК информация передается при помощи двух каналов связи на основе сотовой сети стандарта GSM.

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 ИАСУ 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 проводным 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, вычисляемая 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).

На верхнем – третьем уровне АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

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

АИИС ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС № 844 220/110/20/10 кВ «Магистральная» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Система обеспечения единого времени включает в себя устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа 35HVS на базе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), часы счетчиков электрической энергии, часы УСПД, часы сервера. Часы УСПД синхронизируются с часами приемника, установленного на ПС № 844 220/110/20/10 кВ «Магистральная», не реже чем 1 раз в сутки, коррекция при превышении порога  $\pm 2$  с. УСПД осуществляет коррекцию показаний часов счетчиков. Сличение показаний часов УСПД и счетчиков осуществляется каждые 30 минут, и корректировка показаний часов счетчиков выполняется при достижении расхождения показаний часов УСПД и счетчиков более  $\pm 2$  с, но не реже одного раза в сутки. Сличение показаний часов сервера БД, установленного в ЦСОИ ОАО «ОЭК», с показаниями часов УССВ осуществляется постоянно, коррекция при расхождении более  $\pm 2$  с, но не реже одного раза в сутки. 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**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (ПО) из состава «Комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии «Альфа-Центр» версии 12, которое 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.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи

измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по 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	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа-Центр»	Программа – планировщик опроса и передачи данных	amrserver.exe	Не ниже v.4.1.0.0	e6231ebbb9932e28644dddb424942f6a	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	amrc.exe	Не ниже v.4.1.0.0	6483168dfbf01a78961e91a407e9354b	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	amra.exe	Не ниже v.4.1.0.0	ab49df259b945819f6486c84ebb2b588	
	Драйвер работы с БД	cdbora2.dll	Не ниже v.4.0.1.0	63a918ec9c3f63c5204562fc06522f13	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll	Не ниже v.2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

### Метрологические и технические характеристики

Состав первого уровня ИК и основные метрологические характеристики ИК АИИС 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	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КВЛ-220 кВ Очаково-Магистральная-1	JK ELK CN14 2000/1 к.т. 0,2S	SU 300 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,3$	$\pm 1,4$ $\pm 2,5$
2	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) АТ-1 220 кВ	JK ELK CN14 600/1 к.т. 0,2S	SU 300 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,3$	$\pm 1,4$ $\pm 2,5$
3	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) АТ-2 220 кВ	JK ELK CN14 600/1 к.т. 0,2S	SU 300 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,3$	$\pm 1,4$ $\pm 2,5$
4	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) ШСЭВ-220 кВ	JK ELK CN14 2000/1 к.т. 0,2S	SU 300 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,3$	$\pm 1,4$ $\pm 2,5$
5	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) Т-3 220 кВ	JK ELK CN14 600/1 к.т. 0,2S	SU 300 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,3$	$\pm 1,4$ $\pm 2,5$
6	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) Т-4 220 кВ	JK ELK CN14 600/1 к.т. 0,2S	SU 300 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,3$	$\pm 1,4$ $\pm 2,5$
7	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) Т-5 220 кВ	JK ELK CN14 600/1 к.т. 0,2S	SU 300 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,3$	$\pm 1,4$ $\pm 2,5$
8	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КВЛ-220 кВ Очаково – Магистральная-2	JK ELK CN14 2000/1 к.т. 0,2S	SU 300 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,3$	$\pm 1,4$ $\pm 2,5$

№ 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
9	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) Резерв-1 220 кВ	JK ELK CN14 2000/1 к.т. 0,2S	SU 300 220000/√3/100/√3 к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,5 ±1,3	±1,4 ±2,5
10	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) Резерв-2 220 кВ	JK ELK CN14 2000/1 к.т. 0,2S	SU 300 220000/√3/100/√3 к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,5 ±1,3	±1,4 ±2,5
11	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КВЛ-110 кВ ТЭС Международная-Магистральная-1	ELK-CT0 1200/1 к.т. 0,2S	STE3 110000/√3/100/√3 к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,5 ±1,3	±1,4 ±2,5
12	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КВЛ-110 кВ ТЭС Международная-Магистральная-2	ELK-CT0 1200/1 к.т. 0,2S	STE3 110000/√3/100/√3 к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,5 ±1,3	±1,4 ±2,5
13	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) ШСЭВ-110 кВ	ELK-CT0 1200/1 к.т. 0,2S	STE3 110000/√3/100/√3 к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,5 ±1,3	±1,4 ±2,5
14	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КВЛ-110 кВ Ткацкая-1 [Резерв]	ELK-CT0 1200/1 к.т. 0,2S	STE3 110000/√3/100/√3 к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,5 ±1,3	±1,4 ±2,5
15	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КВЛ-110 кВ Ткацкая-2 [Резерв]	ELK-CT0 1200/1 к.т. 0,2S	STE3 110000/√3/100/√3 к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,5 ±1,3	±1,4 ±2,5

№ 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	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) АТ-1 110кВ	ELK-CT0 1200/1 к.т. 0,2S	STE3 110000/√3/100/√3 к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,5 ±1,3	±1,4 ±2,5
17	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) АТ-2 110 кВ	ELK-CT0 1200/1 к.т. 0,2S	STE3 110000/√3/100/√3 к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,5 ±1,3	±1,4 ±2,5
18	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) Резерв-1 110 кВ	ELK-CT0 1200/1 к.т. 0,2S	STE3 110000/√3/100/√3 к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,5 ±1,3	±1,4 ±2,5
19	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) Резерв-2 110 кВ	ELK-CT0 1200/1 к.т. 0,2S	STE3 110000/√3/100/√3 к.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,5 ±1,3	±1,4 ±2,5
20	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ Ввод 1 сек.К1J Т-3 яч. 103	ТПУ 6 2500/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
21	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 1 сек. Фидер яч. 104	ТПУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
22	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 1 сек. Фидер яч. 105	ТПУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6



№ 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
23	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 1 сек. Фидер яч. 106	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
24	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 1 сек. Фидер яч. 107	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
25	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 1 сек. Фидер яч. 108	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
26	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 1 сек. Фидер яч. 110	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
27	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ Ввод 2 сек.К2J Т-4 яч. 210	ТРУ 6 2500/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
28	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 2 сек. Фидер яч. 203	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
29	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 2 сек. Фидер яч. 204	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
30	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 2 сек. Фидер яч. 205	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$

№ 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
31	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 2 сек. Фидер 71003 а яч. 206	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
32	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 2 сек. Фидер яч. 207	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
33	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 2 сек. Фидер 71043 а яч. 209	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
34	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ Ввод 3 сек. КЗЈ Т-5 яч. 310	ТРУ 6 2500/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
35	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 3 сек. Фидер КРУН а яч. 303	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
36	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 3 сек. Фидер яч. 305	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
37	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 3 сек. Фидер 71003 β яч. 306	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

№ 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
38	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 3 сек. Фидер 70002 яч. 307	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/ 100/√3 к.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
39	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 3 сек. Фидер 71043 β яч. 308	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/ 100/√3 к.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
40	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 3 сек. Фидер яч. 309	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/ 100/√3 к.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
41	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ Ввод 4 сек.К4Ј Т-3 яч. 403	ТРУ 6 2500/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/ 100/√3 к.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
42	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 4 сек. Фидер яч. 404	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/ 100/√3 к.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
43	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 4 сек. Фидер яч. 405	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/ 100/√3 к.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
44	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 4 сек. Фидеряч. 406	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТЈР 6 20000/√3/ 100/√3 к.т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

№ 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
45	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 4 сек. Фидер яч. 407	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
46	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 4 сек. Фидер 70005 яч. 408	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
47	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 4 сек. Фидер яч. 410	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
48	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ Ввод 5 сек.К5J Т-4 яч. 510	ТРУ 6 2500/5 к.т. 0,2S;	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5;	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5;	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
49	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 5 сек. Фидер яч. 503	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
50	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 5 сек. Фидер яч. 504	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
51	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 5 сек. Фидер яч. 505	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$

№ 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
52	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 5 сек. Фидер яч. 506	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
53	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 5 сек. Фидер яч. 507	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
54	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 5 сек. Фидер КРУН $\beta$ яч. 509	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
55	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ Ввод 6 сек.К6J Т-5 яч. 610	ТРУ 6 2500/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
56	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 6 сек. Фидер яч. 603	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
57	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 6 сек. Фидер яч. 605	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$
58	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 6 сек. Фидер яч. 606	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,6$	$\pm 1,8$ $\pm 2,6$

№ 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
59	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 6 сек. Фидер яч. 607	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
60	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 6 сек. Фидер яч. 608	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
61	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 6 сек. Фидер яч. 609	ТРУ 6 600/5 к.т. 0,2S	ТJP 6 20000/√3/100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
62	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ Ввод 1 сек. АТ1 яч. 111	ТЛП-10-1 3000/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
63	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. ВВк ТСН-1 яч. 101	ТЛО-10 300/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
64	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 106	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
65	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 107	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
66	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 108	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

№ 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
67	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек, Фидер 10060 α+β яч. 109	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
68	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 112	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
69	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 113	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
70	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 114	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
71	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек, Фидер яч. 115	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
72	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 116	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
73	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 117	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

№ 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
74	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 118	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
75	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 119	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
76	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 120	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
77	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 121	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
78	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч.122	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
79	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. Фидер яч. 123	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
80	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ Ввод 2 сек. АТ2 яч. 210	ТЛП-10-1 3000/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6



№ 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
81	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 205	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
82	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 206	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
83	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 207	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
84	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 208	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
85	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 211	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
86	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 212	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
87	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 213	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

№ 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	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 214	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
89	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 215	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
90	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 216	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
91	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 217	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
92	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 218	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
93	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 219	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
94	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер яч. 220	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

№ 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
95	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер 27012 яч. 221	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
96	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек. Фидер 27180 яч. 222	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
97	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ Ввод 3 сек. АТ1 яч. 320	ТЛП-10-1 3000/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
98	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 304	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
99	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 305	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
100	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 306	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
101	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 307	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

№ 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
102	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 308	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
103	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 309	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
104	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 310	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
105	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 312	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
106	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 313	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
107	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 314	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
108	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер 27010 яч. 315	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

№ 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
109	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 316	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
110	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 317	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
111	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер 27145 яч. 318	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
112	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 321	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
113	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек. Фидер яч. 322	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
114	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ Ввод 4 сек. АТ2 яч. 420	ТЛП-10-1 3000/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03.02 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
115	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. ВВк ТСН-2	ТЛО-10 300/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

№ 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
116	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 404	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
117	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 405	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
118	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 406	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
119	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 407	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
120	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 408	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
121	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 409	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
122	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 410	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

№ 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
123	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 412	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
124	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 413	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
125	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 414	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
126	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 415	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
127	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 416	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
128	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 417	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
129	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 418	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

№ 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
130	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 421	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
131	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. Фидер яч. 422	ТЛО-10 600/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
132	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) ТСН-1 0,4 кВ (панель 9)	ТШП-0,66 1500/5 к.т. 0,5S	-	СЭТ-4ТМ.03.08 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,8	±2,7 ±4,6
133	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) ТСН-2 0,4 кВ (панель 10)	ТШП-0,66 1500/5 к.т. 0,5S	-	СЭТ-4ТМ.03.08 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,8	±2,7 ±4,6
134	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) ТСН-3 0,4 кВ (панель 1)	ТШП-0,66 1000/5 к.т. 0,5	-	СЭТ-4ТМ.03.08 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,8	±2,7 ±4,6
135	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) Хоз.нужды ПС № 1 (панель 3)	Т-0,66 100/5 к.т. 0,5	-	СЭТ-4ТМ.03.08 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,8	±2,7 ±4,6
136	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) Хоз.нужды ПС № 2 (панель 17)	Т-0,66 100/5 к.т. 0,5	-	СЭТ-4ТМ.03.08 к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,8	±2,7 ±4,6
137	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек, яч. 201 СВ 2-1 с.ш.	ТЛО-10 1500/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6



№ 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
138	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек. яч. 403 СВ 4-3 с.ш.	ТЛО-10 1500/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
139	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 2 сек. яч. 202 СВ 2-1 с.ш.	ТРУ 6 1500/5 к.т. 0,2S	ТТР 6 20000/√3/ 100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
140	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 3 сек. яч. 302 СВ 3-1 с.ш.	ТРУ 6 1500/5 к.т. 0,2S	ТТР 6 20000/√3/ 100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
141	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 3 сек. яч. 301 СВ 3-2 с.ш.	ТРУ 6 1500/5 к.т. 0,2S	ТТР 6 20000/√3/ 100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
142	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 5 сек. яч. 502 СВ 5-4 с.ш.	ТРУ 6 1500/5 к.т. 0,2S	ТТР 6 20000/√3/ 100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
143	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-20 кВ 6 сек. яч. 602 СВ 6-5 с.ш.	ТРУ 6 1500/5 к.т. 0,2S	ТТР 6 20000/√3/ 100/√3 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
144	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 1 сек. яч. 103 ТДГР-1	ТЛО-10 300/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

№ 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
145	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 2 сек, яч. 202 ТДГР-2	ТЛО-10 300/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
146	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 3 сек, яч. 301 ТДГР-3	ТЛО-10 300/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6
147	ПС 220/110/20/10 кВ "Магистральная" (Сити-2) КРУ-10 кВ 4 сек, яч. 402 ТДГР-4	ТЛО-10 300/5 к.т. 0,2S	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 к.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5	активная реактивная	±0,7 ±1,6	±1,8 ±2,6

**Примечания:**

- Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия:  
параметры сети:  
- напряжение (0,95 – 1,05)  $U_{ном}$ ; ток (1 – 1,2) частота от 49,8 до 50,2 Гц;  $\cos\varphi = 0,87$   
инд;  
- температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус 30 °С до + 40 °С; счетчиков - от + 21 °С до + 25 °С; УСПД RTU-325L - от + 10 °С до + 30 °С; ИВК «АльфаЦЕНТР» - от + 10 °С до + 30 °С;
- Рабочие условия:  
- для ТТ и ТН:  
- параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9 - 1,1)  $U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока - (0,05 ÷ 1,2)  $I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) - 0,5 ÷ 1,0 (0,87 - 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;  
- допустимая температура окружающего воздуха - от минус 30 до плюс 40 °С.  
- для счетчиков электроэнергии:  
- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9 - 1,1)  $U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - (0,02 ÷ 1,2)  $I_{н2}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) - 0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;

- допускаемая температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 60 °С;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена других компонентов системы на однотипные имеющие технические характеристики не хуже приписанных компонентам системы и совместимых для работы с другими компонентами системы. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Глубина хранения информации:

Глубина хранения 3 минутного графика нагрузки в памяти электросчетчика не менее 3 суток.

Глубина хранения 30 минутного графика нагрузки в памяти электросчётчика не менее 35 суток.

Глубина хранения 3 минутных графиков нагрузки в памяти ИВКЭ (УСПД) составляет не менее 3 суток.

Глубина хранения 30 минутных графиков нагрузки в памяти ИВКЭ (УСПД) составляет не менее 35 суток.

Глубина хранения информации в базе данных ИВК не менее 3,5 лет.

6. Надежность применяемых в системе основных компонентов:

- счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов, среднее время восстановления работоспособности 24 часа;

- счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 24 часа;

- устройство сбора и передачи данных - среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов, среднее время восстановления работоспособности не более 24 часов.

- сервер – среднее время наработки на отказ не менее 86400 часов среднее время восстановления работоспособности 2 дня.

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ПС №844 220/110/20/10 кВ «Магистральная» определяется проектной документацией на систему.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие 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.03	102	
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	11	
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03.02	29	
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03.08	5	
Трансформатор тока JK ELK CN14	30	
Трансформатор тока ELK-СТО	27	

Трансформатор тока ТРУ 6	141	
Трансформатор тока ТЛП-10-1	12	
Трансформатор тока ТЛО-10	216	
Трансформатор тока ТШП-0,66	9	
Трансформатор тока Т-0,66	6	
Трансформатор напряжения SU 300	6	
Трансформатор напряжения STE3	2	
Трансформатор напряжения ТJP 6	18	
Трансформатор напряжения НАМИ-10-95 УХЛ2	4	
Устройство передачи данных RTU-325L	1	
Устройство синхронизации системного времени УССВ 35HVS	2	
Сервер БД	1	
GSM-Модем Cinterion mc52i	1	
GSM-Модем iRZ MC52iT	2	
Специализированное программное обеспечение (ПО) из состава «Комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии «Альфа-Центр»	1	
Методика поверки 075-12040054-4-00-13.МП	1	
Инструкция по эксплуатации КТС 29289041.011.ЭД-ПС6.ИЭ	1	
Формуляр-Паспорт 29289041.011.ЭД-ПС6.ФО-ПС	1	

## Поверка

Осуществляется по документу 075-12040054-4-00-13.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС № 844 220/110/20/10 кВ «Магистральная» Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 18.06.2013 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√3...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки 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 счетчиков электрических многофункциональных СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124РЭ;

- для устройства сбора и передачи данных RTU-325L – в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯ-ИМ.466.453.005МП»;

- 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»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр «CENTER» (мод. 314).

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

Метод измерений описан в методике измерений 075-12040054-4-00-13.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**

Открытое акционерное общество «Объединенная энергетическая компания»

Юридический адрес: 115035, г. Москва, Раушская набережная, д. 8.

Почтовый адрес: 115035, г. Москва, Раушская набережная, д. 8.

e-mail: [info@uneco.ru](mailto:info@uneco.ru), тел: (495) 657-91-01, факс: (495) 664-70-01.

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Межрегион-Энерго».  
Юридический адрес: 123104, г. Москва, ул. Большая Бронная, д. 23  
стр.1, e-mail: [mezregion@mezregion.ru](mailto:mezregion@mezregion.ru), тел: (495) 984-71-08, факс:  
(495) 984-71-16.

**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.