

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» сентября 2021 г. № 2082

Регистрационный № 83210-21

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «МРСК Урала» - «Челябэнерго»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «МРСК Урала» - «Челябэнерго» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, переданной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами филиала ОАО «МРСК Урала» - «Челябэнерго», сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках действующих регламентов и нормативно-правовых актов Российской Федерации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя серверы баз данных (БД), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера», устройство синхронизации времени УСВ-3.

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы.

Для ИК, в состав которых не входит УСПД, цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень системы.

На верхнем – третьем уровне, сервер филиала ОАО «МРСК Урала» - «Челябэнерго» выполняет дальнейшую обработку измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление, оформление отчетных документов и отображение информации на мониторах АРМ. Передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, осуществляется от сервера БД по сети Internet через интернет-провайдера в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Передача результатов измерений, состояния средств и объектов измерений по группам точек поставки в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) осуществляется с уровня ИВК настоящей системы с использованием электронной подписи субъекта рынка.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ и ИВК). СОЕВ включает в себя устройство синхронизации времени УСВ-3, часы сервера БД, УСПД и счетчиков.

Сервер БД оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Коррекция часов сервера производится при наличии расхождения более чем на ± 1 с, но не чаще 1 раза в сутки.

Время УСПД синхронизируется от сервера БД. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется при каждом обращении к УСПД, но не реже чем 1 раз в 30 минут. Коррекция времени осуществляется при расхождении на величину, превышающую ± 3 с, но не чаще 1 раза в сутки.

Для ИК, в состав которых входит УСПД, сличение времени счетчика и УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками с периодичностью не реже 1 раза в 30 минут. Коррекция текущего времени счетчиков проводится при наличии расхождения показаний более чем на ± 3 с, но не чаще 1 раза в сутки.

Для ИК, в состав которых не входит УСПД, время счетчиков синхронизируется от сервера БД во время каждого сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. Коррекция текущего времени счетчиков проводится при наличии расхождения показаний более чем на ± 3 с, но не чаще 1 раза в сутки.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.0
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электрической энергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляют 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование точки измерения	Состав измерительного канала				Вид электрической энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД/УССВ	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 220 кВ Очистные сооружения, ввод 10кВ Т-1	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1000/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн=10000/100 Рег. № 11094-87	Меркурий 234 ART-00 P Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 / УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная
2	ПС 220 кВ Очистные сооружения, ввод 6кВ Т-1	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5S Ктт=1000/5 Рег. № 11077-07	ЗНОЛ Кл.т. 0,5 Ктн=6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03.М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
3	ПС 220 кВ Очистные сооружения, ввод 0,4кВ ТСН-1	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт=400/5 Рег. № 67928-17	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPB.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 48266-11		активная реактивная
4	ПС 220 кВ Очистные сооружения, ввод 10кВ Т-2	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1000/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 234 ART-00 P Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 / УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная
5	ПС 220 кВ Очистные сооружения, ввод 6кВ Т-2	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5S Ктт=1000/5 Рег. № 11077-07	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
6	ПС 220 кВ Очистные сооружения, ввод 0,4кВ ТСН-2	Т-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт=400/5 Рег. № 67928-17	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPB.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 48266-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ПС 110кВ Карталы районная, ОРУ 110кВ, ВЛ 110 кВ Карталы районная - Кара-Оба-т	ТФНД-110 Кл.т. 0,5 КТТ=300/5 Рег. № 75603-19	НДКМ-110 Кл.т. 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 38002-08	EPQS 111.21.18 LL Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 / УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная
8	ПС 110кВ Карталы районная, ОРУ 110кВ, ОВМ 110кВ	ТФЗМ 110Б-УХЛ1 Кл.т. 0,5S КТТ=600/5 Рег. № 81841-21	НДКМ-110 Кл.т. 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 38002-08 НДКМ-110 Кл.т. 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 38002-08	EPQS 111.21.18 LL Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06		активная реактивная
9	ПС 110кВ Ракитная, ОРУ 110кВ, ВЛ 110 кВ Ракитная - Баталы-т с отпайкой на ПС ПТФ	ТФНД-110М Кл.т. 0,5 КТТ=300/5 Рег. № 2793-71	ЕОФ-123 Кл.т. 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 29312-10	EPQS 111.21.18 LL Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 / УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная
10	ПС 110 кВ Восточная, ОРУ 110кВ, ВЛ 110 кВ Пригородная - Восточная	VAU Кл.т. 0,2S КТТ=500/5 Рег. № 53609-13	VAU Кл.т. 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 53609-13	EPQS 111.21.18 LL Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 / УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	ПС 35кВ МПФ, яч. 3, ВЛ 10кВ АГНС	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	- / УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная
12	ПС 35кВ МПФ, яч. 7, ВЛ 10кВ Радужный-к	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=150/5 Рег. № 1856-63		СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
13	ПС 35кВ МПФ, яч.0, ВЛ 10кВ Полив-к	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5S Ктт=100/5 Рег. № 58720-14		СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
14	ПС 110 кВ Абзаково, яч.9, ВЛ 10 кВ Метизник-к	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=75/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 / УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	Активная	1,0	5,6
	Реактивная	2,2	4,1
2; 5; 13	Активная	1,1	4,8
	Реактивная	2,3	2,8
3; 6	Активная	0,8	5,3
	Реактивная	1,9	3,9
4	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	4,1
7; 9	Активная	0,9	5,4
	Реактивная	2,2	4,1
8	Активная	1,0	4,7
	Реактивная	1,6	2,7
10	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,4	3,6
11; 12; 14	Активная	1,1	5,5
	Реактивная	2,3	2,9
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С.
4. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, УСПД и УСВ, на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	14
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц <p>температура окружающей среды, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 31819.22-2012; ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005; ГОСТ 31819.23-2012; АВЛГ.411152.033 ТУ ГОСТ 26035-83 	<p>от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,8 до 50,2</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +21 до +25 от +18 до +22</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ <p>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для УСВ 	<p>от 90 до 110 от 1(5) до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -40 до +40 от -40 до +60 от 0 до +40 от -25 до +60</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики EPQS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Электросчетчики Меркурий 234, СЭТ-4ТМ.03М:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УСПД</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 	<p>70000 2</p> <p>220000 2</p> <p>90000 2</p> <p>70000 1</p> <p>75000 24</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее 	<p>113 10</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее	45
- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

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

Регистрация событий:

- журнал счетчика:

- параметрирования;

- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);

- коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике и УСПД;

- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

- журнал сервера:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;

- УСПД;

- сервера (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;

- УСПД;

- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);

- УСПД (функция автоматизирована);

- сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	8 шт.
Трансформаторы тока	ТЛШ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66	6 шт.
Трансформаторы тока	ТФНД-110	2 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 110Б-УХЛ1	3 шт.
Трансформаторы тока измерительные	ТФНД-110М	3 шт.
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ	2 шт.
Трансформаторы комбинированные	VAU	3 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1 шт.
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	2 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1 шт.
Трансформаторы напряжения емкостные	НДКМ-110	6 шт.
Трансформаторы напряжения	ЕОФ-123	3 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	1 шт.
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234 ART-00 P	2 шт.
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234 ARTM2-03 DPB.G	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	EPQS 111.21.18 LL	4 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	6 шт.
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	5 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1 шт.
Методика поверки	МП-312235-150-2021	1 экз.
Формуляр	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «МРСК Урала» - «Челябэнерго»

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «МРСК Урала» - «Челябэнерго»

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.

Изготовитель

Филиал Открытого акционерного общества «Межрегиональная распределительная сетевая компания Урала» - «Челябэнерго» (Филиал ОАО «МРСК Урала» - «Челябэнерго»)

ИНН: 6671163413

Адрес: 454001, Челябинская обл., г. Челябинск, пл. Революции, 5

Юридический адрес: 620026, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 140

Телефон: +7 (351) 267-83-59

Факс: +7 (351) 267-80-10

E-mail: che@rosseti-ural.ru

Испытательный центр

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

ИНН 7444052356

Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, офис 23

Телефон: +7 (351) 951-02-67

E-mail: encomplex@yandex.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312235

