

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «7» июня 2022 г. № 1374

Регистрационный № 85779-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «НЛМК-Урал» г. Нижние Серги

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «НЛМК-Урал» г. Нижние Серги (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), радиосервер точного времени РСТВ-01-01 (далее – РСТВ), программное обеспечение (далее – ПО) «BeeDotNet» и каналобразующую аппаратуру.

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

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

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

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

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

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

Сервер БД обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц (предприятий потребителей, сетевых организаций, смежных субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности (далее – ОРЭМ) и др.), получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта ОРЭМ.

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена РСТВ, принимающим эталонные сигналы частоты и времени (ЭСЧВ) от глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS для формирования и хранения шкалы времени (ШВ), синхронизированной с национальной шкалой времени UTC (SU), а также для выдачи информации о текущих значениях даты и времени. РСТВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени РСТВ более чем на ± 1 с. Сервер БД обеспечивает автоматическую коррекцию часов счетчиков. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на ± 2 с.

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

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер № 1022 указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

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

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

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4
Сервер сбора данных IServer.exe	не ниже 1.0.0.0	B7EF1211A7F1E8F8E24ADC9E6A211B73	MD5
Модуль конфигурирования комплекса IManager.exe	не ниже 1.0.0.0	F485A75F6D8E5268977FE5F7B840EC97	
Модуль анализа результатов измерений IClient.exe	не ниже 1.0.0.0	D2A98BBFF0C4310FA5F645784E8CE951	
Служба передачи информации системы учета IXmlSender.exe	не ниже 1.0.0.0	0A7C21FF0E3015778136E725FCA3881B	
Служба резервного копирования IBackup.exe	не ниже 1.0.0.0	AEE71D232279C3CE7AB9C524D2A5609B	
Служба коммуникаций комплекса IService.exe	не ниже 1.0.0.0	E463DE32D9A62BDEED33B012C40E13D4	

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	РСТВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Нижние Серги ГПП-1, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т-1	TG145 N Кл.т. 0,2S Ктт 400/5 Рег. № 30489-05	СРВ 123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.04 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	РСТВ-01-01 Рег. № 67958-17	активная	± 0,6	± 1,4
						реактивная	± 1,3	± 2,5
2	ПС 110 кВ Нижние Серги ГПП-1, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2	TG145 N Кл.т. 0,2S Ктт 400/5 Рег. № 30489-05	СРВ 123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.04 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	± 0,6	± 1,4
					реактивная	± 1,3	± 2,5	
3	ПС 110 кВ Нижние Серги ГПП-1, РУ-6 кВ ЦРП-1 6 кВ, 2С 6 кВ, яч.10, КЛ-6 кВ ф. Связь	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл.т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 70106-17	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	активная	± 0,6	± 1,4	
					реактивная	± 1,3	± 2,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 110 кВ Нижние Серги ГПП-1, РУ-6 кВ ЦРП-1 6 кВ, 1С 6 кВ, яч.1, КЛ-6 кВ ф. Город 1	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл.т. 0,2S КтТ 600/5 Рег. № 70106-17	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	РСТВ-01-01 Рег. № 67958-17	активная	± 0,8	± 1,5
						реактивная	± 1,8	± 2,7
5	ПС 110 кВ Нижние Серги ГПП-1, РУ-6 кВ ЦРП-1 6 кВ, 1С 6 кВ, яч.15, КЛ-6 кВ ф. Город 2	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл.т. 0,2S КтТ 300/5 Рег. № 70106-17	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	± 0,8	± 1,5
						реактивная	± 1,8	± 2,7
6	ПС 110 кВ Нижние Серги ГПП-1, РУ-6 кВ Компрессорная 6 кВ, 1С 6 кВ, яч.6, КЛ-6 кВ ф. Загорная	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,2S КтТ 100/5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,2 КтН 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная	± 0,6	± 1,4
						реактивная	± 1,3	± 2,5
7	ПС 110 кВ Нижние Серги ГПП-1, РУ-6 кВ Компрессорная 6 кВ, 1С 6 кВ, яч.7, КЛ-6 кВ ф. Леспромхоз	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,2S КтТ 150/5 Рег. № 47959-16	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,2 КтН 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная	± 0,6	± 1,4
						реактивная	± 1,3	± 2,5
8	ПС 110 кВ Нижние Серги ГПП-2, ЗРУ-6 кВ, 1С 6 кВ, яч.7, КЛ-6 кВ ф. Город 4	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,2S КтТ 300/5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,2 КтН 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	активная	± 0,6	± 1,4	
					реактивная	± 1,3	± 2,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ПС 110 кВ Нижние Серги ГПП-2, ЗРУ-6 кВ, 2С 6 кВ, яч.13, КЛ-6 кВ ф. Город 3	ТОЛ-10 Кл.т. 0,2S КтТ 600/5 Рег. № 7069-07 ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл.т. 0,2S КтТ 600/5 Рег. № 70106-17	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,2 КтН 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	РСТВ-01-01 Рег. № 67958-17	активная реактивная	± 0,6 ± 1,3	± 1,4 ± 2,5
10	ТП 6 кВ Кислородная, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ул.Федотова в сторону ВРУ-0,4 кВ Жилые дома	ТШП-0,66 Кл.т. 0,2S КтТ 300/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.13 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная	± 0,7 ± 1,3	± 2,1 ± 4,0
11	ПС 110 кВ Нижние Серги ГПП-1, РУ-6 кВ ЦРП-1 6 кВ, 1С 6 кВ, яч.9, КЛ-6 кВ ф. ХВО-1	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 КтТ 600/5 Рег. № 47958-11	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,2 КтН 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная	± 0,9 ± 2,3	± 2,9 ± 4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	ПС 110 кВ Нижние Серги ГПП-1, РУ-6 кВ ЦРП-1 6 кВ, 2С 6 кВ, яч.8, КЛ-6 кВ ф. ХВО-2	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 47958-11	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	РСТВ-01-01 Рег. № 67958-17	активная реактивная	± 0,9 ± 2,3	± 2,9 ± 4,7
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							±5	
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3. Погрешность в рабочих условиях указана: ИК №№ 1-10 – для $\cos\varphi = 0,8_{\text{инд}}$, $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$; ИК №№ 11-12 – для $\cos\varphi = 0,8_{\text{инд}}$, $I=0,05 \cdot I_{\text{ном}}$; и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-12 от 0°С до плюс 40°С. 4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде. 5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. 6. Допускается замена РСТВ на аналогичное утвержденного типа. 7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 8. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений. 9. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть. 								

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	12
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц <p>- коэффициент мощности $\cos\varphi$</p> <p>- температура окружающей среды, °С</p>	<p>99 до 101</p> <p>100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$: для ИК №№ 1-10 для ИК №№ 11-12 - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения РСТВ, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °С 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5_{инд} до 0,8_{смк}</p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от -45 до +50</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) - для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.04, СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.13 (рег. № 36697-12) - для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17) - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>РСТВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>140000</p> <p>165000</p> <p>220000</p> <p>2</p> <p>55000</p> <p>1</p> <p>70000</p> <p>1</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- профиль нагрузки с получасовым интервалом, сут, не менее	45
- при отключении питания, лет, не менее	5
Сервер БД:	
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени:

- счетчиков (функция автоматизирована);
- сервера БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	6
Трансформатор тока	TG145 N	6
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	3
Трансформатор тока	ТШП-0,66	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ-10	10
Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
Трансформатор напряжения	СРВ 123	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.04	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.13	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	1
Радиосервер точного времени	РСТВ-01-01	1
Программное обеспечение	«BeeDotNet»	1
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1022 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «НЛМК-Урал» г. Нижние Серги, аттестованном ООО «МЦМО», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 01.00324-2011.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «НЛМК-Урал»

(АО «НЛМК-Урал»)

ИНН 6646009256

Адрес: 623280, Свердловская обл., г. Ревда, ул. К-Либкнехта, 3

Изготовитель

Акционерное общество «НЛМК-Урал»

(АО «НЛМК-Урал»)

ИНН 6646009256

Адрес: 623280, Свердловская обл., г. Ревда, ул. К-Либкнехта, 3

Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

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

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312736 от 17.07.2019 г.

