

Приложение № 11  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» декабря 2020 г. № 2333

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Горнозаводскцемент»

**Назначение средства измерений**

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

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную 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), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

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

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

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

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

Для измерительного канала (ИК) № 6 цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер.

Для ИК №№ 1-5, 7-10 цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на УСПД, где осуществляется накопление и хранение поступающей информации, её передача на сервер, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На сервере осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Также сервер может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленного формата от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и другим смежным субъектам ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в час, корректировка часов сервера производится при обнаружении расхождения часов сервера с УСВ.

Сравнение показаний часов УСПД с часами сервера осуществляется не реже 1 раза в сутки, корректировка часов УСПД производится при расхождении показаний часов УСПД с часами сервера на величину более  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД (для ИК №№ 1-5, 7-10) осуществляется не реже 1 раза в сутки, корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами УСПД на величину более  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера (для остальных ИК) осуществляется не реже 1 раза в сутки, корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера на величину более  $\pm 1$  с.

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

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1.

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5



3	ПС 6 кВ Заводская, РУ 6 кВ, 3 СШ 6 кВ, КВЛ 6 кВ Заводская 2	ТПЛ-10М Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НТМИ-6 У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18				Активная	1,3	3,3
								Реактивная	2,5	5,6
4	ПС 6 кВ Четвертая, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ, КВЛ 6 кВ Дробилка	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 47958-11 Фазы: А; С	НТМИ-6 У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18				Активная	1,3	3,3
								Реактивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	ПС 6 кВ ПССМ, РУ-6 кВ, СШ 6 кВ, КВЛ 6 кВ Известковая мука	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,2S 100/5 Рег. № 47958- 11 Фазы: А; С	НТМИ-6 УЗ Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199- 18 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460- 18	RTU- 327 Рег. № 41907- 09			Активная	1,0	2,2
								Реактивная	1,8	4,0
6	ТП-13 6 кВ, РУ-0,4 кВ, сш 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 52667- 13 Фазы: А; В; С	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450- 16	-			Активная	1,0	3,2
								Реактивная	2,1	5,5
7	ПС 110 кВ Сланцы, РУ- 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, Ввод №1	ТШЛ-10 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 64182- 16 Фазы: А; С	НТМИ-6 УЗ Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199- 12 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460- 18		УСВ-3 Рег. № 64242- 16	Сервер ПАО «Горно- заводскцемент»	Активная	1,3	3,3
								Реактивная	2,5	5,6
8	ПС 110 кВ Сланцы, РУ- 6 кВ, ТСН-1 ввод-0,4 кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 52667- 13 Фазы: А; В; С	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450- 16	RTU- 327 Рег. № 41907- 09			Активная	1,0	3,2
								Реактивная	2,1	5,5
9	ПС 110 кВ Сланцы, РУ- 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, Ввод №2	ТШЛ-10 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 3972-03 Фазы: А; С	НТМИ-6 УЗ Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199- 12 Фазы: АВС	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460- 18				Активная	1,3	3,3
								Реактивная	2,5	5,6

10	ПС 110 кВ Сланцы, РУ- 6 кВ, ТСН-2 ввод-0,4 кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 52667- 13 Фазы: А; В; С	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450- 16				Активная	1,0	3,3
								Реактивная	2,1	5,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с	

## Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях для ИК №№ 4, 5, 7, 9, 10 указана для тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК - для тока 5 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$  инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ, УСПД на аналогичные утвержденных типов, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	10
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 4, 5, 7, 9, 10 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105  от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 4, 5, 7, 9, 10 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков и УСПД, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110  от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40  от +5 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСПД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2  100000 2  45000 2

Продолжение таблицы 3

1	2
для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для УСПД: суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 10 45 5 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:  
 параметрирования;  
 пропадания напряжения;  
 коррекции времени.
- журнал УСПД:  
 параметрирования;  
 пропадания напряжения;  
 коррекции времени;  
 пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- журнал сервера:  
 параметрирования;  
 пропадания напряжения;  
 коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
 УСПД (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).  
 Возможность сбора информации:  
 о состоянии средств измерений;  
 о результатах измерений (функция автоматизирована).  
 Цикличность:  
 измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
 сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока проходные	ТПЛ-10М	6
Трансформаторы тока проходные	ТПОЛ-10	4
Трансформаторы тока	Т-0,66	9
Трансформаторы тока шинные	ТШЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТШЛ-10	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6 УЗ	7
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	10
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ПАО «Горнозаводскцемент»	—	1
Методика поверки	МП ЭПР-296-2020	1
Паспорт-формуляр	ЭНПР.411711.048.ФО	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП ЭПР-296-2020 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Горнозаводскцемент». Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 15.10.2020 г.

Основные средства поверки:

– трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

– трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

– для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК – по документу ИЛГШ.411152.167РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28.04.2016 г.;

– для RTU-327 – по документу ДЯИМ.466215.007 МП «Устройство сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 30.09.2009 г.;

– для УСВ-3 - по документу РТ-МП-3124-441-2016 «ГСИ. Устройство синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 23.03.2016 г.;

- блок коррекции времени ЭНКС-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37328-15);
- анализатор количества и показателей качества электрической энергии AR.5L (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44131-10);
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ®-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-10).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПАО «Горнозаводскцемент», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», аттестат аккредитации № RA.RU.312078 от 07.02.2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Горнозаводскцемент»**

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

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

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)  
ИНН 5024145974  
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, офис 19  
Телефон: (495) 380-37-61  
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

#### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)  
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, офис 19  
Телефон: (495) 380-37-61  
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com  
Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.