

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Клинцовский автокрановый завод»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Клинцовский автокрановый завод» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения 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. Количество измерительных каналов 3.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р52323-2005 и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР АС\_РЕ», систему обеспечения единого времени (СОЕВ), автоматизированные рабочие места (АРМ).

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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по GSM-каналу поступает на второй уровень системы (ИВК), где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от ИВК АИИС КУЭ с использованием протоколов передачи данных ТСР/IP.

Передача информации в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в территориальное РДУ и в иные заинтересованные организации осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 или иными в соответствии действующими требованиями к предоставлению информации.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Сервер ИВК АИИС КУЭ имеет доступ к серверам синхронизации шкалы времени по протоколу NTP - NTP-серверы ФГУП «ВНИИФТРИ». NTP-серверы обеспечивают передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени NTP-серверов осуществляется от сигналов шкалы времени Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2012. Протокол NTP предоставляет точность синхронизации порядка десятков миллисекунд при взаимодействии через Интернет. Сличение часов NTP-сервера осуществляется с часами сервера ИВК АИИС КУЭ. Контроль показаний часов сервера осуществляется по запросу, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений.

Внутренние часы счетчиков корректируются от сервера ИВК АИИС КУЭ. Шкалы времени счетчиков синхронизируются от шкалы времени ИВК с периодичностью 1 раз в сутки, коррекция шкал времени счетчиков проводится при расхождении шкалы времени счетчиков и ИВК более чем на  $\pm 2$  с.

Общая погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР АС\_РЕ», идентификационные данные которого указаны в таблице 1. ПО обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР АС\_РЕ».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР АС\_РЕ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.07.04
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав 1-го уровня ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ			Вид элек- тро- энер- гии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик электрической энергии		Основ- ная по- греш- ность, $\pm \delta\%$	Погреш- ность в рабочих условиях, $\pm \delta\%$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ЦРП-6 кВ АО «КАЗ», РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 10	ТОЛ-НТЗ- 10 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 51679-12	НАМИ-10- 95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл.т.0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	актив- ная  реак- тивная	1,0  2,6	3,0  4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
2	ЦРП-6 кВ АО «КАЗ», РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 5	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 51679-12	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл.т.0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	актив-ная  реак-тивная	1,0  2,6	3,0  4,9
3	ЦРП-6 кВ АО «КАЗ», РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 13	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т.0,5S/0,5 Рег. № 20175-01	актив-ная  реак-тивная	1,1  2,7	3,7  4,7

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой (при доверительной вероятности равной 0,95) относительной погрешности ИК.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии и средней мощности на интервале времени 30 минут.

3 Основная погрешность рассчитана для следующих условий:

параметры сети: напряжение от  $0,95U_n$  до  $1,05U_n$ ; ток от  $1,0I_n$  до  $1,2I_n$ ;  $\cos \varphi = 0,9$  инд.; частота  $(50 \pm 0,2)$  Гц;

температура окружающей среды: от плюс 21 до плюс 25 °С.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

параметры сети: диапазон первичного напряжения от  $0,9 U_{n1}$  до  $1,1 U_{n1}$ ; диапазон силы первичного тока от  $0,05 I_{n1}$  до  $1,2 I_{n1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) 0,5-1,0 (0,5-0,87); частота  $(50 \pm 0,2)$  Гц;

температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 °С;

относительная влажность воздуха, не более, 98 % при плюс 25 °С;

атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Для счетчиков электрической энергии:

параметры сети: диапазон вторичного напряжения  $0,9 U_{n2}$  до  $1,1 U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока от  $0,01 I_{n2}$  до  $1,2 I_{n2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) от 0,5 до 1,0 (от 0,5 до 0,87); частота  $(50 \pm 0,2)$  Гц;

магнитная индукция внешнего происхождения, не более, 0,5 мТл;

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

относительная влажность воздуха при плюс 30 °С, не более, 90 %;

атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 10)$  В; частота  $(50 \pm 1)$  Гц;

температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С;

относительная влажность воздуха при плюс 25 °С, не более, 98 %;

атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

5 Погрешность в рабочих условиях указана для тока  $2 (5) \% I_{ном}$   $\cos \varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 10 до плюс 35 °С.

6 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, какие приведены в таблице 2. Допускается замена сервера на аналогичный. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

электросчётчик СЭТ-4ТМ.02М - среднее время наработки на отказ, не менее,  
T = 165 000 ч, среднее время восстановления работоспособности, не более, tв = 2 ч;

электросчётчик СЭТ-4ТМ.02 - среднее время наработки на отказ, не менее,  
T = 90 000 ч, среднее время восстановления работоспособности, не более, tв = 2 ч;

сервер АИИС КУЭ - среднее время наработки на отказ, не менее, T = 41 000 ч, среднее время восстановления работоспособности, не более, tв = 1 ч.

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.

В журналах событий фиксируются факты:

журнал счётчика:

параметрирования;

перерывы электропитания, с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения; коррекции времени в счетчике.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

счетчика электрической энергии;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательной коробки;

сервера.

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании: счетчика электрической энергии;

сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

счетчик электрической энергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - 114 суток, при отключении питания, не менее, 5 лет;

сервер - хранение результатов измерений, состояний средств измерений, не менее 3,5 лет (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 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	4
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	2
Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02	1
Сервер базы данных с ПО «АльфаЦЕНТР АС_РЕ»	-	1
АРМ оператора	-	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-формуляр	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 67782-17 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Клинцовский автокрановый завод». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Курский ЦСМ» 10.05.2017 г.

Основные средства поверки:

трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;

трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;

по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений;

по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений;

счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.02М - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012 г.;

счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.02 - в соответствии с документом «Счетчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИЛГШ.411152.087РЭ1, раздел «Методика поверки». Методика согласована ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ;

радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04);

переносной компьютер с ПО и оптическим преобразователем для работы со счетчиками системы и ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

термогигрометр CENTER (мод. 314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (методы) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Клинцовский автокрановый завод», аттестованной ООО «ЭнергоПромРесурс», аттестат об аккредитации № 019/RA.RU.312078/2017 от 02.05.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Клинцовский автокрановый завод»**

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**

Общество с ограниченной ответственностью «ПКФ «Тенинтер» (ООО «ПКФ «Тенинтер»)

ИНН 7721777526

Адрес: 109444, г. Москва, ул. Ферганская, д.6, стр. 2

Юридический адрес: 109428, г. Москва, пр-т Рязанский, д.10, ср. 2, пом. VI комн. 12

Телефон (факс): (495) 788-48-25

E-mail: [sav2803@mail.ru](mailto:sav2803@mail.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области» (ФБУ «Курский ЦСМ»)

Адрес: 305029, г. Курск, Южный пер., д. 6а

Телефон (факс): (4712) 53-67-74

E-mail: [kcsms@sovtest.ru](mailto:kcsms@sovtest.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Курский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311913 от 24.10.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.