

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



СОГЛАСОВАНО:

зам. руководителя ГЦИ СИ –
зам. директора ФГУП «УНИИМ»

Медведевских С. В.

2007 г.

Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная ООО «ЭТК «Прогресс» для электроснабжения ОАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод»	Внесена в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № <u>35613-07</u>
---	---

Изготовлена по технической документации ООО «ЭТК «Прогресс», заводской номер 004.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная ООО «ЭТК «Прогресс» для электроснабжения ОАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения количества электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, накопления и обработки информации о генерации, отпуске и потреблении электрической энергии и мощности, хранения и отображения полученной информации, формирования отчетов по отпуску и потреблению электроэнергии для Администратора торговой системы, Системного оператора и смежных участников оптового рынка электроэнергии.

Область применения АИИС КУЭ – измерение, контроль и учет электрической энергии и мощности с целью обеспечения проведения финансовых расчетов ОАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод» на оптовом рынке электроэнергии.

ОПИСАНИЕ

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

АИИС включает в себя следующие уровни:

Первый уровень включает в себя 11 информационно-измерительных комплексов точек учета электроэнергии (ИИК ТУ), предназначенных для измерения и учета электрической энергии и мощности и построенных на базе следующих средств измерений, внесенных в Государственный реестр средств измерений:

- измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 7746;
- измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983;

- счетчиков активной и реактивной электрической энергии переменного тока статические многофункциональные типа ПСЧ-4ТМ.05;
- счетчика электрической энергии ЦЭ6822.

Второй и третий уровни АИИС КУЭ построены на базе комплекса программно-технического измерительного «ЭКОМ» (внесен в Государственный реестр средств измерений под № 19542-00):

Второй уровень АИИС КУЭ включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), в состав которого входят:

- устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» (далее – УСПД; внесено в Государственный реестр средств измерений под № 17049-04);
- технические средства приёма-передачи данных (каналообразующей аппаратуры).

Третий уровень АИИС КУЭ включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК) (информационный уровень), который состоит из:

- технических средств приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- компьютеров в серверном исполнении (сервер баз данных) и автоматизированных рабочих мест (АРМ) для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений, отображения результатов измерений и технологической информации АИИС КУЭ;
- технических средств для организации локальной вычислительной сети и разграничения, прав доступа к информации.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе GPS-приемника сигналов точного времени обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ.

Перечень ИК АИИС КУЭ с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической, входящих в состав ИК, номера регистрации средства в Государственном реестре средств измерений представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Измеряемая энергия и мощность	Наименование присоединения	Типы средств измерений, входящих в состав ИК; коэффициент трансформации; класс точности; заводской №; № Государственного реестра	
1	2	3	4	
Наименование объекта: ОАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод»				
К1	активная прием	ГПП-2, Ввод-1, яч. 18	ПСЧ-4ТМ.05; 0,5S/1,0; Зав. № 0306067122; № 27779-04	НТМИ-6; 6000/100; 0,5; Зав. № 2152; № 380-49
К2	реактивная прием		ТПШЛ-10; 2000/5; 0,5; Зав. № 1609, 1600; № 1423-60	
К13	активная прием	ГПП-2, ТП-11К, яч. 28	ПСЧ-4ТМ.05; 0,5S/1,0; Зав. № 0305065014; № 27779-04	
К14	реактивная прием		ТПЛ-10; 400/5; 0,5; Зав. № 20040, 43498; № 1276-59	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	
К3	активная прием	ГПП-2, Ввод-2, яч. 21	ПСЧ-4ТМ.05; 0,5S/1,0; Зав. № 0306068166; № 27779-04	НТМИ-6; 6000/100; 0,5; Зав. № 2062; № 380-49
К4	реактивная прием		ТПШЛ-10; 2000/5; 0,5; Зав. № 1595, 1616; № 1423-60	
К5	активная прием	ГПП-2, Ввод-3, яч. 44	ПСЧ-4ТМ.05; 0,5S/1,0; Зав. № 0306067112; № 27779-04	НТМИ-6; 6000/100; 0,5; Зав. № 3330; № 380-49
К6	реактивная прием		ТПШЛ-10; 2000/5; 0,5; Зав. № 131, 139; № 1423-60	
К9	активная прием	ГПП-2, ТП-17к, яч. 58	ПСЧ-4ТМ.05; 0,5S/1,0; Зав. № 0306067183; № 27779-04	НТМИ-6; 6000/100; 0,5; Зав. № 3330; № 380-49
К10	реактивная прием		ТПЛ-10У3; 300/5; 0,5; Зав. № 14288, 10670; № 1276-59	
К7	активная прием	ГПП-2, Ввод-4, яч. 39	ПСЧ-4ТМ.05; 0,5S/1,0; Зав. № 0305065224; № 27779-04	НТМИ-6; 6000/100; 0,5; Зав. № 3247; № 380-49
К8	реактивная прием		ТПШЛ-10; 2000/5; 0,5; Зав. № 133, 106; № 1423-60	
К11	активная прием	ГПП-2, ТП-8к, яч. 51	ПСЧ-4ТМ.05; 0,5S/1,0; Зав. № 0305064224; № 27779-04	НТМИ-6; 6000/100; 0,5; Зав. № 3247; № 380-49
К12	реактивная прием		ТПЛ-10; 200/5; 0,5; Зав. № 2227, 3823; № 1276-59	
К15	активная прием	ГПП-1, ТП-Фидерный Пункт, яч. 8	ПСЧ-4ТМ.05; 0,5S/1,0; Зав. № 306066175; № 27779-04	НТМИ-6; 6000/100; 0,5; Зав. № 3255; № 380-49
К16	реактивная прием		ТПЛ-10У3; 300/5; 0,5; Зав. № 0795, 0948; ГР № 1276-59	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	
K17	активная прием	ГПП-1, ТП-Фидерный Пункт, яч. 27	ПСЧ-4ТМ.05; 0,5S/1,0; Зав. № 0306068121; № 27779-04	НТМИ-6; 6000/100; 0,5; Зав. № 3075; № 380-49
K18	реактивная прием		ТПОЛ 10; 300/5; 0,5S; Зав. № 13108, 13101; № 1261-02	
K19	активная прием	ГПП-2, ТСН	ПСЧ-4ТМ.05; 0,5S/1,0; Зав. № 0309063216; № 27779-04	прямое включение
K20	реактивная прием		ТОП-0,66; 100/5; 0,5S; Зав. № 0106498, 0102010, 0102014; № 15174-06	
K21	активная прием	КТП-2, Ж.. д. поселок	ЦЭ6822; 1,0; Зав. № 71853989; № 16811-05	прямое включение
			ТОП-0,66; 100/5; 0,5S; Зав. № 0106514, 0106513, 0106515; № 15174-06	

Измерительные трансформаторы тока и напряжения АИИС КУЭ преобразуют входные токи и напряжения в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии.

Принцип действия счетчика электрической энергии ЦЭ6822 основан на перемножении входного сигнала тока и напряжения в аналоговый сигнал по методу широтно-импульсной амплитудно-импульсной модуляции с последующим преобразованием аналогового сигнала в частоту следования импульсов.

Счетчик состоит из модуля преобразования и модуля управления. Частотный сигнал пропорциональный мощности с модуля преобразования поступает на модуль управления для цифровой обработки и учета потребленной энергии.

Счетчик электрической энергии типа ПСЧ-4ТМ.05 с заданной периодичностью измеряет мгновенные значения тока и напряжения, действующие на его входах, и вычисляет на основе полученных значений данные о потреблении электрической энергии и мощности за заданные промежутки времени. При этом измерения входных сигналов тока и напряжения, приведенных ко входам счетчика с помощью измерительных трансформаторов тока и напряжения, осуществляются при помощи токовых трансформаторов (датчиков тока, входящих в состав фильтра сетевого), включенных последовательно в каждую цепь тока и резистивных делителей напряжения (датчиков напряжения, включенных в каждую параллельную цепь напряжения. Сигналы с датчиков тока и напряжения на соответствующие входы АЦП.

АЦП осуществляет измерение мгновенных значений величин пропорциональных фазным напряжениям и токам параллельно по шести каналам, преобразование их в

цифровой код и передачу по скоростному последовательному каналу микроконтроллера (МК).

МК по выборкам мгновенных значений напряжений и токов производит вычисление средних за период сети значений активной мощности для каждой фазы сети, полной мощности для каждой фазы сети, среднеквадратичных значений напряжений и токов по каждой фазе.

По измеренным за период сети средним значениям активной и реактивной мощности формируются импульсы телеметрии на четырех конфигурируемых испытательных выходах счетчика. Сформированные импульсы подсчитываются контроллером и сохраняются в регистрах текущих значений энергии и профиля мощности по каждому виду энергии (мощности) и направлению свершения события. По свершению события, текущие значения энергии или мощности добавляются в соответствующие энергонезависимые регистры учета энергии и массивы профиля мощности. При этом в качестве события выступает время окончания текущего тарифа или время окончания интегрирования мощности для массива профиля, определяемое по встроенным энергонезависимым часам реального времени.

Результаты измерений передаются со счетчиков ИК на вход УСПД, которое выполняет следующие функции:

- сбор и хранение измерительной и диагностической информации с ИИК ТУ;
- контроль достоверности измерительной информации;
- ведение журнала событий УСПД;
- предоставление доступа к собранной информации и журналам событий;
- периодическую синхронизацию времени в УСПД и в обслуживаемых УСПД счетчиках электроэнергии.

Присоединение «Железнодорожный поселок» (ИК № К21) имеет присоединенную мощность менее 2,5% от общей присоединенной мощности ОАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод», поэтому опрос счетчика ЦЭ-6822, установленного на этом присоединении не автоматизирован и производится 1 раз в месяц (в период с 1-е по 3-е число) согласно документу 77148049.422222.003 ПС.

Среднюю активную/реактивную электрическую мощность и приращение активной/реактивной электрической энергии на интервале времени усреднения 30 минут для каждого ИИК ТУ вычисляют путем умножения данных профиля нагрузки счетчика этого ИИК ТУ за рассматриваемый получасовой интервал на соответствующие коэффициенты.

СОЕВ АИИС КУЭ обеспечивает автоматическое измерение времени и ведение календаря с помощью внутренних таймеров счетчиков, УСПД и сервера баз данных. СОЕВ АИИС КУЭ осуществляет прием информации о точном астрономическом времени от спутниковой навигационной системы GPS. Синхронизация времени в УСПД осуществляется по сигналам точного времени, принимаемым через GPS-приемник. Синхронизация таймеров сервера баз данных и счетчиков электрической энергии осуществляется от УСПД. При каждом сеансе связи УСПД контролирует расхождение времени своего таймера и времени таймеров сервера баз данных и таймеров счетчиков и при необходимости их корректирует.

Коррекция времени на счетчике ЦЭ 6822, установленном на присоединении «Железнодорожный поселок» (ИК № К21), производится ежедневно с помощью переносного компьютера и ПО «MT_Tools Professional», время на котором синхронизировано относительно сигналов точного времени.

Второй уровень АИИС КУЭ обеспечивает:

- диагностику работы технических средств;
- хранение данных о состоянии средств измерений;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к данным;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных.

Третий уровень АИИС КУЭ обеспечивает:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- автоматическую диагностику состояния средств измерений;
- формирования отчетных документов;
- предоставления регламентированного доступа к информации АИИС КУЭ.

В процессе работы АИИС обеспечивает измерение основных параметров, характеризующих электропотребление по отдельным ИК: потребление активной и реактивной энергии за заданные временные интервалы, кратные получасу; средние (получасовые) значения активной и реактивной мощности (нагрузки); средний (получасовой) максимум мощности (нагрузки).

Журналы событий счетчиков электроэнергии и УСПД АИИС КУЭ отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств, расхождение времени в секундах между УСПД и корректирующим устройством и время на счетчике в момент времени, непосредственно предшествующий корректровке.

Для защиты метрологических характеристик АИИС КУЭ от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрены возможность пломбирования корпусов технических средств и многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки АИИС КУЭ (электронные ключи, индивидуальные пароли).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС представлены в таблице 2:

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество ИИК ТУ	11
Количество ИК для измерения электрической энергии и мощности:	
— активной	11
— реактивной	10
Класс точности счетчиков электрической энергии:	
— при измерении активной электрической энергии	0,5S; 1,0
— при измерении реактивной электрической энергии	1,0
Класс точности измерительных трансформаторов тока	0,5; 0,5S.
Класс точности измерительных трансформаторов напряжения	0,5.
Пределы допускаемого значения относительной погрешности передачи и обработки данных, %	± 0,01
Пределы допускаемого значения относительной погрешности вычисления приращения электрической энергии, %	± 0,01
Пределы допускаемого значения относительной погрешности вычисления средней мощности, %	± 0,01
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности отсчета текущего времени, с	± 5
Относительная погрешность ИК при измерении электрической энергии и средней мощности ^{*)} при доверительной вероятности 0,95 не превышает по абсолютной величине:	
— для ИК К1, К3, К5, К7, К9, К11, К13, К15, К17	1,1 %
— для ИК К2, К4, К6, К8, К10, К12, К14, К16, К18	1,4 %
— для ИК К19	0,9 %
— для ИК К20, К21	1,3 %
^{*)} Представленное значение получено расчетным путем на основании значений составляющих погрешности ИК в предположениях: условия эксплуатации – нормальные, измеряемые токи и напряжения равны номинальным, фазовый угол между измеряемыми током и напряжением равен 0 или $\pi/2$ при измерении активной или реактивной энергии соответственно. В случае отклонения условий измерений от указанных, предел относительной погрешности измерения для каждого ИК может быть рассчитан согласно соотношениям, приведенным в методике поверки МП 38-263-2007.	

Условия эксплуатации АИИС КУЭ:

- условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ согласно ЭД на эти средства;

Показатели надежности компонентов АИИС КУЭ:

- средняя наработка на отказ счетчика ПСЧ-4ТМ.05 не менее 90 000 ч, для счетчика ЦЭ6822 – не менее 160 000 ч;
- срок службы счетчиков ПСЧ-4ТМ.05 и ЦЭ6822 не менее 30 лет;
- наработка на отказ УСПД «ЭКОМ-3000» не менее 75 000 час;
- срок службы УСПД «ЭКОМ-3000» не менее 30 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на АИИС КУЭ. В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки АИИС КУЭ МП 38-263-2007.

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная ООО «ЭТК «Прогресс» для электроснабжения ОАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод». Методика поверки МП 38-263-2007», утвержденным ФГУП «УНИИМ» в июле 2007г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа ПСЧ-4ТМ.05 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.126 РЭ1;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа ЦЭ6822 в соответствии с методикой поверки ИНЕС.411152.025 Д1;
- радиоприемник сигналов точного времени УКВ диапазона по ГОСТ 5651;
- секундомер СОСпр-2б-2;
- переносный компьютер, оснащенный ОС Windows, ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ», ПО «MT_Tools Professional» и устройствами сопряжения оптическими УСО и УСО-2 для считывания измерительной информации со счетчиков электрической энергии.

Межповерочный интервал 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

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

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».

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ООО «Энерготрейдинговая компания «Прогресс». АИИС КУЭ ООО «ЭТК «Прогресс». Техническое задание 77148049.422222.001.

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ООО «Энерготрейдинговая компания «Прогресс». АИИС КУЭ ООО «ЭТК «Прогресс». Дополнение № 1 к техническому заданию 77148049.422222.003

автоматизированной ООО «ЭТК «Прогресс» для электроснабжения ОАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Энерготрейдиговая компания «Прогресс»

Адрес: 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 12, стр. 20

Телефон/факс: (343) 310 70 80, 310 32 18

Исполнительный директор
ООО «ЭТК «Прогресс»



Киселев Д. Г.