



СОГЛАСОВАНО

ГУП «ВНИИМС»
Заводитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин

«15» сентября 2010 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Далур»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45506-10</u></p>
--	---

Изготовлена ООО «ЭнергоСеть» (Московская область, г. Балашиха) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ЗАО «Далур» (Курганская область, Далматовский район, село Уксянское) по проектной документации ООО «ЭнергоСеть» (ЭНСТ.411711.301), согласованной с ЗАО «Далур», заводской номер 01.

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Далур» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами предприятия, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для финансовых расчетов и оперативного управления потреблением электроэнергии.

АИИС КУЭ ЗАО «Далур» решает следующие задачи:

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- возможность предоставления по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера электросетевых и энергосбытовых организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ЗАО «Далур» представляет собой многоуровневую территориально-распределенную информационно-измерительную систему с централизованным управлением.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М 0,5S по ГОСТ Р 52320, ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и 1,0 ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии, установленные на присоединениях, указанных в таблице 1 (9 точек измерений);

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер опроса HP Proliant DL120G5 и сервер баз данных HP Proliant DL320G6 (сервер БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей системы на базе IBM PC совместимых компьютеров, специализированное программное обеспечение (ПО) «Энергосфера» версии 6.3.43, сборка которой имеет MD5-хеш 45E752B236C525366F7F01125F4B9BD и аппаратуру приема-передачи данных.

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. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Автоматически по запросу ПО «Энергосфера» данные поступают в цифровом виде в сервер опроса, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации и пересчет данных с учетом коэффициента трансформации. На жестких дисках сервера БД осуществляется ведение журнала событий, хранение и накопление полученных от счетчиков СЭТ-4ТМ.03М информации, обеспечивается вывод и отображение данных на АРМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации времени УСВ-2, подключенное к серверу опроса, часы счетчиков. УСВ-2 принимает сигналы от системы спутникового времени. Сличение часов сервера опроса осуществляется 1 раз в час, корректировка осуществляется при расхождении времени ± 1 с. Сличение времени счетчиков со временем сервера опроса происходит 1 раз в сутки, корректировка осуществляется при расхождении со временем сервера ± 2 с, но не чаще 1 раза в сутки. Погрешность системного времени АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Наименование объекта, присоединения	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС "Рудная" 110/10 кВ, Ввод-110 кВ;	ТФЗМ-110Б-200/5 кл.т 0,5 А-зав.№ 816 В-зав.№ 817 С-зав.№ 818	НКФ-110 110000/100 кл.т 0,5 А-зав.№1500252 В-зав.№1500254 С-зав.№1500258	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т0,5S/1,0 Зав.№ 0805100004	HP Proliant DL120G5	Активная	± 1,2	± 3,3
						Реактивная	± 2,8	± 5,5
2	ПС "Уксянка" 110/35/10 кВ, КРУН-10 кВ, яч. 17;	ТОЛ-10-1-1-У2 300/5 кл.т 0,5S А-зав.№ 4504 С-зав.№ 4439	НАМИТ 10-2-УХЛ2 10000/100 кл.т 0,5 А-зав.№0455 В-зав.№0455 С-зав.№0455	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т0,5S/1,0 Зав.№ 0804102482	HP Proliant DL120G5	Активная	± 1,2	± 2,2
						Реактивная	± 2,8	± 4,2
3	ЯКНО-10 кВ, ЛСУ "Западная";	ТОЛ-10-1-2-У2 150/5 кл.т0,5 А-зав.№ 33363 С-зав.№ 33367	ЗНОЛП-10 У2 10000/100 кл.т 0,5 А-зав.№ 7556 В-зав.№ 7554 С-зав.№ 7555	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав.№ 0805100070	HP Proliant DL120G5	Активная	± 1,2	± 3,3
						Реактивная	± 2,8	± 5,5
4	КТП 609-У, 10/0,4 кВ, 400 кВА, РУ-0,4 кВ; Ввод-0,4 кВ;	ТШ-0,66 800/5 кл.т0,5 А-зав.№ 055431 В-зав.№ 055433 С-зав.№ 055436	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 кл.т 0,5S/1,0 Зав.№ 0804100797	HP Proliant DL320G6	Активная	± 1,0	± 3,2
						Реактивная	± 2,4	± 5,4
5	КТП 610-У, 10/0,4 кВ, 250 кВА, РУ-0,4 кВ, Ввод-0,4 кВ;	ТШН-0,66 600/5 кл.т 0,5 А-зав.№ 0574 В-зав.№ 0572 С-зав.№ 0571	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 кл.т 0,5S/1,0 Зав.№ 0804100859	HP Proliant DL320G6	Активная	± 1,0	± 3,2
						Реактивная	± 2,4	± 5,4
6	ПС "Урал" 110/10 кВ, яч. 13 "Далур";	ТВК-10УХЛ3 100/5 кл.т 0,5 А-зав.№ 0102 С-зав.№0086	НАМИ-10-95 10000/100 кл.т 0,5 А-зав.№ 5625 В-зав.№ 5625 С-зав.№5625	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав.№ 0804102524	HP Proliant DL320G6	Активная	± 1,2	± 3,3
						Реактивная	± 2,8	± 5,5

Продолжение таблицы 1

Но мер ИК	Наименование объекта, присоединения	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
7	ЯКНО-10 кВ, ВЛ-10 кВ "Чирки";	ТОЛ-10 УТ2.1 200/5 кл.т 0,5 А-зав.№ 0001 В-зав.№ 30162 С-зав.№ 200701	НАМИ-10-66У3 10000/100 кл.т 0,5 А-зав.№ 2695 В-зав.№ 2695 С-зав.№ 2695	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав.№0805100069		Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,5
8	КТП № 74 10/0,4 кВ, 400 кВА "Прирельсовая база", РУ-0,4 кВ, Ввод-0,4 кВ;	Т-0,66 200/5 кл.т 0,5 А-зав.№ 050087 В-зав.№ 050082 С-зав.№050083	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 кл.т 0,5S/1,0 Зав.№0804100644	HP Proliant DL120G 5 HP Proliant DL320G 6	Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 5,4
9	ПС "Уксянка" 110/35/10 кВ, КРУН-10 кВ, яч. 9;	ТОЛ 10-1-1У2 300/5 кл.т 0,5S А-зав.№ 6476 С-зав.№ 6611	НАМИТ 10-2-УХЛ2 10000/100 кл.т 0,5 А-зав.№ 0490 В-зав.№ 0490 С-зав.№ 0490	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т 0,5S/1,0 Зав.№0805100014		Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 2,2 ± 4,2

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
 - параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02) U_{НОМ}$; ток $(1 \div 1,2) I_{НОМ}$, $\cos\phi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1) U_{НОМ}$; ток $(0,02 \div 1,2) I_{НОМ}$ для ИК № 2,9, для остальных ИК ток $(0,05 \div 1,2) I_{НОМ}$; $0,5 \text{ инд.} \leq \cos\phi \leq 0,8 \text{ емк.}$
 - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 45°C до $+45^\circ\text{C}$, для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М от минус 40°C до $+60^\circ\text{C}$; для сервера от $+10^\circ\text{C}$ до $+35^\circ\text{C}$.
- Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего

- воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до +40 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М по ГОСТ Р 52320, ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на ЗАО «Далур» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М (параметры надежности: среднее время наработки на отказ $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч);
- сервер (параметры надежности: коэффициент готовности $K_g = 0,99$, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 30$ мин);
- УСВ-2 (в составе СОЕВ) (параметры надежности: среднее время наработки на отказ $T = 35000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч).

Надежность системных решений:

- резервирование питания сервера опроса и сервера баз данных с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться по каналам сотовой связи через GSM/GPRS-модем или посредством ручного сбора данных.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках;

Мониторинг состояния АИИС КУЭ:

- возможность съема информации со счетчика автономным и удаленным способами;
- визуальный контроль информации на счетчике.

Организационные решения:

- наличие эксплуатационной документации.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер опроса и сервер БД, АРМы.

Защита программного обеспечения (ПО) «Энергосфера» обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя, класс защиты С.

Возможность коррекции времени в:

- ИИК - электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК – сервер, АРМ (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- состояний средств измерений (функция автоматизирована);
- результатов измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений: 30-ти минутные приращения (функция автоматизирована);
- сбора: 1 раз в сутки (функция автоматизирована);

Возможность предоставления информации результатов измерений (функция автоматизирована):

- заинтересованным организациям;

Глубина хранения информации:

- ИИК – электросчетчик СЭТ-4ТМ.03М имеет энергонезависимую память для хранения значений активной и реактивной мощности с получасовым интервалом на глубину не менее 113,7 суток, журналов событий, а также запрограммированных параметров. Хранение собственных журналов событий счетчиков (функция автоматизирована);
- ИВК – сервер БД – хранение значений активной и реактивной мощностей и данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления - на глубину не менее 3 лет. Хранение журналов событий счетчиков, а также хранение интегрального журнала событий на уровне ИВК на глубину не менее 3 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно - измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Далур».

Комплектность средства измерений

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Далур» определяется проектной документацией на систему.

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

Поверка осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Далур». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2010 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2925-2005;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1;
- устройство синхронизации времени УСВ-2 – по методике поверки ВЛСТ 237.00.001 И1.

Нормативные документы

- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».
- ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
- ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
- ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
- МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Сведения о методиках измерений указаны в документе «Методика измерений электроэнергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ЗАО «Далур».

Заключение

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Далур» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО «ЭнергоСеть»

тел. (495) 911-69-10,

факс (495) 911-68-61

адрес: РФ, 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Беякова, д. 2Б

Генеральный директор ООО «ЭнергоСеть»

А.А. Тиморшин

