

Подлежит публикации в
открытой печати

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Ростовский ЦСМ»



В.А. Романов

«29» октября 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Новошахтинский завод нефтепродуктов»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>42513-09</u> Взамен № _____
---	---

Изготовлена ООО «Кавказпромавтоматика», г. Ростов-на-Дону для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Новошахтинский завод нефтепродуктов» по проектной документации ООО «Кавказпромавтоматика», заводской номер 003.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новошахтинский завод нефтепродуктов» (в дальнейшем – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также автоматизированного сбора, хранения, обработки и отражения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение среднего значения активной и реактивной мощности на интервале времени усреднения 30 минут;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в заинтересованные организации результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений со стороны сервера энергоснабжающей организации к информационно-вычислительному комплексу (далее – ИВК);

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень (ИИК):

- трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983 и микропроцессорные счётчики активной и реактивной электроэнергии класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (2 точки измерений);

- трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (2 точки измерения).

2-й уровень (ИБКЭ) – устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа «RTU 325» с устройством синхронизации времени УССВ-16HVS.

3-й уровень (ИБК) – информационно-вычислительный комплекс (ИБК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер ОАО «Новошахтинский завод нефтепродуктов», устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) "Альфа-Центр".

Принцип работы АИИС КУЭ заключается в следующем.

Первичные фазные 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, реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от мгновенной мощности, вычисляется для 30 – минутных интервалов времени.

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

Счетчики на ПС «НЗНП» передают информацию по промышленной локальной сети по интерфейсу RS-485 в УСПД (ИБКЭ). Вычисление величин энергопотребления и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения в УСПД. С УСПД данные поступают на ИБК по локальной сети (основной канал) или по каналу сотовой связи (резервный канал).

Счетчики, установленные на подстанции «Н-3» и входящие в состав АИИС КУЭ, передают информацию непосредственно на ИБК, передача данных осуществляется по каналам сотовой связи.

Собранная информация поступает в базу данных ИБК, где осуществляется ее хранение, обработка и предоставление на АРМы по локальной сети предприятия, а также дальнейшей ретрансляцией по существующим каналам связи в заинтересованные организации.

Система обеспечения единого времени выполняет функцию синхронизации хода внутренних часов элементов системы на всех уровнях АИИС КУЭ, с обеспечением перехода на «Зимнее» и «Летнее» время и работает по часовому поясу г. Москва. Данная функция является централизованной. Корректировка времени на уровнях ИВКЭ, ИВК, ИИК АИИС КУЭ осуществляется последовательно.

На уровне ИВКЭ ОАО «Новошахтинский завод нефтепродуктов» установлено устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приёмника УССВ-16HVS, которое непрерывно получает сигналы текущего календарного времени от космических спутников и сравнивает полученное календарное время с системным временем ИВКЭ. УССВ осуществляет синхронизацию системного времени ИВКЭ автоматически при обнаружении рассогласования текущего времени УССВ и ИВКЭ более чем на $\pm 1с$.

Корректировка времени ИВК выполняется с помощью программного модуля входящего в комплект ПО устройства при обнаружении рассогласования текущего времени ИВК и ИВКЭ более чем на $\pm 1с$.

Корректировка хода внутренних часов счетчиков, расположенных на подстанции «НЗНП», синхронизируется со временем в ИВКЭ при обнаружении рассогласования более чем на $\pm 3с$.

Корректировка хода внутренних часов счетчиков, расположенных на подстанции «Н-3», синхронизируется со временем в ИВК при обнаружении рассогласования более чем на $\pm 2 с$.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Перечень ИК, входящих в состав АИИС КУЭ, с указанием измеряемой величины, диспетчерские наименования присоединений (точки измерений), типы и метрологические характеристики средств измерений (далее – СИ) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и состав ИК, входящих в АИИС КУЭ

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
1	ПС 110/6/6 кВ «НЗНП» Т-1	ТВГ-110 500/5 Кл.т. 0,2S А Зав. № 3555 С Зав. № 3553 В Зав. № 3554	НАМИ-110 110000/100 Кл.т 0,2 С Зав. № 2093 А Зав. № 2011 В Зав. № 2075	A1802 RAL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01174790	УСПД RTU 325 зав. № 003864	Активная реактивная
2	ПС 110/6/6 кВ «НЗНП» Т-2	ТВГ-110 500/5 Кл.т. 0,2S А Зав. № 3357 В Зав. № 3356 С Зав. № 3358	НАМИ-110 110000/100 Кл.т 0,2 Зав. № 971 Зав. № 2082 Зав. № 2068	A1802 RAL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01174792		
3	ПС 35/6 кВ «Н-3» яч. 12	ТЛК-10 600/5 Кл.т. 0,5 А Зав. № 06524 С Зав. № 06501	НАМИ-10-95 6000/100 Кл.т 0,5 Зав. № 2792	A1802 RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01189057		
4	ПС 35/6 кВ «Н-3» яч. 16	ТЛК-10 600/5 Кл.т. 0,5 А Зав. № 06504 С Зав. № 06637	НТМИ-6 6000/100 Кл.т 0,5 Зав. № 3745	A1802 RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01189056		

Примечание:

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии «Альфа А1802» по ГОСТ Р 52323-05 для активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 для реактивной электроэнергии.

2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1 (см. изменение к МИ 2999-2006 Приложение Б).

Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- ИИК:

- электросчётчика «Альфа А1802» (параметры надежности $T = 120000$ час $t_b = 24$ часа);

- ИВКЭ:

- УСПД (параметры надежности $T_o = 100000$ час $t_b = 24$ час);

- ИВК:

- сервер (параметры надежности $K_g = 0,99$ $t_b = 1$ час).

Надежность системных решений:

- резервирование питания:

- УСПД с помощью ИБП из комплекта поставки;

- резервирование информации:

- наличие резервных баз данных;

- наличие перезагрузки и средств контроля зависания;

- диагностика:

- в журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекции времени в УСПД;

- мониторинг состояния АИИС КУЭ:

- удаленный доступ:

- возможность съема информации со счетчика автономным способом;

- визуальный контроль информации на счетчике.

Организационные решения:

- наличие эксплуатационной документации.

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- ИИК:

- электросчётчика;

- вторичных цепей:

- испытательных коробок;

- ИВКЭ:

- УСПД;

- ИВК:

- сервера.

- наличие защиты на программном уровне:

- информации:
 - использование электронной цифровой подписи при передаче результатов измерений;
- при параметрировании:
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер;
 - установка пароля на конфигурирование и настройку параметров АИИС

КУЭ.

Возможность проведения измерений следующих величин:

- приращение активной электроэнергии (функция автоматизирована);
- приращение реактивной электроэнергии (функция автоматизирована);
- время и интервалы времени (функция автоматизирована);
- среднеинтервальная активная и реактивная мощности (функция автоматизирована).

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- результатов измерения (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений:
 - 30 минутные приращения (функция автоматизирована);
- сбора:
 - 1 раз в 30 минут (функция автоматизирована).

Возможность предоставления информации в заинтересованные организации:

- о результатах измерения (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации (профиля):

- электросчетчик имеет энергонезависимую память для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 50 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров (функция автоматизирована);
- УСПД - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу не менее и электропотребление за месяц по каждому каналу – 6 месяцев, сохранение информации при отключении питания - 5 лет (функция автоматизирована);
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 5 лет (функция автоматическая).

**Приписанные значения характеристик погрешности измерений ИИК
в рабочих условиях применения средств измерений и при предельных отклонениях
влияющих факторов**

Таблица 2

Номера каналов	Активная электроэнергия и мощность							
	Кл. т ТТ	Кл. т ТН	Кл. т счетчика	Знач. cosφ/sinφ	δ ₁ %, [%]	δ ₅ %, [%]	δ ₂₀ %, [%]	δ ₁₀₀ %, [%]
					для диапазона 0,02I _{ном} ≤ I < 0,05 I _{ном}	для диапазона 0,05I _{ном} ≤ I < 0,2 I _{ном}	для диапазона 0,2I _{ном} ≤ I < I _{ном}	для диапазона I _{ном} ≤ I < 1,2 I _{ном}
1; 2	0,2S	0,2	0,2S	1,0/0,0	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
				0,87/0,5	±1,4	±1,0	±0,9	±0,9
				0,8/0,6	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
				0,6/0,8	±1,9	±1,3	±1,1	±1,1
				0,5/0,87	±2,2	±1,5	±1,2	±1,2
3; 4	0,5	0,5	0,2S	1,0/0,0	Не нормируется	±1,9	±1,3	±1,1
				0,87/0,5	Не нормируется	±2,6	±1,6	±1,3
				0,8/0,6	Не нормируется	±3,0	±1,8	±1,4
				0,6/0,8	Не нормируется	±4,4	±2,5	±1,9
				0,5/0,87	Не нормируется	±5,5	±3,1	±2,4
Номера каналов	Реактивная электроэнергия и мощность							
	Кл. т ТТ	Кл. т ТН	Кл. т счетчика	Знач. sinφ/cosφ	δ ₁ % Q _p [%]	δ ₅ % Q _p [%]	δ ₂₀ % Q _p [%]	δ ₁₀₀ % Q _p [%]
					для диапазона 0,02I _{ном} ≤ I < 0,05 I _{ном}	для диапазона 0,05I _{ном} ≤ I < 0,2 I _{ном}	для диапазона 0,2I _{ном} ≤ I < I _{ном}	для диапазона I _{ном} ≤ I < 1,2 I _{ном}
1; 2	0,2S	0,2	0,5	1,0/0,0	±2,1	±1,4	±1,1	±1,1
				0,87/0,5	±2,7	±1,6	±1,1	±1,1
				0,8/0,6	±2,8	±1,8	±1,2	±1,2
				0,6/0,8	±2,8	±1,8	±1,3	±1,3
				0,5/0,87	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4
3; 4	0,5	0,5	0,5	1,0/0,0	Не нормируется	±2,2	±1,5	±1,3
				0,87/0,5	Не нормируется	±2,9	±1,8	±1,6
				0,8/0,6	Не нормируется	±3,3	±1,9	±1,7
				0,6/0,8	Не нормируется	±4,6	±2,6	±2,1
				0,5/0,87	Не нормируется	±5,7	±3,2	±2,5

Примечания:

1. В таблице 2 приняты следующие обозначения:

$W_{P2 \%}(W_{Q2 \%})$ - значение активной (реактивной) электроэнергии при 2%-ной нагрузке (минимальная нагрузка),

$W_{P5 \%}(W_{Q5 \%})$ - значение электроэнергии при 5 %-ной нагрузке,

$W_{P20 \%}(W_{Q20 \%})$ - значение электроэнергии при 20 %-ной нагрузке,

$W_{P100 \%}(W_{Q100 \%})$ - значение электроэнергии при 100 %-ной нагрузке (номинальная нагрузка),

$W_{P120 \%}(W_{Q120 \%})$ - значение электроэнергии при 120 %-ной нагрузке (максимальная нагрузка),

$I_{ном}$ - номинальное значение тока,

I - значение тока нагрузки в сети.

2. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая). В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

2. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$; ток $(1 \div 1,2) I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ C$.

3. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$; ток $(0,02 \div 1,2) I_{ном}$;

- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 15 до + 50 °C, для счетчиков от +10 до + 30 °C; для ИВК от + 10 до +35 °C; для УСПД от +10 до +35 °C.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Новошахтинский завод нефтепродуктов»

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определена в проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и комплектующие элементы.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Методика поверки измерительных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Новошахтинский завод нефтепродуктов», согласованной с ФГУ «Ростовский ЦСМ» в октябре 2008 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- измерительные трансформаторы напряжения – по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
 - измерительных трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
 - счетчики электрической энергии Альфа А1800 – по методике поверки МП-2203-0042-2006;
 - устройство сбора передачи данных «RTU-325» – по методике поверки ДЯИМ.466.453.005МП.
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь УСО-2 для работы со счетчиками системы.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

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

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

ГОСТ Р 52323-2005 «Статические счетчики активной энергии переменного тока класс точности 0,2 S и 0,5 S».

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

МИ 2999-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Новошахтинский завод нефтепродуктов».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Новошахтинский завод нефтепродуктов» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель:

ООО «Кавказпромавтоматика»

адрес: 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Ворошиловский, 8

Директор ООО «Кавказпромавтоматика»

В.П. Моргин

