

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

«30» 11 2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ООО «Томскнефтехим»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 33409-06 Взамен № _____
---	--

Изготовлена ООО «Томскнефтехим», г. Томск, по проектной документации ООО «НПФ «СКЭЛД», г. Москва, с заводским номером 022.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ООО «Томскнефтехим» (далее по тексту - АИИС КУЭ ООО «Томскнефтехим») предназначена для измерения активной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ООО «Томскнефтехим» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ ООО «Томскнефтехим» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение фазных и межфазных напряжений, тока;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчика и УСПД с дискретностью 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц

АИИС КУЭ ООО «Томскнефтехим» включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 10 измерительных каналов (далее по тексту – «ИК») системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой измерительно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ), состоящие из устройства сбора и передачи данных (УСПД типа «ЭКОМ-3000»), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, технических средств приема-передачи данных;

3-ий уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из сервера баз данных АИИС КУЭ (SQL-сервера), каналообразующей аппаратуры, а также автоматизированных рабочих мест (АРМ) пользователей системы.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений).

АИИС КУЭ ООО «Томскнефтехим» оснащена системой обеспечения единого времени СОЕВ. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов ± 5 с/сутки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов ООО «Томскнефтехим» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учета	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/реактивной энергии	Устройства сбора и передачи данных (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
ООО «Томскнефтехим»						
ГПП-1						
1	точка измерения № 1 ВЛ-110кВ «С-131»	ТБМО-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{тн} =150/1 Зав.№ 26542 Зав.№ 25553 Зав.№ 847 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{тн} =110000/100 Зав.№ 31347 Зав.№ 7409 Зав.№ 9540 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01025285 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 01061195 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
2	точка измерения № 2 ВЛ-110кВ «С-123»	ТБМО-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{тн} =150/1 Зав.№ 56587 Зав.№ 56588 Зав.№ 56589 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{тн} =110000/100 Зав.№ 56590 Зав.№ 56591 Зав.№ 56592 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01025361 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
3	точка измерения № 3 ВЛ-110кВ «С-132»	ТБМО-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{тн} =150/1 Зав.№ 56593 Зав.№ 56594 Зав.№ 56595 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{тн} =110000/100 Зав.№ 56596 Зав.№ 56597 Зав.№ 56598 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01025313 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
4	точка измерения № 4 ВЛ-110кВ «С-125»	ТБМО-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{тн} ±150/1 Зав.№ 15301 Зав.№ 15302 Зав.№ 2999 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{тн} =110000/100 Зав.№ 29011 Зав.№ 5173 Зав.№ 5269 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01102340 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
5	точка измерения № 5 ВЛ-110кВ «С-134»	ТБМО-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{тн} =300/1 Зав.№ 3133 Зав.№ 3360 Зав.№ 3136 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{тн} =110000/100 Зав.№ 5552 Зав.№ 141016 Зав.№ 130485 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01101924 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
ГПП-2						
ГПП-3						

6	точка измерения № 6 ВЛ-110кВ «С-115»	ТБМО-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{тн} =300/1 Зав.№ 131049 Зав.№ 132362 Зав.№ 40325 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{тн} =110000/100 Зав.№ 46503 Зав.№ 570 Зав.№ 10599 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01101858 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 01061195 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная						
		ГПП-14										
		7	точка измерения № 7 ВЛ-110кВ «С-120»	ТБМО-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{тн} =50/1 Зав.№ 5008 Зав.№ 4286 Зав.№ 12674 Госреестр № 23256-02			НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{тн} =110000/100 Зав.№ 12657 Зав.№ 13584 Зав.№ 13585 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01102130 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная			
				8			точка измерения № 8 ВЛ-110кВ «С-6 «Д»	ТБМО-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{тн} =50/1 Зав.№ 13583 Зав.№ 13582 Зав.№ 13657 Госреестр № 23256-02		НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{тн} =110000/100 Зав.№ 13566 Зав.№ 13578 Зав.№ 13584 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01025358 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
								ГПП-16				
9	точка измерения № 9 ВЛ-110кВ «С-122»	ТФЗМ 110Б-IV Кл.т. 0,5 K _{тн} =600/5 Зав.№ 667 Зав.№ 662 Зав.№ 668 Госреестр № 26422-04	НКФ-110 Кл.т. 0,5 K _{тн} =110000/100 Зав.№ 36275 Зав.№ 36198 Зав.№ 36267 Госреестр № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01025380 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная							
		10	точка измерения № 10 ВЛ-110кВ «С-135»	ТФЗМ 110Б-IV Кл.т. 0,5 K _{тн} =600/5 Зав.№ 666 Зав.№ 663 Зав.№ 661 Госреестр № 26422-04		НКФ-110 Кл.т. 0,5 K _{тн} =110000/100 Зав.№ 12873 Зав.№ 12871 Зав.№ 12879 Госреестр № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01025369 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная				

Таблица 2-Метрологические характеристики ИК

Приписанные погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС ООО «Томскнефтехим»					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)}^{* \%P},$	$\delta_{5 \%P},$	$\delta_{20 \%P},$	$\delta_{100 \%P},$
		$I_{1(2)} \% * < I_{ИЗМ} \leq I_{5 \%}$	$I_{5 \%} < I_{ИЗМ} \leq I_{20 \%}$	$I_{20 \%} < I_{ИЗМ} \leq I_{100 \%}$	$I_{100 \%} < I_{ИЗМ} \leq I_{120 \%}$
1-8 ТТ0,2S; ТН0,2; Сч0,2S/0,5	1	±1,16	±0,81	±0,75	±0,75
	0,9	±1,27	±0,88	±0,79	±0,79
	0,8	±1,40	±0,97	±0,85	±0,85
	0,5	±2,14	±1,41	±1,14	±1,14
9, 10 ТТ0,5; ТН0,5; Сч0,2S/0,5	1	-	±1,87	±1,20	±1,03
	0,9	-	±2,36	±1,43	±1,18
	0,8	-	±2,91	±1,70	±1,36
	0,5	-	±5,46	±3,00	±2,27
Приписанные погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС ООО «Томскнефтехим»					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)}^{* \%P},$	$\delta_{5 \%P},$	$\delta_{20 \%P},$	$\delta_{100 \%P},$
		$I_{1(2)} \% * < I_{ИЗМ} \leq I_{5 \%}$	$I_{5 \%} < I_{ИЗМ} \leq I_{20 \%}$	$I_{20 \%} < I_{ИЗМ} \leq I_{100 \%}$	$I_{100 \%} < I_{ИЗМ} \leq I_{120 \%}$
1-8 ТТ0,2S; ТН0,2; Сч0,2S/0,5	0,9	±3,73	±2,10	±1,43	±1,34
	0,8	±2,75	±1,64	±1,18	±1,14
	0,5	±2,04	±1,33	±1,01	±1,00
9, 10 ТТ0,5; ТН0,5; Сч0,2S/0,5	0,9	-	±6,53	±3,55	±2,66
	0,8	-	±4,51	±2,51	±1,95
	0,5	-	±2,72	±1,63	±1,37

Примечания:

1. Погрешность измерений для $\cos \varphi = 1$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений для $\cos \varphi = 0,9$, $\cos \varphi = 0,8$ и $\cos \varphi = 0,5$ нормируется только от $I_{2\%}$.
2. Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5 нормируется только для тока в диапазоне 5-120% от номинального значения.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ООО «Томскнефтехим»:
 - напряжение питающей сети: напряжение $(0,98...1,02) * U_{ном}$, ток $(1 \div 1,2) I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9_{инд}$;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ C$.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ООО «Томскнефтехим»:
 - напряжение питающей сети $(0,9...1,1) * U_{ном}$, ток $(0,05...1,2) * I_{ном}$, температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от $- 40 ^\circ C$ до $+ 60 ^\circ C$;
 - для контроллера ЭКОМ-3000 от $- 40 ^\circ C$ до $+ 50 ^\circ C$;
 - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
 - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ООО «Томскнефтехим» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ООО «Томскнефтехим» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ ООО «Томскнефтехим» измерительных компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:

- 1) параметрирования;
- 2) пропадания напряжения;
- 3) коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- 1) счетчика;
- 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- 3) испытательной коробки;
- 4) УСПД;

- наличие защиты на программном уровне:

- 1) пароль на счетчике;
- 2) пароль на УСПД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ООО «Томскнефтехим» типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 4

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	ТБМО-110 УХЛ1	24
	ТФЗМ 110Б-IV	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	24
	НКФ-110	6
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	УСПД ЭКОМ-3000	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	10

Таблица 5

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ ООО «Томскнефтехим»
Сервер баз данных HP ML370	1
СОЕВ на базе GPS-приемника УССВ	1
Источник бесперебойного питания APC Black Smart-UPS 1000VA RackMount 2U	1
Источник бесперебойного питания UPS 350VA	1
Преобразователь интерфейса MOXA DE-311	3
Преобразователь интерфейса MOXA TCC-100i	3
Модем ZyXel U-336E Plus	2
Модем Prestige 791 R EE	3
GSM-модем Siemens TC35i	5

Методика поверки МП-346/447-2006	1
Руководство по эксплуатации	1
Специализированное программное обеспечение «Энергосфера»	1

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

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Томскнефтехим». Методика поверки» МП-346/447-2006, утвержденная ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 2006 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99».

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

4 ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

7 МИ 2999-2006 Рекомендация.ГСИ.Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учёта электроэнергии.Рекомендации по составлению описания типа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Томскнефтехим», зав. № 022, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Томскнефтехим»

Адрес 634067, г.Томск, Кузовлёвский тракт, д.2, стр.202


Тел. (3822) 73-02-62

Факс. (3822) 73-02-01

e-mail: enerjy@tpce.tomsk.ru

ООО «Томскнефтехим»

Главный инженер


В.В.Горностаев
