

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
Заместитель Генерального директора  
ФГУП «Росметр-Москва»  
В.В. Локимов  
2010 г.



<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ООО «Тобольск-Нефтехим»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>45988-10</u></p>
--	---

Изготовлена Обществом с ограниченной ответственностью «Тобольск-Нефтехим» по проектной документации ООО «НПФ «СКЭЛД», г. Москва, с заводским номером 015.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ООО «Тобольск-Нефтехим» (далее по тексту - АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭ по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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

### ОПИСАНИЕ

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

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) 1-37 АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

- 1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

- 2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), включающее в себя приемник GPS-сигналов, подключенный к УСПД, технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы. ИВКЭ состоит из специализированных промконтроллеров, обеспечивающих интерфейсы доступа к ИИК и технических средств приема-передачи данных (каналообразующей аппаратуры);

- 3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД), автоматизированное рабочее место (АРМ ИВК), а так же совокуп-

ность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В точках учёта энергии установлены высокоточные средства учёта – электронные счётчики, подключенные к сетям высокого напряжения через измерительные трансформаторы тока и напряжения. Для расчета электрической энергии, потребляемой за определенный период времени, необходимо интегрировать во времени мгновенные значения мощности.

Сигналы, пропорциональные напряжению и току в сети, снимаются с вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения и поступают на вход преобразователя счетчика. Измерительная система преобразователя перемножает входные сигналы, получая мгновенную потребляемую мощность. Этот сигнал поступает на вход микроконтроллера счетчика, преобразующего его в Вт·ч и, по мере накопления сигналов, изменяющего показания счетчика. Микроконтроллер считывает и сохраняет последнее сохраненное значение. По мере накопления каждого Вт·ч, микроконтроллер увеличивает показания счетчика.

На уровне ИВК АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим» осуществляется автоматический сбор данных с ИВКЭ ( УСПД ), ведётся статистика по связи и протоколы событий в системе.

ИВК АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим»:

- выполняет опрос значений результатов измерений, хранящихся в базе данных ИВКЭ;
- выполняет опрос состояний средств измерений, хранящихся в базе данных ИВКЭ, включая:

- журналы событий ИВКЭ;
- данные о состоянии средств измерений со всех ИИК, обслуживаемых данным ИВКЭ;
- осуществляет информационный обмен с заинтересованными организациями в рамках согласованного регламента «по запросу» о состоянии объектов измерений, включая состояния выключателей, разъединителей, трансформаторов энергоустановки.

В результате сбора информации о результатах измерений, составе, структуре объекта измерений в ИВК АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим» проводится структуризация информации, формирование разделов баз данных по результатам измерений, состоянию средств измерений и состоянию объектов измерений. На основе анализа собранных данных определяются необходимые учетные (интегральные) показатели измеренных параметров посредством соответствующей обработки полученных данных.

В ИВК АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим» обеспечена возможность информационного взаимодействия с автоматизированной информационной справочной системой ООО «Тобольск-Нефтехим».

Для ведения электронного архива коммерческих и контрольных данных в ИВК АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим» используются системы управления реляционными базами данных с поддержкой языка SQL (Database Language SQL).

Взаимодействие между ИВК АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим» и заинтересованными организациями в рамках согласованного регламента осуществляется по основному и резервному каналу связи. Основной канал связи организован по электронной почте пересылкой xml-макетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- 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);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- передача результатов измерений в организации – участники 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);

#### Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи поступает в ИВКЭ (УСПД), где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение и передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ.

Коммуникационный сервер при помощи программного обеспечения (ПО), один раз в сутки, опрашивает ИВКЭ (УСПД) и считывает с него 30 минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки. Считанные значения записываются в базу данных. Сервер БД производит вычисление получасовых значений электроэнергии на основании считанного профиля мощности. В автоматическом режиме раз в сутки сервер БД считывает из базы данных получасовые значения электроэнергии, формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML в ОАО «АТС», ООО «Тобольск-Нефтехим» и другие заинтересованные организации.

#### Описание программного обеспечения

В состав ПО АИИС КУЭ входит: встроенное ПО счетчиков электроэнергии («Конфигуратор СЭТ 4ТМ»), ПО ИВКЭ (УСПД), ПО сервера. Программные средства содержат: базовое (системное) ПО (Windows XP Pro SP2), включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД SQL), и прикладное ПО «Энергосфера», ПТК «ЭКОМ» (ЭКОМ-3000, «Архив») «Конфигуратор СЭТ 4ТМ».

АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с точностью не хуже  $\pm 5$  с/сутки. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят все средства измерений времени (таймеры счетчиков, УСПД, СБД). В качестве базового прибора СОЕВ используется УССВ на базе приёмника GPS-сигналов

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим»

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС Абалак 110/6кВ Ввод 1 (6кВ)	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 1543 Зав. № 51115 Госреестр № №1276-59	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5461 Зав. № 6611 Зав. № 6609 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0102061060 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. №01061185 Госреестр №17049-04	Активная Реактивная
2	ПС Абалак 110/6кВ Ввод 2 (6кВ)	ТПОЛ 10 Кл.т. 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 52592 Зав. № 50645 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06.6 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3160 Зав. № 3048 Зав. № 3057 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0112058107 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
3	ПС Абалак 110/6кВ ТСН 1 (0.4кВ)	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 0004971 Зав. № 0004614 Зав. № 0004612 Госреестр № 22656-02		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 04052631 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
4	ПС Абалак 110/6кВ ТСН 2 (0.4кВ)	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 0004317 Зав. № 0004315 Зав. № 0004615 Госреестр № 22656-02		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 04051801 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
5	ПС ВОС 110/6кВ Ввод 2 (6кВ)	ТПЛ 10 КТ=0,5 Ктт=200/5 Зав. №09136 Зав. №1617 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06.6 КТ=0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3065 Зав. № 3159 Зав. № 3155 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0112058152 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
6	ПС ВОС 110/6кВ Ввод 1 (6кВ)	ТПЛ 10 КТ=0,5 Ктт=200/5 Зав. №86525 Зав. №87191 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06.6 КТ=0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2770 Зав. № 6610 Зав. № 6605 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0102061083 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
7	ПС ВОС 110/6кВ ТСН 1 (0.4кВ)	Т-0,66 КТ=0,5S Ктт=100/5 Зав. № 199387 Зав. № 199328 Зав. № 199526 Госреестр № 22656-02		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. №04052694 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

Продолжение Таблица 1

1	2	3	4	5	6	7
8	ПС ВОС 110/6кВ ТСН 2 (0.4кВ)	Т-0,66 КТ=0,5S К <sub>ТТ</sub> =100/5 Зав. № 199480 Зав. № 199511 Зав. № 199378 Госреестр № 22656-02		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 04052435 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
9	ПС ГПП-3 110/10кВ Ввод 1 (10кВ)	ТПОЛ 10 КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =1500/5 Зав. № 12282 Зав. № 29134 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06.10 КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № 988 Зав. № 943 Зав. № 940 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0102061105 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. №12051166 Госреестр №17049-04	Активная Реактивная
10	ПС ГПП-3 110/10кВ Ввод 2 (10кВ)	ТПОЛ 10 КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =1500/5 Зав. № 28754 Зав. № 20907 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06.10 КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № 966 Зав. № 953 Зав. № 913 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. №0102060186 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
11	ПС ГПП-3 110/10кВ ТСН 1 (0.4кВ)	ТОП 0,66 КТ=0,5S К <sub>ТТ</sub> =150/5 Зав. № 0009272 Зав. № 0009273 Зав. № 0008903 Госреестр № 15174-01		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 03050877 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
12	ПС ГПП-3 110/10кВ ТСН 2 (0.4кВ)	ТОП 0,66 КТ=0,5S К <sub>ТТ</sub> =150/5 Зав. №0009532 Зав. №0009276 Зав. №0009523 Госреестр №15174-01		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. №04052371 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
13	ПС КОС 110/10кВ Ввод 1 (10кВ)	ТПЛ-10 КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 Зав. № 865 Зав. № 2572 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10 КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № ОТСТ Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0112058023 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
14	ПС КОС 110/10кВ Ввод 2 (10кВ)	ТЛО-10 КТ=0,2S К <sub>ТТ</sub> =200/5 Зав. № 4215 Зав. № 4216 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10 КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100 Зав. № ОТСО Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0103073012 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
15	ПС КОС 110/10кВ ТСН 1 (0.4кВ)	ТОП 0,66 КТ=0,5S К <sub>ТТ</sub> =50/5 Зав. № 36756 Зав. № 36757 Зав. № 36758 Госреестр № 15174-01		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 04052591 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная	
16	ПС КОС 110/10кВ ТСН 2 (0.4кВ)	ТОП 0,66 КТ=0,5S К <sub>ТТ</sub> =50/5 Зав. № 36703 Зав. № 36667 Зав. № 36666 Госреестр №15174-01		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 12040278 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная	

Продолжение Таблица 1

1	2	3	4	5	6	7
17	ПС КОС 110/10кВ ф. "Чукманка" (10кВ)	ТПЛ-10 КТ=0,5S КТТ=300/5 Зав. № 57094 Зав. № 58027 Госреестр №1276-59	НТМИ-10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. № ОТСО Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0811091410 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
18	ПС Сырьевая 110/10кВ Ввод 1 (10кВ)	ТЛО-10 КТ=0,2S КТТ=400/5 Зав. № 12689 Зав. № 12708 Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06.10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. № 6047 Зав. № 5207 Зав. № 5973 Госреестр №3344-04	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0102061066 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. №01061183 Госреестр №17049-04	Активная Реактивная
19	ПС Сырьевая 110/10кВ Ввод 2 (10кВ)	ТЛО-10 КТ=0,2S КТТ=400/5 Зав. №12715 Зав. №12710 Госреестр №25433-03	ЗНОЛ.06.10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. №5974 Зав. №6112 Зав. №5975 Госреестр №3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. №0102061077 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
20	ПС Сырьевая 110/10кВ Ввод 3 (10кВ)	ТПЛ-10 КТ=0,5 КТТ=400/5 Зав. № 40193 Зав. № 0865 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛ.06.10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. № 6110 Зав. № 5691 Зав. № 63111 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0102060202 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
21	ПС Сырьевая 110/10кВ Ввод 4 (10кВ)	ТПЛ-10 КТ=0,5 КТТ=400/5 Зав. № 89754 Зав. № 89605 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛ.06.10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. № 5978 Зав. № 5917 Зав. № 6047 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0102061119 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
22	ПС Сырьевая 110/10кВ ТСН 1 (0.4кВ)	ТОП 0,66 КТ=0,5S КТТ=50/5 Зав. № 64183 Зав. № 64137 Зав. № 64156 Госреестр № 22656-02		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 04052570 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
23	ПС Сырьевая 110/10кВ ТСН 2 (0.4кВ)	ТОП 0,66 КТ=0,5S КТТ=50/5 Зав. № 047056 Зав. № 215545 Зав. № 047057 Госреестр №22656-02		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 04050871 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
24	Пионерлагерь ТП- 0,4кВ Ввод 1 (0.4кВ)	ТПШ 0,66 КТ=0,5S КТТ=300/5 Зав. № 47505 Зав. № 47514 Зав. № 47516 Госреестр №15173-01		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 02056257 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

Продолжение Таблица 1

1	2	3	4	5	6	7
25	Пионерлагерь ТП-0,4кВ Ввод 2 (0.4кВ)	ТШП 0,66 КТ=0,5S КТТ=300/5 Зав. №47504 Зав. №47513 Зав. №47503 Госреестр №15173-01		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. №03051221 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 01061187 Госреестр №17049-04	Активная Реактивная
26	Промпорт ТП-0,4кВ Ввод 1 (0.4кВ)	ТОП-0,66 КТ=0,5S КТТ=200/5 Зав. № 0010142 Зав. № 0010139 Зав. № 0010150 Госреестр № 22656-02		СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 02059986 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
27	Промпорт ТП-0,4кВ Ввод 2 (0.4кВ)	ТШП-0,66 КТ=0,5S КТТ=300/5 Зав. № 0013953 Зав. № 0013924 Зав. № 0013969 Госреестр № 22656-02		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 02056236 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
28	ф. Водозабор-1 КТП-0,4кВ Ввод-1 (0.4кВ)	ТОП-0,66 КТ=0,5S КТТ=100/5 Зав. № 0009241 Зав. № 0009256 Зав. № 0009234 Госреестр № 22656-02		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0111067110 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
29	ф. Водозабор-2 КТП-0,4кВ Ввод-2 (0.4кВ)	ТОП 0,66 КТ=0,5S КТТ=100/5 Зав. № 0009236 Зав. № 0009240 Зав. № 0008853 Госреестр № 22656-02		СЭТ-4ТМ.03.08 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0111068243 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
30	ТЭЦ Ввод 1 ЗРУ-10кВ РП-101 (10кВ)	ТОЛ-10 КТ=0,5S КТТ=800/5 Зав. № 3203 Зав. № 3206 Госреестр №7069-02	НТМИ-10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. № 3550 Госреестр №831-53	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0102061087 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
31	ТЭЦ Ввод 2 ЗРУ-10кВ РП-101 (10кВ)	ТОЛ-10 КТ=0,5S КТТ=800/5 Зав. № 3197 Зав. № 3202 Госреестр №831-53	НТМИ-10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. № 3588 Госреестр №831-53	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0103073011 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная	
32	ТЭЦ Ввод 1 ЗРУ-10кВ РП-102 (10кВ)	ТОЛ-10 КТ=0,5S КТТ=800/5 Зав. № 3198 Зав. № 3204 Госреестр №7069-02	НТМИ-10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. № 3550 Госреестр №831-53	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0102061001 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная	

Продолжение Таблица 1

1	2	3	4	5	6	7
33	ТЭЦ Ввод 2 ЗРУ-10кВ РП-102 (10кВ)	ТОЛ-10 КТ=0,5S КТП=800/5 Зав. № 3196 Зав. № 3200 Госреестр №7069-02	НТМИ-10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. № 3588 Госреестр №831-53	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0112058017 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
34	ТЭЦ Ввод 1 ЗРУ-10кВ РП-106 (10кВ)	ТОЛ-10 КТ=0,5S КТП=800/5 Зав. № 3199 Зав. № 3201 Госреестр №7069-02	НТМИ-10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. №3576 Госреестр №831-53	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0112058024 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
35	ТЭЦ Ввод 2 ЗРУ-10кВ РП-106 (10кВ)	ТОЛ-10 КТ=0,5S КТП=800/5 Зав. №3207 Зав. № 3205 Госреестр №7069-02	НТМИ-10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. №3594 Госреестр №831-53	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0103073089 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
36	ТЭЦ Ввод 1 ЗРУ-10кВ ТКП-1 (10кВ)	ТШЛ 10 КТ=0,5S КТП=800/5 Зав. № 203 Зав. № 204 Госреестр № 3972-03	НТМИ-10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. №3588 Госреестр №831-53	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 010206139 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
37	ТЭЦ Ввод 2 ЗРУ-10кВ ТКП-2 (10кВ)	ТШЛ 10 КТ=0,5S КТП=800/5 Зав. № 202 Зав. № 201 Госреестр № 3972-03	НТМИ-10 КТ=0,5 КТН=10000/100 Зав. №3576 Госреестр №831-53	СЭТ-4ТМ.03 КТ=0,2S/0,5 Зав. № 0102060239 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим» приведены в таблице 2

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим»

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20 \%}$	$\delta_{100 \%}$
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}$	$I_{100 \%} \leq I_{изм} < I_{120 \%}$
1,2,3,5,6,9,10,13,20,21 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
3,4,7,8,11,12,15,16,22-32 ТТ-0,5S ; Сч-0,2S	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,1	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±4,7	±2,8	±1,9	±1,9



Продолжение Таблица 2

14,18,19 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
17,33,37 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,6	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,2	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±4,8	±3,0	±2,3	±2,3
<b>Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ</b>					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$ %
1,2,3,5,6,9,10,13,20,21 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9	-	±7,1	±3,9	±2,9
	0,8	-	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3
3,4,7,8,11,12,15,16,22-32 ТТ-0,5S ; Сч-0,5	0,9	±8,0	±7,0	±3,5	±2,4
	0,8	±5,1	±4,4	±2,3	±1,6
	0,7	±4,2	±3,6	±1,9	±1,4
	0,5	±3,1	±2,6	±1,5	±1,2
14,18,19 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9	±3,8	±2,5	±2,0	±1,9
	0,8	±2,7	±1,8	±1,5	±1,4
	0,7	±2,4	±1,6	±1,3	±1,3
	0,5	±2,0	±1,4	±1,1	±1,1
17,33,37 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9	±6,8	±4,1	±2,9	±2,9
	0,8	±4,3	±2,7	±2,0	±1,9
	0,7	±3,6	±2,3	±1,7	±1,7
	0,5	±2,7	±1,8	±1,3	±1,3

**Примечания**

1. Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$  а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi<1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :
- напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20\pm 5)$  °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим»:
- напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от минус 40 до плюс 60 °С;
    - ИВКЭ (УСПД) ЭКОМ-3000 от минус 40 до плюс 50 °С;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
6. 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.
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Показатели надежности комплектующих устройств компонентов АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим»:

- для СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- для ИВКЭ (УСПД) ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов,
- резервирование питания в АИИС осуществляется при помощи устройств бесперебойного электропитания (UPS), обеспечивающих стабилизированное бесперебойное питание элементов АИИС при скачкообразном изменении или пропадании напряжения (бестоковая пауза, не вызывающая сбоев в работе сервера – 30 мин).

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_{в} \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_{в} \leq 1$  час;
- для модема  $T_{в} \leq 1$  час;
- для ИВКЭ (УСПД) ЭКОМ-3000  $T_{в} \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
  - панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
  - наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, сервере (АРМ);
  - организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
    - защита результатов измерений при передаче.
- Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий
- фактов параметрирования счетчика;

- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 3,7 месяца, при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### **МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

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

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ**

Комплектность АИИС КУЭ ООО «Тобольск-Нефтехим» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая 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 «Тобольск-Нефтехим». Методика поверки». МП-778/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в августе 2010 г.

Средства поверки – в соответствии с НД на измерительные компоненты.

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;
- Счётчики СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации. Согласована с ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ в сентябре 2004 г.;
- ИВКЭ (УСПД ) ЭКОМ-3000 – по методике поверки ПБКМ.421459.003 РЭ МП, утверждённой ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Интервал между поверками – 4 года.

## СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тобольск-Нефтехим» ОАО "СИБУР холдинг"» № 171/446-2006. Методика зарегистрирована в Федеральном реестре методик измерений под номером ФР.1.34.2007.03367.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- 3 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
- 4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 5 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 6 ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
- 7 ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Тобольск-Нефтехим»

626150, Тюменская обл., г. Тобольск, пром. зона

Телефон: (3456) 398-951

Первый заместитель генерального директора  
-главный инженер ООО «Тобольск-Нефтехим»



В.И. Анохин