



**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

« 14 июля 2006 г. »

<b>Система автоматизированная коммерческого и технического учета электроэнергии (АСКТУЭ) ОАО РИТЭК НГДУ «ТатРИТЭКнефть»</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>33084-06</u>
---	--

Изготовлена ООО «Прософт-Системы» (г. Екатеринбург) для коммерческого и технического учета электроэнергии на объектах ОАО РИТЭК НГДУ «ТатРИТЭКнефть», г. Нурлат, респ. Татарстан, по проектной документации ООО «Прософт-Системы», заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная коммерческого и технического учета электроэнергии ОАО РИТЭК НГДУ «ТатРИТЭКнефть» (далее АСКТУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО РИТЭК НГДУ «ТатРИТЭКнефть»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов. Далее АСКТУЭ рассматривается только в части измерительных каналов коммерческого учета электрической энергии и мощности.

АСКТУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- 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 хранящихся в АСКТУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АСКТУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АСКТУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АСКТУЭ (коррекция времени).

## ОПИСАНИЕ

АСКТУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АСКТУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ и Меркурий класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5, 1 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (16 точек измерений).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000.

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АСКТУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

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 преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на третий уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет–провайдера.

АСКТУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник входит в состав УСПД ЭКОМ-3000. Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение каждые 10 с, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД осуществляется каждые 10 с, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 4$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД каждые 15 мин, корректировка времени счетчиков производится при расхождении со временем УСПД  $\pm 4$  с один раз в сутки. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 1 - Метрологические характеристики ИК

Номер точки измерения и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
П/ст 35/10 кВ «Мельниковская» Ввод №1 35 кВ	ТФЗМ-35 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 33194 Зав.№ 32909	НАМИ-35 35000/ 100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 38	СЭТ-4ТМ02.2-13 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 08041240	ЭКОМ-3000 Зав.№ 10040757	Активная,  реактивная	±1,2  ±2,6	±3,3  ±4,6
П/ст 35/10 кВ «Мельниковская» Ввод №2 35 кВ	ТФЗМ-35 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 33190 Зав.№ 33051	НАМИ-35 35000/ 100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 29	СЭТ-4ТМ02.2-13 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 08041155				
П/ст 35/10 кВ «Киязлинская» Ввод №1 10 кВ	ТЛМ-10У2 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4491 Зав.№ 2751	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5180	СЭТ-4ТМ02.2-13 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 08041181				
П/ст 35/10 кВ «Киязлинская» Ввод №2 10 кВ	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4114 Зав.№ 4335	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3613	СЭТ-4ТМ02.2-13 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 08041178				
П/ст 35/10 кВ «Киязлинская» ТСН	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 13274 Зав.№ 13357 Зав.№ 13269		СЭТ-4ТМ.02.2-37 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 04041143		Активная,  реактивная	±1,0  ±2,1	±3,2  ±4,4
П/ст 35/10 кВ «Ибрайкино» Ф-02	ТПЛ-10У3 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0428 Зав.№ 1567	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Зав.№ 88	СЭТ-4ТМ.02.2-13 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 08041206		Активная,  реактивная	±1,0  ±2,3	±3,2  ±4,5
П/ст 35/10 кВ «Ибрайкино» Ф-07	ТПЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 07407 Зав.№ 26578	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Зав.№ 66377	СЭТ-4ТМ.02.2-13 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 08041243				
П/ст 35/10 кВ «Ибрайкино» Ф-08	ТПЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6805 Зав.№ 16865	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Зав.№ 88	СЭТ-4ТМ.02.2-13 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 07043071				
П/ст 35/10 кВ «Ибрайкино» Ф-10	ТВК-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 45618 Зав.№ 44438	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Зав.№ 88	СЭТ-4ТМ.02.2-13 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 08041186				
П/ст 35/10 кВ «Ибрайкино» Ф-03 КТП-63 кВА Гостиница Ибрайкино	Т - 0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 9117 Зав.№ 9127 Зав.№ 9164		Меркурий 230-ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 00116904		Активная,  реактивная	±1,0  ±2,3	±3,2  ±5,1

Окончание таблицы 1

Номер точки измерения и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
П/ст 110/35/6 кВ «Каргали» Ф-01	ТОЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 866 Зав. № 862	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 9306	СЭТ-4ТМ.03.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0253254	ЭКОН-3000 Зав. № 10040757	Активная,	±1,2	±3,3
П/ст 110/35/6 кВ «Каргали» Ф-39	ТОЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 8502 Зав. № 8477	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 8558	СЭТ-4ТМ.03.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 02052275		реактивная	±2,8	±5,2
П/ст 110/35/10 кВ «Нурлатская» Ф-04 КТП-63 кВА № 2029 Гостиница Пушкино	Т - 0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 01017 Зав. № 23626 Зав. № 01087		Меркурий 230-ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 00116897		Активная, реактивная	±1,0 ±2,3	±3,2 ±5,1
П/ст 110/35/10 кВ «Нурлатская» Ф-01 ТП - 2х630 кВА №34 БПО г.Нурлат (Маш.завод)	Т - 0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 108921 Зав. № 109176 Зав. № 109163		Меркурий 230-ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 00116881				
П/ст 110/35/10 кВ «Нурлатская» Ф-18 ТП - 400 кВА №126 Офис	ТШН-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 7475 Зав. № 7461 Зав. № 7460		Меркурий 230-ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 00118488				
П/ст 110/35/10 кВ «Нурлатская» Ф-07 КТП-40 кВА № 102 АЗС	Т - 0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 9235 Зав. № 9171 Зав. № 9108		Меркурий 230-ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 00116898		Активная, реактивная	±1,0 ±2,3	±3,3 ±5,2

## 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 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Ином, cosφ = 0,9 инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
- Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,05 ÷ 1,2) Ином;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70°С, для счетчиков СЭТ-4ТМ.02.2-13 от минус 40 до +55 °С, счетчиков СЭТ-4ТМ.03.05 от минус 40 до +60 °С, счетчиков Меркурий 230-ART-03 от минус 40 до +55 °С, для УСПД от минус 10 до +50 °С и сервера от + 15 до + 35 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до + 30 °С; для П/ст 110/35/10 кВ «Нурлатская» Ф-07 КТП-40 кВА № 102 АЗС от минус 5 до + 40 °С.
- 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;
- 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. Допускается замена УСПД на одноступенчатый утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

электросчётчик - среднее время наработки счетчика Меркурий 230-ART-03 на отказ не менее  $T = 70000$  ч, счетчика СЭТ4ТМ02.2 не менее  $T = 55000$  ч, счетчика СЭТ-4ТМ03.05 не менее  $T = 90000$  ч, среднее время восстановления работоспособности счетчиков  $t_{\text{в}} = 2$  ч;

УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{\text{в}} = 0,5$  ч;

сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{\text{в}} = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
  - выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика,
  - УСПД,
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

#### Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 117 сут; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 45 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

#### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную коммерческого и технического учета электроэнергии (АСКТУЭ) ОАО РИТЭК НГДУ «ТатРИТЭКнефть».

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной коммерческого и технического учета электроэнергии (АСКТУЭ) ОАО РИТЭК НГДУ «ТатРИТЭКнефть» 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 «Система автоматизированная коммерческого и технического учета электроэнергии (АСКТУЭ) ОАО РИТЭК НГДУ «ТатРИТЭКнефть». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» 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;
- Счетчик Меркурий по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1;
- СЭТ-4ТМ.02 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации» ИЛГШ.411152.087 РЭ1;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации» ИЛГШ.411152.124 РЭ1; УСПД ЭКОМ-3000 – по методике поверки МП 26-262-99.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

#### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| ГОСТ 22261-94.          | Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.   |
| ГОСТ 34.601-90.         | Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. |
| ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. | Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.  |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной коммерческого учета электроэнергии (АСКТУЭ) ОАО РИТЭК НГДУ «ТатРИТЭКнефть» 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 «Прософт-Системы»

620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

тел: (343) 376-28-20

факс: (343) 376-28-30

Зам. Генерального директора ООО «Прософт-Системы»



С.М. Тюков