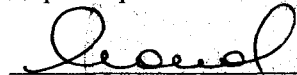


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ГЦИ СИ –
директор ФГУП «УНИИМ»

 Леонов В. В.

« 15 » декабря 2006 г.

Система информационно- измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная ОАО «Томскэнерго» - ОАО «Томская распределительная компания»	Внесена в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № <u>33625-06</u>
--	--

Изготовлена по технической документации ОАО «Проминвестпроект», г. Москва, заводской номер 01.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная ОАО «Томскэнерго» - ОАО «Томская распределительная компания» (далее - АИИС) предназначена для автоматизированного измерения активной и реактивной электрической энергии, а также усредненной активной и реактивной мощности, осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля электроэнергии и мощности по всем расчетным точкам учета, а также для регистрации параметров выработки и потребления электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора информации Оператора торговой сети (НП «АТС») и филиала ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» Томское РДУ.

Область применения – измерение, учет и контроль активной и реактивной электрической энергии и усредненной электрической мощности на подстанциях «Чилино», «Сураново», «Заря» с целью обеспечения проведения финансовых расчетов по ОАО «Томская распределительная компания» на оптовом рынке электроэнергии.

ОПИСАНИЕ

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

Первый уровень АИИС включает в себя измерительно-информационные комплексы точек учета электроэнергии (ИИК ТУ), которые предназначены для измерения и учета электрической энергии и усредненной электрической мощности на контролируемых подстанциях и построены на базе следующих средств измерений, внесенных в Государственный реестр средств измерений:

- измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 7746;
- измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983;
- счетчиков электрической энергии многофункциональные EPQS и СЭТ 4ТМ.03;
- системы информационно-измерительной контроля и учета энергопотребления «Пирамида» (Госреестр № 21906-01);

Второй уровень АИИС включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки, состоящий из контроллера сетевого промышленного типа «СИКОН С1» (Госреестр № 15236-03) и каналообразующей аппаратуры. На этом уровне осуществляется автоматический регламентный сбор с ИИК ТУ отдельной подстанции результатов измерений и данных о состоянии средств измерений, их группирование и гарантированное хранение, предоставление доступа вышестоящего уровня АИИС к результатам измерений и данным о состоянии средств измерений.

Третий уровень АИИС - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя промышленный компьютер стандартной комплектации, оснащенный пакетом специализированного программного обеспечения «Пирамида-2000», и выполняющий функции сервера базы данных АИИС, автоматизированного рабочего места и интеллектуального кеширующего маршрутизатора «ИКМ-Пирамида», измеритель текущих значений времени и частоты электро-сети типа ИВЧ-1/Н (Госреестр № 18041-04), каналообразующую аппаратуру.

Система обеспечения единого времени АИИС построена на базе измерителя ИВЧ-1/Н, встроенные часы (ВЧ) которого синхронизируются по сигналам точного времени, получаемым от радиотрансляционной сети. Показания ВЧ ИВЧ-1/Н используются для автоматической коррекции ВЧ маршрутизатора «ИКМ-Пирамида» (периодичность коррекции - 1 час, допускаемое расхождение с часами ИВЧ-1/Н не более 1 с). В свою очередь показания ВЧ маршрутизатора «ИКМ-Пирамида» используются для автоматической коррекции ВЧ контроллеров «СИКОН С1» АИИС (периодичность коррекции - 1 сутки, допускаемое расхождение с часами маршрутизатора не более 2 с), а показания ВЧ контроллеров – для автоматической коррекции ВЧ счетчиков электрической энергии, подключенных к контроллерам (периодичность коррекции – не менее 2 раз в минуту, допускаемое расхождение с часами контроллера не более 2 с).

Перечень измерительных каналов АИИС (далее – ИК) с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типа, класса точности, фазы включения и заводского номера средств измерений, входящих в состав ИК, номера регистрации средства в Государственном реестре средств измерений, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ИК АИИС

ИК, №	Измеряемая энергия и мощность	Наименование объекта учета, системный номер и/или название ИК	Типы (обозначения) средств измерений, входящих в состав ИК; класс точности; фазы включения; заводские №; № Государственного реестра	
1	2	3	4	
1	активная прием	ПС «Заря», ЛЭП-35 кВ АТ-35	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S/0,5; зав. № 201800; № 25971-03.	ЗНОМ-35-65; 0,5; ф.А, зав. № 1089583; ф.В, зав. № 1138782; ф.С, зав. № 1185831; № 912-70.
2	реактивная прием			
3	активная отдача		ТОЛ 35; 0,5S; ф.А, зав. № 261; ф.В, зав. № 284; ф.С, зав. № 285; № 21256-03.	
4	реактивная отдача			

1	2	3	4
5	активная прием	ПС «Заря», ВЛ-10 кВ ф.1	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S/0,5; зав. №201801; № 25971-03.
6	реактивная прием		ТПЛ-10; 0,5; ф.А, зав. № 175; ф.С, зав. № 55570; № 1276-59.
9	активная прием	ПС «Заря», ВЛ-10 кВ ф.7	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S; зав. № 201803; № 25971-03.
10	реактивная прием		ТПЛ-10; 0,5S; ф.А, зав. № 3864; ф.С, зав. № 3886; № 1276-59.
13	активная прием	ПС «Заря», ВЛ-10 кВ ф.11	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S/0,5; зав. №201799; № 25971-03.
14	реактивная прием		ТПЛ-10; 0,5; ф.А, зав. № 52424; ф.С, зав. № 52699; № 1276-59.
7	активная прием	ПС «Заря», ВЛ-10 кВ ф.6	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S/0,5; зав. №201796; № 25971-03.
8	реактивная прием		ТПЛ-10; 0,5; ф.А, зав. № 62851; ф.С, зав. № 50746; № 1276-59.
11	активная прием	ПС «Заря», ВЛ-10 кВ ф.10	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S/0,5; зав. №201896; № 25971-03.
12	реактивная прием		ТПЛ-10; 0,5; ф.А, зав. № 5517; ф.С, зав. № 5934; № 1276-59.
15	активная прием	ПС «Заря», ВЛ-10 кВ ф.16	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S/0,5; зав. №201903; № 25971-03.
16	реактивная прием		ТПЛ-10; 0,5; ф.А, зав. № 866; ф.С, зав. № 3863; № 1276-59.
17	активная прием	ПС «Чилино», ЛЭП-110 кВ С-21	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S/0,5; зав № 201952; № 25971-03
18	реактивная прием		ТФНД-110М (ТФНД-110); 0,5; ф.А, зав. № 413; ф.С, зав. № 370; № 2793-88.
19	активная отдача		
20	реактивная отдача		

НТМИ-10; 0,5;
ф. А, В, С
зав. № 716
№ 831-53.

НАМИ-10; 0,2;
ф. А, В, С
зав. № 66
№ 11094-87.

НКФ-110-57; 0,5;
ф.А, зав. №
1019447;
ф.В, зав. №
1019479;
ф.С, зав №
1019035;
№ 14205-05.

1	2	3	4
21	активная прием	ПС «Чилино», ВЛ-10 кВ ф.2 (яч.2)	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S/0,5; зав. №201895; № 25971-03
22	реактивная прием		ТВЛМ-10; 0,5; ф.А, зав. № 81063; ф.С, зав. № 44757; № 1856-63.
23	активная прием	ПС «Чилино», ВЛ-10 кВ ф.6 (яч.4)	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S/0,5; зав. №201899; № 25971-03.
24	реактивная прием		ТВЛМ-10; 0,5; ф.А, зав. № 77760; ф.С, зав. № 00170; № 1856-63.
25	активная прием	ПС «Чилино», ВЛ-10 кВ ф.8 (яч.12)	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S/0,5; зав. №201893; № 25971-03.
26	реактивная прием		ТВЛМ-10; 0,5; ф.А, зав. № 46721; ф.С, зав. № 46766; № 1856-63.
27	активная прием	ПС «Чилино», ВЛ-10 кВ ф.7 (яч.9)	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S/0,5; зав. №201902; № 25971-03.
28	реактивная прием		ТВЛМ-10; 0,5; ф.А, зав. № 63450; ф.С, зав. № 01338; № 1856-63.
29	активная прием	ПС «Чилино», ВЛ-10 кВ ф.9 (яч.13)	EPQS 111.08.07.1.1.LL; 0,5S/0,5; зав. №201802; № 25971-03.
30	реактивная прием		ТПЛМ-10; 0,5; ф.А, зав. № 4271; № 2363-68; ТПЛ-10; 0,5; ф.С, зав. № 41091 № 1276-59.
31	активная прием	ПС «Сураново», ЛЭП-110 кВ С-12	СЭТ-4ТМ.03; 0,2S/0,5; зав. № 2056489; № 27524-04.
32	реактивная прием		ТБМО-110 УХЛ1; 0,2S;
33	активная отдача		ф.А, зав. № 1584; ф.В, зав. № 1607; ф.С, зав. № 1534; № 23256-02.
34	реактивная отдача		

НТМИ-10; 0,5;
ф. А, В, С
зав. № 1142;
№ 831-53.

НТМИ-10; 0,5;
ф. А, В, С
зав. № 4489;
№ 831-53.

НАМИ-110
УХЛ1; 0,2;
ф.А, зав. № 1016;
ф.В, зав. № 952;
ф.С, зав. № 1038;
№ 24218-03.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения АИИС преобразуют входные токи и напряжения в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии ИК. Счетчик с заданной периодичностью измеряет входные значения токов и напряжений и использует полученные значения для расчета средней за период активной, реактивной и полной мощности по соответствующему ИК. Полученные результаты интегрируются на получасовых интервалах и сохраняются во внутреннем формате в памяти счетчика с привязкой к текущему времени (профили нагрузок).

Цифровой сигнал с выхода счетчика ИК по интерфейсу RS-485 поступает на вход контроллера «СИКОН С1» (далее - контроллер), который выполняет следующие функции:

- автоматический сбор измерительной информации с ИИК ТУ отдельной подстанции;
- обработку принятой информации в соответствии с начальными установками контроллера;
- прием информации о текущем времени от ИВК, контроль и корректировка хода встроенных часов счетчиков;
- предоставление измерительной информации, а также информации о работоспособности технических средств ИИК ТУ в ИВК.

Средняя активная/реактивная электрическая мощность и приращение активной/реактивной электрической энергии на интервале времени усреднения 30 мин. для каждого ИИК ТУ вычисляется путем умножения данных профиля нагрузки счетчика этого ИИК ТУ за рассматриваемый получасовой интервал на соответствующие коэффициенты.

В процессе работы АИИС решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и/или по запросу автоматический опрос контроллеров «СИКОН С1» подстанций для сбора профилей нагрузки счетчиков ИК АИИС;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных ИВК;
- ведение единого времени АИИС;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (пломбирование, установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС;
- конфигурирование и настройка параметров;
- формирование отчетных документов и передача информации в центры сбора информации НП «АТС», Энергосбыта ОАО «Томскэнерго» и филиала ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» ОДУ Сибири.

АИИС обеспечивает измерение основных параметров электропотребления: потребление активной и реактивной электроэнергии (включая обратный переток) за заданные временные интервалы, кратные получасу, и нарастающим итогом, средние получасовые максимумы мощности за сутки по каждому каналу.

Для защиты измерительных данных и параметров АИИС от несанкционированного доступа и изменений (корректировок) предусмотрена возможность пломбирования корпусов технических средств и защита программных средств (индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и базы данных).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики АИИС представлены в таблице 2.

Таблица 2

Метрологическая характеристика	Значение
Общее количество измерительных каналов АИИС для измерения электрической энергии и мощности по подстанциям: - ПС «Заря» - ПС «Чилино» - ПС «Сураново»	16 14 4
Класс точности счетчика ИК: - для измерения активной электрической энергии EPQS/СЭТ - для измерения реактивной электрической энергии EPQS/СЭТ	0,5S/0,2S 0,5/0,5
Класс точности измерительного трансформатора напряжения ИК, определяющий в соответствии с ГОСТ 1983 значения пределов допускаемой относительной погрешности напряжения δ_U и угловой погрешности θ_U трансформатора: - ПС «Заря», ПС «Чилино» - ПС «Сураново»	0,5 0,2
Класс точности измерительного трансформатора тока ИК, определяющий в соответствии с ГОСТ 7746 значения пределов допускаемой относительной токовой погрешности δ_I и угловой погрешности θ_I трансформатора: - ПС «Заря», ПС «Чилино» - ПС «Сураново»	0,5 или 0,5S 0,2 S
Пределы допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления приращения энергии, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления средней мощности, %	$\pm 0,01$
Пределы относительной погрешности ИК АИИС*), соответствующие доверительной вероятности 0,95, при измерении: - активной энергии и мощности, % для ИК №№ 1, 3, 5, 9, 13, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29 для ИК №№ 7, 11, 15 для ИК №№ 31, 33 - реактивной энергии и мощности, % для ИК №№ 2, 4, 6, 10, 14, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 для ИК №№ 8, 12, 16 для ИК №№ 32, 34	$\pm 1,1$ $\pm 1,0$ $\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 1,0$ $\pm 0,8$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего времени, с	± 5
Интервал задания границ тарифных зон, мин	30
*) Представленные значения получено расчетным путем на основании значений составляющих погрешности ИК в предположениях: условия эксплуатации - нормальные, измеряемое напряжение равно номинальному, фазовый угол между измеряемыми током и напряжением равен 0 или $\pi/2$ при измерении активной или реактивной энергии соответственно. В случае отклонения условий измерений от указанных, предел относительной погрешности измерения для каждого ИК может быть рассчитан согласно соотношениям, приведенным в методике поверки МП 42-263-2006.	

Условия эксплуатации АИИС:

- напряжение электропитания – стандартная сеть переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В;
- мощность, потребляемая отдельным компонентом АИИС, не более 55 Вт;
- температура окружающей среды для измерительных трансформаторов и счетчиков АИИС в соответствии с эксплуатационной документацией на эти средства;
- температура окружающей среды:
 - для контроллера «СИКОН С1» от минус 10 до плюс 50 °С;
 - для ИВК, ИВЧ-1/Н, от 10 до 35 °С.

Показатели надежности измерительных компонентов АИИС:

- Измерительные трансформаторы: в соответствии с эксплуатационной документацией;
- Средняя наработка на отказ:
 - для счетчика EPQS – 70 000 ч,
 - для счетчика СЭТ-4ТМ.03 – 90 000 ч.
- Средний срок службы:
 - для счетчика EPQS не менее 20 лет,
 - для счетчика СЭТ-4ТМ.03 не менее 30 лет.
- Контроллер «СИКОН С1»:
 - средняя наработка на отказ 70 000 ч,
 - средний срок службы не менее 12 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, *методика поверки*.

ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с документом «ГСИ. Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная ОАО «Томскэнерго» - ОАО «Томская распределительная компания». Методика поверки МП 42-263-2006», утвержденным ФГУП «УНИИМ» в декабре 2006 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа EPQS в соответствии с методикой РМ 1039597-26:2002 «Многофункциональные счетчики электрической энергии EPQS. ЗАО «ELGAMA-ELEKTRONIKA». МЕТОДИКА ПОВЕРКИ»;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой ИЛГШ.411152.124 РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки»;
- переносной компьютер с установленной операционной системой Windows, программным обеспечением «Пирамида 2000», «QUADRcom» и «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» для считывания измерительной информации со счетчиков электрической энергии, головкой оптической связи ОКК-3 и устройством сопряжения оптическим УСО или УСО-2;
- радиоприемник УКВ диапазона, часы наручные электронные «Электроника 55», секундомер СОСпр-26-2.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

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

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22: 2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «Томскэнерго». Техническое задание.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии автоматизированной ОАО «Томскэнерго» - ОАО «Томская распределительная компания» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Проминвестпроект»

Адрес:

Телефон/факс:

109028, г. Москва, Покровский бульвар, дом 3, стр.1Б

(495) 917-32-33 / 917 -43-46

ЗАЯВИТЕЛЬ

ОАО «ТРК»

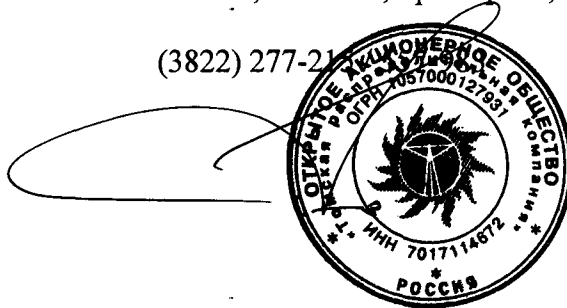
Адрес:

634041, г. Томск, пр. Кирова, 36

Телефон/факс:

(3822) 277-21

Генеральный директор
ОАО «ТРК»



О.В. Петров