



СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ
«ВНИИ им. Д.И. Менделеева»

В.С.Александров

2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>35740-07</u>
---	--

Изготовлена ООО «Эльстер Метроника» для коммерческого учета электроэнергии на объектах ПС 500 кВ «Алюминиевая» по проектной документации ООО «Эльстер Метроника», согласованной с НП «АТС», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая» (далее - АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи, распределения и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки; 1 раз в 30 мин. и/или по запросу) автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- 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;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая» состоит из 8 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности, образующих первый уровень системы.

Второй уровень системы образует измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), созданный на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД).

Третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК), каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места (АРМ) и программное обеспечение.

Организация системного времени АИИС КУЭ осуществляется при помощи устройства синхронизации системного времени (УССВ), подключенного к УСПД.

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 класса точности 0,5; 0,2 и тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 класса точности 0,2S; 0,2; 0,5.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ЕвроАльфа (Госреестр РФ № 16666-97) класса точности 0,2S и 0,5S. Измерения активной мощности (P) счетчиком типа ЕвроАльфа выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик ЕвроАльфа производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$. Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Информационные каналы АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая» организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00). Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на УСПД. УСПД RTU325 (Госреестр РФ № 19495-03) осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии ЕвроАльфа по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности, отображает данные учета на встроенном дисплее, а также передает их по цифровым каналам на сервер БД, к которому подключены АРМы.

АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая» выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Организация системного времени АИИС КУЭ осуществляется при помощи УССВ на базе GPS-приемника 35-NVS, подключенного к УСПД, которое корректирует время сервера и счетчиков. Корректировка часов счетчиков производится УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и счетчика более чем на ± 5 с во время опроса (один раз в сутки; один раз в 30 мин.). Корректировка часов сервера производится УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и сервера более чем на ± 5 с при опросе УСПД сервером (один раз в 30 мин.).

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Предусмотрено резервирование питания электросчетчиков и каналов связи. Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 35 суток, на сервере – не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств, предусмотрена механическая и программная защита – установка паролей на счетчики, УСПД, сервер.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика. Все подводимые сигнальные кабели к RTU кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса RTU или в отдельном пломбируемом кросс - блоке. Все электронные компоненты RTU установлены в пломбируемом отсеке. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт RTU после возобновления питания.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая» приведен в таблице 1.

Таблица 1

Измерительный канал		Средство измерений	
№ ИК	Наименование присоединения	Вид СИ (наименование, тип, номер Госреестра)	Метрологические характеристики, заводские номера
4	1АТ-500	ТТ трансформатор тока IOSK 550 Г/р № 26510-04	$K_I=1000/1A$; КТ 0,2S Фаза А, В, С №№2044198;2044199;2044200
		ТН трансформатор напряжения TEMP 550 Г/р № 25474-03	$K_U= 500/0,1$ кВ КТ 0,2 №№ Т04074411; Т04074603; Т04074412
		Счетчик EA02RAL-P4B-4-W Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5 A$; $I_{МАКС}=10 A$; $U_{НОМ} = 57,7/100 B$ КТ 0,2S № 0001132443
5	2АТ-500 Ф.1/КЛ-2А-10 кВ	ТТ трансформатор тока IOSK 550 Г/р № 26510-04	$K_I=1000/1A$; КТ 0,2S Фаза А, В, С №№2044401;2044202;2044203
		ТН трансформатор напряжения TEMP 550 Г/р № 25474-03	$K_U= 500/0,1$ кВ КТ 0,2 №№ Т04074415; Т05870001; Т04074615
		Счетчик EA02RAL-P4B-4-W Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5 A$; $I_{МАКС}=10 A$; $U_{НОМ} = 57,7/100 B$ КТ 0,2S № 0001132444
12	1АТ-10	ТТ трансформатор тока ТОЛ 10-1 Г/р № 15128-03	$K_I=600/5A$; КТ 0,2 Фаза А, В, С №№28606; 28598; 28605
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-10У3 Г/р № 3344-04	$K_U= 10/0,1$ кВ КТ 0,5 №№ 4827; 4377; 4375
		Счетчик EA02RL-P4B-4-W Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5 A$; $I_{МАКС}=10 A$; $U_{НОМ} = 57/100 B$ КТ 0,2S № 0001129001
13	2АТ-10	ТТ трансформатор тока ТОЛ 10-1 Г/р № 15128-03	$K_I=600/5A$; КТ 0,2 Фаза А, В, С №№28679; 28804; 29976
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-10У3 Г/р № 3344-04	$K_U= 10/0,1$ кВ КТ 0,5 №№ 18708; 18247; 4090
		Счетчик EA02RL-P4B-4-W Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 5 A$; $I_{МАКС}=10 A$; $U_{НОМ} = 57,7/100 B$ КТ 0,2S № 0001129000

15	1ТСН (сторона 0,4 кВ)	ТТ трансформатор тока ASK561.4 Г/р № 31089-06	$K_I=1000/1A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 05FF027050; 05FF027054; 05FF027051
		ТН трансформатор напряжения	—
		Счетчик EA05RL-P2B-4-W Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1 A$; $I_{МАКС}=10 A$; $U_{НОМ} = 220/380 B$ КТ 0,2S № 0001132443
16	2ТСН (сторона 0,4кВ)	ТТ трансформатор тока ASK561.4 Г/р № 31089-06	$K_I=1000/1A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 05FF027047; 05FF027049; 05FF027052
		ТН трансформатор напряжения	—
		Счетчик EA05RL-P2B-4-W Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1 A$; $I_{МАКС}=10 A$; $U_{НОМ} = 220/380 B$ КТ 0,2S № 0001125078
17	3ТСН (сторона 0,4кВ)	ТТ трансформатор тока ASK561.4 Г/р № 31089-06	$K_I=1000/1A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 05FF027055; 05FF027053; 05FF027046
		ТН трансформатор напряжения	—
		Счетчик EA05RL-P2B-4-W Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1 A$; $I_{МАКС}=10 A$; $U_{НОМ} = 220/380 B$ КТ 0,2S № 0001125075
18	4ТСН (сторона 0,4кВ)	ТТ трансформатор тока ASK561.4 Г/р № 31089-06	$K_I=1000/1A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 05FF027048; 05FF027044; 05FF027045
		ТН трансформатор напряжения	—
		Счетчик EA05RL-P2B-4-W Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1 A$; $I_{МАКС}=10 A$; $U_{НОМ} = 220/380 B$ КТ 0,2S № 0001125076
		Устройство сбора и передачи данных RTU-325 E1-512-M11 Г/р № 19495-00	№ 001494

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ПС 500 кВ "Алюминиевая" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 500 кВ "Алюминиевая" как его неотъемлемая часть.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ ПС 500кВ "Алюминиевая"

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	8	
Номинальное напряжение на вводах системы, В	500000 10000 380	ИК 4, 5 ИК 12, 13 ИК с 15 по 18
Отклонение напряжения от номинального, %	±5	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	1000 600	ИК 4, 5, 15, 16, 17, 18 ИК 12, 13,
Диапазон изменения тока в % от номинального	От 2 до 120	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон изменения коэффициента мощности	От 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения и тока; электросчетчики и УСПД	от минус 30 до +35 от +5 до +35	ИК 1-8
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов, с/сутки	±5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	25 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета при измерении активной и реактивной электрической мощности и энергии, для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая» приведены в таблице 3 и 4 .

Таблица 3

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая»				
№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$	для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$
4,5	0,5	1,4%	1,1%	1,1%
	0,8	1,1%	0,9%	0,9%
	1,0	0,8%	0,7%	0,7%
12, 13	0,5	2,4%	1,7%	1,6%
	0,8	1,6%	1,2%	1,1%
	1,0	1,2%	0,9%	0,9%
15-18	0,5	5,5%	3,0%	2,3%
	0,8	3,2%	2,0%	1,8%
	1,0	2,1%	1,6%	1,4%

Таблица 4

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая»				
№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$	для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$
4,5	0,5	1,0%	0,8%	0,8%
	0,8	1,2%	1,0%	1,0%
	1,0	-	-	-
12, 13	0,5	1,5%	1,1%	1,0%
	0,8	2,0%	1,5%	1,3%
	1,0	-	-	-
15-18	0,5	2,9%	1,9%	1,7%
	0,8	4,5%	2,6%	2,1%
	1,0	-	-	-

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ПС 500 кВ "Алюминиевая".

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом МП 2203-0070-2007 «Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая» Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в июне 2007 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2982-2006 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчики ЕвроАЛЬФА– по ГОСТ 8.584-2004;
- УСПД RTU325 - по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.

Межповерочный интервал – 4 года

НОРМАТИВНЫЕ 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».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Алюминиевая» заводской номер 001, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ООО "Эльстер Метроника"

111250, г. Москва, ул. Краснознаменская, 12

Тел./факс (495) 956 2511 / 956 2510

Генеральный директор
ООО "Эльстер Метроника"



Денисов А.И.