

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

сшарта 2007 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС Фрунзенская-330</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>34316-04</u></p>
---	---

Изготовлена ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг» (г. Москва) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ПС Фрунзенская-330 по проектной документации ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг», согласованной с НП «АТС», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС Фрунзенская-330 (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПС Фрунзенская-330; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ 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 АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАльфа классов точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,2 и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (15 точки измерений).

2-й уровень – устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе «RTU-325», каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени.

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, 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, в частности вычисление электроэнергии и мощности, 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 и выделенной линии через интернет–провайдера.

АИИС КУЭ 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 «RTU-325». Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД «RTU-325» осуществляется раз в час, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков ЕвроАльфа с временем УСПД каждые 5 мин, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

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, %
1	СШ-330 кВ, ВЛ Южная-Фрунзенская	СА-362 2000/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 8174717 Зав.№ 8174716 Зав.№ 8174715	СРВ-362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Зав.№ 8174702 Зав.№ 8174701 Зав.№ 8174700 Зав.№ 8174688 Зав.№ 8174689 Зав.№ 8174690	EA02RAL- P4B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01134931		Активная, реактивная	± 0,8 ± 1,7	± 1,6 ± 2,1
2	СШ-330 кВ, ВЛ Белгород-Фрунзенская	АОК-362 2000/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 8174718 Зав.№ 8174720 Зав.№ 8174719	СРВ-362 330000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Зав.№ 8174698 Зав.№ 8174699 Зав.№ 8174697 Зав.№ 8174685 Зав.№ 8174687 Зав.№ 8174686	EA05RAL- P4B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134652				
3	ввод АТ-2 1СШ-110 кВ, яч.16	SB 0.8 500/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 05-352684 Зав.№ 05-352680 Зав.№ 05-352682	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1046 Зав.№ 1052 Зав.№ 1051	EA05RAL- P4B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134647				
4	ввод АТ-2 2СШ-110 кВ, яч.15	SB 0.8 500/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 05-352683 Зав.№ 05-352685 Зав.№ 05-352681	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 867 Зав.№ 959 Зав.№ 1056	EA05RAL- P4B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134660				
5	ВЛ-110 кВ Белгород 330	SB 0.8 500/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 05-338186 Зав.№ 05-338189 Зав.№ 05-338184	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1046 Зав.№ 1052 Зав.№ 1051	EA05RAL- P4B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134651	RTU-325 Зав.№ 001596	Активная, реактивная	± 1,0 ± 1,8	± 2,3 ± 2,9
6	ВЛ-110 кВ Северная (Пищепром)	SB 0.8 500/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 05-338188 Зав.№ 05-338187 Зав.№ 05-338185	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 867 Зав.№ 959 Зав.№ 1056	EA05RAL- P4B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134649				
7	ВЛ-110 кВ Авторемзавод	SB 0.8 500/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 05-339454 Зав.№ 05-339451 Зав.№ 05-339453	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1046 Зав.№ 1052 Зав.№ 1051	EA05RAL- P4B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134661				
8	ВЛ-110 кВ Белгород-1	SB 0.8 500/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 05-339413 Зав.№ 05-339397 Зав.№ 05-339409	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 867 Зав.№ 959 Зав.№ 1056	EA05RAL- P4B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134650				
9	ВЛ-110 кВ Западная-1	SB 0.8 500/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 05-339414 Зав.№ 05-339406 Зав.№ 05-339408	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 867 Зав.№ 959 Зав.№ 1056	EA05RAL- P4B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134646				

Окончание таблицы 1

	Номер точки измерения и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
10	ВЛ-110 кВ Западная-2	SB 0.8 500/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 05-339396 Зав.№ 05-339410 Зав.№ 05-339398	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1046 Зав.№ 1052 Зав.№ 1051	EA05RAL- P4B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134658	RTU-325 Зав.№ 001596	Активная, реактивная	± 1,0 ± 1,8	± 2,3 ± 2,9
11	ВЛ-110 кВ Борисовка	SB 0.8 500/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 05-339404 Зав.№ 05-339399 Зав.№ 05-339494	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 867 Зав.№ 959 Зав.№ 1056	EA05RAL- P4B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134656				
12	ВЛ-110 кВ Томаровка-1	SB 0.8 500/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 05-339407 Зав.№ 05-339401 Зав.№ 05-339412	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1046 Зав.№ 1052 Зав.№ 1051	EA05RAL- P4B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134648				
13	ВЛ-110 кВ Томаровка-2	SB 0.8 500/1 Кл. т. 0,2S Зав.№ 05-339405 Зав.№ 05-339400 Зав.№ 05-339411	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 867 Зав.№ 959 Зав.№ 1056	EA05RAL- P4B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134657				
14	ввод АТ-2, 2 СШ-10 кВ	TPU 40.23 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1VLT5106031585	ТТР 4.0 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1VLT5206011869	EA05RAL- P2B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134668		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,6	± 3,4 ± 4,9
		Зав.№ 1VLT5106031588	Зав.№ 1VLT5206011870					
15	Щит СН-0,4кВ, ТСН-2	STD 1250/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1706249 Зав.№ 1706265 Зав.№ 1706240	-	EA05RAL- P2B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01134666	Активная, реактивная	± 1.0 ± 2.2	± 3.2 ± 4.4	

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 (0,02 ÷ 1,2) Ином;
 - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70°С, для счетчиков от минус 20 до +55 °С; для УСПД от минус 25 до плюс 70 °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 + 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;

7. 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 однотипный утвержденный типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 40000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев 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 суток; сохранение информации 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 информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС Фрунзенская-330.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС Фрунзенская-330 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 информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС Фрунзенская-330. Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в марте 2007 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;
- ЕвроАльфа – по методике поверки «Многофункциональный счетчик электрической энергии ЕвроАльфа. Методика поверки»;
- УСПД «RTU-325» – по методике поверки ДИЯМ.466453.005.МП.

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 информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС Фрунзенская-330 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 «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг»
115533, г. Москва, Нагатинская набережная, д.12, корп.4, стр.2.
тел: (495) 756-14-73
тел./факс: (0922) 42-01-02

Генеральный директор
ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг»



Лебедев О.В.