

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ГЦИ СИ ООО «Испытательный  
центр «Энергетикон»



В.Б. Минц

2008 г.

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии ПС №356 Павлово РУ-6 кВ (АИИС КУЭ ПС «Павлово»)</b>	<b>Государственный реестр средств измерений</b>  Регистрационный № <u>38985-08</u>
---	--

Изготовлена ООО «Энергетические технологии», г.Москва, для коммерческого учёта электроэнергии на объектах ПС № 356 "ПАВЛОВО" РУ-6 кВ (г.Павловский Посад Московская обл.) по проектной документации АМВЮ.411713.103 ООО «Энергетические технологии» (г.Москва), заводской № 001.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии ПС № 356 «Павлово» РУ-6 кВ", (далее АИИС КУЭ "ПС «Павлово»)), предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потреблённой за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПС № 356 "ПАВЛОВО" РУ-6 кВ, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчётов.

Областью применения данной АИИС КУЭ "ПС «Павлово» является коммерческий учёт электроэнергии на ПС № 356 "ПАВЛОВО" РУ-6 кВ (г. Павловский Посад Московская обл.)

**ОПИСАНИЕ**

АИИС КУЭ ПС «Павлово» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ ПС «Павлово» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учёта (30 минут);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищённости от потери информации (резервирование баз данных) от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- 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 данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ ПС «Павлово»;
- конфигурирование и настройка АИИС КУЭ ПС «Павлово»;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ПС «Павлово» (коррекция времени).

АИИС КУЭ ПС «Павлово» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 и 0,2S по ГОСТ 7746-2001;
  - измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001;
  - многофункциональные счетчики типа СЭТ-4ТМ.03 активной и реактивной энергии класса точности 0,2S/0,5 и класса точности 0,5S/1,0 в соответствии с ГОСТ 26035-83 для реактивной энергии, ГОСТ 30206-94 для активной энергии.
- Установлены на объектах, указанных в таблице 1 (6 точек измерения).

2-й уровень (ИВКЭ):

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325L-E2-512-M2-B2 с программным обеспечением (ПО), установленное в помещении РУ ПС № 356 «Павлово».
- устройство синхронизации системного времени ИВЧ-1/Н.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика 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 счётчиков по проводным линиям связи поступает на выходы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, её накопление и передача накопленных данных в ОАО "Мосэнергосбыт" по коммутируемым каналам связи.

АИИС КУЭ ПС «Павлово» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации системного времени ИВЧ-1/Н. Измеритель текущих значений времени ИВЧ-1/Н предназначен для ведения единого времени с последующей передачей данных по последовательному порту в УСПД. Ведение точного времени обеспечивается ежечасной коррекцией по сигналам точного времени, получаемым с выхода внешнего широкополосного радиоприемника.

Время УСПД синхронизировано со временем ИВЧ-1/Н, сличение ежечасное, погрешность синхронизации не более  $\pm 20$  мс. Сличение времени счётчиков со временем УСПД осуществляется каждые 30 мин, корректировка времени счётчиков производится при достижении расхождения с временем УСПД  $\pm 1$  с. Абсолютная погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

№ И К	Наименование присоединения	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Основная погрешность/ погрешность в рабочих условиях, %
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		
1	Ввод №1, 6 кВ	ТЛШ-10-1У3 2000/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 6760 Зав. № 6758 Зав. № 6762	ЗНОЛП-6У2 Ктн $\frac{6}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}}$ Кл. т. 0,5 Зав. № 7146 Зав. № 6973 Зав. № 7137	СЭТ-4ТМ.03.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108076734	RTU 325L-E2-512-M2-B2 Зав. № 003901	Активная реактивная	$\pm 0,8/1,5$ $\pm 2,3/2,5$
2	Т-1, 6 кВ	ТЛШ-10-5 2000/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 6963 Зав. № 6962 Зав. № 6949	ЗНОЛП-6У2 Ктн $\frac{6}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}}$ Кл. т. 0,5 Зав. № 7146 Зав. № 6973 Зав. № 7137	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108079818	RTU 325L-E2-512-M2-B2 Зав. № 003901	Активная реактивная	$\pm 0,8/1,5$ $\pm 2,3/2,5$
3	Т-2, 6 кВ	ТЛШ-10-5 2000/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 6996 Зав. № 6965 Зав. № 6964	ЗНОЛП-6У2 Ктн $\frac{6}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}}$ Кл. т. 0,5 Зав. № 7015 Зав. № 7148 Зав. № 7138	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0120071292	RTU 325L-E2-512-M2-B2 Зав. № 003901	Активная реактивная	$\pm 0,8/1,5$ $\pm 2,3/2,5$
4	Ввод №2, 6 кВ	ТЛШ-10-1 2000/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 6757 Зав. № 6761 Зав. № 6759	ЗНОЛП-6У2 Ктн $\frac{6}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}}$ Кл. т. 0,5 Зав. № 7015 Зав. № 7148 Зав. № 7138	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108079719	RTU 325L-E2-512-M2-B2 Зав. № 003901	Активная реактивная	$\pm 0,8/1,5$ $\pm 2,3/2,5$
5	ЩСН, основной ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 0106873 Зав. № 0106898 Зав. № 0106871		СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108075114	RTU 325L-E2-512-M2-B2 Зав. № 003901	Активная реактивная	$\pm 0,9/2,1$ $\pm 5,3/5,4$
6	ЩСН, резервный ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 0107398 Зав. № 0107391 Зав. № 0100563		СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108074086	RTU 325L-E2-512-M2-B2 Зав. № 003901	Активная реактивная	$\pm 0,9/2,1$ $\pm 5,3/5,4$

УССВ ИВЧ-1/Н №0350509003

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $(0,01 \div 1,2) I_{ном}$ ;  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$  при трансформаторе тока класса точности 0,5, ток  $(0,01 \div 1,2) I_{ном}$  при трансформаторе тока класса точности 0,2S,  $\cos\phi = 0,8$  инд.;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $70^\circ\text{C}$ , для счетчиков от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $65^\circ\text{C}$ ; для сервера от плюс  $10^\circ\text{C}$  до плюс  $40^\circ\text{C}$ ; для УСПД от минус  $25^\circ\text{C}$  до плюс  $60^\circ\text{C}$ ;
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики типа СЭТ-4ТМ.03 активной и реактивной энергии класса точности 0,5S/1,0 и 0,2S/0,5 в соответствии с ГОСТ 26035-83 для реактивной энергии, ГОСТ 52323-2005 для активной энергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1.

Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Порядок оформления замены измерительных компонентов – в соответствии с МИ 2999-2006 (Приложение Б).

#### Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{cp} = 120\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 24$  ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{cp} = 50000$  ч, среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 24$  ч;
- устройство синхронизации системного времени ИВЧ-1/Н – среднее время наработки на отказ не менее  $T_{cp} = 55000$  ч, среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 1$  ч.

#### Надежность системных решений:

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

#### Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счётчике;
- журнал УСПД:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в УСПД.

#### Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- защита информации на программном уровне:
- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на счётчик;
- установка пароля на УСПД;

#### Возможность коррекции времени в:

- электросчётчиках (функция автоматизирована);
- ИВКЭ (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:

- электросчётчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 2730 часов, при отключении питания не менее 10 лет;
- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – 100 суток (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно - измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ПС «Павлово».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС «Павлово» определяется проектной документацией на систему АМВЮ.411713.103 ООО «Энергетические технологии» (г.Москва). В комплект поставки входит техническая документация на систему и эксплуатационная - на комплектующие изделия.

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации АМВЮ.411713.103 РЭ «Система информационно – измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ПС «Павлово», согласованным ГЦИ СИ ООО «ИЦ «Энерготестконтроль» 6.10.2008 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

1. Средства поверки измерительных трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003 или по ГОСТ 8.216-88;
2. Средства поверки измерительных трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
3. Средства поверки счётчиков электрической энергии в соответствии с утвержденным документом «Методика поверки ИЛГШ.411152.087 РЭ1, являющейся приложением к ИЛГШ.411152.087 РЭ. Методика поверки согласована с согласованная с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 08 января 2004 г. Установка для поверки счётчиков электрической энергии МК 6801.
4. Средства поверки УСПД серии RTU 300 – в соответствии с документом «Комплексы аппаратно программных средств для учёта электрической энергии на основе УСПД серии RTU 300. Методика поверки», утверждён 24.03.2000 г. ФГУП ВНИИМС.
5. Переносный компьютер с ПО и оптическим преобразователем для работы со счетчиками системы, радиоприемник, принимающий сигналы службы точного времени.
6. Средства поверки ИВЧ-1Н в соответствии с документом раздела «Методика поверки» в руководстве по эксплуатации ЯКШГ.468262.001РЭ, согласованная «ВНИИФРТИ» 30.03.2004 года.

Межповерочный интервал АИИС КУЭ ПС «Павлово» - 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 30206-94 Межгосударственный стандарт. Статические счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока. (Классы точности 0,2S и 0,5S).

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».

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Техническая документация АМВЮ.411713.103 ООО «Энергетические технологии» (г.Москва) на АИИС КУЭ ПС «Павлово».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно - измерительной для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ПС «Павлово» АМВЮ.411713.103 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 «Энергетические технологии»  
Адрес: 125239, г. Москва, ул. Коптевская, д.67, офис 101  
Тел./факс (495) 627 54 26

**Генеральный директор  
ООО «Энергетические технологии»**



**Д.В. Владимиров**