

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
А.С. Евдокимов  
«14» 06 2009 г.

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Птицефабрика Центральная»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>40942-09</u></b>
---	---

Изготовлена по проектной документации ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг» г. Москва. Заводской номер № 043.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Птицефабрика Центральная» (далее по тексту – АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная») предназначается для осуществления эффективно-автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности в ОАО «Птицефабрика Центральная» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «Владимирэнергосбыт» в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» построенная на основе ИИС «Пирамида» (Госреестр № 21906-01) представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) 1-4 АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» состоят из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ). На этом уровне, при помощи устройства сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70 Госреестр № 28822-05, происходит прием, обработка, хранение, отображение информации, полученной от счетчиков электроэнергии, а также осуществляется автоматическая передача данных на верхний уровень АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» с использованием линии связи.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя автоматизированное рабочее место (АРМ) устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-1 Госреестр № 28716-05, а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) 5-8 АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» состоят из двух уровней:

1-ый уровень – включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя автоматизированное рабочее место (АРМ) устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-1 Госреестр № 28716-05, а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ представляет собой компьютер настольного исполнения с соответствующим программным обеспечением (ПО «Пирамида») и каналобразующей аппаратурой. АРМ предназначено для дистанционной работы с сетевым контроллером (СИКОН С70 Госреестр № 28822-05), счётчиками ИИК 5-8, а также для составления отчетной документации

АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» решает следующие задачи:

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- периодическая (1 раз в сутки) передача информации о фактическом объёме почасового потребления электрической энергии в формате, предусмотренном регламентом информационного взаимодействия абонентов и ОАО «Владимирэнергосбыт»;
- 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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским зимним временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Для ИИК 1-4 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД СИКОН С70, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение и передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ. Резервный канал передачи данных с УСПД СИКОН С70 реализован на базе выделенного канала связи. Передача сигналов через резервный канал происходит при помощи модемов Zelax M-160Д.

Для ИИК 5-6 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485, RS – 232 и далее через модемы GSM, поступает на компьютер АРМ, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

Компьютер АРМ АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку информации, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующая передача информации в ОАО «Владимирэнергообит» и другие заинтересованные организации.

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО УСПД и ПО АРМ. Программные средства АРМ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «Пирамида 2000».

АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Синхронизация времени в АИИС КУЭ осуществляется программным способом при помощи специально разработанного алгоритма. Программная реализация этого алгоритма функционирует в компьютере АРМ. Алгоритм включает периодическую (не реже 1 раза в час – 60 мин) отправку запросов на получение значения точного времени от устройства УСВ-1 Госреестр № 28716-05. Коррекция времени компьютера АРМ происходит при расхождении с временем УСВ-1 на величину более  $\pm 1$  с.

Для ИИК 1-4 сличение времени УСПД со временем АРМ происходит при каждом обращении к УСПД, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени УСПД и счётчика осуществляется при расхождении времени УСПД и счётчика с временем АРМ на величину более  $\pm 2$  с

Для ИИК 5-8 сличение времени счетчиков со временем АРМ происходит при каждом обращении к счётчику, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени осуществляется при расхождении времени счётчиков с временем АРМ на величину более  $\pm 2$  с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	8
1	ПС 110/10 кВ Березово ВЛ 10 кВ, ф. 1012	ТПЛ-10У3 Кл.т. 0.5 Ктг= 150/5 Зав. №4204 Зав. №62545 Госреестр№1276-59	НТМИ-10-66У3 Кл.т. 0.5 Ктн=10000/100 Зав. №3990 Госреестр№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0.5S/1,0 Зав. №0111065221 Госреестр№ 27524-04	СИКОН С70 Зав. № 01658 Госреестр№ 28822-05	Активная Реактивная
2	ПС 110/10 кВ Березово ВЛ 10 кВ, ф. 1014	ТПЛ-10У3 Кл.т. 0.5 Ктг= 150/5 Зав. №4362 Зав. №4328 Госреестр№1276-59		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0.5S/1,0 Зав. №0111061122 Госреестр№ 27524-04		Активная реактивная
3	ПС 110/10 кВ Березово ВЛ 10 кВ, ф. 1018	ТПЛ-10 Кл.т. 0.5 Ктг= 200/5 Зав. №52025 Зав. №49507 Госреестр№1276-59		СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0.5S/1,0 Зав. №0111061081 Госреестр№ 27524-04		Активная реактивная
4	ПС 110/10 кВ Березово ВЛ 10 кВ, ф. 1015	ТПЛ-10У3 Кл.т. 0.5 Ктг= 400/5 Зав. №66280 Зав. №71869 Госреестр№1276-59	НТМИ-10-66У3 Кл.т. 0.5 Ктн=10000/100 Зав. №38 Госреестр№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0.5S/1,0 Зав. №0108060040 Госреестр№ 27524-04		Активная реактивная
5	ВНС ОАО «Горводоканал» ввод 0,4 кВ Насос №1	ТТИ Кл.т. 0.5 Ктг= 400/5 Зав. № В26168 Зав. № D6354 Зав. № D6337 Госреестр№ 28139-07	Прямое включение	ПСЧ-4ТМ.05.04 Кл.т.0.5S/1,0 Зав. №0318082396 Госреестр№ 27779-04		Активная реактивная
6	ВНС ОАО «Горводоканал» ввод 0,4 кВ Насос №2	ТТИ Кл.т. 0.5 Ктг= 400/5 Зав. № D7606 Зав. № D7601 Зав. № D7624 Госреестр№ 28139-07	Прямое включение	ПСЧ-4ТМ.05.04 Кл.т.0.5S/1,0 Зав. №0305074057 Госреестр№ 27779-04		Активная реактивная
7	КОС ОАО «Горводоканал» ввод 0,4 кВ Насос №1	ТТИ Кл.т. 0.5 Ктг= 600/5 Зав. № X41688 Зав. № X41685 Зав. № X41682 Госреестр№ 28139-07	Прямое включение	ПСЧ-4ТМ.05.04 Кл.т.0.5S/1,0 Зав. №0305071157 Госреестр№ 27779-04		Активная реактивная
8	КТП 918 Садовое товарищество «Луговское»	ТТИ Кл.т. 0.5 Ктг= 300/5 Зав. № D3901 Зав. № D3285 Зав. № D3279 Госреестр№ 28139-07	Прямое включение	ПСЧ-4ТМ.05.04 Кл.т.0.5S/1,0 Зав. №0305073049 Госреестр№ 27779-04		Активная реактивная

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная»					
Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-4 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7
5-8 ТТ-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная»					
Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-4 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	-	±7,6	±4,2	±3,2
	0,8	-	±5,0	±2,9	±2,4
	0,7	-	±4,2	±2,6	±2,2
	0,5	-	±3,3	±2,2	±2,0
5-8 ТТ-0,5; Сч-1,0	0,9	-	±7,5	±3,9	±2,8
	0,8	-	±4,9	±2,7	±2,2
	0,7	-	±4,2	±2,4	±2,0
	0,5	-	±3,2	±2,1	±1,8

**Примечания:**

1. Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi<1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .
2. Характеристики основной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная»:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
    - УСПД СИКОН С70 от плюс 5 до плюс 35 °С;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
6. 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 электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте ОАО «Птицефабрика Центральная» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03.01 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- счетчик электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05.04 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 57 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03.01 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная» 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 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Птицефабрика Центральная». Методика поверки». МП-607/446-2008 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июне 2009 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;
- СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- ПСЧ-4ТМ.05.04 - по методике поверки ИЛГШ.411152.126 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- УСПД СИКОН С70 – по методике поверки ВЛСТ 220.00.000 И1 утверждённой ГЦИ СИ ВНИИМС в январе 2005 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-4);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.

## **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

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

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

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

4 ГОСТ 7746–2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983–2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206–94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

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

8 МИ 2999-2006 Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа.

9 Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика Центральная», зав. № 043 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ЭнергоСнабСтройСервис–Холдинг»  
115533 г. Москва, Огородный проезд, д. 5., стр. 7  
Тел: (495) 756-14-73

Генеральный директор

О.В. Лебедев

