

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Томский ЦСМ», к.т.н.

М.М. Чухланцева

2007 г.



**Система автоматизированная  
информационно-измерительная  
коммерческого учёта электроэнергии  
ООО «Межениновская птицефабрика»  
АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика»**

Внесена в Государственный реестр  
средств измерений

Регистрационный № 35194-04

Изготовлена ООО ПК «СпецКИПАвтоматика» для коммерческого учёта электроэнергии на объектах ООО «Межениновская птицефабрика» по проектной документации ООО ПК «СпецКИПАвтоматика» СКА.2863.004/1. Заводской номер 001.

### Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ООО «Межениновская птицефабрика» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, мощности, времени и интервалов времени.

Область применения: организация коммерческого учёта электроэнергии на ООО «Межениновская птицефабрика» (г. Томск).

### Описание

АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика» представляет собой многофункциональную, трёхуровневую систему с централизованным управлением и распределённой функцией выполнения измерений.

АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика» реализует следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
  - периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений приращений активной и реактивной электроэнергии с заданной дискретностью учёта (30 мин);
  - хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищённости от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
  - передача в организации-участники розничного рынка электроэнергии результатов измерений;
  - предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников розничного 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 средств АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика»;
  - конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика»;
  - ведение системы единого времени в АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика».
- Состав АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика»:
- измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек измерений электроэнергии – первый уровень;
  - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) – второй уровень;
  - технические средства приема-передачи данных.

Первый уровень – ИИК выполняет функцию автоматического проведения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности на ООО «Межениновская птицефабрика» по одному из присоединений («точек учёта») и включает в себя следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983;
- счётчики электрической энергии по ГОСТ 26035 и ГОСТ 30206 и включающие в себя средства обеспечения ведения единого времени (СОЕВ).

Состав ИИК приведён в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИИК

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИИК	Класс точности	Номер в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
1-3	БН-34 Секция 2	ТТ ТВЛМ-10 (200/5)	0.5	1856-63	2
		ТН НТМИ-10 (10000/100)	0.5	831-69	1
		СЭТ-4ТМ.02.2	0.5S/1.0	20175-01	1
4-6	БН-30 Секция 2	ТТ ТВЛМ-10 (200/5)	0.5	1856-63	2
		ТН НТМИ-10 (10000/100)	0.5	831-69	1
		СЭТ-4ТМ.02.2	0.5S/1.0	20175-01	1
7-9	БН-24 Секция 2	ТТ ТВЛМ-10 (200/5)	0.5	1856-63	2
		ТН НТМИ-10 (10000/100)	0.5	831-69	1
		СЭТ-4ТМ.02.2	0.5S/1.0	20175-01	1
10-12	БН-22 Секция 2	ТТ ТВЛМ-10 (200/5)	0.5	1856-63	2
		ТН НТМИ-10 (10000/100)	0.5	831-69	1
		СЭТ-4ТМ.02.2	0.5S/1.0	20175-01	1
13-15	БН-27 Секция 1	ТТ ТВЛМ-10 (200/5)	0.5	1856-63	2
		ТН НТМИ-10 (10000/100)	0.5	831-69	1
		СЭТ-4ТМ.02.2	0.5S/1.0	20175-01	1
16-18	БН-23 Секция 1	ТТ ТВЛМ-10 (200/5)	0.5	1856-63	2
		ТН НТМИ-10 (10000/100)	0.5	831-69	1
		СЭТ-4ТМ.02.2	0.5S/1.0	20175-01	1
19-21	БН-21 Секция 1	ТТ ТВЛМ-10 (300/5)	0.5	1856-63	2
		ТН НТМИ-10 (10000/100)	0.5	831-69	1
		СЭТ-4ТМ.02.2	0.5S/1.0	20175-01	1
22-24	БН-18 Секция 1	ТТ ТВЛМ-10 (200/5)	0.5	1856-63	2
		ТН НТМИ-10 (10000/100)	0.5	831-69	1
		СЭТ-4ТМ.02.2	0.5S/1.0	20175-01	1

#### Примечания

1. В каждом ИИК реализованы каналы измерений активной электроэнергии, реактивной электроэнергии прямого направления и реактивной электроэнергии обратного направления.

2. В процессе эксплуатации допускается замена ТТ, ТН, счетчиков электроэнергии на аналогичные, класс точности которых не хуже класса точности первоначально указанных в таблице, с внесением необходимых изменений в формуляр без переоформления сертификата об утверждении типа.

3. В процессе эксплуатации допускается замена ТТ, ТН, счетчиков электроэнергии на компоненты утверждённых типов того же или более высокого класса точности, с внесением необходимых изменений в формуляр без внесения изменений в метрологические характеристики измерительного канала и без переоформления сертификата об утверждении типа.

Второй уровень – уровень ИВК построен на основе комплекса аппаратно-программных средств для учёта электроэнергии на основе устройство сбора и передачи данных (УСПД) Контроллер сетевой индустриальной СИКОН С70. (номер 28822-05 в государственном реестре средств измерений) и центра сбора и обработки информации (ЦСОИ). В состав ИВК также входят средства обеспечения ведения единого времени (СОЕВ).

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор значений результатов измерений от ИИК;
- контроль достоверности данных;
- контроль восстановления данных;
- возможность масштабирования долей именованных величин электроэнергии и других физических величин;
- обработка, хранение и передача информации об электропотреблении предприятия с нарастающим итогом с начала месяца, с интервалом 30 мин;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений (не менее 3,5 лет);
- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- безопасность хранения данных и программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 52069.0;
- диагностика работы технических средств и программного обеспечения;
- коррекция времени по сигналам GPS;
- защита от несанкционированного доступа.

Приём-передача информации между организациями-участниками розничного рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи.

Между ИВК АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика» и ЦСОИ ИВК «Томская энергосбытовая компания», ИВК ЦЭС «Томская распределительная компания» организованы основной и резервный каналы связи, разделенные на физическом и логическом уровнях, обеспечивающие передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИВК АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика».

### Основные технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

№ пп	Наименование характеристики	Значение
1	Число измерительных каналов АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика»	25
2	Номинальное значение первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№№ 19-21)	300 А
3	Номинальное значение первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№№ 1-18, 22-24)	200 А
4	Диапазон первичного напряжения для ИК (№№ 1 – 24)	(9 – 11) кВ
5	Диапазон вторичного тока ( $I_2$ ) для ИК (№№ 1 – 24)	5 А

Продолжение таблицы 2

№ пп	Наименование характеристики	Значение
6	Нагрузка ТТ для ИК (№№ 1 – 24) при номинальной мощности 5 ВА и $\cos\varphi \geq 0,8$	(0,1-0,2) Ом
7	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	(0,8 – 1,0) емк. (0,5 – 1,0) инд.
8	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для ИК (№№ 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22), включающих ТТ класса точности 0,5; ТН класса точности 0,5 и счетчики класса точности 0,5S при емкостной нагрузке ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm(2,2 - 3,1) \%$ $\pm(1,3 - 1,8) \%$ $\pm(1,1 - 1,4) \%$ $\pm(1,1 - 1,4) \%$
9	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для ИК (№№ 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22), включающих ТТ класса точности 0,5; ТН класса точности 0,5 и счетчики класса точности 0,5S при индуктивной нагрузке ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$ ): – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm(2,2 - 5,6) \%$ $\pm(1,3 - 3,1) \%$ $\pm(1,1 - 2,4) \%$ $\pm(1,1 - 2,4) \%$
10	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии (в прямом и обратном направлении) для ИК (№№ 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24), включающих ТТ класса точности 0,5; ТН класса точности 0,5 и счетчики класса точности 1,0 при емкостной нагрузке ( $\sin\varphi = 0,6$ ): – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 4,7 \%$ $\pm 2,7 \%$ $\pm 2,2 \%$ $\pm 2,2 \%$
11	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии для ИК (№№ 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24), включающих ТТ класса точности 0,5; ТН класса точности 0,5 и счетчики класса точности 1,0 при индуктивной нагрузке ( $\sin\varphi = 0,866$ ): – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 3,0 \%$ $\pm 1,9 \%$ $\pm 1,6 \%$ $\pm 1,6 \%$
12	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной в пределах рабочего диапазона на каждые $10^\circ\text{C}$ : – при измерении количества активной электрической энергии: при $\cos\varphi=1$ при $\cos\varphi=0,5$ . – при измерении количества реактивной электрической энергии	$\pm 0,3 \%$ $\pm 0,5 \%$ $\pm 0,5 \delta_{Qco}$

Продолжение таблицы 2

13	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением первичного напряжения в пределах $\pm 10\%$ :  при $\cos\varphi=1$ при $\cos\varphi=0,5$	$\pm 0,2\%$ $\pm 0,4\%$
14	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной изменением частоты в пределах $\pm 5\%$ : – при измерении количества активной электрической энергии – при измерении количества реактивной электрической энергии	$\pm 0,2\%$ $\pm 0,5 \delta_{0\cos}$
15	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной, внешним магнитным полем до 0,5 мТл: – при измерении количества активной электрической энергии – при измерении количества реактивной электрической энергии	$\pm 1,0\%$ $\pm \delta_{0\cos}$
16	Пределы допускаемой абсолютной суточной погрешности измерения текущего времени	$\pm 5$ с

Условия эксплуатации определяются условиями эксплуатации оборудования, входящего в комплект поставки АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика»:

– температура (для ТН и ТТ)	( $[-30] - 40$ ) °С;
– температура (для счётчиков)	( $0 - 40$ ) °С;
– температура (для УСПД, ЦСОИ, каналообразующего и вспомогательного оборудования)	( $10 - 40$ ) °С;
– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	80 (при 30°С);
– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84 – 106,7; (630 – 800);
– напряжение питающей сети переменного тока	(198 – 242) В;
– частота питающей сети	(47,5 – 52,5) Гц.
Средняя наработка на отказ	35000 ч
Средний срок службы	10 лет.

**Надёжность применяемых 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 по электронной почте;
- Регистрация событий:
- в журнале событий счётчика – параметрирования, пропадания напряжения, коррекции времени в счётчике;
  - в журнале УСПД – параметрирования, пропадания напряжения, коррекции времени 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;
  - установка пароля на сервер.

### Глубина хранения информации:

- электросчётчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении не менее 10 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу за 100 суток; сохранение информации при отключении питания не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений за весь срок эксплуатации системы.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика».

### Комплектность

В комплект АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика» входят технические и программные средства, а также документация, представленные в таблицах 2 – 4 соответственно.

Таблица 2 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Трансформатор тока	ТВЛМ-10 200/5	15
2	Трансформатор тока	ТВЛМ-10 300/5	1
3	Трансформатор напряжения	НТМИ-10 10000/100	8
4	Счётчик активной и реактивной энергии	СЭТ-4ТМ.02 ИГЛШ.411152.087	8
5	УСПД	СИКОН С70 ВЛСТ 220.00.000-08	1
6	Сервер	IBM PC совместимый	1
7	Компьютер для АРМ:	IBM PC совместимый	

Таблица 3 – Программные средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Пакет с программным обеспечением	MS Windows XP, MS Office XP	1
2	Пакет с программным обеспечением	MS Window 2000 Pro	1
3	Базовое программное обеспечение	ИВК «Пирамида»	1

Таблица 4 – Документация

№	Наименование	Кол-во
1	АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика». Ведомость эксплуатационных документов	1
2	АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика». Руководство по эксплуатации	1
3	АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика». Формуляр	1
4	АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика». Методика поверки	1

### Поверка

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ООО «Межениновская птице-

фабрика». АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика». Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Томский ЦСМ» в июне 2007 г.

Средства поверки по НД на измерительные компоненты:

– приёмник сигналов точного времени;  
– средства поверки в соответствии с нормативными документами (ГОСТ 8.216, ГОСТ 8.217, методика поверки СЭТ-4ТМ.02 РЭ, методика поверки ВЛСТ 166.00.000 РЭ и ВЛСТ 166.00.000 РО), регламентирующими поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика».

Межповерочный интервал – четыре года.

#### Нормативные документы

ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»  
ГОСТ 8.216-2003 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»  
ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»  
ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»  
ГОСТ 1983 -2001 «Трансформаторы напряжения. 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 «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2 S и 0,5 S)»  
ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»  
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Межениновская птицефабрика». Рабочий проект СКА.2863.005/1.

#### Заключение

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии ООО «Межениновская птицефабрика» утверждён 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 ПК «СпецКИПавтоматика»

✉ 636039, г. Северск, Томская обл., пр. Коммунистический, 117, а/я 162

☎ (382-2) 59-52-24, (382-3) 77-01-07

Директор  
ООО ПК «СпецКИПавтоматика»



А.В. Ращупкин