

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Птицефабрика «Северная»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Птицефабрика «Северная» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctionalную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦентр».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные 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 поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Устройство синхронизации времени обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и вре-

мени приемника более чем на ± 1 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации часов сервера БД и времени приемника не более ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на ± 2 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректровке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика «Северная» используется ПО «АльфаЦентр» версии 12.01, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦентр» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦентр».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	3	4	5	6
ПО «АльфаЦЕНТР»	ac_metrology.dll	12.01	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54	MD5

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР», в состав которых входит ПО «АльфаЦЕНТР», внесены в Госреестр СИ РФ № 44595-10. ПО «АльфаЦЕНТР» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-001-12 от 31 мая 2011 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «АльфаЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «АльфаЦЕНТР».

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
РТП 3660 10/0,4 кВ								
1	Яч. 11 с.ш. РТП 3660 10/0,4 кВ ввод 10 кВ от Ф-390-08 ПС 390 110/10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 2691; Зав. № 3053	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 3006128; Зав. № 3006052; Зав. № 3006127	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125228	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
2	Яч. 202 с.ш. РТП 3660 10/0,4 кВ ввод 10 кВ от Ф-390-03 ПС 390 110/10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 2993; Зав. № 3008	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 3006171; Зав. № 3006132; Зав. № 3006081	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125242	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
РТП 3670 10/0,4 кВ								
3	Яч. 1 1 с.ш. РТП 3670 10/0,4 кВ ввод 10 кВ от Ф- 390-16 ПС 390 110/10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 2083; Зав. № 2051	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 3006184; Зав. № 3006183; Зав. № 3006106	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125260	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
КРУН-10 кВ								
4	Отходящая ли- ния 3667 10 кВ от Ф-390- 16 ПС 390 110/10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3268; Зав. № 3267	НОЛ.08-10УТ2 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 3001546; Зав. № 3001465	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125120	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
РТП 3670 10/0,4 кВ								
5	Яч. 17 2 с.ш. РТП 3670 10/0,4 кВ ввод 10 кВ от Ф- 390-07 ПС 390 110/10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 2978; Зав. № 3039	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 3006072; Зав. № 3006080; Зав. № 3006125	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125183	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТП 3664 10/0,4 кВ								
6	Яч. 2 2 с.ш. ТП 3664 10/0,4 кВ ввод 10 кВ от оп. 19 ВЛ от Ф-390-07 ПС 390 110/10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 2704; Зав. № 3054	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 3005957; Зав. № 3005676; Зав. № 3006176	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125276	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
ТП 3686 10/0,4 кВ								
7	ПКУ-10 на оп.27 Ввод 1 с.ш. ТП 3686 10/0,4 кВ	ТОЛ СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 34838-13; Зав. № 34824-13; Зав. № 34742-13	ЗНОЛПМ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 3001773; Зав. № 3001762; Зав. № 3001772	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125253	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
8	ПКУ-10 на оп.26 Ввод 2 с.ш. ТП 3686 10/0,4 кВ	ТОЛ СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 34815-13; Зав. № 34797-13; Зав. № 34739-13	ЗНОЛПМ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 3001781; Зав. № 3006413; Зав. № 3001701	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125256	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
РТП 3680 10/0,4 кВ								
9	Яч. 18 1 с.ш. РТП 3680 10/0,4 кВ ввод 10 кВ от Ф- 390-15 ПС 390 110/10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3069; Зав. № 3024	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 3005971; Зав. № 3005867; Зав. № 3006053	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125263	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
10	Яч. 1 2 с.ш. РТП 3680 10/0,4 кВ ввод 10 кВ от Ф- 390-04 ПС 390 110/10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3023; Зав. № 3038	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 3005826; Зав. № 3005692; Зав. № 3006055	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125239	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
ТП 3684 10/0,4 кВ								
11	Яч. 10 1 с.ш. ТП 3684 10/0,4 кВ фидер Ф-390-04- Молодцово	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 2994; Зав. № 2979	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 3005967; Зав. № 3006051; Зав. № 3005962	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623125283	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение $(0,98 - 1,02) U_{ном}$; ток $(1,0 - 1,2) I_{ном}$, частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц; $\cos\phi = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды: ТТ и ТН - от плюс 15 °С до плюс 35 °С; счетчиков - от плюс 21 °С до плюс 25 °С; ИВК - от плюс 10 °С до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха $(70 \pm 5) \%$;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 - 1,1) U_{Н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,05 - 1,2) I_{Н1}$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ 0,5 – 1,0 $(0,87 - 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.

- для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 - 1,1) U_{Н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,01 - 1,2) I_{Н2}$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ - 0,5 – 1,0 $(0,87 - 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

- относительная влажность воздуха $(40 - 60) \%$;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;

- температура окружающего воздуха:

- для счётчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М от минус 40 °С до плюс 60 °С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.

- для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;

- температура окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха $(70 \pm 5) \%$;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до плюс 40 °С;

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Птицефабрика «Северная» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- 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 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- 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 учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Птицефабрика «Северная» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока проходной	ТПЛ-10-М	22192-07	18
Трансформатор тока	ТОЛ СЭЩ-10	32139-11	6
Трансформатор напряжения заземляемый	ЗНОЛ.06-10	46738-11	24
Трансформатор напряжения	НОЛ.08-10УТ2	3345-09	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛПМ-10	46738-11	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М	36355-07	11
Программное обеспечение	«АльфаЦентр»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 55581-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Птицефабрика «Северная». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25 сентября 2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М – по документу ИЛГШ.411152.146 РЭ1 Методика поверки, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до – 100 %, дискретность 0,1 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика «Северная», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2008 от 25.09.2008 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)

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.

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 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

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

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Росэнергосервис»

(ЗАО «Росэнергосервис»)

Юридический адрес: 600017, Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9

Тел.: (4922) 44-87-06

Факс: (4922) 33-44-86

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тест-Энерго»

(ООО «Тест-Энерго»)

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3

Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35

Тел.: (499) 755-63-32

Факс: (499) 755-63-32

E-mail: info@t-energo.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2013 г.