

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «НКУ»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «НКУ» (далее АИИС КУЭ), расположенная по адресу: Новгородская область, Любытинский район, пос. Неболчи, предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ЗАО «НКУ», сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени измеренных данных о приращениях электрической энергии и значениях электрической энергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии (далее внешним организациям);
- передача результатов измерений по электронной почте в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам;
- предоставление контрольного санкционированного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны внешних организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и 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 настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – уровень измерительно-информационных комплексов точек измерений (ИИК), включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- вторичные измерительные цепи;
- многофункциональные электронные счетчики электрической энергии.

2-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД);
- устройство синхронизации времени (УСВ);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

3-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК), включающий:

- сервер баз данных центра сбора и обработки данных (ЦСОД);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР».

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. Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ .

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$ .

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение полученной информации и передачу накопленных данных по проводным линиям или коммутируемым телефонным линиям на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к накопленной информации по коммутируемой телефонной линии.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), включающую в себя устройство синхронизации времени УСВ-3, осуществляющее синхронизацию часов ЦСОД по эталонным сигналам точного времени, получаемым от системы ГЛОНАСС.

ЦСОД осуществляет коррекцию показаний часов УСПД, коррекция выполняется автоматически при расхождении показаний часов УСПД с часами ЦСОД более, чем на  $\pm 2$  с.

УСПД осуществляет коррекцию показаний часов счетчиков, коррекция выполняется автоматически при расхождении показаний часов счетчиков с часами УСПД более, чем на  $\pm 2$  с.

Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков, УСПД и ЦСОД.

Журналы событий УСПД и счетчиков электрической энергии отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительных каналов			
		ТТ	Счетчик электрической энергии	УСПД	Оборудование ИВК (3-й уровень)
1	Ввод Т-1 2500 кВА, РУ-0,4 кВ ЗТП «НКУ»	ТШЛ-0,66-I 4000/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 3422-06 Заводской номер: 20006 20005 20004	Меркурий 230ART-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном =380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 05317568	RTU 327L01-E2-B06-M02, Госреестр СИ № 41907-09, Заводской номер: № 008046; УСВ-3, Госреестр СИ № 51644-12, Заводской номер 0065; каналообразующая аппаратура	Каналообразующая аппаратура, ЦСОД, ПО «АльфаЦЕНТР»
2	Ввод Т-2 630 кВА, РУ-0,4 кВ ЗТП «НКУ»	ТШЛ-0,66-II-1 800/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 3422-06 Заводской номер: 5812 5813 5856	Меркурий 230ART-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном =380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 05317407		
3	Ввод Т-3 630 кВА, РУ-0,4 кВ ЗТП «НКУ»	ТШЛ-0,66-II-1 800/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 3422-06 Заводской номер: 5811 5814 5815	Меркурий 230ART-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном =380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной энергии - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 05260239		

**Примечание:**

Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Допускается замена УСПД на однотипное утвержденного типа. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

**Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Экспертиза ПО «АльфаЦЕНТР» на соответствие требованиям нормативной документации проведена ФГУП «ВНИИМС» 31.05.2012 г.

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – Высокий.

Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа ЦЕНТР» АС_РЕ_10	отсутствует	12.01	3E736B7F380863F44CC8E6 F7BD211C54	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Количество ИК коммерческого учета	3
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	±10
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	4000 (ИК 1) 800 (ИК 2, 3)
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, cos φ	от 0,5 до 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: – трансформаторов тока, УСПД, УСВ-3, счетчиков	от 5 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ электросчетчиков, ч, не менее	150000

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ приведены в табл. 3.

Таблица 3

№ п/п	Значение cosj	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}$	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,2I_{\text{НОМ}}$	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,0I_{\text{НОМ}}$	$1I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$
Активная энергия					
1 – 3	1,0	±2,3	±1,6	±1,5	±1,5
1 – 3	0,8	±3,2	±2,2	±1,7	±1,7
1 – 3	0,5	±5,5	±3,2	±2,4	±2,4
Реактивная энергия					
1 – 3	0,8	±5,5	±4,1	±3,6	±3,6
1 – 3	0,5	±4,1	±3,6	±3,3	±3,3

**Надежность применяемых в системе компонентов:**

- счетчики электрической энергии Меркурий 230 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 ч;
- трансформатор тока ТШЛ-0,6б – среднее время наработки на отказ не менее 4000000 ч. Средний срок службы 30 лет;
- УСПД 327L – среднее время наработки на отказ, не менее 100000 ч. Средний срок службы 30 лет;
- УСВ-3 – среднее время наработки на отказ, не менее 45000 ч. Средний срок службы 15 лет.

**Надежность системных решений:**

- резервирование питания компонентов АИИС КУЭ с помощью устройства АВР;
- резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых канала связи;
- регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

**а) счетчиками электрической энергии:**

- попыток несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов);

**б) УСПД:**

- попыток несанкционированного доступа;
- связи с УСПД, приведшие к каким-либо изменениям данных;
- перезапуска УСПД;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

**Защищённость применяемых компонентов:****а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:**

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- УСПД;

**б) защита информации на программном уровне:**

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД;
- возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

**Глубина хранения информации:**

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранность данных в памяти при отключении питания – 30 лет;
- УСПД – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях по каждому ИК не менее 35 суток, сохранность данных в памяти при отключении питания – не менее 5 лет;
- сервер БД – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии и мощности.

**Комплектность средства измерений**

1. Трансформатор тока ТШЛ-0,66	- 9 шт.
2. Счетчик электрической энергии Меркурий 230	- 3 шт.
3. Устройство сбора и передачи данных RTU 327L	- 1 шт.
4. Устройство синхронизации времени УСВ-3	- 1 шт.
5. GSM-модем Cinterion iRZ MC 52i	- 1 шт.
6. Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР» АС_РЕ_10	- 1 шт.
7. Методика измерений ЭСК125/12.03.000 МИ	- 1 шт.
8. Паспорт ЭСК125/12.00.000 ПС	- 1 шт.

**Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в табл. 2 МИ 3000-2006.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Измерения производятся в соответствии с документом ЭСК125/12.03.000 МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «НКУ». Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.00350-2014 от 08.10.2014.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «НКУ»**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода»  
Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, пр. Стачек, д. 47.  
Тел. (812) 783-68-07.  
Факс (812) 326-56-33.  
[www.eskzgroup.ru](http://www.eskzgroup.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург»

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.

Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытательных средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 15.08.2011 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.