

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

СОГЛАСОВАНО:

Директор ГЦИ СИ  
ГУ «ЭНЕРГОТЕСТКОНТРОЛЬ»



В.Б. Минц

2005 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ ПС Пономарёвка</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений</p> <p>Регистрационный № <u>29835-05</u></p>
--	--

Изготовлена по технической документации ОАО «Энергоучёт», зав. № 001.

Разработана и смонтирована в соответствии с рабочим проектом РУАГ.411734.027.

## Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС Пономарёвка Северных электрических сетей ОАО «Оренбургэнерго» (в дальнейшем – АИИС КУЭ ПС Пономарёвка) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами предприятия, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчётов с энергопотребляющими организациями и оперативного управления потреблением электроэнергии.

АИИС КУЭ ПС Пономарёвка решает следующие задачи:

выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

передача в энергоснабжающую организацию результатов измерений;

предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера энергоснабжающей организации к измерительно-измерительному комплексу (далее – ИВК), устройству сбора и передачи данных (далее – УСПД);

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;

конфигурирование и настройку параметров АИИС;

введение системы единого времени в АИИС (коррекция времени).

## **Описание**

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ ПС Пономарёвка формируются из следующих средств измерений (далее – измерительных компонентов) утвержденных типов:

- трансформаторов тока (ТТ) класса точности 0,5, 0,5S по ГОСТ 7746:  
ТФЗМ-110, ТФЗМ-35, ТОЛ-35, ТОЛ-10;
- трансформаторов напряжения (ТН) класса точности 0,5 и 0,2 по ГОСТ 1983: НКФ-110, ЗНОМ-35, НАМИ-10;
- счетчиков активной и реактивной энергии СЭТ-4ТМ.02 классов точности 0,5S по ГОСТ 26035 для реактивной энергии (см. таблицу 1);
- устройства сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000;
- терминала обработки информации на базе компьютера типа IBM PC (центральное вычислительное устройство ЦВУ) в качестве операторской, инженерной и архивной станции.

Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов поступают на входы счетчиков электроэнергии. Счетчики преобразуют мгновенные значения входных сигналов в цифровой код. Микропроцессором счетчика вычисляются активная и реактивная электроэнергия за установленные интервалы времени, а также активная и реактивная мощность. Счетчики снабжены отсчетными устройствами и цифровыми выходами. Информация сохраняется в энергонезависимой памяти. По запросу с верхнего уровня измерительная информация поступает в цифровом виде по проводным линиям связи на входы УСПД, в которых выполняется предварительная обработка поступившей информации. С выходов УСПД информация поступает на ЦВУ.

Используемое программное обеспечение позволяет производить сбор данных с УСПД, обработку, хранение полученных данных на жестком диске ЦВУ, отображать эти данные в наглядной форме (таблицы, графики), вести оперативный контроль средней (трехминутной, получасовой) мощности, производить расчет стоимости потребленной электроэнергии с использованием системы тарифов, дифференцированной по времени суток, выводить полученную информацию на печать.

#### Измерительные компоненты АИИС КУЭ ПС Пономарёвка:

1	Счетчик электрической энергии СЭТ 4ТМ.02	27 шт.
2	УСПД ЭКОМ-3000	1 шт.
3	Трансформатор напряжения НАМИ-10	12 шт.
4	Трансформатор напряжения ЗНОМ-35	30 шт.
5	Трансформатор напряжения НКФ-110	15 шт.
6	Трансформатор тока ТФЗМ-110	15 шт.
7	Трансформатор тока ТФЗМ-35	8 шт.
8	Трансформатор тока ТОЛ-35	12 шт.
9	Трансформатор тока ТОЛ-10	26 шт.

#### Основные технические характеристики

##### 1. Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик (параметры надежности  $T = 55000$  ч,  $t_b = 24$  ч);
- УСПД (параметры надежности  $T = 35000$  ч,  $t_b = 24$  ч);
- сервер (параметры надежности  $K_T = 0,99$ ,  $t_b = 1$  ч);

##### 2. Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источников бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в электроснабжающую организацию с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий фиксируются факты:
  - журнал счетчика:
    - параметрирования;
    - пропадания напряжения;
    - коррекция времени в счетчике;
  - журнал УСПД:
    - параметрирования;
    - пропадания напряжения;
    - коррекция времени в счетчике;
  - мониторинг состояния АИИС:
    - возможность съема информации со счетчика автономным способом;
    - возможность получения параметров удаленным способом;
    - визуальный контроль информации на счетчике.

#### Организационные решения:

- наличие эксплуатационной документации.
3. Защищенность применяемых компонентов:
    - наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
      - электросчетчика;
      - промежуточных клеммников вторичных цепей;
      - испытательной коробки;
      - УСПД;
      - сервера;
    - наличие защиты на программном уровне:
      - информации;
      - при передаче:
        - результатов измерений (возможность использования цифровой подписи);
        - при параметрировании:
          - установка пароля на счетчик;
          - установка пароля на УСПД;
          - установка пароля на сервер;
          - конфигурирование и настройка параметров АИИС.
  4. Возможность проведения измерений следующих величин:
    - приращение активной энергии;
    - приращение реактивной энергии;
    - время и интервалы времени;
    - напряжение;
    - ток.
  5. Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
  - УСПД (функция автоматизирована);
  - ИВК (функция автоматизирована).
6. Возможность сбора информации:
- состояний средств измерений (функция автоматизирована);
  - результатов измерений (функция автоматизирована);
7. Цикличность:
- измерений:
    - 3-х минутные приращения (функция автоматизирована);
    - 30-ти минутные приращения (функция автоматизирована);
  - сбора:
    - 3 минуты (функция автоматизирована);
    - 30 минут (функция автоматизирована);
8. Возможность предоставления информации о результатах измерения в энергоснабжающую организацию в автоматическом режиме по телефонной линии через модем, по электронной почте, по сотовой связи.
9. Глубина хранения информации (профиля):
- электросчетчик имеет энергонезависимую память для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 35 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров (функция автоматизирована);
  - УСПД – суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу не менее и электропотребления за месяц по каждому каналу – 100 суток (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
  - ИВК – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы (функция автоматизирована).

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Границы интервала $\pm$ относительной погрешности ИК, %	
	ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Нормальные условия	Рабочие условия
ВЛ 110 кВ «Пономарёвка – Каликино»	ТФЗМ-110 600/5 Кл.т.0,5 (3 шт.)	НКФ-110 110/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1	ЭКОМ-3000	Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,3 3,3
ВЛ 110 кВ «Пономарёвка – Абдулино»	ТФЗМ-110 600/5 Кл.т.0,5 (3 шт.)	НКФ-110 110/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1				

Продолж. таблицы

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Границы интервала $\pm$ относительной погрешности ИК, %	
	ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Нормальные условия	Рабочие условия
ОМВ-110 кВ	ТФЗМ-110 600/5 Кл.т.0,5 (3 шт.)	НКФ-110 110/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1	ЭКОМ-3000	Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,3 3,3
ВЛ 35 кВ «Пономарёвка – Ефремово-Зыково»	ТФЗМ-35 150/5 Кл.т.0,5 (2 шт.)	ЗНОМ-35 35/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,3 3,3
Ввод –35 кВ Т-1	ТФЗМ-35 300/5 Кл.т. 0,5 (2 шт.)	ЗНОМ-35 35/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,3 3,3
Ввод 35 кВ «Пономарёвка-КНС НГДУ»	ТОЛ-35 200/5 Кл.т. 0,5S (2 шт.)	ЗНОМ-35 35/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,1 2,7
Ввод 35 кВ «Пономарёвка – Родниковка	ТОЛ-35 300/5 Кл.т. 0,5 (2 шт.)	ЗНОМ-35 35/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,3 3,3
Ввод –35 кВ Т-2	ТФЗМ-35 300/5 Кл.т. 0,5 (2 шт.)	ЗНОМ-35 35/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,3 3,3
Фидер-10 кВ ПН-1 Райцентр	ТОЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 (2 шт.)	НАМИ-10 10/0,1 Кл.т. 0,2 (1 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,0 2,4	1,2 3,2
Ввод 10 кВ Т-2	ТОЛ-10 1000/5 Кл.т.0,5 (3 шт.)	НАМИ-10 10/0,1 Кл.т. 0,2 (1 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,0 2,4	1,2 3,2
Фидер-10 кВ ПН-7 Газовики	ТОЛ-10 30/5 Кл.т.0,5 (2 шт.)	НАМИ-10 10/0,1 Кл.т. 0,2 (1 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,0 2,4	1,2 3,2
Ввод 10 кВ Т-1	ТОЛ-10 1000/5 Кл.т.0,5 (3 шт.)	НАМИ-10 10/0,1 Кл.т. 0,2 (1 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,0 2,4	1,2 3,2

Продол. таблицы

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Границы интервала $\pm$ относительной погрешности ИК, %	
	ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Нормальные условия	Рабочие условия
Ячейка плавка гололеда 10 кВ	ТОЛ-10 600/5 Кл.т.0,5 (2 шт.)	НАМИ-10 10/0,1 Кл.т. 0,2 (1 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1	ЭКОМ-3000	Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,0 2,4	1,2 3,2
ТСН-110 кВ	ТОЛ-10 200/5 Кл.т.0,5 (2 шт.)	НАМИ-10 10/0,1 Кл.т. 0,2 (1 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,0 2,4	1,2 3,2
Фидер-10кВ ПН-5 Фадеевка	ТОЛ-10 100/5 Кл.т.0,5 (2 шт.)	НАМИ-10 10/0,1 Кл.т. 0,2 (1 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,0 2,4	1,2 3,2
Фидер-10кВ ПН-6 Борисовка	ТОЛ-10 50/5 Кл.т.0,5 (2 шт.)	НАМИ-10 10/0,1 Кл.т. 0,2 (1 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,0 2,4	1,2 3,2
Фидер-10кВ ПН-2 Райцентр	ТОЛ-10 150/5 Кл.т.0,5 (2 шт.)	НАМИ-10 10/0,1 Кл.т. 0,2 (1 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,0 2,4	1,2 3,2
Фидер-10кВ ПН-3 Колхозный	ТОЛ-10 50/5 Кл.т.0,5 (2 шт.)	НАМИ-10 10/0,1 Кл.т. 0,2 (1 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,0 2,4	1,2 3,2
ТСН-2 10 кВ	ТОЛ-10 200/5 Кл.т.0,5 (2 шт.)	НАМИ-10 10/0,1 Кл.т. 0,2 (1 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,0 2,4	1,2 3,2
Фидер-10кВ ПН-4 Жив. комплекс	ТОЛ-10 200/5 Кл.т.0,5 (2 шт.)	НАМИ-10 10/0,1 Кл.т. 0,2 (1 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,0 2,4	1,2 3,2
ОМВ 35 кВ	ТФЗМ-35 300/5 Кл.т.0,5 (2 шт.)	ЗНОМ-35 35/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,3 3,3
Ввод 110 кВ Т-1	ТФЗМ-110 300/5 Кл.т.0,5 (3 шт.)	НКФ-110 110/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,3 3,3

Продол. таблицы

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Границы интервала $\pm$ относительной погрешности ИК, %	
	ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Нормальные условия	Рабочие условия
Ввод 110 кВ Т-2	ТФЗМ-110 600/5 Кл.т.0,5 (3 шт.)	НКФ-110 110/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1	ЭКОМ-3000	Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,3 3,3
Ячейка плавка гололеда 35 кВ	ТОЛ-35 600/5 Кл.т.0,5S (2 шт.)	ЗНОМ-35 35/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,1 2,7
ВЛ 35 кВ «Пономарёвка-Воздвиженка»	ТОЛ-35 150/5 Кл.т.0,5S (2 шт.)	ЗНОМ-35 35/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,1 2,7
ВЛ-35 кВ «Пономарёвка-Емельяновка»	ТОЛ-35 100/5 Кл.т.0,5 (2 шт.)	ЗНОМ-35 35/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,3 3,3
ВЛ 35 кВ «Пономарёвка-Беседино»	ТОЛ-35 100/5 Кл.т.0,5S (2 шт.)	ЗНОМ-35 35/0,1 Кл.т. 0,5 (3 шт.)	СЭТ 4.ТМ.02 Кл. т. 0,5S/1		Активная, реактивная $\cos \varphi=0,9$	1,1 2,7	1,3 3,3

**Примечания:**

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (трехминутная, получасовая).
2. Границы интервала соответствуют вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,85 \div 1,1) U_{\text{ном}}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{\text{ном}}$ ,
  - температура окружающей среды  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,85 \div 1,1) U_{\text{ном}}$ ; ток  $(0,4 \div 1,2) I_{\text{ном}}$ ;
  - температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 20  $^\circ\text{C}$  (для трансформаторов и счетчиков).

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно – измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС Пономарёвка.



## Комплектность

В комплект поставки входит:

Трансформатор напряжения НАМИ-10 (номер по Госреестру СИ РФ 20186-00)	12 шт.
Трансформатор напряжения ЗНОМ-35 (номер по Госреестру СИ РФ 912-54)	30 шт.
Трансформатор напряжения НКФ-110 (номер по Госреестру СИ РФ 14205-94)	15 шт.
Трансформатор тока ТФЗМ-110 (номер по Госреестру СИ РФ 24811-03)	15 шт.
Трансформатор тока ТФЗМ-35 (номер по Госреестру СИ РФ 24811-03)	8 шт.
Трансформатор тока ТОЛ-35 (номер по Госреестру СИ РФ 6009-77)	12 шт.
Трансформатор тока ТОЛ-10 (номер по Госреестру СИ РФ 6009-77)	26 шт.
Счётчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.2 (номер по Госреестру СИ РФ 20175-01 )	27 шт.
УСПД ЭКОМ-3000 (номер по Госреестру СИ РФ 17049-04)	1 шт.
Руководство по эксплуатации РУАГ.411734.027 РЭ	1 экз.

## Поверка

Поверка производится в соответствии с документом «Методика поверки системы автоматизированной информационно – измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС Пономарёвка, согласованной с ВНИИМС.

Межповерочный интервал – 4 года.

Средства поверки – в соответствии с НД на измерительные компоненты.

## Нормативные документы

- 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. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

## Заключение

Тип автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ ПС Пономарёвка утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

**Изготовитель:** ОАО «Энергоучёт».

Адрес: 460044, г. Оренбург, ул. Конституции, д. 13.

Тел (3532) 64-67-26, факс (3532) 36-98-86.

**Владелец:** ОАО "Оренбургэнерго".

Адрес 460024, г. Оренбург, ул. Маршала Г.К. Жукова, 44.

Тел.: (3532) 77-31-82, факс: (3532) 41-12-08.

**Заместитель генерального директора –  
технический директор  
ОАО «Оренбургэнерго»**



**М.В. Кузьмин**