

СОГЛАСОВАНО

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ГЦИ СИ – ФГУ  
«Саратовский ЦСМ» им. Б.А. Дубовикова»  
В.С. Мишин  
2008 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Приволжского производственного отделения филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» ПС 110/6 кВ «Филипповка»	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 39054-08
--	---

Изготовлена ЗАО «Промэлектроника» для коммерческого учета электроэнергии на объекте Приволжского производственного отделения филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» ПС 110/6 кВ «Филипповка» по проектной документации ЗАО «Промэлектроника», согласованной с НП «АТС», заводской номер 10.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Приволжского производственного отделения филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» ПС 110/6 кВ «Филипповка» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- 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);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового 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 и программных средств АИИС КУЭ;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03.01 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (7 точек измерений).

2-й уровень - устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе "ЭКОМ - 3000М".

3-й уровень – сервер баз данных (БД), автоматизированное рабочее место (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

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. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются 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 по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по коммутируемым телефонным линиям или соевой связи на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник входит в состав УСПД "ЭКОМ-3000М". Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД "ЭКОМ-3000М" осуществляется каждые 60 мин, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03.01 с временем УСПД один раз в 30 минут, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД  $\pm 4$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

### Метрологические характеристики ИК

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
Ввод-6кВ Т2	ТЛК-10 1500/5 КТ 0,5 Зав № 10621 Зав № 10620 Зав № 10624 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Зав № 765 Госреестр №16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Зав № 0105076110 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000М Зав № 12071883 Госреестр № 17049-04	<b>Активная:</b> $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$ <b>Реактивная:</b> $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±2,88 ±1,65 ±1,30 ±4,60 ±2,59 ±2,04	±3,21 ±2,19 ±1,94 ±5,26 ±3,17 ±2,68
В-6кВ Л-5, ОАО «Саратовнефтегаз»	ТЛК-10 150/5 КТ 0,5 Зав № 14418 Зав № 14428 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Зав № 765 Госреестр №16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Зав № 0105075184 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000М Зав № 12071883 Госреестр № 17049-04	<b>Активная:</b> $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$ <b>Реактивная:</b> $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±2,88 ±1,65 ±1,30 ±4,60 ±2,59 ±2,04	±3,21 ±2,19 ±1,94 ±5,26 ±3,17 ±2,68
В-6кВ Л-6, СРНУ ООО «Транснефть-сервис»	ТЛК-10 1000/5 КТ 0,5 Зав № 11064 Зав № 11046 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Зав № 765 Госреестр №16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Зав № 0105070138 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000М Зав № 12071883 Госреестр № 17049-04	<b>Активная:</b> $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$ <b>Реактивная:</b> $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±2,88 ±1,65 ±1,30 ±4,60 ±2,59 ±2,04	±3,21 ±2,19 ±1,94 ±5,26 ±3,17 ±2,68
В-6кВ Л-10, СРНУ ООО «Транснефть-сервис»	ТЛК-10 1000/5 КТ 0,5 Зав № 11061 Зав № 11194 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Зав № 758 Госреестр №16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Зав № 0105070043 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000М Зав № 12071883 Госреестр № 17049-04	<b>Активная:</b> $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$ <b>Реактивная:</b> $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±2,88 ±1,65 ±1,30 ±4,60 ±2,59 ±2,04	±3,21 ±2,19 ±1,94 ±5,26 ±3,17 ±2,68
В-6кВ Л-13, ОАО «Саратовнефтегаз»	ТЛК-10 150/5 КТ 0,5 Зав № 12863 Зав № 12972 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Зав № 758 Госреестр №16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Зав № 0105073235 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ-3000М Зав № 12071883 Госреестр № 17049-04	<b>Активная:</b> $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$ <b>Реактивная:</b> $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±2,88 ±1,65 ±1,30 ±4,60 ±2,59 ±2,04	±3,21 ±2,19 ±1,94 ±5,26 ±3,17 ±2,68

В-6кВ Л-8, РЭС	ТЛК-10 150/5 КТ 0,5 Зав № 13000	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Зав № 758	СЭТ- 4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Зав № 0105076159	ЭКОМ- 3000М Зав № 12071883	Активная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±2,88 ±1,65 ±1,30	±3,21 ±2,19 ±1,94
	Зав № 12904 Госреестр № 9143-06	Зав № 758 Госреестр № 16687-07	Госреестр № 27524-04	Госреестр № 17049-04	Реактивная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±4,60 ±2,59 ±2,04	±5,26 ±3,17 ±2,68
	Ввод-6кВ Т1	ТЛК-10 1500/5 КТ 0,5 Зав № 10623 Зав № 10596 Зав № 10619 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 КТ 0,5 Зав № 758 Госреестр № 16687-07	СЭТ- 4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Зав № 0105076216 Госреестр № 27524-04	ЭКОМ- 3000М Зав № 12071883 Госреестр № 17049-04	Активная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±2,88 ±1,65 ±1,30
					Реактивная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±4,60 ±2,59 ±2,04	±5,26 ±3,17 ±2,68

#### Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

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

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02)  $I_{НОМ}$ ; ток (1 ÷ 1,2)  $I_{НОМ}$ ;  $\cos\varphi = 0,9$ ;

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1)  $I_{НОМ}$ ; ток (0,05 ÷ 1,2)  $I_{НОМ}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$ ;

- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от - 40 до +70 °С, для счетчиков от - 40 до +55 °С, для УСПД от - 10 до +50 °С;

5. 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;

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в Приволжском производственном отделении филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

#### Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $T_B = 2$  ч;

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч, среднее время восстановления не более  $T_B = 24$  ч;

- сервер – коэффициент готовности не менее 0,99, среднее время восстановления работоспособности не более  $T_B = 1$  ч.

#### Надежность системных решений:

• резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться на сервер по коммутируемой линии связи и GSM-каналу;

#### **Регистрация событий:**

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- в журнале событий УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в УСПД.

#### **Защищенность применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений;
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервер.

#### **Глубина хранения информации:**

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
  - УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу – 3 месяца и электропотребление за месяц по каждому каналу- 18 месяцев (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
  - ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 года.
- Срок службы системы – не менее 20 лет.

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Приволжского производственного отделения филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» ПС 110/6 кВ «Филипповка» типографским способом.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ Приволжского производственного отделения филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» ПС 110/6 кВ «Филипповка» приведена и должна соответствовать комплектности, приведенной в формуляре на АИИС КУЭ Приволжского производственного отделения филиала ОАО «МРСК

Волги» - «Саратовские распределительные сети» ПС 110/6 кВ «Филипповка» НКГЮ.411711.056.ФО.

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом "Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Приволжского производственного отделения филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» ПС 110/6 кВ «Филипповка». Методика поверки. НКГЮ.411711.056.МП ", утвержденная ГЦИ СИ – ФГУ «Саратовский ЦСИ им. Б.А.Дубовикова» в сентябре 2008 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.03.01 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД "ЭКОМ-3000М" – по методике поверки ПБКМ.421459.004 МП 26-262-99;

Средства поверки должны быть внесены в государственный реестр средств измерений и иметь действующие свидетельства о поверке.

Межповерочный интервал – 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ 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 7746-01 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
5. ГОСТ 1983-01 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
6. ГОСТ 30206-94 «Межгосударственный стандарт. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Приволжского производственного отделения филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» ПС 110/6 кВ «Филипповка» 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:** ЗАО «Саратовское предприятие промышленной электроники и энергетики»

Адрес: 410040 г. Саратов, проспект 50 лет Октября, дом 108, корпус 50 А

тел. (845-2) 66-60-90, 55-44-35,

факс (845-2) 55-44-36

ИНН 6454004102 КПП 645301001

Р/с 40702810456110110604

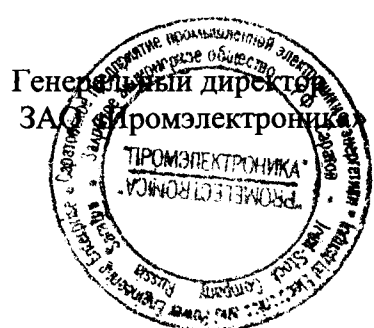
в Ленинском АК СБ РФ № 7324 г. Саратова

к/с 30101810500000000649

в Саратовском ОСБ № 8622

БИК 046311649 ОКВЭД 33.20.4

ОКПО 33226280



К.В. Лушпинин