

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ Филиала ЗАО «Рузаевский стекольный завод»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности Филиала ЗАО «Рузаевский стекольный завод» (АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Филиала ЗАО «Рузаевский стекольный завод», сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов на оптовом рынке электроэнергии.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределением функций измерения.

АИИС КУЭ решает следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодически (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 результатов измерений в центры сбора и обработки информации (ЦСОИ) смежных субъектов оптового рынка;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – смежных 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), соподчинённой национальной шкале времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИИК выполняет функцию автоматического проведения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности на ГПП 110/10 кВ «ЛАЛ» Филиала ЗАО «Рузаевский стекольный завод» по одному из присоединений («точек измерений»).

Между ИИК и ИВКЭ организован канал связи, обеспечивающий передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИИК в ИВКЭ.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки на основе промышленного сетевого промконтроллера (УСПД) Сикон С70 производства ЗАО ИТФ "Системы и технологии" (№ Госреестра 28822-05).

На уровне ИВКЭ обеспечивается:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;

- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- разграничение прав доступа к информации.

Цифровой сигнал с выходов УСПД передается при помощи GSM модемов на сервер ИВК Центра сбора данных.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс на основе специализированного пакета программ «Пирамида 2000» производства ЗАО ИТФ "Системы и технологии", включающего в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных АИИС КУЭ, средства синхронизации времени, автоматизированное рабочее место персонала (АРМ).

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- разграничение прав доступа к информации.

### Программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение «Пирамида 2000» защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень защиты – С, согласно МИ 3286-2010.

Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Программа автоматизированного сбора	SCPAuto.exe	1.0.0.0	4CA0C4A5	CRC32
Программа синхронизации времени устройств и сервера	TimeSynchro.exe	—	801460BC	CRC32
Программа планировщик заданий (расчеты)	Sheduler.exe	2.0.0.0	20162E30	CRC32
Программа организации канала связи сервера со счетчиками	SETRec.exe	1.0.2.0	720E90F6	CRC32
Программа драйвер работы сервера со счетчиками СЭТ- 4ТМ	SET4TM02.dll	1.0.0.6	5BB4F727	CRC32
Драйвер синхронизации времени сервера со счетчиками СЭТ-4ТМ	Set4TMSynchro.dll	—	1D69D8A3	CRC32

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 преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микро процессоре 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 вычисляется как интеграл времени от средней за период мощности 0,02 с для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

На верхних уровнях системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена приемником сигналов точного времени от системы обеспечения точного времени по протоколу **NTP v3, v4** сервера Федерального государственного унитарного предприятия "Всероссийский научно-исследовательский институт физикотехнических и радиотехнических измерений" Государственного эталона времени и частоты (ГЭВЧ) тайм сервера **stratum 1** и **stratum 2** с именем «ntp1.vniifri.ru». Сличение времени счетчиков электрической энергии со временем на промконтроллере и сервере происходит один раз в сутки, корректировка времени счетчиков электрической энергии при расхождении  $\pm 2$  с. Погрешность времени из-за задержек в линиях связи не превышает 0,2 с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (ДД.ЧЧ.ММ) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Уровень ИВК обеспечивает:

- сбор информации от счетчиков;
- математическую обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных для автоматизированных рабочих мест пользователей АИИС;
- доступ к информации и ее репликацию для взаимодействия с внешними информационными системами.

ИВК состоит из АРМа, который также является и сервером баз данных АИИС КУЭ, и аппаратуры приема-передачи данных (GSM модем).

АРМ функционирует на IBM PC совместимом компьютере в среде Windows XP. На АРМ также установлено ПО «Пирамида 2000».

АРМ обеспечивает представление в визуальном виде и на бумажном носителе следующей информации:

- отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 30-минутные интервалы по любой линии или объекту за любые интервалы времени;
- показатели режимов электропотребления;
- максимальные значения мощности по линиям и объектам по всем зонам суток и суткам;
- допустимый и фактический небаланс электроэнергии за любой контролируемый интервал времени.

# **Метрологические и технические характеристики**

Основные метрологические характеристики и состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование присоединения	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИИК	
		Счетчик эл. энергии	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ГПП 110/10 кВ «ЛАЛ» ЗРУ-10 кВ яч.21	СЭТ-4ТМ.03 № гос. реестра 27524-04 зав № 0106070140 к.т. 0,5S/1,0	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5; к.т. 0,5 № гос. реестра 32139-06 зав. №03788-08, 03773-08	НТМИ-10-66У3 10000/100 к.т. 0,5 № гос. реестра 831-69 зав. №2040	Сикон С70 зав №3973 № гос. реестра 28822-05	активная реактивная	±5,3 ±4,4	±5,5 ±4,9
2	ГПП 110/10 кВ «ЛАЛ» ЗРУ-10 кВ яч.45	СЭТ-4ТМ.03 № гос. реестра 27524-04 зав № 0106071162 к.т. 0,5S/1,0	ТПОЛ-10 1000/5; к.т. 0,5 № гос. реестра 1261-08 зав. №12484, 12645	НТМИ-10-66У3 10000/100 к.т. 0,5 № гос. реестра 831-69 зав. №3444				
3	ГПП 110/10 кВ «ЛАЛ» ЗРУ-10 кВ яч.26	СЭТ-4ТМ.03 № гос. реестра 27524-04 зав № 0108072327 к.т. 0,5S/1,0	ТПОЛ-10 600/5; к.т. 0,5 № гос. реестра 1261-08 зав. №13005, 08811	НТМИ-10-66У3 10000/100 к.т. 0,5 № гос. реестра 831-69 зав. №2161				
4	ГПП 110/10 кВ «ЛАЛ» ЗРУ-10 кВ яч.34	СЭТ-4ТМ.03 № гос. реестра 27524-04 зав № 0106070014 к.т. 0,5S/1,0	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5; к.т. 0,5 № гос. реестра 32139-06 зав. №03757-08, 03783-08	НТМИ-10-66У3 10000/100 к.т. 0,5 № гос. реестра 831-69 зав. №2069				

Абсолютная среднесуточная погрешность измерения времени с учетом задержки в линиях связи  $\pm 5$  с.

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности.

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

3. Нормальные условия:

- Параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1 – 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;

- Температура окружающей среды (15 – 25) °С.

4. Рабочие условия:

- Параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1)  $U_{ном}$ ; ток (0,05 – 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,8$  инд.;

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии и по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной энергии;

6. Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации – рынка электроэнергии по электронной почте;

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика электроэнергии:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

- в журнале событий промконтроллера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика электрической энергии;
- промконтроллера;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

- защита информации на программном уровне:

- результатов измерений;
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на промконтроллер;
- установка пароля на сервер;

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания не менее 10 лет;

- ИВКЭ – хранение графика средних мощностей за 30мин. в течении 45 суток;

- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

7. Надежность применяемых в системе компонентов:

- Счетчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа.

- Устройство сбора и передачи данных (промконтроллер) - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности не более 2 часов.
- Сервер – среднее время наработки на отказ не менее 60000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

### Знак утверждения типа

Наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входят изделия, указанные в табл.3:

Таблица 3

Наименование изделия	Кол-во шт.	Примечание
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03	4	
Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10	4	
Трансформатор тока ТПОЛ-10	4	
Трансформатор напряжения НТМИ-10-66У3	4	
Промконтроллер промышленный сетевой Сикон С70	1	
Сервер iRu Rock 2112R	1	
Модем IRZ MC	2	
Комплекс информационно-вычислительный ПО «Пирамида 2000»	1	
Инструкция по эксплуатации ИЭН 1946РД-11.03 ЭСУ.РЭ	1	

### Поверка

осуществляется по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Филиала ЗАО «Рузаевский стекольный завод». Методика поверки ИЭН 1946РД-11.01.МП, утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 22.07.2011 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;
- счетчики электрической энергии по ГОСТ 8.584-04.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений описан в методике измерений ИЭН 1946РД-11.01.МИ, утвержденной и аттестованной в установленном порядке.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;  
ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;  
ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»;  
ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;  
ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;  
ГОСТ Р 52425-2005 «Статические счетчики реактивной энергии»;  
ГОСТ 52323-05 «Статические счетчики активной энергии переменного тока классов точности 0,2 S и 0,5 S»;  
ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;  
ИЭН 1946РД-11.01.МП. «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Филиала ЗАО «Рузаевский стекольный завод». Методика поверки».

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

Осуществление торговли и товарообменных операций (коммерческого учета электрической энергии и мощности).

**Изготовитель:**

Открытое акционерное общество «Ивэлектроналадка».

Адрес юридический: 153002, г. Иваново, ул. Калинина, д.5.,

e-mail: [askue@ien.ru](mailto:askue@ien.ru), тел/факс: (4932) 230-230.

**Испытательный центр:**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Марийский ЦСМ»,  
424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, 3

тел. 8 (8362) 41-20-18, факс 41-16-94

Аттестат аккредитации № 30118-06 от 08.12.2008.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.П.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2011 г.