

**Приложение к свидетельству  
№ \_\_\_\_\_ об утверждении типа  
средств измерений**



СОГЛАСОВАНО  
ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМ»  
Менделеева  
Н.И. Ханов  
2009 г.

Система автоматизированная  
информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии  
АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК»

Внесена в Государственный реестр средств  
измерений  
Регистрационный номер 41951-09

Изготовлена ЗАО «Энерготестконтроль Северо-Запад», г. Санкт-Петербург, для коммерческого учета электроэнергии на объектах ЗАО «ГОТЭК Северо-Запад» по проектной документации ЗАО «Энерготестконтроль Северо-Запад», заводской номер 001.

### **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК» (далее - АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи, распределения и потребления 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 ЗАО «ГОТЭК» представляет собой многофункциональную многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии мощности (мощности);
- периодический (1 раз в месяц, 1 раз в сутки; 1 раз в 30 мин. и/или по запросу) автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии (мощности) 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 розничного рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК» состоит из 8 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности.

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использован измерительный трансформатор напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 класса точности 0,5 и измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 класса точности 0,5S.

Система включает измерительно-вычислительный комплекс, созданный на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД), каналобразующую аппаратуру, АРМ и программное обеспечение (ПО).

Измерения электроэнергии выполняются путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи счетчиков электрической энергии трехфазных ПСЧ-4ТМ.05 (Госреестр РФ № 27779-04) класса точности 0,5S/1,0. Измерения активной мощности (P) счетчиком выполняются путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

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

Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на УСПД. УСПД на базе сетевого промышленного контроллера СИКОН С70 (Госреестр РФ № 28822-05) осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности, отображает данные учета на встроенном дисплее, а также передает их по каналам связи на компьютер АРМ, снабженный ПО «Пирамида 2000».

АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК» выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Система обеспечения единого времени организована следующим образом.

Синхронизация системного времени компьютера АРМ производится по UTP-протоколу в сети Интернет. Контроль расхождения времени производится каждый час, время корректируется по факту наличия расхождения.

Коррекция времени УСПД производится раз в сутки во время опроса при наличии расхождения, превышающего  $\pm 1$ с.

Коррекция времени счетчиков производится со стороны УСПД. Контроль расхождения времени производится при каждом опросе, время корректируется один раз в сутки по факту наличия расхождения.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии соответствуют техническим требованиям к компонентам системы. В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Предусмотрено резервирование каналов связи и питания счетчиков. Глубина хранения информации в счетчиках не менее 35 суток, в УСПД и АРМ – не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств, предусмотрена механическая и программная защита – установка паролей на счетчики, УСПД, АРМ.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика. Все подводимые сигнальные кабели к УСПД кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса УСПД или в отдельном пломбируемом кросс - блоке. Все электронные компоненты УСПД установлены в пломбируемом отсеке. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт УСПД после возобновления питания.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Вид СИ (наименование, тип, номер Госреестра)	Метрологические характеристики, заводские номера
1	Ввод 2 ТП-1 Яч. № 23	трансформатор тока ТОЛ-10-1 Г/р № 15128-07	$K_I=300/5A$ ; КТ 0,5S Фаза А, В, С №№ 23116; 23117; 23087
		трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Г/р № 16687-07	$K_U=10000/100 В$ КТ 0,5 № 1152
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05.12 Г/р № 27779-04	$I_{НОМ} = 5 А$ КТ 0,5S/1,0 № 0305085247
2	Ввод 2 ТП-2 Яч. № 24	трансформатор тока ТОЛ-10-1 Г/р № 15128-07	$K_I=300/5A$ ; КТ 0,5S Фаза А, В, С №№ 23086; 23088; 22878
		трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Г/р № 16687-07	$K_U=10000/100 В$ КТ 0,5 № 1152
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05.12 Г/р № 27779-04	$I_{НОМ} = 5 А$ КТ 0,5S/1,0 № 0318087882
3	Ввод 2 ТП-3 Яч. № 25	трансформатор тока ТОЛ-10-1 Г/р № 15128-07	$K_I=300/5A$ ; КТ 0,5S Фаза А, В, С №№ 30039; 30042; 22936
		трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Г/р № 16687-07	$K_U=10000/100 В$ КТ 0,5 № 1152
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05.12 Г/р № 27779-04	$I_{НОМ} = 5 А$ КТ 0,5S/1,0 № 0318087473
4	Ввод 1 ТП-1 Яч. № 30	трансформатор тока ТОЛ-10-1 Г/р № 15128-07	$K_I=300/5A$ ; КТ 0,5S Фаза А, В, С №№ 22937; 23394; 23110
		трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Г/р № 16687-07	$K_U=10000/100 В$ КТ 0,5 № 1163
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05 Г/р № 27779-04	$I_{НОМ} = 5 А$ КТ 0,5S/1,0 № 0307071827
5	Ввод 1 ТП-2 Яч. № 31	трансформатор тока ТОЛ-10-1 Г/р № 15128-07	$K_I=300/5A$ ; КТ 0,5S Фаза А, В, С №№ 22897; 22954; 22969
		трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Г/р № 16687-07	$K_U=10000/100 В$ КТ 0,5 № 1163
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05.12 Г/р № 27779-04	$I_{НОМ} = 5 А$ КТ 0,5S/1,0 № 0318087875

6	Ввод 1 ТП-3 Яч. № 32	трансформатор тока ТОЛ-10-1 Г/р № 15128-07	$K_I=300/5A$ ; КТ 0,5S Фаза А, В, С №№ 22970; 23111; 22935
		трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 Г/р № 16687-07	$K_U=10000/100 В$ КТ 0,5 № 1163
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05.12 Г/р № 27779-04	$I_{ном} = 5 А$ КТ 0,5S/1,0 № 0305084783
7	Яч. № 15 резерв	трансформатор тока ТЛК-10 Г/р № 9143-06	$K_I=300/5A$ ; КТ 0,5S Фаза А, В, С №№ 11787; 00914; 18926
		трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Г/р № 16687-07	$K_U=10000/100 В$ КТ 0,5 № 1152
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05.12 Г/р № 27779-04	$I_{ном} = 5 А$ КТ 0,5S/1,0 № 0307071253
8	Яч. № 36 резерв	трансформатор тока ТЛК-10 Г/р № 9143-06	$K_I=300/5A$ ; КТ 0,5S Фаза А, В, С №№ 00808; 00817; 01006
		трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Г/р № 16687-07	$K_U=10000/100 В$ КТ 0,5 № 1163
		счетчик ПСЧ-4ТМ.05.12 Г/р № 27779-04	$I_{ном} = 5 А$ КТ 0,5S/1,0 № 0305086154
		Контроллер сетевой индустриальный Сикон С-70 Г/р № 28822-05	№ 04008

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в порядке, установленном на ЗАО «ГОТЭК Северо-Запад». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК» как его неотъемлемая часть.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК»

Наименование характеристики	Значение Характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	8	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	10	ИК 1-8
Отклонение напряжения от номинального, %	$\pm 5$	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	300	ИК 1-8
Диапазон изменений тока, % от номинального	От 2 до 120	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон изменений коэффициента мощности	От 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	от +10 до +30 от +10 до +30 от +10 до +30	ИК 1-8
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода системных часов, с/сутки	$\pm 5$	С учетом коррекции по УТР-протоколу
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	$\pm 5$	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	25 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 3 – Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК»

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$
1-8	0,5	$\pm 4,9$	$\pm 3,2$	$\pm 2,3$
	0,8	$\pm 2,8$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
	0,9	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$
	1	$\pm 2,0$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$

Таблица 4 – Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК»

№ ИК	Значение $\cos\varphi/\sin\varphi$	для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$
1-8	0,5/0,87	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$
	0,8/0,6	$\pm 4,3$	$\pm 3,3$	$\pm 2,3$
	0,9/0,43	$\pm 5,9$	$\pm 3,9$	$\pm 2,9$

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографическим способом на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом МП 2203-0171-2009 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК»». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в октябре 2009 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 ПСЧ-4ТМ.05 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.126 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.126 РЭ. Методика поверки согласована с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в октябре 2004г.;
- УСПД СИКОН С70- по документу «Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1», утвержденная ВНИИМС в 2005 г.

Радиочасы МИР РЧ-01.

Межповерочный интервал – 4 года

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»,

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЗАО «ГОТЭК», заводской номер 001, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

### Изготовитель:

ЗАО «Энерготестконтроль Северо-Запад»  
195197, г. Санкт-Петербург, ул. Благодатная, 6  
Тел./факс (812) 449-83-04

Генеральный директор  
ЗАО «Энерготестконтроль Северо-Запад»



Ю.Х. Бизиков

