

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Губкинский ГПК»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 33449-06 Взамен № _____</b>
---	---

Изготовлена ОАО «Губкинский ГПК», г. Губкинский, по проектной документации  
ООО «НПФ «СКЭЛД», г. Москва, с заводским номером 012.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Губкинский ГПК» (далее по тексту - АИИС КУЭ ОАО «Губкинский ГПК») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «Губкинский ГПК» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «Губкинский ГПК» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение фазных и межфазных напряжений, тока;
- 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, 1 час, 1 сутки, 1 месяц);
- 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);
- передача журналов событий счетчика и УСПД с дискретностью 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

АИИС КУЭ ОАО «Губкинский ГПК» включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 10 измерительных каналов (далее по тексту – «ИК») системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой измерительно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ), состоящие из устройства сбора и передачи данных (УСПД типа «ЭКОМ-3000»), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, технических средств приёма-передачи данных;

3-ий уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из сервера баз данных АИИС КУЭ (SQL-сервера), каналобразующей аппаратуры, а также автоматизированных рабочих мест (АРМ) пользователей системы.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений).

АИИС КУЭ ОАО «Губкинский ГПК» оснащена системой обеспечения единого времени СОЕВ. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов ОАО «Губкинский ГПК» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учета	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/реактивной энергии	Устройства сбора и передачи данных (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>ОАО «Губкинский ГПК»</b>						
1	точка измерения № 1 Ввод №1 Т1 ЗРУ-10кВ яч.38(35)	ТЛ 10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =3000/5 Зав.№ 119 Зав.№ 3251 Зав.№ 3250 Зав.№ 3763 Зав.№ 4161 Зав.№ 5562 Госреестр № 4346-03	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =10000/100 Зав.№ 13680 Зав.№ 11170 Зав.№ 1137 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ б/н Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 01061180 Госреестр №17049-04	Активная Реактивная
2	точка измерения № 2 Ввод №2 Т2 ЗРУ-10кВ яч.31(28)	ТЛ 10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =3000/5 Зав.№ 1252 Зав.№ 100 Зав.№ 107 Зав.№ 97 Зав.№ 68 Зав.№ 103 Госреестр № 4346-03	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =10000/100 Зав.№ 15619 Зав.№ 12317 Зав.№ 11141 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ б/н Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
3	точка измерения № 3 Ввод №3 Т1 ЗРУ-10кВ яч.14(18)	ТЛ 10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =3000/5 Зав.№ 5488 Зав.№ 5581 Зав.№ 5560 Зав.№ 4407 Зав.№ 4400 Зав.№ 4156 Госреестр № 4346-03	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =10000/100 Зав.№ 14538 Зав.№ 12738 Зав.№ 3087 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ б/н Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
4	точка измерения № 4 Ввод №4 Т2 ЗРУ-10кВ яч.6(8)	ТЛ 10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =3000/5 Зав.№ 5489 Зав.№ 5564 Зав.№ 5565 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н Госреестр № 4346-03	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =10000/100 Зав.№ 11188 Зав.№ 11777 Зав.№ 12722 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ б/н Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
5	точка измерения № 5 Ввод №5 Т1 ЗРУ-10кВ яч.124	ТЛ 10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =1500/5 Зав.№ 837 Зав.№ 198 Госреестр № 4346-03	НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =10000/100 Зав.№ б/н Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ б/н Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

6	точка измерения № 6 Ввод №6 Т2 ЗРУ-10кВ яч.118	ТЛ 10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =1500/5 Зав.№ 53306 Зав.№ 51683 Госреестр № 4346-03	НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =10000/100 Зав.№ б/н Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ б/н Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 01061180 Госреестр №17049-04	Активная Реактивная
7	точка измерения № 7 ЗРУ-10кВ ТСН-1 яч.15	Т-0,66 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =100/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Госреестр № 22656-02		СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ б/н Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
8	точка измерения № 8 ЗРУ-10кВ ТСН-2 яч.9	Т-0,66 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =100/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Госреестр № 22656-02		СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ б/н Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
9	точка измерения № 9 ГГЭС ЗРУ 10кВ 5СШ яч.135	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5S K <sub>тн</sub> =800/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Госреестр №7069-02	НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =10000/100 Зав.№ б/н Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ б/н Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
10	точка измерения № 10 ГГЭС ЗРУ 10кВ 6СШ яч.104	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5S K <sub>тн</sub> =800/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Госреестр №7069-02	НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =10000/100 Зав.№ б/н Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ б/н Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

Таблица 2-Метрологические характеристики ИК

Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС ОАО «Губкинский ГПК»					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)}^* \%P, I_{1(2)} \% * < I_{ИЗМ} \leq I_5 \%$	$\delta_5 \%P, I_5 \% < I_{ИЗМ} \leq I_{20} \%$	$\delta_{20} \%P, I_{20} \% < I_{ИЗМ} \leq I_{100} \%$	$\delta_{100} \%P, I_{100} \% < I_{ИЗМ} \leq I_{120} \%$
1-6 ТТ0,5; ТН0,5; Сч0,2S/0,5	1	-	±1,87	±1,20	±1,03
	0,9	-	±2,36	±1,43	±1,18
	0,8	-	±2,91	±1,70	±1,36
	0,5	-	±5,46	±3,00	±2,27
7, 8 ТТ0,5; Сч0,2S/0,5	1	-	±1,76	±1,03	±0,83
	0,9	-	±2,26	±1,25	±0,96
	0,8	-	±2,80	±1,51	±1,12
	0,5	-	±5,31	±2,72	±1,89
9, 10 ТТ0,5S; ТН0,5; Сч0,2S/0,5	1	±1,93	±1,23	±1,07	±1,07
	0,9	±2,40	±1,47	±1,22	±1,22
	0,8	±2,94	±1,74	±1,40	±1,40
	0,5	±5,47	±3,06	±2,31	±2,31
Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС ОАО «Губкинский ГПК»					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)}^* \%P, I_{1(2)} \% * < I_{ИЗМ} \leq I_5 \%$	$\delta_5 \%P, I_5 \% < I_{ИЗМ} \leq I_{20} \%$	$\delta_{20} \%P, I_{20} \% < I_{ИЗМ} \leq I_{100} \%$	$\delta_{100} \%P, I_{100} \% < I_{ИЗМ} \leq I_{120} \%$
1-6 ТТ0,5; ТН0,5; Сч0,2S/0,5	0,9	-	±6,53	±3,55	±2,66
	0,8	-	±4,51	±2,51	±1,95
	0,5	-	±2,72	±1,63	±1,37
7, 8 ТТ0,5; Сч0,2S/0,5	0,9	-	±6,37	±3,24	±2,23
	0,8	-	±4,38	±2,28	±1,64
	0,5	-	±2,62	±1,47	±1,17
9, 10 ТТ0,5S; ТН0,5; Сч0,2S/0,5	0,9	±6,98	±3,78	±2,71	±2,66
	0,8	±4,84	±2,70	±1,97	±1,95
	0,5	±3,00	±1,81	±1,38	±1,37

**Примечания:**

1. Погрешность измерений для  $\cos \varphi = 1$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений для  $\cos \varphi = 0,9$ ,  $\cos \varphi = 0,8$  и  $\cos \varphi = 0,5$  нормируется только от  $I_2\%$ ;
2. Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5 нормируется только для тока в диапазоне 5-120% от номинального значения;
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Губкинский ГПК»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) * U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9_{инд}$ ;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ C$ .
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Губкинский ГПК»:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) * U_{ном}$ , ток  $(0,05...1,2) * I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от  $-40 ^\circ C$  до  $+60 ^\circ C$ ;
    - для контроллера ЭКОМ-3000 от  $-40 ^\circ C$  до  $+50 ^\circ C$ ;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
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 электроэнергии 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 установленном на ОАО «Губкинский ГПК» пор-

рядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «Губкинский ГПК» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ ОАО «Губкинский ГПК» измерительных компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов, среднее время восстановления работоспособности 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 с помощью электронной почты и сотовой связи;

- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:

- 1) параметрирования;
- 2) пропадания напряжения;
- 3) коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- 1) счетчика;
- 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- 3) испытательной коробки;
- 4) УСПД;

- наличие защиты на программном уровне:

- 1) пароль на счетчике;
- 2) пароль на УСПД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «Губкинский ГПК» типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 4

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	ТЛ 10	28
	ТОЛ 10	4
	Т-0,66	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10	12
	НАМИ-10	2
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	УСПД ЭКОМ-3000	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	10

Таблица 5

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ ОАО «Губкинский ГПК»
Сервер баз данных HP ML370	1
СОЕВ на базе GPS-приемника УССВ	1
Источник бесперебойного питания APC Black Smart-UPS 1000VA RackMount 2U	1
Модем ZyXel U-336E Plus	1
Источник бесперебойного питания APC Back-UPS CS 350	1
Преобразователь интерфейса ADAM 4541	3
GSM-модем Siemens TC35i	3
Методика поверки	1
Руководство по эксплуатации	1
Специализированное программное обеспечение «Энергосфера»	1

В комплект поставки также входит техническая и эксплуатационная документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Губкинский ГПК». Методика поверки» МП-269/447-2006, утвержденная ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2006 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 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД ЭКОМ-300 – по документу «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99».

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ 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 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

7 МИ 2999-2006 Рекомендация.ГСИ.Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учёта электроэнергии.Рекомендации по составлению описания типа.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Губкинский ГПК», зав. № 012, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Губкинский ГПК»

Адрес 629830, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г.Губкинский, Промзона ОАО «Губкинский ГПК»

Тел. (34936) 39-4-14

Факс. (34936) 39-200

e-mail: oge\_gpk@rambler.ru, ggpk@mail.ru

ОАО «Губкинский ГПК»

Главный инженер



С.А.Зырянов