

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «НСК»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «НСК» (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, измерения времени в координированной шкале времени UTC.

### Описание средства измерений

АИИС представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и 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;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов 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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС;
- измерение времени.

АИИС имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) с функцией сбора информации от ИИК ТИ.

ИИК ТИ включают в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи;
- трансформаторами напряжения (ТН) и их вторичные цепи;
- счётчики электроэнергии.

В качестве ИВК используются комплекс программно-технический «Е-ресурс» ES.01 (ПТК, Госреестр СИ №46554-11) и автоматизированные рабочие места (АРМ). ПТК «Е-ресурс» ES.01 состоит из:

- устройства сбора и передачи данных (УСПД) базе промышленного компьютера Front Compact 122.02;
- сервера баз данных (сервер БД) на базе промышленного компьютера Supermicro;
- GPS-приемника меток точного времени Global Sat MR-350.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения для каждого присоединения, в которых они используются.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии АИИС в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности.

Вычисленные значения активной и реактивной мощности каждого направления преобразуются в частоту следования импульсов. Во внутренних регистрах счетчиков осуществляется накопление импульсов, соответствующих каждому виду и направлению передачи электроэнергии. Количество накопленных в регистрах импульсов за 30-минутный интервал времени пропорционально энергии каждого вида и направления.

По окончании 30-минутного интервала накопленное количество импульсов из каждого регистра переносится в долговременную энергонезависимую память с указанием времени измерений в координированной шкале времени UTC.

УСПД один раз в 30 минут опрашивает счетчики электрической энергии и собирает результаты измерений, осуществляет обработку, заключающуюся в пересчете количества накопленных импульсов за период 30 минут в именованные величины, хранит результаты измерений в регистрах собственной памяти и передает их в сервер БД. Сервер БД осуществляет сбор результатов измерений с УСПД, их обработку, заключающуюся в умножении на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, хранение в БД АИИС.

На уровне ИВК обеспечивается визуальный просмотр результатов измерений из базы данных и автоматическая передача результатов измерений во внешние системы по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0, в том числе в:

- ПАК ОАО «АТС»;
- другим заинтересованным субъектам ОРЭ.

Связь между ИИК ТИ и ПТК осуществляется по каналу мобильной связи стандарта GSM посредством коммуникатора типа С-1.01.

Связь между УСПД и сервером БД осуществляется по ЛВС.

Передача данных от сервера БД во внешние по отношению к АИИС системы осуществляется по глобальной сети передачи данных Интернет.

Организован прямой доступ к УСПД со стороны внешних систем посредством коммуникатора С-1.01.

ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

Перечень и состав ИК АИИС приведен в таблице 1.

АИИС выполняет измерение времени в шкале UTC. Синхронизация часов УСПД со шкалой UTC производится от GPS-приемника в постоянном режиме. Передача шкалы времени от УСПД часам счетчиков электрической энергии осуществляется при их опросе. УСПД вычисляет разницу между показаниями своих часов и счетчика, и, если поправка часов счетчика превышает  $\pm 2$  с, производит коррекцию часов счетчика. Коррекция часов счетчика производится не чаще 1 раза в сутки на величину не более 119 с.

Таблица 1 – Перечень и состав ИК АИИС

№ ИК	Диспетчерское наименование присоединения	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики электрической энергии		
		Тип, № Госреестра СИ	К-т тр-и	Кл. точн.	Тип, № Госреестра СИ	К-т тр-и	Кл. точн.	Тип, № Госреестра СИ	Класс точн. при измерении электро-энергии	
									акт.	реакт.
1	Ввод с ПС 88-110/ бкв ф.88-23 ТП-12	ТШЛ-0,66-II Г. р. №3422-06	600/5	0,5S	не используется			СЭТ-4ТМ.03М Г. р. №36697-08	0,5S	1
2	Ввод с ПС 88-110/ бкв ф.88-157 ТП-12	ТШЛ-0,66-II Г. р. №3422-06	600/5	0,5S	не используется			СЭТ-4ТМ.03М Г. р. №36697-08	0,5S	1
3	Ввод с ПС 27-110/ бкв ф.27-44 ТП-10	ТОЛ-10-1 Г. р. №15128-07	200/5	0,5S	НАМИТ-10-2 Г. р. №16687-07	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М Г. р. №36697-08	0,5S	1
4	Ввод с ПС 27-110/ бкв ф.27-52 ТП-12	ТОЛ-10-1 Г. р. №15128-07	100/5	0,5S	ЗНОЛ.06 Г. р. №3344-08	$\frac{6000 \cdot \sqrt{3}}{100 \cdot \sqrt{3}}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03М Г. р. №36697-08	0,5S	1

**Программное обеспечение**

В ИВК АИИС используется программное обеспечение из состава ПТК «Е-ресурс» ES.01. Метрологически значимая часть программного комплекса и ее идентификационные признаки приведены в таблице 2.

Таблица 2. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Программный модуль «en_daemon»	УСПД, usr/sbin, en_daemon	не присв.	b728f704ac06ad40f679223378da8389	MD5 (RFC1321)
Программный модуль «server»	УСПД, usr/bin/e-resource, server	не присв.	62f7b8deceb8d0f91825b905e07956e5	MD5 (RFC1321)
Программный модуль «communicator»	УСПД, usr/bin/e-resource, communicator	не присв.	83d549da0434bd521213b9a280dcae56	MD5 (RFC1321)
Программный модуль «scheduler»	УСПД, usr/bin/e-resource, scheduler	не присв.	253e843366b7e073f96fc494b1b2987b	MD5 (RFC1321)
Программный модуль «ip_client»	УСПД, usr/bin/e-resource, ip_client	не присв.	ae5e5a89856af562e38b68eba77c2272	MD5 (RFC1321)
Программный модуль «ip_server»	УСПД, usr/bin/e-resource, ip_server	не присв.	28a25e10d49b8f909d3b1af8813b16c7	MD5 (RFC1321)
Программный модуль «ringer»	УСПД, usr/bin/e-resource, ringer	не присв.	6bdb847f01269b56019febdef00434b9	MD5 (RFC1321)
en_data	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_data.php	не присв.	850e37dd333e4ec7e88e2d3b4ec30760	MD5 (RFC1321)
en_global_set	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_global_set.php	не присв.	6870f2c773f6eb347affdeda569650b2	MD5 (RFC1321)
en_const	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_const.php	не присв.	22ee94e8784266a0f61f028c536ceaaa	MD5 (RFC1321)
en_logs	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_logs.php	не присв.	7acdf74ab91a60da1db8a470ec84eaf0	MD5 (RFC1321)
en_lib_db	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_lib_db.php	не присв.	dde97f3cf767b6723e18da4432e131b6	MD5 (RFC1321)
en_a_server	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_a_server.php	не присв.	94bdcffdeac8fec330c770a3efdee0b0	MD5 (RFC1321)
en_local_set	УСПД, var/www/textpattern/dev, en_local_set.php	не присв.	4e92bda598a391cfb2b0968dd3115fb9	MD5 (RFC1321)

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
en_login	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_login.php	не присв.	cbcece60133335863 19ef3ff5793222d	MD5 (RFC1321)
en_tempdbgrid	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_tempdbgrid.php	не присв.	0711ef3c73d642551 feb9cd46580dc1c	MD5 (RFC1321)
en_forms	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_forms.php	не присв.	50c089d13738d920 18e0359f7dfa5fdb	MD5 (RFC1321)
en_lib_parsing	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_lib_parsing.php	не присв.	88b9627c18dff8d6 f193938064ba739	MD5 (RFC1321)
ds_xml	УСПД, var/www/textpattern/ dev, ds_xml.xml	не присв.	103d0820cce19a550 b28622d1b8e18ef	MD5 (RFC1321)

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения в соответствии с МИ 3286-2010 соответствует уровню «С».

### Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов .....	4
Границы допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности $P=0,951$ при измерении активной и реактивной электрической энергии и активной и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения .....	приведены в таблице 3
Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC не более, с.....	$\pm 5$
Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут .....	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут.....	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам.....	автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных .....	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет.....	3,5
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ.....	автоматическое

<sup>1</sup> Рассчитаны по методике РД 153-34.0-11.209-99

**Рабочие условия применения компонентов АИИС:**

температура окружающего воздуха (кроме ТТ и ТН), °С ..... от 0 до плюс 40  
 температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С ..... от минус 40 до плюс 40  
 частота сети, Гц ..... от 49,5 до 50,5  
 напряжение сети питания, В..... от 198 до 242  
 индукция внешнего магнитного поля, мТл..... не более 0,05

**Допускаемые значения информативных параметров:**

ток, % от  $I_{ном}$  ..... от 2 до 120  
 напряжение, % от  $U_{ном}$  ..... от 90 до 110  
 коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ..... 0,5 инд. - 1,0 - 0,5 емк.  
 коэффициент реактивной мощности,  $\sin \varphi$  ..... 0,5 инд. - 1,0 - 0,5 емк.

Структура АИИС допускает изменение количества измерительных каналов с ИИК ТИ, аналогичными указанным в таблице 1, а также с ИИК ТИ отличными по составу от указанных в таблице 1, но совместимыми с измерительными каналами АИИС по электрическим, информационным и конструктивным параметрам.

Таблица 3. Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной ( $\delta_W^A$ ) и реактивной ( $\delta_W^P$ ) энергии ИК АИИС в рабочих условиях применения для значений тока 2, 5, 20, 100, 120 % номинального и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1.

I, % от $I_{ном}$	Коэффициент мощности	ИК№ 1, 2		ИК№ 3, 4	
		$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$	$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$
2	0,5	4,9	3,7	5,1	3,7
2	0,8	3,0	4,7	3,1	4,9
2	0,865	2,8	5,5	2,8	5,6
2	1	2,3	-	2,4	-
5	0,5	3,2	3,3	3,4	3,4
5	0,8	2,3	3,8	2,4	3,9
5	0,865	2,2	4,1	2,3	4,3
5	1	1,4	-	1,5	-
20	0,5	2,5	3,0	2,8	3,1
20	0,8	1,8	3,2	2,0	3,4
20	0,865	1,8	3,4	1,9	3,6
20	1	1,3	-	1,4	-
100, 120	0,5	2,5	3,0	2,8	3,1
100, 120	0,8	1,8	3,2	2,0	3,4
100, 120	0,865	1,8	3,4	1,9	3,6
100, 120	1	1,3	-	1,4	-

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист документа «АИИС.0810/200701. ТРП. ПС. Система автоматизированная информационно – измерительная учета электроэнергии ООО «НСК». Паспорт».

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС

Наименование	Тип, модификация	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТШЛ-0,66-II	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	3
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	4
Комплекс программно-технический	«Е-ресурс» ES.01	1
GPS-приемник меток точного времени	Global Sat MR-350	1
Коммуникатор	С-1.01	2
Документация		
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «НСК». Паспорт	АИИС.0810/200701.ТП.ПС	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «НСК». Методика поверки	АИИС.0810/200701 Д1	1

### Поверка

осуществляется по методике поверки АИИС.0810/200701 Д1. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «НСК». Методика поверки, утвержденной ФГУП «СНИИМ» «19» декабря 2011 г.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП-2-2У, мультиметр АРРА-109, вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А», измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел», часы «Электроника-65».

Поверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительные трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217;
- измерительные трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216;
- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с документом ИГЛШ.411152.145 РЭ (согласован с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» «04» декабря 2007 г.);
- ПТК «Е-ресурс» ES.01 - в соответствии с документом «Комплекс программно-технический «Е-ресурс» ES.01. Методика поверки» ЭНРС.421711.001Д1 (утвержден ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» «13» декабря 2010 г.).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «НСК». Свидетельство об аттестации методики измерений №121-01.00249-2011 от «21» декабря 2011 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «НСК»**

1. ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;
2. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия;
3. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия;
4. ГОСТ Р 52323-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
5. ГОСТ Р 52425-05. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.
6. АИИС.0810/200701.ТРП Система автоматизированная информационно – измерительная учета электроэнергии ООО «НСК». Технорабочий проект.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное объединение Энергоресурс».

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Троицкий пр., д.12 лит. А, пом. 4 «Н».

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).

Аттестат аккредитации №30007-09.

Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4., тел. (383) 210-08-14.

Тел/факс (383) 210-1360, E-mail: [director@sniim.nsk.ru](mailto:director@sniim.nsk.ru).

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.