



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ФГУП РНЦ «Прикладная химия»	Внесена в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>45334-10</u>
---	--

Изготовлена по технической документации ООО «Производственное объединение Энергоресурс», г. Санкт-Петербург, зав. №1.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ФГУП РНЦ «Прикладная химия», зав. №1 (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности и измерения времени в шкале времени UTC.

Область применения – коммерческий учет электрической энергии, потребляемой ФГУП РНЦ «Прикладная химия».

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ 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, 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 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;
- измерение времени.

АИИС КУЭ включает в себя информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ образованы трансформаторами тока (ТТ), трансформаторами напряжения (ТН) и счётчиками электроэнергии. Состав ИИК ТИ, входящих в состав АИИС, приведен в таблице 1.

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.

Приращения активной (реактивной) электрической энергии вычисляются как интеграл по времени от значений активной (реактивной) мощности

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

Счетчик электрической энергии по истечении каждого получасового интервала осуществляет привязку результатов измерения электрической энергии к времени в шкале UTC с учетом поясного времени.

Сбор результатов измерений со счетчиков электрической энергии ИИК ТИ осуществляют с использованием устройств сбора данных типа ЭНКС-2.11.8 (по одному на ПС-50, ПС-51, РП-1 ФГУП РНЦ «Прикладная химия», ТП-1701 ФГУП РНЦ «Прикладная химия»). Устройства сбора данных осуществляют передачу результатов измерений в ИВК без обработки и хранения. Для построения каналов связи между ИВК и счетчиками ИИК ТИ используются связующие компоненты, перечисленные в таблице 2.

В качестве ИВК АИИС используется система учета и контроля электроэнергии автоматизированная «ES-Энергия», состоящая из устройства сбора и передачи данных (УСПД) «ES-Энергия» с системой обеспечения единого времени, автоматизированного рабочего места «ES-Энергия» и сервера баз данных «ES-Энергия».

ИВК АИИС обеспечивает хранение результатов измерений в базе данных сервера, просмотр результатов измерений с помощью автоматизированного рабочего места и автоматическую передачу результатов измерений во внешние системы по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0, в том числе в ИАСУ КУ ОАО «АТС», ИВК филиал ОАО «СО ЕЭС» «Ленинградское РДУ», другим заинтересованным лицам осуществляется по основному и резервному каналам связи.

В качестве основного канала связи используется выделенная линия сети передачи данных Ethernet до провайдера услуг глобальной сети Internet.

В качестве резервного канала связи используется среда передачи данных пакетной радиосвязи общего пользования (GPRS).

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

АИИС КУЭ выполняет измерение времени в шкале UTC(SU). Формирование шкалы времени осуществляется GPS-модулями коррекции времени ЭНКС-2.01.0 (Госреестр. № 37328-08), которые обеспечивают автоматическую коррекцию шкалы времени часов счетчиков и УСПД «ES-Энергия» при условии, что поправка часов счетчиков не превышает ± 119 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество измерительных каналов АИИС27
Границы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной и реактивной

электрической энергии и активной и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения приведены в таблице 3*.

Пределы допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с	± 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 организациям	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.
Рабочие условия применения компонентов АИИС:	
температура окружающего воздуха, °С	от 0 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 входного сигнала:	
ток, % от $I_{ном}$	от 5 до 120%;
напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110;
коэффициент мощности, $\cos \varphi$ (при измерении активной электрической энергии и мощности)	0,5 инд.-1,0-0,5 емк.;
коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$	0,5 инд.-1,0-0,5 емк.
Средняя наработка на отказ, часов	не менее 1400;
Коэффициент готовности	не менее 0,98.

* Рассчитаны по методике РД 153-34.0-11.209-99

Таблица 1 – Состав ИИК ТИ АИИС

№ ИК	Диспетчерское наименование присоединения	Трансформаторы тока					Трансформаторы напряжения					Счетчики электрической энергии	
		Тип	Зав. № по фазам)	К-т тр-и	Кл. точн.	Тип	Зав. № (по фазам)	К-т тр-и	Кл. точн.	Тип	Зав. №	Класс точн. при измерении электроэнергии	реакт.
1.	Ф. 50-03	ТПФМД-10	A: 00037 B: нет ТТ C: 00044	300/5	0,5	НТМИ-6-66	5384	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0108078588	0,5S	1
2.	Ф. 50-04	ТПФМД-10	A: 79014 B: нет ТТ C: 78934	300/5	0,5	НТМИ-6-66	5384	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0107082286	0,5S	1
3.	Ф. 51-1/101	ТПФМД-10	A: 82542 B: нет ТТ C: 81422	400/5	0,5	НТМИ-6	808	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0108078588	0,5S	1
4.	Ф. 51-3/103	ТПФМД-10	A: 07210 B: нет ТТ C: 07172	400/5	0,5	НТМИ-6	808	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0107081051	0,5S	1
5.	Ф. 51-13/113	ТПОЛ-10У3	A: 28188 B: нет ТТ C: 26779	600/5	0,5	НТМИ-6	808	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0108077972	0,5S	1
6.	Ф. 51-19	ТПФМ-10	A: 81921 B: нет ТТ C: 82537	400/5	0,5	НТМИ-6	808	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0104083152	0,5S	1
7.	Ф. 51-25/125	ТПОЛ-10	A: 27750 B: нет ТТ C: 82537	600/5	0,5	НТМИ-6	808	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0107082280	0,5S	1
8.	Ф. 51-02	ТПОЛ-10	A: 40149 B: нет ТТ C: 40134	1000/5	0,5	НТМИ-6	6/н	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0108077345	0,5S	1
9.	Ф. 51-14	ТПЛ-10	A: 6/н B: нет ТТ C: 6/н	300/5	0,5	НТМИ-6	6/н	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0107082271	0,5S	1
10.	Ф. 51-16	ТПЛ-10	A: 6/н B: нет ТТ C: 52837	100/5	0,5	НТМИ-6	6/н	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0108077621	0,5S	1

№ КК	Диспетчерское наименование присоединения	Трансформаторы тока					Трансформаторы напряжения					Счетчики электрической энергии	
		Тип	Зав. № по фазам)	К-г тр-и	Кл. точн.	Тип	Зав. № (по фазам)	К-г тр-и	Кл. точн.	Тип	Зав. №	Класс точн. при измерении электроэнергии	
												акт.	реакт.
11.	Ф. 51-18	ТТД-10	A: 93441 B: нет ТТ C: 10054	400/5	0,5	НТМИ -6	б/н	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0108077331	0,5S	1
12.	Ф. 51-22/122	ТТФМ-10	A: 82555 B: нет ТТ C: 81408	400/5	0,5	НТМИ -6	б/н	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0107080840	0,5S	1
13.	Ф. 51-26	ТТФМ-10	A: 81436 B: нет ТТ C: 83859	400/5	0,5	НТМИ -6	б/н	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0107082167	0,5S	1
14.	Ф. 51-31	ТТД-10	A: 06195 B: нет ТТ C: 09010	400/5	0,5	НТМИ -6	268	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0108074598	0,5S	1
15.	Ф. 51-39	ТТД-10	A: 49358 B: нет ТТ C: 50203	300/5	0,5	НТМИ -6	268	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0107082222	0,5S	1
16.	Ф. 51-41/141	ТТД-10	A: 41853 B: нет ТТ C: 42672	400/5	0,5	НТМИ -6	268	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0108079192	0,5S	1
17.	Ф. 51-43	ТТДМ-10	A: 55563 B: нет ТТ C: 48397	100/5	0,5	НТМИ -6	268	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0107082273	0,5S	1
18.	Ф. 51-45	ТТД-10	A: 41863 B: нет ТТ C: 41855	400/5	0,5	НТМИ -6	268	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0107081706	0,5S	1
19.	Ф. 51-32	ТТД-10	A: 41861 B: нет ТТ C: 41856	400/5	0,5	НТМИ -6	б/н	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0812083076	0,5S	1
20.	Ф. 51-34	ТТЮЛ-10	A: 42673 B: нет ТТ C: 42517	400/5	0,5	НТМИ -6	б/н	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0107081625	0,5S	1
21.	Ф. 51-44/144	ТТЮЛ-10	A: 1165 B: нет ТТ C: 1305	600/5	0,5	НТМИ -6	б/н	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0108074589	0,5S	1

№ ИК	Диспетчерское наименование присоединения	Трансформаторы тока					Трансформаторы напряжения					Счетчики электрической энергии	
		Тип	Зав. № по фазам)	К-т тр-и	Кл. точн.	Тип	Зав. № (по фазам)	К-т тр-и	Кл. точн.	Тип	Зав. №	Класс точн. при измерении электроэнергии	
												акт.	реакт.
22.	Ф. 51-46/146	ТПЛ-10	A: 41432 B: нет ТТ C: 40138	400/5	0,5	НТМИ -6	б/н	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0107082236	0,5S	1
23.	Ф. 51-48/148	ТПОЛ-10УЗ	A: 29120 B: нет ТТ C: 29123	600/5	0,5	НТМИ -6	б/н	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0107080889	0,5S	1
24.	ТП1701, Ввод №2, яч. 13	ТПОЛ-10	A: 17797 B: нет ТТ C: 29123	600/5	0,5	НТМИ -6	6758	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0108074585	0,5S	1
25.	ТП1701, Ф12-13, яч. 13	ТПЛ-10	A: 550404 B: нет ТТ C: 50261	300/5	0,5	НТМИ -6	6700	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0108079202	0,5S	1
26.	ТП1701, Ввод №1, яч. 24	ТПОЛ-10	A: 18063 B: нет ТТ C: 2111	600/5	0,5	НТМИ -6	6700	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0108079216	0,5S	1
27.	Легучий Голландец	ТПЛ-10	A: 4211 B: нет ТТ C: 4091	200/5	0,5	НТМИ -6	502	$\frac{6000}{100}$	0,5	СЭТ-4ТМ.03	0113080021	0,5S	1

Таблица 2 – Типы и назначение связующих компонентов

Наименование	Тип	Назначение
Устройство данных сбора	ЭНКС-2.11.8	Преобразования сигналов интерфейса RS-485 от счетчиков электроэнергии в пакеты данных сети Ethernet
Модем	FARGO MAESTRO 100	Передача данных между устройствами сбора данных «ЭНКС», расположенными на ПС, и УСПД «ES-Энергия»
Модем	FARGO MAESTRO 100	Передача данных между ИВК и внешними системами (резервный канал связи)

Таблица 3 – Границы допустимой относительной погрешности ИК АИИС в рабочих условиях применения

<i>I, % от I_{ном}</i>	<i>Коэффициент мощности</i>	<i>ИК №№ 1-27</i>	
		<i>$\delta_W^A, \pm\%$</i>	<i>$\delta_W^P, \pm\%$</i>
5	0,5 инд, 0,5 емк.	5,6	3,4
5	0,8 инд., 0,8 емк.	3,2	5,1
5	0,865 инд., 0,865 емк.	2,9	6,1
5	1	2,0	-
20	0,5 инд, 0,5 емк.	3,2	2,2
20	0,8 инд., 0,8 емк.	2,0	2,9
20	0,865 инд., 0,865 емк.	1,9	3,4
20	1	1,4	-
100-120	0,5 инд, 0,5 емк.	2,5	2,0
100-120	0,8 инд., 0,8 емк.	1,8	2,4
100-120	0,865 инд., 0,865 емк.	1,7	2,7
100-120	1	1,2	-

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта-формуляра «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ФГУП РНЦ «Прикладная химия», Зав. №1. Паспорт-формуляр».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект АИИС должны входить изделия и документация, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Состав АИИС

Технические средства ИИК ТИ
Технические средства ИИК ТИ – в соответствии с таблицей 1
Технические средства ИВК и связующие компоненты
Устройство сбора и передачи данных «ES-Энергия» - 1 шт.;
Автоматизированное рабочее место «ES-Энергия» – 1 шт.;
Сервер баз данных «ES-Энергия» – 1 шт.;
Устройство сбора данных ЭНКС-2.11.8 - 4 шт.;
Модем FARGO MAESTRO 100 – 5 шт.;
Модуль коррекции времени ЭНКС-2.01.0 – 4 шт.

Документация

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ГТП ФГУП РНЦ «Прикладная химия», Зав. №1. Паспорт-формуляр

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ФГУП РНЦ «Прикладная химия», Зав. №1. Методика поверки

ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов АИИС проводится в соответствии с методикой поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ФГУП РНЦ «Прикладная химия», Зав. №1. Методика поверки», утвержденной ФГУП «СНИИМ» «12» от 2010 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

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 – по ГОСТ 8.217, измерительные трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216, счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, УСПД «ES-Энергия»- по методике поверки МП 2203-0103-2008.

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ГОСТ 26035-83. Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

АИИС.07-10/ПО.ТРП-АЭ Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ФГУП РНЦ «Прикладная химия». Технорабочий проект.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ФГУП РНЦ «Прикладная химия», зав. №1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

ООО «Производственное объединение Энергоресурс», 190005, г. Санкт-Петербург, Троицкий пр., д.12 лит. А, пом. 4 «Н»

Генеральный директор

ООО «Производственное объединение Энергоресурс»

А. А. Якупов

