

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция» (далее АИИС ТУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии.

### Описание средства измерений

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

АИИС ТУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот электроэнергии за период времени, равный трем минутам и тридцати минутам;
- периодический автоматический и по запросу сбор привязанных к времени в шкале UTC(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (3 минуты);
- хранение данных об измеренных величинах в базе данных;
- обеспечение резервирования баз данных на резервном сервере баз данных;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на программном уровне;
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС ТУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС ТУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС ТУЭ включает два уровня:

- первый уровень - измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- второй уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя: трансформаторы тока (ТТ) со вторичными цепями; трансформаторы напряжения (ТН) со вторичными цепями; приборы для измерения показателей качества и учета электрической энергии (далее - приборы учета).

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются приборами учета в составе АИИС ТУЭ в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются активная и реактивная электрическая мощность, которая, затем интегрируется по времени на интервале 3 минуты. Результаты интегрирования перемножаются на коэффициенты трансформации и сохраняются в памяти приборов учета вместе с меткой времени в шкале UTC(SU). Метка времени формируется в соответствии с показаниями часов приборов учета.

ИВК АИИС ТУЭ включает в себя два сервера баз данных (основной и резервный), связующие компоненты, автоматизированное рабочее место (далее - АРМ), сервер точного времени.

В качестве аппаратной части серверов баз данных используются ЭВМ типа HP Proliant DL380e Gen8.

В качестве сервера точного времени используется сервер типа «Метроном-300», обеспечивающий формирование шкалы времени по сигналам систем ГЛОНАСС и GPS.

ИВК АИИС ТУЭ обеспечивает сбор результатов измерений, хранящихся в памяти приборов учета, хранение результатов измерений, формирование результатов измерений приращений электрической энергии на интервалах, кратных трем минутам, ведение шкалы времени, координированной со шкалой UTC(SU), синхронизацию шкалы времени часов приборов учета со шкалой времени сервера АИИС ТУЭ, визуализацию результатов измерений, вывод результатов измерений в печатной форме и в форме электронных таблиц, передачу результатов измерений в другие системы в формате XML.

АИИС ТУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее - СОЕВ). СОЕВ обеспечивает поддержание единой шкалы времени на часах серверов АИИС ТУЭ и приборов учета. Синхронизация шкалы времени часов серверов ИВК АИИС ТУЭ со шкалой времени UTC(SU) обеспечивается сервером точного времени типа «Метроном-300». Сервер точного времени непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие сигналы, передающие шкалу времени, используемую в одной из спутниковой навигационных систем (ГЛОНАСС или GPS). Выбор навигационной системы осуществляется в зависимости от доступности спутников. Информация о точном времени распространяется сервером точного времени в локальной сети, соединяющей серверы баз данных и сервер точного времени по протоколу NTP. Поддержание поправки часов серверов баз данных на постоянном уровне осуществляется службой точного времени операционной системы серверов баз данных.

Сравнение шкал времени часов приборов учета и сервера ИВК осуществляется каждый сеанс связи (один раз в три минуты). Коррекция часов приборов учета проводится при выявлении поправки шкалы времени часов счетчиков относительно шкалы времени часов сервера баз данных, превышающей по абсолютной величине три секунды.

Уровни ИИК ТИ и ИВК соединены между собой посредством цифровых каналов связи.

ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК), состав которых указан в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень ИК и их состав

№ ИК	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Фаза, тип СИ, модификация	
		1	2	3	4
1	В-СРП-9-11В	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 1856-63; К <sub>ТТ</sub> =1000/5	А	ТВЛМ-10
				С	ТВЛМ-10
		ТН	КТ 0,5; Г.р. № 2611-70; К <sub>ТН</sub> =6000/100	А	НТМИ-6-66
				В	
				С	
		Прибор учета	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 34868-07	PM175	

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4	
2	В-СРП-9-11Б	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 1856-63; К <sub>ТТ</sub> =1500/5	А	ТВЛМ-10
				С	ТВЛМ-10
		ТН	КТ 0,5; Г.р. № 2611-70; К <sub>ТН</sub> =6000/100	А	НТМИ-6-66
				В	
				С	
		Прибор учета	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 34868-07	PM175	
3	В-СРП-10-11А	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 1856-63; К <sub>ТТ</sub> =1500/5	А	ТВЛМ-10
				С	ТВЛМ-10
		ТН	КТ 0,5; Г.р. № 2611-70; К <sub>ТН</sub> =6000/100	А	НТМИ-6-66
				В	
				С	
		Прибор учета	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 34868-07	PM175	
4	В-СРП-10-12В	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 1856-63; К <sub>ТТ</sub> =1000/5	А	ТВЛМ-10
				С	ТВЛМ-10
		ТН	КТ 0,5; Г.р. № 2611-70; К <sub>ТН</sub> =6000/100	А	НТМИ-6-66
				В	
				С	
		Прибор учета	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 34868-07	PM175	
5	В-СРП-10-12Б	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 1856-63; К <sub>ТТ</sub> =1500/5	А	ТВЛМ-10
				С	ТВЛМ-10
		ТН	КТ 0,5; Г.р. № 2611-70; К <sub>ТН</sub> =6000/100	А	НТМИ-6-66
				В	
				С	
		Прибор учета	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 34868-07	PM175	
6	В-СРП-9-12А	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 1856-63; К <sub>ТТ</sub> =1500/5	А	ТВЛМ-10
				С	ТВЛМ-10
		ТН	КТ 0,5; Г.р. № 2611-70; К <sub>ТН</sub> =6000/100	А	НТМИ-6-66
				В	
				С	
		Прибор учета	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 34868-07	PM175	

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4	
7	В-1-4ВВ/РО2	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 2473-05; К <sub>ТТ</sub> =1500/5	А	ТЛМ-10
				С	ТЛМ-10
		ТН	КТ 0,2; Г.р. № 11094-87; К <sub>ТН</sub> =6000/100	А	НАМИ-10
				В	
				С	
		Прибор учета	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 34868-07	PM175	
8	В2-СРП-5-4ВВ	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 2473-05; К <sub>ТТ</sub> =1500/5	А	ТЛМ-10
				В	ТЛМ-10
				С	ТЛМ-10
		ТН	КТ 0,2; Г.р. № 11094-87; К <sub>ТН</sub> =6000/100	А	НАМИ-10
				В	
				С	
Прибор учета	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 34868-07	PM175			
Примечание: Измерительные каналы включают в себя серверы HP Proliant DL380e Gen8 (основной и резервный)					

### Программное обеспечение

В АИИС используется программное обеспечение (ПО) «ЭНФОРС версия АЭС».

Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Collector_energy.exe
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	4.1.27.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	353d8f412f935150b52e3ac2ce5ad478

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - средний.

### Метрологические и технические характеристики

приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики АИИС ТУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов (ИК)	8
Доверительные границы основной относительной погрешности ИК при вероятности Р=0,95 при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения	приведены в таблице 4

Продолжение таблицы 3

1	2
Доверительные границы допускаемой относительной погрешности ИК при вероятности $P=0,95$ при измерении активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения	приведены в таблице 4
Поправка часов компонентов АИИС ТУЭ относительно шкалы времени UTC(SU), не более, с	$\pm 5$
Период измерений активной и реактивной электрической энергии, минут	3
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	3
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных ИВК, не менее, лет	3,5
Глубина хранения результатов измерений в ИИК ТИ, не менее, суток	35
Ведение журналов событий ИВК, ИИК ТИ	автоматическое
Рабочая температура окружающего воздуха для:	
измерительных трансформаторов, °С	от 0 до +40
счетчиков, °С	от 0 до +40
оборудования ИВК, °С	от +15 до +35
Частота сети, Гц	от 49,5 до 50,5
Напряжение сети питания, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
Индукция внешнего магнитного поля, не более, мТл	0,5
Допускаемые значения информативных параметров:	
ток, % от $I_{ном}$	от 5 до 120;
напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110;
коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 инд. -1,0 - 0,5 емк.

Таблица 4 - Доверительные границы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС ТУЭ при измерении электрической энергии

Тока, % от $I_{ном1}$	Коэффициент мощности	ИК №1 - ИК №8	
		$\pm \delta_w^A$ , %	$\pm \delta_w^P$ , %
1	2	3	4
5	0,5	5,5	3,1
	0,8	3,0	4,7
	0,865	2,6	5,7
	1	1,9	-
20	0,5	3,0	2,1
	0,8	1,8	2,8
	0,865	1,6	3,3
	1	1,2	-
100, 120	0,5	2,3	1,9
	0,8	1,4	2,4
	0,865	1,3	2,7
	1	1,0	-

$\delta_w^A$  - доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности в рабочих условиях применения;

$\delta_w^P$  - доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении реактивной электрической энергии и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра ГДАР.411711.161-08 ПФ Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция». Эксплуатационная документация. Паспорт-формуляр.

### Комплектность средства измерений

Сведения о комплектности приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность

Наименование	Тип, модификация	Кол-во, шт.
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	12
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	5
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии	PM175	8
Сервер синхронизации времени	Метроном-300	1
Сервер	HP Proliant DL380e Gen8	2
Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии филиала АО Концерн «Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция». Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.161-08 ПФ	1
Системы автоматизированные информационно-измерительные технического учета электроэнергии филиалов АО Концерн «Росэнергоатом». Методика поверки	082-30007-2016-МП	1

### Поверка

осуществляется по документу 082-30007-2016-МП «Системы автоматизированные информационно-измерительные технического учета электроэнергии филиалов АО «Концерн Росэнергоатом». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в августе 2016 г.

Основные средства поверки:

- государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2012;
- для измерительных трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217;
- для измерительных трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216;
- для приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии - в соответствии с методикой поверки МП 34868-07, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в документе: «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция». Свидетельство об аттестации методики измерений №294-01.00249-2016 от «16» июня 2016 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция»**

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

### **Изготовитель**

Акционерное общество Научно-производственное предприятие «ЭнергопромСервис»  
(АО НПП «ЭнергопромСервис»)

ИНН 7709548784

Адрес: 105120, Москва, Костомаровский пер., д.3, офис 104

Тел.: (499) 967-85-67

### **Испытательный центр**

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

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Тел. (383)210-08-14, факс (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.