

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» (третья очередь)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» (третья очередь) (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к времени в шкале UTC(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в XML формате для их передачи по электронной почте внешним организациям,
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает два уровня:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-ой уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя: трансформаторы тока (ТТ) со вторичными цепями; трансформаторы напряжения (ТН) со вторичными цепями; счётчики электроэнергии.

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

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии АИИС КУЭ в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности, вычисление активной мощности осуществляется путем интегрирования на временном интервале 20 мс мгновенных значений электрической мощности; полной мощности путем перемножения среднеквадратичных значений тока и фазного напряжения и реактивной мощности из измеренных значений активной и полной мощности. Вычисленные значения мощности преобразуются в частоту следования импульсов телеметрии, число которых подсчитывается на интервале времени 30 минут и сохраняется во внутренних регистрах счетчика вместе с временем окончания интервала интегрирования в шкале UTC(SU).

В качестве ИВК АИИС используется комплекс измерительно-вычислительный «ИКМ-Пирамида» (Г.р. 45270-10).

ИВК осуществляет: сбор, обработку и хранение в базе данных АИИС результатов измерений и журналов событий счетчиков; измерение времени в шкале UTC(SU); синхронизацию часов счетчиков; ведение журналов событий.

ИВК обеспечивает перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных и передачу результатов измерений во внешние системы, в том числе в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» - «ОДУ Средней Волги» в информационные системы смежных субъектов оптового рынка по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0.

Уровни ИИК ТИ и ИВК соединены между собой посредством преобразователя интерфейса.

ИИК ТИ, ИВК и информационные каналы между ними образуют измерительные каналы (ИК). Перечень измерительных каналов и их состав приведен в таблице 1.

В АИИС КУЭ выделяется система обеспечения единого времени (СОЕВ), которая работает следующим образом. ИВК «ИКМ-Пирамида», получает шкалу времени UTC (SU) путем обработки сигналов системы GPS с использованием устройства синхронизации времени УСВ-2 (Г.р. № 41681-09). ИВК «ИКМ-Пирамида» обеспечивает синхронизацию часов счетчиков не реже одного раза в сутки.

Таблица 1 - Перечень измерительных каналов (ИК) и их состав

№ ИК	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Фаза, тип СИ	
1	2	3		4	
1.60	Казанская ТЭЦ-3, ОРУ-220 кВ, яч.8, КВЛ 220 кВ ТЭЦ-3 - Зеленодольская I цепь	ТТ	КТ 0,2S; Г.р. № 61432-15; К <sub>ТТ</sub> =1000/5	А	ТОГФ (П)
				В	ТОГФ (П)
				С	ТОГФ (П)
		ТН	КТ 0,2; Г.р. № 20344-05; К <sub>ТН</sub> =220000:ÖВ/100:ÖВ	А	НАМИ-220 УХЛ1
				В	НАМИ-220 УХЛ1
				С	НАМИ-220 УХЛ1
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М			
1.61	Казанская ТЭЦ-3, ОРУ-220 кВ, яч.4, КВЛ 220 кВ ТЭЦ-3 - Зеленодольская II цепь	ТТ	КТ 0,2S; Г.р. № 29694-08; К <sub>ТТ</sub> =1000/5	А	ТАГ 245
				В	ТАГ 245
				С	ТАГ 245
		ТН	КТ 0,2; Г.р. № 20344-05; К <sub>ТН</sub> =220000:ÖВ/100:ÖВ	А	НАМИ-220 УХЛ1
				В	НАМИ-220 УХЛ1
				С	НАМИ-220 УХЛ1
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М			
1.62	Казанская ТЭЦ-3, Обходной выключатель 220 кВ, ОВ-220	ТТ	КТ 0,2S; Г.р. № 61432-15; К <sub>ТТ</sub> =2000/5	А	ТОГФ (П)
				В	ТОГФ (П)
				С	ТОГФ (П)
		ТН	КТ 0,2; Г.р. № 20344-05; К <sub>ТН</sub> =220000:ÖВ/100:ÖВ	А	НАМИ-220 УХЛ1
				В	НАМИ-220 УХЛ1
				С	НАМИ-220 УХЛ1
Счет-чик	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М			

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение, установленное на ИВК «ИКМ-Пирамида». Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные признаки метрологически значимого программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.0.0.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83

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

### Метрологические и технические характеристики

приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ

I, % от Iном	Коэффициент мощности	ИК №1 - ИК №3		
		$\pm\delta_{w_0}^A, \%$	$\pm\delta_w^A, \%$	$\pm\delta_w^P, \%$
1	2	3	4	5
2	0,50	1,8	2,0	2,1
2	0,80	1,2	1,4	2,3
2	0,87	1,1	1,3	2,5
2	1,00	0,9	1,2	-
5	0,50	1,3	1,4	1,9
5	0,80	0,9	1,1	2,1
5	0,87	0,8	1,1	2,1
5	1,00	0,6	0,8	-
20	0,50	0,9	1,2	1,7
20	0,80	0,6	1,0	1,8
20	0,87	0,6	0,9	1,8
20	1,00	0,5	0,7	-
100, 120	0,50	0,9	1,2	1,7
100, 120	0,80	0,6	1,0	1,8
100, 120	0,87	0,6	0,9	1,8
100, 120	1,00	0,5	0,7	-

Продолжение таблицы 3

<p>Нормальные условия измерений - по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005</p> <p>Пределы допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более <math>\pm 5</math> с</p> <p><math>\delta_{w_0}^A</math> - доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности <math>P=0,95</math> при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности</p> <p><math>\delta_w^A</math> - доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности <math>P=0,95</math> при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности в рабочих условиях применения</p> <p><math>\delta_w^P</math> - доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности <math>P=0,95</math> при измерении реактивной электрической энергии и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения</p>
--

Таблица 4 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование	Значение
Количество измерительных каналов (ИК)	3
Период измерений активной и реактивной средней 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	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных ИВК не менее, лет	3,5
Глубина хранения результатов измерений в ИИК ТИ не менее, суток	90
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ	автоматическое
Температура окружающего воздуха для:	
измерительных трансформаторов, °С	от -45 до +40
счетчиков, связующих компонентов, °С	от 0 до +40
оборудования ИВК, °С	от +10 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 2 до 120
напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110;
коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 инд. -1,0 - 0,5 емк.

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра 5.003.051ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» (третья очередь). Формуляр».

#### Комплектность средства измерений

Сведения о комплектности приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность

Наименование	Тип, модификация	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОГФ (П)	6
Трансформаторы тока элегазовые	ТАГ 245	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	3
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Комплекс информационно-вычислительный	ИКМ-Пирамида	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» (третья очередь). Формуляр	5.003.051ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» (вторая очередь). Методика поверки	5.003.051Д1	1

### Поверка

осуществляется по документу 5.003.051Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» (третья очередь). Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 25 ноября 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 счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденной ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2012 г.;
- для комплекса измерительно-вычислительного «ИКМ-Пирамида» - в соответствии с методикой поверки ВЛСТ 230.00.000И1, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в августе 2010 г.
- для устройства синхронизации времени УСВ-2 - в соответствии с методикой поверки ВЛСТ 237.00.001И1, утвержденной ФГУП «ВНИИФТРИ» в августе 2009 г.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» (третья очередь)» Свидетельство об аттестации методики измерений № 316-RA.RU.311735-2016 от «22» ноября 2016 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» (третья очередь)

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

**Изготовитель**

Филиал «Казанская ТЭЦ-3» Открытого акционерного общества «ТГК-16»  
ИНН 1655189422  
Адрес: 420051, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Северо-Западная, д.1  
Телефон: +7(843)5641898

**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

Телефон (факс): +7(383)210-08-14, +7(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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.