

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные коммерческого учета электроэнергии «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-1», «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-2»

Назначение средства измерений

Каналы измерительные коммерческого учета электроэнергии «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-1», «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-2» (далее ИК) предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии, а также времени в шкале UTC(SU) совместно с системой автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «ТГК-16» (далее АИИС КУЭ) (Г.р. № 45275-10).

Описание средства измерений

ИК выполняют 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 ИК;
- конфигурирование и настройку параметров ИК;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

ИК включают три уровня:

- 1-й уровень – информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень – измерительно-вычислительные комплексы электроустановок (ИВКЭ);
- 3-ий 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).

ИВКЭ объединяет ИИК ТИ и обеспечивает с помощью контроллера сетевого индустриального «СИКОН С1» (Г.р. № 15236-03) сбор результатов измерений со счетчиков, их хранение и передачу на уровень ИВК. Контроллер «СИКОН С1» обеспечивает синхронизацию часов счетчиков электрической энергии, опрашиваемых им.

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 контроллера «СИКОН С1» в составе ИВКЭ; ведение журналов событий.

ИВК обеспечивает перемножение результатов измерений, полученных от УСПД, 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 ИВКЭ и ИВК являются общими с АИИС КУЭ.

Уровни ИИК ТИ и ИВКЭ соединены между собой шиной интерфейса RS-485. В качестве связующего компонента для соединения уровней ИВКЭ и ИВК используется маршрутизатор «СИКОН С30».

Система обеспечения единого времени работает следующим образом. ИВК «ИКМ-Пирамида», получает шкалу времени UTC (SU) путем обработки сигналов системы GPS с использованием устройства синхронизации системного времени УСВ-1. ИВК «ИКМ-Пирамида» обеспечивает синхронизацию часов контроллера «СИКОН С1» не реже одного раза в сутки. Контроллер «СИКОН С1» один раз в сутки обеспечивает синхронизацию часов счетчиков, подключенных к нему.

Таблица 1 – Перечень измерительных каналов и их состав

№ ИК	Наименование ИК	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип, модификация	
1.42	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-1	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 21236-10; Ктт=400/5	А	ТОЛ-СЭЩ-10
				С	ТОЛ-СЭЩ-10
		ТН	КТ 0,5; Г.р. № 831-53; Ктн=10000/100	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 20175-01, Ксч=1	СЭТ-4ТМ.02.2	
УСПД	Г.р. № 15236-03, Куспд=1	СИКОН С1			
ИВК	Г.р. №45270-10, Кивк=8000	ИКМ-Пирамида			

№ ИК	Наименование ИК	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип, модификация	
		1.43	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-2	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 21236-10; Ктт=400/5
				С	ТОЛ-СЭЩ-10
	ТН	КТ 0,5; Г.р. № 831-53; Ктн=10000/100		А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
	Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 20175-01, Ксч=1		СЭТ-4ТМ.02.2	
	УСПД	Г.р. № 15236-03, Куспд=1	СИКОН С1		
	ИВК	Г.р. №45270-10, Кивк=8000	ИКМ-Пирамида		

Программное обеспечение

В ИК используется программное обеспечение, установленное на ИВК «ИКМ-Пирамида». В качестве прикладного программного обеспечения используется программный комплекс «Пирамида 2000», состоящий из средств сбора данных, серверной части, клиентской части и служебных программ.

В программном комплексе «Пирамида 2000» метрологически значимая часть выделена в виде отдельных библиотек. Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные признаки метрологически значимого программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Пирамида 2000. Расчет групп	PClients.dll	1.0.0.7	8aa457ea619bd2eb958a0799283c5942	MD5
Пирамида 2000. Расчёт текущих значений	PCurrentValues.dll	1.0.0.0	92873d5f6a9419375b16fb85dba2845f	MD5
Пирамида 2000. Заполнение отсутствующего профиля	PFillProfile.dll	1.0.0.0	b018c69614cbe1756c044b5d1b372aa3	MD5
Пирамида 2000. Фиксация данных	PFixData.dll	1.0.0.0	90978437636144d224d164400fa9a3e3	MD5
Пирамида 2000. Расчёт зафиксированных показаний из профиля мощности	PFixed.dll	1.1.0.0	41d3880316ecbe528edfee9d9120960c	MD5
Пирамида 2000. Расчёт базовых параметров	PProcess.dll	2.0.2.0	25f470ad653a2950e0203dfa1eb77b5c	MD5

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Пирамида 2000. Замещение данных	PReplace.dll	1.0.0.0	d542ccbe6cd774e12f3b1c000c67cfb5	MD5
Пирамида 2000. Расчёт целочисленного профиля	PRoundValues.dll	1.0.0.0	6e9e0f928b2dd32c32e4dd68e837fc5f	MD5
Пирамида 2000. Расчёт мощности/энергии из зафиксированных показаний	PValuesFromFixed.dll	1.0.0.0	6afb8a4f07db3c8226a22334c7328ac7	MD5
Пирамида 2000. Драйвер для счётчиков СЭТ-4ТМ.03М и СЭТ-4ТМ.02	SET4TM02.dll	1.0.0.6	4dccb4f201694eb15ed1037a2f1f3126	MD5
Пирамида 2000. Драйвер для контроллеров типа СИКОН С10	SiconS10.dll	–	e22e76746b4f4bf21601eadbdf517169	MD5

Программное обеспечение имеет уровень защиты «С» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

Составляющая погрешности из-за влияния программного обеспечения не превышает единицы младшего разряда результата измерений.

Метрологические и технические характеристики

Границы допускаемой основной относительной погрешности ИК при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии приведены в таблице 3

Границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения приведены в таблице 3

Предел 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 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 ИВК не менее, лет..... 3,5

Глубина хранения результатов измерений в ИВКЭ не менее, суток 45

Глубина хранения результатов измерений в ИИК ТИ не менее, суток 90

Ведение журналов событий ИВК, ИВКЭ и ИИК ТИ автоматическое

Рабочие условия применения компонентов ИК:

температура окружающего воздуха для:

измерительных трансформаторов, °Сот минус 45 до 40;

для счетчиков, связующих компонентов, °С..... от 0 до 40;

для оборудования ИВК, °С..... от 10 до 35;

частота сети, Гц от 49,5 до 50,5;
напряжение сети питания (относительного номинального значения $U_{ном}$), % .. от 90 до 110;
индукция внешнего магнитного поля, мТл не более 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 – 0,8 емк.

Таблица 3. Границы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной ($\delta_{w_0}^A$) электрической энергии, границы допускаемой погрешности ИК при измерении активной (δ_w^A) и реактивной (δ_w^P) электрической энергии в рабочих условиях применения.

I, % от $I_{ном}$	Коэффициент мощности	ИК № 1.42, 1.43		
		$\delta_{w_0}^A$, %	δ_w^A , %	δ_w^P , %
5	0,5	$\pm 5,4$	$\pm 5,4$	$\pm 2,7$
5	0,8	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$	$\pm 4,5$
5	0,865	$\pm 2,5$	$\pm 2,6$	$\pm 5,6$
5	1	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$	-
20	0,5	$\pm 2,9$	$\pm 3,0$	$\pm 1,6$
20	0,8	$\pm 1,6$	$\pm 1,7$	$\pm 2,5$
20	0,865	$\pm 1,4$	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
20	1	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$	-
100, 120	0,5	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$	$\pm 1,3$
100, 120	0,8	$\pm 1,2$	$\pm 1,3$	$\pm 1,9$
100, 120	0,865	$\pm 1,1$	$\pm 1,2$	$\pm 2,3$
100, 120	1	$\pm 0,85$	$\pm 0,90$	-

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра И1 111.231.425210.13ФО «Каналы измерительные коммерческого учета электроэнергии «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-1», «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-2». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность ИК приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность ИК

Наименование	Тип, модификация	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ-10	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.02.2	2
Контроллер сетевой индустриальный	СИКОН С1	1
Комплекс информационно-вычислительный	ИКМ-Пирамида	1
Каналы измерительные коммерческого учета электроэнергии «Каналы измерительные коммерческого учета электроэнергии «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-1», «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-2». Формуляр	И1 111.231.425210.13ФО	1

Наименование	Тип, модификация	Кол-во, шт.
Каналы измерительные коммерческого учета электроэнергии «Каналы измерительные коммерческого учета электроэнергии «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-1», «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-2». Методика поверки	И1 111.231.425210.13Д1	1

Поверка

осуществляется по документу И1 111.231.425210.13Д1 «Каналы измерительные коммерческого учета электроэнергии «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-1», «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-2». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в апреле 2013 г.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП2-2У (Г. р. № 16373-08), мультиметр АРРА-109 (Г. р. № 20085-11), вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А» (Г. р. № 22029-10), измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел» (Г. р. № 23070-05), тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» из состава средств передачи эталонных сигналов времени и частоты ГСВЧ (поправка системных часов не более ± 10 мкс).

Поверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными и техническими 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.02 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.087РЭ1;
- контроллер сетевой индустриальный «СИКОН С1» – в соответствии с методикой поверки ВЛСТ.166.00.000И1.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «ТГК-16», измерительных каналов коммерческого учета электроэнергии и информационно-измерительных комплексов точек измерений» Свидетельство об аттестации методики измерений №169-01.00249-2013 от «16» апреля 2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к каналам измерительным коммерческого учета электроэнергии «Каналы измерительные коммерческого учета электроэнергии «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-1», «Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ, ЖБИ-2»

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. ИЛГШ.411152.071ТУ. Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные СЭТ-4ТМ.02.
5. И1 111.231.425210.13 Каналы измерительные коммерческого учета электроэнергии «Казанская ТЭЦ 3, КЛ 10 кВ, ЖБИ 1», «Казанская ТЭЦ 3, КЛ 10 кВ, ЖБИ 2». Технорабочий проект.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Филиал «Казанская ТЭЦ-3» Открытого акционерного общества «ТГК-16»

Адрес: 420051, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Северо-Западная, д.1, тел. (843)5641898

E-mail: office@ktec3.tgc16.ru

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, факс (383)2101360

E-mail: director@sniim.nsk.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф. В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г