

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Тиккурила»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Тиккурила») (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС КУЭ при измерении электрической энергии основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение), измерении и интегрировании на получасовом интервале мгновенной активной и реактивной мощности, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную 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 на глубину не менее 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и ведение журнала событий;
- 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 в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

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

ИИК ТИ включают в себя:

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

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

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 внутренних импульсов, число которых подсчитывается на интервале времени 30 минут и сохраняется во внутренних регистрах счетчика вместе с временным интервалом времени в шкале UTC (SU).

В качестве ИВК использован комплекс программно-технический «Е-ресурс» ES.02 (Г.р. 53447-13), который включает в себя ЭВМ с установленным ПО сервера сбора данных (ССД) и сервера баз данных (СБД), автоматизированные рабочие места (АРМ). Технические средства ИВК АИИС КУЭ расположены в ООО «ЭК «СТИ».

ИВК выполняет следующие функции:

- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК ТИ;
- занесение результатов измерений и их хранение в базе данных ИВК;
- пересчет результатов измерений с учетом коэффициентов трансформации ТТ;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных;
- передачу результатов измерений во внешние системы, в том числе в АО «АТС», Ленинградское РДУ, другим субъектам оптового рынка по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 80020, в том числе с использованием электронной цифровой подписи;
- ведение журнала событий ИВК;
- предоставление доступа к базам данных со стороны АРМ ООО «Тиккурила».

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 для передачи данных от счетчиков ИИК ТИ до модема GSM/GPRS;
- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS для передачи данных от ИИК ТИ в ИВК;
- посредством глобальной сети передачи данных Интернет для передачи данных с уровня ИВК внешним системам.

ИИК ТИ, ИВК, устройства коммуникации и каналы связи образуют измерительные каналы (ИК).

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), действующая следующим образом. ССД получает шкалу времени UTC (SU) от тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ», входящих в комплекс технических средств передачи эталонных сигналов частоты и времени ГСВЧ РФ. При каждом опросе счетчиков ССД определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает по абсолютной величине 2 с, то формирует команду синхронизации. Счетчики в составе АИИС КУЭ допускают синхронизацию времени не чаще 1 раза в сутки.

АИИС КУЭ состоит из ИК, включающих измерительные компоненты, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень ИК и измерительных компонентов в составе АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип (модификация)	
				ф. А	Т-0,66
1	ТП 17469, РУ-0,4, Т1, Ввод 1	ТТ	КТ 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Г.р. № 22656-02	ф. В	Т-0,66
				ф. С	Т-0,66
				ПСЧ-4ТМ.05МК: ПСЧ-4ТМ.05МК.04	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Г.р. № 64450-16		
2	ТП 17469, РУ-0,4, Т2, Ввод 2	ТТ	КТ 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Г.р. № 22656-02	ф. В	Т-0,66
				ф. С	Т-0,66
				ПСЧ-4ТМ.05МК: ПСЧ-4ТМ.05МК.04	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Г.р. № 64450-16		
3	ТП 8005, ф. 145-303, Ввод 1	ТТ	КТ 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Г.р. № 36382-07	ф. В	Т-0,66
				ф. С	Т-0,66
				ПСЧ-4ТМ.05МК: ПСЧ-4ТМ.05МК.04	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Г.р. № 64450-16		
4	ТП 8005, ф. 145-303, Ввод 2	ТТ	КТ 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Г.р. № 36382-07	ф. В	Т-0,66
				ф. С	Т-0,66
				ПСЧ-4ТМ.05МК: ПСЧ-4ТМ.05МК.04	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Г.р. № 64450-16		
5	БКТП 8501, ф. 145-405, Т1, лин. 1	ТТ	КТ 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Г.р. № 26100-03	ф. В	ТСН: ТСН-6
				ф. С	ТСН: ТСН-6
				СЭТ-4ТМ.03М: СЭТ-4ТМ.03М.09	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Г.р. № 36697-12		
6	БКТП 8501, ф. 145-405, Т1, лин. 7	ТТ	КТ 0,2S К _{ТТ} = 1500/5 Г.р. № 26100-03	ф. В	ТСН: ТСН-8
				ф. С	ТСН: ТСН-8
				СЭТ-4ТМ.03М: СЭТ-4ТМ.03М.09	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Г.р. № 36697-12		

Все ИК в составе АИИС КУЭ объединены комплексом программно-техническим «Е-ресурс» ES.02

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ использовано программное обеспечение (далее - ПО) «Е-ресурс» ES.02.

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

Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ПО «Е-ресурс» ES.02
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.0 и выше
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	Вычисляется контролирующей утилитой, указывается в формуляре АИИС КУЭ
Идентификационное наименование программного обеспечения	echeck
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	52e65bf4a60108fdd59bac8941e1c0fd

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ

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

Продолжение таблицы 3

<p>Нормальные условия измерений - по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012</p> <p>Пределы допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более ± 5 с</p> <p>$\delta_{w_0}^A$ - доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности</p> <p>δ_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</p> <p>δ_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</p>

Таблица 4 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование	Значение
Количество измерительных каналов (ИК)	6
Период измерений активной и реактивной средней 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 памяти счетчиков, не менее, суток	45
Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет	3,5
Ведение журналов событий ИВК, ИИК ТИ	автоматическое
Рабочие условия применения компонентов АИИС КУЭ	
температура окружающего воздуха для:	
измерительных трансформаторов, °С	от 0 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 (относительно номинального значения), %	от 90 до 110
Допускаемые значения информативных параметров	
ток (относительно номинального значения), %	от 2 до 120
напряжение (относительно номинального значения), % от $U_{ном}$	от 90 до 110
коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.
Коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$	0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС.17.26.02/12.05.16-ТРП-ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Тиккурила»). Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Кол-во
Трансформаторы тока	Т-0,66	12 шт.
Трансформаторы тока	ТСН: ТСН-6	3 шт.
Трансформаторы тока	ТСН: ТСН-8	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК: ПСЧ-4ТМ.05МК.04	4 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М: СЭТ-4ТМ.03М.09	2 шт.
Комплекс программно-технический	«Е-ресурс» ES.02	1 шт.
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Тиккурила»). Формуляр	АИИС.17.26.02/12.05.16-ТРП-ФО	1 экз.
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Тиккурила»). Методика поверки	090-30007-2016-МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу 090-30007-2016-МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Тиккурила»). Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 08.11.2016 г.

Основные средства поверки:

- государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2012;
- миллитесламетр портативный ТП2-2У (Г. р. № 16373-08);
- мультиметр АРРА-109 (Г. р. № 20085-11);
- клещи токовые АТК-2001 (Г. р. № 43841-10);
- измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел» (Г. р. № 23070-05);
- для ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;
- для комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02 в соответствии с документом 009-30007-2013 «Комплексы программно-технические «Е-ресурс» ES.02. Методика поверки», утверждённому ФГУП «СНИИМ» в январе 2013 г.;
- для счетчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК в соответствии с документом ИГЛШ.411152.167РЭ1, утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28 апреля 2016 г.

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

Знак поверки наносятся на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Тиккурила»). Свидетельство об аттестации методики измерений № 311-RA.RU.311735-2016 от «31» октября 2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Тиккурила»)

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергетическая компания «СТИ»
(ООО «ЭК «СТИ»)
ИНН 7839041402
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Троицкий проспект, д. 12 лит. А, пом 4 «Н»
Телефон: +7(812)251-13-73

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

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.