

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Северо-Запад Инжиниринг»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Северо-Запад Инжиниринг») (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 тока, измерении и интегрировании на полчасовом 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 (Рег. №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 «ЭК «СТИ» (ООО «Северо-Запад Инжиниринг»).

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 по протоколу NTP. 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, регистрационный номер		Тип, модификация	
				ф. А	Т-0,66
1	ТП-38А 6 кВ, Т-1 1 ввод РЩ-0,4 кВ	ТТ	КТ 0,5S Ктт = 2000/5 Рег. №52667-13	ф. В	Т-0,66
				ф. С	Т-0,66
				СЭТ-4ТМ.03М: СЭТ-4ТМ.03М.09	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Рег. №36697-08		
2	ТП-38А 6 кВ, Т-2 2 ввод РЩ-0,4 кВ	ТТ	КТ 0,5S Ктт = 2000/5 Рег. №52667-13	ф. А	Т-0,66
				ф. В	Т-0,66
				ф. С	Т-0,66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Рег. №36697-08	СЭТ-4ТМ.03М: СЭТ-4ТМ.03М.09	
3	ТП-38 6 кВ, Т-1 1 ввод РЩ-0,4 кВ	ТТ	КТ 0,5S Ктт = 2000/5 Рег. №64182-16	ф. А	ТШП-0,66
				ф. В	ТШП-0,66
				ф. С	ТШП-0,66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Рег. №36697-08	СЭТ-4ТМ.03М: СЭТ-4ТМ.03М.09	
4	ТП-38 6 кВ, Т-2 2 ввод РЩ-0,4 кВ	ТТ	КТ 0,5S Ктт = 2000/5 Рег. №64182-16	ф. А	ТШП-0,66
				ф. В	ТШП-0,66
				ф. С	ТШП-0,66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Рег. №36697-12	СЭТ-4ТМ.03М: СЭТ-4ТМ.03М.09	

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

В АИИС КУЭ предусмотрено пломбирование крышек клеммных зажимов и испытательных коробок счетчиков, а также клеммных зажимов во вторичных цепях ТТ.

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, 2, 3, 4		
		$\pm\delta_{w_0}^A$, %	$\pm\delta_w^A$, %	$\pm\delta_w^P$, %
2	0,50	4,7	4,9	3,7
2	0,80	2,6	3,0	4,7
2	0,87	2,3	2,8	5,5
2	1,00	1,8	2,3	-
5	0,50	2,8	3,2	3,3
5	0,80	1,7	2,3	3,8
5	0,87	1,6	2,2	4,1
5	1,00	1,0	1,4	-
20	0,50	1,9	2,4	3,0
20	0,80	1,1	1,8	3,2
20	0,87	1,0	1,8	3,4
20	1,00	0,8	1,3	-
100, 120	0,50	1,9	2,4	3,0
100, 120	0,80	1,1	1,8	3,2
100, 120	0,87	1,0	1,8	3,4
100, 120	1,00	0,8	1,3	-
Пределы допускаемых значений отклонений меток времени, формируемых СОЕВ относительно шкалы времени UTC, ± 5 с				
Примечания:				
1. $\delta_{w_0}^A$ - доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности;				
2. 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;				
3. 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;				
4. Нормальные условия измерений - по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012				

Таблица 4 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование	Значение
1	2
Количество измерительных каналов (ИК)	4
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

Продолжение таблицы 4

1	2
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.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС.01.01.15/26.10.2017-ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Северо-Запад Инжиниринг»). Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип, модификация (обозначение)	Кол-во
Трансформаторы тока	Т-0,66	6 шт.
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	6 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М: СЭТ-4ТМ.03М.09	4 шт.
Комплекс программно-технический	«Е-ресурс» ES.02	1 шт.
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Северо-Запад Инжиниринг»). Формуляр	АИИС.01.01.15/26.10.2017 -ФО	1 экз.
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Северо-Запад Инжиниринг. Методика поверки	МП-112-RA.RU.310556-2017	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-112-RA.RU.310556-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Северо-Запад Инжиниринг»). Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 10.11.2017 г.

Основные средства поверки:

- NTP серверы, работающие от рабочих шкал Государственного первичного эталона времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2012 или вторичных эталонов ВЭТ 1-5, ВЭТ 1-7;
- для проверки вторичных цепей ТТ и ТН в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный № ФР.1.34.2014.17814);
- для ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;
- для комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02 по документу 009-30007-2013 «Комплексы программно-технические «Е-ресурс» ES.02. Методика поверки», утверждённому ФГУП «СНИИМ» в январе 2013 г.;
- для счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М по документу ИГЛШ.411152.145 РЭ1, являющимся приложением к руководству по эксплуатации ИГЛШ.411152.145 РЭ. Методика поверки согласована ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 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

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭК «СТИ» (ООО «Северо-Запад Инжиниринг»). Свидетельство об аттестации методики измерений №356-RA.RU.311735-2017 от «14» ноября 2017 г.

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

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

E-mail: info@ek-sti.ru

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. « ____ » _____ 2018 г.