

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский» в части группы каналов измерительных РП-40

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский» в части группы каналов измерительных РП-40 (АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности.

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 в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

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

ИИК ТИ включают в себя: трансформаторы тока (ТТ) со вторичными цепями; трансформаторы напряжения (ТН) со вторичными цепями; счётчики электроэнергии. Перечень измерительных компонентов ИИК ТИ приведен в таблице 1. В качестве связующих компонентов для соединения уровней ИИК ТИ и ИВК используется коммуникатор GSM C-1.02.

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 внутренних импульсов, 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 КУЭ используется общий с системой автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский» (Г.р. № 50761-12) комплекс программно-технический (ПТК) «Е-ресурс ES.01» (Г.р. № 46554-11), укомплектованный устройством сбора и передачи данных (УСПД), сервером баз данных (СБД), коммуникатором и приемником сигналов GPS.

УСПД осуществляет: сбор, хранящихся в долговременной памяти счетчиков результатов измерений, выраженных в числе внутренних импульсов, преобразование результатов измерений в именованные величины, хранение результатов измерений и их передачу в СБД. УСПД, совместно с приемником сигналов GPS обеспечивает измерение времени в шкале UTC(SU) и периодическую, не реже одного раза в сутки, синхронизацию часов счетчиков, опрашиваемых УСПД. УСПД обеспечивает сбор записей о событиях, отображаемых в служебных журналах счетчиков, хранение этих записей, ведение журналов событий, в которые записывается служебная информация, касающаяся изменения состояния УСПД и внештатные ситуации.

СБД 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 «МРСК Урала» - «Челябэнерго», Филиал ОАО «СО ЕЭС» - «Челябинское РДУ», энергосбытовую компанию по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0.

ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

Система обеспечения единого времени АИИС КУЭ работает следующим образом. УСПД получает шкалу времени UTC (SU) путем обработки сигналов системы GPS с использованием встроенного приемника. УСПД обеспечивает синхронизацию часов счетчиков не реже, чем один раз в сутки, при этом синхронизация осуществляется в случае расхождения часов счетчиков и УСПД более, чем на ± 2 с.

В АИИС КУЭ допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками, не худшими, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется в порядке, установленном МИ 2999-2011.

Таблица 1 – Перечень измерительных компонентов ИИК ТИ

№ ИК	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип	
44	РП-40, РУ-10 кВ, яч. 6	ТТ	КТ 0,5 Ктт = 150/5, Г.р. № 30709-08	А	ТЛП-10
				С	ТЛП-10
		ТН	КТ 0,5 Ктн = 10000:ÖВ/100:ÖВ Г.р. № 46738-11	А	ЗНОЛ
				В	ЗНОЛ
				С	ЗНОЛ
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Ксч=1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	
ПТК	Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			

№ ИК	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип	
		45	РП-40, РУ-10 кВ, яч. 7	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 300/5, Г.р. № 30709-08
С	ТЛП-10				
ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000:ÖВ/100:ÖВ Г.р. № 46738-11	А		ЗНОЛ	
		В		ЗНОЛ	
		С		ЗНОЛ	
Счетчик	КТ 0,2S/0,5, К _{сч} =1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М			
ПТК	Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			
46	РП-40, РУ-10 кВ, яч. 13	ТТ	КТ 0,5 К _{ТТ} = 300/5, Г.р. № 30709-08	А	ТЛП-10
				С	ТЛП-10
		ТН	КТ 0,5 К _{ТН} = 10000:ÖВ/100:ÖВ Г.р. № 46738-11	А	ЗНОЛ
				В	ЗНОЛ
				С	ЗНОЛ
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5, К _{сч} =1, Г.р. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	
ПТК	Г.р. № 46554-11	Е-ресурс ES.01			

Программное обеспечение

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	УСПД, usr/sbin, en_daemon
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	b728f704ac06ad40f679223378da8389
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, usr/bin/e-resource, server
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	62f7b8deceb8d0f91825b905e07956e5
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, usr/bin/e-resource, communicator
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	83d549da0434bd521213b9a280dcae56
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, usr/bin/e-resource, ip_client
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	ae5e5a89856af562e38b68eba77c2272
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, usr/bin/e-resource, scheduler
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	253e843366b7e073f96fc494b1b2987b
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, usr/bin/e-resource, ip_server
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	28a25e10d49b8f909d3b1af8813b16c7
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, usr/bin/e-resource, ringer
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	6bdb847f01269b56019febdef00434b9
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_data.php
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	850e37dd333e4ec7e88e2d3b4ec30760
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_global_set.php

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	6870f2c773f6eb347affdeda569650b2
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_const.php
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	22ee94e8784266a0f61f028c536ceea
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_logs.php
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	7acdf74ab91a60da1db8a470ec84eaf0
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_lib_db.php
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	dde97f3cf767b6723e18da4432e131b6
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_a_server.php
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	94bdcffdeac8fec330c770a3efdee0b0
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_local_set.php
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	4e92bda598a391cfb2b0968dd3115fb9

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_login.php
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	cbcece6013333586319ef3ff5793222d
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_tempdbgrid.php
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	0711ef3c73d642551feb9cd46580dc1c
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_forms.php
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	50c089d13738d92018e0359f7dfa5fdb
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, var/www/textpattern/ dev, en_lib_parsing.php
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	88b9627c18dff8d6f193938064ba739
Идентификационное наименование программного обеспечения	УСПД, var/www/textpattern/ dev, ds_xml.xml
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	103d0820cce19a550b28622d1b8e18ef

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

Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов (ИК).....	3
Границы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии ($\delta_{W_o}^A$) и границы допускаемой относительной погрешности ИК в рабочих условиях применения при измерении активной (δ_W^A) и реактивной (δ_W^P) электрической энергии при доверительной вероятности $P=0,95$	приведены в таблице 3
Пределы 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 не менее, лет.....	3,5
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ	автоматическое
Рабочие условия применения компонентов АИИС КУЭ:	
температура окружающего воздуха для:	
измерительных трансформаторов, °С	от 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, $\cos j$	0,5 инд. – 1,0 - 0,5 емк.
коэффициент реактивной мощности, $\sin j$	0,5 инд. – 1,0 - 0,5 емк.

Таблица 3 - Границы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении электрической энергии

I, % от $I_{ном}$	Коэффициент мощности	ИК 44, 45, 46		
		$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$	$\delta_{W_o}^A, \pm\%$
5	0,5	5,5	3,1	5,4
5	0,8	3,0	4,7	2,9
5	0,865	2,6	5,7	2,5
5	1	1,9	-	1,8
20	0,5	3,0	2,1	3,0
20	0,8	1,8	2,8	1,6
20	0,865	1,6	3,3	1,4
20	1	1,2	-	1,1
100, 120	0,5	2,3	1,9	2,2
100, 120	0,8	1,4	2,4	1,2
100, 120	0,865	1,3	2,7	1,1
100, 120	1	1,0	-	0,85

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра АИИС.2511/191011-Ф01.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	ТЛП: ТЛП-10-2	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ: ЗНОЛП-10У2	6
Комплекс программно-технический	Е-ресурс ES.01	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	3
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский» в части группы каналов измерительных РП-40. Формуляр	АИИС.2511/191011-Ф01	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский». Методика поверки	АИИС.2511/191011-Д1	1

Поверка

осуществляется по документу АИИС.2511/191011-Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в мае 2012 г.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП-2-2У, мультиметр АРРА-109, вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А», измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел», часы «Электроника-65».

Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ проводится в соответствии со следующими нормативными 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.03М и СЭТ-4ТМ.03М.08 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1;
- комплекс программно-технический Е-ресурс ES.01 – в соответствии с методикой поверки ЭНРС.421711.001Д1.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский». Свидетельство об аттестации методики измерений №129-01.00249-2012 от «28» мая 2012 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Технопарк «Тракторозаводский»

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное объединение Энергоресурс»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Троицкий пр., д.12 лит. А, пом. 4 «Н», тел. (812) 337-50-76; e-mail: energoresource@sti.spb.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., тел. (383)210-08-14, факс (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. «___» _____ 2015 г.