

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии генерации ООО «Юргинский машзавод»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии генерации ООО «Юргинский машзавод» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной, реактивной электрической энергии и времени.

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 двухуровневую 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 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;
- хранение результатов измерений электрической энергии в памяти счетчиков на глубину не менее 45 дней;
- 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 - информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя:

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

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии в цифровые коды, которые перемножаются для вычисления мгновенных значений электрической мощности. Активная электрическая энергия вычисляются путем математической обработки значений мгновенной мощности и мгновенных значений тока и напряжения. Результаты измерений периодически сохраняются в памяти счетчиков с указанием метки времени в шкале UTC, формируя графики нагрузки.

ИВК выполнен на базе комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02 (рег. № 53447-13) и включает в себя:

- сервер баз данных;
- автоматизированные рабочие места (АРМ).

Технические средства ИВК АИИС КУЭ расположены в ООО «ЭК «СТИ».

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений со всех ИИК ТИ и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- формирование на сервере баз данных результатов измерений в XML-формате, предусмотренном регламентами оптового рынка электроэнергии и мощности, защищенном электронной цифровой подписью и передачу по электронной почте в ПАК АО «АТС», Кемеровское РДУ, центры сбора и обработки информации смежных сетевых и сбытовых организаций по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 80020;
- дистанционный доступ коммерческого оператора к компонентам АИИС КУЭ;
- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИВК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков со всех ИИК ТИ;
- ведение журнала событий ИВК;
- синхронизацию времени в сервере баз данных и передачу шкалы времени на уровень ИИК ТИ;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий.

В ИВК предусмотрена аппаратная и программная защита от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 и коммуникаторов связи GSM/GPRS для передачи данных от счетчиков до уровня ИВК;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера баз данных на АРМ.
- посредством глобальной сети передачи данных Интернет для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (основной канал);
- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (резервный канал).

ИИК ТИ, ИВК, связующие компоненты образуют измерительные каналы (далее - ИК).

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), действующая следующим образом. Сервер баз данных получает шкалу времени UTC от тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ», входящих в комплекс технических средств передачи эталонных сигналов частоты и времени ГСВЧ РФ. При каждом опросе счетчиков сервер баз данных 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.

Перечень ИК и измерительных компонентов в их составе приведен в таблице 1.

В АИИС КУЭ предусмотрено пломбирование крышек зажимов счетчиков, коробок испытательных и сборок зажимов вторичных цепей ТТ и ТН.

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

№ ИК	Наименование ИК	Трансформаторы тока				Трансформаторы напряжения				Счетчики		
		Тип	рег. №	К. тр.	Кл. т.	Тип	рег. №	Коэф. Тр.	Кл. т.	Тип	рег. №	Кл. т.
1	ТЭЦ ТГ-1 яч. 7	ТПШФ	519-50	4000/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
2	ТЭЦ ФСН-1, яч. 3	ТПОЛ-10	1261-02	1000/5	0,5S	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
3	ТЭЦ ФСН-2, яч. 21	ТПОЛ-10	1261-02	1000/5	0,5S	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
4	ТЭЦ ФСН-3, яч. 5	ТПОЛ-10	1261-02	1000/5	0,5S	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
5	ТЭЦ ФСН-4, яч. 23	ТПОЛ-10	1261-02	1000/5	0,5S	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
6	ТЭЦ ФСН-10ШР, яч. 38	ТПОЛ-10	1261-02	2000/5	0,5S	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
7	ТЭЦ ФСН-20ШР, яч. 14	ТПОЛ-10	1261-02	2000/5	0,5S	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
8	ТЭЦ Т-1-20, яч. 8	ТФЗМ-110Б	26422-04	400/5	0,5S	НАМИ-110УХЛ1	24218-03	110000/100	0,2	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
9	ТЭЦ Т-2-40, яч. 36	ТФЗМ-110Б	26422-04	400/5	0,5S	НАМИ-110УХЛ1	24218-03	110000/100	0,2	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	0,5S/1
10	ТЭЦ ТГ-2, яч. 9	ТПОЛ-10	1261-02	800/5	0,5S	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1
11	ТЭЦ ТГ-3, яч. 35	ТШВ-15	1836-63	8000/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	6000/100	0,5	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	0,5S/1

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

Программное обеспечение

В ИВК АИИС КУЭ используется программное обеспечение из состава комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02. Идентификационные признаки метрологически значимого программного обеспечения АИИС КУЭ приведены в таблице 2. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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 таблице 3 и 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ

I, % от Ином	Коэфф. мощности	ИК № 1, 11			ИК № 2, 3, 4, 5, 6, 7			ИК № 8, 9			ИК № 10		
		$\pm\delta_{w_0}^A, \%$	$\pm\delta_w^A, \%$	$\pm\delta_w^P, \%$	$\delta_{w_0}^A, \%$	$\pm\delta_w^A, \%$	$\pm\delta_w^P, \%$	$\delta_{w_0}^A, \%$	$\pm\delta_w^A, \%$	$\pm\delta_w^P, \%$	$\delta_{w_0}^A, \%$	$\pm\delta_w^A, \%$	$\pm\delta_w^P, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	6	7	8
2	0,50	-	-	-	4,9	5,1	3,7	4,8	4,9	3,7	4,8	5,0	2,9
2	0,80	-	-	-	2,7	3,0	4,9	2,7	3,0	4,8	2,6	2,9	4,3
2	0,87	-	-	-	2,4	2,8	5,6	2,4	2,7	5,5	2,3	2,6	5,2
2	1,00	-	-	-	1,9	2,3	-	1,8	2,3	-	1,7	1,8	-
5	0,50	5,4	5,6	3,0	3,1	3,4	3,4	2,9	3,2	3,4	3,0	3,2	2,1
5	0,80	2,9	3,1	4,6	1,9	2,3	3,9	1,8	2,3	3,8	1,7	2,1	2,9
5	0,87	2,5	2,8	5,7	1,8	2,2	4,3	1,7	2,1	4,1	1,5	1,9	3,4
5	1,00	1,8	2,0	-	1,2	1,4	-	1,1	1,3	-	1,2	1,4	-
20	0,50	3,0	3,2	2,1	2,3	2,6	3,1	2,0	2,4	3,0	2,3	2,6	2,0
20	0,80	1,7	2,1	2,9	1,4	1,9	3,4	1,2	1,8	3,2	1,4	1,8	2,4
20	0,87	1,5	1,9	3,3	1,2	1,8	3,6	1,1	1,7	3,4	1,2	1,7	2,7
20	1,00	1,2	1,4	-	1,0	1,3	-	0,9	1,2	-	1,0	1,2	-
100	0,50	2,3	2,6	2,0	2,3	2,6	3,1	2,0	2,4	3,0	2,3	2,6	2,0
100	0,80	1,4	1,8	2,4	1,4	1,9	3,4	1,2	1,8	3,2	1,4	1,8	2,4
100	0,87	1,2	1,7	2,7	1,2	1,8	3,6	1,1	1,7	3,4	1,2	1,7	2,7
100	1,00	1,0	1,2	-	1,0	1,3	-	0,9	1,2	-	1,0	1,2	-

Нормальные условия измерений - по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012.

Пределы допускаемых значений отклонений меток времени, формируемых СОЕВ, относительно шкалы времени UTC ± 5 с

$\delta_{w_0}^A$ - доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности

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

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

Таблица 4 - Технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование	Значение
Количество измерительных каналов (ИК)	11
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	45
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	0,05
Допускаемые значения информативных параметров:	
ток, % от $I_{ном}$ для ИК № с 2 по 10	от 2 до 120
ток, % от $I_{ном}$ для ИК № 1, 11	от 5 до 120
напряжение, % 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 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии генерации ООО «Юргинский машзавод». Формуляр».

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип, обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТШВ-15	3
Трансформаторы тока	ТФЗМ-110Б	6
Трансформаторы тока	ТПШФ	3
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	21
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	5
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110УХЛ1	6
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М	8
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03	3
Комплекс программно-технический	«Е-ресурс» ES.02	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии генерации ООО «Юргинский машзавод». Формуляр	АИИС.22-249.ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии генерации ООО «Юргинский машзавод». Методика поверки	МП-106-RA.RU.310556-2017	1

Поверка

осуществляется по документу МП-106-РА.RU.310556-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии генерации ООО «Юргинский машзавод». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 23.06.2017 г.

Основные средства поверки:

- NTP серверы, работающие от рабочих шкал Государственного первичного эталона времени, частоты и национальной шкалы времени и вторичных эталонов ВЭТ 1-5 и ВЭТ 1-7;

- для ТТ по ГОСТ 8.217-2003;

- для ТН по ГОСТ 8.216-2011;

- для счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2012 г.;

- для счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки» ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;

- для комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02 - в соответствии с документом «Комплексы программно-технические «Е-ресурс» ES.02. Методика поверки», утвержденной ФГУП «СНИИМ» в январе 2013 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 генерации ООО «Юргинский машзавод». Свидетельство об аттестации методики измерений № 338-РА.RU.311735-2017 от «17» июля 2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии генерации ООО «Юргинский машзавод»

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергетическая компания «СТИ» (ООО «ЭК «СТИ»)

ИНН 7839041402

Юридический адрес: 190005, Санкт-Петербург, Троицкий проспект, д. 12 лит. А, пом. 4 «Н»

Адрес: 652702, г. Киселевск, ул. Боевая 27А

Телефон: +7(38464)2-48-15

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.