

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Техноком»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Техноком» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ООО «Техноком» на оптовом рынке электроэнергии и мощности, сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер ИВК, автоматизированные рабочие места (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Е-ресурс» ES.02».

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 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).

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 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 коммутаторов 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. Журналы событий счетчиков, сервера ИВК и сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

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 1. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – 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

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110/6,3/6,3 кВ "Машзавод", ЗРУ-6 кВ ф.6-16-3	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 Ктт = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	ПТК «Е- ресурс» ES.02 Рег № 53447- 13

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ПС 110/6,3/6,3 кВ "Машзавод", ЗРУ-6 кВ ф.6-40-3	ТПОЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 1261-59	НОЛ кл.т. 0,5 Ктт = 6000/100 Рег. № 49075-12	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	ПТК «Е- ресурс» ES.02 Рег № 53447- 13
3	РП-7, РУ-6 кВ, яч.ТП-37	ТПЛ-10-М кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 кл.т. 0,5 Ктт = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	

Примечания:

- 1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена устройства синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов.
- 3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

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

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ ±5 с.

Примечания:

1. $\delta_{w_0}^A$ – границы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии;
2. $\delta_{w_0}^P$ – границы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии;
3. δ_w^A – границы допускаемой относительной погрешности измерений активной энергии в рабочих условиях применения;
4. δ_w^P – границы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	3
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков	от 80 до 120 от -45 до +40 от 0 до +40
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100 10 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция времени в счетчике;

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
- защита информации на программном уровне:
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК;
 - установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС.1313/080612.ФО «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ООО «Техноком».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Трансформаторы тока	
ТПЛ-10	2 шт.
ТПОЛ-10	2 шт.
ТПЛ-10-М	2 шт.
Трансформаторы напряжения	
НОМ	2 шт.
НТМИ-6-66	2 шт.
Счетчики электрической энергии:	
СЭТ-4ТМ.03М.01	3 шт.
ИВК	
ПТК «Е-ресурс» ES.02	1 шт.
ПО «Е-ресурс» ES.02	1 шт.
Документация	
АИИС.1313/080612.ФО «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ООО «Техноком». Формуляр	
МП-178-RA.RU.310556-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Техноком». Методика поверки»	

Поверка

осуществляется по документу МП-178-RA.RU.310556-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Техноком». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 17 января 2019 г.

Основные средства поверки:

- устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (Рег. № 56465-14);
- для ТТ – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003;
- для ТН – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011;
- для счетчиков электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии документом ИГЛШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 г.;
- для комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02 – в соответствии с документом «Комплексы программно-технические «Е-ресурс» ES.02. Методика поверки», утвержденным 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

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Техноком». Свидетельство об аттестации методики измерений № 439-RA.RU.311735-2019 от 17 января 2019 г.

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

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, г. Санкт-Петербург, Троицкий проспект, д. 12 лит. А, пом 4 «Н»
Почтовый 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: +7 (383) 210-08-14
Факс: +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

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.