

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Инертник» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений переданной (потребленной, выработанной) активной и реактивной электрической энергии за установленные интервалы времени, соотнесения результатов измерений к шкале всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU), сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС КУЭ при измерении электрической энергии основан на масштабном преобразовании тока, 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 (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», филиал 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».

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 для передачи данных от счетчиков 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» 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 2.

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 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

Номер и наименование ИК		ТТ	Счетчик	ИВК
1	РП-20 6 кВ, ввод 1 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1500/5 Рег.№ 71031-18	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	ПТК «Е-ресурс» ES.02 Рег. №53447-03
2	РП-20 6 кВ, ввод 1 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1500/5 Рег.№ 71031-18	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	ПТК «Е-ресурс» ES.02 Рег. №53447-03

Примечания:

1 Допускается замена ТТ 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 таблицах 2 и 3 метрологических характеристик.

2 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, внося изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

№ ИК	cos j	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %
1, 2	0,50	±4,7	±2,6	±2,8	±2,0	±1,9	±1,3	±1,9	±1,3
	0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,7	±1,1	±1,8	±1,1	±1,8
	0,87	±2,3	±4,9	±1,6	±3,1	±1,0	±2,1	±1,0	±2,1
	1,00	±1,8	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

№ ИК	cos j	$I_2 \leq I_{\text{изм}} < I_5$		$I_5 \leq I_{\text{изм}} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{\text{изм}} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %	δ_w^A %	δ_w^P %
1, 2	0,50	±4,9	±3,7	±3,1	±3,3	±2,3	±3,0	±2,3	±3,0
	0,80	±2,9	±4,7	±2,2	±3,8	±1,8	±3,2	±1,8	±3,2
	0,87	±2,7	±5,5	±2,1	±4,1	±1,7	±3,4	±1,7	±3,4
	1,00	±2,3	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,1	-

Пределы поправок часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с

Примечание:

I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ;

I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ;

I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ;

I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ;

I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ;

$I_{\text{изм}}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;

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

$\delta_{w_0}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;

δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;

δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия напряжение, сети % от $U_{\text{ном}}$ температура окружающего воздуха, °С	от 98 до 102 от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: напряжение сети питания, В индукция внешнего магнитного поля, мТл, не более допускаемые значения неинформативных параметров: - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности cos j диапазон температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ - для счетчиков для сервера ИВК	от 90 до 110 0,05 от 2 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк от -45 до +40 от 0 до +25 от +15 до +25
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

Продолжение таблицы 5

1	2
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер ИВК: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100 10 3,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС.23/010719.ФО «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ООО «Инертник».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66 У3	6
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М	2
ИВК	ПТК «Е-ресурс» ES.02	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "Инертник". Формуляр	АИИС.23/010719.ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО "Инертник". Методика поверки	МП-227-RA.RU.310556-2019	1

Поверка

осуществляется по документу МП-227-RA.RU.310556-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Инертник». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 28.08.2019 г.

Основные средства поверки:

- устройство синхронизации частоты и времени Метроном версий 300 (Госреестр № 56465-14)
- средства измерений 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);
- при поверке измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ применяются средства поверки, указанные в методиках поверки, утвержденных при утверждении типа измерительных компонентов.

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 «Инертник». Свидетельство об аттестации методики измерений №488-RA.RU.311735-2019 от 28.08.2019 г.

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

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, г. Санкт-Петербург, Троицкий проспект, д. 12 лит. А, пом 4 «Н»
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.