

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭСК» Первая очередь Изменение 1

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭСК» Первая очередь Изменение 1 (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер с программным обеспечением (далее - ПО) КТС «Энергия +», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), GPS-приемник, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы двух модулей интерфейсов групповых (МИГ), далее по проводным линиям связи интерфейса RS-232 поступает на входы GPRS-модема, и по основному каналу GPRS связи данные поступают в ИВК. При отказе основного канала связи цифровой сигнал с выходов МИГ по проводным линиям связи интерфейса RS-232 поступает на входы GSM-модема, и по резервному каналу GSM связи данные поступают в ИВК.

На уровне ИВК осуществляется обработка измерительной информации, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации в АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» Саратовское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСП/IP по сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. Резервный канал передачи данных заинтересованным субъектам оптового рынка реализован посредством модема ZyXEL.

Основной канал связи обеспечивает скорость передачи данных не менее 28800 бит/сек и имеет коэффициент готовности не хуже 0,95.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учёта соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), построенную на функционально объединённой совокупности программно-технических средств измерений и коррекции часов устройств, и включает в себя приемник меток времени GPS, устройство сервисное, модули интерфейсов групповые (МИГ), сервер ИВК и счетчики электрической энергии.

Приёмник меток времени GPS принимает сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), преобразует их в сигналы проверки времени (СПВ) («шесть точек»), которые поступают на устройство сервисное. Устройство сервисное принимает СПВ от приёмника меток времени GPS, и по началу шестого СПВ производит синхронизацию корректора времени, встроенного в устройство сервисное. Корректор времени представляет собой таймер, ведущий часы, минуты, секунды, миллисекунды.

Сервер ИВК по интерфейсу RS-232C каждую секунду обращается к устройству сервисному, считывает с корректора показания таймера и сравнивает с показаниями своего таймера. При расхождении таймера сервера и корректора более чем на 60 мс, сервер ИВК корректирует свой таймер по показаниям таймера корректора времени. На сервере ИВК установлена программа «NTP-сервер», которая использует таймер сервера ИВК в качестве опорного источника.

Коррекция часов счётчиков электрической энергии осуществляется с помощью МИГ с использованием технологии NTP. Интегрированный в МИГ «NTP-клиент» по сети GPRS с заданным интервалом выполняет синхронизацию собственного таймера с NTP-сервером на ИВК. При условии, что собственный таймер МИГ синхронизирован с NTP-сервером, МИГ обеспечивает проверку часов счётчиков, подключенных к нему, и при расхождении часов счётчиков с таймером МИГ более ± 2 с производит синхронизацию часов счётчиков. Передача информации от счётчиков электрической энергии до сервера реализована с помощью каналов связи, задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с.

Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекцию часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Комплекс технических средств «Энергия+», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО КТС «Энергия+».

Таблица 1 — Идентификационные данные КТС «Энергия+»

Идентификационные признаки	Значение		
Идентификационное наименование ПО	Ядро: Энергия + (файл kernel6.exe)	Запись в БД: Энергия + (файл Writer.exe)	Сервер устройств: Энергия + (файл IcServ.exe)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v. 6.5		
Цифровой идентификатор ПО	B26C3DC337223E643068D2678B83E7FE	28D3B14A74AC2358BFE3C1E134D5CCDE	444971B1FA5BB1533F43A339F8186C7B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5		

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

№ ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты			Сервер	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК*	
		ТТ	ТН	Счетчик			Пределы допускаемой основной относительной погрешности, ($\pm\delta$) %	Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$) %
1	ПС «Урицкая» фидер в ячейке № 719	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 19684 Зав. № 19785 Рег. № 1261-08	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 1609 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М 0,2S/0,5 Зав. № 0802160999 Рег. № 36697-12	КТС «Энергия+» Зав. № б/н Рег. № 21001-11	Активная	1,1	2,9
						Реактивная	2,3	4,7
2	ПС «Урицкая» фидер в ячейке № 720	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 19665 Зав. № 19672 Рег. № 1261-08	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 3082 Рег. № 51199-12	СЭТ-4ТМ.03М 0,2S/0,5 Зав. № 0802160602 Рег. № 36697-12		Активная	1,1	2,9
						Реактивная	2,3	4,7
3	ПС «Урицкая» фидер в ячейке № 731	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 11822 Зав. № 11397 Рег. № 1261-08	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 0010130000002 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М 0,2S/0,5 Зав. № 0802160552 Рег. № 36697-12	Активная	1,1	2,9	
					Реактивная	2,3	4,7	
4	ПС «Урицкая» фидер в ячейке № 748	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 21039 Зав. № 21399 Рег. № 1261-08	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 0010130000001 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М 0,2S/0,5 Зав. № 0802161058 Рег. № 36697-12	Активная	1,1	2,9	
					Реактивная	2,3	4,7	

*Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии и средней мощности на интервале времени 30 минут.

3 Основная погрешность рассчитана для следующих условий:

- параметры сети: напряжение (0,95 - 1,05) Ун; ток (1,0 - 1,2) Ин; $\cos\varphi = 0,9$ инд.; частота (50 \pm 0,2) Гц;
- температура окружающей среды: (23 \pm 2) °С.

4 Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения (0,9 - 1,1) $U_{Н1}$; диапазон силы первичного тока (0,01(0,05) - 1,2) $I_{Н1}$; коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) 0,5 - 1,0 (0,5 - 0,87); частота (50 ± 0,2) Гц;
- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 98 % при плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Для счетчиков электрической энергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения (0,9 - 1,1) $U_{Н2}$; диапазон силы вторичного тока (0,01 - 1,2) $I_{Н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) 0,5 - 1,0 (0,5 - 0,87); частота (50 ± 0,2) Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения не более 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

5 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2(5) \% I_{ном} \cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С.

6 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, какие приведены в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

7 Все измерительные компоненты АИИС КУЭ должны быть утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счётчик СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12) - среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч;
- ИВК КТС «Энергия+» (рег. № 21001-11) - среднее время наработки на отказ не менее $T = 1900$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания сервера ИВК от источника бесперебойного питания Smart-UPS 1000VA (SUA 1000RMI2U);
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовый связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

- журнал сервера:
 - параметрирования;
 - пропадание напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера.

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика электрической энергии;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 30 суток; при отключении питания - не менее 40 лет;
- сервер - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента	Тип компонента	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	8
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	4
ИВК	КТС «Энергия+»	1
Методика поверки	—	1
Паспорт-формуляр	153-16-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 67698-17 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭСК» Первая очередь Изменение 1. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Рязанский ЦСМ» 07.04.2017 г.

Документы на поверку измерительных компонентов:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счетчик 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» 04 мая 2012 г.;

КТС «Энергия+» - в соответствии с документом методика поверки, приведенной в Руководстве по эксплуатации НЕКМ.421451.001 РЭ и утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» 25 февраля 2011 г.

Основные средства поверки:

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма и (или) наклейки, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭСК» Первая очередь Изменение 1

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Независимая Электросетевая Компания»
(ЗАО «НЭСК»)
ИНН: 6450050877
Адрес: 410018, г. Саратов, ул. Сетевая, д. 12
Телефон: (8452) 79-08-08

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго»)
ИНН: 7707798605
Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1
Телефон: (499) 917-03-54

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Рязанской области» (ФБУ «Рязанский ЦСМ»)

Адрес: 390011, г. Рязань, Старообрядческий проезд, д. 5

Телефон: (4912)55-00-01

Факс: (4912) 44-55-84

E-mail: asu@rcsm-ryazan.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Рязанский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311204 от 10.08.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.