

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (1 очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (1 очередь) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными объектами потребителей, сбора, хранения, обработки, отображения и передачи полученной информации. Результаты измерений (выходные данные) системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений, состоящую из 7 измерительных каналов (ИК).

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электроэнергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;
- формирование данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);
- ведение единого времени при выполнении измерений количества активной и реактивной электрической энергии и формирования данных о состоянии средств измерений;
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии и данных о состоянии средств измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений, данных о состоянии средств измерений;
- обработку, формирование и передачу результатов измерений в XML-формате по электронной почте коммерческому оператору и внешним организациям с электронной подписью;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения (ПО) от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- обеспечение по запросу коммерческого оператора дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений с сервера информационно-вычислительного комплекса (ИВК) АИИС КУЭ на всех уровнях АИИС КУЭ;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН), счётчики активной и реактивной электрической энергии (счётчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приёма-передачи данных.

2-й уровень – ИВК, включающий в себя сервер АИИС КУЭ, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и ПО на базе программного комплекса (ПК) «Энергосфера».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, а также интегрированные по времени значения активной и реактивной энергии.

Цифровой сигнал с выходов счётчиков поступает на верхний, второй уровень системы, на котором, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации. На уровне ИВК обеспечивается вычисление электрической энергии и мощности с учетом расчётных коэффициентов, а также хранение, накопление и передача измерительной информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных заинтересованным организациям (используя каналы связи). При этом, если расчётные коэффициенты отличные от единицы используются на уровне ИИК, тогда на уровне ИВК данное вычисление производится умножением на коэффициент равный единице. Передача результатов измерений по группам точек поставки производится с сервера (АРМ) АИИС КУЭ настоящей системы, осуществляется как в автоматическом, так и в ручном режимах с подтверждением подлинности электронной подписью ответственного лица ООО «НЭК».

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях (ИИК и ИВК). Сервер АИИС КУЭ принимает сигналы точного времени от источников, входящих в состав передающих средств эталонных сигналов частоты и времени ГСВЧ РФ тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ» (ntp1.vniiftri.ru; ntp2.vniiftri.ru; ntp3.vniiftri.ru; ntp4.vniiftri.ru), обеспечивающих передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. В соответствии с международным документом RFC-5905 передача точного времени через глобальную сеть Интернет осуществляется с использованием протокола NTP версии 4. Часы тайм-серверов согласованы с универсальным координированным временем в требуемом часовом поясе (UTC) с точностью 10 мс.

Сервер АИИС КУЭ периодически (ежесекундно) сравнивает показания своих часов с показаниями часов одного из источников точного времени (ИТВ). Сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени ИТВ с цикличностью не реже одного раза в 3600 с независимо от величины расхождения показаний.

Сравнение шкалы времени счётчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется при сеансе связи со счётчиками. При отклонении шкалы времени счётчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ более чем на ± 2 с производится синхронизация шкалы времени счётчика. При этом интервал, на который будет выполнена коррекция, выбирается индивидуально для каждого счётчика.

Факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счётчика и сервера АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Наименование программного модуля ПО	pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4. Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ/ Сервер
1	РП-10 кВ № 2635п; РУ-10 кВ; 1 СШ-10 кВ; яч. 13 «Ввод-1»	КСОН (4МС7) 800/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 50848-12	4МТ 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 44087-10	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	Тайм-серверы ФГУП «ВНИИФТРИ»/ Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2
2	РП-10 кВ № 2635п; РУ-10 кВ; 2 СШ-10 кВ; яч. 14 «Ввод-2»	КСОН (4МС7) 800/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 50848-12	4МТ 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 44087-10	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
3	ПС 110 кВ ОБД; РУ-10 кВ; 1 СШ-10 кВ; яч. ОБД-13	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
4	ПС 110 кВ ОБД; РУ-10 кВ; 2 СШ-10 кВ; яч. ОБД-14	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
5	ТП АД-6-96п 10 кВ; РУ-10 кВ; СШ-10 кВ; Ввод 10 кВ Т1	ТОЛ-10-І 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ.06 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
6	ПС 110 кВ Речная; РУ-10 кВ; 2 СШ-10 кВ; яч. 19 «Р-8»	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ/ Сервер
7	ТП-ЗА 6 кВ; РУ-6 кВ; СШ-6 кВ; фид. ЗАО «ПРОК»	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	Тайм-серверы ФГУП «ВНИИФТРИ»/Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2
П р и м е ч а н и я 1 Допускается замена ТТ, ТН и счётчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик. 2 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 3 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений. 4 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.					

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, ($\pm d$), %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1; 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счётчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,2	1,8
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,5	2,3	1,3	1,6	2,4
3 - 7 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счётчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,3	3,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,3	5,6
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счётчиков электрической энергии от плюс 5 до плюс 35 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.							

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы относительной основной погрешности измерений, ($\pm d$), %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), %	
		$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$
1; 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счётчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,0	2,0	1,9
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,0	2,0	1,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,4	1,1	2,1	1,9
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	3,0	2,4
3; 6 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счётчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	2,6	2,2
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	3,1	2,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,6	2,8	5,2	3,5

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы относительной основной погрешности измерений, ($\pm d$), %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
4; 5; 7 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счётчик 1,0)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2 I_{\text{ном}}$	2,1	1,5	3,9	3,6
	$0,2 I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	2,6	1,8	4,2	3,7
	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2 I_{\text{ном}}$	4,4	2,7	5,5	4,2
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счётчиков электрической энергии от плюс 5 до плюс 35 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.					

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	7
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счётчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от +5 до +35 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счётчики СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М (Рег. № 36697-12): - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Счётчики СЭТ-4ТМ.02М (Рег. № 36697-08): - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Счётчики СЭТ-4ТМ.03 (Рег. № 27524-04): - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более	165000 3 140000 3 90000 3

Наименование характеристики	Значение
Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	70000 1
Глубина хранения информации Счётчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	113 10 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счётчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счётчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счётчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
 - испытательной коробки;
 - сервера (серверного шкафа);

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

- счётчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счётчиках (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	KSON (4MC7)	6
	ТОЛ-СЭЩ-10	4
	ТОЛ-10-I	2
	ТЛМ-10	2
	ТПЛ-10	2
Трансформатор напряжения	4MT	6
	НАМИ-10-95УХЛ2	2
	ЗНОЛ.06	3
	НТМИ-10-66	1
	НТМИ-6-66	1
Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02М; СЭТ-4ТМ.03М	5
	СЭТ-4ТМ.03	2
Устройство синхронизации системного времени	Тайм-серверы ФГУП «ВНИИФТРИ»	4
Сервер АИИС КУЭ	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	МИ 3000-2018	1
Формуляр	–	1

Поверка

осуществляется по документу МИ 3000-2018 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 28.02.2018 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;

- радиочасы МИР РЧ-02 (Рег. № 46656-11);

- термогигрометр Ива-6 (Рег. № 46434-11);

- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (Рег. № 28134-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (1 очередь)», аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (1 очередь)

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания» (ООО «НЭК»)

ИНН 2308259377

Адрес: 350051, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Рашпилевская, д. 256

Юридический адрес: 350051, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Рашпилевская, д. 256, оф. 7

Телефон: (903) 411-09-00

Web-сайт: www.art-nek.ru

E-mail: info@art-nek.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Телефон: (4922) 60-43-42

Web-сайт: autosysen.ru

E-mail: info@autosysen.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Телефон: (4922) 60-43-42

Web-сайт: autosysen.ru

E-mail: Autosysen@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «АСЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.