

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «АШАН» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) и сервер опроса типа HP ProLiant DL360 G5, радиосервер точного времени РСТВ-01-01 (УССВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «Энергосфера», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;
- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы соответствующего GSM-модема, а далее по каналу связи стандарта GSM с помощью технологии CSD или GPRS – на ИВК, где происходит дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, её формирование и хранение.

ИВК также осуществляет прием xml-файлов формата 80020, 80030, 80040 из ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

ИВК АИИС КУЭ на сервере опроса раз в сутки формирует отчеты, подписывает данные отчеты электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет их в формате XML по каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на базе радиосервера точного времени РСТВ-01-01 (далее-УССВ), принимающего сигналы точного времени от спутников глобальных систем позиционирования (GPS/ГЛОНАСС) и синхронизирующим собственное время по сигналам времени, получаемым от GPS/ ГЛОНАСС. Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Часы ИВК синхронизированы со временем УССВ, корректировка часов ИВК выполняется при расхождении времени часов ИВК и УССВ на ± 1 с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов ИВК происходит 1 раз в сутки, при расхождении времени часов счетчиков с временем часов сервера на ± 2 с выполняется их корректировка.

Журналы событий счетчика электрической энергии, сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Энергосфера» (версия не ниже 7.1). Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор модуля ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УССВ / Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ГМ Волгоград (Историческая), ПС 110 кВ "Моторная", РУ-6 кВ, ф.19	ТПЛ-10С 400/5, КТ 0,5S Рег. № 29390-10	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р КТ 0,2S/0,5 Рег. № 48266-11	РСТВ-01-01. Рег. № 67958-17 / HP ProLiant DL360 G5
2	ГМ Волгоград (Историческая), ПС 110 кВ "Моторная", РУ-6 кВ, ф.22	ТПЛ-10С 400/5, КТ 0,5S Рег. № 29390-10	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р КТ 0,2S/0,5 Рег. № 48266-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ГМ Ижевск (Ленина), ТП-895, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	ТСН12 3000/5, КТ 0,2S Рег. № 26100-03	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	РСТВ-01-01. Рег. № 67958-17/ HP ProLiant DL360 G5
4	ГМ Ижевск (Ленина), ТП-895, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-2 0,4 кВ	ТСН12 3000/5, КТ 0,2S Рег. № 26100-03	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
5	ГМ Тюмень (Менделеева), ТП-1595, РУ-10 кВ, яч.11	ТЛК-СТ 200/5, КТ 0,5S Рег. № 58720-14	НИОЛ-СТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 58722-14	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
6	ГМ Тюмень (Менделеева), ТП-1595, РУ-10 кВ, яч.14	ТЛК-СТ 200/5, КТ 0,5S Рег. № 58720-14	НИОЛ-СТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 58722-14	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
7	ГМ Ростов-на-Дону (Орбитальная), РП-ТП-10 кВ "АШАН", РУ-10 кВ, Ввод 1 ф.40-34	ТПОЛ-10-3 600/5, КТ 0,2S Рег. № 47958-16	ЗНОЛП-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
8	ГМ Ростов-на-Дону (Орбитальная), РП-ТП-10 кВ "АШАН", РУ-10 кВ, Ввод 2 ф.40-45	ТПОЛ-10-3 600/5, КТ 0,2S Рег. № 47958-16	ЗНОЛП-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
9	ГМ Ростов-на-Дону (Орбитальная), ГРЦ 0,4 кВ, QF1.7 Освещение дороги	ТШП-0,66-I 100/5, КТ 0,5S Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

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 УССВ на аналогичные утвержденных типов. Допускается замена сервера на аналогичный.	
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 на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.	

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1, 2	Активная	1,2	1,7
	Реактивная	1,8	2,7
3, 4	Активная	0,7	1,6
	Реактивная	1,2	3,0
5, 6	Активная	1,3	2,2
	Реактивная	2,0	3,7
7, 8	Активная	0,8	1,2
	Реактивная	1,2	1,9
9	Активная	0,9	1,6
	Реактивная	1,5	2,6

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$
- 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и при $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	9
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °С - частота, Гц	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 50

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Условия эксплуатации параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С <li style="padding-left: 20px;">СЭТ-4ТМ.03М <li style="padding-left: 20px;">Меркурий 230 <li style="padding-left: 20px;">Меркурий 234 - температура окружающей среды для сервера, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц 	<p style="text-align: center;">от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5_{инд.} до 1_{емк} от -5 до +40</p> <p style="text-align: center;">от -40 до +60 от -40 до +55 от -45 до +75 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <li style="padding-left: 20px;">СЭТ-4ТМ.03М <li style="padding-left: 20px;">Меркурий 230 <li style="padding-left: 20px;">Меркурий 234 <p>Радиосервер точного времени РСТВ-01-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p style="text-align: center;">165000 90000 220000</p> <p style="text-align: center;">55000</p> <p style="text-align: center;">100000 1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М</p> <ul style="list-style-type: none"> -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут <p>Меркурий 230</p> <ul style="list-style-type: none"> - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут, сут <p>Меркурий 234</p> <ul style="list-style-type: none"> - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут, сут <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p style="text-align: center;">114</p> <p style="text-align: center;">85</p> <p style="text-align: center;">170</p> <p style="text-align: center;">3,5</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с</p>	<p style="text-align: center;">±5</p>

- Надежность системных решений:
- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
 - резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.
- В журналах событий фиксируются факты:
- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;
- защита на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	6
	ТПЛ-10С	4
	ТПОЛ-10-3	6
	ТСН12	6
	ТШП-0,66-І	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10	6
	НИОЛ-СТ-10	6
	НТМИ-6	2
Счетчик электрической энергии	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	3
	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р	2
	СЭТ-4ТМ.03М	2
	СЭТ-4ТМ.03М.01	1
	СЭТ-4ТМ.03М.08	1
Радиосервер точного времени	РСТВ-01-01	1
Основной сервер	HP ProLiant DL360 G5	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51.43/17/19	1
Формуляр	ФО 26.51.43/17/19	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51.43/17/19 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «АШАН». Методика поверки, утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 22.11.2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04;
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. № 33750-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «АШАН». МВИ 26.51.43/17/19, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ». Аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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 «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»

(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, кор. 12, этаж 2, пом II, ком 9

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»

(ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: referent@samaragost.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.