

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ВЗПП-Микрон»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ВЗПП-Микрон» (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 распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер баз данных (сервер БД), устройство синхронизации системного времени типа УССВ-2, автоматизированное рабочее место, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством информационного кабеля RS-485 передается через GSM-модем TELEOFIS по GSM-каналу связи на сервер ООО «ВЗПП-Микрон», с которого данные передаются на сервер ООО «МТС-ЭНЕРГО».

На сервере ООО «ВЗПП-Микрон» осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, её формирование и хранение в базе данных АИИС КУЭ, оформление отчетных документов.

С сервера ООО «МТС-ЭНЕРГО» передача информации в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» Воронежское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP 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.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ и ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации системного времени типа УССВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сервер АИИС КУЭ, периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ-2 и при расхождении ± 1 с и более, сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии, которые опрашивает непосредственно сервер АИИС КУЭ, с показаниями часов сервера происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии от шкалы времени сервера на величину более чем ± 1 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.11.02
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ЦРП №7 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.9 (КЛ-6-1 ЦРП №7)	ТОЛ Ктт=600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	НАМИ Ктн=6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 60002-15	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УССВ-2, рег. № 54074-13/ HP ProDesk 400 G6
2	ЦРП №4 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.28 (КЛ-6-29 ЦРП №4)	ТПОЛ-10 Ктт=600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-16	НТМИ-6 У3 Ктн=6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
3	ЦРП №3 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.39 (КЛ-6-509 ЦРП №3)	ТПОЛ Ктт=600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-16	НТМИ-6 У3 Ктн=6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
4	ЦРП №6 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.22 (КЛ-6-603 ЦРП №6)КТП-2 Т4 ТП22577Б	ТПОЛ Ктт=600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-16	НТМИ-6 У3 ⁽¹⁾ Ктн=6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
5	ЦРП №7 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.20 (КЛ-6-806 ЦРП №7)	ТОЛ Ктт=600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	НАМИ Ктн=6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 60002-15	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
6	РУ 6 кВ «Водородная», РУ-6 кВ, яч.4 (Литаврина Р.С.)	ТПЛ-10 Ктт=150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 У3 Ктн=6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
7	ЦРП №6 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.17 (Литаврина Р.С.)	ТПЛ-10 Ктт=150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 У3 Ктн=6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
8	КТП №9/1 6 кВ, РУ-0,4 кВ, пан.3 (ООО «Медторг+»)	Т-0,66 У3 Ктт=600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
9	КТП №9/1 6 кВ, РУ-0,4 кВ, пан.5 (ООО «Медторг+»)	Т-0,66 У3 Ктт=600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	КТП №9/2 6 кВ, РУ-0,4 кВ, пан.7 (ООО «Мед- торг+»)	Т-0,66 У3 Ктт=600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УССВ-2, рег. № 54074-13/ HP ProDesk 400 G6
11	КТП №9/2 6 кВ, РУ-0,4 кВ, пан.9 (ООО «Мед- торг+»)	Т-0,66 У3 Ктт=600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
12	КТП №9/2 6 кВ, РУ-0,4 кВ, пан.11 (ООО «Мед- торг+»)	Т-0,66 У3 Ктт=600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
13	КТП №9/2 6 кВ, РУ-0,4 кВ, пан.12 (ООО «Мед- торг+»)	Т-0,66 У3 Ктт=600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
14	КТП №9/1 6 кВ, РУ-0,4 кВ, пан.5 (Богоявленский А.С.)	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
15	КТП №9/2 6 кВ, РУ-0,4 кВ, пан.7 (Петрова О.И.)	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
16	ЦРП №6 6 кВ, РУ- 6 кВ, яч.12 (ООО «РСК»)	ТПЛ-10-М Ктт=150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-16	НТМИ-6 УЗ ⁽¹⁾ Ктн=6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51199-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

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 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УССВ на аналогичное, утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. 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.
5. ⁽¹⁾ – Указанные трансформаторы напряжения подключены к двум счетчикам измерительных каналов №№ 4, 16

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1-5	Активная	1,3	4,1
	Реактивная	2,1	7,0
6, 7, 16	Активная	1,3	4,0
	Реактивная	2,1	7,0
8-13	Активная	1,1	4,0
	Реактивная	1,8	6,9
14, 15	Активная	1,1	4,7
	Реактивная	2,2	10,6
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с			± 5
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая)</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.</p> <p>3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{номи}$ для ИК№№1-13 и для ИК№14-16, токе ТТ равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от -37 до $+38^{\circ}\text{C}$.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	16
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$ 	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от $+21$ до $+25$</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности: <li style="padding-left: 20px;">$\cos\varphi$ <li style="padding-left: 20px;">$\sin\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, $^{\circ}\text{C}$ - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ - температура окружающей среды в месте расположения ИВК, $^{\circ}\text{C}$ 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>0,5 до 1,0</p> <p>от 0,5 до 0,87</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до $+40$</p> <p>от -40 до $+55$</p> <p>от $+10$ до $+30$</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчик Меркурий 230:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УССВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее 	<p>150000</p> <p>2</p> <p>74500</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Сервер:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации:	
Счетчики Меркурий 230:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	85
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	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;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использование 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.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ	6
	ТПОЛ	9
	ТПЛ-10	4
	Т-0,66 УЗ	18
	ТПЛ-10-М	2
Трансформатор напряжения	НАМИ	2
	НТМИ-6 УЗ	5

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчик электрической энергии трёхфазный статический	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	8
	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN	2
	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN	6
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	HP ProDesk 400 G6	1
Методика поверки	МП 26.51/36/20	1
Паспорт-формуляр	17254302.384106.034.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51/36/20 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ВЗПП-Микрон». Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 09.07.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11);
- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05);
- измеритель показателей качества электрической энергии Ресурс-UF2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 21621-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ВЗПП-Микрон»», аттестованном ООО «Альфа-Энерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311785 от 15.08.2016 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 «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго»)

ИНН 7707798605

Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1

Телефон: +7 (499) 917-03-54

E-mail: info@a-energo.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.