

Приложение № 32
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. №2413

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (3-я очередь) (Владимир, Екатеринбург)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (3-я очередь) (Владимир, Екатеринбург) (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), 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 (СБД) типа Dell Power Edge R430, устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа УССВ-2, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) 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 по GSM-каналу связи на сервер ООО «МТС-ЭНЕРГО».

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

Передача информации в ПАК АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется с сервера ООО «МТС-ЭНЕРГО» 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, с возможностью использования электронно-цифровой подписи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации системного времени типа УССВ-2, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер АИИС КУЭ ежесекундно 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 со шкалой времени сервера осуществляется не реже одного раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера равного ± 1 с и более, 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», в которое входит модуль синхронизации времени "AC_Time" с устройствами ГЛОНАСС. 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 ИК	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ТП-191 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	ТТИ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-12	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ-2, рег. № 54074-13, Dell Power Edge R430
2	ТП-191 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод Т-2 0,4 кВ	ТТИ 1200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-12	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
3	ТП-191 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, пан. 8	ТШ-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
4	ТП-191 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, пан. 4	ТШ-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
5	ТП-4242 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ	ТТИ 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-07	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
6	ТП-4242 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ	ТТИ 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-07	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
7	ТП-4242 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ЩСН 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTM-01 POBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	
8	ТП-4243 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ф.11, КЛ-0,4 кВ	ТШЛ 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47957-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.16.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	
9	ТП-4243 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ф.12, КЛ-0,4 кВ	ТШЛ 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47957-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.16.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	
10	ТП-4243 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ф.23, КЛ-0,4 кВ	ТСН 800/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ТП-4243 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ф.24, КЛ-0,4 кВ	ТСН 800/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ-2, рег. № 54074-13, Dell Power Edge R430
12	ВУ 0,4 кВ ПАО МТС, РУ-0,4 кВ, Ввод 1 0,4 кВ	ТТИ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-07	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
13	ВУ 0,4 кВ ПАО МТС, РУ-0,4 кВ, Ввод 2 0,4 кВ	ТТИ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-07	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	

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 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.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 2	Активная	1,1	4,0
	Реактивная	1,8	7,0
3, 4	Активная	1,1	4,1
	Реактивная	1,8	7,0
5, 6, 12, 13	Активная	1,1	3,2
	Реактивная	1,8	5,6
7	Активная	1,1	3,2
	Реактивная	2,2	6,4
8, 9	Активная	1,1	3,3
	Реактивная	1,8	5,6
10, 11	Активная	0,7	2,2
	Реактивная	1,2	4,1
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC (SU), (\pm) с			5

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

Продолжение таблицы 3

3 Для нормальных условий границы погрешности результатов измерений приведены при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{\text{ном}}$. Для рабочих условий границы погрешности результатов измерений приведены для ИК №№ 3, 4, 8-11 при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{\text{ном}}$ и для ИК №№ 1, 2, 5, 6, 12, 13 при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{\text{ном}}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-4 от -40 до $+37^{\circ}\text{C}$, для ИК №№ 5-13 от 0 до $+35^{\circ}\text{C}$.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	13
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от $+21$ до $+25$
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности: $\cos \varphi$ $\sin \varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, $^{\circ}\text{C}$ - температура окружающей среды для счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ Меркурий 230 ПСЧ-4ТМ.05МК Меркурий 234 - температура окружающей среды для сервера ИВК, $^{\circ}\text{C}$	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от -45 до $+40$ от -40 до $+55$ от -40 до $+60$ от -45 до $+70$ от $+10$ до $+30$
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчик Меркурий 230: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Счетчик ПСЧ-4ТМ.05МК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Счетчик Меркурий 234: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	150000 2 165000 2 320000 2 74500 2 100000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации:	
Счетчики Меркурий 230:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	85
- при отключении питания, лет, не менее	10
Счетчики ПСЧ-4ТМ.05МК:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
- при отключении питания, лет, не менее	40
Счетчики Меркурий 234:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	170
- при отключении питания, лет, не менее	5
Сервер ИВК:	
- 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	ТТИ	18
	ТШ-0,66	6
	ТШЛ	6

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	TCH	6
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R	6
	Меркурий 234 ARTM-01 POBR.R	1
Счетчик электрической энергии трехфазный статический	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.16.01	2
	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	2
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер ИВК	Dell Power Edge R430	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/57/20	1
Паспорт-формуляр	17254302.384106.050.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51/57/20. Государственная система обеспечения единства измерений. «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (3-я очередь) (Владимир, Екатеринбург). Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 04.09.2020 г.

Основные средства поверки:

- ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН - по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчик Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 23345-07) по документу – «Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230». Методика поверки. АВЛГ.411152.021 РЭ 1, согласованному ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21.05.2007 г;

- счетчики Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R, Меркурий 234 ARTM-01 POBR.R (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 75755-19) по документу - РЭ1 26.51.63.130-061-89558048-2018 «Счетчики электрической энергии статические «Меркурий 204». «Меркурий 208», «Mercury 204», «Mercury 208», «Меркурий 234». «Меркурий 238», «Mercury 234», «Mercury 238». Методика поверки. АВЛГ.411152.021 РЭ 1, утвержденному ООО «ИЦРМ» 31.05.2019 г;

- счетчик ПСЧ-4ТМ.05МК.16.01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46634-11) по документу – «Счетчики электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» «21» марта 2011 г;

- счетчик ПСЧ-4ТМ.05МК.04 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 50460-18) по документу – ИЛГШ.411152.167РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28 апреля 2016 г.;

- устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 54074-13) по документу – МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 17 мая 2013 г.;

- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11) по документу - «Радиочасы МИР РЧ-02. Руководство по эксплуатации». М09.117.00. 000РЭ. Раздел 8. Поверка, утвержденному ООО «НПО «МИР»;

- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05) по документу - «Измеритель многофункциональный характеристик переменного тока «Ресурс-UF2-ПТ». Методика поверки», согласованному ГЦИ СИ ВНИИМС в феврале 2005 г.;

- измеритель показателей качества электрической энергии Ресурс-UF2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 21621-12) по документу - БГТК.411722.009 МП «Измерители показателей качества электрической энергии «Ресурс-UF2». Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в июле 2012 г.

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) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (3-я очередь) (Владимир, Екатеринбург), 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.