

Приложение № 14
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «2» декабря 2020 г. № 1962

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (3-я очередь) (Барнаул, Ростов-на-Дону) (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 (СБД) типа Dell Power Edge R430, устройство синхронизации системного времени 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 навигационных систем 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 измерительного канала	ТТ	ТН	Счетчик	УССБ/Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ТП-1204 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	ТШ-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССБ-2, рег. № 54074-13/ Dell Power Edge R430
2	ТП-1204 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод Т-2 0,4 кВ	ТШ-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
3	ТП-1508 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	ТШ-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
4	ТП-1508 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод Т-2 0,4 кВ	ТШ-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
5	ТП-1127 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, Ввод 1 6 кВ	4МС7 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69602-17	GBE12 (4MT12) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 50639-12	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
6	ТП-1127 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, Ввод 2 6 кВ	4МС7 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69602-17	GBE12 (4MT12) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 50639-12	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
7	ТП-1127 6 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-1 0,4 кВ ООО Юмор ФМ	-	-	Меркурий 234 ARTM-02 PB.G Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 48266-11	
8	ТП-1127 6 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-2 0,4 кВ ООО Юмор ФМ	-	-	Меркурий 234 ARTM-02 PB.G Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 48266-11	
9	ТП-1127 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ВЧ №49698	ТТЭ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67761-17 ТТЭ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52784-13	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ТП-1127 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ВЧ №49698 Гараж	ТТЭ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67761-17	-	Меркурий 234 ARTM-03 РВ.Г Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УССВ-2, рег. № 54074-13/ Dell Power Edge R430

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.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1-4	Активная	1,1	4,1
	Реактивная	1,8	7,0
5, 6	Активная	1,3	3,4
	Реактивная	2,1	5,7
7, 8	Активная	1,1	3,2
	Реактивная	2,2	6,4
9, 10	Активная	1,1	3,3
	Реактивная	1,8	5,6
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 $P = 0,95$.
- 3 Границы погрешности результатов измерений для ИК №№1-10 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 $I_{ном}$, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от -40 до $+40$ °С для ИК №№ 1-4 и от 0 до $+35$ °С для ИК №№ 5-10.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	10
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от Уном - ток, % от Iном - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °С	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 Уном - ток, % от Iном - коэффициент мощности: cosφ sinφ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, ТН °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G СЭТ-4ТМ.03М.09 Меркурий 234 ARTM-03 РВ.G - температура окружающей среды для сервера, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -45 до +70 от -45 до +70 от -40 до +60 от -45 до +75 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчик Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Счетчик Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Счетчик СЭТ-4ТМ.03М.09: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Счетчик Меркурий 234 ARTM-03 РВ.G: - 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: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	320000 2 320000 2 220000 2 220000 2 74500 2 100000 1
Продолжение таблицы 4	
Глубина хранения информации: Счетчики Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Счетчики Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	170 5 170

- при отключении питания, лет, не менее Счетчики СЭТ-4ТМ.03М.09:	5
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	114
- при отключении питания, лет, не менее Счетчики Меркурий 234 ARTM-03 РВ.Г:	40
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	170
- при отключении питания, лет, не менее Сервер:	5
- 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.
Трансформатор тока	ТШ-0,66	12
	4МС7	6
	ТТЭ	6
Трансформатор напряжения	GBE12 (4MT12)	6
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R	2
	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	2
Счетчик электрической энергии статический трехфазный	Меркурий 234 ARTM-02 PВ.G	2
	Меркурий 234 ARTM-03 PВ.G	2
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	Dell Power Edge R430	1
Методика поверки	МП 26.51/44/20	1
Паспорт-формуляр	17254302.384106.044.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51/44/20. Государственная система обеспечения единства измерений. «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (3-я очередь) (Барнаул, Ростов-на-Дону). Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 21.08.2020 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-ИТ» (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) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (3-я очередь) (Барнаул, Ростов-на-Дону), аттестованном ООО «Альфа-Энерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311785 от 15.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (3-я очередь) (Барнаул, Ростов-на-Дону)

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) 6478818

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.