

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» сентября 2024 г. № 2269

Регистрационный № 90615-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ПрофЭнергоСбыт» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счётчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и баз данных (сервер сбора и БД) с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS приемника типа УСВ-2, автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналаобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, обработку и её хранение, передачу отчетных документов коммерческому оператору оптового рынка электроэнергии и мощности и смежным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности; вычисленные мгновенные значения усредняются за период 0,02 с. На выходе счетчиков имеется измерительная информация со значениями следующих физических величин:

- активная и реактивная электрическая энергия, вычисленная как интеграл по времени на интервале 30 мин от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности;

- средняя на интервале 30 мин активная и реактивная мощность.

Сервер при помощи ПО «АльфаЦЕНТР» автоматически с периодичностью один раз в 30 минут и/или по запросу опрашивает счетчики и считывает 30-минутные данные коммерческого учета электроэнергии и журналы событий для каждого канала учета, осуществляет обработку измерительной информации (перевод измеренных значений в именованные физические величины с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН), помещение измерительной и служебной информации в базу данных и хранение ее.

Обмен информацией между счетчиками и сервером происходит по GPRS. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков производится в автономном режиме с использованием переносного компьютера (ноутбука) через опто-порт счетчиков.

Для ИК №1.1, 1.2, 1.3, 1.4 данные о 30-минутных приращениях активной и реактивной электроэнергии 1 раз в сутки поступают от системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Радищево, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений №69256-17 в ИВК АИИС КУЭ в заданном формате XML по электронной почте.

На уровне ИВК выполняется формирование и оформление справочных и отчетных документов (отчеты в формате XML), передача КО, смежным субъектам ОРЭМ и в региональные подразделения АО «СО ЕЭС» по электронной почте подписанных, при необходимости, электронной подписью XML-макетов. Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. Для синхронизации единого времени в системе в состав ИВК входит УСВ-2 (Рег. №41681-09), время которого синхронизировано с национальной шкалой координированного времени UTC (SU). Синхронизация времени часов сервера с временем УСВ-2 осуществляется каждые 30 мин, коррекция осуществляется раз в 12 ч при расхождении времени УСВ-2 с показаниями часов сервера более чем на 1 с.

Сравнение времени часов счетчиков и времени часов сервера происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в сутки; коррекция осуществляется при расхождении времени часов счетчика и сервера на величину более чем 1 с.

Синхронизация измерительных компонентов ИК № № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 происходит по СОЕВ системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Радищево.

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

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 001. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». 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 «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)		Значение
Идентификационное наименование ПО		ПО «АльфаЦЕНТР» ac_metrology2.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО		15.1
Цифровой идентификатор ПО		39989384CC397C1B48D401302C722B02
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода		MD5

Метрологические и технические характеристики

Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИС КУЭ, с указанием наименования присоединения, типов и классов точности средств измерений, представлены в таблицах 2-3

Таблица 2 – Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД/УССВ
1	2	3	4	5	6
1.1	ПС 220/110/35/1 0/6 кВ «Радищево», ЗРУ-10 кВ, 4 с 10 кВ, яч.№32, КЛ-10 кВ фидер № 432	ТОЛ-10-I-1 У2 кл.т. 0,2S Ктт 800/5 Рег. №15128-03	НТМИ-10-66 У3 кл.т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. №83128-21	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №22422-07	
1.2	ПС 220/110/35/1 0/6 кВ «Радищево», ЗРУ-10 кВ, 3 с 10 кВ, яч.№37, КЛ-10 кВ фидер № 337	ТОЛ-10-I-8 У2 кл.т. 0,2S Ктт 800/5 Рег. №15128-07	НТМИ-10-66 У3 кл.т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. №83128-21	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №22422-07	TK16L Рег. №36643-07 / УСВ-2 Рег. №41681-09
1.3	ПС 220 кВ Радищево, КРУ 6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.№36, КЛ 6 кВ фидер Техно- Комплекс-1	ТЛП-10-6 М1С У3 кл.т. 0,2S Ктт 1200/5 Рег. №30709-11	НТМИ-6-66 У3 кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. №83126-21	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №22422-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
1.4	ПС 220 кВ Радищево, КРУ 6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч.№35, КЛ 6 кВ фидер Техно- Комплекс-2	ТЛП-10-6 М1С УЗ кл.т. 0,2S Ктт 1200/5 Рег. №30709-11	НТМИ-6 кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. №831-53	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 Рег. №22422-07	
2.1	ВРУ-1 0,4 кВ ж/д №127, ШУ 1-ВП	TTE-30 кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. №73808-19	—	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №75755-19	
2.2	ВРУ-1 0,4 кВ ж/д №127, ШУ 2-ВП	T-0,66 УЗ кл.т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. №71031-18	—	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №75755-19	
2.3	ВРУ-1 0,4 кВ ж/д №127, ШУ 2-РП	T-0,66 УЗ кл.т. 0,5 Ктт 40/5 Рег. №71031-18	—	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №75755-19	
2.4	ВРУ-1 0,4 кВ ж/д №127, ШУ 3-АВР	TTE-30 кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. №73808-19	—	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №75755-19	
2.5	ВРУ-2 0,4 кВ ж/д №127, ШУ 1-ВП	T-0,66 УЗ кл.т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. №71031-18	—	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №75755-19	
2.6	ВРУ-2 0,4 кВ ж/д №127, ШУ 2-ВП	T-0,66 УЗ кл.т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. №71031-18	—	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №75755-19	
2.7	ВРУ-2 0,4 кВ ж/д №127, ШУ 2-РП	T-0,66 УЗ кл.т. 0,5 Ктт 40/5 Рег. №71031-18	—	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №75755-19	
2.8	ВРУ-2 0,4 кВ ж/д №127, ШУ 3-АВР	TTE-30 кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. №73808-19	—	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №75755-19	
2.9	ВРУ-1 0,4 кВ ж/д №20, ШУ 1-ВП	T-0,66 УЗ кл.т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. №71031-18	—	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №75755-19	
2.10	ВРУ-1 0,4 кВ ж/д №20, ШУ 2-ВП	T-0,66 УЗ кл.т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. №71031-18	—	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №75755-19	

УСВ-2
Рег.
№41681-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2.11	ВРУ-1 0,4 кВ ж/д №20, ШУ 2-РП	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. №71031-18	—	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №75755-19	УСВ-2 Рег. №41681-09
2.12	ВРУ-1 0,4 кВ ж/д №20, ШУ 3-АВР	ТТЕ-30 кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. №73808-19	—	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. №75755-19	

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 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УССВ, УСПД на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ, без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа.
5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится вместе с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, $(\pm\delta)$ %	Границы погрешности в рабочих условиях, $(\pm\delta)$ %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с
1.1 – 1.4	Активная	0,8	1,5	± 5
	Реактивная	1,7	2,4	
2.1 – 2.12	Активная	1,0	3,2	
	Реактивная	2,6	5,4	

Примечание:

В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от $I_{\text{ном}} \cos\varphi = 0,8$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от + 10 °C до + 30 °C.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	16
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности, cosφ - температура окружающей среды для счетчиков, °C	от 80 до 115 от 2 до 120 от 49,8 до 50,2 0,9 от -10 до +40
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности, cosφ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,8 до 50,2 от -40 до +50 от +10 до +30 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИС КУЭ компонентов: Для счетчиков: ZMD: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	525600 2
Меркурий 234: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Для сервера: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Для УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	320000 2 80000 35000
Глубина хранения информации: Счетчики: ZMD: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Меркурий 234: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	512 10 213 30 3,5

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 оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

- журнал сервера ИВК:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере ИВК;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика электроэнергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

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

- счетчика электроэнергии;
- сервера.

Возможность коррекции времени (функция автоматизирована) в:

- счетчиках электроэнергии;
- ИВК.

Возможность сбора информации:

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

Цикличность (функция автоматизирована):

- измерений 30 мин;
- сбора не реже одного раза в сутки.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-1 У2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-8 У2	3
Трансформатор тока	ТЛП-10-6 М1С У3	6
Трансформатор тока	Т-0,66 У3	24
Трансформатор тока	TTE-30	12
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66 У3	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66 У3	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Счётчик электрической энергии	ZMD	4

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счётчик электрической энергии	Меркурий 234	12
Устройство синхронизации системного времени (УССВ)	УСВ-2	1
Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
Программное обеспечение	ПО АльфаЦентр	1
Паспорт-формуляр	5044120537.411711.001.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «ПрофЭнергоСбыт», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПрофЭнергоСбыт»
(ООО «ПрофЭнергоСбыт»)
ИНН 5044120537

Юридический адрес: 141506, Московская обл., г. Солнечногорск, Красная ул., д. 58, оф. 85-2/612

Телефон: +7 (495) 320-69-00

E-mail: contact@profenergosbyt.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПрофЭнергоСбыт»
(ООО «ПрофЭнергоСбыт»)
ИНН 5044120537

Адрес: 141506, Московская обл., г. Солнечногорск, Красная ул., д. 58, оф. 85-2/612

Телефон: +7 (495) 320-69-00

E-mail: contact@profenergosbyt.ru

Испытательный центр:

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр»
(ООО «МетроСервис»)

Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, д. 6а, каб. 103

Телефон: (391)267-17-03

E-mail: E.e.servis@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311779.