

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТП 110/10/3,3 кВ «Владимирская»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТП 110/10/3,3 кВ «Владимирская» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 31819.22-2012 (IEC 62053-22:2003) в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее - ПО) «АльфаЦЕНТР».

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются 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 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. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Устройство синхронизации времени обеспечивает автоматическую

коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени приемника более чем на ± 1 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации часов сервера БД и времени приемника не более ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на ± 2 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражает: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР» версии 12.01, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1- Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.01
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР», в состав которых входит ПО «АльфаЦЕНТР», внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений за № 44595-10.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «АльфаЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «АльфаЦЕНТР».

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПУ шкаф учета №1								
1	Ввод-1-110кВ ИК №1.1.	ТОГФ-110П-УХЛ1 Кл. т. 0,2S 400/1 Зав. № 1196; Зав. № 1211; Зав. № 1198	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 10860; Зав. № 10863; Зав. № 10857	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303437	-	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,9
2	Т-1 ИК №1.2	ТОГФ-110П-УХЛ1 Кл. т. 0,2S 100/1 Зав. № 1222; Зав. № 1224; Зав. № 1223	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 10860; Зав. № 10863; Зав. № 10857	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303438	-	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,9
3	Ввод-2-110кВ ИК №2.1	ТОГФ-110П-УХЛ1 Кл. т. 0,2S 400/1 Зав. № 1217; Зав. № 1197; Зав. № 1205	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 10449; Зав. № 10472; Зав. № 10868	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303439	-	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Т-2 ИК №2.2	ТОГФ-110П-УХЛ1 Кл. т. 0,2S 100/1 Зав. № 1220; Зав. № 1221; Зав. № 1219	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 10449; Зав. № 10472; Зав. № 10868	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303440	-	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,9
5	Ввод-1-10кВ ИК №3.1	ТОЛ-НТЗ-10-13А Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 29618; Зав. № 29617; Зав. № 29616	ЗНОЛП-НТЗ-10УХЛ2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100:√3 Зав. № 29204; Зав. № 29076; Зав. № 29067	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303442	-	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,9
6	ПВА-1 ИК №3.2	ТОЛ-НТЗ-10-13А Кл. т. 0,2S 800/5 Зав. № 29606; Зав. № 29429; Зав. № 29016	ЗНОЛП-НТЗ-10УХЛ2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100:√3 Зав. № 29204; Зав. № 29076; Зав. № 29067	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303443	-	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,9
7	ТСН-1 ИК №3.3	ТОЛ-НТЗ-10-13А Кл. т. 0,2S 50/5 Зав. № 29054; Зав. № 29621; Зав. № 29055	ЗНОЛП-НТЗ-10УХЛ2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100:√3 Зав. № 29204; Зав. № 29076; Зав. № 29067	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303444	-	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	ф1 ПЭ ИК №3.4	ТОЛ-НТЗ-10-13А Кл. т. 0,5S 30/5 Зав. № 29309; Зав. № 29308; Зав. № 29307	ЗНОЛП-НТЗ-10УХЛ2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100:√3 Зав. № 29204; Зав. № 29076; Зав. № 29067	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303445	-	активная реактивная	±0,9 ±2,4	±2,9 ±4,8
ОПУ шкаф учета №2								
9	Ввод-2-10кВ ИК №4.1	ТОЛ-НТЗ-10-13А Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 29429; Зав. № 29622; Зав. № 29619	ЗНОЛП-НТЗ-10УХЛ2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100:√3 Зав. № 29069; Зав. № 29074; Зав. № 29068	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303446	-	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,9
10	ПВА-2 ИК №4.2	ТОЛ-НТЗ-10-13А Кл. т. 0,2S 800/5 Зав. № 29428; Зав. № 29431; Зав. № 29432	ЗНОЛП-НТЗ-10УХЛ2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100:√3 Зав. № 29069; Зав. № 29074; Зав. № 29068	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303447	-	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,9
11	ТСН-2 ИК №4.3	ТОЛ-НТЗ-10-13А Кл. т. 0,2S 50/5 Зав. № 29050; Зав. № 29305; Зав. № 29306	ЗНОЛП-НТЗ-10УХЛ2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100:√3 Зав. № 29069; Зав. № 29074; Зав. № 29068	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303448	-	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	ф2 ПЭ ИК №4.4	ТОЛ-НТЗ-10-13А Кл. т. 0,2S 50/5 Зав. № 29536; Зав. № 29670; Зав. № 29620	ЗНОЛП-НТЗ-10УХЛ2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100:√3 Зав. № 29069; Зав. № 29074; Зав. № 29068	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303449	-	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,5 ±2,9
13	ф1 АБ ИК №5.1	ТОЛ-НТЗ-10-13А Кл. т. 0,5S 5/5 Зав. № 10483; Зав. № 10482; Зав. № 10629	ЗНОЛП-НТЗ-10УХЛ2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100:√3 Зав. № 30180; Зав. № 29518; Зав. № 29464	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303450	-	активная реактивная	±0,9 ±2,4	±2,9 ±4,8
14	ф2 АБ ИК №5.2	ТОЛ-НТЗ-10-13А Кл. т. 0,5S 10/5 Зав. № 28731; Зав. № 29052; Зав. № 28965	ЗНОЛП-НТЗ-10УХЛ2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100:√3 Зав. № 29389; Зав. № 29473; Зав. № 29381	A1802RALQV- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01303451	-	активная реактивная	±0,9 ±2,4	±2,9 ±4,8

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1-14 от минус 10 до плюс 40 °С.
4. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на одноступенчатый утвержденного типа.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	14
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - 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 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +65 от +10 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - 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	120000 2 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 40 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 БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ТП 110/10/3,3 кВ «Владимирская» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Рег. №	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОГФ-110П-УХЛ1	44640-10	12
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-13А	51679-12	30
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	60353-15	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10УХЛ2	51676-12	12
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQV-P4GB-DW-4	31857-11	14
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-024-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТП 110/10/3,3 кВ «Владимирская». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 02.02.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков А1802RALQV-P4GB-DW-4 - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%;
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих - кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ТП 110/10/3,3 кВ «Владимирская», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТП 110/10/3,3 кВ «Владимирская»

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

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

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

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Сетьстрой»
(ЗАО «Сетьстрой»)
ИНН 7701684150
Юридический адрес: 115419, г. Москва, 2-й Рощинский пр-д, д.8
Адрес: 105062, г. Москва, ул. Покровка, д. 45, стр. 1
Телефон: (495) 775-46-47

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.