

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» декабря 2024 г. № 3074

Регистрационный № 91601-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Астраханская ПГУ-110

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Астраханская ПГУ-110 (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 распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1 -й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее - ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее - ТТ), трансформаторы напряжения (далее - ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема- передачи данных;

2 -й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) (далее - сервер ИВК), устройство сбора и передачи данных RTU-327L (далее - УСПД), устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (далее - УССВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения 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:

- 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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений АИИС КУЭ передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Сервер ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

Сервер ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами ОРЭМ и с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе АО «АТС» и прочими заинтересованными организациями. Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов установленных форматов, в том числе заверенных электронной цифровой подписью (ЭЦП).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее - СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации системного времени типа УССВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

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

Сравнение шкалы времени сервера ИВК со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени сервера ИВК от шкалы времени УСПД равного ± 1 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени сервера ИВК.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиком. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК равного ± 2 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер 01 нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, которая крепится на корпус сервера ИВК. Дополнительно заводской номер 01 указан в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	12.1
Цифровой идентификатор модуля ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

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	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	Г-1	ТЛП-10 4000/5, КТ 0,5S Рег. № 30709-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10500:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 35956-12	A1802RLXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	УССБ-2, Рег. № 54074-13 / RTU-327L, Рег. № 41907-09 / сервер ИБК
2	Г-2	ТЛП-10 4000/5, КТ 0,5S Рег. № 30709-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10500:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 35956-12	A1802RLXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
3	Г-3	ТЛП-10 2000/5, КТ 0,5S Рег. № 30709-08	ЗНОЛ.06 10500:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-08	A1802RLXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
4	ВЛ-35 кВ Центральная-1	ТОЛ-35 III-IV 600/5, КТ 0,2S Рег. № 47959-11	VEF 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 43241-09	A1805RAL-P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
5	ВЛ-35 кВ Центральная-2	ТОЛ-35 III-IV 600/5, КТ 0,2S Рег. № 47959-11	VEF 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 43241-09	A1805RAL-P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
6	ВЛ-35 кВ Кировская-1	ТОЛ-35 600/5, КТ 0,2S Рег. № 21256-07	VEF 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 43241-09	A1805RAL-P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
7	ВЛ-35 кВ Кировская-2	ТОЛ-35 III-IV 600/5, КТ 0,2S Рег. № 34016-07	VEF 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 43241-09	A1805RAL-P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ВЛ-35 кВ Царевская-1	ТОЛ-35 III-IV 600/5, КТ 0,2S Рег. № 47959-11	VEF 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 43241-09	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	УСЦБ-2, рег. № 54074-13 / RTU-327L, рег. № 41907-09 / сервер ИБК
9	ВЛ-35 кВ Царевская-2	ТОЛ-35 III-IV 600/5, КТ 0,2S Рег. № 47959-11	VEF 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 43241-09	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
10	ВЛ-35 кВ Стекловолокну- 1	ТОЛ-35 III-IV 600/5, КТ 0,2S Рег. № 34016-07	VEF 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 43241-09	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
11	ВЛ-35 кВ Стекловолокну- 2	ТОЛ-35 III-IV 600/5, КТ 0,2S Рег. № 34016-07	VEF 35000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 43241-09	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
12	Фидер-3 6кВ	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5S Рег. № 47958- 11	серии ЗНОЛ 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
13	Фидер-10 6кВ	ТПЛ-СЭЩ-10 600/5, КТ 0,5S Рег. № 54717-13	серии ЗНОЛ 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
14	Фидер-12 6кВ	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5S Рег. № 47958- 11	серии ЗНОЛ 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
15	Фидер-13 6кВ	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5S Рег. № 47958- 11	серии ЗНОЛ 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
16	Фидер-15 6кВ	ТПЛ-СЭЩ-10 600/5, КТ 0,5S Рег. № 54717-13	серии ЗНОЛ 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
17	Фидер-17 6кВ	ТПЛ-СЭЩ-10 600/5, КТ 0,5S Рег. № 54717-13	серии ЗНОЛ 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
18	Фидер-20 6кВ	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5S Рег. № 47958- 11	серии ЗНОЛ 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-20	
19	ВЛ-110 кВ Астраханская ГРЭС – ЦРП 1 цепь (ВЛ-110 кВ 131)	SNBC 500/5, КТ 0,2S Рег. № 43661- 10	SVTR 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 43745-10	A1802RAL-P4G- DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
20	ВЛ-110 кВ Астраханская ГРЭС – ЦРП 2 цепь (ВЛ-110 кВ 132)	SNBC 500/5, КТ 0,2S Рег. № 43661- 10	SVTR 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 43745-10	A1802RAL-P4G- DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ВЛ-110 кВ Астраханская ГРЭС – Первомайская (ВЛ-110 кВ 135)	SNBC 500/5, КТ 0,2S Рег. № 43661- 10	SVTR 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 43745-10	A1802RAL-P4G- DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	УССВ-2, рег. № 54074-13 / RTU-327L, рег. № 41907-09 / сервер ИБК
22	Фидер-1 6кВ	ТПЛ-СЭЩ-10 600/5, КТ 0,5S Рег. № 54717-13	серии ЗНОЛ 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
23	Фидер-9 6кВ	ТПЛ-СЭЩ-10 400/5, КТ 0,5S Рег. № 71808-18	серии ЗНОЛ 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	A1805RLXQ- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	

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 2 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. 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

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1-3	Активная	1,2	1,7
	Реактивная	1,8	2,7
4-11	Активная	1,0	1,8
	Реактивная	1,6	3,2
12-18, 22, 23	Активная	1,3	2,2
	Реактивная	2,0	3,7
19-21	Активная	0,8	1,2
	Реактивная	1,2	1,9

Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации 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 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 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 °С до +35 °С

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	23
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 50 от +21 до +25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера ИВК, °С температура окружающей среды для УСПД, °С атмосферное давление, кПа	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 инд. До 1 емк от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от +5 до +35 от +10 до +30 от +15 до +25 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Альфа А1800 (рег. №№ 31857-06, 31857-11, 31857-20) УССВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее RTU-327L: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 35000 100000 100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: Альфа А1800 - графиков нагрузки для одного канала с интервалом 30 минут, сут, не менее RTU-327, RTU-327L - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	1200 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика и УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика и УСПД;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервере ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	SNBC	9
	ТЛП-10	9
	ТОЛ-35	3
	ТОЛ-35 III-IV	21
	ТПЛ-СЭЩ-10	15
	ТПОЛ-10	12
Трансформатор напряжения	SVTR	2
	VEF	6
	серии ЗНОЛ	12
	ЗНОЛ.06	3
	ЗНОЛ-СЭЩ-10	6
Счетчик электрической энергии	A1802RAL-P4G-DW-4	3
	A1802RLXQ-P4GB-DW-4	3
	A1805RAL-P4GB-DW-4	16
	A1805RLXQ-P4GB-DW-4	1
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-327L	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер ИВК	-	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51.43/278/23	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Астраханская ПГУ-110», аттестованном ООО «Спецэнергопроект» г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерения

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго»
(ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго»)

ИНН 3016059510

Юридический адрес: 414052, Астраханская обл., г.о. г. Астрахань, г. Астрахань, ул. Августовская, стр. 11 в/2, оф. 22

Телефон: 8 (8512) 48-47-48

E-mail: lae.office@lukoil.com

Изготовитель

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

ИНН 7714348389

Юридический адрес: 125124, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, к. 12, эт. 2, помещ. II, ком. 9

Адрес места осуществления деятельности: 125124, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, к. 12, эт. 2, помещ. II, ком. 9

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: 8 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.

в части вносимых изменений

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

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: 8 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.