

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «5» октября 2021 г. № 2180

Регистрационный № 83358-21

Лист № 1  
Всего листов 18

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Тольяттиазот»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Тольяттиазот» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее – УСПД) со встроенным приемником сигналов точного времени (далее – УСВ), принимающим сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования ГЛОНАСС/GPS, и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) ПС 110 кВ Портовая, включающий в себя сервер баз данных (далее – БД) филиала ПАО «Россети Волга» - «Самарские распределительные сети» с автоматизированными рабочими местами персонала (далее – АРМ), устройством синхронизации времени УСВ-2 (далее – УСВ), программным обеспечением (далее – ПО) ПК «Энергосфера» и каналобразующей аппаратурой.

4-й уровень – ИВК, включающий в себя сервер БД ПАО «Тольяттиазот», АРМ, устройство синхронизации времени УСВ-2 (далее – УСВ), ПО «Пирамида 2000» и каналобразующую аппаратуру.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из четырёх 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 для ИК №№ 31-32 поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на сервер БД филиала ПАО «Россети Волга» - «Самарские распределительные сети» третьего уровня АИИС КУЭ. На сервере БД филиала ПАО «Россети Волга» - «Самарские распределительные сети» третьего уровня АИИС КУЭ осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков для ИК №№ 1-30, 33-49 поступает на сервер БД ПАО «Тольяттиазот» четвертого уровня АИИС КУЭ, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На ИВК третьего уровня АИИС КУЭ ежедневно выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, передача информации о результатах измерений, состоянии средств измерений в формате XML-макетов в ИВК четвертого уровня АИИС КУЭ с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу ТСП/IP.

На верхнем ИВК четвертого уровня АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД ПАО «Тольяттиазот» четвертого уровня АИИС КУЭ обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц (предприятий потребителей, сетевых организаций, смежных субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности (далее – ОРЭМ) и др.), получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Сервер БД ПАО «Тольяттиазот» четвертого уровня АИИС КУЭ ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу ТСП/IP отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта ОРЭМ.

АРМ субъекта ОРЭМ по сети Internet с использованием электронной подписи (ЭП) раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу ТСП/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ, ИВК третьего уровня АИИС КУЭ и ИВК четвертого уровня АИИС КУЭ. АИИС КУЭ оснащена:

- УСВ в составе ИВКЭ, на основе приемника сигналов точного времени, встроенного в УСПД, принимающим сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования ГЛОНАСС/GPS;
- УСВ-2 в составе ИВК третьего уровня АИИС КУЭ, на основе приемника сигналов точного времени, принимающим сигналы точного времени от навигационных систем ГЛОНАСС/GPS;
- УСВ-2 в составе ИВК четвертого уровня АИИС КУЭ, на основе приемника сигналов точного времени, принимающим сигналы точного времени от навигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

УСВ в составе ИВКЭ, обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени УСВ более чем на  $\pm 1$  с. Коррекция часов счетчиков для ИК №№ 31-32 проводится при расхождении часов счетчиков и времени УСПД более чем на  $\pm 2$  с.

УСВ-2 в составе ИВК третьего уровня АИИС КУЭ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД филиала ПАО «Россети Волга» - «Самарские распределительные сети» третьего уровня АИИС КУЭ. Коррекция часов сервера БД филиала ПАО «Россети Волга» - «Самарские распределительные сети» третьего уровня АИИС КУЭ проводится при расхождении часов сервера БД филиала ПАО «Россети Волга» - «Самарские распределительные сети» третьего уровня АИИС КУЭ и времени УСВ-2 более чем на  $\pm 1$  с.

УСВ-2 в составе ИВК четвертого уровня АИИС КУЭ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД ПАО «Тольяттиазот» четвертого уровня АИИС КУЭ. Коррекция часов сервера БД ПАО «Тольяттиазот» четвертого уровня АИИС КУЭ проводится при расхождении часов сервера БД ПАО «Тольяттиазот» четвертого уровня АИИС КУЭ и времени УСВ-2 более чем на  $\pm 1$  с. Коррекция часов счетчиков для ИК №№ 1-30, 33-49 проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД ПАО «Тольяттиазот» четвертого уровня АИИС КУЭ более чем на  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используются:

1. ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1.1. ПО ПК «Энергосфера» 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 ПК «Энергосфера».

Таблица 1.1 – Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера»

Идентификационные признаки	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

2. ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1.2. ПО «Пирамида 2000» 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 «Пирамида 2000».

Таблица 1.2 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4
CalcClients.dll	не ниже 1.0.0.0	E55712D0B1B219065D63DA9 49114DAE4	MD5
CalcLeakage.dll	не ниже 1.0.0.0	B1959FF70BE1EB17C83F7B0 F6D4A132F	
CalcLosses.dll	не ниже 1.0.0.0	D79874D10FC2B156A0FDC2 7E1CA480AC	
Metrology.dll	не ниже 1.0.0.0	52E28D7B608799BB3CCEA4 1B548D2C83	
ParseBin.dll	не ниже 1.0.0.0	6F557F885B737261328CD778 05BD1BA7	
ParseIEC.dll	не ниже 1.0.0.0	48E73A9283D1E66494521F63 D00B0D9F	
ParseModbus.dll	не ниже 1.0.0.0	C391D64271ACF4055BB2A4 D3FE1F8F48	
ParsePiramida.dll	не ниже 1.0.0.0	ECF532935CA1A3FD3215049 AF1FD979F	
SynchroNSI.dll	не ниже 1.0.0.0	530D9B0126F7CDC23ECD81 4C4EB7CA09	
VerifyTime.dll	не ниже 1.0.0.0	1EA5429B261FB0E2884F5B3 56A1D1E75	

ПО «Пирамида 2000» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

**Метрологические и технические характеристики**

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ / УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ГПП-1 110 кВ, РУ-6 кВ, 1 сек.ш. 6 кВ, Яч.15	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 5000/5 Рег. № 1423-60	ЗНОЛ.06-6 УЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / -	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
2	ГПП-1 110 кВ, РУ-6 кВ, 3 сек.ш. 6 кВ, Яч.34	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 5000/5 Рег. № 1423-60	ЗНОЛ.06-6 УЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
3	ГПП-1 110 кВ, РУ-6 кВ, 2 сек.ш. 6 кВ, Яч.24	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 5000/5 Рег. № 1423-60	ЗНОЛ.06-6 УЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
4	ГПП-1 110 кВ, РУ-6 кВ, 4 сек.ш. 6 кВ, Яч.45	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 5000/5 Рег. № 1423-60	ЗНОЛ.06-6 УЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ГПП-2 110 кВ, РУ-6 кВ, 1 сек.ш. 6 кВ, Яч.15	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 5000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / -	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
6	ГПП-2 110 кВ, РУ-6 кВ, 3 сек.ш. 6 кВ, Яч.34	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 5000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
7	ГПП-2 110 кВ, РУ-6 кВ, 2 сек.ш. 6 кВ, Яч.24	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 5000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
8	ГПП-2 110 кВ, РУ-6 кВ, 4 сек.ш. 6 кВ, Яч.45	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 5000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
9	ГПП-2 110 кВ, РУ-6 кВ, 1 сек.ш. 6 кВ, Яч.172	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 1261-08	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
10	ГПП-2 110 кВ, РУ-6 кВ, 2 сек.ш. 6 кВ, Яч.252	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	ГПП-2 110 кВ, РУ-6 кВ, 3 сек.ш. 6 кВ, Яч.321	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 11077-03	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / -	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
12	ГПП-2 110 кВ, РУ-6 кВ, 4 сек.ш. 6 кВ, Яч.472	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 1261-08	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
13	ПС-69 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 сек.ш. 6 кВ, Яч.ф.11, КЛ-6 кВ ф.11	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
14	ТП-66 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 сек.ш. 6 кВ, Яч.16	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,7	
15	ГПП-10 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.9	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 3000/5 Рег. № 1423-60	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,7	
16	ГПП-10 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.20	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 3000/5 Рег. № 1423-60	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	ГПП-10 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.39	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 3000/5 Рег. № 1423-60	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / -	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
18	ГПП-10 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.48	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 3000/5 Рег. № 1423-60	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
19	ГПП-10 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.11	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 47958-11 ТПЛ-СЭЩ-10 У2 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 38202-08	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
					реактивная	±2,8	±5,7	
20	ГПП-10 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.40	ТПЛ-СЭЩ-10 У2 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 38202-08	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	активная	±1,2	±3,2	
					реактивная	±2,8	±5,4	
21	ГПП-10 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.22	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 47958-11 ТПЛ-СЭЩ-10 У2 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 38202-08	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,7	



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	ГПП-10 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.53	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 47958-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / -	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
23	ГПП-10 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.26	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47958-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
24	ГПП-10 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.36	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47958-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
25	ГПП-10 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.23	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±3,3
					реактивная	±2,8	±5,7	
26	ПС 110 кВ ОСК, ЗРУ-6 кВ, яч.6	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 800/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ-ЭК-10 М4 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17	ПСЧ-4ТМ.05М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,7	
27	ГПП-3 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.11	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 2473-05	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	активная	±1,1	±3,0	
					реактивная	±2,6	±4,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	ГПП-3 110 кВ, РУ-6 кВ, яч.12	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 2473-05	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / -	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,8
29	ГПП-3 110 кВ, ЩСН-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 29482-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08			активная	±0,8
						реактивная	±2,2	±4,6
30	ГПП-3 110 кВ, ЩСН-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 29482-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная	±0,8	±2,9
						реактивная	±2,2	±4,6
31	ПС 110 кВ Портовая, ЗРУ-6 кВ, 1 сек.ш., яч.7	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
32	ПС 110 кВ Портовая, ЗРУ-6 кВ, 2 сек.ш., яч.19	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
33	ВРУ-1 (РП-2) 0,4 кВ, шкаф 5, гр.3, КЛ-0,4 кВ ПАО Мегафон	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / -	активная	±1,1	±3,4
						реактивная	±2,2	±6,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	ВРУ-1 (РП-2) 0,4 кВ, шкаф 5, гр.7, КЛ-0,4 кВ ПАО Вымпел-Ком	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / -	активная	±1,1	±3,4
						реактивная	±2,2	±6,4
35	ВРУ-1 (РП-2) 0,4 кВ, шкаф 5, гр.5, КЛ-0,4 кВ ПАО МТС	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		активная	±1,1	±3,4
						реактивная	±2,2	±6,4
36	КТП ДК 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ-100 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
37	КТП ДК 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТТИ-100 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
38	КТП-1 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ-100 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	±2,4	±5,6	
39	КТП-1 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТТИ-100 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	±2,4	±5,6	
40	КТП-2 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ-100 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	±2,4	±5,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	КТП-2 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТТИ-100 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / -	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
42	ТП 6 кВ Порт (БКТП-642), РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП М-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 59924-15	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
43	ТП 6 кВ Порт (БКТП-642), РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП М-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 59924-15	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
44	ВРУ-1 (РП-2) 0,4 кВ, шкаф 5, гр.8, КЛ-0,4 кВ ТФ ЗАО Смартс	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	активная	±1,1	±3,4	
					реактивная	±2,2	±6,4	
45	ПС-79 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.4	ТЛК10-6 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 9143-01	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,7	
46	ПС-79 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.6	ТЛК10-6 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 9143-01	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
47	ПС-79 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.15	ТЛК10-6 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 9143-01	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10 / -	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
48	ТП 10 кВ Досуговый центр, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП М-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 59924-15	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,2
					реактивная	±2,4	±5,6	
49	ТП 10 кВ Досуговый центр, Ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП М-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 59924-15	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	±2,4	±5,6	
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	
<p>Примечания:</p> <p>1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3. Погрешность в рабочих условиях указана: ИК № 20 – для <math>\cos\varphi = 0,8_{\text{инд}}</math>, <math>I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}</math>; ИК №№ 1-19, 21-49 – для <math>\cos\varphi = 0,8_{\text{инд}}</math>, <math>I=0,05 \cdot I_{\text{ном}}</math>; и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-49 от 0°С до плюс 40°С.</p> <p>4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.</p> <p>5. 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.</p> <p>6. Допускается замена УСПД и УСВ на аналогичное утвержденного типа.</p> <p>7. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>								

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	49
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - частота, Гц - коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math> - температура окружающей среды, °С</p>	<p>99 до 101 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> для ИК № 20 для ИК №№ 1-19, 21-49 - коэффициент мощности  - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С: - температура окружающей среды в месте расположения УСВ, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °С</p>	<p>от 90 до 110  от 2 до 120 от 5 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от 0 до +40 от -10 до +50 от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электроэнергии: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - для счетчиков ПСЧ-3ТМ.05М (рег. № 36354-07) - для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М.01, ПСЧ-4ТМ.05М.04 (рег. № 36355-07) - для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.01, СЭТ-4ТМ.03М.08 (рег. № 36697-08) - для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-12) - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>140000 140000 140000 165000 2 100000 2 35000 2 70000 1</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки, сутки, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее</li> <li>- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45</p> <p>5</p> <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД и УСПД 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 счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- журнал сервера БД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике, УСПД и сервере БД.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервера БД (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 АИИС КУЭ 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	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛШ-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	28 шт.
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТЛМ-10	4 шт.
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТТИ-100	18 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66 У3	6 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-СЭЦ-10 У2	4 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	8 шт.
Трансформатор тока	ТШП М-0,66 У3	12 шт.
Трансформатор тока	ТЛК10-6 У3	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	2 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66 У3	8 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1 шт.



Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	18 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6 УЗ	12 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10 М4 УЗ	3 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-3ТМ.05М	4 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.01	1 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.04	10 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	9 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	2 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	21 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	2 шт.
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1 шт.
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1 шт.
Методика поверки	МП СМО-0706-2021	1 экз.
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.908 ПФ	1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Тольяттиазот», аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Тольяттиазот»**

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**

Акционерное общество «Ульяновскэнерго»  
(АО «Ульяновскэнерго»)  
ИНН 7327012462  
Адрес: 432028, РФ, г. Ульяновск, пр-т 50-летия ВЛКСМ, д. 23А  
Телефон: 8 (8422) 349-333  
E-mail: sbyt@ulenergo.ru

**Испытательный центр**

Акционерное общество «РЭС Групп»  
(АО «РЭС Групп»)  
ИНН 3328489050  
Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9  
Телефон: 8 (4922) 22-21-62  
Факс: 8 (4922) 42-31-62  
E-mail: post@orem.su

Аттестат об аккредитации АО «РЭС Групп» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312736 от 17.07.2019 г.

