

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «АВТОВАЗ»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «АВТОВАЗ» (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 (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) Dell PowerEdge R430, устройство синхронизации системного времени УСВ-2 (УССВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «ПИРАМИДА 2000», 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 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.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения, хранение измерительной информации и передача измерительной информации, а также отображение информации на АРМах.

ИВК АИИС КУЭ раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML на автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации. АРМ энергосбытовой организации подписывает данные отчеты электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ обеспечивает прием информации о результатах измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии, от автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электрической энергии смежных субъектов ОРЭМ утвержденного типа, зарегистрированных в реестре средств измерений (СИ) Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ), получаемой в XML формате макета 80020.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации системного времени УССВ, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальных систем позиционирования (GPS/ГЛОНАСС) и синхронизирующим собственное время по сигналам времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приёмника. Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Часы ИВК синхронизированы со временем УССВ, корректировка часов ИВК выполняется при расхождении времени часов ИВК и УССВ на  $\pm 1$  с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов ИВК происходит при каждом опросе, но не реже 1 раза в 30 минут, при расхождении времени часов счетчиков с временем часов сервера на  $\pm 2$  с выполняется их корректировка.

Журналы событий счетчика электрической энергии, сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «ПИРАМИДА 2000» (версия не ниже 30.01/2014/С-2048). 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 - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор модуля ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов 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	УССВ / сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ ГПП-1, РУ-10 кВ, 1 СШ, яч. № 11	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	УСВ-2. Пер. № 41681-10 / Сервер Dell PowerEdge R430
2	ПС 110 кВ ГПП-1, РУ-10 кВ, 2 СШ, яч. № 16	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
3	ПС 110 кВ ГПП-1, РУ-10 кВ, яч. № 7, ТСН-1	ТК-20 200/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
4	ПС 110 кВ ГПП-1, РУ-10 кВ, 4 СШ, яч. № 40	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
5	ПС 110 кВ ГПП-1, РУ-10 кВ, 3 СШ, яч. № 41	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
6	ПС 110 кВ ГПП-1, РУ-10 кВ, яч. № 44, ТСН-2	ТК-20 200/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
7	ПС 110 кВ ГПП-1, РУ-10 кВ, 6 СШ, яч. № 72	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
8	ПС 110 кВ ГПП-1, РУ-10 кВ, 5 СШ, яч. № 73	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
9	ПС 110 кВ ГПП-1, РУ-10 кВ, яч. № 69, ТСН-3	ТК-20 200/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-10 кВ, 1 СШ, яч. № 11	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	УСВ-2. Пер. № 41681-10 / Сервер Dell PowerEdge R430
11	ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-10 кВ, 2 СШ, яч. № 16	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
12	ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-10 кВ, яч. № 7, ТСН-1	ТК-20 200/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
13	ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-10 кВ, 4 СШ, яч. № 40	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
14	ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-10 кВ, 3 СШ, яч. № 41	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
15	ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-10 кВ, яч. № 44, ТСН-2	ТК-20 200/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
16	ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-10 кВ, 6 СШ, яч. № 72	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
17	ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-10 кВ, 5 СШ, яч. № 73	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
18	ПС 110 кВ ГПП-2, РУ-10 кВ, яч. № 69, ТСН-3	ТК-20 200/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
19	ПС 110 кВ ГПП-3, РУ-10 кВ, 1 СШ, яч. № 11	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
20	ПС 110 кВ ГПП-3, РУ-10 кВ, 2 СШ, яч. № 16	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	УСВ-2. Пер. № 41681-10 / Сервер Dell PowerEdge R430
21	ПС 110 кВ ГПП-3, РУ-10 кВ, яч. № 7, ТСН-1	ТК-20 200/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
22	ПС 110 кВ ГПП-3, РУ-10 кВ, 4 СШ, яч. № 40	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
23	ПС 110 кВ ГПП-3, РУ-10 кВ, 3 СШ, яч. № 41	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
24	ПС 110 кВ ГПП-3, РУ-10 кВ, яч. № 44, ТСН-2	ТК-20 200/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
25	ПС 110 кВ ГПП-3, РУ-10 кВ, 6 СШ, яч. № 72	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
26	ПС 110 кВ ГПП-3, РУ-10 кВ, 5 СШ, яч. № 73	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
27	ПС 110 кВ ГПП-3, РУ-10 кВ, яч. № 69, ТСН-3	ТК-20 200/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
28	ПС 110 кВ ГПП-4, РУ-10 кВ, 4 СШ, яч. № 40	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
29	ПС 110 кВ ГПП-4, РУ-10 кВ, 3 СШ, яч. № 41	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
30	ПС 110 кВ ГПП-4, РУ-10 кВ, яч. № 44, ТСН-2	ТК-20 200/5, КТ 0,5 Пер. № 6891-85	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	УСВ-2. Пер. № 41681-10 / Сервер Dell PowerEdge R430
31	ПС 110 кВ ГПП-4, РУ-10 кВ, 6 СШ, яч. № 72	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
32	ПС 110 кВ ГПП-4, РУ-10 кВ, 5 СШ, яч. № 73	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
33	ПС 110 кВ ГПП-4, РУ-10 кВ, яч. № 69, ТСН-3	ТК-20 200/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
34	ПС 110 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, 3 СШ, яч. № 37	ТЛШ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 6811-78	ЗНОЛ.06 10У3 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
35	ПС 110 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, 4 СШ, яч. № 48	ТЛШ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 6811-78	ЗНОЛ.06 10У3 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
36	ПС 110 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, яч. № 33, ТСН-2	Т-0,66 200/5, КТ 0,5 Пер. № 67928-17	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
37	ПС 110 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, 5 СШ, яч. № 67	ТЛШ-10У3 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 6811-78	ЗНОЛ.06 10У3 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
38	ПС 110 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, 6 СШ, яч. № 78	ТЛШ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 6811-78	ЗНОЛ.06 10У3 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
39	ПС 110 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, яч. № 63, ТСН-3	Т-0,66 У3 200/5, КТ 0,5 Пер. № 15764-96	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
40	ПС 110 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, 1 СШ, яч. № 5	ТЛШ-10У3 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 6811-78	НАМИТ-10-2УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 18178-99	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	УСВ-2. Пер. № 41681-10 / Сервер Dell PowerEdge R430
41	ПС 110 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, 2 СШ, яч. № 16	ТЛШ-10У3 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 6811-78	НАМИТ-10-2УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 18178-99	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
42	ПС 110 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, яч. № 3, ТСН-1	Т-0,66 У3 100/5, КТ 0,5 Пер. № 15764-96	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
43	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, 1 СШ, яч. № 1	ТПЛ-10К 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 2367-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
44	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. № 3, ТСН-1	ТК-20 150/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
45	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, 2 СШ, яч. № 29	ТПЛ-10К 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 2367-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
46	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. № 31, ТСН-2	ТК-20 150/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
47	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, 1 СШ, яч. № 7	ТПЛ-10К 600/5, КТ 0,5 Пер. № 2367-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
48	ПС 110 кВ ГПП-5, РУ-10 кВ, яч. № 9	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 50058-12	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
49	ПС 110 кВ ГПП-5, РУ-10 кВ, ТСН	ТК-20 200/5, КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
50	ТП 10 кВ Лада-Фарм, РУ-10 кВ, Ввод Т1	ТШЛ-0,66 2000/5, КТ 0,5 Пер. № 64182-16	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	УСВ-2. Пер. № 41681-10 / Сервер Dell PowerEdge R430
51	ТП 10 кВ Лада-Фарм, РУ-10 кВ, Ввод Т2	ТШЛ-0,66 2000/5, КТ 0,5 Пер. № 64182-16	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
52	ПС 110 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. № 15	ТЛК-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 9143-06	НАМИТ-10-2УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 18178-99	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
53	ПС 110 кВ ГПП-6, РУ-10 кВ, 5 СШ 10 кВ, яч. № 87	ТЛК-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 9143-06	ЗНОЛ.06 10У3 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36355-07	
54	ПС 110 кВ ГПП-3 ПАО Тольяттиазот, РУ-6 кВ, яч. № 1, ввод 6 кВ 1Т	ТЛМ-6 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 3848-73	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
55	ПС 110 кВ ГПП-3 ПАО Тольяттиазот, яч. №13 0,4 кВ, ТСН-1	Т-0,66 200/5, КТ 0,5 Пер. № 67928-17	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
56	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 5	ТЛК-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 9143-06	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	СЭТ-4ТМ.03М.04 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
57	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 32	ТЛК-10 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 9143-06	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	СЭТ-4ТМ.03М.04 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
58	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 8	ТЛК 10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
59	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 18	ТЛК 10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
60	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 6	ТПЛК 10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	УСВ-2. Пер. № 41681-10 / Сервер Dell PowerEdge R430
61	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 10	ТПЛК 10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
62	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 9	ТПЛК 10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
63	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 12	ТПЛК 10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
64	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 11	ТПЛК 10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
65	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 14	ТПЛК 10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
66	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 20	ТПЛК 10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
67	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 22	ТПЛК 10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
68	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 23	ТПЛК 10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
69	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 26	ТПЛК 10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
70	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 28	ТПЛК 10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	УСВ-2, Пер. № 41681-10 / Сервер Dell PowerEdge R430
71	ПС 110 кВ ГПП-8, РУ-10 кВ, яч. 27	ТПЛК 10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 2306-68	ЗНОЛТ-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3640-73	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
72	ТП 10 кВ №505, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, ф.5 на РП-1	ТШП-0,66 500/5, КТ 0,5 Пер. № 64182-16	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
73	ТП 10 кВ №505, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, ф.5 на РП-2	ТШП-0,66 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 64182-16	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
74	ТП 10 кВ №505, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, ф.8	ТТИ-40 300/5, КТ 0,5 Пер. № 28139-07	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G КТ 0,5S/1,0 Пер. № 48266-11	
75	ТП 10 кВ №505, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, ф.4	ТТЭ-60 500/5, КТ 0,5 Пер. № 67761-17	-	СЕ 303 S31 543- JAVZ КТ 0,5S/1,0 Пер. № 33446-08	
76	ТП 10 кВ №406, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, ввод Т-1 10 кВ	ТШЛ-0,66 2000/5, КТ 0,5 Пер. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
77	ТП 10 кВ №406, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ, ввод Т-2 10 кВ	ТШЛ-0,66 2000/5, КТ 0,5 Пер. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
78	РП-6 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 6	ТПЛ-10-М 400/5, КТ 0,5 Пер. № 47958-16	ЗНОЛ.06 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	
79	РП-6 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 16	(ТОЛ)ТЛК-СТ-10-ТШЛП 400/5, КТ 0,5 Пер. № 47958-16	ЗНОЛ.06 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
80	КТП-36 10 кВ, ВРУ-0,4 кВ, основной ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 64182-16	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 50460-18	УСВ-2. Пер. № 41681-10 / Сервер Dell PowerEdge 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 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 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

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ), %
1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 43, 45, 48, 52, 53, 58-71, 78, 79	Активная Реактивная	1,3 2,0	3,2 5,2
3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 44, 46, 49-51, 72-75, 80	Активная Реактивная	1,1 1,8	3,1 5,1
47, 54, 56, 57	Активная Реактивная	1,2 1,8	2,9 4,5
55, 76, 77	Активная Реактивная	0,9 1,5	2,8 4,4
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с			$\pm 5$

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  $\cos\phi=0,8$ , токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$  для нормальных условий и при  $\cos\phi=0,8$ , токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$  для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	80
<p>Нормальные условия параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>	<p>от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 50</p>
<p>Условия эксплуатации параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math> (<math>\sin \varphi</math>)</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, °С СЭТ-4ТМ.03М, СЕ 303, ПСЧ-4ТМ.05МК, ПСЧ-4ТМ.05М Меркурий 234</li> <li>- температура окружающей среды для сервера, °С</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> <li>- относительная влажность, %, не более</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>	<p>от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5<sub>инд.</sub> до 1<sub>емк.</sub> от -40 до +70</p> <p>от -40 до +60 от -45 до +75 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05МК ПСЧ-4ТМ.05М Меркурий 234, СЕ 303</li> </ul> <p>УСВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>165000 140000 220000</p> <p>35000</p> <p>100000 1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут</li> </ul> <p>Меркурий 234</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут, сут</li> </ul> <p>ПСЧ-4ТМ.05МК, ПСЧ-4ТМ.05М</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут</li> </ul> <p>СЕ 303</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каждого профиля при времени усреднения 30 минут, сут, не менее</li> </ul>	<p>114</p> <p>170</p> <p>113</p> <p>70</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±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 ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера БД;

- защита на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования 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.
1	2	3
Трансформатор тока	(ТОЛ)ТЛК-СТ-10-ТШЛП	3
	Т-0,66	5
	Т-0,66 УЗ	5
	ТК-20	31
	ТЛК-10	12
	ТЛМ-6	2
	ТЛШ-10	6
	ТЛШ-10УЗ	8
	ТПЛ-10К	8
	ТПЛ-10-М	3
	ТПЛК 10	28
	ТПШЛ-10	46

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТТИ-40	3
	ТТЭ-60	3
	ТШЛ-0,66	12
	ТШП-0,66	9
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6
	ЗНОЛ.06 10У3	12
	ЗНОЛТ-10	72
	НАМИТ-10-2УХЛ2	2
	НТМИ-10	1
	НТМИ-6	1
Счетчик электрической энергии	СЕ 303 S31 543-JAVZ	1
	Меркурий 234 ARTM-03 P.B.G	1
	ПСЧ-4ТМ.05М.12	33
	ПСЧ-4ТМ.05М.16	19
	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	18
	ПСЧ-4ТМ.05МК.16	1
	СЭТ-4ТМ.03М	2
	СЭТ-4ТМ.03М.04	2
СЭТ-4ТМ.03М.08	3	
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Основной сервер	Dell PowerEdge R430	1
Автоматизированное рабочее место	АРМ	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51.43/09/19	1
Формуляр	ФО 26.51.43/09/19	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 26.51.43/09/19 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «АВТОВАЗ». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 21.06.2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы GlobalPositioningSystem (GPS), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04;
- измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 15500-12;
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ-04, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. № 33750-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «АВТОВАЗ». МВИ 26.51.43/09/19.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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 «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»

(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, кор. 12, этаж 2, пом II, ком 9

Телефон 8 (495) 230-02-86

E-mail: [info@energometrologia.ru](mailto:info@energometrologia.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»

(ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: [referent@samaragost.ru](mailto:referent@samaragost.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.