

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Электротранспорт» - АИИС КУЭ ОАО «Электротранспорт»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Электротранспорт» - АИИС КУЭ ОАО «Электротранспорт» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации. Выходные данные АИИС КУЭ могут быть использованы для коммерческих расчётов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, 2х-уровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень состоит из измерительных трансформаторов тока (далее - ТТ) класса точности 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительных трансформаторов напряжения (далее - ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчиков активной и реактивной электроэнергии типа А1800 класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-05 (в части активной электроэнергии) и 1,0 по ГОСТ Р 52425-05 (в части реактивной электроэнергии), вторичных электрических цепей, и технических средств приема - передачи данных.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), обеспечивающий выполнение следующих функций:

- сбор информации от ИК (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера ОАО «Электротранспорт»;
- доступ к информации и ее передачу в АИИС КУЭ смежных субъектов.

ИВК состоит из сервера ОАО «Электротранспорт», автоматизированных рабочих мест (далее – АРМ) персонала, GSM модемов, преобразователей интерфейсов, а также устройства синхронизации системного времени. В ИВК ОАО «Электротранспорт» используется программное обеспечение (далее - ПО) «АльфаЦЕНТР».

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включают в себя 1-й и 2-й уровни АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Первичный ток в счетчиках измеряется с помощью измерительных трансформаторов тока, имеющих малую линейную и угловую погрешность в широком диапазоне измерений. В цепи трансформаторов тока установлены шунтирующие резисторы, сигналы с которых поступают на вход измерительной микросхемы. Измеряемое напряжение каждой фазы через высоколинейные резистивные делители подается непосредственно на измерительную микросхему. Измерительная микросхема осуществляет выборки входных сигналов токов и напряжений по каждой фазе, используя встроенные аналого-цифровые преобразователи, и выполняет различные вычисления для получения всех необходимых величин. С выходов измерительной микросхемы на микроконтроллер поступают интегрированные по времени сигналы активной и реактивной энергии. Микроконтроллер осуществляет дальнейшую обработку полученной информации и накопление данных в энергонезависимой памяти, а также микроконтроллер осуществляет управление отображением информации на ЖКИ, выводом данных по энергии на выходные импульсные устройства и обменом по цифровому интерфейсу. Измерение максимальной

мощности счетчик осуществляет по заданным видам энергии. Усреднение мощности происходит на интервалах, длительность которых задается программно.

Сервер ИВК автоматически проводит сбор результатов измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по GSM каналу.

В сервере ИВК ОАО «Электротранспорт» информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ.

Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет сервер ИВК, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов счетчиков и сервера ИВК на величину более  $\pm 2$  секунды.

В ИВК используется устройство синхронизации времени УССВ-16HVS, принимающее сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Корректировка часов сервера ИВК выполняется ежесекундно по сигналам УССВ-16HVS.

При нарушении работы канала связи между сервером ИВК и счетчиками на длительный срок, время счетчиков корректируется от переносного инженерного пульта. При снятии данных с помощью переносного инженерного пульта через оптический порт счётчика производится автоматическая подстройка часов опрашиваемого счётчика.

Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

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

## Программное обеспечение

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР», установленного в ИВК АИИС КУЭ.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
«АльфаЦЕНТР»	amrserver.exe	12.06.01.01	22262052A42D978C9C72F6 A90F124841	MD5
	amrc.exe		FCB52FDAFD8712DC03326 357575D1528	
	amra.exe		7F3BDC9DCFAE65053FEA03 892F05237A	

Окончание таблицы 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
«АльфаЦЕНТР»	cdbora2.dll	12.06.01.01	309BED0ED0653B0E621501 3761EDEFEF	MD5
	encryptdll.dll		0939CE05295FBCBBBA400E EAE8D0572C	
	alphamess.dll		B8C331ABB5E34444170EEE 9317D635CD	
	ac_metrology.dll		3E736B7F380863F44CC8E6F 7BD211C54	

- Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «Альфа-Центр», в состав которых входит ПО «АльфаЦЕНТР», внесены в Госреестр СИ РФ № 44595-10;
- Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, 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;
- Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО;
- Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня ИК АИИС КУЭ и метрологические характеристики ИК приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав 1-го уровня ИК и метрологические характеристики ИК

Канал измерений		Состав 1-го уровня ИК						Метрологические характеристики		
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер	К <sub>ТТ</sub> ·К <sub>ТН</sub> ·К <sub>Сч</sub>	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Основная относительная погрешность ИК, (±δ) %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, (±δ) %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	ПС - 4, ф - 22	ТТ К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 1261-08	A	ТПОЛ-10	12716	2400	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,0 4,3
			B	-	-					
			C	ТПОЛ-10	12715					
		ТН К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	2775					
			B							
			C							
Счетчик К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>Сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4	06995390								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
02	ПС - 4, ф - 14	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 7069-79	A	ТОЛ-10	36926	1800	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				B	-	-					
				C	ТОЛ-10	20978					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66	651					
				B							
				C							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995397	Реактивная	2,4	3,4				
03	ПС - 4, ф - 29	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	32046	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				B	-	-					
				C	ТПЛ-10	32174					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	3068					
				B							
				C							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995296	Реактивная	2,4	3,4				
04	ПС - 4, ф - 39	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 7069-79	A	ТОЛ-10	36463	1800	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				B	-	-					
				C	ТОЛ-10	20652					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	3068					
				B							
				C							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995412	Реактивная	2,4	3,4				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
05	ПС - 338, ф - 22	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 1856-63	А	ТВЛМ-10	55380	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				В	-	-					
				С	ТВЛМ-10	48220					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	1771					
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995364	Реактивная	2,4	3,4				
06	ПС - 338, ф - 23	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 2363-68	А	ТПЛМ-10	57328	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				В	-	-					
				С	ТПЛМ-10	57371					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	4418					
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995233	Реактивная	2,4	3,4				
07	ПС - 53, ф - 21	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1276-59	А	ТПЛ-10	27976	4800	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				В	-	-					
				С	ТПЛ-10	26645					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	12045					
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995167	Реактивная	2,4	3,4				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
08	ПС - 53, ф - 20	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1276-59	А	ТПЛ-10	23958	8000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				В	-	-					
				С	ТПЛ-10	26629					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 831-69	А	НТМИ-10-66	8912					
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995150	Реактивная	2,4	3,4				
09	ПС - 301, ф - 5	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 2363-68	А	ТПЛМ-10	28871	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				В	-	-					
				С	ТПЛМ-10	29870					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 380-49	А	НТМИ-6	1318					
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995372	Реактивная	2,4	3,4				
10	ПС - 301, ф - 10	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 2363-68	А	ТПЛМ-10	29816	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				В	-	-					
				С	ТПЛМ-10	28859					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 380-49	А	НТМИ-6	1192					
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995362	Реактивная	2,4	3,4				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
11	ПС - 335, ф - 21	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1276-59	А	ТПЛ-10	1863	4800	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				В	-	-					
				С	ТПЛ-10	8166					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 380-49	А	НТМИ-6-66	42152					
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-11	A1805RAL-P4GB-DW-4		01255500	Реактивная	2,5	4,0				
12	ПС - 335, ф - 22	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1276-59	А	ТПЛ-10	15449	4800	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				В	-	-					
				С	ТПЛ-10	454					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 380-49	А	НТМИ-6-66	7392					
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995277	Реактивная	2,4	3,4				
13	ПС - 302, ф - 32	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 6009-77	А	ТОЛ-10 УТ2	26280	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,0	5,5
				В	-	-					
				С	ТОЛ-10 УТ2	2153					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 11094-87	А	НАМИ-10	5481					
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995067	Реактивная	2,2	3,4				



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
14	ПС - 302, ф - 44	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 6009-77	А	ТОЛ-10 УТ2	16418	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,0	5,5
				В	-	-					
				С	ТОЛ-10 УТ2	27063					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 11094-87	А	НАМИ-10	5467					
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995104	Реактивная	2,2	3,4				
15	ПС - 341, ф - 24	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 2363-68	А	ТПЛМ-10	05784	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				В	-	-					
				С	ТПЛМ-10	02793					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 380-49	А	НТМИ-6-66	1692					
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995361	Реактивная	2,4	3,4				
16	ПС - 341, ф - 14	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 2363-68	А	ТПЛМ-10	35353	4800	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				В	-	-					
				С	ТПЛМ-10	35486					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 380-49	А	НТМИ-6-66	1692					
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995176	Реактивная	2,4	3,4				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
17	ПС - 341, ф - 21	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	31501	3600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				B	-	-					
				C	ТПЛ-10	31597					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6-66	4244					
				B							
				C							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995323	Реактивная	2,4	3,4				
18	ПС - 341, ф - 13	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	12083	4800	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				B	-	-					
				C	ТПЛ-10	10766					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6-66	4244					
				B							
				C							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		06995270	Реактивная	2,4	3,4				
19	ТП - 1, ввод - 1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 1261-08	A	ТПОЛ-10	1207	2400	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				B							
				C	ТПОЛ-10	1211					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 51200-12	A	НОМ-6 У3	1306014					
				B	-	-					
				C	НОМ-6 У3	1306013					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-11	A1805RL-P4GB-DW-GS-4		01256995	Реактивная	2,5	4,0				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
20	ТП - 1, ввод - 2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 1261-08	A	ТПОЛ-10	1324	2400	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,6
				B							
				C	ТПОЛ-10	1273					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 51200-12	A	НОМ-6 УЗ	1306014					
				B	-	-					
				C	НОМ-6 УЗ	1306013					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RL-P4GB-DW- GS-4		01256996		Реактивная	2,5	4,0			

Примечания:

1. В Таблице 2 в графе «Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm\delta$ ) %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,5$  ( $\sin\varphi=0,87$ ), токе ТТ (класса точности 0,5S), равном 2 % от  $I_{ном}$  и токе ТН (класса точности 0,5), равном 5 % от  $I_{ном}$  и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 15 °С до 30 °С.

2. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,98 - 1,02)U_{н}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 - 1,2)I_{н}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от минус 40 °С до 50 °С; ТН - от минус 40 °С до 50 °С; счетчиков:  $(23 \pm 2)$  °С;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм.рт.ст. ( $(100 \pm 4)$  кПа)

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 - 1,1)U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,01 - 1,2)I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 - 1,0(0,6 - 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст. ( $(100 \pm 4)$  кПа)

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 - 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,02 (0,01 \text{ при } \cos\varphi=1) - 1,2)I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 - 1,0(0,6 - 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения - 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 °С до 65 °С;
- относительная влажность воздуха -  $(40 - 60)$  %;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм.рт.ст. ( $(100 \pm 4)$  кПа)

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от 15 °С до 30 °С;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм.рт.ст. ( $(100 \pm 4)$  кПа).

4. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Электротранспорт» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 120\,000$  ч., время восстановления работоспособности  $T_v = 168$  ч.;

Оценка надежности АИИС КУЭ в целом:

$K_{Г\_АИИС} = 0,989$  – коэффициент готовности;

$T_{O\_АИИС} = 16444,66$  ч. – среднее время наработки на отказ.

Надежность системных решений:

- Применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС - Стандартов;
- Стойкость к электромагнитным воздействиям;
- Ремонтопригодность;
- Программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;
- Мощные функции контроля процесса работы и развитые средства диагностики системы;
- Резервирование элементов системы;
- Резервирование каналов связи при помощи переносного инженерного пульта;
- Резервирование электропитания оборудования системы.

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
  - попытки несанкционированного доступа;
  - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных;
  - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
  - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
  - перерывы питания.
- журнал событий ИВК:
  - даты начала регистрации измерений;
  - перерывов электропитания;
  - программных и аппаратных перезапусков;
  - установка и корректировка времени;
  - нарушение защиты ИВК;
  - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - привод разъединителя трансформаторов напряжения;
  - клеммы низкого напряжения трансформаторов напряжения;
  - корпус (или кожух) автоматического выключателя в цепи трансформатора напряжения, а так же его рукоятка (или прозрачная крышка);
  - клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
  - промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока и напряжения;
  - испытательная коробка (специализированный клеммник);
  - крышки клеммных отсеков счетчиков;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер БД ИВК.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в одном и двух направлениях – не менее 30 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии ОАО «Электротранспорт» – АИИС КУЭ ОАО «Электротранспорт» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на АИИС КУЭ. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
1	2
Измерительный трансформатор тока типа ТПОЛ-10	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ-10	8 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТПЛ-10	14 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТВЛМ-10	2 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТПЛМ-10	10 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НАМИ-10-95 УХЛ2	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НАМИ-10	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НТМИ-6	4 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НТМИ-6-66	10 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НТМИ-10-66	1 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НОМ-6 УЗ	4 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа А1805RL-P4-GB-DW4	17 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа А1805RL-P4-GB-DW-GS-4	2 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа А1805RAL-P4-GB-DW4	1 шт.
Сервер БД ИВК	1 шт.
АРМ оператора	1 шт.
УССВ-16HVS	1 шт.
Переносной инженерный пульт	1 шт.
Формуляр	1 экземпляр.
Инструкция по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр

### Поверка

осуществляется по документу МП 55357-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Электротранспорт» - АИИС КУЭ ОАО «Электротранспорт». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-20003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений».

- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков типа Альфа А1800 – в соответствии с документом МП 2203-0042-2006 "Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки";
- счетчиков типа Альфа А1800 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.,
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками АИИС КУЭ и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS)), номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до + 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «21168598.422231.0390.ИС1.М. Инструкция по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Электротранспорт».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Электротранспорт» - АИИС КУЭ ОАО «Электротранспорт».**

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
2. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
3. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
4. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
5. ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
6. ГОСТ Р 52425-2005. (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии;
7. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
8. «21168598.422231.0390.ИС1.М. Инструкция по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Электротранспорт».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Общество с Ограниченной Ответственностью «Энергоучет»  
(ООО «Энергоучет»)

Юридический/почтовый адрес:

443070, г. Самара,

ул. Партизанская, д. 150

Тел./Факс: +7(846) 268-00-00, 270-52-95

**Испытательный центр**

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://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

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.