

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Государственной компании «Автодор» Воронежская область

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Государственной компании «Автодор» Воронежская область (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (СБД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (далее - УССВ-2) и программное обеспечение (далее - ПО) «АльфаЦЕНТР».

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

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Для ИК 1-61 цифровой сигнал с выходов счётчиков по GSM-связи, используя GSM-модемы, поступает на сервер ИВК. В сервере ИВК происходит вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление и обработка измерительной информации, оформление отчетных документов.

Передача информации в ПАК ОАО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал ОАО «СО ЕЭС» Воронежское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов

измерений, состояния средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УССВ-2, принимающим сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). УССВ-2 обеспечивает автоматическую коррекцию часов СБД. Коррекция часов СБД проводится при расхождении часов СБД и времени приемника более чем на  $\pm 1$  с, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации часов СБД и времени приемника не более  $\pm 1$  с. Часы счетчиков синхронизируются от часов СБД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и СБД более чем на  $\pm 2$  с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счетчика электроэнергии, отражается в его журнале событий.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректровке, отражается в журнале событий СБД.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ Государственной компании «Автодор» Воронежская область используется ПО «АльфаЦЕНТР» версии не ниже 15.04, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 - Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.04
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР», в состав которых входит ПО «АльфаЦЕНТР», зарегистрированы в Госреестре СИ РФ (Рег. № 44595-10).

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

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

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

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

**Метрологические и технические характеристики**

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

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

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Границы интервала основной относительной погрешности измерений, ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности P=0,95	Границы интервала относительной погрешности измерений, ( $\pm\delta$ ), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности P=0,95
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТП км 465 (Сенновские выселки)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05067014	-	активная	0,6	2,7
						реактивная	1,3	5,2
2	ТП км 470 (Ямань)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066933	-	активная	0,6	2,7
						реактивная	1,3	5,2
3	ТП км 473 (развязка с. Петровское)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05067012	-	активная	0,6	2,7
						реактивная	1,3	5,2
4	ТП 1-32 км 476	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066936	-	активная	0,6	2,7
						реактивная	1,3	5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ШУНО км 481	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066927	-	активная реактивная	0,6 1,3	2,7 5,2
6	ТП 3-10 км 482	T-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 400091; Зав. № 400092; Зав. № 400093	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066854	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6
7	ТП км 487 (развязка с. Новоживотинное)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05067011	-	активная реактивная	0,6 1,3	2,7 5,2
8	МТП 25 кВА км 492	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066926	-	активная реактивная	0,6 1,3	2,7 5,2
9	ПКУ км 496 (участок км 492 - км 502)	ТОЛ-СЭЩ-10-11 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 26819-13; Зав. № 27102-13; Зав. № 31595-13	ЗНОЛ-СЭЩ-10-11 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 1010428; Зав. № 1010574; Зав. № 1010335	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066792	-	активная реактивная	1,2 2,8	3,9 6,7
10	ТП 1752	T-0,66M У3/П Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 105646; Зав. № 105647; Зав. № 105645	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066870	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	ТП 1751	Т-0,66М У3/П Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 105640; Зав. № 105639; Зав. № 105641	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066899	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6
12	ТП 1733	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 250/5 Зав. № 311339; Зав. № 311336; Зав. № 311342	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066902	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6
13	ТП 1750	Т-0,66М У3/П Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 105822; Зав. № 105824; Зав. № 105827	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066874	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6
14	ТП 1744	Т-0,66М У3/П Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 105642; Зав. № 105643; Зав. № 105644	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066869	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6
15	ТП 1730	Т-0,66М У3/П Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 105825; Зав. № 105823; Зав. № 105826	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066865	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	ТП 1745	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 001532; Зав. № 001546; Зав. № 001515	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066900	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6
17	ТП 1746	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066974	-	активная реактивная	0,6 1,3	2,7 5,2
18	ТП 1747	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 001525; Зав. № 001547; Зав. № 001526	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066911	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6
19	ТП 1731	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 067796; Зав. № 067797; Зав. № 067799	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066884	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6
20	ТП 1748	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 067798; Зав. № 067800; Зав. № 067801	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066875	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	ТП 1749	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 067802; Зав. № 067803; Зав. № 067795	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066889	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6
22	ТП 1783 км 515 (ПКУ)	ТОЛ-НТЗ-10-11 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 12199; Зав. № 12437; Зав. № 12198	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 14-26615; Зав. № 14-26617; Зав. № 14-26614	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 810136041	-	активная реактивная	1,2 2,8	4,0 6,7
23	ТП 1783 км 515 (ПКУ) Резервный ввод	ТОЛ-НТЗ-10-11 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 12154; Зав. № 12153; Зав. № 12183	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 14-26618; Зав. № 14-26619; Зав. № 14-26620	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 810137718	-	активная реактивная	1,2 2,8	4,0 6,7
24	ПКУ км 519	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 1156; Зав. № 7631	ЗНОЛП-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 5944; Зав. № 5935; Зав. № 5934	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066787	-	активная реактивная	1,2 2,8	3,9 6,7
25	КТП 3-12 км 521 (с. Нечаевка)	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 410711; Зав. № 410731; Зав. № 410721	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066872	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	ТП 6-29 км 525 (с. Новая Усмань)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066992	-	активная реактивная	0,6 1,3	2,7 5,2
27	ТП 6-32 км 527 (с. Новая Усмань)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05067000	-	активная реактивная	0,6 1,3	2,7 5,2
28	ШУНО км 530 (с. Подклетное)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066983	-	активная реактивная	0,6 1,3	2,7 5,2
29	ТП 4-15 км 540 (с. Рогачёвка)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066990	-	активная реактивная	0,6 1,3	2,7 5,2
30	ТП 4-30 км 542 (Рогачёвка)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066961	-	активная реактивная	0,6 1,3	2,7 5,2
31	ПКУ км 544 (ПВП, БКТП-1)	ТОЛ-НТЗ-10-01 Кл. т. 0,2S 40/5 Зав. № 18002; Зав. № 18003; Зав. № 18004	ЗНОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 11576; Зав. № 11572; Зав. № 11577	A1140-05-RAL-SW-GS-4Т Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066781	-	активная реактивная	1,0 2,1	3,1 5,5
32	ПКУ км 552 (с.Каширское ТП 6-8, 6-18, 1-19)	ТОЛ-СЭЩ-10-11 Кл. т. 0,5S 10/5 Зав. № 33380-10; Зав. № 33622-10; Зав. № 33387-10	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 149; Зав. № 172; Зав. № 166	A1140-05-RAL-SW-GS-4Т Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066799	-	активная реактивная	1,2 2,8	4,0 6,7



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	ПКУ км 554	ТОЛ-СЭЩ-10-11 Кл. т. 0,5S 10/5 Зав. № 00421-11; Зав. № 00422-11; Зав. № 00372-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 03436-10; Зав. № 03463-10; Зав. № 03421-10	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066828	-	активная  реактивная	1,2  2,8	4,0  6,7
34	ТП 1-17 км 554	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066925	-	активная  реактивная	0,6  1,3	2,7  5,2
35	ПКУ км 555 км	ТОЛ-СЭЩ-10-11 Кл. т. 0,5S 10/5 Зав. № 00462-11; Зав. № 00371-11; Зав. № 00370-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 03437-10; Зав. № 03446-10; Зав. № 03455-10	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066819	-	активная  реактивная	1,2  2,8	4,0  6,7
36	ПКУ км 571+200 (КТП-5)	ТОЛ-НТЗ-10-11 Кл. т. 0,5 5/5 Зав. № 17524; Зав. № 17582; Зав. № 17596	ЗНОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 15596; Зав. № 13116; Зав. № 13407	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066823	-	активная  реактивная	1,2  2,8	3,9  6,7
37	ПКУ км 583+200 (КТП-6, КТП-7)	ТОЛ-НТЗ-10-11 Кл. т. 0,5S 5/5 Зав. № 25287; Зав. № 25215; Зав. № 15639	ЗНОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 14103; Зав. № 13841; Зав. № 14364	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066788	-	активная  реактивная	1,2  2,8	4,0  6,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	ПКУ км 588 (развязка г. Лиски)	ТОЛ-СЭЩ-10-11 Кл. т. 0,5 30/5 Зав. № 17779-14; Зав. № 17771-14; Зав. № 17919-14	ЗНОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 05414; Зав. № 05410; Зав. № 05411	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066795	-	активная  реактивная	1,2  2,8	3,9  6,7
39	ПКУ км 589 (мост р. Икорец)	ТОЛ-СЭЩ-10-11 Кл. т. 0,5 30/5 Зав. № 17797-14; Зав. № 17793-14; Зав. № 17979-14	ЗНОЛ-СЭЩ-10-1 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 02250-14; Зав. № 02251-14; Зав. № 02252-14	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066807	-	активная  реактивная	1,2  2,8	3,9  6,7
40	ТП 1-11 595 км (развязка г. Бобров)	T-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 269779; Зав. № 269770; Зав. № 269752	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066866	-	активная  реактивная	1,0  2,4	3,9  6,6
41	ПКУ км 597+500 (КТП-9)	ТОЛ-НТЗ-10-11 Кл. т. 0,5 5/5 Зав. № 17590; Зав. № 15948; Зав. № 15628	ЗНОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 15826; Зав. № 15573; Зав. № 15594	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066786	-	активная  реактивная	1,2  2,8	3,9  6,7
42	ПКУ км 599+800 (КТП-10)	ТОЛ-НТЗ-10-11 Кл. т. 0,5 5/5 Зав. № 17523; Зав. № 15524; Зав. № 09080	ЗНОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 14144; Зав. № 15574; Зав. № 15829	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066814	-	активная  реактивная	1,2  2,8	3,9  6,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	ПКУ км 621+200 (КТП-12, БКТП13)	ТОЛ-НТЗ-10-01 Кл. т. 0,2S 30/5 Зав. № 18007; Зав. № 18006; Зав. № 18005	ЗНОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 10909; Зав. № 10908; Зав. № 10900	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066820	-	активная  реактивная	1,0  2,1	3,1  5,5
44	ПКУ км 624 (КТП-14, КТП-15)	ТОЛ-НТЗ-10-11 Кл. т. 0,5 5/5 Зав. № 13129; Зав. № 04002; Зав. № 10305	ЗНОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 13124; Зав. № 13217; Зав. № 12633	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066818	-	активная  реактивная	1,2  2,8	3,9  6,7
45	ТП 6-20 км 633 (мост р. Битюг)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066935	-	активная  реактивная	0,6  1,3	2,7  5,2
46	КТП 395 (с. Лосево)	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 400101; Зав. № 400100; Зав. № 400102	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066853	-	активная  реактивная	1,0  2,4	3,9  6,6
47	ШУНО на ТП 307 (с. Лосево)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05067026	-	активная  реактивная	0,6  1,3	2,7  5,2
48	ПКУ км 668 км (с. Заосередние сады)	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 5/5 Зав. № 3 022; Зав. № 3 034; Зав. № 3 040	ЗНОЛ-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 14-22394; Зав. № 14-22395; Зав. № 14-24408	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066803	-	активная  реактивная	1,2  2,8	4,0  6,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
49	ШУНО на ТП 36 км 671 Павловск	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П	-	активная	0,6	3,9
				Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05067028		реактивная	1,3	6,6
50	ШУНО на ТП 27 км 672 (надземный переход)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П	-	активная	0,6	2,7
				Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05067005		реактивная	1,3	5,2
51	ШУНО на ТП 27 км 672 (пост ГИБДД)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П	-	активная	0,6	2,7
				Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05067022		реактивная	1,3	5,2
52	ШУНО на ТП 14 км 673	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П	-	активная	0,6	2,7
				Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05067004		реактивная	1,3	5,2
53	ШУНО на ТП 603 км 706	T-0,66	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4Т	-	активная	1,0	3,9
		Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 384702; Зав. № 384710; Зав. № 384711				реактивная	2,4	6,6
54	ШУНО на ТП 1301 км 710 (тр. развязка)	T-0,66	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4Т	-	активная	1,0	3,9
		Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 384709; Зав. № 384691; Зав. № 384693				реактивная	2,4	6,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	ШУНО на ТП 1302 км 711 (мост р. Дон)	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав. № 609860; Зав. № 609863; Зав. № 609864	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066852	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6
56	ШУНО на ТП 707 км 713 (тр. развязка)	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 384700; Зав. № 384701; Зав. № 384692	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066871	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6
57	КТП 706 км 709 (В. Мамон, альтернатива)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05067029	-	активная реактивная	0,6 1,3	2,7 5,2
58	ШУНО на КТП 701 км 710 (надземный переход, альтернатива)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05067021	-	активная реактивная	0,6 1,3	2,7 5,2
59	ШУНО на ТП 701 км 710 (мост р. Дон, альтернатива)	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066931	-	активная реактивная	0,6 1,3	2,7 5,2
60	ШУНО на ТП 304 км 739 (эстакада г. Богучар)	ТТИ-30 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № D15553; Зав. № D15566; Зав. № D15568	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066832	-	активная реактивная	1,0 2,4	3,9 6,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
61	ШУНО на КТП 510 км 741 км (тр. развязка, пост ГИБДД)	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 400214; Зав. № 400215; Зав. № 400216	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066831	-	активная  реактивная	1,0  2,4	3,9  6,6

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,98-1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1,0-1,2)  $I_{ном}$ , частота - (50±0,15) Гц;  $\cos \varphi = 0,9$  инд.;

- температура окружающей среды: ТТ и ТН - от плюс 15 до плюс 35 °С; счетчиков - от плюс 21 до плюс 25 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха (70±5) %;

- атмосферное давление (100±4) кПа;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

а) для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9-1,1)  $U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока - (0,02-1,2)  $I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) 0,5-1,0 (0,87-0,5); частота - (50±0,4) Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.

б) для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9-1,1)  $U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - (0,01-1,2)  $I_{н2}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) - 0,5-1,0 (0,87-0,5); частота - (50±0,4) Гц;

- относительная влажность воздуха (40-60) %;

- атмосферное давление (100±4) кПа;

- температура окружающего воздуха:

- для счётчиков электроэнергии А1140-05-RAL-SW-GS-4П от минус 40 до плюс 65 °С;

- для счётчиков электроэнергии А1140-05-RAL-SW-GS-4Т от минус 40 до плюс 65 °С;

- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01 от минус 40 до плюс 60 °С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.

в) для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220±10) В; частота (50±1) Гц;

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха (70±5) %;

- атмосферное давление (100±4) кПа.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 61 от минус 30 до плюс 40 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик А1140-05-RAL-SW-GS-4П - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 150000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;

- электросчётчик А1140-05-RAL-SW-GS-4Т - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 150000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М.01 - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 165000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал СБД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и СБД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- СБД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Государственной компании «Автодор» Воронежская область 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 3.



Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Рег. №	Количество, шт.
Трансформатор тока	Т-0,66	52667-13	39
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-11	32139-06	12
Трансформатор тока	Т-0,66М УЗ/П	50733-12	15
Трансформатор тока	Т-0,66	51516-12	6
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-11	51679-12	21
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	15128-07	2
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-01	51679-12	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-11	32139-11	6
Трансформатор тока	ТЛО-10	25433-11	3
Трансформатор тока	ТТИ-30	28139-12	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10-11	35956-07	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	47583-11	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10	23544-07	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-НТЗ-10	51676-12	24
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10	3344-08	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	35956-07	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10-1	35956-07	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	40015-08	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1140-05-RAL-SW-GS-4П	33786-07	23
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1140-05-RAL-SW-GS-4Т	33786-07	36
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-12	2
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	54074-13	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Паспорт-Формуляр	-	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-036-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Государственной компании «Автодор» Воронежская область. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в августе 2016 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков А1140-05-RAL-SW-GS-4П - по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии трехфазные электронные Альфа А1140. Методика поверки. МП №476/447-2011», согласованному с ФГУ «Ростест-Москва» 22 июля 2011 г.;

- счетчиков А1140-05-RAL-SW-GS-4Т - по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии трехфазные электронные Альфа А1140. Методика поверки. МП №476/447-2011», согласованному с ФГУ «Ростест-Москва» 22 июля 2011 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;
- УССВ-2 - по документу МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 17 мая 2013 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Per. № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %;
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.

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

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

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

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ Государственной компании «Автодор» Воронежская область, аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Государственной компании «Автодор» Воронежская область**

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

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

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

#### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «РеконЭнерго» (ЗАО «РеконЭнерго»)  
ИНН 3328489050

Юридический(почтовый) адрес: 394018, г.Воронеж, ул. Дзержинского, 12А

Тел./ Факс: (473) 222-73-78, 222-73-79, 254-52-61, 254-50-99; E-mail: [office@rekonenergo.ru](mailto:office@rekonenergo.ru)

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Тест-Энерго» (ООО «Тест-Энерго»)  
ИНН 7736625692

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3

Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35

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

**Испытательный центр**

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

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

Тел./факс: 8 (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

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.