

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Государственной компании «Автодор» а/д М-1 Московская область

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Государственной компании «Автодор» а/д М-1 Московская область (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, 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 – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных RTU-327L (далее – УСПД), каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (далее – УСВ) УССВ-2.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех 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, 2, 4-13, 20, 21, 34, 36, 55, 62,63, 68-72, 75-78 цифровой сигнал с выходов счётчиков по GSM-связи, используя встроенный в счетчик электроэнергии GSM модем, поступает на сервер ИВК. В сервере ИВК происходит вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, накопление и обработка измерительной информации, оформление отчетных документов.

Для ИК 3,14-19, 23-33, 36-55, 64-67, 73, 74 цифровой сигнал с выходов счётчиков по GSM-связи, используя встроенный в счетчик электроэнергии GSM модем, поступает на сервер ИВК. В сервере ИВК происходит вычисление электроэнергии и мощности, накопление и обработка измерительной информации, оформление отчетных документов.

Передача информации в ПАК ОАО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал ОАО «СО ЕЭС» 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.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

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

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

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ 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	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека 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», внесены в Госреестр СИ РФ № 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

Порядковый номер	Наименование объекта и номер ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Транспортная развязка Сколково 19 км КНС, ввод-1 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № С27304; Зав. № F51712; Зав. № С27286	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066271	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
2	Транспортная развязка Сколково 19 км КНС, ввод-2 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № F51708; Зав. № F51691; Зав. № С26956	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066644	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
3	Транспортная развязка Сколково 19 км освещение путепровода, 0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066731	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ТП-414077 ГК (км 33+250 пр), ввод-1, 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 239300; Зав. № 239301; Зав. № 239304	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066639	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
5	ТП-414077 ГК (км 33+250 пр), ввод-2, 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 239303; Зав. № 239302; Зав. № 239305	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066655	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
6	ТП-414078 ГК (км 35+95 л) ввод-1, 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 239506; Зав. № 239504; Зав. № 239505	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066664	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
7	ТП-414078 ГК (км 35+95 л) ввод-2, 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 23950; Зав. № 239502; Зав. № 239501	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 050666267	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	РТП-31040 ГК (км 38+050 л), ввод-1, 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 346452; Зав. № 346441; Зав. № 328750	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066671	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,3  ±5,7
9	РТП-31040 ГК (км 38+050 л), ввод-2, 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 346443; Зав. № 346442; Зав. № 328749	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066649	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,3  ±5,7
10	ТП-210847 ГК (км 40+950 пр), ввод-1, 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 328748; Зав. № 346450; Зав. № 346451	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066650	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,3  ±5,7
11	ТП-210847 ГК (км 40+950 пр), ввод-2, 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 328611; Зав. № 328584; Зав. № 328602	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066651	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,3  ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	ТП-210848 ГК (км 43+890 пр), ввод-1, 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 328593; Зав. № 328601; Зав. № 328575	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066677	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,3  ±5,7
13	ТП-210848 ГК (км 43+890 пр), ввод-2, 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 288598; Зав. № 288604; Зав. № 288601	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066661	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,3  ±5,7
14	ТП-210838 ГК (км 48+500 пр), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066685	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
15	Светофорный объект (км 51+500) ШНО Зеленая Роща, ЩУ-0,23 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066729	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
16	ТП-1342 (км 63+700 пр, ГСК), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066773	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
17	КТП-7309 ГК (км 66+400 л), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066765	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	ТП-1308 (км 67+850 пр, ДЭП-1), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066769	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
19	Автодорога М-1 Московская область, Пешеходный переход на 61 км	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066682	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
20	ТП (новая) (км 70+150 пр), ввод-1, 0,4 кВ	T-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 239499; Зав. № 239503; Зав. № 239498	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4Т Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066652	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,3  ±5,7
21	ТП (новая) (км 70+150 пр), ввод-2, 0,4 кВ	T-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 239522; Зав. № 118560; Зав. № 133699	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4Т Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066667	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,3  ±5,7
22	ТП-7414 ГК (км 72+900 пр), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066777	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
23	КТП-1351 ГК (км 77+520 пр), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066761	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	ТП-2855 ГК (км 82+500 пр) , ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066759	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
25	ТП-2856 (км 83+150пр за мож.ш), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066778	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
26	ТП-1605 (км 85+780пр в дер-не), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066754	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
27	ТП-2766 (ГК) (км 108+070 пр), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066760	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
28	ТП-2443 (ГК) (км 114+250 пр), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066758	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
29	ТП-2938 (ГК) (км 116+500 пр), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066779	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
30	ТП-2729 (ГК) (км 125+360 пр.), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066747	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
31	ТП АЗС (км 130+750 пр), шкаф УНО-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066771	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
32	ТП-2587 (км 134+880пр, ДЭП-5), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066711	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
33	ТП б\н (км 140+200 пр, в дер-не), шкаф УНО-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066764	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
34	45 км Мастерский участок, ввод-1, 0,4 кВ	T-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 243623; Зав. № 243629; Зав. № 243626	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4Т Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066264	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,3  ±5,7
35	45 км Мастерский участок, ввод-2, 0,4 кВ	T-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 118559; Зав. № 118557; Зав. № 118563	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4Т Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066668	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,3  ±5,7
36	Н.п Селятино новая ТП км 0+120 А-107	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066768	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	Н.п. Петровское МТП км2+120 А-107	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066762	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
38	Н.п. Юшково МТП км3+450 А-107	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066763	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
39	Н.п. Юшково(в/ч) ТП-19 км 5+560 А-107	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066767	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
40	Н.п. Калининец МТП км 6+100 А-107	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066733	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
41	Н.п. Кобяково РТП №26262 км 9+750 А-107	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066709	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
42	Н.п. Голицыно-1 ТП №26021 км 0+800 А-107	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066748	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
43	Н.п. Голицыно-2 ТП №260225 км 1+850 А-107	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066304	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	Н.п Малые Вязёмы РТП №21082 км 2+950 А-107	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066780	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
45	Н.п Звенигород РТП №11 А-107	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066744	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
46	Н.п Звенигород ТП № 110 А-107	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066772	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
47	Н.п Звенигород ТП №159 А-107	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066750	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
48	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-1, ЩУ-0,4 кВ	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066774	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
49	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-2.1, ЩУ-0,4 кВ	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066775	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
50	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-2.2, ЩУ-0,4 кВ	-	-	А1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066312	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
51	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-3.1, ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066310	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,8
52	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-3.2, ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066306	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,8
53	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-5.1, ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066308	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,8
54	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-5.2, ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066305	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,8
55	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-5.3, ЩУ-0,4 кВ	T-0,66 Кл. т. 0,5S 75/5 Зав. № 041676; Зав. № 041670; Зав. № 041673	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4Т Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066653	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
56	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-6, ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066717	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
57	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-7, ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066742	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
58	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-8, ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066730	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
59	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-4.1, ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066684	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
60	Бусиновская развязка (77 км МКАД), БРП-4.2, ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066721	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
61	Бусиновская развязка (77 км МКАД), ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066716	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,7  ±3,8
62	Крун-1 (57км МКАД)	ARM3/N2F Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 13086917; Зав. № 13086918; Зав. № 13097773	VRQ2N/S2 Кл. т. 0,5 10/√3:100/√3 Зав. № 13086907; Зав. № 13086908; Зав. № 13086909	A1140-05-RAL- SW-GS-4Т Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066680	RTU-327L Зав. № 009841	активная  реактивная	±1,2  ±2,8	±3,4  ±5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
63	Крун-2 (57км МКАД)	ARM3/N2F Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 13086913; Зав. № 13086915; Зав. № 13086916	VRQ2N/S2 Кл. т. 0,5 10/√3:100/√3 Зав. № 13086910; Зав. № 13086911; Зав. № 13086912	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066681	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
64	Молодогвардейс кая развязка, учет собственных нужд 0,23 кВ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066720	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,8
65	Молодогвардейс кая развязка, ГРУ	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066696	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,8
66	Можайская развязка, БРП В-4/П-Па, ввод 1	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066693	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,8
67	Можайская развязка, БРП В-4/П-Па, ввод 2	-	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066692	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,8
68	Можайская развязка, ТП КНС ввод 1	ТТИ-30 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № D15199; Зав. № D15205; Зав. № D15158	-	A1140-05-RAL- SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066647	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
69	Можайская развязка, ТП КНС ввод 2	ТТИ-30 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № D15174; Зав. № D15156; Зав. № D15198	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066678	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
70	Можайская развязка, ТП-414120, ввод 1	T-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 133705; Зав. № 133702; Зав. № 133698	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066662	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
71	Можайская развязка, ТП-414120, ввод 2	T-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 133697; Зав. № 133701; Зав. № 133700	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066676	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
72	Подушкинская развязка, БРП-2323, ЩУ-0,4 кВ	T-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 243630; Зав. № 243627; Зав. № 243624	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4T Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066640	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
73	Красногорская развязка, ЩУ-0,4 кВ	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066700	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,8



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
74	Новый выход на 1-е Успенское шоссе, ТП-515122, ЩУ-0,4 кВ, освещение	-	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4П Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066714	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,8
75	Новая ТП на км 28+850, ввод-1, 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № Н32870; Зав. № Н32714; Зав. № Н32853	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4Т Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066673	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
76	Новая ТП на км 28+850, ввод-2, 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № Н32705; Зав. № D12059; Зав. № Н32871	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4Т Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066660	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
77	Новая ТП на км 32+000, ввод-1, 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № Н32865; Зав. № D12064; Зав. № D12069	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4Т Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066270	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
78	Новая ТП на км 32+000, ввод-2, 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № D23062; Зав. № D12050; Зав. № D12048	-	A1140-05-RAL-SW-GS-4Т Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05066670	RTU-327L Зав. № 009841	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7

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 15 до 35 °С; счетчиков - от 21 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 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 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-4Т от минус 40 до 65 °С;

- для счётчиков электроэнергии А1140-05-RAL-SW-GS-4П от минус 40 до 65 °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 10 до 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 - 78 от 0 до 40 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2, УСПД на однотипный утвержденного типа.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

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

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

- УСПД RTU-327L – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  ч;

- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 1$  ч.

Надежность системных решений:

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

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (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 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- Сервер БД - 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» а/д М-1 Московская область типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТТИ-А	28139-12	18
Трансформатор тока	Т-0,66	52667-13	54
Трансформатор тока	ARM3/N2F	18842-09	6
Трансформатор тока	ТТИ-30	28139-12	6
Трансформатор напряжения	VRQ2N/S2	47913-11	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1140-05-RAL-SW-GS-4T	33786-07	28
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1140-05-RAL-SW-GS-4П	33786-07	50
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327L	41907-09	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711. АИИС.337.06.ФО	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 63382-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Государственной компании «Автодор» а/д М-1 Московская область. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2015 г.

Перечень основных средств 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-4T – 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-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.;
- УСПД RTU-327L – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 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%.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиска 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» а/д М-1 Московская область, аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Государственной компании «Автодор» а/д М-1 Московская 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)

<http://www.rekonenergo.ru/>

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Сервис-Метрология»

(ООО «Сервис-Метрология»)

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

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

Тел./ Факс: (499) 755-63-32

E-mail: [info@s-metr.ru](mailto:info@s-metr.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.