

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Государственной компании «Автодор» Ростовская 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 (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации системного времени (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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УССВ-2, принимающем сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). УССВ-2 обеспечивает

автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени приемника более чем на  $\pm 1$  с, пределы допустимой абсолютной погрешности синхронизации часов сервера БД и времени приемника не более  $\pm 1$  с. Часы счетчиков синхронизируются от часов сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на  $\pm 2$  с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

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

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ Государственной компании «Автодор» Ростовская 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               | ПО «АльфаЦЕНТР»<br>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 Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (Reg. № 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                | ТП-0468, 778 км                 | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 244014;<br>Зав. № 244012;<br>Зав. № 244015 | -  | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065962 | -    | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4                  | ±3,3<br><br>±5,7                  |
| 2                | ТП-0467, 786 км                 | -  | -  | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066013 | -    | активная<br><br>реактивная | ±0,6<br><br>±1,3                  | ±1,7<br><br>±3,8                  |
| 3                | ТП-461, 801 км                  | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 244009;<br>Зав. № 739464;<br>Зав. № 244016 | -  | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065978 | -    | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4                  | ±3,3<br><br>±5,7                  |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                          | 3  | 4   | 5   | 6 | 7                          | 8                | 9                |
|---|----------------------------|--|---|---|---|----------------------------|------------------|------------------|
| 4 | ТП-0476, ПКУ-10 кВ, 803 км | ТОЛ-10-1-2<br>Кл. т. 0,5<br>20/5<br>Зав. № 15563;<br>Зав. № 14429;<br>Зав. № 14430     | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000:√3/100:√3<br>Зав. № 2005043;<br>Зав. № 2008407;<br>Зав. № 2008413 | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065993 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 5 | ТП-0477, 806 км            | -  | -   | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065994 | - | активная<br><br>реактивная | ±0,6<br><br>±1,3 | ±1,7<br><br>±3,8 |
| 6 | ТП-0478, ПКУ-10 кВ, 808 км | ТОЛ-10-1-2<br>Кл. т. 0,5<br>20/5<br>Зав. № 15562;<br>Зав. № 14428;<br>Зав. № 13181     | ЗНОЛ.06-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000:√3/100:√3<br>Зав. № 2008205;<br>Зав. № 2008174;<br>Зав. № 2008207 | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065987 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 7 | ТП-471, 811 км             | -  | -   | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066000 | - | активная<br><br>реактивная | ±0,6<br><br>±1,3 | ±1,7<br><br>±3,8 |
| 8 | ТП-0458, 817 км            | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 244010;<br>Зав. № 739470;<br>Зав. № 244013 | -   | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065964 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2               | 3  | 4 | 5   | 6 | 7                      | 8            | 9            |
|----|-----------------|--|---|---|---|------------------------|--------------|--------------|
| 9  | ТП-0283, 822 км | -  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066003 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |
| 10 | ТП-0223, 825 км | -  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066011 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |
| 11 | ТП-0221, 826 км | -  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066004 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |
| 12 | ТП-0219, 828 км | -  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065996 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |
| 13 | ТП-0446, 846 км | -  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065999 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |
| 14 | ТП-0643, 855 км | T-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>150/5<br>Зав. № 268195;<br>Зав. № 268186;<br>Зав. № 268168 | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4Т<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065977 | - | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,4 | ±3,3<br>±5,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2               | 3  | 4 | 5   | 6 | 7                      | 8            | 9            |
|----|-----------------|--|---|---|---|------------------------|--------------|--------------|
| 15 | ТП-0461, 860 км | -  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065997 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |
| 16 | ТП-0462, 860 км | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 244112;<br>Зав. № 244108;<br>Зав. № 244110 | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4Т<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065963 | - | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,4 | ±3,3<br>±5,7 |
| 17 | ТП-310п, 879 км | -  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066008 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |
| 18 | ТП-017, 881 км  | -  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066001 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |
| 19 | ТП-018, 882 км  | -  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065998 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |
| 20 | ТП-308п, 882 км | -  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065995 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                          | 3  | 4  | 5   | 6 | 7                      | 8            | 9            |
|----|----------------------------|--|--|---|---|------------------------|--------------|--------------|
| 21 | ТП-309п, 890 км            | -  | -  | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066006 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |
| 22 | ТП-637п, ПКУ-10 кВ, 903 км | ТОЛ-НТЗ-10-11<br>Кл. т. 0,5S<br>5/5<br>Зав. № 10711;<br>Зав. № 10710;<br>Зав. № 10706  | ЗНОЛ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000:√3/100:√3<br>Зав. № 10764;<br>Зав. № 10767;<br>Зав. № 10788 | A1140-05-RAL-SW-GS-4Т<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065991 | - | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±3,4<br>±5,8 |
| 23 | ТП-638п, ПКУ-10 кВ, 905 км | ТОЛ-НТЗ-10-11<br>Кл. т. 0,5S<br>5/5<br>Зав. № 10707;<br>Зав. № 10794;<br>Зав. № 10628  | ЗНОЛ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000:√3/100:√3<br>Зав. № 10765;<br>Зав. № 10766;<br>Зав. № 10814 | A1140-05-RAL-SW-GS-4Т<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065986 | - | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±3,4<br>±5,8 |
| 24 | ТП-639п, ПКУ-10 кВ, 907 км | ТОЛ-НТЗ-10-11<br>Кл. т. 0,5S<br>5/5<br>Зав. № 10708;<br>Зав. № 11105;<br>Зав. № 10709  | ЗНОЛ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000:√3/100:√3<br>Зав. № 10803;<br>Зав. № 10821;<br>Зав. № 10938 | A1140-05-RAL-SW-GS-4Т<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065990 | - | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±3,4<br>±5,8 |
| 25 | ТП-630п, 908 км            | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 243923;<br>Зав. № 243919;<br>Зав. № 243920 | -  | A1140-05-RAL-SW-GS-4Т<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065985 | - | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,4 | ±3,3<br>±5,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2               | 3  | 4 | 5   | 6 | 7                          | 8                | 9                |
|----|-----------------|--|---|---|---|----------------------------|------------------|------------------|
| 26 | ТП-629п, 914 км | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 243922;<br>Зав. № 243921;<br>Зав. № 243918 | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065980 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 27 | ТП-628п, 920 км | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 243925;<br>Зав. № 243926;<br>Зав. № 243924 | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065982 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 28 | ТП-627п, 925 км | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 244114;<br>Зав. № 244113;<br>Зав. № 244107 | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065981 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 29 | ТП-621п, 929 км | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 244109;<br>Зав. № 244111;<br>Зав. № 244115 | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065976 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |



Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                     | 3  | 4 | 5   | 6 | 7                          | 8                | 9                |
|----|---------------------------------------|--|---|---|---|----------------------------|------------------|------------------|
| 30 | ШУНО (мост),<br>930-932 км            | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>150/5<br>Зав. № 268177;<br>Зав. № 268178;<br>Зав. № 268187 | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065965 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 31 | ШУНО (тр.<br>развязка),<br>930-932 км | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>150/5<br>Зав. № 269705;<br>Зав. № 269702;<br>Зав. № 269699 | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065971 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 32 | ШУНО, 944 км                          | -  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066007 | - | активная<br><br>реактивная | ±0,6<br><br>±1,3 | ±1,7<br><br>±3,8 |
| 33 | ТП-б/н, 965 км                        | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>75/5<br>Зав. № 188568;<br>Зав. № 188832;<br>Зав. № 188571  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065966 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 34 | ТП-б/н, 970 км                        | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>75/5<br>Зав. № 188567;<br>Зав. № 188830;<br>Зав. № 188570  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065961 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                    | 3  | 4   | 5   | 6 | 7                      | 8            | 9            |
|----|--------------------------------------|--|---|---|---|------------------------|--------------|--------------|
| 35 | ТП-б/н,<br>ПКУ-10 кВ,<br>983 км      | ТЛМ-10<br>Кл. т. 0,5<br>50/5<br>Зав. № 9007;<br>Зав. № 9001                            | НАМИ-10-95У2<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Зав. № 748 | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065992 | - | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,8 | ±3,3<br>±5,7 |
| 36 | ТП-б/н, 993 км                       | -  | -   | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066010 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |
| 37 | ТП-б/н,<br>999-1002 км               | T-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>200/5<br>Зав. № 199031;<br>Зав. № 268207;<br>Зав. № 270330 | -   | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065968 | - | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,4 | ±3,3<br>±5,7 |
| 38 | ШУ<br>пешеходный<br>переход, 1041 км | -  | -   | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066012 | - | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±1,7<br>±3,8 |
| 39 | ТП-1584,<br>1044 км                  | T-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 243638;<br>Зав. № 243635;<br>Зав. № 243639 | -   | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065984 | - | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,4 | ±3,3<br>±5,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                   | 3  | 4 | 5   | 6 | 7                          | 8                | 9                |
|----|---------------------|--|---|---|---|----------------------------|------------------|------------------|
| 40 | ТП-б/н, 1045 км     | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 243632;<br>Зав. № 243633;<br>Зав. № 243637 | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065974 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 41 | ТП-1459,<br>1047 км | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 243634;<br>Зав. № 243640;<br>Зав. № 243636 | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065972 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 42 | ТП-3043,<br>1055 км | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>150/5<br>Зав. № 268196;<br>Зав. № 268150;<br>Зав. № 268159 | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065970 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 43 | ТП-334, 1060 км     | -  | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066009 | - | активная<br><br>реактивная | ±0,6<br><br>±1,3 | ±1,7<br><br>±3,8 |
| 44 | ТП-329, 1060 км     | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 244290;<br>Зав. № 244287;<br>Зав. № 244291 | - | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065983 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                  | 3  | 4   | 5   | 6 | 7                          | 8                | 9                |
|----|------------------------------------|--|---|---|---|----------------------------|------------------|------------------|
| 45 | ТП-0325,<br>1060 км                | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 244293;<br>Зав. № 244294;<br>Зав. № 244292 | -   | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065979 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 46 | ТП-0326,<br>1061 км                | ТТИ-40<br>Кл. т. 0,5S<br>600/5<br>Зав. № С30214;<br>Зав. № С30207;<br>Зав. № С30216    | -   | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065973 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 47 | КРМ-б/н, рез.<br>питание, 1061 км  | ТОЛ-К-10У2<br>Кл. т. 0,5S<br>5/5<br>Зав. № 5/0642;<br>Зав. № 5/0641;<br>Зав. № 5/0643  | ЗНОЛП-К-10(6)<br>У2<br>Кл. т. 0,5<br>10000:√3/100:√3<br>Зав. № 4/0408;<br>Зав. № 4/0410;<br>Зав. № 4/0409 | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065988 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,4<br><br>±5,8 |
| 48 | ТП-1616 (охрана<br>моста), 1065 км | -  | -   | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066014 | - | активная<br><br>реактивная | ±0,6<br><br>±1,3 | ±1,7<br><br>±3,8 |
| 49 | ТП-1656 (охрана<br>моста), 1070 км | -  | -   | A1140-05-RAL-SW-GS-4П<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05066005 | - | активная<br><br>реактивная | ±0,6<br><br>±1,3 | ±1,7<br><br>±3,8 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                | 3  | 4  | 5   | 6 | 7                          | 8                | 9                |
|----|----------------------------------|--|--|---|---|----------------------------|------------------|------------------|
| 50 | ТП-б/н,<br>ПКУ-10 кВ,<br>1074 км | ТОЛ-СЭЩ-10-11<br>Кл. т. 0,5<br>50/5<br>Зав. № 37968-13;<br>Зав. № 42311-13             | НТМИ-10-66<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Зав. № 6014 | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065989 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,8 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 51 | ТП-1562,<br>1075 км              | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>100/5<br>Зав. № 244295;<br>Зав. № 244288;<br>Зав. № 239467 | -  | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065969 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 52 | ШУНО, 1085 км                    | Т-0,66 У3<br>Кл. т. 0,5S<br>75/5<br>Зав. № 188826;<br>Зав. № 188829;<br>Зав. № 188828  | -  | A1140-05-RAL-SW-GS-4T<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 05065975 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,4 | ±3,3<br><br>±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;  $\cos j = 0,9$  инд.;

- температура окружающей среды: ТТ и ТН - от 15 до 35 °С; счетчиков - от 21 до 25 °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  $\cos j$  ( $\sin j$ ) 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  $\cos j$  ( $\sin j$ ) - 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  $\cos j = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 52 от 0 до плюс 40 °С.

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

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;

- 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 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 сервера БД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
  - 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;
- 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» Ростовская 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 УЗ             | 52667-13 | 69              |
| Трансформатор тока                                | ТОЛ-10-1-2            | 15128-07 | 6               |
| Трансформатор тока                                | ТОЛ-НТЗ-10-11         | 51679-12 | 9               |
| Трансформатор тока                                | ТЛМ-10                | 2473-69  | 2               |
| Трансформатор тока                                | ТТИ-40                | 28139-04 | 3               |
| Трансформатор тока                                | ТОЛ-К-10У2            | 57873-14 | 3               |
| Трансформатор тока                                | ТОЛ-СЭЩ-10-11         | 51623-12 | 2               |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛ.06-10            | 3344-08  | 6               |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛ-НТЗ-10           | 51676-12 | 9               |
| Трансформатор напряжения                          | НАМИ-10-95У2          | 20186-00 | 1               |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛП-К-10(6) У2      | 57686-14 | 3               |
| Трансформатор напряжения                          | НТМИ-10-66            | 831-69   | 1               |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | А1140-05-RAL-SW-GS-4Т | 33786-07 | 32              |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | А1140-05-RAL-SW-GS-4П | 33786-07 | 20              |
| Устройство синхронизации системного времени       | УССВ-2                | 54074-13 | 1               |
| Программное обеспечение                           | «АльфаЦЕНТР»          | -        | 1               |
| Методика поверки                                  | -                     | -        | 1               |
| Паспорт-Формуляр                                  | РЭ.030.0003.ФО        | -        | 1               |

### Поверка

осуществляется по документу МП 63946-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Государственной компании «Автодор» Ростовская область. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2016 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-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 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.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 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 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до - 100%, дискретность 0,1%;
  - УССВ-2 - по документу МП-РТ-1906-2013 (ДИЯМ.468213.001МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в мае 2013 г;
  - миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.
- 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» Ростовская 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» Ростовская область**

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

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

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

### **Изготовитель**

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

ИНН 3328489050

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

Тел./ Факс: +7 (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: +7 (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: +7 (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.