

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Ижевский механический завод»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Ижевский механический завод» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы, далее измерительные каналы (ИК), АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70 Госреестр № 28822-05, технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер с функциями АРМ (автоматизированное рабочее место), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2 Госреестр № 41681-10, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех измерительных каналах;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- передачу результатов измерений в заинтересованные организации;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ).

#### Принцип действия.

Первичные фазные 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.

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

УСПД СИКОН С70 один раз в 30 минут по проводным линиям связи считывает значения мощностей и текущие показания счетчиков, также в нём осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчике коэффициенты трансформации выбраны равные 1, так как это позволяет производить замену вышедших из строя приборов учета без их предварительного конфигурирования) и хранение измерительной информации.

Сервер с периодичностью один раз в сутки опрашивает контроллер СИКОН С70 и считывает с него 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server). Сервер производит вычисление получасовых значений электроэнергии на основании считанного профиля мощности, в автоматическом режиме один раз в сутки считывает из базы данных получасовые значения электроэнергии, формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML всем заинтересованным субъектам.

АРМ, считывают данные об энергопотреблении с сервера по сети Ethernet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят часы устройства синхронизации времени УСВ-2, УСПД, сервера и счетчиков. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав УСВ-2 входит GPS-приемник, что обеспечивает ход часов УСВ-2 не более  $\pm 0,35$  с/сут.

Сравнение показаний часов УСВ-2 и сервера осуществляется один раз в час. Синхронизация часов УСВ-2 и сервера осуществляется один раз в час вне зависимости от величины расхождения показаний часов УСВ-2 и сервера.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов УСПД и сервера осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и сервера на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

Точность хода часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

## Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Ижевский механический завод» используется ПО «Альфа ЦЕНТР», в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в ИВК АИИС КУЭ

| Наименование программного обеспечения | Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения) | Наименование файла | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                                     | 2                                                                                          | 3                  | 4                                     | 5                                                                                     | 6                                                                     |
| ПО Альфа-ЦЕНТР                        | Библиотека метрологически значимой части                                                   | ac_metrology.dll   | 12.01                                 | 3E736B7F380863F4<br>4CC8E6F7BD211C5<br>4                                              | MD5                                                                   |

ПО «АльфаЦентр» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-001-12 от 31 мая 2012 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Ижевский механический завод» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровня измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Ижевский механический завод» приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Ижевский механический завод» приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровня измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Ижевский механический завод»

| № ИК | Наименование ИК                   | Состав 1-го и 2-го уровня измерительных каналов                                      |                                                                                                       |                                                                                 |                                                  |
|------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|      |                                   | Трансформатор тока                                                                   | Трансформатор напряжения                                                                              | Счетчик электрической энергии                                                   | ИВКЭ (УСПД)                                      |
| 1    | 2                                 | 3                                                                                    | 4                                                                                                     | 5                                                                               | 6                                                |
| 1    | ПС «Пирогово» ф. № 1507<br>6 кВ   | ТКС-12<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 02146<br>Зав №. 02248<br>Госреестр №35196-07 | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 8974<br>Зав №. 9165<br>Зав №. 8976<br>Госреестр № 3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451427<br>Госреестр № 25971-06 | СИКОН С70<br>Зав №. 1851<br>Госреестр № 28822-05 |
| 2    | ПС «Пирогово» ф. № 1550<br>6 кВ   | ТКС-12<br>200/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 02590<br>Зав №. 02594<br>Госреестр №35196-07 | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 9006<br>Зав №. 8918<br>Зав №. 8921<br>Госреестр № 3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451426<br>Госреестр № 25971-06 |                                                  |
| 3    | ПС «Восточная» ф. № 1708<br>10 кВ | ТЛМ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 4109<br>Зав №. 4122<br>Госреестр № 2473-00   | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 0005<br>Госреестр № 16687-07                            | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451376<br>Госреестр № 25971-06 | СИКОН С70<br>Зав №. 1852<br>Госреестр № 28822-05 |
| 4    | ПС «Восточная» ф. № 1714<br>10 кВ | ТЛМ-10<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 9734<br>Зав №. 8652<br>Госреестр № 2473-00   | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 0005<br>Госреестр № 16687-07                            | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451374<br>Госреестр № 25971-06 |                                                  |
| 5    | ПС «Восточная» ф. № 1727<br>10 кВ | ТЛМ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 6135<br>Зав №. 6140<br>Госреестр № 2473-00   | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 1224<br>Госреестр № 16687-07                            | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451393<br>Госреестр № 25971-06 |                                                  |
| 6    | ПС «Восточная» ф. № 1731<br>10 кВ | ТЛМ-10<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 2459<br>Зав №. 2460<br>Госреестр № 2473-00   | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 1224<br>Госреестр № 16687-07                            | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451425<br>Госреестр № 25971-06 |                                                  |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                              | 3                                                                                                                  | 4                                                                                      | 5                                                                                  | 6                                                       |
|----|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 7  | ПС «Соцгород»<br>ф. № 308 6 кВ | ТПЛ-10<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 35746<br>Зав №. 25955<br>Госреестр №<br>22192-07                           | НАМИТ-10-<br>2УХЛ2<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 0492<br>Госреестр №<br>16687-07 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451435<br>Госреестр №<br>25971-06 | СИКОН С70<br>Зав №.<br>06917<br>Госреестр<br>№ 28822-05 |
| 8  | ПС «Соцгород»<br>ф. № 310 6 кВ | ТПЛ-10<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 35097<br>Зав №. 17059<br>Госреестр №<br>22192-07                           | НАМИТ-10-<br>2УХЛ2<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 0492<br>Госреестр №<br>16687-07 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451444<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 9  | ПС «Соцгород»<br>ф. № 312 6 кВ | ТПОЛ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 72310<br>Зав №. 5700<br>Госреестр №<br>1261-08                            | НАМИТ-10-<br>2УХЛ2<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 0492<br>Госреестр №<br>16687-07 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451441<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 10 | ПС «Соцгород»<br>ф. № 314 6 кВ | ТПЛ-10сУ2<br>400/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав №.<br>0903100000059<br>Зав №.<br>0903100000056<br>Госреестр №<br>29390-10 | НАМИТ-10-<br>2УХЛ2<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 0492<br>Госреестр №<br>16687-07 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451436<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 11 | ПС «Соцгород»<br>ф. № 316 6 кВ | ТПЛМ-10<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 87043<br>Зав №. 83623<br>Госреестр №<br>2363-68                           | НАМИТ-10-<br>2УХЛ2<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 0492<br>Госреестр №<br>16687-07 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 417343<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 12 | ПС «Соцгород»<br>ф. № 322 6 кВ | ТПЛ-10<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 84769<br>Зав №. 75001<br>Госреестр №<br>1276-59                            | НАМИТ-10-<br>2УХЛ2<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 0481<br>Госреестр №<br>16687-07 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451442<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                              | 3                                                                                        | 4                                                                                                           | 5                                                                                  | 6                                                       |
|----|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 13 | ПС «Соцгород»<br>ф. № 324 6 кВ | ТПОЛ-10УЗ<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 676<br>Зав №. 668<br>Госреестр №<br>51178-12  | НАМИТ-10-<br>2УХЛ2<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 0481<br>Госреестр №<br>16687-07                      | ЕРQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451447<br>Госреестр №<br>25971-06 | СИКОН С70<br>Зав №.<br>06917<br>Госреестр<br>№ 28822-05 |
| 14 | ПС «Соцгород»<br>ф. № 326 6 кВ | ТПЛ-10<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 26485<br>Зав №. 26555<br>Госреестр №<br>22192-07 | НАМИТ-10-<br>2УХЛ2<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 0481<br>Госреестр №<br>16687-07                      | ЕРQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451449<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 15 | ПС «Соцгород»<br>ф. № 332 6 кВ | ТПОЛ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 12163<br>Зав №. 12308<br>Госреестр №<br>1261-08 | НАМИТ-10-<br>2УХЛ2<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 0481<br>Госреестр №<br>16687-07                      | ЕРQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451445<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 16 | ПС «Соцгород»<br>ф. № 334 6 кВ | ТПЛ-10<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 20997<br>Зав №. 10907<br>Госреестр №<br>1261-08  | НАМИТ-10-<br>2УХЛ2<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 0481<br>Госреестр №<br>16687-07                      | ЕРQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451446<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 17 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1217 6 кВ | ТВЛМ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 42422<br>Зав №. 40604<br>Госреестр №<br>1856-63 | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 11151<br>Зав №. 11126<br>Зав №. 11196<br>Госреестр №<br>3344-08 | ЕРQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451440<br>Госреестр №<br>25971-06 | СИКОН С70<br>Зав №.<br>06916<br>Госреестр<br>№ 28822-05 |
| 18 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1219 6 кВ | ТВЛМ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 65059<br>Зав №. 68458<br>Госреестр №<br>1856-63 | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 11151<br>Зав №. 11126<br>Зав №. 11196<br>Госреестр №<br>3344-08 | ЕРQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451352<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                              | 3                                                                                                                 | 4                                                                                                           | 5                                                                                  | 6                                                       |
|----|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 19 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1221 6 кВ | ТВЛМ-10<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 55555<br>Зав №. 55515<br>Госреестр №<br>1856-63                          | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 11151<br>Зав №. 11126<br>Зав №. 11196<br>Госреестр №<br>3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451351<br>Госреестр №<br>25971-06 | СИКОН С70<br>Зав №.<br>06916<br>Госреестр<br>№ 28822-05 |
| 20 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1204 6 кВ | ТЛМ-10-1У2<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №.<br>0903100000004<br>Зав №.<br>0903100000066<br>Госреестр №<br>2473-00 | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 11189<br>Зав №. 11135<br>Зав №. 11179<br>Госреестр №<br>3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451434<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 21 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1214 6 кВ | ТВЛМ-10<br>1000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 73302<br>Зав №. 69563<br>Госреестр №<br>1856-63                         | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 11189<br>Зав №. 11135<br>Зав №. 11179<br>Госреестр №<br>3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451448<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 22 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1226 6 кВ | ТВЛМ-10<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 11475<br>Зав №. 11346<br>Госреестр №<br>1856-63                          | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 11189<br>Зав №. 11135<br>Зав №. 11179<br>Госреестр №<br>3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451354<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 23 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1231 6 кВ | ТВЛМ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 57098<br>Зав №. 55042<br>Госреестр №<br>1856-63                          | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 8713<br>Зав №. 5887<br>Зав №. 5892<br>Госреестр №<br>3344-08    | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451353<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 24 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1243 6 кВ | ТВЛМ-10<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 58263<br>Зав №. 49900<br>Госреестр №<br>1856-63                          | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 8713<br>Зав №. 5887<br>Зав №. 5892<br>Госреестр №<br>3344-08    | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451359<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                              | 3                                                                                        | 4                                                                                                        | 5                                                                                  | 6                                                       |
|----|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 25 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1247 6 кВ | ТВЛМ-10<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 55527<br>Зав №. 55582<br>Госреестр №<br>1856-63 | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 8713<br>Зав №. 5887<br>Зав №. 5892<br>Госреестр №<br>3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451450<br>Госреестр №<br>25971-06 | СИКОН С70<br>Зав №.<br>06916<br>Госреестр<br>№ 28822-05 |
| 26 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1249 6 кВ | ТВЛМ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 88980<br>Зав №. 53299<br>Госреестр №<br>1856-63 | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 8713<br>Зав №. 5887<br>Зав №. 5892<br>Госреестр №<br>3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451357<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 27 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1234 6 кВ | ТВЛМ-10<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 26307<br>Зав №. 13224<br>Госреестр №<br>1856-63 | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 8194<br>Зав №. 8920<br>Зав №. 8919<br>Госреестр №<br>3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451358<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 28 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1236 6 кВ | ТВЛМ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 56926<br>Зав №. 17850<br>Госреестр №<br>1856-63 | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 8194<br>Зав №. 8920<br>Зав №. 8919<br>Госреестр №<br>3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451356<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 29 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1238 6 кВ | ТВЛМ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 88992<br>Зав №. 72983<br>Госреестр №<br>1856-63 | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 8194<br>Зав №. 8920<br>Зав №. 8919<br>Госреестр №<br>3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451360<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |
| 30 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1246 6 кВ | ТВЛМ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 42584<br>Зав №. 37809<br>Госреестр №<br>1856-63 | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 8194<br>Зав №. 8920<br>Зав №. 8919<br>Госреестр №<br>3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451355<br>Госреестр №<br>25971-06 |                                                         |



Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                              | 3                                                                                     | 4                                                                                                        | 5                                                                                  | 6                                                       |
|----|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 31 | ПС «Рабочая»<br>ф. № 1252 6 кВ | ТЛМ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 7828<br>Зав №. 7890<br>Госреестр №<br>2473-00 | ЗНОЛ.06<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав №. 8194<br>Зав №. 8920<br>Зав №. 8919<br>Госреестр №<br>3344-08 | EPQS<br>122.21.12LL<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав №. 451373<br>Госреестр №<br>25971-06 | СИКОН С70<br>Зав №.<br>06916<br>Госреестр<br>№ 28822-05 |

Таблица 3 - Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ  
ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Ижевский механический завод»

| Номер ИК                                         | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК<br>АИИС КУЭ (измерение активной электрической энергии в<br>рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ)   |                                                      |                                                         |                                                           |
|--------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                                  |      | $\delta_{1(2)\%},$<br>$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$                                                                                               | $\delta_{5\%},$<br>$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%},$<br>$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%},$<br>$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$ |
| 1                                                | 2    | 3                                                                                                                                                     | 4                                                    | 5                                                       | 6                                                         |
| 1 – 9, 11 - 31<br><br>(Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0  | -                                                                                                                                                     | ±2,2                                                 | ±1,7                                                    | ±1,5                                                      |
|                                                  | 0,9  | -                                                                                                                                                     | ±2,6                                                 | ±1,8                                                    | ±1,7                                                      |
|                                                  | 0,8  | -                                                                                                                                                     | ±3,2                                                 | ±2,1                                                    | ±1,8                                                      |
|                                                  | 0,7  | -                                                                                                                                                     | ±3,8                                                 | ±2,4                                                    | ±2,0                                                      |
|                                                  | 0,5  | -                                                                                                                                                     | ±5,7                                                 | ±3,3                                                    | ±2,6                                                      |
| 10<br><br>(Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)            | 1,0  | ±2,4                                                                                                                                                  | ±1,7                                                 | ±1,5                                                    | ±1,5                                                      |
|                                                  | 0,9  | ±2,8                                                                                                                                                  | ±1,9                                                 | ±1,7                                                    | ±1,7                                                      |
|                                                  | 0,8  | ±3,3                                                                                                                                                  | ±2,1                                                 | ±1,8                                                    | ±1,8                                                      |
|                                                  | 0,7  | ±3,9                                                                                                                                                  | ±2,5                                                 | ±2,0                                                    | ±2,0                                                      |
|                                                  | 0,5  | ±5,7                                                                                                                                                  | ±3,4                                                 | ±2,6                                                    | ±2,6                                                      |
| Номер ИК                                         | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК<br>АИИС КУЭ (измерение реактивной электрической энергии в<br>рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ) |                                                      |                                                         |                                                           |
|                                                  |      | $\delta_{1(2)\%},$<br>$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$                                                                                               | $\delta_{5\%},$<br>$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%},$<br>$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%},$<br>$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$ |
| 1 – 9, 11 - 31<br><br>(Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)  | 0,9  | -                                                                                                                                                     | ±7,2                                                 | ±4,0                                                    | ±3,1                                                      |
|                                                  | 0,8  | -                                                                                                                                                     | ±5,2                                                 | ±3,1                                                    | ±2,6                                                      |
|                                                  | 0,7  | -                                                                                                                                                     | ±4,3                                                 | ±2,7                                                    | ±2,3                                                      |
|                                                  | 0,5  | -                                                                                                                                                     | ±3,5                                                 | ±2,3                                                    | ±2,1                                                      |
| 10<br><br>(Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)             | 0,9  | ±12,1                                                                                                                                                 | ±4,8                                                 | ±3,3                                                    | ±3,1                                                      |
|                                                  | 0,8  | ±9,0                                                                                                                                                  | ±3,8                                                 | ±2,7                                                    | ±2,6                                                      |
|                                                  | 0,7  | ±7,7                                                                                                                                                  | ±3,3                                                 | ±2,4                                                    | ±2,3                                                      |
|                                                  | 0,5  | ±6,5                                                                                                                                                  | ±2,9                                                 | ±2,2                                                    | ±2,1                                                      |

Примечания:

1. Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi<1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .
2. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
- сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
- температура окружающей среды: от 5 до 25 °С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ,
- сила тока от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИК №№ 1-31
- температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от минус 40 до плюс 55°С;
  - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
  - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001;.
  - для УСПД, ИВК «Альфа-ЦЕНТР» и сервера от плюс 15 до плюс 30°С.

6. Таблице 3 погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5°С до 40°С;

7. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и по ГОСТ 52425-2005, ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

8. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

9. Виды измеряемой электроэнергии для ИК №№ 1 - 31 – активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии EPQS – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;
- УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления (Тв), при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСВ-2  $\leq 2$  часа;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Наличие фиксации в журнале событий в УСПД следующих событий:

- – параметрирования;
- – пропадания напряжения;
- – коррекции времени в счетчике и УСПД;
- – пропадание и восстановление связи со счетчиком

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                        | Тип                                     | Кол. |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|------|
| 1                                   | 2                                       | 3    |
| 1 Трансформатор тока                | ТВЛМ-10 (Госреестр № 1856-63)           | 26   |
| 2 Трансформатор тока                | ТКС-12 (Госреестр № 35196-07)           | 4    |
| 3 Трансформатор тока                | ТЛМ-10 (Госреестр № 2473-00)            | 12   |
| 4 Трансформатор тока                | ТПЛ-10 (Госреестр № 22192-07)           | 10   |
| 5 Трансформатор тока                | ТПЛ-10сУ2 (Госреестр № 29390-10)        | 2    |
| 6 Трансформатор тока                | ТПЛМ-10 (Госреестр № 2363-68)           | 2    |
| 7 Трансформатор тока                | ТПОЛ-10 (Госреестр № 1261-08)           | 4    |
| 8 Трансформатор тока                | ТПОЛ-10У3 (Госреестр № 51178-12)        | 2    |
| 9 Трансформатор напряжения          | ЗНОЛ.06 (Госреестр № 3344-08)           | 18   |
| 10 Трансформатор напряжения         | НАМИТ-10 (Госреестр № 16687-07)         | 2    |
| 11 Трансформатор напряжения         | НАМИТ-10-2УХЛ2 (Госреестр № 16687-07)   | 2    |
| 12 Счётчик электрической энергии    | EPQS 122.21.12LL (Госреестр № 28822-05) | 31   |
| 13 Устройство синхронизации времени | УСВ -2 (Госреестр № 41681-10)           | 1    |
| 14 Сервер                           | PROLIANT DL120 G7 I3-2100               | 1    |
| 15 АРМ диспетчера                   | стационарный ПК                         | 1    |
| 16 Мобильный АРМ                    | Ноутбук                                 | 1    |
| 17 GSM-модем                        | Siemens MC52iDWT с блоком питания       | 6    |
| 18 GSM-модем                        | Siemens TC35 с блоком питания           | 4    |

Продолжение таблицы 4

| 1                                  | 2                                | 3 |
|------------------------------------|----------------------------------|---|
| 19 Источник бесперебойного питания | APC Black Smart-UPS 1500VA/980 W | 1 |
| 20 УСПД                            | СИКОН С70 (Госреестр № 28822-05) | 4 |
| 21 Операционная система            | «Windows Server 2008 Std»        | 1 |
| 22 ПО                              | «Альфа ЦЕНТР»                    | 1 |
| 23 Методика поверки                | МП 1682/551-2013                 | 1 |
| 24 Паспорт – формуляр              | РТ-13.01-УЭ-ТРП                  | 1 |

### Поверка

осуществляется по документу МП 1682/551-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Ижевский механический завод». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в сентябре 2013 года.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков ЕРQS – по методике поверки РМ 1039597-26:2002 «Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕРQS» утвержденной Государственной службой метрологии Литовской Республики.
- для УСПД СИКОН С70 – по документу «Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г;
- для УСВ-2 – по документу «ВЛСТ 237.00.001И1», утверждённому ФГУП ВНИИФТРИ в 2010 г.

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04).

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Ижевский механический завод». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 44-01.00203-2013 от 29.08.2013.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Ижевский механический завод»

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

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

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

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ОАО «САМАРА-ВОЛГОЭЛЕКТРОМОНТАЖ»

Адрес (юридический): 443080 г. Самара, ул. Гаражная 7

Тел.: (846) 342-58-45

**Заявитель**

ЗАО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»

Адрес (юридический): 123100, Российская Федерация, г. Москва, ул. Мантулинская, д. 18

Тел.: (499)157-96-81

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Адрес : 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: (495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.