

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «МЭК»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «МЭК» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности в точках измерения ООО «МЭК», сбора, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределением функций измерения.

АИИС КУЭ решает следующие функции:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодически (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в центры сбора и обработки информации (ЦСОИ) смежных субъектов оптового рынка;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – смежных участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени), соподчинённой национальной шкале времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК) включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983 – 2001, трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, счетчики активной и реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012 для активной электрической энергии и по ГОСТ 31819.21-2012 для реактивной электрической энергии, установленные на объекте, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД типа RTU-300 (№ 19495-03 в Государственном реестре средств измерений), устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе приемника GPS-сигналов 35HVS, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня и её передачу на уровень ИВК.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии «Альфа-Центр», производства ООО «Эльстер Метроника» (№ 20481-00 в Государственном реестре средств измерений), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных АИИС КУЭ, автоматизированное рабочее место персонала (АРМ).

Между уровнями ИИК и ИВКЭ с помощью проводных линий связи интерфейса RS-485 организованы каналы связи, обеспечивающие передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИИК в ИВКЭ.

Между уровнями ИВКЭ и ИВК с помощью каналобразующей аппаратуры организованы каналы связи, обеспечивающие передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИИК в ИВК. В качестве основного канала используется радиоканал связи на выделенной радиочастоте 157 МГц (организован при помощи радиомодемов), в качестве резервного канала используется GSM-сеть (организован при помощи GPRS/GSM-модемов).

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);

– возможность масштабирования долей именованных величин электрической энергии;

– хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в течение 3,5 лет;

- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ИА-СУ КУ и другим заинтересованным субъектам ОРЭ;
- безопасность хранения данных и ПО в соответствии с ГОСТ Р 52069.0 – 2003;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и ПО;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- диагностику работы технических средств и ПО;
- разграничение прав доступа к информации;
- измерение времени и синхронизацию времени от СОЕВ.

Данные хранятся в сервере базы данных. Последующее отображение накопленной информации происходит при помощи автоматизированного рабочего места (АРМ). Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера базы данных.

АРМ функционирует на IBM PC совместимом компьютере в среде Windows.

АРМ обеспечивает представление в визуальном виде и на бумажном носителе следующей информации:

- отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 30-минутные интервалы по любой линии или объекту за любые интервалы времени;
- показатели режимов электропотребления;
- максимальные значения мощности по линиям и объектам по всем зонам суток и суткам;
- допустимый и фактический небаланс электрической энергии за любой контролируемый интервал времени.

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 электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации представляется как:

– активная и реактивная электрическая энергия как интеграл от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемых для интервалов времени 30 мин;

– средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии поступает на входы УСПД RTU-300. В случае передачи данных через основной канал, цифровой сигнал с выходов УСПД поступает на входы радиомодемов MDS 1710C. В случае передачи данных через резервный канал, цифровой сигнал с выходов УСПД поступает на входы GSM-модемов Siemens TC-35 terminal. По запросу или в автоматическом режиме сервер ИВК ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания» осуществляет опрос УСПД по средствам каналообразующей аппаратуры.

На верхнем – третьем уровне АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИИК, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации системного времени 35HVS, включающее в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Часы УССВ синхронизированы с приемником сигналов точного времени, сличение ежесекундное. Часы УСПД, установленные в ЦСОИ ООО "Магнитогорская Энергетическая Компания" синхронизируются с часами устройства синхронизации системного времени не реже 1 раза в час при достижении рассогласования УССВ и УСПД более чем на  $\pm 1$  с, погрешность синхронизации не более 0,016 с. Часы сервера БД и УСПД, установленных на объектах, синхронизируются от УСПД, установленного в ЦСОИ ООО "Магнитогорская Энергетическая Компания". Сличение показаний часов сервера БД с показаниями часов УСПД, установленного в ЦСОИ ООО "Магнитогорская Энергетическая Компания", осуществляется каждые 30 мин при сеансе связи и обнаружении рассогласования времени более чем на  $\pm 2$  с. Сличение показаний часов УСПД, установленных на объектах, с показаниями часов УСПД, установленного в ЦСОИ ООО "Магнитогорская Энергетическая Компания", выполняется каждые 30 мин при сеансе связи и обнаружении рассогласования времени более чем на  $\pm 1$  с. УСПД, установленные на объектах, осуществляют корректировку показаний часов счетчиков электроэнергии каждые 30 мин при сеансе связи в случае обнаружения рассогласования времени более чем на  $\pm 2$  с.

Ход часов компонентов системы за сутки не превышает  $\pm 5$  с/сут.

Журналы событий счетчиков электрической энергии отражают: время (ДД.ЧЧ.ММ) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Защищенность применяемых компонентов:

- а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика электрической энергии;
  - испытательной коробки;

- УСПД;
- сервера БД;

б) защита информации на программном уровне:  
– результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Альфа-Центр», которое обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами.

Уровень защиты ПО – С, согласно МИ 3286-2010.

Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные метрологически значимых частей ПО

| Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения | Другие идентификационные данные | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора |
|---|---|---|---------------------------------|--|
| 1   | 2   | 3   | 4                               | 5  |
| Библиотека программных модулей ПО «Альфа-Центр»         | 12.1  | 3E736B7F380863<br>F44CC8E6F7BD2<br>11C54        | ac_metrology.dll                | MD5  |

### Метрологические и технические характеристики

Состав и основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2. Состав и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК | Состав 1-го уровня ИК                                   |  |   | УСПД/ИВК  | Вид электроэнергии  | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|------|-----------------|---|--|---|---|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|      |                 | ТТ  | ТН   | Счетчик                                       |   |                     | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1    | 2               | 3   | 4  | 5   | 6   | 7                   | 8                                 | 9                                 |
| 1    | ПС 86, ф.86-02  | ТФЗМ 220Б-IV; 1000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 31548-06 | НКФ-220-58 У1; 220000/√3/100/√3; к.т. 0,5; № в Госреестре 14626-95 | Альфа; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 14555-02 | RTU-300; № в Госреестре 19495-03/ ИВК «Альфа-Центр» № в Госреестре 20481-00 | активная реактивная | ±1,1<br>±2,1                      | ±5,4<br>±5,3                      |
| 2    | ПС 86, ф.86-05  | ТФНД-220-1; 1200/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3694-73    | НКФ-220-58 У1; 220000/√3/100/√3; к.т. 0,5; № в Госреестре 14626-95 | Альфа; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 14555-02 | RTU-300; № в Госреестре 19495-03/ ИВК «Альфа-Центр» № в Госреестре 20481-00 | активная реактивная | ±1,1<br>±2,1                      | ±5,4<br>±5,3                      |
| 3    | ПС 60, АТ-2     | ИМВ 72-800; 1000/5; к.т. 0,2S; № в Госреестре 32002-06  | СРВ 72-800; 220000/√3/100/√3; к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-06    | Альфа; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 14555-02 | RTU-300; № в Госреестре 19495-03/ ИВК «Альфа-Центр» № в Госреестре 20481-00 | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3                      | ±2,1<br>±3,6                      |
| 4    | ПС 77, ф.77-204 | ИМВ 72-800; 1000/5; к.т. 0,2S; № в Госреестре 32002-06  | СРВ 72-800; 220000/√3/100/√3; к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-06    | Альфа; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 14555-02 | RTU-300; № в Госреестре 19495-03/ ИВК «Альфа-Центр» № в Госреестре 20481-00 | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3                      | ±2,1<br>±3,6                      |

| № ИК | Наименование ИК    | Состав 1-го уровня ИК  |  |   | УСПД/ИВК  | Вид электроэнергии     | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|------|--------------------|--|--|---|---|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|      |                    | ТТ   | ТН   | Счетчик   |   |                        | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1    | 2                  | 3  | 4  | 5   | 6   | 7                      | 8                                 | 9                                 |
| 5    | ПС 90,<br>ф.90-213 | ТФНД-220-1;<br>1200/5;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>3694-73    | НКФ-220-58<br>У1;<br>220000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14626-95 | Альфа;<br>к.т. 0,2S/0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,1                      | ±5,4<br>±5,3                      |
| 6    | ПС 30,<br>АТ-1     | ИМВ 72-800;<br>1000/5;<br>к.т. 0,2S;<br>№ в<br>Госреестре<br>32002-06  | СРВ 72-800;<br>220000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Госреестре<br>15853-06       | Альфа;<br>к.т. 0,2S/0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3                      | ±2,1<br>±3,6                      |
| 7    | ПС 30,<br>АТ-2     | ИМВ 72-800;<br>1000/5;<br>к.т. 0,2S;<br>№ в<br>Госреестре<br>32002-06  | СРВ 72-800;<br>220000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Госреестре<br>15853-06       | Альфа;<br>к.т. 0,2S/0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3                      | ±2,1<br>±3,6                      |
| 8    | ПС 60,<br>ф.60-40  | ТФНУ-<br>132СТ;<br>600/5;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>2574-70 | СРВ 123-550;<br>110000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>15853-96      | Альфа;<br>к.т. 0,2S/0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,1                      | ±5,4<br>±5,3                      |

| № ИК | Наименование ИК | Состав 1-го уровня ИК  |  |   | УСПД/ИВК  | Вид электроэнергии     | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|------|-----------------|--|--|---|---|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|      |                 | ТТ   | ТН   | Счетчик   |   |                        | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1    | 2               | 3  | 4  | 5   | 6   | 7                      | 8                                 | 9                                 |
| 9    | ПС 99, Т-1      | TG145-420;<br>1000/5;<br>к.т. 0,2S;<br>№ в<br>Госреестре<br>30489-05 | НКФ-110-57<br>У1;<br>110000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14205-94 | Альфа;<br>к.т. 0,2S/0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±0,8<br>±1,6                      | ±2,4<br>±3,7                      |
| 10   | ПС 90, ф.90-02  | IMB 72-800;<br>600/5;<br>к.т. 0,2S;<br>№ в<br>Госреестре<br>32002-06 | СРВ 123-550;<br>110000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>15853-96      | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,0                      | ±3,0<br>±4,0                      |
| 11   | ПС 90, ф.90-04  | ТФНД-110М;<br>600/5;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>2793-71    | СРВ 123-550;<br>110000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>15853-96      | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |
| 12   | ПС 90, ф.90-05  | ТФНД-110М;<br>400/5;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>2793-71    | СРВ 123-550;<br>110000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>15853-96      | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |

| № ИК | Наименование ИК    | Состав 1-го уровня ИК   |  |   | УСПД/ИВК  | Вид электроэнергии     | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|------|--------------------|---|--|---|---|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|      |                    | ТТ  | ТН   | Счетчик   |   |                        | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1    | 2                  | 3   | 4  | 5   | 6   | 7                      | 8                                 | 9                                 |
| 13   | ПС 60,<br>ф.60-38  | ТФН-110;<br>600/5;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>652-50        | СРВ 123-550;<br>110000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>15853-96      | Альфа;<br>к.т. 0,2S/0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,1                      | ±5,4<br>±5,3                      |
| 14   | ПС 90,<br>ф.90-203 | ИМВ 72-800;<br>1000/5;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>32002-06  | НКФ-220-58<br>У1;<br>220000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14626-95 | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |
| 15   | ПС 77,<br>ф.77-202 | ИМВ 72-800;<br>1000/5;<br>к.т. 0,2S;<br>№ в<br>Госреестре<br>32002-06 | СРВ 72-800;<br>220000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Госреестре<br>15853-06       | Альфа;<br>к.т. 0,2S/0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3                      | ±2,1<br>±3,6                      |
| 16   | ПС 86,<br>ф.86-08  | ТФНД-220-1;<br>1200/5;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>3694-73   | НКФ-220-58<br>У1;<br>220000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14626-95 | Альфа;<br>к.т. 0,2S/0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±1,1<br>±2,1                      | ±5,4<br>±5,3                      |



| № ИК | Наименование ИК | Состав 1-го уровня ИК                                  |  |   | УСПД/ИВК  | Вид электроэнергии  | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|------|-----------------|--|--|---|---|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|      |                 | ТТ   | ТН   | Счетчик                                       |   |                     | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1    | 2               | 3  | 4  | 5   | 6   | 7                   | 8                                 | 9                                 |
| 17   | ПС 60, АТ-1     | ИМВ 72-800; 1000/5; к.т. 0,2S; № в Госреестре 32002-06 | СРВ 72-800; 220000/√3/100/√3; к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-06    | Альфа; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 14555-02 | RTU-300; № в Госреестре 19495-03/ ИВК «Альфа-Центр» № в Госреестре 20481-00 | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3                      | ±2,1<br>±3,6                      |
| 18   | ПС 90, ф.90-207 | ТФНУ-132СТ; 1200/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 5218-76   | НКФ-220-58 У1; 220000/√3/100/√3; к.т. 0,5; № в Госреестре 14626-95 | Альфа; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 14555-02 | RTU-300; № в Госреестре 19495-03/ ИВК «Альфа-Центр» № в Госреестре 20481-00 | активная реактивная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |
| 19   | ПС 90, ф.90-205 | ТФНД-220-1; 1200/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3694-73   | НКФ-220-58 У1; 220000/√3/100/√3; к.т. 0,5; № в Госреестре 14626-95 | Альфа; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 14555-02 | RTU-300; № в Госреестре 19495-03/ ИВК «Альфа-Центр» № в Госреестре 20481-00 | активная реактивная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |
| 20   | ПС 90, ф.90-06  | ТФНД-110М; 300/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 2793-71     | СРВ 123-550; 110000/√3/100/√3; к.т. 0,5; № в Госреестре 15853-96   | Альфа; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 14555-02 | RTU-300; № в Госреестре 19495-03/ ИВК «Альфа-Центр» № в Госреестре 20481-00 | активная реактивная | ±1,1<br>±2,1                      | ±5,4<br>±5,3                      |

| № ИК | Наименование ИК  | Состав 1-го уровня ИК   |  |   | УСПД/ИВК   | Вид электроэнергии  | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|------|------------------|---|--|---|--|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|      |                  | ТТ  | ТН   | Счетчик                                       |  |                     | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1    | 2                | 3   | 4  | 5   | 6  | 7                   | 8                                 | 9                                 |
| 21   | ПС 90, ф.90-07   | ТФЗМ 110Б-IV; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 26422-04  | СРВ 123-550; 110000/√3/100/√3; к.т. 0,5; № в Госреестре 15853-96 | Альфа; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 14555-02 | RTU-300; № в Госреестре 19495-03/ИВК «Альфа-Центр» № в Госреестре 20481-00 | активная реактивная | ±1,1<br>±2,1                      | ±5,4<br>±5,3                      |
| 22   | ПС 90, ф.90-08   | ТФНД-110М; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 2793-71<br>ТФЗМ 110Б-I; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 26420-04 | СРВ 123-550; 110000/√3/100/√3; к.т. 0,5; № в Госреестре 15853-96 | Альфа; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 14555-02 | RTU-300; № в Госреестре 19495-03/ИВК «Альфа-Центр» № в Госреестре 20481-00 | активная реактивная | ±1,1<br>±2,1                      | ±5,4<br>±5,3                      |
| 23   | ПС 21А, ф.21А-42 | ТФЗМ-35А-У1; 100/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3690-73  | ЗНОМ-35-65; 35000/√3/100/√3; к.т. 0,5; № в Госреестре 912-70     | Альфа; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 14555-02 | RTU-300; № в Госреестре 19495-03/ИВК «Альфа-Центр» № в Госреестре 20481-00 | активная реактивная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |
| 24   | ПС 21А, ф.21А-52 | ТФЗМ-35А-У1; 100/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3690-73  | ЗНОМ-35-65; 35000/√3/100/√3; к.т. 0,5; № в Госреестре 912-70     | Альфа; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 14555-02 | RTU-300; № в Госреестре 19495-03/ИВК «Альфа-Центр» № в Госреестре 20481-00 | активная реактивная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |

| № ИК | Наименование ИК                | Состав 1-го уровня ИК   |   |   | УСПД/ИВК  | Вид электроэнергии          | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|------|--------------------------------|---|---|---|---|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|      |                                | ТТ  | ТН  | Счетчик   |   |                             | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1    | 2                              | 3   | 4   | 5   | 6   | 7                           | 8                                 | 9                                 |
| 25   | ПС 21А,<br>ф.21А-43            | ТФМ-35-И;<br>300/5;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>17552-98       | ЗНОМ-35-65;<br>35000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>912-70 | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактив-<br>ная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |
| 26   | ПС "Плоти-<br>тина-3",<br>ф.13 | ТФЗМ-<br>35А-У1;<br>100/5;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>3690-73 | ЗНОМ-35-65;<br>35000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>912-70 | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактив-<br>ная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |
| 27   | ПС 42,<br>ф.42-15              | ТФЗМ-<br>35А-У1;<br>150/5;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>3690-73 | НАМИ-35<br>УХЛ1;<br>35000/100;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>19813-05    | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактив-<br>ная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |
| 28   | ПС 42,<br>ф.42-41              | ТПОЛ 10;<br>50/5;<br>к.т. 0,5S;<br>№ в<br>Госреестре<br>1261-02         | ЗНОЛ-06;<br>10000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>3344-72   | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактив-<br>ная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |

| № ИК | Наименование ИК | Состав 1-го уровня ИК  |   |   | УСПД/ИВК  | Вид электроэнергии          | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|------|-----------------|--|---|---|---|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|      |                 | ТТ   | ТН  | Счетчик   |   |                             | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1    | 2               | 3  | 4   | 5   | 6   | 7                           | 8                                 | 9                                 |
| 29   | ПС 42, ф.42-59  | ТПОЛ 10;<br>50/5;<br>к.т. 0,5S;<br>№ в<br>Госреестре<br>1261-02  | ЗНОЛ-06;<br>10000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>3344-72 | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактив-<br>ная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |
| 30   | ПС 42, ф.42-42  | ТПОЛ 10;<br>150/5;<br>к.т. 0,5S;<br>№ в<br>Госреестре<br>1261-02 | ЗНОЛ-06;<br>10000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>3344-72 | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактив-<br>ная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |
| 31   | ПС 42, ф.42-60  | ТПОЛ 10;<br>200/5;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>1261-02  | ЗНОЛ-06;<br>10000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>3344-72 | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактив-<br>ная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |
| 32   | ПС 42, ф.42-61  | ТПОЛ 10;<br>100/5;<br>к.т. 0,5S;<br>№ в<br>Госреестре<br>1261-02 | ЗНОЛ-06;<br>10000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>3344-72 | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-<br>Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактив-<br>ная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |

| № ИК | Наименование ИК     | Состав 1-го уровня ИК   |  |   | УСПД/ИВК  | Вид электроэнергии     | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|------|---------------------|---|--|---|---|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|      |                     | ТТ  | ТН   | Счетчик   |   |                        | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1    | 2                   | 3   | 4  | 5   | 6   | 7                      | 8                                 | 9                                 |
| 33   | ПС 21А,<br>ф.21А-50 | ТФЗМ-35А-У1;<br>100/5;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>3690-73   | ЗНОМ-35-65;<br>35000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>912-70    | Альфа;<br>к.т. 0,5S/1,0;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±1,3<br>±2,4                      | ±5,7<br>±5,6                      |
| 34   | ПС 77,<br>ф.77-205  | ИМВ 72-800;<br>1000/5;<br>к.т. 0,2S;<br>№ в<br>Госреестре<br>32002-06 | СРВ 72-800;<br>220000/√3/<br>100/√3;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Госреестре<br>15853-06 | Альфа;<br>к.т. 0,2S/0,5;<br>№ в<br>Госреестре<br>14555-02 | RTU-300;<br>№ в Госреестре<br>19495-03/<br>ИВК<br>«Альфа-Центр»<br>№ в Госреестре<br>20481-00 | активная<br>реактивная | ±0,6<br>±1,3                      | ±2,1<br>±3,6                      |

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности.

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

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) Уном; ток (1 – 1,2) Ином,  $\cos\varphi = 0,8$  инд.;
- температура окружающего воздуха (21 – 25) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- частота питающей сети переменного тока от 49,6 до 50,4 Гц;

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1) Уном; ток (0,05 – 1,2) Ином,  $0,5 \text{ инд} < \cos\varphi < 0,8 \text{ емк}$ ;
- температура окружающего воздуха для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 60 °С; счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока от 215,6 до 224,4 В;
- частота питающей сети переменного тока от 49 до 51 Гц;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – по 4 графикам нагрузки с тридцатиминутными интервалами в типовом режиме составляет 71 день, при отключении питания - 3 года;
- устройство сбора и передачи данных – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 120 суток; при отключении питания не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений за весь срок эксплуатации системы.

б. Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов, среднее время восстановления работоспособности 12 часов;
- устройство сбора и передачи данных – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов, среднее время восстановления работоспособности 12 часов;
- сервер БД – среднее время наработки на отказ не менее 30000 часов, среднее время восстановления работоспособности 0,5 часа.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входят изделия, указанные в таблице 3.

Таблица 3 Комплект поставки средства измерений

| Наименование изделия  | Кол-во шт. | Примечание |
|---|------------|------------|
| Счетчик электрической энергии многофункциональный Альфа               | 34         |            |
| Трансформатор тока ТФЗМ 220Б-IV                                       | 3          |            |
| Трансформатор тока ТФНД-220-1   | 12         |            |
| Трансформатор тока ИМВ 72-800   | 27         |            |
| Трансформатор тока ТФНУ-132СТ   | 3          |            |
| Трансформатор тока ТФНУ-132СТ   | 3          |            |
| Трансформатор тока ТГ145-420  | 3          |            |
| Трансформатор тока ТФНД-110М  | 11         |            |
| Трансформатор тока ТФН-110  | 3          |            |
| Трансформатор тока ТФЗМ 110Б-IV                                       | 3          |            |
| Трансформатор тока ТФЗМ 110Б-I  | 1          |            |
| Трансформатор тока ТФЗМ 35А-У1  | 10         |            |
| Трансформатор тока ТФМ-35-II  | 2          |            |
| Трансформатор тока ТПОЛ 10  | 10         |            |
| Трансформатор напряжения НКФ-220-58                                   | 12         |            |
| Трансформатор напряжения СРВ 123-550                                  | 9          |            |
| Трансформатор напряжения СРВ 72-800                                   | 18         |            |
| Трансформатор напряжения ЗНОМ-35-65                                   | 9          |            |
| Трансформатор напряжения НАМИ-35 УХЛ1                                 | 1          |            |
| Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06                                      | 6          |            |
| Трансформатор напряжения НКФ-110-57 У1                                | 3          |            |
| Устройство синхронизации времени на базе приемника GPS-сигналов 35HVS | 1          |            |
| GSM-модем Siemens TC-35 terminal                                      | 11         |            |
| Радиомодем MDS 1710C  | 12         |            |

|   |    |  |
|---|----|--|
| Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД RTU-300 | 10 |  |
| Сервер БД IBM X346  | 1  |  |
| Комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии Альфа-Центр        | 1  |  |
| Методика поверки ЭПС 1318РД-14.00.МП  | 1  |  |
| Инструкция по эксплуатации ЭПС 1318РД-14.00.ИЭ  | 1  |  |
| Паспорт ЭПС 1318РД-14.00.ПФ   | 1  |  |

### **Поверка**

осуществляется по документу ЭПС 1318РД-14.00.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «МЭК» Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 11.06.2014 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ.

Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $6\sqrt{3}\dots 35$  кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения  $35\dots 330/\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счетчиков электрических многофункциональных Альфа – в соответствии с методикой поверки, являющейся приложением к руководству по эксплуатации на счетчик электроэнергии многофункциональный Альфа;

- средства измерений в соответствии с МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- средства измерений в соответствии с МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- радиосервер РСТВ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и радиосервером РСТВ-01;

- термогигрометр «CENTER» (мод.314).

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

Метод измерений описан в методике измерений «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ООО «МЭК» ЭПС 1318РД-14.00.МИ, утвержденной и аттестованной в установленном порядке.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «МЭК»**

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.

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

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Энергопромсервис»

Юридический адрес: 153009 г. Иваново, пр. Строителей, д. 15

Почтовый адрес: 153009 г. Иваново, пр. Строителей, д. 15

e-mail: [askue37@mail.ru](mailto:askue37@mail.ru), тел/факс: (4932)53-09-77, тел: 8910-68-19-626

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Марийский ЦСМ»,  
424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, д. 3

тел. 8 (8362) 41-20-18, факс 41-16-94

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30118-11 от 08.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.