

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1642 от 24.12.2015 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 110 кВ «Бузанская»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 110 кВ «Бузанская» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 110 кВ «Бузанская» ОАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-й уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Центра не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту – ПК); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые

усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) «Метроскоп» автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, организованному на базе сотовой сети связи стандарта GSM.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске. Между центром сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ОАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС» и в ОАО «СО ЕЭС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчиков согласно описанию типа $\pm 0,5$ с, а с учетом температурной составляющей – $\pm 1,5$ с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (далее по тексту – СПО) Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-----------------------------------|
| 1 | 2 |
| Идентификационное наименование ПО | СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.00 |
| Цифровой идентификатор ПО | D233ED6393702747769A45DE8E67B57E |
| Другие идентификационные данные, если имеются | - |

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

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Диспетчерское наименование точки учёта | Состав 1-го и 2-го уровней ИК | | | |
|------|--|---|--|---|--|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счётчик электрической энергии | ИВКЭ (УСПД) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ВЛ 110 кВ 123 | ТФЗМ-110Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 37410; 37429; 40641 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1005315; 1005310; 1010160 Госреестр № 14205-94 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451921 Госреестр № 25971-06 | TKI6L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|--|---|--|---|
| 2 | КВЛ 110 кВ ПГУ-235 - Бузанская (КВЛ 110 кВ 466) | ТФЗМ-110Б-1У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 40653; 40572; 37577 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1107401; 1107436; 1125958 Госреестр № 14205-94 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461164 Госреестр № 25971-06 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |
| 3 | ВЛ 110 кВ 419 | ТВ-110/20ХЛ кл.т 3,0 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 7356 Госреестр № 4462-74 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1005315; 1005310; 1010160 Госреестр № 14205-94 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452263 Госреестр № 25971-06 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |
| 4 | ВЛ 110 кВ 420 | ТФЗМ-110Б-1У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 33194; 33948; 33186 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1107401; 1107436; 1125958 Госреестр № 14205-94 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452002 Госреестр № 25971-06 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |
| 5 | ВЛ 110 кВ 437 | ТВ-110/20ХЛ кл.т 3,0 К _{ТТ} = 750/5 Зав. № 2506 Госреестр № 4462-74 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1005315; 1005310; 1010160 Госреестр № 14205-94 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452035 Госреестр № 25971-06 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |
| 6 | ОМВ-110 кВ | ТВ-110/20ХЛ кл.т 3,0 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 2504 Госреестр № 4462-74 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1005315; 1005310; 1010160 Госреестр № 14205-94 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451799 Госреестр № 25971-06 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|------------------------------|---|--|---|--|
| 7 | фидер 10 кВ № 5 | ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 38908; 39782 Госреестр № 7069-02 | НАМИ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3513 Госреестр № 11094-87 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461163 Госреестр № 25971-06 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |
| 8 | фидер 10 кВ № 10 | ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 38619; 38611 Госреестр № 7069-02 | НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 664 Госреестр № 16687-97 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461161 Госреестр № 25971-06 | TK16L зав. № 037 Госреестр 36643- 07 |
| 9 | фидер 10 кВ № 13 | ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 39751; 30114 Госреестр № 7069-02 | НАМИ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3513 Госреестр № 11094-87 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461162 Госреестр № 25971-06 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |
| 10 | фидер 10 кВ № 15 | ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 42725; 40660 Госреестр № 7069-02 | НАМИ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3513 Госреестр № 11094-87 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461158 Госреестр № 25971-06 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |
| 11 | фидер 10 кВ № 21 | ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 40120; 39419 Госреестр № 7069-02 | НАМИ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3513 Госреестр № 11094-87 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461160 Госреестр № 25971-06 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |
| 12 | ЩСН-0,4 кВ, 2С- 0,4, п.4С | ТТИ-А кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Зав. № L11677; L11683; L11708 Госреестр № 28139-07 | - | СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0102075344 Госреестр № 27524-04 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |
| 13 | Жилой дом Винокурова | ТТИ-А кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Зав. № K35209; K35237; K35287 Госреестр № 28139-07 | - | СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0102075298 Госреестр № 27524-04 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|--|---|--|
| 14 | ВЛ 110 кВ Бузанская- Чертомбай с отпайкой на ПС ГНСВ (ВЛ № 441) | ТВГ-110 кл.т 0,2 Ктт = 300/5 Зав. № 983 Госреестр № 22440-07 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1005315; 1005310; 1010160 Госреестр № 14205-94 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452199 Госреестр № 25971-06 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |
| 15 | ВЛ 110 кВ Бузанская-ГНСВ (ВЛ № 443) | ТФЗМ-110Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 37243; 40574; 40653 Госреестр № 2793-88 | НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1107401; 1107436; 1125958 Госреестр № 14205-94 | EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452086 Госреестр № 25971-06 | TK16L зав. № 037 Госреестр № 36643-07 |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ | | | |
|---|------|--|---|--|---|
| | | d _{1(2)%} , | d _{5 %} , | d _{20 %} , | d _{100 %} , |
| | | I _{1(2)%} £ I _{изм} < I _{5 %} | I _{5 %} £ I _{изм} < I _{20 %} | I _{20 %} £ I _{изм} < I _{100%} | I _{100 %} £ I _{изм} £ I _{120%} |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1, 2, 4, 7 – 11, 15 (Сетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0 | - | ±1,9 | ±1,2 | ±1,0 |
| | 0,9 | - | ±2,4 | ±1,4 | ±1,2 |
| | 0,8 | - | ±2,9 | ±1,7 | ±1,4 |
| | 0,7 | - | ±3,6 | ±2,0 | ±1,6 |
| | 0,5 | - | ±5,5 | ±3,0 | ±2,3 |
| 3, 5, 6, (Счетчик 0,2S; ТТ 3; ТН 0,5) | 1,0 | - | ±0,9 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,9 | - | ±0,9 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,8 | - | ±1,0 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,7 | - | ±1,2 | ±1,1 | ±1,1 |
| | 0,5 | - | ±1,5 | ±1,4 | ±1,4 |
| 12, 13, (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S) | 1,0 | ±1,8 | ±1,0 | ±0,8 | ±0,8 |
| | 0,9 | ±2,3 | ±1,3 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,8 | ±2,8 | ±1,5 | ±1,1 | ±1,1 |
| | 0,7 | ±3,5 | ±1,8 | ±1,3 | ±1,3 |
| | 0,5 | ±5,3 | ±2,7 | ±1,9 | ±1,9 |
| 14 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2; ТН 0,5) | 1,0 | - | ±1,2 | ±1,0 | ±0,9 |
| | 0,9 | - | ±1,3 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,8 | - | ±1,5 | ±1,1 | ±1,1 |
| | 0,7 | - | ±1,7 | ±1,3 | ±1,2 |
| | 0,5 | - | ±2,4 | ±1,7 | ±1,6 |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ | | | |
|---|------|--|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | | $d_{I(2)\%},$ | $d_5 \%,$ | $d_{20} \%,$ | $d_{100} \%,$ |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$ | $I_5 \leq I_{изм} < I_{20} \%$ | $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100} \leq I_{изм} < I_{120\%}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1, 2, 4, 7 – 11, 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 0,9 | - | $\pm 6,3$ | $\pm 3,4$ | $\pm 2,5$ |
| | 0,8 | - | $\pm 4,3$ | $\pm 2,3$ | $\pm 1,7$ |
| | 0,7 | - | $\pm 3,4$ | $\pm 1,9$ | $\pm 1,4$ |
| | 0,5 | - | $\pm 2,4$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,1$ |
| 3, 5, 6, (Счетчик 0,5; ТТ 3; ТН 0,5) | 0,9 | - | $\pm 1,5$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,5$ |
| | 0,8 | - | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ |
| | 0,7 | - | $\pm 0,9$ | $\pm 0,9$ | $\pm 0,9$ |
| | 0,5 | - | $\pm 0,7$ | $\pm 0,7$ | $\pm 0,7$ |
| 12, 13, (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S) | 0,9 | $\pm 6,2$ | $\pm 3,1$ | $\pm 2,1$ | $\pm 2,1$ |
| | 0,8 | $\pm 4,2$ | $\pm 2,1$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,4$ |
| | 0,7 | $\pm 3,3$ | $\pm 1,6$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,1$ |
| | 0,5 | $\pm 2,3$ | $\pm 1,2$ | $\pm 0,8$ | $\pm 0,8$ |
| 14 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2; ТН 0,5) | 0,9 | - | $\pm 2,6$ | $\pm 1,8$ | $\pm 1,6$ |
| | 0,8 | - | $\pm 1,8$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,1$ |
| | 0,7 | - | $\pm 1,5$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,0$ |
| | 0,5 | - | $\pm 1,2$ | $\pm 0,9$ | $\pm 0,8$ |

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.

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

3 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

4 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

5 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{n1}$ до $1,1 \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{n1}$ до $1,2 \cdot I_{n1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{n2}$ до $1,1 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $1,2 \cdot I_{n2}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

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

7 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 – активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчик электроэнергии EPQS – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 55 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчики – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – до 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

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип | Кол-во, шт. |
|--|------------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Трансформатор тока | ТФЗМ-110Б-1У1 | 11 |
| 2. Трансформатор тока | ТВ-110/20ХЛ | 3 |
| 3. Трансформатор тока | ТОЛ-10 | 10 |
| 4. Трансформатор тока | ТТИ-А | 6 |
| 5. Трансформатор тока | ТВГ-110 | 1 |
| 6. Трансформатор напряжения | НКФ-110-57 У1 | 6 |
| 7. Трансформатор напряжения | НАМИ-10 | 1 |
| 8. Трансформатор напряжения | НАМИТ-10 | 1 |
| 9. Счетчик электр. энергии | EPQS111.21.18.LL | 13 |
| 10. Счетчик электр. энергии | СЭТ-4ТМ.03.08 | 2 |
| 11 Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов | TK16L | 1 |
| 12 Методика поверки | МП 2016/500-2014 | 1 |
| 13 Паспорт – формуляр | АУВП.411711.ФСК.043.06.ПС-ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 2016/500-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 110 кВ «Бузанская». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в ноябре 2014 г. Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – по 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 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электроэнергии EPQS - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002»;
- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- для УСПД TK16L – по документу «Устройство сбора и передачи данных TK16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2007 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 110 кВ «Бузанская».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 00252/152-2014 от 20.11.2014 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 110 кВ «Бузанская»

- 1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- 2 ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
- 3 ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»)
ИНН 4716016979
Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А
Тел.: +7 (495) 710-93-33; Факс: +7 (495) 710-96-55

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)
Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4
Тел.: +7 (495) 620-08-38; Факс: +7 (495) 620-08-48

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Тел: (495) 544-00-00
Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.