

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Луч

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Луч (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй 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;

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

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

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени на базе приемника GPS; автоматизированных рабочих мест (далее по тексту АРМ) на базе ПК; каналобразующей аппаратуры; средств связи и передачи данных и специальное программное обеспечение (СПО) (Метроскоп).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика 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 сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния 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 (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 Ethernet.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и 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 (ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

Ежедневно оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «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. Синхронизация часов УСПД выполняется УССВ ИВКЭ, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и УССВ 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 ± 2 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений.

Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (СПО 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 ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | Не ниже 1.00 |
| Цифровой идентификатор ПО | D233ED6393702747769A45DE8E67B57E |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5 |

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4, нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Уровень защиты – высокий, в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, а также метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 - 5.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Диспетчерское наименование точки учёта | Измерительные компоненты | | | | Вид электроэнергии |
|---------------|---|--|--|--|---------------------------------------|------------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии | УСПД | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ПС 220 кВ Луч | | | | | | |
| 1 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ОРУ - 110 кВ. 1 с.ш. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Луч - Полянка | ТНДМ-110 класс точности 3,0 Ктт=600/5 Зав. № 5079-А; 5079-В; 5079-С Рег.№ 60171-15 | НКФ-110-57 класс точности 1,0 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 675706; 632833; 597589 Рег.№ 14205-94 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946292 Рег.№ 22422-07 | TK16L зав. № 108 Рег.№ 36643-07 | активная реактивная |
| 2 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ОРУ - 110 кВ, ВЛ 110 кВ Луч - Пернатово с отпайкой на ПС Чеховская (ВЛ 110 кВ Луч - Пернатово с отп.) | IMB 123 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 8728 336; 8728 335; 8729 333 Рег.№ 32002-06 | НКФ-110-57 класс точности 1,0 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 638643; 642619; 646557 Рег.№ 14205-94 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946388 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 3 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 1 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 4 ИРРС | ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 18250; 18198 Рег.№ 814-53 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1669 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946290 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|--|--|---------------------------------------|------------------------|
| 4 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 2 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 27 ИРРС+МУП ИСК | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 21473; 21402 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3049 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947545 Рег.№ 22422-07 | ТК16L зав. № 108 Рег.№ 36643-07 | активная реактивная |
| 5 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 44 ИРРС | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 32867; 32931 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946478 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 6 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 46А (ИРРС, Нутритек, Кирп. 3 - д) | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 32789; 26398 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947407 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 7 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 55А ИРРС | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 804; 59 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 94979807 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 8 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 66Б ИРРС | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 19550; 20132 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 94979805 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|--|--|--|---------------------------------------|------------------------|
| 9 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 67А (ИРРС, Нутритек, Кирп. з - д) | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 17185; 17257 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947501 Рег.№ 22422-07 | ТК16L зав. № 108 Рег.№ 36643-07 | активная реактивная |
| 10 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 42А НП Буньково | ТПОЛ 10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 5690; 5979 Рег.№ 1261-02 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 94980703 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 11 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 47А ООО «Северный ВНИЦ ВЭИ» | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 32913; 25508 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946905 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 12 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 47А ООО «Северный ВНИЦ ВЭИ» | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 12428; 12454 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947503 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 13 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 48Б ВНИИЭТО | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 32904; 28010 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946909 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|--|--|--|--|------------------------|
| 14 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 49Б "Райсио - Ньютришен" | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 32882; 28477 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947107 Рег.№ 22422-07 | ТК16L зав. № 108 Рег.№ 36643-07 | активная реактивная |
| 15 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 54А (Кока - Кола, Эйч Би Си, Евразия) | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 4196; 5694 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947502 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 16 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 54Б (Кока - Кола, Эйч Би Си, Евразия) | ТПЛ-10-М класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 5696; 5695 Рег.№ 22192-07 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947418 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 17 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 56А (Кока - Кола, Эйч Би Си, Евразия) | ТПЛ-10-М класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 5600; 5699 Рег.№ 22192-07 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947281 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|--|--|--|--|------------------------|
| 18 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 56Б (Кока - Кола Эйч Би Си Евразия) | ТПЛ-10-М класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 5698; 5697 Рег.№ 22192-07 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947421 Рег.№ 22422-07 | TK16L зав. № 108 Рег.№ 36643-07 | активная реактивная |
| 19 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 60А (КРКА - РУС, МУП И СК) | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 17192; 16707 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947426 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 20 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 62Б Райсио - Ньютришен | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 14768; 17180 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947048 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 21 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 63А (КРКА - РУС, МУП И СК) | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 17199; 10198 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947425 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 22 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 65 Б | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 2295; 2365 Рег.№ 1261-08 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 98445214 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|---|---|--|--|------------------------|
| 23 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 1 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 3 ВНИЦВЭИ | ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 18152; 18255 Рег.№ 814-53 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1669 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947586 Рег.№ 22422-07 | ТК16L зав. № 108 Рег.№ 36643-07 | активная реактивная |
| 24 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 1 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 5 Углемаш | ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 86045; 86087 Рег.№ 814-53 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1669 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947355 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 25 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 1 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 8 НИИЭМ | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 8796; 9018 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1669 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947002 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 26 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 1 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 10 НИИЭМ | ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 18227; 17602 Рег.№ 814-53 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1669 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947591 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 27 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 1 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 13 ВНИИЭТО | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 829; 1075 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1669 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947138 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 28 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 1 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 14 НИИЭМ | ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 18131; 18149 Рег.№ 814-53 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1669 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947452 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|---|---|--|--|------------------------|
| 29 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 1 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 15 ВНИИЭТО | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 1277; 22031 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1669 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946385 Рег.№ 22422-07 | ТК16L зав. № 108 Рег.№ 36643-07 | активная реактивная |
| 30 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 2 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 20 НИИЭМ | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 2422; 2427 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3049 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946917 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 31 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 2 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 21 ВНИИЭТО | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 1401; 1065 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3049 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946916 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 32 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 2 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 23 ВНИИЭТО | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 823; 1065 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3049 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947450 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 33 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 2 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 24 НИИЭМ | ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 31140; 39535 Рег.№ 1276-59 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3049 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947137 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 34 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 2 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 26 НИИЭМ | ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 18144; 17595 Рег.№ 814-53 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3049 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947135 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|---|--|--|--|------------------------|
| 35 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 2 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 28 НИИЭМ | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 8982; 8782 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3049 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946981 Рег.№ 22422-07 | ТК16L зав. № 108 Рег.№ 36643-07 | активная реактивная |
| 36 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 2 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 29 ВНИЦ ВЭИ | ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 18171; 17584 Рег.№ 814-53 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3049 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946953 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 37 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 2 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 30 НИИЭМ | ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 18143; 17046 Рег.№ 814-53 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3049 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946954 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 38 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 49 А | ТПОЛ-10 У3 класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № 20428; 20429 Рег.№ 51178-12 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 94268134 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 39 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 68 Б | ТОЛ-10-1 класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № 28213; 28117 Рег.№ 15128-07 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 94980356 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 40 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ. 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 65 А | ТПОЛ-10 У3 класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № 7368; 7369 Рег.№ 51178-12 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 94980446 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|---|--|--|--|------------------------|
| 41 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 68 А | ТОЛ-10-1 класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № 28215; 28214 Рег.№ 15128-07 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 94980133 Рег.№ 22422-07 | ТК16L зав. № 108 Рег.№ 36643-07 | активная реактивная |
| 42 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 45А | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 32832; 32869 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946475 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 43 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 45Б | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 26637; 32858 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946908 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 44 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 64А | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 17167; 17279 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946958 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 45 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 64Б | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 10204; 14946 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946956 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 46 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 63Б | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 7963; 7192 Рег.№ 1261-08 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 94979723 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|---|--|--|---------------------------------------|------------------------|
| 47 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 55Б | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 718; 802 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6107; 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 94980700 Рег.№ 22422-07 | ТК16L зав. № 108 Рег.№ 36643-07 | активная реактивная |
| 48 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», ЗРУ - 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 60Б | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 7133; 7191 Рег.№ 1261-08 | НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6212 Рег.№ 831-69 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 94980701 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 49 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 2 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 31 | ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 18162; 18164 Рег.№ 814-53 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3049 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946687 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 50 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 1 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 6 | ТПФМ-10 класс точности 3,0 Ктт=300/5 Зав. № 18148; 17585 Рег.№ 814-53 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1669 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947585 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 51 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 1 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 7 | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 9201; 9504 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1669 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947356 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |
| 52 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 1 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 9 | ТПФМ-10 класс точности 3,0 Ктт=300/5 Зав. № 18134; 18137 Рег.№ 814-53 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1669 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947589 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|---|---|--|--|------------------------|
| 53 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 1 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 11 | ТПФМ-10 класс точности 3,0 Ктт=300/5 Зав. № 18161; 18136 Рег.№ 814-53 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1669 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93947004 Рег.№ 22422-07 | ТК16L зав. № 108 Рег.№ 36643-07 | активная реактивная |
| 54 | ПС 220/110/10/6 кВ «Луч», РУ - 6 кВ. 2 с.ш. 6 кВ, КЛ 6 кВ фидер № 25 | ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 9254; 39013 Рег.№ 1261-59 | НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3049 Рег.№ 380-49 | ZMD-402СТ41.0467 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 93946984 Рег.№ 22422-07 | | активная реактивная |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

| Номер ИК | Диапазон значений силы тока | Метрологические характеристики ИК | | | | | |
|---------------------------|--|--|----------------------|----------------------|---|----------------------|----------------------|
| | | Основная относительная погрешность ИК ($\pm\delta$), % | | | Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), % | | |
| | | $\cos \varphi = 1,0$ | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ | $\cos \varphi = 1,0$ | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | $0,5I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 3,5 | 3,6 | 4,1 | 3,5 | 3,6 | 4,2 |
| (ТТ 3,0; ТН 1,0; Сч 0,2S) | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 3,5 | 3,6 | 4,1 | 3,5 | 3,6 | 4,2 |
| 2 | $0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$ | 1,5 | 1,8 | 3,0 | 1,6 | 1,9 | 3,1 |
| | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 1,2 | 1,6 | 2,7 | 1,4 | 1,7 | 2,8 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 1,2 | 1,5 | 2,6 | 1,3 | 1,7 | 2,7 |
| | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 1,2 | 1,5 | 2,6 | 1,3 | 1,7 | 2,7 |
| 3 - 37; 42 - 49; 51; 54 | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 1,8 | 2,8 | 5,4 | 1,9 | 2,9 | 5,5 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 1,1 | 1,6 | 2,9 | 1,2 | 1,7 | 3,0 |
| | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 0,9 | 1,2 | 2,2 | 1,0 | 1,4 | 2,3 |
| 38 - 41 | $0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$ | 1,1 | 1,3 | 2,1 | 1,3 | 1,5 | 2,2 |
| | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 0,8 | 1,0 | 1,7 | 1,0 | 1,2 | 1,8 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 0,7 | 0,9 | 1,4 | 0,9 | 1,1 | 1,6 |
| | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 0,7 | 0,9 | 1,4 | 0,9 | 1,1 | 1,6 |
| 50; 52, 53 | $0,5I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 3,4 | 3,4 | 3,5 | 3,4 | 3,5 | 3,6 |
| | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 3,4 | 3,4 | 3,5 | 3,4 | 3,5 | 3,6 |
| (ТТ 3,0; ТН 0,5; Сч 0,2S) | | | | | | | |

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

| Номер ИК | Диапазон значений силы тока | Метрологические характеристики ИК | | | |
|--------------------------|----------------------------------|--|---|---|---|
| | | Основная относительная погрешность ИК ($\pm\delta$), % | | Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), % | |
| | | $\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$) | $\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$) | $\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$) | $\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | $0,5I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 3,9 | 3,6 | 4,0 | 3,7 |
| (ТТ 3,0; ТН 1,0; Сч 0,5) | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 3,9 | 3,6 | 4,0 | 3,7 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|--|-----|-----|-----|-----|
| 2 (ТТ 0,2S; ТН 1,0; Сч 0,5) | $0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$ | 2,7 | 1,9 | 3,0 | 2,3 |
| | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 2,4 | 1,8 | 2,8 | 2,2 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 2,2 | 1,5 | 2,6 | 2,0 |
| | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 2,2 | 1,5 | 2,6 | 2,0 |
| 3 - 37; 42 - 49; 51; 54 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5) | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 4,4 | 2,7 | 4,6 | 3,0 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 2,4 | 1,5 | 2,8 | 2,0 |
| | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 1,9 | 1,2 | 2,3 | 1,7 |
| 38 - 41 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5) | $0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$ | 2,0 | 1,6 | 2,4 | 2,0 |
| | $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$ | 1,7 | 1,4 | 2,2 | 1,9 |
| | $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 1,3 | 1,0 | 1,9 | 1,6 |
| | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 1,3 | 1,0 | 1,9 | 1,6 |
| 50; 52, 53 (ТТ 3,0; ТН 0,5; Сч 0,5) | $0,5I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$ | 3,5 | 3,4 | 3,6 | 3,5 |
| | $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$ | 3,5 | 3,4 | 3,6 | 3,5 |

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 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30°C;

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

4 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчик электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в части активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в части реактивной электроэнергии;

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, перечисленными в таблице 2.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| 1 | 2 |
| Количество измерительных каналов | 54 |
| Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos j$ температура окружающей среды °C: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005 | от 99 до 101 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 от +21 до +25 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 |
|---|---|
| <p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности. <p>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД | <p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.}</p> <p>от -10 до +40 от -10 до +40 от -20 до +60</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электрической энергии ZMD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут., не более <p>УСПД ТК16L:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч | <p>71000 2</p> <p>55000 1</p> <p>45000 1</p> |
| <p>Глубина хранения информации счетчики электрической энергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, лет, не более <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее | <p>5</p> <p>3,5</p> |
| <p>ИВКЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут., не менее | <p>35</p> |

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 счетчика и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;

наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

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 6.

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Кол-во, шт. |
|--|-------------|
| 1 | 2 |
| Трансформатор тока ТНДМ-110 | 3 |
| Трансформатор тока ИМВ 123 | 3 |
| Трансформатор тока ТПФМ-10 | 24 |
| Трансформатор тока ТПОЛ-10 | 62 |
| Трансформатор тока ТПОЛ 10 | 2 |
| Трансформатор тока ТПЛ-10-М | 6 |
| Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией ТПЛ-10 | 2 |
| Трансформатор тока ТПОЛ-10 УЗ | 4 |
| Трансформатор тока ТОЛ-10-1 | 4 |
| Трансформатор напряжения НКФ-110-57 | 6 |
| Трансформатор напряжения НТМИ-6 | 2 |
| Трансформатор напряжения НТМИ-10-66 | 2 |
| Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные Landis & Gyr Dialog серии ZMD | 54 |
| УСПД типа ТК16L | 1 |
| Методика поверки № МП 206.1-118-2017 | 1 |
| Паспорт-формуляр АУВП.411711.ФСК.052.07.ПС-ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу № МП 206.1-118.2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Луч. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 13 апреля 2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей».

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

- счетчиков ZMD - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные Landis & Gyr Dialog серии ZMD и ZFD. Методика поверки»;

- для УСПД ТК16L - по документу «Устройство сбора и передачи данных ТК16L 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 со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %, Рег. № 22129-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Луч». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений АИИС КУЭ RA.RU.311298/020-2017 от 14.03.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Луч

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

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

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

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр
«ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)
ИНН 7733157421
Адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4
Телефон: +7 (495) 620-08-38
Факс: +7 (495) 620-08-48

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Телефон: +7 (495) 437-55-77
Факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.