

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ИИИ Службы ИИ «ВНИИМС»
В.Н. Яншин
/2 2007 г.



| | |
|---|---|
| <p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Региональная энергосбытовая компания» ПС «Рудная» 110/35/6 кВ</p> | <p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36700-08</u></p> |
|---|---|

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ООО «ВИЗОР», г. Курск, заводской № 1.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Региональная энергосбытовая компания» ПС «Рудная» 110/35/6 кВ (в дальнейшем – АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная») предназначена для измерений активной, реактивной энергии и мощности, а также для автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации. АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная» предназначена для использования на оптовом рынке электрической энергии (мощности).

Область применения: АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная» применяется в ООО «Региональная энергосбытовая компания» (г. Железногорск) и граничащих с ним по цепям электроснабжения энергосистемах, промышленных и других энергопотребляющих (энергопоставляющих) предприятиях.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная» представляет собой информационно-измерительную систему, включающую три уровня получения информации.

Первый уровень АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная» включает в себя измерительно-информационный комплекс (ИИК 1-8) и выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока и напряжения, вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии.

Второй уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), в который входит УСПД типа RTU-325, обеспечивающий интерфейс доступа к ИИК, технические средства приёма-передачи данных (каналообразующей аппаратуры).

Третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК). ИВК представляет собой центральное устройство сбора (сервер), коммутационные средства, рабочие станции (АРМ) и специальное программное обеспечение. ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, диагностики состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов.

Система обеспечивает измерение следующих основных параметров:

- 1) активной (реактивной) энергии за определенные интервалы времени по каналам учета;
- 2) средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы времени по каналам учета;
- 3) календарного времени и интервалов времени.

Измеренные значения активной (реактивной) электроэнергии в автоматическом режиме фиксируются в базе данных УСПД.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках, УСПД,

сервере может храниться служебная информация: регистрация различных событий данные о корректировках параметров, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация.

В АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная» измерение и передача данных на верхний уровень происходит следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов (для счетчиков трансформаторного включения) поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Счетчики «Альфа» и «ЕвроАЛЬФА» производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают активную мощность ($P=U \cdot I \cdot \cos\phi$) и полную мощность ($S=U \cdot I$). Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q=(S^2-P^2)^{0,5}$. Средние значения активной мощности рассчитываются путем интегрирования текущих значений P на 30-минутных интервалах времени. По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация направляется в устройство сбора и передачи данных (УСПД).

В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения программно-технического комплекса, установленного на УСПД (ИВКЭ), далее информация поступает на сервер (ИВК), где происходит накопление и отображение собранной информации. Информационная связь между уровнями ИВКЭ и ИВК осуществляется по GSM-каналу (основной канал). Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента АИИС КУЭ к другому, используются проводные линии связи.

Данные из УСПД RTU-325 (уровень ИВКЭ) передаются на сервер (уровень ИВК) по GSM-каналу (основной канал). В качестве резервного канала связи применяется GSM-канал альтернативного оператора сотовой связи. Раз в сутки с сервера формируется файл, содержащий информацию о результатах измерений по всем точкам измерений (№1-№8). В виде файла соответствующего формата данные пересылаются заинтересованным сторонам: ИАСУ КУ НП «АТС», Филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» ОДУ Центра и Курского РДУ, ОАО «Курскэнерго» и смежным субъектам.

АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная» имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, сервер и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится, не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени (УССВ) на основе D-GPS-приемника, подключенного к центральному серверу (ИВК).

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрено пломбирование средств измерений и учета, клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы.

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная» соответствуют критериям качества АИИС КУЭ, определенным согласно техническим требованиям НП «АТС» к АИИС КУЭ. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращений активной (реактивной) электрической энергии, измерений календарного времени, интервалов времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков полчасовых нагрузок, необходимых для организации рационального контроля и учета энергопотребления. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ.

Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток. (Для счетчиков для счетчиков «Альфа» и «ЕвроАЛЬФА» глубина хранения каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин. составляет до 336 дней; для УСПД RTU-325 глубина хранения графика средних мощностей за интервал 30 мин. – 35 суток; для ИВК – 3,5 года). При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Для защиты информации и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционирован-

ного вмешательства предусмотрена механическая и программная защита. Все кабели, проходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная» являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи, модемы различных типов, дополнительные средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

| параметр | значение |
|---|--|
| Пределы допускаемых значений относительной погрешности АИИС КУЭ при измерении электрической энергии. | Вычисляются по методике поверки в зависимости от состава ИИК. Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 2 |
| Параметры питающей сети переменного тока: Напряжение, В частота, Гц | 220± 22 50 ± 1 |
| Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии типа, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С | -5...+35 -30...+35 |
| Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл | 0,5 |
| Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ и ТН, % от номинального значения | 25-100 |
| Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, % | 0,25 |
| Первичные номинальные напряжения, кВ | 35; 6 |
| Первичные номинальные токи, кА | 0,4; 0,3; 0,2; 0,1 |
| Номинальное вторичное напряжение, В | 100 |
| Номинальный вторичный ток, А | 5 |
| Количество точек учета, шт. | 8 |
| Интервал задания границ тарифных зон, минут | 30 |
| Абсолютная погрешность при измерении текущего времени в системе и ее компонентах, не более, секунд | ±5 |
| Средний срок службы системы, лет | 15 |

Таблица 2

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %.

| № ИИК | Состав ИИК* | cos φ (sin φ) | $\delta_{5\%I}$ $I_{5\%} \leq I \leq I_{20\%}$ | $\delta_{20\%I}$ $I_{20\%} < I \leq I_{100\%}$ | $\delta_{100\%I}$ $I_{100\%} < I \leq I_{120\%}$ |
|-------|---|------------------|---|---|---|
| 1-8 | ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия) | 1 | ±2,0 | ±1,4 | ±1,2 |
| | | 0,9 (инд.) | ±2,7 | ±1,9 | ±1,7 |
| | | 0,8 (инд.) | ±2,9 | ±1,9 | ±1,6 |

| | | | | | |
|--|--|------------|------|------|------|
| | | 0,5 (инд.) | ±4,3 | ±2,6 | ±2,0 |
| | ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия) | 0,9 (0,5) | ±7,1 | ±3,9 | ±3,1 |
| | | 0,8 (0,6) | ±4,0 | ±2,6 | ±2,0 |
| | | 0,5 | ±3,2 | ±2,2 | ±1,7 |

Примечание: *) В процессе эксплуатации системы возможны замены отдельных измерительных компонентов без переоформления сертификата об утверждении типа АИИС КУЭ: стандартизованных компонентов - измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов, класс точности которых должен быть не хуже класса точности первоначально указанных в таблице, а также УСПД - на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом, согласно требованиям ст. 4.2 МИ 2999-2006. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Для разных сочетаний классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации рассчитываются согласно алгоритмам, приведенным в методике поверки АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная».

Пределы допускаемой относительной погрешности по средней получасовой мощности и энергии для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах:

$$\delta_p = \pm \sqrt{\delta_s^2 + \left(\frac{KK_e \cdot 100\%}{1000PT_{cp}} \right)^2}, \text{ где}$$

δ_p - пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности и энергии, в процентах;

δ_s - пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.2 при измерении электроэнергии, в процентах;

K - масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

K_e - внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт·ч);

T_{cp} - интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

P - величина измеренной средней мощности с помощью системы на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$\delta_{p, \text{корр.}} = \frac{\Delta t}{3600T_{cp}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

Δt - величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах); T_{cp} - величина интервала усреднения мощности (в часах).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная» приведена в таблице 3, 4 и 5.
Таблица 3.

| Канал учета | | Средство измерений | | Наименование измеряемой величины |
|-------------|--|--|---|---|
| Номер п/п | Наименование присоединения (по документации энергообъекта) | Номер по схеме (по документации энергообъекта), вид СИ | Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики, № Госреестра | |
| 1 | Ячейка 35 кВ №2Ц | ТТ | ТФЗМ-35, 100/5 Кл 0,5 Зав. №42996 ГР № 3689-73 ТФНД-35 100/5 Кл 0,5 Зав. № 13229 ГР № 3689-73 ТФЗМ-35, 100/5 Кл 0,5 Зав. №37597 ГР № 3689-73 | Ток, 5 А (номинальный вторичный) |
| | | ТН | ЗНОМ-35-65 35000/100 Кл 0,5 Зав. № 1309542; 1309593; 1097157 ГР №912-05 | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
| | | Счетчик | ЕА05РАL-РЗВ-4 Кл 0,5S/1,0 Зав. №01154028 ГР № 16666-97 | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 2 | Ячейка 35 кВ №5Ц | ТТ | ТФНД-35 300/5 Кл 0,5 Зав. №2123 ГР №3689-73 ТФН-35 300/5 Кл 0,5 Зав. №10719; 10671 ГР № 664-51 | Ток, 5 А (номинальный вторичный) |
| | | ТН | ЗНОМ-35-65 35000/100 Кл 0,5 Зав. №1309967; 1310133; 1009906 ГР № 912-05 | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
| | | Счетчик | ЕА05РАL-РЗВ-4 Кл 0,5S/1,0 Зав. №01154026 ГР № 16666-97 | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |

| | | | | |
|---|------------------|---------|---|---|
| 3 | Ячейка 35 кВ №6Ц | ТТ | ТФНД-35 100/5 Кл 0,5 Зав. №13247 ГР №3689-73 ТФЗМ-35 100/5 Кл 0,5 Зав. №37485 ГР №3689-73 ТФНД-35 100/5 Кл 0,5 Зав. №12598 ГР №3689-73 | Ток, 5 А (номинальный вторичный) |
| | | ТН | ЗНОМ-35-65 35000/100 Кл 0,5 Зав. №1309542; 1309593; 1097157 ГР №912-05 | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
| | | Счетчик | ЕА05РАL-РЗВ-4 Кл 0,5S/1,0 Зав. №01154027 ГР № 16666-97 | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 4 | Ячейка 35 кВ №7Ц | ТТ | ТФН-35 200/5 Кл 0,5 Зав. №2425; 2437; 2443 ГР № 664-51 | Ток, 5 А (номинальный вторичный) |
| | | ТН | ЗНОМ-35-65 35000/100 Кл 0,5 Зав. №1309967; 1310133; 1009906 ГР №912-05 | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
| | | Счетчик | ЕА05РАL-РЗВ-4 Кл 0,5S/1,0 Зав. №01154025 ГР № 16666-97 | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 5 | Ячейка 6 кВ №16Ш | ТТ | ТПЛ-10 400/5 Кл 0,5 Зав. №16073; 15899 ГР №1276-59 | Ток, 5 А (номинальный вторичный) |
| | | ТН | НАМИ-10-95-УХЛ2 6000/100 Кл 0,5 Зав. №06 ГР № 20186-05 | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
| | | Счетчик | А2R-4-OL-C24-T+ Кл 0,5S/1,0 Зав. №01033690 ГР № 14555-95 | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 6 | Ячейка 6 кВ №18Ш | ТТ | ТПЛ-10 400/5 Кл 0,5 Зав. №12032; 46009 ГР №1276-59 | Ток, 5 А (номинальный вторичный) |
| | | ТН | НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл 0,5 Зав. №06 ГР № 20186-05 | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |

| | | | | |
|---|------------------|---------|--|---|
| | | Счетчик | A2R-4-OL-C24-T+ Кл 0,5S/1,0 Зав. №01033692 ГР № 14555-95 | Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная |
| 7 | Ячейка 6 кВ №36Ш | ТТ | ТПЛМ-10 300/5 Кл 0,5 Зав. №59054; 5810 ГР №2363-68 | Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный) |
| | | ТН | НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл 0,5 Зав. №97 ГР № 20186-05 | Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное) |
| | | Счетчик | A2R-4-OL-C24-T+ Кл 0,5S/1,0 Зав. №01033691 ГР № 14555-95 | Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная |
| 8 | Ячейка 6 кВ №38Ш | ТТ | ТПЛ-10 400/5 Кл 0,5 Зав. №46529; 12039 ГР №1276-59 | Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный) |
| | | ТН | НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 Кл 0,5 Зав. №97 ГР № 20186-05 | Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное) |
| | | Счетчик | A2R-4-OL-C24-T+ Кл 0,5S/1,0 Зав. №01033689 ГР № 14555-95 | Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная |

Таблица 4.

| Наименование средств измерений | Количество прибо- ров в АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная» | Номер в Госреестре средств изме- рений |
|---|---|--|
| Измерительные трансформаторы то- ка ГОСТ 7746 ТФЗМ-35; ТФНД-35; ТФН-35; ТПЛ- 10; ТПЛМ-10 | Согласно схеме объ- екта учета | №3689-73; №3689-73; №664-51; №1276-59; №2363-68 |
| Измерительные трансформаторы на- пряжения ГОСТ 1983 ЗНОМ-35-65; НАМИ-10-95 УХЛ2 | Согласно схеме объ- екта учета | №912-05; № 20186-05 |
| EA05RAL-P3B-4 A2R-4-OL-C24-T+ | 4 (четыре) 4 (четыре) | № 16666-97 № 14555-95 |
| Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД RTU-325 | Один | №19495-03 |

Таблица 5.

| Наименование программного обеспечения, вспомога- тельного оборудования и документации. | Необходимое количество для АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная» |
|---|--|
| ИБК, ОС – Windows XP SP2 | 1(один) |
| GSM-терминал Siemens TC35I | 1 (один) |

| | |
|--|-------------------|
| УССВ на базе GPS приемника УССВ 35 HVS | 1 (один) |
| Программное обеспечение AC_L Laptop | 1 (один) |
| Программное обеспечение AL - Диспетчер заданий xml | 1 (один) |
| Оптический преобразователь AE1 | 1 (один) |
| Программное обеспечение AlphaPlus W | 1(один) |
| Программное обеспечение ИВК Альфа ЦЕНТР | 1(один) |
| Формуляр на систему | 1(один) экземпляр |
| Методика поверки | 1(один) экземпляр |
| Руководство по эксплуатации | 1(один) экземпляр |

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ООО «РЭК» ПС «Рудная» проводится по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Региональная энергосбытовая компания» ПС «Рудная 110/35/6 кВ» Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- счетчиков электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА – по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки»;
- счетчиков электрической энергии типа АЛЬФА – по документу «Многофункциональный счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки»;
- УСПД RTU-325 – по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», МИ 1202-86.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 7746 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Региональная энергосбытовая компания» ПС «Рудная» 110/35/6 кВ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «ВИЗОР».

Адрес: 305004 г. Курск, ул. Володарского, д. 56, оф.5

Генеральный директор
ООО «ВИЗОР»



М.П.

Беляев Ю.В.