

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

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



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

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.