



ПОДПИСАНО
Зам. руководителя ГЦИ СИ
"ВНИИМ им. Д.М. Менделеева"

В.С. Александров

2006 г.

| | |
|--|---|
| Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5» (Кировский филиал) | Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31241-06</u> |
|--|---|

Изготовлена по технической документации
ООО «Фирма "НЕОН АВМ"», г. Москва,
заводской № 01

Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5» (Кировский филиал) (далее – АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5») предназначена для измерения и учета электрической энергии и мощности на предприятии ОАО «ТГК-5» (Кировский филиал) г. Киров, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации о параметрах энергопотребления.

Основная область применения АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5»:

- коммерческий многотарифный учет активной и реактивной электроэнергии за фиксированные интервалы времени на крупных объектах предприятия;
- измерение средних значений мощностей на заданных интервалах времени.

Описание

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5» состоит из 193 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности. Номера ИК и соответствующие им наименования присоединений приведены в таблице 1.

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5; 0,2 и тока (ТТ) классов точности 0,5; 0,5S; 0,2 и 0,2S.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 классов точности 0,2S и 0,5S.

Измерения активной мощности (P) счетчиком типа СЭТ-4ТМ.03 выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик СЭТ-4ТМ.03 производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$. Средние значения

активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений Р и Q на 30-минутных интервалах времени. Перечень измерительных каналов (ИК) и наименование соответствующих присоединений приведены в таблице 1.

Таблица 1

| № ИК | Наименование ИК или присоединения |
|------|-----------------------------------|------|-----------------------------------|------|-----------------------------------|------|--|
| 1 | ТЭЦ-1 ТГ2 | 50 | ТЭЦ-3 ТГТ 4 | 98 | ТЭЦ-3 ВЛ-35 кВ №25 | 146 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 Красногорская |
| 2 | ТЭЦ-1 ТГ3 | 51 | ТЭЦ-3 ТГТ5 | 99 | ТЭЦ-3 КЛ-35 кВ №34 | 147 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 Красный курсант |
| 3 | ТЭЦ-1 ф31 КШЗ | 52 | ТЭЦ-3ТГТ 6 | 100 | ТЭЦ-3 КЛ-35 кВ №35 | 148 | ТЭЦ-4 ОМВ |
| 4 | ТЭЦ-1 ф32 Искож | 53 | ТЭЦ-3 СК 7 | 101 | ТЭЦ-3 ВЛ-35 кВ Поселковая | 149 | ТЭЦ-4 Тролл.п.ст. ПКРУ6 кВ, яч.4 |
| 5 | ТЭЦ-1 ф34 КШЗ | 54 | ТЭЦ-3 ТГТ 8 | 102 | ТЭЦ-3 ВЛ-110 кВ Вятка | 150 | ТЭЦ-4 Тепличный ПКРУ6 кВ, яч.5 |
| 6 | ТЭЦ-1 ф35 Искож | 55 | ТЭЦ-3 Т2 6 кВ | 103 | ТЭЦ-3 ВЛ-110 кВ ГПП-1 | 151 | ТЭЦ-4 КЭСР ПКРУ6 кВ, яч.6 |
| 7 | ТЭЦ-1 ф36 Искож | 56 | ТЭЦ-3 Т3 6 кВ | 104 | ТЭЦ-3 ВЛ-110 кВ ГПП-II | 152 | ТЭЦ-4 П/ст 6кВ/10кВ ПКРУ6 кВ, яч.7 |
| 8 | ТЭЦ-1 Т1 110/6 кВ | 57 | ТЭЦ-3 КЛ 61 | 105 | ТЭЦ-3 ВЛ110 Слоб.1 | 153 | ТЭЦ-4 КЭР ПКРУ6 кВ, яч.8 |
| 9 | ТЭЦ-1 Т2 110/6 кВ | 58 | ТЭЦ-3 КЛ-62 | 106 | ТЭЦ-3 ВЛ110 Слоб. II | 154 | ТЭЦ-4 П/ст 6кВ/10кВ ПКРУ6 кВ, яч.9 |
| 10 | ТЭЦ-1 Т3 110/6 кВ | 59 | ТЭЦ-3 КЛ-63 | 107 | ТЭЦ-3 ВЛ110 Азот | 155 | ТЭЦ-4 Тепличный ПКРУ6 кВ, яч.11 |
| 11 | ТЭЦ-1 ф50 ГС | 60 | ТЭЦ-3 КЛ-64 | 108 | ТЭЦ-3 ВЛ110 ОМВ | 156 | ТЭЦ-4 Вторресурсы ПКРУ6 кВ, яч.14 |
| 12 | ТЭЦ-1 ф51 ГС | 61 | ТЭЦ-3 КЛ65 | 109 | ТЭЦ-3 Т2-110 кВ | 157 | ТЭЦ-4 Энергострой ПКРУ6 кВ, яч.16 |
| 13 | ТЭЦ-1 ф52 ГС | 62 | ТЭЦ-3 КЛ-66 | 110 | ТЭЦ-3 Т3-110 кВ | 158 | ТЭЦ-4 КЭСР ПКРУ6 кВ, яч.23 |
| 14 | ТЭЦ-1 ф53 Искож | 63 | ТЭЦ-3 КЛ-67 | 111 | ТЭЦ-3 Т4-110 кВ | 159 | ТЭЦ-4 Тепличный ПКРУ6 кВ, яч.24 |
| 15 | ТЭЦ-1 ф54 Метакс | 64 | ТЭЦ-3 КЛ68 | 112 | ТЭЦ-3 Т6-110 кВ | 160 | ТЭЦ-4 Энергострой |

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|----|---------------------|-----|---|-----|--|
| | | | | | | | ПКРУ6 кВ, яч.26 |
| 16 | ТЭЦ-1 ф57 КРИН | 65 | ТЭЦ-3 КЛ69 | 113 | ТЭЦ-4 ТГ1 | 161 | ТЭЦ-4 Троллейбус ПКРУ6 кВ, яч.27 |
| 17 | ТЭЦ-1 ф60 ГС | 66 | ТЭЦ-3 КЛ70 | 114 | ТЭЦ-4 ТГ2 | 162 | ТЭЦ-4 П/ст 6/10кВ ПКРУ6 кВ, яч.29 |
| 18 | ТЭЦ-1 ф61 ГС | 67 | ТЭЦ-3 КЛ71 | 115 | ТЭЦ-4 ТГ3 | 163 | ТЭЦ-4 Вторресурсы ПКРУ6 кВ, яч.30 |
| 19 | ТЭЦ-1 ф62 ГС | 68 | ТЭЦ-3 КЛ72 | 116 | ТЭЦ-4 ТГ4 | 164 | ТЭЦ-4 Тепличный ПКРУ6 кВ, яч.31 |
| 20 | ТЭЦ-1 ф63 Метакс | 69 | ТЭЦ-3 КЛ73 | 117 | ТЭЦ-4 ТГ-5 | 165 | ТЭЦ-4 Стройдеталь ПКРУ6 кВ, яч.33 |
| 21 | ТЭЦ-1 ф65 КШЗ | 70 | ТЭЦ-3 КЛ74 | 118 | ТЭЦ-4 ТГ-6 | 166 | ТЭЦ-4 ППЖТ ПКРУ6 кВ, яч.37 |
| 22 | ТЭЦ-1 ф66 ГС | 71 | ТЭЦ-3 КЛ75 | 119 | ТЭЦ-4 РП-1 | 167 | ТЭЦ-4 КЭР ПКРУ6 кВ, яч.38 |
| 23 | ТЭЦ-1 ф68 Промлен | 72 | ТЭЦ-3 КЛ77 | 120 | ТЭЦ-4 РП-2 | 168 | ТЭЦ-4 КРУ-6кВ БНС ввод от 11Т яч.5 |
| 24 | ТЭЦ-1 ф69 Искож | 73 | ТЭЦ-3 КЛ78 | 121 | ТЭЦ-4 РП-3 | 169 | ТЭЦ-4 КРУ-6кВ БНС ввод от 12Т яч.6 |
| 25 | ТЭЦ-1 ф40 КШЗ | 74 | ТЭЦ-3 КЛ79 | 122 | ТЭЦ-4 РП-4 | 170 | ТЭЦ-4 КРУ-6кВ БНС яч.2 |
| 26 | ТЭЦ-1 ф42 КМК | 75 | ТЭЦ-3 Аммиак-1 | 123 | ТЭЦ-4 РП-5,11 | 171 | ТЭЦ-4 ГСК Автомобилист |
| 27 | ТЭЦ-1 ф43 КРИН | 76 | ТЭЦ-3 Аммиак-II | 124 | ТЭЦ-4 РзПт ПКРУ6 кВ | 172 | ТЭЦ-4 Погребок |
| 28 | ТЭЦ-1 ф44 Искож | 77 | ТЭЦ-3 Т2 3200 | 125 | ТЭЦ-4 РП-6,7 | 173 | ТЭЦ-4 Сборка №6 столовая |
| 29 | ТЭЦ-1 СН ЛЭП2 6 кВ | 78 | ТЭЦ-3 Т3 3200 | 126 | ТЭЦ-4 РП-8,9 | 174 | ТЭЦ-4 Сборка №9 Столовая |
| 30 | ТЭЦ-1 ТСН3-400 | 79 | ТЭЦ-3 ЛРабПит №1 | 127 | ТЭЦ-4 РП-10,12 | 175 | ТЭЦ-5 ТГ1 |
| 31 | ТЭЦ-1 Котел 7 | 80 | ТЭЦ-3 ЛРабПит №2 | 128 | ТЭЦ-4 20Т | 176 | ТЭЦ-5 ТГ2 |
| 32 | ТЭЦ-1 ТСН3-500 | 81 | ТЭЦ-3 ЛРабПит №3 | 129 | ТЭЦ-4 Тиристорное возбуждение ТГ-6 | 177 | ТЭЦ-5 ТГ3 |

| | | | | | | | |
|----|----------------------|----|------------------------|-----|---|-----|--------------------------|
| 33 | ТЭЦ-1 ПЭН-2 | 82 | ТЭЦ-3 ЛРабПит №4 | 130 | ТЭЦ-4 30Т | 178 | ТЭЦ-5 Раб.ввод с. 1А |
| 34 | ТЭЦ-1 ТСН2-500 | 83 | ТЭЦ-3 ЛРабПит №5 | 131 | ТЭЦ-4 РзВзб1КРУ6 кВ 4 секция,яч8 | 179 | ТЭЦ-5 Раб.ввод с.1Б |
| 35 | ТЭЦ-1 ТСН2-400 | 84 | ТЭЦ-3 ЛРабПит №6 | 132 | ТЭЦ-4 РзВзб12КРУ6 кВ 4секция,яч84 | 180 | ТЭЦ-5 Раб.ввод с 2А |
| 36 | ТЭЦ-1 9СШ 6 кВ | 85 | ТЭЦ-3 ЛРабПит №7 | 133 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 №6 | 181 | ТЭЦ-5 Раб.ввод с.2Б |
| 37 | ТЭЦ-1 8СШ 6 кВ | 86 | ТЭЦ-3ЛРабПит №8,9 | 134 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 №8 | 182 | ТЭЦ-5 Раб.ввод с.3А |
| 38 | ТЭЦ-1 ЛЭП-1 6 кВ | 87 | ТЭЦ-3 ЛРезПит №1 | 135 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 ОЦМ1 | 183 | ТЭЦ-5 Раб.ввод с.3Б |
| 39 | ТЭЦ-1 ТСН1-500 | 88 | ТЭЦ-3 ЛРезПит №2 | 136 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 ОЦМ2 | 184 | ТЭЦ-5 Раб. Ввод с.6 |
| 40 | ТЭЦ-1 ПЭН-1 | 89 | ТЭЦ-3 ЛРбПит №1 ПВК | 137 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 №9 | 185 | ТЭЦ-5 Магс.рез.пит. А |
| 41 | ТЭЦ-1 ТСН1-220 | 90 | ТЭЦ-3 ЛРбПит №2 ПВК | 138 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 №10 | 186 | ТЭЦ-5 Магс.рез.пит.Б |
| 42 | ТЭЦ-1 ТСН4-500 | 91 | ТЭЦ-3 ЛРезПит ПВК | 139 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 Западная-1 | 187 | ТЭЦ-5 ВН 01Т |
| 43 | ТЭЦ-1 ТСН1-400 | 92 | ТЭЦ-3 Госв ХВОК | 140 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 Западная-2 | 188 | ТЭЦ-5 ВН 02Т |
| 44 | ТЭЦ-1 ТСН1-220 ПС | 93 | ТЭЦ-3 Т-3 35 кВ | 141 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 Сельмаш | 189 | ТЭЦ-5 ВН 03Т |
| 45 | ТЭЦ-1 ТСН2-220 ПС | 94 | ТЭЦ-3 Т-6 35 кВ | 142 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 Бытприбор | 190 | ТЭЦ-5 ВН РТСН1 |
| 46 | ТЭЦ-1 ТСН3-220 ПС | 95 | ТЭЦ-3 Т-8 35 кВ | 143 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 Киров2 | 191 | ТЭЦ-5 Раб.ввод с.7 |
| 47 | ТЭЦ-1 ф41Искож | 96 | ТЭЦ-3 ВЛ-35 кВ №9 | 144 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 Киров1 | 192 | ТЭЦ-5 РВ-1 |
| 48 | ТЭЦ-3 СК2 | 97 | ТЭЦ-3 ВЛ-35 кВ №15 | 145 | ТЭЦ-4 ВЛ-110 Бахта1 | 193 | ТЭЦ-5 РВ-2 |
| 49 | ТЭЦ-3 ТГ3 | | | | | | |

Информационные каналы организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии УИС-М, номер по Госреестру 26737-04, включающего: УСПД серии УИС.ЛК.11, систему обеспечения единого времени, приемник сигналов точного времени, вспомогательные технические средства (адаптеры, модемы, сетевое оборудование, компьютеры) и программное обеспечение (ПО "АРМ энергетика", ПО "Конфигуратор УИС", ПО "Конфигуратор СЭТ-4ТМ").

Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на устройство сбора и передачи данных (УСПД). УСПД серии УИС.ЛК.11 осуществляет: сбор данных от счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет

потребления электроэнергии и мощности, а также передает их по цифровым каналам на рабочее место энергетика ОАО «ТГК-5» и на АРМ РДУ. Типы измерительных трансформаторов напряжения и тока, а также исполнения счетчиков электроэнергии, используемые в ИК АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5» и их основные технические данные приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Измерительные трансформаторы напряжения

| №№ ИК | Тип ТН | № в Госреестре | Кл. точности | Номинальное первичное напряжение, В |
|---|----------------|-------------------|-----------------|---|
| 1, 2, 50, 113-115, 119-124, 178-186, 191 | НОМ-6 | 159-49 | 0,5 | 6000 |
| 3-12, 14-40, 42, 43, 47-49, 51, 53-92, 192, 193 | НТМИ-6 | 380-49 | 0,5 | 6000 |
| 13 | НТМИ-6-66 | 2611-70 | 0,5 | 6000 |
| 102-112, 188, 190 | НКФ-110-57У1 | 14205-94 | 0,5 | 110000 |
| 93-101 | ЗНОМ-35-65 | 912-70 | 0,5 | 35000 |
| 131, 132, 149-170 | НАМИ-10-95УХЛ2 | 20186-00 | 0,5 | 6000 |
| 128, 130, 133-148, 187 | НАМИ-110 УХЛ1 | 24218-03 | 0,2 | 110000 |
| 116-118, 125-127, 129, 175-177 | ЗНОМ-15-63 | 1593-70 | 0,5 | 6000, 10000 |
| 189 | НКФ-220 | 26453-04 | 0,5 | 220000 |
| 52 | НТМИ-10-66 | 831-69 | 0,5 | 10000 |

Таблица 3 – Измерительные трансформаторы тока

| №№ ИК | Тип ТТ | № в Госреестре | Кл. точности | Номинальный первичный ток, А |
|---|-----------|-------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 1, 2, 67 | ТПОФД-10 | б/н | 0,5 | 750, 1000 |
| 3, 4, 6, 14, 15-21, 23, 25-28, 30, 31, 40, 47, 60, 62, 76, 78, 86, 119-127, 129, 149, 161 | ТПОЛ – 10 | 1261-02 | 0,2S; 0,5S | 2000, 1500, 1000, 800, 600, 400, 300 |
| 61, 65, 66, 68-73, 75, 77, 79-82, 84, 85, 87, 88, 90-92 | ТПОФ | 518-50 | 0,5 | 600, 750, 1000 |
| 5, 7, 8, 29, 38, 57-59, 83 | ТПОФ – 10 | б/н | 0,5 | 1500, 1000, 750, 600 |
| 9, 10 | ТПШЛ – 10 | 1423-60 | 0,5 | 2000 |
| 11-13, 22, 24, 36, 37, 131, 150-154, 159, 160, 162, 163, 164 | ТПЛ – 10 | 1276-59 | 0,5 | 400, 300, 150 |
| 32, 33, 35, 39, 42, 43, 74 | ТПФМ – 10 | 814-53 | 0,5 | 400, 300, 200 |
| 34, 33 | ТПФ-10 | 517-50 | 0,5 | 400 |
| 41 | ТК-20 | 1407-60 | 0,5 | 600 |
| 44, 45, 46 | ТШП 0,66 | 15173-01 | 0,5 | 300 |
| 48, 51 | ТПШФАД | б/н | 0,5 | 4000 |
| 52, 185, 186 | ТЛШ-10 | 11077-03 | 0,2S; 0,5S | 2000 |
| 53, 54, 55, 56 | ТПШФА | б/н | 0,5 | 4000, 2000 |
| 49, 50 | ТПШФ | 519-50 | 0,5 | 3000 |
| 63, 64 | ТПК-10 | 22944-02 | 0,5 | 1000, 600 |
| 89 | ТПОФУ | б/н | 0,5 | 1000 |
| 93, 95, 96 | ТВДМ-35 | 3642-73 | 0,2 | 600 |
| 94, 97, 98, 101 | ТВД-35 | б/н | 0,5 | 1000, 600 |
| 99, 100 | ТОЛ-35 | 21256-03 | 0,5S | 600 |

| | | | | |
|-----------------------------|---------------|----------|------|-------------|
| 102-112 | ТФНД-150 | б/н | 0,5 | 600 |
| 113-118 | ТШВ 15 | 5719-03 | 0,2 | 8000 |
| 157,162,170 | ТПЛМ-10 | 2363-68 | 0,5 | 400,300,150 |
| 188 | ТФЗМ-110 Б | 24811-03 | 0,5 | 2000 |
| 128, 130, 133-148, 187, 190 | ТБМО-110 УХЛ1 | 23256-02 | 0,2S | 200 |
| 132, 156, 158, 165 | ТВЛ-10 | 1856-63 | 0,5 | 150 |
| 155, 168, 169, 192 | ТВЛМ-10 | 1856-63 | 0,5 | 1000,300 |
| 166, 167 | ТВК-10 | 8913-82 | 0,5 | 150 |
| 171- 174 | Т-0,66 | 26820-04 | 0,2 | 200,100,50 |
| 175-177 | ТШЛ20Б-II | 4242-74 | 0,2 | 10000, 8000 |
| 178-184, 191 | ТЛО-10 | 25433-03 | 0,2S | 1500 |
| 189 | ТФЗМ 220Б-III | 26006-03 | 0,2 | 1000 |
| 193 | ТОЛ-10 УТ2 | 6009-77 | 0,2 | 300 |

Таблица 4 – Счетчики электрической энергии

| №№ ИК | Тип счетчика | № в Госреестре | Кл. точности |
|---|---------------|----------------|--------------|
| 49 -52; 54; 96-108; 113-118; 128; 130; 133-148; 175-177; 187-190 | СЭТ-4ТМ.03 | 27524-04 | 0,2S |
| 1 – 40; 42; 43; 47; 48;53; 55-95; 109-112;119-127; 129; 131; 132; 149-170; 178-186; 191-193 | СЭТ-4ТМ.03.01 | 27524-04 | 0,5S |
| 41, 44, 45, 46, 171-174, | СЭТ-4ТМ.03.09 | 27524-04 | 0,5S |

Далее приведены основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ ОАО "ТГК-5" и соответствующие им обозначения П - параметров, определяющих критерии качества АИИС КУЭ по техническим требованиям ОРЭ (приложение 11.1 к договору присоединения к торговой системе ОРЭ).

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии ($P_{\Phi 2}, P_{\Phi 3} / P_{A2}, P_{A3}$), измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы ($P_{\Phi 4}, P_{\Phi 10} / P_{A5}, P_{A8} P_{A9}$) а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок ($P_{\Phi 16}/P_{A14}, P_{\Phi 22}/P_{A15}$), необходимых для организации рационального энергопотребления предприятия.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ ($P_{H3}, P_{H4}; P_{H1}, P_{H2}$). Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам СЭТ-4ТМ.03 или к УСПД (в случае, например, повреждения линий связи) предусматривается использование переносного портативного компьютера типа Notebook с последующей передачей данных на компьютер высшего уровня. Таким образом, в системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков (P_{H22}, P_{H24}). Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток ($P_{\Phi 40}, P_{\Phi 41} / P_{A26}$).

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая (в виде пломбирования клеммных колодок) (P_{32}, P_{37}) и программная защита (в виде паролей) ($P_{313} - P_{315}$).

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, крессируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все подводимые сигнальные кабели к УИС.ЛК.11 крессируются в пломбируемом отсеке корпуса УИС.ЛК.11 или в отдельном пломбируемом кросс - блоке. Все электронные компоненты УИС.ЛК.11 установлены в пломбируемом отсеке.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт УИС.ЛК.11 после возобновления питания.

Основные технические характеристики

Основные технические характеристики АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5» приведены в таблице 5.

Таблица 5

| Наименование характеристики | Значение характеристики | Примечания |
|--|--|--|
| Количество ИК коммерческого учета. | 193 | См. таблицу 1 |
| Номинальное напряжение на вводах системы, кВ | Соответствуют номинальным напряжениям ТН | См. таблицу 2 |
| Отклонение напряжения от номинального в рабочих условиях, % | ± 10 | По паспортам-протоколам точек учета. |
| Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А | Соответствуют номинальным токам ТТ | См. таблицу 3 |
| Диапазон изменения тока в % от номинального в рабочих условиях. | От 1 до 120 | По паспортам-протоколам точек учета. |
| Диапазон изменения коэффициента мощности в рабочих условиях | От 0,7 до 1,0 | По паспортам-протоколам точек учета. |
| Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторов напряжения и тока; электросчетчиков и УСПД. | от - 30 до +40 от +10 до +30 | |
| Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов УСПД, с/сутки | ± 5 | С учетом коррекции по GPS |
| Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с | ± 5 | С учетом внутренней коррекции времени в системе |
| Срок службы, лет: Трансформаторы тока и напряжения; электросчетчик; УСПД. | 25 30 30 | В соответствии с технической документацией завода-изготовителя |

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета при измерении активной и реактивной электрической мощности и энергии, для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5» приведены в таблицах 6-12.

Таблица 6

| Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
|---|-------------------------|---|---|--|
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta_{5\%}$, [%] для диапазона $1\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta_{20\%}$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta_{100\%}$, [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 1 – 48 | 1 | н/н* | 2,2 | 1,6 |
| 55 – 96 | 0,9 | н/н | 2,6 | 1,9 |
| 109 – 112 | 0,8 | н/н | 3,1 | 2,1 |
| 114, 116 119, 120 | 0,7 | н/н | 3,7 | 2,3 |
| 131 – 132 | 0,6 | н/н | 4,5 | 2,7 |
| 149 – 151 | 0,5 | н/н | 5,6 | 3,2 |
| 164 – 166 167 – 174 189, 193 | | | | |
| Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta_{5\%}$, [%] для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta_{20\%}$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta_{100\%}$, [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 1 – 48 | 1 | - | -- | -- |
| 55 – 96 | 0,9 | н/н | 7 | 3,4 |
| 109 – 112 | 0,8 | н/н | 5 | 2,9 |
| 114, 116 119, 120 | 0,7 | н/н | 4,1 | 2,5 |
| 131 – 132 | 0,6 | н/н | 3,6 | 2,3 |
| 149 – 151 | 0,5 | н/н | 3,3 | 2,2 |
| 164 – 166 167 – 174 189, 193 | | | | |

*Н/н – не нормируется

Таблица 7

| Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
|---|-------------------------|---|---|--|
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta 5\%$, [%] для диапазона $1\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta 20\%$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta 100\%$, [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 49 – 54 97- 108 117 118 188 | 1 | н/н* | 1,9 | 1,2 |
| | 0,9 | н/н | 2,4 | 1,4 |
| | 0,8 | н/н | 2,9 | 1,7 |
| | 0,7 | н/н | 3,5 | 2 |
| | 0,6 | н/н | 4,4 | 2,4 |
| | 0,5 | н/н | 5,4 | 3 |
| Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta 5\%$, [%] для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta 20\%$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta 100\%$, [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 49 – 54 97- 108 117 118 188 | 1 | - | -- | -- |
| | 0,9 | н/н | 6,5 | 3,5 |
| | 0,8 | н/н | 4,5 | 2,5 |
| | 0,7 | н/н | 3,6 | 2 |
| | 0,6 | н/н | 3 | 1,8 |
| | 0,5 | н/н | 2,7 | 1,6 |
| *н/н – не нормируется | | | | |

Таблица 8

| Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
|---|-------------------------|---|---|--|
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta 5\%$, [%] для диапазона $1\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta 20\%$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta 100\%$ [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 128 – 130 133 – 148 | 1 | 1,1 | 0,8 | 0,7 |
| | 0,9 | 1,2 | 0,9 | 0,8 |
| | 0,8 | 1,3 | 0,9 | 0,9 |
| | 0,7 | 1,5 | 1 | 0,9 |
| | 0,6 | 1,7 | 1,1 | 1 |
| | 0,5 | 2,1 | 1,3 | 1,1 |
| Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta 5\%$, [%] для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta 20\%$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta 100\%$ [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 128 – 130 133 – 148 | 1 | -- | -- | -- |
| | 0,9 | 5,1 | 2 | 1,4 |
| | 0,8 | 3,9 | 1,6 | 1,1 |
| | 0,7 | 3,3 | 1,4 | 1 |
| | 0,6 | 3 | 1,3 | 1 |
| | 0,5 | 2,9 | 1,3 | 1 |

Таблица 9

| Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
|---|-------------------------|---|---|--|
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta 5\%$, [%] для диапазона $1\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta 20\%$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta 100\%$ [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$ |
| 113 115 175 177 | 1 | н/н* | 1,2 | 0,9 |
| | 0,9 | н/н | 1,3 | 1 |
| | 0,8 | н/н | 1,5 | 1,1 |
| | 0,7 | н/н | 1,7 | 1,3 |
| | 0,6 | н/н | 2 | 1,34 |
| | 0,5 | н/н | 2,3 | 1,7 |
| Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta 5\%$, [%] для диапазона $1\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta 20\%$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta 100\%$ [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 113 115 175 177 | 1 | - | -- | -- |
| | 0,9 | н/н | 3 | 2 |
| | 0,8 | н/н | 2,2 | 1,5 |
| | 0,7 | н/н | 1,9 | 1,3 |
| | 0,6 | н/н | 1,8 | 1,2 |
| | 0,5 | н/н | 1,6 | 1,2 |
| *н/н – не нормируется | | | | |

Таблица 10

| Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
|---|-------------------------|---|---|--|
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta 5\%$, [%] для диапазона $1\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta 20\%$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta 100\%$ [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 121 – 127 152 – 163 178 – 186 191, 192 | 1 | 1,6 | 1,4 | 1,4 |
| | 0,9 | 1,8 | 1,6 | 1,5 |
| | 0,8 | 1,9 | 1,6 | 1,6 |
| | 0,7 | 2,1 | 1,7 | 1,7 |
| | 0,6 | 2,3 | 1,9 | 1,8 |
| | 0,5 | 2,6 | 2,1 | 1,9 |
| Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta 5\%$, [%] для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta 20\%$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta 100\%$ [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120$ |
| 121 – 127 152 – 163 178 – 186 191, 192 | 1 | -- | -- | -- |
| | 0,9 | 9,4 | 3,5 | 2,5 |
| | 0,8 | 7,2 | 2,9 | 2,1 |
| | 0,7 | 6,3 | 2,6 | 1,9 |
| | 0,6 | 5,8 | 2,5 | 1,9 |
| | 0,5 | 5,4 | 2,4 | 1,8 |

Таблица 11

| Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
|---|-------------------------|---|---|--|
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta 5\%$, [%] для диапазона $1\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta 20\%$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta 100\%$ [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 176 | 1 | н/н | 1,6 | 1,4 |
| | 0,9 | н/н | 1,8 | 1,6 |
| | 0,8 | н/н | 1,9 | 1,6 |
| | 0,7 | н/н | 2,1 | 1,7 |
| | 0,6 | н/н | 2,3 | 1,9 |
| | 0,5 | н/н | 2,6 | 2,1 |
| Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta 5\%$, [%] для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta 20\%$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta 100\%$ [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120$ |
| 176 | 1 | -- | -- | -- |
| | 0,9 | н/н | 3 | 2 |
| | 0,8 | н/н | 2,2 | 1,5 |
| | 0,7 | н/н | 1,9 | 1,3 |
| | 0,6 | н/н | 1,8 | 1,2 |
| | 0,5 | н/н | 1,6 | 1,2 |
| н/н – не нормируется | | | | |

Таблица 12

| Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
|---|-------------------------|---|---|--|
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta 5\%$, [%] для диапазона $1\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta 20\%$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta 100\%$ [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 187, 190 | 1 | 1,2 | 0,9 | 0,9 |
| | 0,9 | 1,3 | 1,0 | 1,0 |
| | 0,8 | 1,6 | 1,1 | 1,1 |
| | 0,7 | 1,7 | 1,3 | 1,2 |
| | 0,6 | 2,0 | 1,4 | 1,3 |
| | 0,5 | 2,3 | 1,7 | 1,5 |
| Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС | | | | |
| №№ каналов | Значение $\cos \varphi$ | $\delta 5\%$, [%] для диапазона $2\% < I/I_n \leq 5\%$ | $\delta 20\%$, [%] для диапазона $6\% < I/I_n \leq 20\%$ | $\delta 100\%$ [%] для диапазона $20\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 187 190 | 1 | -- | -- | -- |
| | 0,9 | 5,2 | 2,3 | 1,8 |
| | 0,8 | 3,9 | 1,8 | 1,4 |
| | 0,7 | 3,4 | 1,6 | 1,3 |
| | 0,6 | 3,1 | 1,5 | 1,2 |
| | 0,5 | 2,9 | 1,4 | 1,1 |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы.

Комплектность

В комплект АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5» входят:

| тип | количество |
|----------------------------|------------|
| Трансформаторы напряжения: | |
| НТМИ-6 | 25 шт. |
| НОМ-6 | 34 шт. |
| НКФ-110-57У1 | 12 шт. |
| ЗНОМ-35-65 | 7 шт. |
| НАМИ-10 | 7 шт. |
| НАМИ-110УХЛ1 | 9 шт. |
| ЗНОМ-15-63 | 18 шт. |
| НКФ-220 | 3 шт. |
| НТМИ-6-66 | 1 шт. |
| НТМИ-10-66 | 2 шт. |
| Трансформаторы тока: | |

| | |
|--|------------|
| ТПОФД-10 | 8 шт. |
| ТПОЛ-10 | 81 шт |
| ТПОФ-10 | 18 шт |
| ТПШЛ-10 | 4 шт |
| ТПЛ-10 | 37 шт. |
| ТПФМ-10 | 13 шт. |
| ТПФ-10 | 3 шт. |
| ТК-20 | 2 шт. |
| ТШП-0,66 | 6 шт. |
| ТПШФАД | 6 шт. |
| ТПШФ | 9 шт. |
| ТЛШ-10 | 7 шт. |
| ТПШФА | 19 шт. |
| ТПЛМ-10 | 3 шт. |
| ТПК-10 | 4 шт. |
| ТПОФУ | 2 шт. |
| ТВДМ-35 | 15 шт. |
| ТВД-35 | 12 шт. |
| ТОЛ-35 | 4 шт. |
| ТФЗМ-110Б | 2 шт. |
| ТФНД-150 | 39 шт. |
| ТШВ-15 | 9 шт. |
| ТБМО-110УХЛ1 | 66 шт. |
| ТВЛ-10 | 10 шт. |
| ТВЛМ-10 | 10 шт. |
| ТВК-10 | 2 шт. |
| ТПОФ | 42 шт. |
| Т-0,66 | 11 шт. |
| ТШЛ20Б-II | 9 шт. |
| ТЛО-10 | 14 шт. |
| ТФЗМ220Б-III | 3 шт. |
| ТОЛ-10 УТ2 | 2 шт. |
| Счетчики электроэнергии: | |
| СЭТ-4ТМ.03 | 49 шт. |
| СЭТ-4ТМ.03.01 | 136 шт. |
| СЭТ-4ТМ.03.09 | 8 шт. |
| Дополнительное оборудование: | |
| Логический контроллер УИС.ЛК.11 | 11 шт. |
| Телефонный модем ZyXel | 1 шт. |
| Приемник сигналов точного времени GPS-35 HVS GARMIN | 8 шт. |
| Источник бесперебойного питания APC 1000 | 4 шт. |
| Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS | 6 шт. |
| Система хранения информации | 1 шт. |
| DSL-модем | 4 шт. |
| Программные пакеты УИС-М | 1 пакет |
| Эксплуатационная документация (включая руководство по эксплуатации и методику поверки) | 1 комплект |

Дополнительно по требованию организаций, производящих ремонт и поверку комплексов, поставляется ремонтная документация.

Поверка

Поверка производится по документу “Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электрической энергии – АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5» (Кировский филиал). Методика поверки” МП-2203-0033-2006, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 01.02.2006 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Нормативные и технические документы

1. ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".
2. ГОСТ 8. 596 – 2002 ГСИ Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
3. ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.
4. ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
5. ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).
6. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электрической энергии - АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5» (Кировский филиал). Рабочий проект.

Заключение

Тип единичного образца Системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электрической энергии – АИИС КУЭ ОАО «ТГК-5» (Кировский филиал) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовители:

ООО «Фирма «НЕОН АВМ»,
107078 г. Москва, ул. Лукьянова 4,
Тел. (095) 2632956,
Факс (095) 2639688.

/ Директор ООО «Фирма «НЕОН АВМ»



А.Г. Тайманов