# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

| |
|---|
| Приложение к свидетельству<br>№ 41264 об утверждении типа<br>средств измерений |

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Томский ЦСМ»
_____ М.М. Чухланцева
« 07 » октября 2010 г.

| | |
|---|---|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Правобережная» -<br>АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» | Внесена в Государственный реестр средств измерений<br><br>Регистрационный номер №45620-10<br><br>Взамен № |

Изготовлена по технической документации ЗАО «Метростандарт», г. Москва, в соответствии с технорабочим проектом ЕМНК.466454.030-471, заводской №ЕМНК.466454.030-471

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Правобережная» (далее АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» - коммерческий учёт электрической энергии на ПС 220 кВ «Правобережная» ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее - ИВКЭ), выполняющего функции информационно-вычислительного комплекса (далее - ИВК), и системы обеспечения единого времени (далее - СОЕВ).

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» решает следующие задачи:

– измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

– предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);

– ведение журналов событий ИК и ИВКЭ;

– контроль достоверности измерений на основе анализа пропуска данных и анализ журнала событий ИК;

– формирование защищенного от несанкционированных изменений архива результатов измерений, с указанием времени проведения измерения и времени поступления данных в электронный архив, формирование архива технической и служебной информации;

– передача в организации – участники ОРЭ результатов измерений (1 раз в сутки);

– предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций - участников ОРЭ (1 раз в сутки);

– организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);

– предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций - участников ОРЭ (1 раз в сутки);

– организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);

– синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИК и ИВКЭ (счетчик, шлюз Е-422, сервер АРМ ПС, УСПД) с помощью СОЕВ, соподчиненной национальной шкале времени безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более ± 5 с;

– автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств ИК и ИВКЭ;

– обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 10, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и счетчики типа AV-05-RL-P14B-4, A1805RAl-P14B-4, СА4У-И672М, СР4У-И673М, СО1 класса точности 2/2; 3/-; 0,5/1; 0,5S/1; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – ИВКЭ включает в себя:

– шкаф технологического коммутационного устройства (далее - ТКУ), в состав которого входит два шлюза Е-422, WiFi модем AWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;

– шкаф устройства центральной коммутации (далее – ЦКУ), в состав которого входит WiFi модем AWK 1100, оптический конвертор, сетевой концентратор D-Link, спутниковая станция «SkyEdge PRO», сервер АРМ ПС;

– шкаф УСПД, в состав которого входит Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, блок бесперебойного питания;

– устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника (в составе Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50).

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная электрическая мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Электрическая энергия вычисляется для интервалов времени 30 мин, как интеграл от средней электрической мощности, получаемой периодически за 0,02 с.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение электрической мощности на интервалах времени 3 или 30 мин. В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки.

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

Для обеспечения единого времени в АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» в состав ИВКЭ входит УССВ на базе GPS приемника. УССВ осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» осуществляется УСПД каждые 30 мин. Синхронизация (коррекция) времени в счетчиках ИК

производится при расхождении времени внутренних таймеров счетчиков и УССВ на значение более 2 с. Синхронизация времени в шлюзах Е-422 и сервере АРМ ПС производится также УССВ при расхождении значений времени в этих устройствах и УССВ на значение более 2 с.

Таким образом, СОЕВ АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» обеспечивает измерение времени в системе с погрешностью не хуже ± 5 с.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

| **Канал измерений** | | **Состав измерительного канала** | | | | | **Ктт ·Ктн ·Ксч** | **Наименование измеряемой величины** | **Вид электрической энергии** | **Метрологические характеристики** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | **Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной и реактивной электрической энергии и мощности при доверительной вероятности Р=0,95:** | |
| **Номер ИК, код точки измерений** | **Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения** | **Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке** | | **Обозначение, тип** | | **Заводской номер** | | | | **Основная погрешность ИК, ± %** | **Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %** |
| | | | | | | | | | | **cos φ = 0,87 sin φ = 0,5** | **cos φ = 0,5 sin φ = 0,87** |
| **1** | **2** | **3** | | **4** | | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| 1 | ОВ-110кВ | ТТ | КТ=0,5 | А | ТФНД-110 | № 1349 | 220000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Kтт=1000/5 | В | ТФНД-110 | № 1255 | | | | | |
| | | | 2793-71 | С | ТФНД-110 | № 1307 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НКФ-110-83 У1 | № 37502 | | | | | |
| | | | Ктн=110000:√3/100:√3 | В | НКФ-110-83 У1 | № 37541 | | | | | |
| | | | 26452-06 | С | НКФ-110-83 У1 | № 37543 | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | A1805RAL-P4GB-DW-4 | | 01179394 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 31857-06 | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | С-207 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТФНД-110 | № 624 | 220000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | ТФНД-110 | № 767 | | | | | |
| | | | 2793-71 | С | ТФНД-110 | № 756 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НКФ-110-83 У1 | № 37502 | | | | | |
| | | | Ктн=110000:√3/100:√3 | В | НКФ-110-83 У1 | № 37541 | | | | | |
| | | | 26452-06 | С | НКФ-110-83 У1 | № 37543 | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | A1805RAL-P4GB-DW-4 | | 01178843 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 31857-06 | | | | | | | | |
| 3 | С-208 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТФНД-110 | № 611 | 220000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | ТФНД-110 | № 625 | | | | | |
| | | | 2793-71 | С | ТФНД-110 | № 618 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НКФ-110-83 У1 | № 37502 | | | | | |
| | | | Ктн=110000:√3/100:√3 | В | НКФ-110-83 У1 | № 37541 | | | | | |
| | | | 26452-06 | С | НКФ-110-83 У1 | № 37543 | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | A1805RAL-P4GB-DW-4 | | 01178864 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 31857-06 | | | | | | | | |
| 4 | С-210 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТФНД-110 | № 1304 | 220000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | ТФНД-110 | № 1200 | | | | | |
| | | | 2793-71 | С | ТФНД-110 | № 1261 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НКФ-110-83 У1 | № 37502 | | | | | |
| | | | Ктн=110000:√3/100:√3 | В | НКФ-110-83 У1 | № 37541 | | | | | |
| | | | 26452-06 | С | НКФ-110-83 У1 | № 37543 | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | A1805RAL-P4GB-DW-4 | | 01179196 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 31857-06 | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | ЭК-1 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТЛМ-10 | | № 46728 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 2473-69 | С | ТЛМ-10 | | № 46780 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-10 | | № 2817 | | | | | |
| | | | Ктн=10000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 8913 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005298 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |
| 6 | ЭК-10 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТЛМ-10 | | № 46736 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 2473-69 | С | ТЛМ-10 | | № 46782 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-10 | | № 2817 | | | | | |
| | | | Ктн=10000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 8913 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005435 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |
| 7 | ЭК-2 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТЛМ-10 | | № 46729 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 2473-69 | С | ТЛМ-10 | | № 46753 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-10 | | № 2817 | | | | | |
| | | | Ктн=10000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 8913 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005309 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | ЭК-3 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТЛМ-10 | | № 46730 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 2473-69 | С | ТЛМ-10 | | № 4687 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-10 | | № 2817 | | | | | |
| | | | Ктн=10000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 8913 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005267 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |
| 9 | ЭК-4 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТЛМ-10 | | № 46485 | 20000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 2473-69 | С | ТЛМ-10 | | № 46825 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-10 | | № 2817 | | | | | |
| | | | Ктн=10000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 8913 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005422 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |
| 10 | ЭК-5 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТЛМ-10 | | № 46726 | 20000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 2473-69 | С | ТЛМ-10 | | № 46870 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-10 | | № 2817 | | | | | |
| | | | Ктн=10000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 8913 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005429 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | ЭК-6 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТЛМ-10 | | № 46723 | 20000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 2473-69 | С | ТЛМ-10 | | № 46750 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-10 | | № 2817 | | | | | |
| | | | Ктн=10000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 8913 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005270 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |
| 12 | ЭК-7 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТЛМ-10 | | № 46730 | 20000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 2473-69 | С | ТЛМ-10 | | № 46780 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-10 | | № 2817 | | | | | |
| | | | Ктн=10000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 8913 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005322 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |
| 13 | ЭК-8 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТЛМ-10 | | № 46737 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 2473-69 | С | ТЛМ-10 | | № 46851 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-10 | | № 2817 | | | | | |
| | | | Ктн=10000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 8913 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005301 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | ЭК9 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТЛМ-10 | | № 46735 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 2473-69 | С | ТЛМ-10 | | № 45687 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-10 | | № 2817 | | | | | |
| | | | Ктн=10000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 8913 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005337 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |
| 15 | 21Т яч13 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТВЛМ-10 | | № 35749 | 1200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=100/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1856-63 | С | ТВЛМ-10 | | № 35738 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV05-RL-P14B-4 | | 03005332 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |
| 16 | 22Т яч 14 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТВЛМ-10 | | № 35701 | 1200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=100/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1856-63 | С | ТВЛМ-10 | | № 39474 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005332 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | КРУ-6кВ 1сек яч1 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТВЛМ-10 | № 41685 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | - | | | | | |
| | | | 1856-63 | С | ТВЛМ-10 | № 44208 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | AV05-RL-P14B-4 | | 03005262 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | |
| 18 | КРУ-6кВ 2сек яч18 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТВЛМ-10 | № 44243 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | - | | | | | |
| | | | 1856-63 | С | ТВЛМ-10 | № 43504 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | AV05-RL-P14B-4 | | 03005366 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | |
| 19 | СН-1 яч5 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТВЛМ-10 | № 23317 | 1800 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=150/5 | В | - | - | | | | | |
| | | | 1856-63 | С | ТВЛМ-10 | № 23421 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | AV05-RL-P14B-4 | | 03005409 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | СН-2 яч 12 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТВЛМ-10 | | № 51514 | 1800 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=150/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1856-63 | С | ТВЛМ-10 | | № 51511 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV05-RL-P14B-4 | | 03005373 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |
| 21 | СН-3 яч10 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТВЛМ-10 | | № 51511 | 1800 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=150/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1856-63 | С | ТВЛМ-10 | | № 51511 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV05-RL-P14B-4 | | 03005405 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |
| 22 | Ф601 Шелковый комбинат РП-64 | ТТ | КТ=10 | А | ТПОЛ-10 | | № 1587 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | не нормируется * | не нормируется * |
| | | | Ктт=1000/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 1449 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV05-RL-P14B-4 | | 03006112 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | Ф605 П/Я 298 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПФМ-10 | | № 89897 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 814-53 | С | ТПФМ-10 | | № 84564 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03006084 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |
| 24 | Ф607 Горсеть РП-34 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОФ-10 | | № 91338 | 4800 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=400/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 518-50 | С | ТПОФ-10 | | № 91735 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005406 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |
| 25 | Ф609 КБС РП-42 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОФ | | № 91338 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 518-50 | С | ТПОФ | | № 91735 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03006359 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | Ф610 П/Я 298 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОФ-10 | | № 91333 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 518-50 | С | ТПОФ-10 | | № 91479 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03006028 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |
| 27 | Ф611 Горсеть ТП-876 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПФМ-10 | | № 19076 | 4800 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=400/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 814-53 | С | ТПФМ-10 | | № 19058 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03006280 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |
| 28 | Ф613 ТМХ-630 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПФМ-10 | | № 19076 | 4800 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=400/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 814-53 | С | ТПФМ-10 | | № 19058 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005375 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | Ф614 Завод стройматериалов РП-110 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПФМ-10 | | № 8435 | 4800 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=400/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 814-53 | С | ТПФМ-10 | | № 8761 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03006268 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |
| 30 | Ф615 ООО "Фоавто" | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | | № 5485 | 4800 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=400/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 5454 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03006330 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |
| 31 | Ф616 Шелковый комбинат РП-64 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | | № 897 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 894 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03006140 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32 | Ф617 Горсеть РП-72 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПФМ-10 | | № 79905 | 4800 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=400/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 814-53 | С | ТПФМ-10 | | № 79904 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03006242 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |
| 33 | Ф618 Горсеть ТП-815 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | | № 875 | 4800 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=400/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 879 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005300 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |
| 34 | Ф619 Шелковый комбинат РП-20 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | | № 44027 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 43168 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03006369 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 35 | Ф620 Цем.завод РП-64 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | | № 43168 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 43168 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005397 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |
| 36 | Ф621 Горсеть РП-64 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | | № 49199 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 49363 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005417 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |
| 37 | Ф622 Цем.завод РП-64 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | | № 545 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 546 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03006314 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38 | Ф623 Шелковый комбинат РП-24 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | № 545 | 9000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=750/5 | В | - | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | № 566 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | AV-05-RL-P14B4 | | 03005410 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | |
| 39 | Ф625 на КРУ-6 кВ яч.18 | ТТ | КТ=10 | А | ТПОЛ-10 | № 14750 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | не нормируется * | не нормируется * |
| | | | Ктт=1000/5 | В | - | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | № 14767 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | AV-05-RL-P14B4 | | 03005419 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | |
| 40 | Ф626 на КРУ-6 кВ яч.1 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | № 14630 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | - | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | № 8227 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | AV-05-RL-P14B4 | | 03005353 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | Ф627 Сибмонтажавтоматика | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | | № 14751 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 14639 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005255 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |
| 42 | Ф628 Горсеть РП-8020 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | | № 14755 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=1000/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 14759 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03005388 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |
| 43 | Ф629 Горремонтстрой | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | | № 14679 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 14521 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV05-RL-P14B-4 | | 03003110 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 25416-03 | | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 44 | Ф630 КБС РП-136 | ТТ | КТ=10 | А | ТПОЛ-10 | № 13707 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | не нормируется * | не нормируется * |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | № 14542 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | A1805RAL-P4GB-DW-3 | 030055361 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 31857-06 | | | | | | | | |
| 45 | Ф632 Завод асб.изделий РП-40 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | № 584 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | № 586 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | A1805RAL-P4GB-DW-3 | 03003234 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 31857-06 | | | | | | | | |
| 46 | Ф633 Горсеть РП-8020 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | № 14523 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | № 8405 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | A1805RAL-P4GB-DW-3 | 03005388 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | 31857-06 | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 47 | Ф635 Горсеть РП-72 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | | № 11841 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 14529 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | A1805RAL-P4GB-DW-3 | | 030066242 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 31857-06 | | | | | | | | | |
| 48 | Ф636 Горсеть РП-72 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТПОЛ-10 | | № 135 | 7200 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 1,2%<br>± 2,4% | ± 5,0%<br>± 3,0% |
| | | | Ктт=600/5 | В | - | | - | | | | | |
| | | | 1261-02 | С | ТПОЛ-10 | | № 136 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 | А | НТМИ-6 | | № 4959 | | | | | |
| | | | Ктн=6000/100 | В | | | | | | | | |
| | | | 340-89 | С | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,5S/1 | | AV-05-RL-P14B4 | | 03006118 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 14555-02 | | | | | | | | | |
| 49 | 21Т-0,4 яч13 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТК-20 | | № 96986 | 12000 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | ± 2,3%<br>± 2,8% | ± 7,0%<br>± 5,0% |
| | | | Ктт=60000/5 | В | ТК-20 | | № 97061 | | | | | |
| | | | 1407-60. | С | ТК-20 | | № 97010 | | | | | |
| | | ТН | нет ТН | | | | - | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=2/2 | | СА4У-И672М<br>СР4У-И673М | | 706374<br>337402 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | | |
| | | | 23119-02 | | | | | | | | | |

Таблица 1. Продолжение

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 22Т-0,4 яч 14 | ТТ | КТ=0,5 | А | ТК-20 | № 12233 | 60 | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная<br>Реактивная | не нормируется * | не нормируется * |
| | | | Ктт=300/5 | В | ТК-20 | № 12334 | | | | | |
| | | | 6891-85 | С | ТК-20 | № 12335 | | | | | |
| | | ТН | нет ТН | | | - | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=3/- | | СО-1 | 1853013 | | | | | |
| | | | Ксч=1 | | | | | | | | |
| | | | реестр | | | | | | | | |

** Данный канал является информационным.*

*Примечания*:

1. *В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);*
2. *В Таблице 1 в графе «Основная погрешность ИК, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности P=0,95, cosφ=0,87 (sinφ=0,5) и токе ТТ, равном Iном .*
3. *В Таблице 1 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности P=0,95, cosφ=0,5 (sinφ=0,87) ) и токе ТТ, равном 10 % от Iном.*
4. *Нормальные условия эксплуатации:*

– *параметры питающей сети: напряжение - (220±4,4) В; частота - (50 ± 0,5) Гц;*
– *параметры сети: диапазон напряжения - (0,99 ÷ 1,01)$U_н$; диапазон силы тока - (1,0 ÷ 1,2)$I_н$; диапазон коэффициента мощности cosφ (sinφ) – 0,87(0,5); частота - (50 ± 0,5) Гц;*
– *температура окружающего воздуха: ТТ - от +15˚С до +35˚С;ТН- от +10˚С до +35˚С; счетчиков: в части активной энергии - от +21˚С до +25˚С, в части реактивной энергии - от +18˚С до +22˚С; УСПД - от +15˚С до +25˚С;*
– *относительная влажность воздуха - (70±5) %;*
– *атмосферное давление - (750±30) мм рт.ст.*

5. *Рабочие условия эксплуатации:*

*для ТТ и ТН:*

– *параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9 ÷ 1,1)$U_{н1}$; диапазон силы первичного тока* (0,01 ÷ 1,2)$I_{н1}$; *коэффициент мощности cosφ (sinφ) - 0,5 ÷ 1,0(0,6 ÷ 0,87); частота - (50 ± 0,5) Гц;*
– *температура окружающего воздуха - от –30˚С до +35˚С;*
– *относительная влажность воздуха - (70±5) %;*
– *атмосферное давление - (750±30) мм рт.ст.*

*Для электросчетчиков:*

- *параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9 ÷ 1,1)$U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - тока* (0,01 ÷ 1,2)$I_{н2}$; *диапазон коэффициента мощности cosφ (sinφ) - 0,5 ÷ 1,0(0,6 ÷ 0,87); частота - (50 ± 0,5) Гц;*
- *магнитная индукция внешнего происхождения - 0,5 мТл;*
- *температура окружающего воздуха - от +15˚С до +30˚С;*
- *относительная влажность воздуха - (40-60) %;*
- *атмосферное давление - (750±30) мм рт.ст.*

*Для аппаратуры передачи и обработки данных:*

- *параметры питающей сети: напряжение - (220±10) В; частота - (50 ± 1) Гц;*
- *температура окружающего воздуха - от +15˚С до +30˚С;*
- *относительная влажность воздуха - (70±5) %;*
- *атмосферное давление - (750±30) мм рт.ст.*

6. *Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» как его неотъемлемая часть.*

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии – средняя наработка на отказ не менее 120 000 ч, время восстановления работоспособности не более 168 ч;
- ИВКЭ – средняя наработка на отказ не менее 35 000 ч, время восстановления работоспособности не более 168 ч;
- шлюз Е-422 – средняя наработка на отказ не менее 50 000 ч;
- УСПД - средняя наработка на отказ не менее 35 000 ч, среднее время восстановления работоспособности 24 ч;
- СОЕВ - коэффициент готовности Кг не менее 0,95, среднее время восстановления не более 168 ч.

Установленный полный срок службы АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» - не менее 20 лет.

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» используются следующие виды резервирования:

- резервирование по двум интерфейсам опроса счетчиков;
- резервирование питания счетчиков, шлюзов Е-422, сервера АРМ ПС, УСПД;
-предусмотрена возможность автономного считывания измерительной информации со счетчиков и визуальный контроль информации на счетчике;
- контроль достоверности и восстановление данных;
- наличие резервных баз данных;
- наличие перезапуска и средств контроля зависания;
- наличие ЗИП.

Регистрация событий:

- журнал событий ИК:
- отключение и включение питания;
- корректировка времени;
- удаленная и местная параметризация;
- включение и выключение режима тестирования.
- журнал событий ИВКЭ:
- дата начала регистрации измерений;
- перерывы электропитания;
- потери и восстановления связи со счётчиками;
- программные и аппаратные перезапуски;
- корректировки времени в каждом счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - привод разъединителя трансформаторов напряжения;
  - корпус (или кожух) автоматического выключателя в цепи трансформатора напряжения, а так же его рукоятка (или прозрачная крышка);
  - клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
  - промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока и напряжения;
  - испытательная коробка (специализированный клеммник);
  - крышки клеммных отсеков счетчиков;
  - крышки клеммного отсека УСПД.

- защита информации на программном уровне:
  - установка двухуровневого пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, журнал событий – не менее 35 суток;
- ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 суток;
- Сервер АРМ ПС – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 4 лет.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Правобережная» АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная»

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная» проводится по документу МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень основных средств поверки:

– трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3… 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35 … 330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

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

–

– средства поверки УСПД в соответствии с документом Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С50. Методика поверки ВЛСТ 198.00.000 И1», утвержденным ВНИИМС в 2004 г.;

– переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

– радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS).

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52323–2005 (МЭК 62053-22:2003) «Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ Р 52425–2005 (МЭК 62053-23:2003) «Статические счетчики реактивной энергии».

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

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

МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Правобережная» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Правобережная» - АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Правобережная», утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**Изготовитель:**
ЗАО «Метростандарт»

**Юридический/Почтовый адрес:**
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. I
Тел.: 8(495)745-21-70
Факс: 8(495) 705-97-50
Сайт: www.metrostandart.ru

Технический директор ЗАО «Метростандарт» _____ Л.Б. Александров

М.П.