

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ НРТЭЦ - 02

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ НРТЭЦ - 02 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения электроэнергии (мощности) производимой, потребляемой на собственные нужды и отпускаемой потребителям Рязанским филиалом ООО «Ново-Рязанская ТЭЦ», г. Рязань, а также регистрации и хранения параметров электропотребления, формирования отчетных документов и информационного обмена с субъектами оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), ОАО «АТС», «СО-ЦДУ «ЕЭС» и др. (далее – внешние пользователи).

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии,
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций (внешних пользователей);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Метод измерения электроэнергии (мощности). Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электроэнергии. 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 мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности вычисляется для интервалов времени 30 мин. (Умножение на коэффициенты трансформации осуществляется в сервере).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по интерфейсу RS 485 по проводным линиям связи поступает на вход УСПД, где осуществляется автоматизированный сбор, контроль и учет показателей и режимов потребления электроэнергии, передача накопленных данных по каналам передачи данных. ИВК предназначен для обеспечения выполнения задач автоматического сбора, диагностики, обработки и хранения информации об измеренной электроэнергии, а также обеспечения интерфейсов доступа к информации. Учетная информация, передаваемая внешним пользователям через Internet (основной канал связи) и коммутируемым телефонным линиям связи (резервный канал связи), отражает 30-минутные результаты измерения потребления электроэнергии по точке учета. Передача информации реализована с использованием электронных документов в виде макетов 51070 и 80020 в формате XML.

Состав: АИИС КУЭ состоит из 3 уровней

1-й уровень – уровень 66 измерительно-информационных точек учета (ИИК ТУ) содержит в своем составе:

- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 типа НАМИТ-10-2, НОМ-6, ЗНОМ-35-65, НТМИ-6, ЗНОМ-15-63, НОМ-35, НКФ-110-57У1 класса точности (КТ) 0,5;
- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 типа GSR 380/270, ТПШФ, ТШВ-15, ТШВ-15Б, ТПШЛ-10, ТПОЛ-10, ТПОФ-10, ТФНД-35, ТВ-110-II-У2, ТЛМ-10, ТВТ-35-1 КТ 0,1 и ТЛК-35-2 КТ 0,2S;
- вторичные измерительные цепи тока и напряжения;
- многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии с цифровыми выходными интерфейсами RS485 (счетчики) для измерения активной и реактивной энергии типы А1R-4-AL-C29-T+, А1R-3-OL-C25-T+, А1R-4-OL-C29-T+ и А1R-3-OL-C25-T, КТ 0,2s по ГОСТ 30206-94.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) содержит в своем составе:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000.
- коммуникационное и модемное оборудование (преобразователь интерфейса RS-485/RS-232; линии связи с использованием терминалов сотовой связи GSM-модемы);
- устройство синхронизации системного времени (УССВ), подключенное к УСПД по интерфейсу RS232, выполненное на основе GPS приемника;
- цепи и устройства питания для УСПД и терминала сотовой связи;

3-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) содержит в своем составе:

- компьютер в серверном исполнении (сервер опроса и SQL-сервер);
- технические средства для организации локальной вычислительной сети разграничения прав доступа к информации;
- автоматизированное рабочее место (АРМ);
- цепи и устройства питания сервера (UPS);
- коммуникационное оборудование для обмена данными со счетчиками (интерфейс RS-485/RS-232, ZyXEL U-336E Plus, GSM-модемы Siemens TC-35);
- программные средства:

Система обеспечения единого времени (СОЕВ). В АИИС КУЭ синхронизация времени производится от эталона, в качестве которого выступает GPS приемник.

УСПД, с периодом в 1 ч, выполняет коррекцию своих внутренних часов таким образом, чтобы расхождение с часами УССВ было не более ± 1 с.

От УСПД синхронизируются внутренние часы счетчиков 1 раз в 30 мин. при опросе по интерфейсу RS485 и 1 раз в сутки при опросе по GSM-модемам. В случае, если расхождение времени счетчиков и УСПД составляет более ± 1 с, производится коррекция времени счетчиков.

Системное время ИВК синхронизируется со временем УСПД при его опросе 1 раз в 30 мин. Допустимое рассогласование времени составляет ± 1 с, при превышении которого производится коррекция времени.

В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах с точностью не хуже ± 5 с.

Организация защиты от несанкционированного доступа. В АИИС КУЭ предусмотрена многоуровневая защита от несанкционированного доступа: система паролей в ПО, пломбирование счетчиков, информационных цепей.

Метрологические и технические характеристики

Технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 1, которая содержит перечень измерительных каналов АИИС КУЭ указанием наименования присоединений, измерительных компонентов и их метрологических характеристик.

В таблице 2 приведены метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ. В качестве относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

Таблица 1 – Перечень ИК АИИС КУЭ и их состав

| Канал измерений | | Средство измерений | | | | Ктт/ Ксч | Наименование, измеряемой величины | |
|-----------------|--|--|------------------|-------------|-----------------|-------------|--|--|
| № ИК, | Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения | Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ | Обозначение, тип | | Заводской номер | | | |
| 1 | ГЩУ панель 1с «ТГ-1» | ТТ КТ=0,5 Ктт=4000/5 № 25477-03 | A | GSR 380/270 | 02-065256 | 48000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | C | GSR 380/270 | 02-065257 | | | |
| | | ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 16687-02 | A | НАМИТ-10-2 | 0032 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | | B | | | | | |
| | | | C | | | | | |
| | | Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099106 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| 2 | ГЩУ панель 4с «ТГ-2» | ТТ КТ=0,5 Ктт=4000/5 № 519-50 | A | ТПШФАД | 139213 | 48000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | C | ТПШФАД | 125761 | | | |
| | | ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 159-49 | A | НОМ-6 | 6943 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | | B | | | | | |
| | | | C | | | | 6979 | |
| | | Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099081 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| 3 | ГЩУ панель 7с «ТГ-3» | ТТ КТ=0,5 Ктт=4000/5 № 519-50 | A | ТПШФАД | 10906 | 48000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | C | ТПШФАД | 10798 | | | |
| | | ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 159-49 | A | НОМ-6 | 10200 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | | B | | | | | |
| | | | C | | | | 7694 | |

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---------|---|-----------------|------------|----------|--------|--|
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099068 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 4 | ЗРУ-35кВ I с. II с.ш.,яч.15, Г-4-3Г ТГ-4 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 3689-73 | A | ТФНД-35 | 37 | 70000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | C | ТФНД-35 | 41 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70 | A | ЗНОМ-35-65 | 702550 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 702520 | | |
| C | 702546 | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099069 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 5 | ГЩУ ТГ-5 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=8000/5 № 5718-76 | A | ТШВ-15 | 1533 | 96000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | C | ТШВ-15 | 1525 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 3451 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | |
| C | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099079 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 6 | ГЩУ ТГ-6 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76 | A | ТШВ-15 | 2157 | 120000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | C | ТШВ-15 | 2280 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 № 1593-70 | A | ЗНОМ-15-63 | 15997 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 16008 | | |
| C | 15998 | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01110250 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 7 | ГЩУ ТГ-7 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=8000/5 № 5718-76 | A | ТШВ-15 | 2864 | 96000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | C | ТШВ-15 | 2835 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 488 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | |
| C | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099070 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 8 | БЩУ-2, ТГ-8 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=6000/5 № 5718-76 | A | ТШВ-15 | 4014 | 120000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | C | ТШВ-15 | 3993 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 № 1593-70 | A | ЗНОМ-15-63 | 20186 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 14647 | | |
| C | 20183 | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 |
|----|---|---------|---|-----------------|------------|----------|--------|--|
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099078 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 9 | БЩУ-2, ПГ-9 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=8000/5 № 5719-76 | A | ТШВ-15Б | 961 | 160000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | C | ТШВ-15Б | 956 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 № 1593-70 | A | ЗНОМ-15-63 | 60695 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 60689 | | |
| C | 60693 | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099096 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 10 | ЗРУ-35кВ I с. I с.ш., яч. I, ЛЭП- I Биологическая-1 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 3689-73 | A | ТФНД-35 | 244 | 42000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | C | ТФНД-35 | 247 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70 | A | ЗНОМ-35-65 | 702532 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 702515 | | |
| C | 702509 | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099104 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 11 | ЗРУ-35кВ I с. I с.ш., яч. 3, ЛЭП-3 Крекинг-1 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 3689-73 | A | ТФНД-35 | 242 | 42000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | C | ТФНД-35 | 205 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70 | A | ЗНОМ-35-65 | 702532 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 702515 | | |
| C | 702509 | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099071 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 12 | ЗРУ-35кВ I с. II с.ш., яч. 5, ЛЭП-5 Биологическая-2 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 3689-73 | A | ТФНД-35 | 14 | 42000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | C | ТФНД-35 | 23 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70 | A | ЗНОМ-35-65 | 702550 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 702520 | | |
| C | 702546 | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099092 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 13 | ЗРУ-35кВ II с. I с.ш., яч. 20, ЛЭП- 20 Маслблок | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 10573-05 | A | ТЛК-35-2 | 192 | 42000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | B | ТЛК-35-2 | 194 | | |
| | | | | C | ТЛК-35-2 | 197 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70 | A | ЗНОМ-35-65 | 948996 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 942989 | | |
| | | | | C | | 942995 | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099109 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 14 | ЗРУ 35кВ I с. I с.ш., яч. I | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 3689-73 | A | ТФНД-35 | 240 | 42000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | C | ТФНД-35 | 201 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | 7 |
|----|---|--|-----------------|------------|----------|-------|--|
| | | ТН КТ=0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 № 912-70 | A | ЗНОМ-35-65 | 702532 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | B | | 702515 | | |
| C | 702509 | | | | | | |
| | | Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099107 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 15 | ЗРУ-35кВ I с. II с.ш.,яч.12, ЛЭП-125 Катализаторная | ТТ КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 3689-73 | A | ТФНД-35 | 17 | 42000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | C | ТФНД-35 | 199 | | |
| | | ТН КТ=0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 № 912-70 | A | ЗНОМ-35-65 | 702550 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | B | | 702520 | | |
| | | | C | | 702546 | | |
| | | Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01110253 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 16 | ЗРУ-35кВ II с. II с.ш.,яч.17, ЛЭП-17 Строитель-2 | ТТ КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 3689-73 | A | ТФНД-35 | 133 | 42000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | C | ТФНД-35 | 241 | | |
| | | ТН КТ=0,5 К _{ТН} =35000/100 № 187-49 | A | НОМ-35 | 806378 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | B | | 823703 | | |
| | | | C | | 810524 | | |
| | | Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099074 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 17 | ЗРУ-35кВ II с. I с.ш.,яч.19, ЛЭП-19 ГПС Рязань | ТТ КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 3689-73 | A | ТФНД-35 | 535 | 42000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | C | ТФНД-35 | 537 | | |
| | | ТН КТ=0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 № 912-70 | A | ЗНОМ-35-65 | 948996 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | B | | 942989 | | |
| | | | C | | 942995 | | |
| | | Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099099 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 18 | ЗРУ-35кВ II с. II с.ш.,яч.21, ЛЭП-21 Крекинг-2 | ТТ КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 3689-73 | A | ТФНД-35 | 170 | 42000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | C | ТФНД-35 | 19 | | |
| | | ТН КТ=0,5 К _{ТН} =35000/100 № 187-49 | A | НОМ-35 | 806378 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | B | | 823703 | | |
| | | | C | | 810524 | | |
| | | Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099100 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 19 | ЗРУ-35кВ II с. I с.ш.,яч.22, ЛЭП-22 Гидроцистка-1 | ТТ КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 3689-73 | A | ТФНД-35 | 99 | 42000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | C | ТФНД-35 | 125 | | |
| | | ТН КТ=0,5 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 № 912-70 | A | ЗНОМ-35-65 | 948996 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | B | | 942989 | | |
| | | | C | | 942995 | | |

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | |
|----|---|---------|---|-----------------|--------------|----------|--------|--|--------------------------------------|
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099101 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| 20 | ЗРУ-35кВ II с. II с.ш.,яч. 23, ЛЭП-23 Гидроочистка-2 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 3689-73 | A | ТФНД-35 | 198 | 42000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | C | ТФНД-35 | 124 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=35000/100 № 187-49 | A | НОМ-35 | 806378 | | 42000 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 823703 | | | |
| C | 810524 | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099075 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| 21 | ЗРУ-35кВ II с. I с.ш.,яч. 29, ЛЭП-29 Водозабор | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 3689-73 | A | ТФНД-35 | 246 | 42000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | C | ТФНД-35 | 202 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70 | A | ЗНОМ-35-65 | 948996 | | 42000 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 942989 | | | |
| C | 942995 | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099093 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| 22 | ЗРУ-110кВ II с.ш.,яч.2, ВЛ-110кВ Факел-2 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=500/5 № 3182-72 | A | ТВ-110-II-Y2 | 101 | 11000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | ТВ-110-II-Y2 | 80 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | | | C | ТВ-110-II-Y2 | 104 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94 | A | НКФ-110-57У1 | 1478815 | | 11000 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 1478812 | | | |
| | | | | C | | 1478813 | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-95 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-4-AL-C29-T+ | | 01057211 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| 23 | ЗРУ-110кВ I с.ш.,яч.4, ВЛ-110кВ Волокно ЗРУ | ТТ | КТ=0,5 Ктт=500/5 № 3182-72 | A | ТВ-110-II-Y2 | 230 | 110000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | ТВ-110-II-Y2 | 680 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | | | C | ТВ-110-II-Y2 | 98 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94 | A | НКФ-110-57У1 | 1478818 | | 110000 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 1478830 | | | |
| | | | | C | | 1478816 | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-4-AL-C29-T+ | | 01057219 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| 24 | ЗРУ-110кВ I с.ш.,яч.6, ВЛ-110кВ Карелино с отп. | ТТ | КТ=0,5 Ктт=500/5 № 3182-72 | A | ТВ-110-II-Y2 | 293 | 110000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | ТВ-110-II-Y2 | 575 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | | | C | ТВ-110-II-Y2 | 567 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94 | A | НКФ-110-57У1 | 1478818 | | 110000 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 1478830 | | | |
| | | | | C | | 1478816 | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-4-AL-C29-T+ | | 01057209 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| 25 | ЗРУ-110кВ II с.ш.,яч. | ТТ | КТ=0,5 | A | ТВ-110-II-Y2 | 135 | 11000 | Ток первичный, I ₁ | |

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | | | |
|---------|---|-----------------|---|--------------------|--|--------------|--------|--|--------------|------|-------------------------------|
| 26 | ЗРУ-110кВ II с.ш.,яч.10, ВЛ-110кВ Лихачево-II | ТН | КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94 | B | ТВ-110-II-Y2 | 106 | 110000 | Напряжение первичное, U ₁ | | | |
| | | | | C | ТВ-110-II-Y2 | 138 | | | | | |
| | | | | A | НКФ-110-57У1 | 1478815 | | | | | |
| | | B | 1478812 | | | | | | | | |
| | | C | 1478813 | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-4-AL-C29-T+ | | 01057218 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| | | | | ТТ | КТ=0,5 Ктн=500/5 № 3182-72 | A | | | ТВ-110-II-Y2 | 2031 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | | | B | | | ТВ-110-II-Y2 | 2033 | |
| | | C | ТВ-110-II-Y2 | | | 2038 | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94 | A | НКФ-110-57У1 | 1478815 | | Напряжение первичное, U ₁ | | | |
| | | | | B | | 1478812 | | | | | |
| | | | | C | | 1478813 | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-4-AL-C29-T+ | | 01057214 | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | | | | |
| | | ТТ | КТ=0,5 Ктн=500/5 № 3182-72 | A | | ТВ-110-II-Y2 | 3270 | Ток первичный, I ₁ | | | |
| | | | | B | | ТВ-110-II-Y2 | 3268 | | | | |
| C | ТВ-110-II-Y2 | | | 3278 | | | | | | | |
| ТН | КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94 | A | НКФ-110-57У1 | 1478815 | Напряжение первичное, U ₁ | | | | | | |
| | | B | | 1478812 | | | | | | | |
| | | C | | 1478813 | | | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-4-AL-C29-T+ | | 01057210 | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | | | | |
| | | ТТ | КТ=0,5 Ктн=500/5 № 3182-72 | A | | ТВ-110-II-Y2 | 141 | Ток первичный, I ₁ | | | |
| | | | | B | | ТВ-110-II-Y2 | 150 | | | | |
| C | ТВ-110-II-Y2 | | | 117 | | | | | | | |
| ТН | КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94 | A | НКФ-110-57У1 | I с.ш.- 1478818 | Напряжение первичное, U ₁ | | | | | | |
| | | B | | I с.ш.- 1478830 | | | | | | | |
| | | C | | I с.ш.- 1478816 | | | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-4-AL-C29-T+ | | 01057213 | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | | | | |
| | | ТТ | КТ=0,5 Ктн=500/5 № 3182-72 | A | | ТВ-110-II-Y2 | 2034 | Ток первичный, I ₁ | | | |
| | | | | B | | ТВ-110-II-Y2 | 2037 | | | | |
| C | ТВ-110-II-Y2 | | | 2032 | | | | | | | |
| ТН | КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94 | A | НКФ-110-57У1 | 1478818 | Напряжение первичное, U ₁ | | | | | | |
| | | B | | 1478830 | | | | | | | |
| | | C | | 1478816 | | | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-4-AL-C29-T+ | | 01057220 | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | | | | |
| | | ТТ | КТ=0,5 Ктн=500/5 № 3182-72 | A | | ТВ-110-II-Y2 | 139 | Ток первичный, I ₁ | | | |
| | | | | B | | ТВ-110-II-Y2 | 76 | | | | |
| C | ТВ-110-II-Y2 | | | 163 | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 |
|---------|---|-----------------|---|-----------------|--------------|--|--------|--|
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94 | A | НКФ-110-57У1 | 1478818 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 1478830 | | |
| | | | | C | | 1478816 | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-4-AL-C29-T+ | | 01057217 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| 31 | ЗРУ-110кВ II с.ш.,яч.18, ВЛ-110кВ Центрлит | ТТ | КТ=0,5 Ктн=500/5 № 3182-72 | A | ТВ-110-II-У2 | 2036 | 110000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | B | ТВ-110-II-У2 | 2035 | | |
| | | | | C | ТВ-110-II-У2 | 2039 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94 | A | НКФ-110-57У1 | 1478815 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 1478812 | | |
| | | | | C | | 1478813 | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-4-AL-C29-T+ | | 01057212 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | |
| 32 | ЗРУ-110кВ I с.ш.,яч.20, ВЛ-110кВ Факель-1 | ТТ | КТ=0,5 Ктн=500/5 № 3182-72 | A | ТВ-110-II-У2 | 3267 | 110000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | B | ТВ-110-II-У2 | 3276 | | |
| | | | | C | ТВ-110-II-У2 | 3279 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94 | A | НКФ-110-57У1 | 1478818 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 1478830 | | |
| | | | | C | | 1478816 | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-4-AL-C29-T+ | | 01057215 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | |
| 33 | ГРУ-6кВ Ис.,яч.1, ФСНМ 1 | ТТ | КТ=0,5 Ктн=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 143142 | 7200 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | B | - | - | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 143171 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2485 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | |
| | | | | C | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099082 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | |
| 34 | ГРУ-6кВ Ис.,яч.3, «ТП Поликоид» | ТТ | КТ=0,5 Ктн=300/5 № 518-50 | A | ТОЛ-10 | 10975 | 3600 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | B | - | - | | |
| | | | | C | ТОЛ-10 | 10976 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2485 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | |
| | | | | C | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099105 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | |
| 35 | ГРУ-6кВ Ис.,яч.6, Фидер 6 | ТТ | КТ=0,5 Ктн=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 132565 | 7200 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | B | - | - | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 132566 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2485 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | |
| | | | | C | | | | |

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | |
|---------|---|-----------------|---|-----------------|---------|--|------|--|--------------------------------------|
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099080 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| 36 | ГРУ-6кВ Ис.,яч.9, Фидер 9 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 16590 | 7200 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 16568 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2485 | | 2485 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099067 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 37 | ГРУ-6кВ Ис.,яч.12, Фидер 12 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 143170 | 7200 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 143127 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2485 | | 2485 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01154395 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 38 | ГРУ-6кВ Ис.,яч.14, Фидер 14 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 143145 | 7200 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 143125 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2485 | | 2485 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099108 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 39 | ГРУ-6кВ Ис.,яч.19, Фидер 19 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 132564 | 7200 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 136714 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2217 | | 2217 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T | | 01015923 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 40 | ГРУ-6кВ Ис.,яч.20, Фидер 20 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 16604 | 7200 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 16799 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2217 | | 2217 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099086 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | |
|---------|---|-----------------|------------------------------------|-----------|---------|--|------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 41 | ГРУ-6кВ Пс.,яч.22, Фидер 22 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 136713 | 7200 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 136715 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2217 | | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099110 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 42 | ГРУ-6кВ Пс.,яч.25, Фидер 25 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 136716 | 7200 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 136711 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2217 | | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 001099095 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 43 | ГРУ-6кВ Пс.,яч.27, Фидер 27 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 16595 | 7200 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 16617 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2217 | | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099083 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 44 | ГРУ-6кВ Пс.,яч.28, Фидер 28 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 143144 | 7200 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 143141 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2217 | | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099085 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 45 | ГРУ-6кВ Пс.,яч.36, ФСНМ-2 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 16610 | 7200 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 16706 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2486 | | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01110251 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 46 | ГРУ-6кВ Пс.,яч.41, Фидер 41 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 16608 | 7200 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 132556 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2486 | | | Напряжение первичное, U ₁ |
| B | | | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | | | | |
|----|----------------------------|---------|---|-----------------|-----------------|----------|-------|--|-------|--|--|---|
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | C | | 01099087 | 7200 | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | | |
| | | | | A | A1R-3-0L-C25-T+ | | | | | | | |
| | | | | B | - | | | | | | | |
| 47 | ГРУ-6кВ Шс.яч.43. Фидер 43 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 16802 | 7200 | Ток первичный, I ₁ | | | | |
| | | | | B | - | - | | | | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 16607 | | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2486 | | 2486 | 7200 | Напряжение первичное, U ₁ | | |
| | | | | B | | | | | | | | |
| | | | | C | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | 01154394 | 01154394 | | 01154394 | 7200 | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | |
| | | | | | | | | | | | B | |
| | | | | | | | | | | | C | |
| 48 | ГРУ-6кВ Ис., яч. 10. ФСН-1 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 138796 | 12000 | Ток первичный, I ₁ | | | | |
| | | | | B | - | - | | | | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 138260 | | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2485 | | 2485 | 12000 | Напряжение первичное, U ₁ | | |
| | | | | B | | | | | | | | |
| | | | | C | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | 1099090 | 1099090 | | 1099090 | | 12000 | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| | | | | | | | | | | | | B |
| | | | | | | | | | | | | C |
| 49 | ГРУ-6кВ Ис., яч. 5. ФСН-2 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 138169 | 12000 | Ток первичный, I ₁ | | | | |
| | | | | B | - | - | | | | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 1138259 | | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2485 | | 2485 | 12000 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | | | B | | | | | | | | |
| | | | | C | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | 01099102 | 01099102 | | 01099102 | | 12000 | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| | | | | | | | | | | | | B |
| | | | | | | | | | | | | C |
| 50 | ГРУ-6кВ Шс.яч.42. ФСН-3 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=1000/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 17700 | 12000 | Ток первичный, I ₁ | | | | |
| | | | | B | - | - | | | | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 17698 | | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2486 | | 2486 | 12000 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | | | B | | | | | | | | |
| | | | | C | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | 01099094 | 01099094 | | 01099094 | | 12000 | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| | | | | | | | | | | | | B |
| | | | | | | | | | | | | C |
| 51 | ГРУ-6кВ Ис., яч.26. ФСН-6 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=2000/5 № 1423-60 | A | ТПШЛ-10 | 2540 | 24000 | Ток первичный, I ₁ | | | | |
| | | | | B | - | - | | | | | | |
| | | | | C | ТПШЛ-10 | 2997 | | | | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2217 | | 2217 | 24000 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | | | B | | | | | | | | |
| | | | | C | | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | |
|---------|---|-----------------|---|-----------------|---------|--|-------|--|--------------------------------------|
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099089 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| 52 | ГРУ-6кВ Пс.,яч.38,ФСН-38 | ТТ | КТ=0,5 КтТ=1000/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 138255 | 12000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОФ-10 | 138256 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 КтН=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2486 | | 2486 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-99 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099065 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 53 | ГРУ-6кВ Пс.,яч.21,ФСН-10 | ТТ | КТ=0,5 КтТ=2000/5 № 1423-60 | A | ТПШЛ-10 | 587 | 24000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПШЛ-10 | 70 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 КтН=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2217 | | 2217 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099088 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 54 | ГРУ-6кВ Пс.,яч.37,ФСН-20 | ТТ | КТ=0,5 КтТ=2000/5 № 1423-60 | A | ТПШЛ-10 | 619 | 24000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПШЛ-10 | 2988 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 КтН=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2486 | | 2486 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099077 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 55 | ГРУ-6кВ Пс.,яч.30,ФСН-30 | ТТ | КТ=0,5 КтТ=1500/5 № 1261-59 | A | ТПОЛ-10 | 5800 | 18000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПОЛ-10 | 2496 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 КтН=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2217 | | 2217 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099084 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 56 | ГЩУ п.1 Пс.,ФСН-7 | ТТ | КТ=0,5 КтТ=2000/5 № 1423-60 | A | ТПШЛ-10 | 2572 | 18000 | Ток первичный, I ₁ | |
| | | | | B | - | - | | | |
| | | | | C | ТПШЛ-10 | 2945 | | | |
| | | ТН | КТ=0,5 КтН=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2162 | | 2162 | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | C | | | | | |
| Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099091 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | |
|--|------------------------|--|-------------------------------------|---|----------|----------------|--|--------------------------------------|--|-------------------------------|
| 57 | ГЩУ п.26с.ФСН-7 ПВК-II | ТТ КТ=0,5 Ктт=1500/5 № 2473-69 | A | ТЛМ-10-1 | 3785 | 18000 | Ток первичный, I ₁ | | | |
| | | | B | - | - | | | | | |
| | | | C | ТЛМ-10-1 | 3788 | | | | | |
| | | ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2162 | | 01099079 | 18000 | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | | B | | | | | | | |
| | | | C | | | | | | | |
| | | Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099079 | | 01099079 | 18000 | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| | | 58 | ГЩУ п.11с.ФСН-5 | ТТ КТ=0,5 Ктт=2000/5 № 1423-60 | A | | ТПШЛ-10 | 1832 | 24000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | | B | | - | - | | |
| C | ТПШЛ-10 | | | | 1760 | | | | | |
| ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | | | НТМИ-6 | 617 | 01099076 | 24000 | Напряжение первичное, U ₁ | | |
| | B | | | | | | | | | |
| | C | | | | | | | | | |
| Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | | 01099076 | 01099076 | 24000 | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 59 | ГЩУ п.26с.ФСН-5 ПВК-II | | | ТТ КТ=0,5 Ктт=2000/5 № 2473-69 | A | ТЛМ-10-1 | 3765 | 24000 | | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | | B | - | - | | | |
| | | C | ТЛМ-10-1 | | 3766 | | | | | |
| | | ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 617 | 01099103 | 24000 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | | B | | | | | | | |
| | | | C | | | | | | | |
| | | Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099103 | 01099103 | 24000 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| | | 60 | ГРУ-6кВ Ис.яч.2.Фидер 2 | ТТ КТ=0,5 Ктт=600/5 № 518-50 | A | ТПОФ-10 | 24832 | | 7200 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | | B | - | - | | | |
| C | ТПОФ-10 | | | | 24206 | | | | | |
| ТН КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | | | НТМИ-6 | 2485 | 01099066 | 7200 | Напряжение первичное, U ₁ | | |
| | B | | | | | | | | | |
| | C | | | | | | | | | |
| Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | | 01099066 | 01099066 | 7200 | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | | | |
| 61 | ГЩУ п.13с.ТСН-9 | | | ТТ КТ=1 Ктт=1500/5 № 3642-73 | A | ТВТ-35-I | 149908 | 30000 | | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | | B | - | - | | | |
| | | C | ТВТ-35-I | | 148338 | | | | | |
| | | ТН КТ=0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 № 1593-70 | A | ЗНОМ-15-63 | 60130 | 01099098 | 30000 | | Напряжение первичное, U ₁ | |
| | | | B | | | | | | | |
| | | | C | | | | | | | |
| | | Счетчик КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-0L-C25-T+ | | 01099098 | 01099098 | 30000 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время | |
| | | 62 | ЗРУ-110кВ I с.ш.яч2, КЛ-110кВ | ТТ КТ=0,5 Ктт=500/5 № 19720-00 | A | ТВ-110-II-XЛ2 | 3273 | | 110000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | | B | ТВ-110-II-XЛ2- | 3269- | | | |
| C | ТВ-110-II-XЛ2 | | | | 3282 | | | | | |
| ТН КТ=0,5 Ктн=110000/100 | A | | | НКФ-110-57У1 | 1478818 | | 110000 | Напряжение первичное, U ₁ | | |
| | B | | | | | | | | | |
| | C | | | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 |
|----|---|---------|---|-----------------|----------------|----------|--------|--|
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-95 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | B | НКФ-110-57У1 | 1478830 | | |
| | | | | C | НКФ-110-57У1 | 1478816 | | |
| | | | | A1R-4-OL-C29-T+ | | 1097542 | | |
| 63 | ЗРУ-110кВ II с.ш.яч.22, КЛ-110кВ | ТТ | КТ=0,5 Ктт=500/5 № 19720-00 | A | ТВ-110-II-ХЛ2 | 2369 | 110000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | B | ТВ-110-II-ХЛ2- | 3281 | | |
| | | | | C | ТВ-110-II-ХЛ2 | 2363 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=110000/100 № 14205-94 | A | НКФ-110-57У1 | 1478815 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | НКФ-110-57У1 | 1478812 | | |
| | | | | C | НКФ-110-57У1 | 1478813 | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-95 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-4-OL-C29-T+ | | 1097541 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| | | | | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099072 | | |
| | | | | A2R1-3-L-C25-T | | 01166012 | | |
| 65 | ЗРУ-35кВ I с. I с.ш.яч.9, КЛ-9 Гардиан-1 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=300/5 № 10573-05 | A | ТЛК-35-2 | 98 | 21000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | B | ТЛК-35-2 | 99 | | |
| | | | | C | ТЛК-35-2 | 97 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 № 912-70 | A | ЗНОМ-35-65 | 702532 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | ЗНОМ-35-65 | 702515 | | |
| | | | | C | ЗНОМ-35-65 | 702509 | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01099072 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| | | | | A2R1-3-L-C25-T | | 01166012 | | |
| | | | | A2R1-3-L-C25-T | | 01166012 | | |
| 66 | ЗРУ-35кВ II с. II с.ш.яч.30, КЛ-30 Гардиан-2 | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 10573-05 | A | ТЛК-35-2 | 191 | 42000 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | B | ТЛК-35-2 | 193 | | |
| | | | | C | ТЛК-35-2 | 190 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=35000/100 № 187-49 | A | НОМ-35 | 806378 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 823703 | | |
| | | | | C | | 810524 | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 27428-04 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A2R1-3-L-C25-T | | 01166012 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| | | | | A2R1-3-L-C25-T | | 01166012 | | |
| | | | | A2R1-3-L-C25-T | | 01166012 | | |
| 67 | ЗРУ-6кВ I с.яч.3, «Спецстроймеханизация» | ТТ | КТ=0,5 Ктт=600/5 № 1261-59 | A | ТОЛ-10 | 10974 | 7200 | Ток первичный, I ₁ |
| | | | | B | - | - | | |
| | | | | C | ТОЛ-10 | 10973 | | |
| | | ТН | КТ=0,5 Ктн=6000/100 № 380-49 | A | НТМИ-6 | 2485 | | Напряжение первичное, U ₁ |
| | | | | B | | 2485 | | |
| | | | | C | | 2485 | | |
| | | Счетчик | КТ=0,2S Ксч=1 № 14555-02 Передаточное число 10000 имп/кВт(квар)·ч | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01114554 | | Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время |
| | | | | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01114554 | | |
| | | | | A1R-3-OL-C25-T+ | | 01114554 | | |

Примечание - Допускается замена счетчиков, ТТ, ТН, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на предприятии порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть

Программное обеспечение:

Специализированное ПО программно-технического комплекса (ПТК) ЭКОМ (г.р. № 19542-95) в составе: ПО «Энергосфера», ПО «Конфигуратор», ПО «Сервер опроса».

Таблица 2 Идентификационные данные ПО

| Наименование ПО | Идентификационное наименование ПО | Номер версии ПО | Цифровой идентификатор ПО | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|--------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|---|
| ПО «Энергосфера» | ПО «Энергосфера» | 6.4.59.1276 | 4012680861 | CRC 32 |
| ПО «Сервер опроса» | ПО «Сервер опроса» | 6.4.43.1271 | 3501962447 | CRC 32 |
| ПО «Конфигуратор» | ПО «Конфигуратор» | 6.4.73.1000 | 3825461876 | CRC 32 |

Характеристики ПО:

| | |
|--|-----------------------|
| Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании числоимпульсных сигналов, %: | ± 0,05 |
| Преобразование сигналов цифрового интерфейса | без потери информации |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего астрономического времени на интервале 1сутки, с: | |
| - без модуля GPS | ± 5 |
| - с модулем GPS | ± 1 |
| Пределы абсолютной погрешности формирования временных интервалов хранения информации в УСПД, с | ± 1 |

Программное обеспечение имеет уровень защиты С от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

Таблица 2 Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной (реактивной) ($\delta_{WP} / \delta_{WQ}$) электроэнергии (мощности) для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ при доверительной вероятности 0,95

| $\delta_{WP} \%$ | | | | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|--|--|--|--|
| № ИК | КТ _{ТТ} | КТ _{ТН} | КТ _{Сч} | Значение $\cos \varphi$ | Для диапазона | Для диапазона | Для диапазона |
| | | | | | 5% ≤ I/In < 20% W _{P 5%} ≤ W _P < W _{P 20%} | 20% ≤ I/In < 100% W _{P 20%} ≤ W _P < W _{P 100%} | 100% ≤ I/In < 120% W _{P 100%} ≤ W _P ≤ W _{P 120%} |
| 1-60, 62-67 | 0,5 | 0,5 | 0,2s | 1,0 | ±1,8 | ±1,1 | ±0,9 |
| | | | | 0,8 | ±2,3 | ±1,6 | ±1,3 |
| | | | | 0,5 | ±5,4 | ±3,0 | ±2,2 |
| 61 | 1 | 0,5 | 0,2s | 1,0 | ±3,4 | ±1,8 | ±1,4 |
| | | | | 0,8 | ±5,5 | ±2,9 | ±2,0 |
| | | | | 0,5 | ±10,6 | ±5,4 | ±3,7 |
| $\delta_{WQ} \%$ | | | | | | | |
| № ИК | КТ _{ТТ} | КТ _{ТН} | КТ _{Сч} | Значение $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) | Для диапазона | Для диапазона | Для диапазона |
| | | | | | 5% ≤ I/In < 20% W _{Q 5%} ≤ W _Q < W _{Q 20%} | 20% ≤ I/In < 100% W _{Q 20%} ≤ W _Q < W _{Q 100%} | 100% ≤ I/In < 120% W _{Q 100%} ≤ W _Q ≤ W _{Q 120%} |
| 1-60, 62-67 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,8(0,6) | ±4,5 | ±2,5 | ±1,9 |
| | | | | 0,5(0,87) | ±2,6 | ±1,6 | ±1,3 |
| | | | | 0,8(0,6) | ±8,5 | ±4,4 | ±3,1 |
| 61 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,5(0,87) | ±4,8 | ±2,6 | ±1,9 |

I/In – значение первичного тока в сети в % от номинального

$W_{P5\%}(W_{Q5}) - W_{P120\%}(W_{Q120\%})$ - значения электроэнергии при $I/I_n = 5 - 120\%$
 Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки, с/сут ± 5

Условия эксплуатации измерительных компонентов ИК АИИС КУЭ соответствуют требованиям, распространяющихся на них НД:

- трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001 и ЭД;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 и ЭД;
- счётчики электроэнергии для измерения активной энергии А1R-4-AL-C29-T+, А1R-3-OL-C25-T+, А1R-4-OL-C29-T+ и А1R-3-OL-C25-T по ГОСТ 30206-94 и ЭД.
- УСПД ЭКОМ-3000 по ЭД
-

Таблица 4 - Условия эксплуатации АИИС КУЭ

| Наименование параметров контролируемых присоединений и влияющих величин | Допускаемые границы параметров контролируемых присоединений и рабочих условий применения СИ для состава измерительного канала | | | |
|--|---|--|---|-----------------|
| | Счетчики | ТТ | ТН | УСПД |
| Компоненты ИК АИИС КУЭ | | | | |
| Сила переменного тока, А | $I_{2\text{ мин}} - I_{2\text{ макс}}$ | $I_{1\text{ мин}} - 1,2 I_{1\text{ ном}}$ | - | - |
| Напряжение переменного тока, В | $0,9 U_{2\text{ ном}} - 1,1 U_{2\text{ ном}}$ | - | $0,9 U_{1\text{ ном}} - 1,1 U_{1\text{ ном}}$ | 85 - 264 |
| Коэффициент мощности (cos φ) | $0,5_{\text{инд}} - 1,0 - 0,8_{\text{смк}}$ | $0,8_{\text{инд}} - 1,0$ | $0,8_{\text{инд}} - 1,0$ | - |
| Частота, Гц | 47,5 - 52,5 | 47,5 - 52,5 | 47,5 - 52,5 | - |
| Температура окружающего воздуха, °С | | | | |
| - По ЭД | От минус 40 до плюс 70 | От минус 50 до плюс 45 | От минус 50 до плюс 45 | От 0 до плюс 70 |
| - Реальные | От 7 до 33 | От 7 до 33 | От 7 до 33 | От 7 до 33 |
| Индукция внешнего магнитного поля для счетчиков, мТл | Не более 0,5 | - | - | - |
| Мощность вторичной нагрузки ТТ (при $\cos\varphi_2 = 0,8_{\text{инд}}$) | - | $0,25 S_{2\text{ ном}} - 1,0 S_{2\text{ ном}}$ | - | - |
| Мощность нагрузки ТН (при $\cos\varphi_2 = 0,8_{\text{инд}}$) | - | - | $0,25 S_{\text{ ном}} - 1,0 S_{\text{ ном}}$ | - |

Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД

| Компоненты АИИС: | Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: |
|--|--|
| Трансформаторы тока | 219000 |
| Трансформаторы напряжения | 219000 |
| Электросчетчики А1R-4-AL-C29-T+, А1R-3-OL-C25-T+, А1R-4-OL-C29-T+ и А1R-3-OL-C25-T | 90000 |
| УСПД ЭКОМ-3000 | 100000 |
| ИБП APC SC Smart Power-URS 1000 VA | 35000 |
| Модем GSM Siemens TC-35i и коммуникационное и модемное оборудование | 50000 |
| Устройство синхронизации системного времени УССВ | 50000 |
| Сервер | 20000 |
| | Срок службы, лет: |
| Трансформаторы напряжения, тока; | 30 |
| Электросчетчики А1R-4-AL-C29-T+, А1R-3-OL-C25-T+, А1R-4-OL-C29-T+ и А1R-3-OL-C25-T | 30 |
| УСПД ЭКОМ-3000 | 30 |
| Устройство синхронизации системного времени УССВ | 24 |
| Коммуникационное и модемное оборудование | 10 |

Среднее время восстановления АИИС КУЭ при отказе не более 4 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД;
- резервирование каналов связи: на уровне ИИК-ИВК, ИВКЭ-ИВК; информация о результатах измерений может передаваться внешним пользователям по электронной почте;
- мониторинг состояния АИИС КУЭ;
- удалённый доступ;
- возможность съёма информации со счётчика автономным способом
- визуальный контроль информации на счётчике

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике (сервере)
- в журнале УСПД:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов

Механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей;
- УСПД;
- сервера;

Защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД
- установка пароля на сервере.

Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 45 суток, на сервере не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

Поверка осуществляется по

документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ НРТЭЦ - 02. Методика поверки». Методика разработана и утверждена ГЦИ СИ ФГУ «Воронежский ЦСМ» в 2010 г., входит в комплект документации на систему.

Таблица 4-Основные и вспомогательные СИ, применяемые при поверке АИИС КУЭ

| Наименование эталонов, вспомогательных СИ | Тип | Основные требования к метрологическим характеристикам (МХ) | Цель использования |
|---|-------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.Термометр | ТП 22 | ЦД 1 °С в диапазоне от минус 30 до плюс 50 °С | Контроль температуры окружающей среды |
| 2. Барометр-анероид | БАММ 1 | Атм. давление 80-106 кПа Отн. погрешность ± 5% | Контроль атмосферного давления |
| 3. Психрометр | М-4М | КТ 2,0 | Контроль относительной влажности |
| 4 Миллитесламетр | МПМ-2 | ПГ 7,5 % | Измерение напряженности магнитного поля |
| 5.Измеритель показателей качества электрической энергии | Ресурс-UF2М | КТ 0,2 (напряжение гармоник) | Измерение показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 13109-97 |
| 6.Вольтамперфазометр | ПАРМА ВАФ-Т | КТ 0,5 Напряжение 0-460 В Ток 0-6 А Частота 45-65 Гц Фазовый угол от минус180 до 180 град. | Измерение напряжения, тока, частоты, угла сдвига фаз между напряжением и током |
| 7. Прибор сравнения | КНТ-03 | 1,999 ВА; ПГ ±0,003 ВА 19,99 ВА; ПГ ±0,03 ВА 199,9 ВА ПГ ±0,3 ВА | Измерение полной мощности вторичной нагрузки ТТ |
| 8. Радиочасы | МИР РЧ-01 | | Использование сигнала точного времени |
| 9. Секундомер | СОСпр-1 | 0-30 мин., ЦД 0,1 с | При определении погрешности хода системных часов |

Примечание - Допускается применение других СИ, обладающих требуемыми МХ
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.

Средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа А1R-4-AL-C29-T+, А1R-3-OL-C25-T+, А1R-4-OL-C29-T+ и А1R-3-OL-C25-T по методике поверки утвержденной ВНИИМС.

Средства поверки УСПД ЭКОМ-3000 по методике поверке МП 26-262-99

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в документе «Учет электроэнергии и мощности на объектах. Методика измерений количества электроэнергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ НРТЭЦ – 02». Методика измерений аттестована ФГУ «Воронежский ЦСМ», свидетельство об аттестации № 12/005-10 от 15.11. 2010 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к Системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ НРТЭЦ – 02

ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем".

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

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

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

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

МИ 2439-97 ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель:

ЗАО «Энергомер-М»

115191, г. Москва, м. Тульская, д.2/1 корп.8, комн. 316,

Тел/факс (495) 974-69-43

Испытательный центр:

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУ «Воронежский ЦСМ»

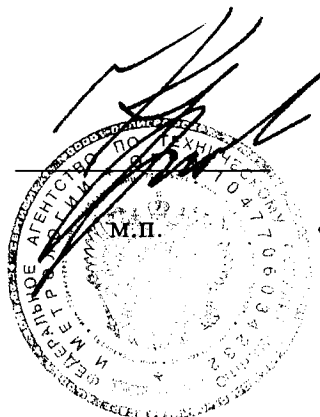
394018, г. Воронеж, ул. Станкевича, 2.

тел./факс (4732) 20-77-29

Регистрационный номер 30061-10

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

«03» 03 2014