

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская АЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская АЭС» (далее – АИИС ТУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии.

Описание средства измерений

АИИС ТУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС ТУЭ выполняет следующие функции:

– выполнение измерений приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот электроэнергии за период времени, равный трем минутам и тридцати минутам;

– периодический автоматический и по запросу сбор привязанных к времени в шкале UTC(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (3 минуты);

– хранение данных об измеренных величинах в базе данных;

– обеспечение резервирования баз данных на резервном сервере баз данных;

– разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;

– обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на программном уровне;

– диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС ТУЭ;

– конфигурирование и настройку параметров АИИС ТУЭ;

– ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС ТУЭ включает в себя два уровня:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных, связующие компоненты, автоматизированное рабочее место (далее – АРМ), сервер точного времени.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками в составе АИИС ТУЭ в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются активная и реактивная электрическая мощность, которая, затем интегрируется по времени на интервале 3 минуты (3-х минутные приращения) и за период времени 30 минут (30-ти минутные приращения). Результаты интегрирования перемножаются на коэффициенты трансформации и сохраняются в памяти счетчиков с глубиной хранения не менее 35 суток вместе с меткой времени в шкале UTC(SU). Метка времени формируется в соответствии с показаниями часов счетчиков.

Серверы АИИС ТУЭ опрашивают счетчики в автоматическом режиме с цикличностью 3 минуты (сбор 3-х минутных приращений) по протоколу Modbus TCP, причем каждые 30 минут совместно с 3-х минутными приращениями считываются 30-ти минутные приращения. Опрос осуществляется через технологическую ЛВС АИИС ТУЭ.

Передача информации АИИС ТУЭ Балаковской АЭС осуществляется серверами АИИС ТУЭ в виде xml-файлов в формате макета 80020. Передача осуществляется через ЛВС общего пользования Балаковской АЭС.

В качестве аппаратной части серверов баз данных используются ЭВМ типа HP Proliant DL380 G8.

В качестве сервера точного времени используется сервер типа «Метроном-300», обеспечивающий формирование шкалы времени по сигналам систем ГЛОНАСС и GPS.

ИВК АИИС ТУЭ обеспечивает сбор результатов измерений, хранящихся в памяти счетчиков, хранение результатов измерений, формирование результатов измерений приращений электрической энергии на интервалах, кратных трем минутам и тридцати минутам, ведение шкалы времени, координированной со шкалой UTC(SU), синхронизацию шкалы времени часов счетчиков со шкалой времени сервера АИИС ТУЭ, визуализацию результатов измерений, вывод результатов измерений в печатной форме и в форме электронных таблиц, передачу результатов измерений в другие системы в формате XML.

АИИС ТУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее - СОЕВ). СОЕВ обеспечивает поддержание единой шкалы времени на часах серверов АИИС ТУЭ и счетчиков. Синхронизация шкалы времени часов серверов ИВК АИИС ТУЭ со шкалой времени UTC(SU) обеспечивается сервером точного времени типа «Метроном-300». Сервер точного времени непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие сигналы, передающие шкалу времени, используемую в одной из спутниковой навигационных систем (ГЛОНАСС или GPS). Выбор навигационной системы осуществляется в зависимости от доступности спутников. Информация о точном времени распространяется сервером точного времени в локальной сети, соединяющей серверы баз данных и сервер точного времени по протоколу NTP. Поддержание поправки часов серверов баз данных на постоянном уровне осуществляется службой точного времени операционной системы серверов баз данных.

Все виды технической и служебной информации привязаны к единому календарному времени. Сравнение шкал времени часов счетчиков и сервера ИВК осуществляется каждый сеанс связи (один раз в три минуты). Коррекция времени производится при расхождении со временем от серверов АИИС ТУЭ на величину ± 1 с.

Уровни ИИК и ИВК соединены между собой посредством цифровых каналов связи и образуют измерительные каналы (ИК).

Программное обеспечение

В АИИС ТУЭ используется ПО «SEDMAX», установленное на серверах АИИС ТУЭ. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «SEDMAX» представлены в таблице 1.

ПО «SEDMAX» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС ТУЭ, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--|
| Наименование ПО | Библиотека метрологии SEDMAX |
| Идентификационное наименование ПО | sed_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.5695.18177 |
| Цифровой идентификатор ПО | 7f27aef8b0f2e4ad741143b9853da58e |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |
| Наименование ПО | Библиотека метрологических функций модуля SEDCALC SEDMAX |
| Идентификационное наименование ПО | sed_calc_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.5963.27861 |
| Цифровой идентификатор ПО | fb6c9b74c1b6551baef3bfa632889055 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |
| Наименование ПО | Библиотека метрологических функций модуля SEDTRACER |
| Идентификационное наименование ПО | sed_tracer_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.5963.25675 |
| Цифровой идентификатор ПО | 563d970473868f5a378f1ac07717fa31 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС ТУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС ТУЭ приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС ТУЭ и их метрологические характеристики

| № ИК | Наименование объекта учета | Состав ИК АИИС ТУЭ | | | КТТ·КТН·КСЧ | Вид энергии | Метрологические характеристики | | | | | | |
|---------------|--|--|---|-----------------|-------------|----------------|---|---|-----|-------|------------|-----|-----|
| | | Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №) | Обозначение, тип | Заводской номер | | | Основная погрешность ($\pm\delta$), % | Погрешность в рабочих условиях ($\pm\delta$), % | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | |
| 1 блок | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Выключатель рабочего ввода (1ВА01А) | ТТ | КТ = 0,2S КТТ = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 63 | 36000 | Активная | 0,8 | | | | |
| | | | | B | ТЛ | 60 | | | | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 126 | | | | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 КТН = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 5423 | | | | 36000 | Реактивная | 1,8 | 3,7 |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 5327 | | | | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 4715 | | | | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 КСЧ = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1030615 | | | | | | | | | |
| 2 | Выключатель резервного ввода (1ВА02А) | ТТ | КТ = 0,2S КТТ = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 69 | 36000 | Активная | 0,8 | | | | |
| | | | | B | ТЛ | 65 | | | | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 124 | | | | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 КТН = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5212018671 | | | | 36000 | Реактивная | 1,8 | 3,7 |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212018673 | | | | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212018670 | | | | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 КСЧ = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1030621 | | | | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--|--------|--|---------|---------|----------------|-------|----------------------------|----------------|----------------|
| 3 | Выключатель рабочего ввода (1ВВ01А) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 57 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 61 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 129 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 4028 | | | | |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 3926 | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 3657 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1030623 | | | | | | |
| 4 | Выключатель резервного ввода (1ВВ02А) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 119 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 66 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 72 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5212018664 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212018669 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212018667 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1039650 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--|--------|--|---------|---------|----------------|-------|----------------------------|----------------|----------------|
| 5 | Питание ОБК. Секция ВЕ (1ВВ04А) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 1500/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 32 | 18000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 30 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 33 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5212018664 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212018669 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212018667 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1030634 | | | | | | |
| 6 | Выключатель рабочего ввода (1ВСО1А) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 123 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 117 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 122 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 5419 | | | | |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 5329 | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 5232 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1030628 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--|--------|--|---------|---------|----------------|-------|------------------------|------------|------------|
| 7 | Выключатель резервного ввода (1BC02A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 68 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 120 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 118 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5212018665 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212018666 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212018663 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1030613 | | | | | | |
| 8 | Выключатель рабочего ввода (1BD01A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 125 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 127 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 121 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 5324 | | | | |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 3921 | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 4123 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040345 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | | |
|---------|--|--------|--|---------|-------|----------------|-------|----------|-----|----------------|-------|----------|-----|-----|-------|----------|-----|-----|
| 9 | Выключатель резервного ввода (1BD02A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 64 | 36000 | Активная | 0,8 | 2,2 | | | | | | | | |
| | | | | B | ТЛ | 59 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 56 | | | | | | | | | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТЛР | 1VLT5212018672 | | | | | 36000 | Активная | 0,8 | 2,2 | | | | |
| | | | | B | ТЛР | 1VLT5212018668 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | C | ТЛР | 1VLT5212018662 | | | | | | | | | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040340 | 36000 | Реактивная | 1,8 | 3,7 | | | | | | | | | | |
| 10 | Питание ОВК. Секция ВГ (1BD04A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 1500/5 № 47958-11 | A | | | | | ТЛ | 31 | | | | | 18000 | Активная | 0,8 | 2,2 |
| | | | | B | | | | | ТЛ | 28 | | | | | | | | |
| | | | | C | | | | | ТЛ | 27 | | | | | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | | | | | ТЛР | 1VLT5212018672 | 18000 | Активная | 0,8 | 2,2 | | | | |
| | | | | B | | | | | ТЛР | 1VLT5212018668 | | | | | | | | |
| | | | | C | ТЛР | 1VLT5212018662 | | | | | | | | | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040341 | 18000 | Реактивная | 1,8 | 3,7 | | | | | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
|---------------|--|--------|---|---------|----------|----------------|-------|------------------------|------------|------------|
| 2 блок | | | | | | | | | | |
| 11 | Выключатель рабочего ввода (2BA01A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 11 | 36000 | Активная Реактивная | 0,5 1,4 | 2,0 3,6 |
| | | | | B | ТЛ | 63 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 107 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,2 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 48526-11 | A | GSES 12D | 14/30930816 | | | | |
| | | | | B | GSES 12D | 14/30930820 | | | | |
| | | | | C | GSES 12D | 14/30930821 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1030611 | | | | | | |
| 12 | Выключатель резервного ввода (2BA02A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 43 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 53 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 54 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | TJP | 1VLT5213014725 | | | | |
| | | | | B | TJP | 1VLT5213014719 | | | | |
| | | | | C | TJP | 1VLT5213014715 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040207 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--|--------|--|---------|----------|----------------|-------|----------------------------|----------------|----------------|
| 13 | Выключатель рабочего ввода (2ВВ01А) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 106 | 36000 | Активная Реактивная | 0,5 1,4 | 2,0 3,6 |
| | | | | B | ТЛ | 52 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 49 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,2 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 48526-11 | A | GSES 12D | 14/30930817 | | | | |
| | | | | B | GSES 12D | 14/30930818 | | | | |
| | | | | C | GSES 12D | 14/30930819 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040197 | | | | | | |
| 14 | Выключатель резервного ввода (2ВВ02А) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 40 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 46 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 47 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | TJP | 1VLT5213014720 | | | | |
| | | | | B | TJP | 1VLT5213014724 | | | | |
| | | | | C | TJP | 1VLT5213014714 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1030606 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | |
|---------|--|--------|--|---------|----------|----------------|-------|----------|-----|-----|-------|------------|-----|-----|
| 15 | Питание ОВК. Секция BF (2BB04A) | ТТ | КТ = 0,5 | A | ТЛ | 112 | 18000 | Активная | 1,1 | 5,5 | | | | |
| | | | КТ = 0,2S | B | ТЛ | 141 | | | | | | | | |
| | | | КТ = 0,5 К _{ТТ} = 1500/5 № 47958-11 | C | ТЛ | 115 | | | | | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5213014720 | | | | | 18000 | Реактивная | 2,5 | 4,1 |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5213014724 | | | | | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5213014714 | | | | | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1030631 | | | | | | | | | | |
| 16 | Выключатель рабочего ввода (2BC01A) | ТТ | КТ = 0,2S | A | ТЛ | 115 | 36000 | Активная | 0,5 | 2,0 | | | | |
| | | | К _{ТТ} = 3000/5 | B | ТЛ | 57 | | | | | | | | |
| | | | № 47958-11 | C | ТЛ | 56 | | | | | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,2 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 48526-11 | A | GSES 12D | 14/30930825 | | | | | 36000 | Реактивная | 1,4 | 3,6 |
| | | | | B | GSES 12D | 14/30930826 | | | | | | | | |
| | | | | C | GSES 12D | 14/30930827 | | | | | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1030608 | | | | | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--|--------|--|---------|----------|----------------|-------|----------------------------|----------------|----------------|
| 17 | Выключатель резервного ввода (2BC02A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 44 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 51 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 48 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5213014721 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5213014718 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5213014717 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1039658 | | | | | | |
| 18 | Выключатель рабочего ввода (2BD01A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 153 | 36000 | Активная Реактивная | 0,5 1,4 | 2,0 3,6 |
| | | | | B | ТЛ | 152 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 137 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,2 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 48526-11 | A | GSES 12D | 14/30930822 | | | | |
| | | | | B | GSES 12D | 14/30930824 | | | | |
| | | | | C | GSES 12D | 14/30930823 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1030637 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--|--------|--|---------|-----|----------------|-------|------------------------|------------|------------|
| 19 | Выключатель резервного ввода (2BD02A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 50 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 55 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 49 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5213014722 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5213014716 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5213014723 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040214 | | | | | | |
| 20 | Питание ОБК. Секция ВН (2BD04A) | ТТ | КТ = 0,2 К _{ТТ} = 1500/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 103 | 18000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,4 3,5 |
| | | | | B | ТЛ | 111 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 112 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5213014722 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5213014716 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5213014723 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040196 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
|---------------|--|--------|---|---------|---------|----------------|-------|----------------------------|----------------|----------------|
| 3 блок | | | | | | | | | | |
| 21 | Выключатель рабочего ввода (ЗВА01А) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 27 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 44 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 01 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 4758 | | | | |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 4723 | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 4728 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040349 | | | | | | |
| 22 | Выключатель резервного ввода (ЗВА02А) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 03 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 86 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 26 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5212028246 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212028236 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212028242 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040204 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--|--------|--|---------|---------|----------------|-------|----------------------------|----------------|----------------|
| 23 | Выключатель рабочего ввода (ЗВВ01А) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 87 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 88 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 89 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 4742 | | | | |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 5425 | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 5323 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1040346 | | | | | | |
| 24 | Выключатель резервного ввода (ЗВВ02А) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 37 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 90 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 91 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5212028250 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212028234 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212028239 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1040205 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--|--------|--|---------|---------|----------------|-------|----------------------------|----------------|----------------|
| 25 | Выключатель рабочего ввода (ЗВСО1А) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 42 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 38 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 30 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 1828 | | | | |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 4067 | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 3775 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1040208 | | | | | | |
| 26 | Выключатель резервного ввода (ЗВСО2А) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 12 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 31 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 40 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТЛР | 1VLT5212028240 | | | | |
| | | | | B | ТЛР | 1VLT5212028238 | | | | |
| | | | | C | ТЛР | 1VLT5212028245 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1040211 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--|--------|--|---------|---------|----------------|-------|----------|-----|-----|
| 27 | Выключатель рабочего ввода (3BD01A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 36 | 36000 | Активная | 0,8 | 2,2 |
| | | | | B | ТЛ | 39 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 28 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 7395 | | | | |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 12045 | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 7390 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1040350 | | | | | | |
| 28 | Выключатель резервного ввода (3BD02A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 05 | 36000 | Активная | 0,8 | 2,2 |
| | | | | B | ТЛ | 41 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 62 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5212028233 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212028253 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212028241 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1040200 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | | | |
|---------------|---|---------|---|---------|---------|----------------|-------|----------|-----|-----|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-----|-----|
| 29 | Питание БВС-2 (ОBS45) | ТТ | КТ = 0,5 Ктт = 300/5 № 4346-74 | A | ТЛ10-II | 1687 | 3600 | Активная | 1,1 | 5,5 | | | | | | | | |
| | | | | - | - | - | | | | | | | | | | | | |
| | | | | C | ТЛ10-II | 1693 | | | | | | | | | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5212028233 | | | | | 3600 | Активная | 1,1 | 5,5 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212028253 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212028241 | | | | | | | | | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040344 | 3600 | Активная | 1,1 | 5,5 | | | | | | | | | | |
| | | EM 720 | | 1040344 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | EM 720 | | 1040344 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 блок | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | Выключатель рабочего ввода (4BA01A) | ТТ | КТ = 0,2S Ктт = 3000/5 № 47958-11 | A | | | | | ТЛ | 93 | 36000 | Активная | 0,8 | 2,2 | | | | |
| | | | | B | | | | | ТЛ | 92 | | | | | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 58 | | | | | | | | | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 10418 | 36000 | Активная | 0,8 | 2,2 | | | | | | | | |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 9753 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 9939 | | | | | | | | | | | | |
| | | Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040192 | | | | | | | | | 36000 | Активная | 0,8 | 2,2 |
| | | | | EM 720 | | 1040192 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | EM 720 | | 1040192 | | | | | | | | | | | | |
| 4 блок | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ТТ | КТ = 0,2S Ктт = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 93 | 36000 | Активная | | | | | 0,8 | 2,2 | | | | | | |
| | | B | ТЛ | 92 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | C | ТЛ | 58 | | | | | | | | | | | | | | |
| ТН | КТ = 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 10418 | | | 36000 | Активная | 0,8 | 2,2 | | | | | | | | |
| | | B | ЗНОЛ-06 | 9753 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | C | ЗНОЛ-06 | 9939 | | | | | | | | | | | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040192 | | | | | | | | | 36000 | Активная | 0,8 | 2,2 | | |
| | | EM 720 | | 1040192 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | EM 720 | | 1040192 | | | | | | | | | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--|--------|--|---------|---------|----------------|-------|------------------------|------------|------------|
| 31 | Выключатель резервного ввода (4BA02A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 158 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 165 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 130 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5212028230 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212028237 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212028251 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1039662 | | | | | | |
| 32 | Выключатель рабочего ввода (4BB01A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 34 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 35 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 53 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 9993 | | | | |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 9741 | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 9764 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040343 | | | | | | |
| 33 | Выключатель резервного ввода (4BB02A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 156 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 135 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 131 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5213006472 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212028247 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212028232 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040215 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--|--------|--|---------|---------|----------------|-------|----------------------------|----------------|----------------|
| 34 | Питание БВС-2 (0BS46) | ТТ | КТ = 0,5 К _{ТТ} = 300/5 № 4346-74 | A | ТЛ10 II | 5635 | 3600 | Активная Реактивная | 1,1 2,5 | 5,5 4,1 |
| | | | | - | - | - | | | | |
| | | | | C | ТЛ10 II | 5620 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5213006472 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212028247 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212028232 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040351 | | | | | | |
| 35 | Выключатель рабочего ввода (4BC01A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 59 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 60 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 61 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 9651 | | | | |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 9852 | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 9723 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040202 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--|--------|--|---------|---------|----------------|-------|------------------------|------------|------------|
| 36 | Выключатель резервного ввода (4BC02A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 138 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 137 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 168 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5212028235 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212028244 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212028243 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1030612 | | | | | | |
| 37 | Выключатель рабочего ввода (4BD01A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 29 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 32 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 33 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 5849 | | | | |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 4746 | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 6612 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1039661 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------------|--|--------|--|---------|---------|----------------|-------|------------------------|------------|------------|
| 38 | Выключатель резервного ввода (4BD02A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 134 | 36000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ | 136 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 162 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5212028231 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5212028252 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5212028248 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1030638 | | | | | | |
| ОВК | | | | | | | | | | |
| 39 | Резервный ввод от 1РТСН-1 (BE02A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 1500/5 № 4346-08 | A | ТЛ-10 | 149 | 18000 | Активная Реактивная | 0,8 1,8 | 2,2 3,7 |
| | | | | B | ТЛ-10 | 142 | | | | |
| | | | | C | ТЛ-10 | 143 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | A | ТJP | 1VLT5213010357 | | | | |
| | | | | B | ТJP | 1VLT5213010358 | | | | |
| | | | | C | ТJP | 1VLT5213010355 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1030639 | | | | | | |
| 40 | Резервный ввод от 1РТСН-1 (BF02A) | ТТ | КТ = 0,2 КТ = 0,2 КТ = 0,5 К _{ТТ} = 1500/5 № 47958-11 | A | ТЛ | 111 | 18000 | Активная Реактивная | 1,1 2,5 | 5,5 4,1 |
| | | | | B | ТЛ | 109 | | | | |
| | | | | C | ТЛ | 113 | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | A | ЗНОЛ-06 | 3465 | | | | |
| | | | | B | ЗНОЛ-06 | 3463 | | | | |
| | | | | C | ЗНОЛ-06 | 5354 | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | ЕМ 720 | | 1040339 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
|---|--|--------|--|---------|---------|----------------|-------|----------|------------|-----|-----|
| 41 | Резервный ввод от 1PTCH-2 (BG02A) | ТТ | КТ = 0,2S К _{ТТ} = 1500/5 № 47958-11 | А | ТЛ | 140 | 18000 | Активная | 0,8 | 2,2 | |
| | | | | В | ТЛ | 148 | | | | | |
| | | | | С | ТЛ | 150 | | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12 | А | ТJP | 1VLT5213010356 | | 18000 | Реактивная | 1,8 | 3,7 |
| | | | | В | ТJP | 1VLT5213010354 | | | | | |
| | | | | С | ТJP | 1VLT5213010359 | | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040332 | | | | | | | |
| 42 | Резервный ввод от 1PTCH-2 (BH02A) | ТТ | КТ = 0,2 К _{ТТ} = 1500/5 № 47958-11 | А | ТЛ | 105 | 18000 | Активная | 0,8 | 2,4 | |
| | | | | В | ТЛ | 104 | | | | | |
| | | | | С | ТЛ | 110 | | | | | |
| | | ТН | КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72 | А | ЗНОЛ-06 | 5348 | | 18000 | Реактивная | 1,8 | 3,5 |
| | | | | В | ЗНОЛ-06 | 3710 | | | | | |
| | | | | С | ЗНОЛ-06 | 3460 | | | | | |
| Счетчик | КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13 | EM 720 | | 1040338 | | | | | | | |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с | | | | | | | | | ±5 | | |

Примечания

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (30 минут).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2(5)\%I_{\text{ном}} \cos \varphi = 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°C.

4 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС ТУЭ не претендует на улучшение указанных в Таблице 2 метрологических характеристик.

5 Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС ТУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Количество ИК | 42 |
| Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °С - для счетчиков: - для других компонентов | от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25 от +20 до +25 |
| Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ - для ИК №№ 1-14; 16-19; 21-28; 30-33; 35-39; 41 - для ИК №№ 15; 20; 29; 34; 40; 42 - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С - для ТТ - для ТН - для счетчиков - для серверов | от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 5 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от 49,6 до 50,4 от -45 до +50 от -25 до +50 от -40 до +70 от +10 до +35 |
| Надежность применяемых в АИИС ТУЭ компонентов: Трансформаторы тока: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее электросчетчики ЕМ 720: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее | 40000 160000 72 70000 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 |
|--|---------------------------------|
| <p>Глубина хранения информации электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, лет, не менее - трехминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее | <p>3,5</p> <p>90</p> <p>3,5</p> |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
 - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
 - перерывы питания электропитания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;
 - коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - пропадание питания;
 - замена счетчика;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика электрической энергии;
 - сервера БД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 3 мин (функция автоматизирована);
- сбора 3 мин (функция автоматизирована);
- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС ТУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС ТУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС ТУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|------------|
| Счетчики многофункциональные и анализаторы качества электрической энергии | EM 720 | 42 |
| Трансформаторы тока проходные | ТЛ | 117 |
| Трансформаторы тока | ТЛ-10 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТЛ10-II | 4 |
| Трансформаторы напряжения | ТНР | 54 |
| Трансформаторы напряжения | GSES 12D | 12 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОЛ-06 | 42 |
| Сервер | HP Proliant DL380 G8 | 2 |
| Сервер точного времени | NTR-сервер Метроном-300 | 1 |
| Коммутатор Hirshchmann | MACN1000 MAR1030-40TTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTUMMRPHX | 8 |
| Межсетевой экран | Cisco ASA 5512-X | 1 |
| Источник бесперебойного питания | Smart-UPS RT 3000VA RM 230V | 2 |
| Моноблок | HP Compaq Elite 8300 | 1 |
| Системное программное обеспечение | Операционная система Microsoft Windows Server 2012, процессорная лицензия | 2 |
| Системное программное обеспечение | Операционная система Microsoft Windows Server 2012, пользовательская лицензия | 10 |
| Прикладное программное обеспечение | Программное обеспечение «SEDMAX», лицензия на двухмашинный комплекс серверов | 1 |
| Методика поверки | МП-312235-022-2018 | 1 |
| Формуляр | ГДАР.411711.161-01 Ф | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП-312235-022-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская АЭС». Методика поверки», утвержденному ООО «Энергокомплекс» 11 октября 2019 г.

Основные средства поверки:

– трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;

– трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки и/или МИ 2845-2003 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3}\dots 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации;

- счетчиков многофункциональных и анализаторов качества электрической энергии ExpertMeter 720 (EM 720) – в соответствии с документом МП 39235-13 «Счетчики многофункциональные и анализаторы качества электрической энергии ExpertMeter 720 (EM 720) фирмы «SATEC Ltd», (Израиль). Методика поверки», утвержденном ФГУП «ВНИИМС» в 2013 г.;

- радиочасы МИР РЧ-02.00 (рег. № 46656-11);

- прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская АЭС», аттестованном ООО «Энергокомплекс», аттестат аккредитации № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская АЭС

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Изготовитель

Акционерное общество Научно-производственное предприятие «ЭнергопромСервис» (АО НПП «ЭнергопромСервис»)

ИНН 7709548784

Адрес: 105120, г. Москва, Костомаровский пер., д.3, офис 104

Телефон: (499) 967-85-67

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПК» (ООО «НПК»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, дом 9, офис 4

Телефон: (351) 951-02-68

E-mail: npk-mag@mail.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»
(ООО «Энергокомплекс»)

Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Мичурина, д. 26, 3

Телефон: (351) 958-02-67

E-mail: encomplex@yandex.ru

Аттестат аккредитации ООО «Энергокомплекс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.