



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«АрхСтройПроект»

холдинг «РосЭнерго»

Свидетельство № 0117.01-2015-7417016038-П-177 от 18.02.2015 г.

«Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская (ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)» (корректировка).

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Подраздел 1. Система электроснабжения.

Часть 3. Релейная защита и автоматика

П110-26р-359/16-165-ИОС1.3 Изм.2

Том 5.1.3

|      |        |       |       |
|------|--------|-------|-------|
| Изм. | № док. | Подп. | Дата  |
| 1    | 172-17 |       | 05.17 |
| 2    | 336-17 |       | 07.17 |
|      |        |       |       |

|      |        |       |       |
|------|--------|-------|-------|
| Изм. | № док. | Подп. | Дата  |
| 1    | 172-17 |       | 05.17 |
| 2    | 336-17 |       | 07.17 |
|      |        |       |       |

2016

Формат А4



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
**«АрхСтройПроект»**  
холдинг «РосЭнерго»

Свидетельство № 0117.01-2015-7417016038-П-177 от 18.02.2015 г.

**«Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская (ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)» (корректировка).**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Подраздел 1. Система электроснабжения.  
Часть 3. Релейная защита и автоматика**

**П110-26р-359/16-165-ИОС1.3 Изм.2**

**Том 5.1.3**

**Главный инженер**

**Главный инженер проекта**

**В.В. Бубнов**

**И.С. Федорченко**

| Изм. | № док. | Подп. | Дата  |
|------|--------|-------|-------|
| 1    | 172-17 |       | 05.17 |
| 2    | 336-17 |       | 07.17 |
|      |        |       |       |

**2016**

## АННОТАЦИЯ

Наименование объекта: «Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская (ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)» (корректировка). Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 3. Релейная защита и автоматика. Том 5.1.3.

Проектная документация разработана ООО «АрхСтройПроект» холдинг «РосЭнерго» на основании:

- задания на проектирование по титулу «Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская (ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)» (корректировка), утвержденного первым заместителем генерального директора – главным инженером АО «Тюменьэнерго»;


- проекта по титулу «Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская (ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)» шифр 0511.Р1ЛО1, выполненного ОАО «ДнепрВНИПИэнергопром»;

- предпроектного обследования объекта реконструкции, проведенного сотрудниками ООО «АрхСтройПроект» холдинг «РосЭнерго» в ноябре 2016 г.;

- инвестиционной программы АО «Тюменьэнерго»;

- действующих нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей.

**Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства (в случае если на земельный участок не распространяется действие градостроительного регламента или в отношении его не устанавливается градостроительный регламент), техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.**

ГИП  /И.С. Федорченко/

|                |  |
|----------------|--|
| № док.         |  |
| Вып.           |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| Обозначение                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Наименование   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Примечание  |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г           |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Текстовая часть  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Изм.1(зам.) |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Приложения   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| Приложение А                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Расчет ориентировочных уставок   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Графическая часть  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г л.1       |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Главная электрическая схема ПС 110/35/6 кВ "Январская"   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Изм.1(зам.) |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г л.2       |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Схема расстановки устройств РЗА  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г л.3       |  |  |  |  |  |  |  |  |  | План размещения оборудования в ОПУ   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Изм.1(зам.) |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г л.4       |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Распределение устройств ИТС по ТТ и ТН   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Изм.1(зам.) |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г л.5.1-5.8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Структурно-функциональные схемы проектируемых защит  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Изм.1(зам.) |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г л.6       |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Расчет сечения жил токовых цепей для РЗА   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Приложения   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.ОЛ1         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Карта заказа на шкафы защиты трансформатора ШЗТ-МТ-077-252   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.ОЛ2         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Карта заказа на шкаф регулирования напряжения силового трансформатора под нагрузкой ШАРНТ-МТ-054-252 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.ОЛ3         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Карта заказа на шкафы защиты линий 35 кВ ШЗЛ-МТ-057-252  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.ОЛ4         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Карта заказа на шкаф защиты и автоматики вводных и секционного выключателей 35 кВ ШАВР-МТ-067-252    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.ОЛ5         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Карта заказа на шкаф трансформаторов напряжения 35 кВ ШТН-МТ-065-202                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.ОЛ6         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Карта заказа на шкаф автоматической частотной разгрузки ШЧР-МТ-010-202                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.ОЛ7         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Карта заказа на шкаф центральной сигнализации ШСИ-МТ-114-202   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.ОЛ8         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Карта заказа на шкаф ПТК "ЭГИДА"   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Изм.1(зам.) |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.ОЛ9         |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Задание заводу на изготовление щита управления выключателями 110 кВ                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Изм.2(зам.) |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.ОЛ10        |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Задание заводу на изготовление щита управления выключателями 35 кВ                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.ОЛ11        |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Задание заводу на изготовление шкафов РЗТ  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Изм.1(зам.) |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |

| Обозначение                   | Наименование                                    | Примечание  |
|-------------------------------|---|-------------|
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.СО | Спецификация оборудования, изделий и материалов | Изм.1(зам.) |

|                              |         |      |        |         |      |              |                |              |      |        |      |
|------------------------------|---------|------|--------|---------|------|--------------|----------------|--------------|------|--------|------|
| Изм.                         | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Ивн. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Вып. | № док. |      |
|                              |         |      |        |         |      |              |                |              |      |        |      |
|                              |         |      |        |         |      |              |                |              |      |        |      |
|                              |         |      |        |         |      |              |                |              |      |        |      |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.С |         |      |        |         |      |              |                |              |      |        | Лист |
|                              |         |      |        |         |      |              |                |              |      |        | 2    |

## Содержание

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И УСЛОВИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ<br>ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....                      | 2  |
| 2   | РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА .....  | 3  |
| 3   | ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВ РЗА ОПЕРАТИВНЫМ<br>ТОКОМ .....                                 | 7  |
| 4   | ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ РЗА .....   | 8  |
| 4.1 | Общие технические требования к терминалам РЗА .....  | 8  |
| 4.2 | Технические требования к устройству резервирования отказа выключателя<br>(УРОВ).....         | 13 |
| 4.3 | Технические требования к устройству автоматического повторного включения<br>(АПВ) .....      | 13 |
| 5   | СОСТАВ ТЕРМИНАЛОВ .....  | 15 |
| 6   | ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФАМ ДЛЯ МП УСТРОЙСТВ.....  | 17 |
| 7   | ОРГАНИЗАЦИЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА К УСТРОЙСТВАМ РЗА.....  | 18 |
| 8   | ЗАЗЕМЛЕНИЕ МОЛНИЕЗАЩИТА И МЕРОПРИЯТИЯ ПО<br>ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ..... | 20 |
|     | ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....   | 22 |
|     | ПРИЛОЖЕНИЕ А. РАСЧЕТ ОРИЕНТИРОВОЧНЫХ УСТАВОК.....  | 23 |

|        |      |              |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|------|--------------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| № док. | Вып. | Взам. инв. № | Подпись и дата |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        |      |              |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И УСЛОВИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Наименование объекта: «Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская (ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)» (корректировка). Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 3. Релейная защита и автоматика. Том 5.1.3.

Проектная документация разработана ООО «АрхСтройПроект» холдинг «РосЭнерго» на основании:

- задания на проектирование по титулу «Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская (ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)» (корректировка), утвержденного первым заместителем генерального директора – главным инженером АО «Тюменьэнерго»;
- проекта по титулу «Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская (ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)» шифр 0511.Р1ЛО1, выполненного ОАО «ДнепрВНИПИЭнергопром»;
- предпроектного обследования объекта реконструкции, проведенного сотрудниками ООО «АрхСтройПроект» холдинг «РосЭнерго» в ноябре 2016 г.;
- инвестиционной программы АО «Тюменьэнерго»;
- действующих нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей.

|              |         |      |        |         |      |                              |  |              |      |
|--------------|---------|------|--------|---------|------|------------------------------|--|--------------|------|
| Инв. № подл. |         |      |        |         |      | Подпись и дата               |  | Взам. инв. № |      |
|              |         |      |        |         |      |                              |  |              |      |
|              |         |      |        |         |      |                              |  |              |      |
|              |         |      |        |         |      |                              |  |              |      |
|              |         |      |        |         |      | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т |  |              | Лист |
|              |         |      |        |         |      |                              |  |              | 2    |
| Изм.         | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                              |  |              |      |

## 2 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА

В соответствии с заданием на проектирование на ПС 110 кВ Январская предусматриваются к установке устройства РЗА производства ООО "НТЦ "Механотроника" г. Санкт-Петербург.

– для 1(2)Т шкафы защит и автоматики трансформатора типа ШЗТ-МТ-077-252, состоящий из 2 комплектов:

Комплект А1 - основные защиты, реализованные на базе терминала БМРЗ-ТД-10-30-21;

Комплект А2 - резервные защиты стороны ВН и автоматика В-110 1Т (2Т) на базе терминала БМРЗ-ТР-10-40-25.

Терминал основных защит выполняет следующие функции защиты и автоматики:

- дифференциальная токовая отсечка (ДТО);
- дифференциальная токовая защита (ДЗТ);
- газовая защита трансформатора (ГЗТ);
- защита от перегрузки (П);
- УРОВ.

Терминал резервных защит трансформатора предусматривает:

- максимальная токовая защита (МТЗ);
- токовую защиту нулевой последовательности от КЗ на землю (ТЗНП);
- защиту от несимметрии и от обрыва фаз (ЗОФ);
- УРОВ;
- газовая защита трансформатора (ГЗТ);
- газовая защита РПН (ГЗТ РПН).

Управление и автоматика выключателей 110 кВ выполнены в терминале БМРЗ-ТР-10-40-25.

– дополнительно применено устройство резервной защиты трансформатора (РЗТ), с функцией максимальной токовой защиты (МТЗ).

– для 1(2)Т шкаф автоматики РПН трансформатора типа ШАРНТ-МТ-054-252, состоящий из 2 комплектов:

Комплект А1 - автоматика управления РПН 1Т, реализована на базе терминала БМРЗ-156-2-Д-ЦРН-01;

Комплект А2 - автоматика управления РПН 2Т, реализована на базе терминала БМРЗ-156-2-Д-ЦРН-01.

|                |  |
|----------------|--|
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|      |         |      |        |         |      |                              |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|------------------------------|------|
|      |         |      |        |         |      | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т | Лист |
|      |         |      |        |         |      |                              | 3    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                              |      |



Шкаф обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое поддержание напряжения в заданных пределах;
- ручное регулирование напряжения;
- блокировку работы и сигнализацию при обнаружении неисправности электропривода

РПН;

- блокировку регулирования при перегрузках по току;
- блокировку регулирования при превышении  $3U_0$ ;
- коррекцию уровня регулируемого напряжения по току нагрузки;
- одновременный контроль двух секций шин;
- оперативное изменение уставки по напряжению поддержания с одного, заранее

заданного, на другое;

- формирование импульсных или непрерывных команд управления электроприводом

РПН;

- контроль исправности электроприводов РПН в импульсном режиме работы.

– **для В-35 I(2)Т шкаф защит, автоматики и управления вводов 35 кВ трансформаторов и СВ-35кВ типа ШАВР-МТ-067-252 – 1 шт.**

Шкаф ШАВР-МТ-067-252 состоит из 3 комплектов А1, А2, А3, выполненных на базе терминалов БМРЗ-152-2-Д-КСЗ-01.

Функции МП терминала БМРЗ-152-2-Д-КСЗ-01:

- дистанционная защита;
- токовая отсечка;
- максимальная токовая защита (МТЗ);
- ускорение МТЗ (УМТЗ);
- логическая защита шин (ЛЗШ);
- защита от потери питания (ЗПП);
- защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ);

По цепям напряжения шкаф подключен на трансформаторы напряжения 35 кВ.

По цепям тока шкаф подключен на трансформаторы тока встроенные в соответствующие ввода 35 кВ.

На секционном выключателе 35 кВ должна быть предусмотрена двухступенчатая токовая защита от многофазных КЗ.

|                |         |      |        |         |      |  |  |                                     |      |
|----------------|---------|------|--------|---------|------|--|--|-------------------------------------|------|
| Взам. инв. №   |         |      |        |         |      |  |  |                                     |      |
| Подпись и дата |         |      |        |         |      |  |  |                                     |      |
| Инв. № подл.   |         |      |        |         |      |  |  |                                     |      |
|                |         |      |        |         |      |  |  | <b>П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т</b> | Лист |
|                |         |      |        |         |      |  |  |                                     | 4    |
| Изм.           | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |  |  |                                     |      |

В соответствии с требованиями ПУЭ, связанными с защитами линий от однофазных замыканий на землю, терминал реализует функцию неселективной сигнализации замыканий на землю.

– для **ТН-35 шкафа защит трансформаторов напряжения секций 35 кВ типа ШТН-МТ-065-202– 1 шт.**

По цепям напряжения шкаф подключен на трансформатор напряжения 35 кВ посредством существующих клеммных шкафов ТН (каждый на свой ТН-35) с возможностью секционирования. Шкаф состоит из двух комплектов А1 и А2 на базе микропроцессорных терминалов типа БМРЗ-152-2-Д-ТН-01, каждый из которых выполняет следующие функции:

- защита минимального напряжения (ЗМН);
- защита от повышения напряжения (ЗПН);
- защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ);
- контроль исправности ТН.

– для **ВЛ-35 шкафы защит линий и автоматики управления линейными выключателями 35 кВ типа ШЗЛ-МТ-057-252 – 2 шт.:**

1. шкаф защиты линий и АУВ ВЛ-35 Фидер № 1, Фидер № 2;
2. шкаф защиты линий и АУВ ВЛ-35 Фидер № 3, Фидер № 4.

На подстанции в соответствии с техническим заданием на проектирование предусматривается реконструкция РЗА выключателей линий 35 кВ. В соответствии с требованиями ПУЭ:

Для линий в сетях 35 кВ с изолированной нейтралью должны быть предусмотрены устройства релейной защиты от многофазных замыканий и от однофазных замыканий на землю.

Шкаф состоит из двух комплектов А1 и А2 на базе микропроцессорных терминалов типа БМРЗ-152-2-Д-КСЗ-01, каждый из которых выполняет следующие функции:

- дистанционная защита;
- токовая отсечка;
- максимальная токовая защита (МТЗ);
- ускорение МТЗ (УМТЗ);
- логическая защита шин (ЛЗШ);
- защита от потери питания (ЗПП);
- защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ);

По цепям напряжения шкаф подключен на трансформаторы напряжения 35 кВ.

|              |                |              |      |         |      |        |         |      |                              |  |
|--------------|----------------|--------------|------|---------|------|--------|---------|------|------------------------------|--|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |         |      | Лист                         |  |
|              |                |              |      |         |      |        |         |      | 5                            |  |
|              |                |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т |  |

По цепям тока шкаф подключен на трансформаторы тока встроенные в соответствующие линейные выключателя 35 кВ.

– для ВЛ-35 также предусматривается отдельный шкаф АЧР типа ШЧР-МТ-010-202 – 1шт.

Шкаф состоит из двух комплектов А1 и А2 на базе микропроцессорных терминалов типа БРЧН-100-А-2-01, каждый из которых выполняет функции автоматической разгрузки по частоте и напряжению и включения потребителей после ликвидации аварийного режима. Каждый комплект подключен к ТН-35 кВ соответствующей секции.

– для защиты шин 35 кВ применяется ЛЗШ, реализованная на функционале шкафов защиты присоединений 35 кВ.

– в качестве шкафа центральной сигнализации предусмотрен шкаф ЦС типа ШСИ-МТ-114-202 на базе 2-х терминалов БМЦС-40-21.

– в качестве щита управления выключателями 110 и 35 кВ применяются два нетиповых шкафа с ключами управления, светодиодными лампами и измерительными приборами.

– для организации контроля изоляции шинных мостов 6 кВ предусматривается установка в шкафы ШЗН 1(2)ТН-6 реле напряжения РН-53/60Д, при срабатывании которого будет передаваться сигнал в схему центральной сигнализации.

|              |                |              |        |         |      |                              |  |  |      |
|--------------|----------------|--------------|--------|---------|------|------------------------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |        |         |      |                              |  |  | Лист |
|              |                |              |        |         |      |                              |  |  |      |
|              |                |              |        |         |      |                              |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.        | Лист         | № док. | Подпись | Дата | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т |  |  | 6    |

**3      ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВ РЗА ОПЕРАТИВНЫМ  
ТОКОМ**

Питание устройств РЗА и цепей управления оперативным током предусматривается от  
вновь проектируемого щита постоянного оперативного тока с автоматическими  
выключателями. Напряжение питания оперативного тока =220В.

|              |                |              |        |         |      |                              |  |  |      |   |
|--------------|----------------|--------------|--------|---------|------|------------------------------|--|--|------|---|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |        |         |      |                              |  |  | Лист |   |
|              |                |              |        |         |      |                              |  |  |      | 7 |
|              |                |              |        |         |      |                              |  |  |      |   |
| Изм.         | Кол.уч.        | Лист         | № док. | Подпись | Дата | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т |  |  |      |   |

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ РЗА

## 4.1 Общие технические требования к терминалам РЗА

Требования к микропроцессорным устройствам, устанавливаемым в рамках данного проекта, приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

| Функции, их характеристика  | Требуемое значение параметра |
|---|------------------------------|
| 1. Цепи переменного тока терминалов:  |                              |
| 1.1. Номинальный ток, А   | $I_n = 5$                    |
| 1.2. Ток термической стойкости (длительно)  | $2 \times I_n$               |
| 1.3. Ток односекундной стойкости  | $100 \times I_n$             |
| 1.4. Рабочий диапазон   | $(0,1 - 30) \times I_n$      |
| 1.5. Потребление на фазу при $I_n$ , ВА   | не более 2                   |
| 1.6. Терминалы должны правильно работать с принятым временем срабатывания при КЗ в зоне с периодической составляющей до $30 \times I_n$ при максимальной апериодической составляющей с постоянной времени до 0,3 сек, если токовая погрешность тр-ров тока не превышает 50% в установившемся режиме при активной нагрузке | да                           |
| 2. Цепи переменного напряжения терминалов:  |                              |
| 2.1. Линейное номинальное, В  | $U_n = 100$                  |
| 2.2. Напряжение термической стойкости (длительно)   | $1,5 \times U_n$             |
| 2.3. Напряжение односекундной стойкости   | $2,5 \times U_n$             |
| 2.4. Напряжение термической стойкости $3U_0$  | $1,5 \times U_n$             |
| 2.5. Напряжение односекундной стойкости $3U_0$  | $2,5 \times U_n$             |
| 2.6. Рабочий диапазон напряжений  | $(0,001 - 1,5) \times U_n$   |
| 2.7. Потребление на фазу при $U_n$ , ВА   | $< 0,5$                      |
| 2.8. Потребление по $3U_0$ при $U_n$ , ВА   | $< 1$                        |
| 3. Рабочая частота терминалов:  |                              |
| 3.1. Номинальная частота, Гц  | $f_n = 50$                   |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|              |                |              |

|      |         |      |        |         |      |  |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|--|------|
|      |         |      |        |         |      | <div style="text-align: center;"> <b>П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т</b> </div> | Лист |
|      |         |      |        |         |      |  | 8    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |  |      |

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 3.2. Рабочий диапазон частот  | $(0,95 - 1,05) \times f_n$            |
| 4. Напряжение оперативного пост. тока терминалов:   |                                       |
| 4.1. Номинальное напряжение, В  | $U_n = 220$                           |
| 4.2. Рабочий диапазон напряжений  | $(0,8 - 1,1) \times U_{пн}$           |
| 4.3. Потребление при $U_{пн}$ в номинальном режиме (при отсутствии КЗ в сети), Вт   | $P_n < 20$                            |
| 4.4. Потребление при наличии КЗ в сети  | $< 2 \times P_n$                      |
| 4.5. Пульсация в напряжении постоянного тока  | не более 6% от среднего значения      |
| 4.6. Нормальное функционирование терминалов не должно нарушаться при исчезновении или снижении напряжения ниже установленного предела при соответствующей организации системы постоянного оперативного тока на ПС на время, с   | до 0,05                               |
| 4.7. Подача напряжения обратной полярности не должна вызывать повреждения терминала   | да                                    |
| 5. Бинарные входы терминалов:   |                                       |
| 5.1. Постоянное номинальное напряжение каждого входа, В   | $U_{вх. н} = 220$                     |
| 5.2. Рабочий диапазон напряжений каждого входа  | $(0,8 - 1,1) \times U_{вх. н}$        |
| 5.3. Первоначальной импульс тока входа (затем допустимо его затухание), мА  | $I_{вх. имп} \geq 50$                 |
| 5.4. Напряжение “срабатывания” входа  | $0,7U_{ном.} > U_{сраб} > 0,6U_{ном}$ |
| 5.5. Коэффициент возврата   | $K_v \geq 0,95$                       |
| 5.6. Дискретные входы должны обеспечивать:<br>-несрабатывание при появлении замыкания на землю на любом полюсе;<br>-несрабатывание при работе устройств выявления замыкания на землю на любом полюсе, автоматического и автоматизированного поиска «земли»;<br>-работу устройств выявления замыкания на землю на любом полюсе, автоматического и автоматизированного поиска «земли» | да                                    |

| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|--------------|----------------|--------------|
|              |                |              |

|      |         |      |        |         |      |  |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|--|------|
|      |         |      |        |         |      | <div style="text-align: center;"> <b>П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т</b> </div> | Лист |
|      |         |      |        |         |      |  | 9    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |  |      |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| 6. Контактные выходы терминалов:   |  |     |
| 6.1. Исключают гальваническую связь с элементами, расположенными внутри терминала  |  | да  |
| 6.2. Содержат замыкающие контакты без общей точки  |  | да  |
| 6.3. Содержат размыкающие контакты без общей точки   |  | да  |
| 6.4. Коммутируют напряжение постоянного тока, В  |  | 250 |
| 6.5. Обеспечивают размыкание тока 1/0,4/0,2/0,15А при напряжении соответственно при 48/110/220/250 В и постоянной времени цепи $L/R \leq 40\text{мс}$  |  | да  |
| 6.6. Контакты, коммутирующие цепи отключения и включения выключателей должны обеспечивать замыкание токов:   | 6.6.1. до 10 А, на время, с  | 1,0 |
|  | 6.6.2. 30 А, на время, с   | 0,2 |
|  | 6.6.3. Длительное протекание тока, А                                       | 5   |
| 6.7. Коммутационная способность реле, действующих в цепи внешней сигнализации, должна быть не менее 30 Вт в цепях оперативного постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,02с при напряжении до 250 В и токе до 2А. |  | да  |
| 7. Терминалы должны:   |  |     |
| 7.1. Иметь программируемую логику как между различными функциями защиты, управления и контроля, входящими в состав МП устройств, так и между этими функциями и внешними устройствами защиты, управления и контроля                                       |  | да  |
| 7.2. Иметь дополнительную свободно-программируемую логику  |  | да  |
| 7.3. Удовлетворяют   | 7.3.1. ГОСТам на электр. аппаратуру напр. до 1000 В                        | да  |
|  | 7.3.2. РД 34.35.310-97   | да  |
|  | 7.3.3. Нормам и правилам МЭК по обеспечению электромагнитной совместимости | да  |

|                |  |
|----------------|--|
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|      |         |      |        |         |      |                              |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|------------------------------|------|
|      |         |      |        |         |      | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т | Лист |
|      |         |      |        |         |      |                              | 10   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                              |      |

|  |  |    |
|--|--|----|
| 7.3.4. Испытаниям в соответствии с ГОСТ 51317.4.1-2000 (МЭК 61000-4-1-2000)  |  | да |
| 7.4. Предусматривать синхронизацию от внешнего источника точного времени   |  | да |
| 7.5. Иметь непрерывную диагностику   |  | да |
| 7.6. Иметь возможность установки любой группы уставок по дискретным входным сигналам   |  | да |
| 7.7. Иметь возможность установки всех регулируемых параметров, с клавиатуры и дисплея терминала (интерфейса человек-машина ИЧМ), с помощью персонального компьютера (ПК), подключаемого к специальному входу терминала, и с верхнего уровня управления |  | да |
| 7.8. Иметь порты связи, обеспечивающие дистанционные управление и обмен информацией при их интеграции в систему АСУТП подстанции и, желательно, взаимодействие между терминалами РЗА   |  | да |
| 7.9. Иметь местную светодиодную сигнализацию и контактную сигнализацию действия на отключение и неисправности  |  | да |
| 7.10. Осуществлять   | 7.10.1. Определение и отображение электрических параметров объекта   | да |
|  | 7.10.2. Регистрацию событий  | да |
|  | 7.10.3. Цифровое осциллографирование аналоговых и дискретных сигналов с хранением в энергонезависимой памяти   | да |
|  | 7.10.4. Сигнализацию о состоянии и функционировании терминала, в том числе сигнализацию, выполненную на светодиодах с ручным съемом сигналов о неисправности терминала | да |
| 7.11. Иметь стандартные международные протоколы обмена   |  | да |

|                |  |
|----------------|--|
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|      |         |      |        |         |      |                              |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|------------------------------|------|
|      |         |      |        |         |      | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т | Лист |
|      |         |      |        |         |      |                              | 11   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                              |      |



|   |        |
|---|--------|
| данными с безусловной интеграцией системы РЗА в АСУТП   |        |
| 7.12. Иметь русифицированные интерфейсы   | да     |
| 8. В комплекте с терминалами каждого типа должны поставляться:  |        |
| Программное обеспечение (русифицированный вариант) для общения с терминалами, настройки параметров и конфигурации, регистрации, считывания и просмотра осциллограмм.  | да     |
| Документация на русском языке, содержащая: описание принципов работы, технические характеристики, алгоритмы встроенных функций и функциональные схемы, описание их функционирования и взаимодействия внутри терминала, рекомендации по выбору параметров настройки терминала, инструкции по наладке и эксплуатации. | да     |
| 9. Фирмы поставщики оборудования должны иметь в России технический центр по оказанию необходимой помощи при проектировании, наладке и эксплуатации применяемых устройств управления и защиты (представить список технических специалистов (по видам оборудования) и их контактные данные)                           | да     |
| 10. Поставщик должен дать предложения по подготовке силами и в учебных центрах подрядчика или завода-изготовителя эксплуатационного персонала Заказчика в количестве: Условия должны быть оговорены Заказчиком в контракте на поставку услуг.   | 4 чел. |
| 11. Срок службы системы РЗА (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию) должен быть не менее, лет.   | 20     |
| 12. Гарантийный срок эксплуатации, месяцев, не менее, месяцев.  | 36     |
| 13. Гарантийный ремонт организуют поставщики оборудования в срок не более, дней   | 7      |

|                |  |
|----------------|--|
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|      |         |      |        |         |      |                              |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|------------------------------|------|
|      |         |      |        |         |      | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т | Лист |
|      |         |      |        |         |      |                              | 12   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                              |      |

## 4.2 Технические требования к устройству резервирования отказа выключателя (УРОВ)

Таблица 4.2

| Функции, их характеристика  | Требуемое значение параметра |
|---|------------------------------|
| 1. Контроль положения каждой фазы выключателя с помощью специальных органов тока, время возврата которых при размыкании максимального первичного тока выключателем и наличии периодически затухающего тока во вторичных цепях трансформатора тока должно обеспечивать время возврата УРОВ | не более 30 мс               |
| 2. Прием трехфазных пусковых сигналов срабатывания внешних/внутренних защит и подхват на время существования тока в УРОВ  | да                           |
| 3. Запоминание приема сигналов на время, с  | 0,5÷0,6                      |
| 4. Диапазон регулирования срабатывания таймеров, с  | 0,1÷0,6                      |
| 5. Диапазон регулирования токовых органов УРОВ,   | (0,04÷0,4) x I <sub>н</sub>  |
| 6. Повторное действие на отключение выключателя без выдержки времени (действие «на себя»)   | да                           |
| 7. При пуске УРОВ от защит и наличии тока, превышающего ток срабатывания, по истечении установленной выдержки времени, формировать сигналы трехфазного отключения смежных выключателей, запрета АПВ отказавшего и смежных выключателей  | да                           |
| 8. Возврат таймеров УРОВ при успешном отключении выключателей, определяемом по возврату токовых органов   | да                           |

## 4.3 Технические требования к устройству автоматического повторного включения (АПВ)

Таблица 4.3

| Функции, их характеристика  | Требуемое значение параметра |
|---|------------------------------|
| 1. Контроль готовности выключателя:<br>осуществлять цикл «отключить- включить- отключить» | да                           |

|  |                |              |   |         |      |  |  |  |                              |    |  |  |  |  |  |  |  |      |         |      |        |         |      |                              |  |  |  |      |
|--|----------------|--------------|---|---------|------|--|--|--|------------------------------|----|--|--|--|--|--|--|--|------|---------|------|--------|---------|------|------------------------------|--|--|--|------|
| Взам. инв. №   | Подпись и дата | Инв. № подл. | 4.3 Технические требования к устройству автоматического повторного включения (АПВ)        |         |      |  |  |  | Таблица 4.3                  |    |  |  |  |  |  |  |  |      |         |      |        |         |      |                              |  |  |  |      |
|  |                |              | Функции, их характеристика  |         |      |  |  |  | Требуемое значение параметра |    |  |  |  |  |  |  |  |      |         |      |        |         |      |                              |  |  |  |      |
|  |                |              | 1. Контроль готовности выключателя:<br>осуществлять цикл «отключить- включить- отключить» |         |      |  |  |  | да                           |    |  |  |  |  |  |  |  |      |         |      |        |         |      |                              |  |  |  |      |
| <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table> |                |              |   |         |      |  |  |  |                              |    |  |  |  |  |  |  |  | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т |  |  |  | Лист |
|  |                |              |   |         |      |  |  |  |                              |    |  |  |  |  |  |  |  |      |         |      |        |         |      |                              |  |  |  |      |
|  |                |              |   |         |      |  |  |  |                              |    |  |  |  |  |  |  |  |      |         |      |        |         |      |                              |  |  |  |      |
| Изм.   | Кол.уч.        | Лист         | № док.  | Подпись | Дата |  |  |  |                              |    |  |  |  |  |  |  |  |      |         |      |        |         |      |                              |  |  |  |      |
|  |                |              |   |         |      |  |  |  |                              | 13 |  |  |  |  |  |  |  |      |         |      |        |         |      |                              |  |  |  |      |

|  |   |                                    |
|--|---|------------------------------------|
| 2. При наличии готовности выключателя, устройства АПВ, сигнала пуска от защит и/или по цепи несоответствия осуществлять АПВ с установленной выдержкой времени, регулируемой в диапазоне, с |   | не менее $0,1 \div 10$             |
| 3. Запрет АПВ от внешних устройств с восстановлением готовности АПВ после снятия сигнала блокирования по истечении заданного времени, регулируемого в диапазоне, с                         |   | не менее $1 \div 60$               |
| 4. После осуществления повторного включения возвращать АПВ в состояние готовности через установленное время, регулируемое в пределах, с  |   | не менее $15 \div 60$              |
| 5. Алгоритмы функционирования АПВ  |   |                                    |
| 5.1. Однократное АПВ при возникновении «цепи несоответствия» или при действии защит  |   | да                                 |
| 5.2. Алгоритмы<br>ТАПВ в любом их<br>сочетании:  | ТАПВ с контролем отсутствия напряжения на линии и наличия напряжения на шинах | да                                 |
|  | ТАПВ с контролем отсутствия напряжения на шинах и наличия напряжения на линии | да                                 |
|  | ТАПВ с контролем симметрии напряжений и наличия синхронизма                   | да                                 |
|  | ТАПВ без элементов контроля   | да                                 |
| 6. Условия включения АПВ   |   |                                    |
| 6.1. Отсутствие напряжения на линии и шинах с диапазоном регулирования уставок   |   | не менее $(0,1 \div 1) \times U_n$ |
| 6.2. Наличие симметричного напряжения на линии и шинах с диапазоном регулирования уставок  |   | $(0,5 \div 1,2) \times U_n$        |

|              |                |              |        |         |      |  |  |  |                              |  |      |  |
|--------------|----------------|--------------|--------|---------|------|--|--|--|------------------------------|--|------|--|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |        |         |      |  |  |  | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т |  | Лист |  |
|              |                |              |        |         |      |  |  |  |                              |  | 14   |  |
|              |                |              |        |         |      |  |  |  |                              |  |      |  |
|              |                |              |        |         |      |  |  |  |                              |  |      |  |
|              |                |              |        |         |      |  |  |  |                              |  |      |  |
| Изм.         | Кол.уч.        | Лист         | № док. | Подпись | Дата |  |  |  |                              |  |      |  |

5 СОСТАВ ТЕРМИНАЛОВ

Терминалы должны иметь программируемую логику как между различными функциями защиты, управления и контроля, входящими в состав МП устройств, так и между этими функциями и внешними устройствами защиты, управления и контроля. Терминалы должны иметь дополнительную свободно-программируемую логику. Кроме того, должны иметься «свободные» логические элементы, позволяющие выполнять логические схемы для адаптации терминалов к особенностям местных условий.

Терминалы должны иметь возможность установки не менее двух групп уставок.

Терминалы должны удовлетворять ГОСТам на электрическую аппаратуру напряжением до -1000 В, РД 34.35.310-97, нормам и правилам МЭК по обеспечению электромагнитной совместимости, а также выдерживать испытания в соответствии с ГОСТ 51317.4.1-2000 (МЭК 61000-4-1-2000).

Терминалы должны иметь возможность синхронизации от внешнего источника точного времени.

В терминалах должен быть предусмотрен аппаратно-программный контроль и диагностика.

Терминалы должны иметь возможность установки любой группы уставок по дискретным входным сигналам, а также всех регулируемых параметров с клавиатуры и дисплея терминала (интерфейса человек-машина ИЧМ), с помощью персонального компьютера (ПК), подключаемого к специальному входу терминала, и с верхнего уровня управления.

Терминалы должны иметь порты связи, обеспечивающие дистанционное управление и обмен информацией при их интеграции в систему АСУТП подстанции, местную светодиодную сигнализацию и контактную сигнализацию действия на отключение и неисправности.

Терминалы должны осуществлять определение и отображение электрических параметров объекта, регистрацию событий, цифровое осциллографирование аналоговых и дискретных сигналов с хранением в энергонезависимой памяти, сигнализацию о состоянии и функционировании терминала.

|              |                |              |      |         |      |        |         |      |      |  |
|--------------|----------------|--------------|------|---------|------|--------|---------|------|------|--|
| Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |         |      | Лист |  |
|              |                |              |      |         |      |        |         |      | 15   |  |
|              |                |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |      |  |

Терминалы должны иметь стандартные международные протоколы обмена данными, при этом должна быть, безусловно, обеспечена возможность интеграции системы РЗА в АСУТП, поставляемую другой фирмой-производителем.

Терминалы должны иметь русифицированные интерфейсы.

В комплекте с терминалами каждого типа должны поставляться:

- программное обеспечение, необходимое для общения с терминалами, настройки параметров и конфигурации, регистрации и осциллографирования различных сигналов;
- порты связи в количестве, обеспечивающем:
  - § дистанционный и местный доступ релейного персонала;
  - § обмен информацией с верхним уровнем АСУ ТП подстанции;
  - § взаимодействие между терминалами РЗА.
- документация на русском языке, содержащая описание принципов работы, технические характеристики, алгоритмы встроенных функций и функциональные схемы, описание их функционирования и взаимодействия внутри терминала, рекомендации по выбору параметров настройки терминала, а также инструкции по наладке и эксплуатации;
- необходимые испытательные устройства и ЗИП.

|              |         |      |        |         |      |                              |  |              |      |
|--------------|---------|------|--------|---------|------|------------------------------|--|--------------|------|
| Инв. № подл. |         |      |        |         |      | Подпись и дата               |  | Взам. инв. № |      |
|              |         |      |        |         |      |                              |  |              |      |
|              |         |      |        |         |      |                              |  |              |      |
|              |         |      |        |         |      |                              |  |              |      |
|              |         |      |        |         |      | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т |  |              | Лист |
|              |         |      |        |         |      |                              |  |              | 16   |
| Изм.         | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                              |  |              |      |

## 6 ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФАМ ДЛЯ МП УСТРОЙСТВ

МП устройства системы РЗА должны монтироваться в шкафах двухстороннего обслуживания. При наличии на лицевой панели устройств светодиодных сигнальных индикаторов дверь шкафа должна быть прозрачной. Количество органов ручного оперативного управления должно быть минимальным.

Должна быть предусмотрена одна общепанельная лампа.

Допускается использование промежуточных реле для ввода дискретных сигналов и вывода команд управления, количество которых должно быть минимальным.

В выходных цепях терминалов должны быть предусмотрены испытательные разъемы для удобства их вывода из работы при техническом обслуживании. При выводе из работы терминала в ремонт испытательными блоками в токовых цепях должны быть предусмотрены меры по минимизации действий с другими терминалами.

В местах прохода контрольных кабелей в шкаф должно быть обеспечено надежное заземление экранов кабелей с применением специальных приспособлений.

Для заземления корпуса терминала, экранов кабелей и других устройств внутри шкафа предусмотреть специальную медную шину.

Размеры шкафов должны быть не более 2200\*800\*600 (высота\*ширина\*глубина).

Шкаф должен соответствовать группе механического исполнения в части воздействия механических факторов внешней среды МЗ9 по ГОСТ 17516.1-90, при этом аппаратура, входящая в состав шкафа, должна выдерживать вибрационные нагрузки с максимальным ускорением 0,7 g в диапазоне частот от 10 до 100 Гц.

|              |         |      |        |         |      |                              |                |  |              |      |
|--------------|---------|------|--------|---------|------|------------------------------|----------------|--|--------------|------|
| Инв. № подл. |         |      |        |         |      |                              | Подпись и дата |  | Взам. инв. № |      |
|              |         |      |        |         |      |                              |                |  |              |      |
|              |         |      |        |         |      |                              |                |  |              |      |
|              |         |      |        |         |      |                              |                |  |              |      |
|              |         |      |        |         |      | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т |                |  |              | Лист |
|              |         |      |        |         |      |                              |                |  |              | 17   |
| Изм.         | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                              |                |  |              |      |

# 7      **ОРГАНИЗАЦИЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА К УСТРОЙСТВАМ РЗА**

Система удаленного доступа к микропроцессорным устройствам РЗА реализована с использованием шкафа ПТК "ЭГИДА" производства ООО «НПФ Механотроника РА».

Информация с цифровых устройств релейной защиты по проектируемым локальным сетям передается в шкаф ПТК "ЭГИДА", с которого через коммутаторы передается на верхний уровень (см. альбом П110-26р-359/16-165-ИОС5.1).

Перечень оборудования РЗА, с которого производится сбор информации, приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Перечень оборудования РЗА.

| № п/п | Наименование терминалов | Кол-во, шт | Размещение |
|-------|-------------------------|------------|------------|
| 1     | БМЦС-40-21              | 2          | ОПУ        |
| 2     | БМРЗ-152-2-Д-ТН-01      | 2          |            |
| 3     | БРЧН-100-А-2-01         | 2          |            |
| 4     | БМРЗ-ТД-10-02           | 2          |            |
| 5     | БМРЗ-ТР-10-01           | 2          |            |
| 6     | БМРЗ-156-2-Д-ЦРН-01     | 2          |            |
| 7     | БМРЗ-152-2-Д-КСЗ-01     | 7          |            |
| 8     | БЭ2704 081              | 2          |            |

В терминалах РЗА имеются два порта для Ethernet 10/100 BASE-TX. Каждый терминал по Ethernet подключается отдельным кабелем к шкафу ПТК "ЭГИДА".

Таким образом организуется сбор, хранение и предоставление доступа к аварийной информации (аварийные осциллограммы, журнал состояний устройства, управление уставками и параметрами) от АРМ РЗА.

Шкаф ПТК "ЭГИДА" предназначен для размещения аппаратной части проектируемого ПТК и обеспечения его бесперебойным электропитанием, а также сбором данных с терминальных устройств по каналам последовательной связи, передачу собранной с оборудования РЗА текущей и аварийной информации на АРМы РЗА.

Оператору АРМ РЗА (при наличии соответствующих прав) доступны следующие функции управления:

- квитирование сигнализации;
- задание уставок и конфигурации оборудования РЗА;
- просмотр журнала событий;
- просмотр аварийных осциллограмм.

|                |         |      |        |         |      |  |                                     |      |
|----------------|---------|------|--------|---------|------|--|-------------------------------------|------|
| Взам. инв. №   |         |      |        |         |      |  |                                     |      |
| Подпись и дата |         |      |        |         |      |  |                                     |      |
| Инв. № подл.   |         |      |        |         |      |  |                                     |      |
|                |         |      |        |         |      |  | <b>П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т</b> |      |
|                |         |      |        |         |      |  |                                     |      |
| Изм.           | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |  |                                     |      |
|                |         |      |        |         |      |  |                                     | Лист |
|                |         |      |        |         |      |  |                                     | 18   |

Система контроля доступа обеспечивает:

- доступ к системе с АРМ только после ввода с клавиатуры индивидуального имени (логина) и пароля;
- разблокировку заблокированного доступа операторами, чей уровень доступа не ниже того, кто доступ заблокировал;
- создание пользователей и групп пользователей, наделение групп пользователей необходимыми полномочиями и уровнями доступа;
- предоставление оператору АРМ только тех возможностей работы, которые предусмотрены для соответствующей группы пользователей.

|              |                |              |      |         |      |        |         |      |                              |      |    |
|--------------|----------------|--------------|------|---------|------|--------|---------|------|------------------------------|------|----|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |         |      | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т | Лист |    |
|              |                |              |      |         |      |        |         |      |                              |      | 19 |
|              |                |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                              |      |    |



## 8 ЗАЗЕМЛЕНИЕ МОЛНИЕЗАЩИТА И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

Помехозащищенность шкафов с микропроцессорной аппаратурой должна обеспечиваться устойчивостью ее к внешним и внутренним помехам испытаниями в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2000 (МЭК 60439-1-92) и «Общими техническими требованиями к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем» РД 34.35.310-97.

Технические решения предусматривают мероприятия по защите от импульсных помех цепей систем релейной защиты и автоматики (РЗА), противоаварийной автоматики (ПА) и других автоматических систем, выполненных с применением микропроцессорной элементной базы в соответствии с требованиями СТО 56947007-29.240.043-2010 «Руководство по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования и систем связи электросетевых объектов».

Для снижения уровня помех до допустимого уровня предусматриваются следующие мероприятия:

- заземление корпусов шкафов РЗА путем присоединения кратчайшим путем к продольным горизонтальным элементам заземляющего устройства с сопротивлением металлической связи не более 0,05 Ом;
- защитное заземление шкафов РЗА путем присоединения к закладным протяженным элементам в полу релейных помещений и прокладка поперечных соединений с шагом 4-6 м (стальная полоса сечением 100 мм<sup>2</sup>);
- рабочее заземление систем РЗА и ПА присоединением рабочих (схемных) точек заземления устройств кратчайшим путем к зажимам защитного заземления шкафов РЗА и ПА;
- применение для вторичных цепей устройств РЗА и ПА экранированных кабелей;
- прокладка силовых кабелей и кабелей систем управления и измерения предусматривается по разным трассам и разным кабельным лоткам;
- заземление с обоих концов металлических экранов кабелей цепей управления и т.п.;
- предусмотрено устройство молниезащиты территории ПС с использованием отдельно стоящих молниеотводов;
- проведение инструментального обследования электромагнитной обстановки (ЭМО), после завершения пусконаладочных работ и включения ПС по нормальной схеме, на соответствие требованиям по электромагнитной совместимости (ЭМС);

|              |   |      |        |         |      |                              |                |
|--------------|---|------|--------|---------|------|------------------------------|----------------|
| Инв. № подл. | <div>• прокладка силовых кабелей и кабелей систем управления и измерения предусматривается по разным трассам и разным кабельным лоткам;</div> <div>• заземление с обоих концов металлических экранов кабелей цепей управления и т.п.;</div> <div>• предусмотрено устройство молниезащиты территории ПС с использованием отдельно стоящих молниеотводов;</div> <div>• проведение инструментального обследования электромагнитной обстановки (ЭМО), после завершения пусконаладочных работ и включения ПС по нормальной схеме, на соответствие требованиям по электромагнитной совместимости (ЭМС);</div> |      |        |         |      | Взам. инв. №                 |                |
|              |   |      |        |         |      |                              | Подпись и дата |
|              |   |      |        |         |      |                              |                |
|              |   |      |        |         |      | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т | Лист           |
|              |   |      |        |         |      |                              | 20             |
| Изм.         | Кол.уч.   | Лист | № док. | Подпись | Дата |                              |                |

• исключение применение жил одного контрольного кабеля для цепей разного назначения – цепи переменного напряжения от ТН, токовые цепи от ТТ, цепи оперативного постоянного тока, цепи оперативного переменного напряжения, цепи питания собственных нужд, цепи связи (диспетчерской, технологической) должны быть выполнены отдельными кабелями с выполнением всех требований ПУЭ.

Электромагнитная совместимость должна быть проверена после проведения электромонтажных работ.

|              |                |              |        |         |      |  |  |  |      |                              |
|--------------|----------------|--------------|--------|---------|------|--|--|--|------|------------------------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |        |         |      |  |  |  | Лист |                              |
|              |                |              |        |         |      |  |  |  |      | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т |
|              |                |              |        |         |      |  |  |  |      |                              |
|              |                |              |        |         |      |  |  |  |      |                              |
| Изм.         | Кол.уч.        | Лист         | № док. | Подпись | Дата |  |  |  | 21   |                              |

## ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|--------------|----------------|--------------|
|              |                |              |

|      |         |      |        |         |      |  |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|--|------|
|      |         |      |        |         |      | <div style="text-align: center;"> <b>П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т</b> </div> | Лист |
|      |         |      |        |         |      |  | 22   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |  |      |

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. РАСЧЕТ ОРИЕНТИРОВОЧНЫХ УСТАВОК

Расчеты токов КЗ сведены в таблицу 1.

Таблица 1 - Результаты расчетов токов КЗ

| №<br>п/п | Место КЗ             |             | Ток КЗ, кА |           |
|----------|----------------------|-------------|------------|-----------|
|          |                      |             | $I^{(3)}$  | $I^{(2)}$ |
| 1        | ПС 110 кВ Январская  | Шины 6 кВ   | 19,8       | 17,2      |
| 2        |                      | Шины 35 кВ  | 5,44       | 4,7       |
| 3        |                      | Шины 110 кВ | 8,52       | 7,38      |
| Место КЗ |                      |             | $I^{(3)}$  | $I^{(2)}$ |
| 4        | ПС 35/6кВ (Куст-69)  | Шины 35 кВ  | 1,3        | 1,12      |
| 5        | ПС 35/6кВ (Куст-114) | Шины 35 кВ  | 1,91       | 1,52      |

### 1. Расчет защит трансформатора 1Т (2Т)

Расчет выполнен на основании руководства по эксплуатации «Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-ТД» и руководящих указаний по релейной защите «Релейная защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов 110 – 500 кВ. Расчеты» (выпуск 13 Б).

Таблица 2 – Расчет уставок, определяющих вторичные токи в плечах защиты, соответствующие номинальной мощности защищаемого трансформатора

| Наименование величины   | Обозначение и метод определения                        | Числовое значение для стороны               |  |
|---|--|---|--|
|   |  | ВН  | СН   |
| Первичный ток на сторонах защищаемого трансформатора, соответствующий его номинальной мощности, А | $I_{НОМ} = \frac{S_{НОМ}}{\sqrt{3} \cdot U_{НОМ\_СР}}$ | $\frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 115} = 200,82$ | $\frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 38,5} = 599,86$ |
| Коэффициент трансформации трансформатора тока   | $K_1$<br>( $I_{ПЕРВ.ТТ} / I_{ВТОР.ТТ}$ )               | 600/5                                       | 1000/5 - ВВ;<br>1000/5 - СВ;<br>600/5 - ОЛ;  |
| Соединение трансформаторов тока   | -  | Y   | Y  |

Таблица 3 – Выбор уставок дифференциальной защиты

| Наименование величины                                   | Обозначение и метод определения   | Числовое значение  |
|---|---|--|
| Ток срабатывания дифференциальной токовой отсечки (ДТО) | $I_{ДО} = K_{ОТС} \cdot (K_{ПЕР} \cdot e + U_{рег1} \cdot k_{ток1} + U_{рег2} \cdot k_{ток2} + k_{выр}) \cdot \frac{I_{к.мах}}{I_{НОМ.}}$ | $1,2 \cdot (2,0 \cdot 0,1 + 9 \cdot \frac{1,78}{100} \cdot 1 + 0,05 \cdot 1 + 0,05) \cdot \frac{1293}{20082} = 3,56$ |

|   |   |  |                   |  |  |  |                       |                                 |                   |   |  |  |
|---|---|--|-------------------|--|--|--|-----------------------|---------------------------------|-------------------|---|--|--|
| Взам. инв. №  | Таблица 3 – Выбор уставок дифференциальной защиты   |  |                   |  |  |  |                       |                                 |                   |   |  |  |
|   | <table><tr><td>Наименование величины</td><td>Обозначение и метод определения</td><td>Числовое значение</td></tr><tr><td>Ток срабатывания дифференциальной токовой отсечки (ДТО)</td><td><math display="block">I_{до} = K_{отс} \cdot ( K_{пер} \cdot e + U_{рег1} \cdot k_{ток1} + U_{рег2} \cdot k_{ток2} + k_{выр} ) \frac{I_{к. max}}{I_{ном.}}</math></td><td><math display="block">1,2 \cdot (2,0 \cdot 0,1 + 9 \cdot \frac{1,78}{100} \cdot 1 + 0,05 \cdot 1 + 0,05) \cdot \frac{1293}{20082} = 3,56</math></td></tr></table> |  |                   |  |  |  | Наименование величины | Обозначение и метод определения | Числовое значение | Ток срабатывания дифференциальной токовой отсечки (ДТО) | $I_{до} = K_{отс} \cdot ( K_{пер} \cdot e + U_{рег1} \cdot k_{ток1} + U_{рег2} \cdot k_{ток2} + k_{выр} ) \frac{I_{к. max}}{I_{ном.}}$ | $1,2 \cdot (2,0 \cdot 0,1 + 9 \cdot \frac{1,78}{100} \cdot 1 + 0,05 \cdot 1 + 0,05) \cdot \frac{1293}{20082} = 3,56$ |
|   | Наименование величины   | Обозначение и метод определения  | Числовое значение |  |  |  |                       |                                 |                   |   |  |  |
| Ток срабатывания дифференциальной токовой отсечки (ДТО) | $I_{до} = K_{отс} \cdot ( K_{пер} \cdot e + U_{рег1} \cdot k_{ток1} + U_{рег2} \cdot k_{ток2} + k_{выр} ) \frac{I_{к. max}}{I_{ном.}}$  | $1,2 \cdot (2,0 \cdot 0,1 + 9 \cdot \frac{1,78}{100} \cdot 1 + 0,05 \cdot 1 + 0,05) \cdot \frac{1293}{20082} = 3,56$ |                   |  |  |  |                       |                                 |                   |   |  |  |
| Подпись и дата  |   |  |                   |  |  |  |                       |                                 |                   |   |  |  |

|              |                              |         |      |        |         |      |                |
|--------------|------------------------------|---------|------|--------|---------|------|----------------|
| Инв. № подл. |                              |         |      |        |         |      | Лист<br><br>23 |
|              | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т |         |      |        |         |      |                |
|              | Изм.                         | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                |

П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т

Таблица 4 – Выбор уставки максимальной токовой защиты стороны ВН с минимальным пуском по напряжению

Таблица 5 – Выбор уставки перегрузки трансформатора стороны ВН

Логика работы остается существующей - с выдержкой времени 2,6 с отключается В-35 1Т (2Т), с выдержкой времени 3,0 с отключается трансформатор 1Т (2Т). С выдержкой времени 0,5 с отключается В-35 1Т (2Т) по цепям ускорения.

Формат А4

В рамках проекта производится проверка срабатывания существующих уставок при нормальных токах КЗ.

| Наименование величины  | Обозначение и метод определения                                | Числовое значение                |
|--|--|----------------------------------|
| Коэффициент чувствительности при двухфазном к.з. на шинах 35кВ ПС 110 кВ Январская | $K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{к.з.}}^{(2)}}{I_{\text{с.з.}}}$ | $\frac{4700}{1000} = 4,7 > 1,5.$ |

Таблица 7 – Расчет защит секционного выключателя 35кВ

| Наименование величины  | Обозначение и метод определения         | Числовое значение                  |
|--|---|------------------------------------|
| Токовая отсечка  |   |                                    |
| Коэффициент чувствительности при трехфазном к.з. на шинах 35кВ ПС 110 кВ Январская | $K_q = \frac{I_{к.з.}^{(3)}}{I_{с.з.}}$ | $\frac{5440}{1700} = 3,2 > 1,2.$   |
| Несрабатывание при трехфазном к.з. на шинах 35кВ РУ Куст-69                        | $K_q = \frac{I_{к.з.}^{(3)}}{I_{с.з.}}$ | $\frac{1300}{1700} = 0,765 < 1,2.$ |
| Несрабатывание при трехфазном к.з. на шинах 35кВ РУ Куст-114                       | $K_q = \frac{I_{к.з.}^{(3)}}{I_{с.з.}}$ | $\frac{1910}{1700} = 1,12 < 1,2.$  |
| Максимальная токовая защита (проверка в зоне резервирования)                       |   |                                    |
| Коэффициент чувствительности при двухфазном к.з. на шинах 35кВ РУ Куст-69          | $K_q = \frac{I_{к.з.}^{(2)}}{I_{с.з.}}$ | $\frac{1120}{850} = 1,32 > 1,2.$   |
| Коэффициент чувствительности при двухфазном к.з. на шинах 35кВ РУ Куст-114         | $K_q = \frac{I_{к.з.}^{(2)}}{I_{с.з.}}$ | $\frac{1520}{850} = 1,79 > 1,2.$   |

| Наименование величины   | Обозначение и метод определения                                | Числовое значение                 |
|---|--|-----------------------------------|
| 1 ст. Максимальной токовой защиты                                       |  |                                   |
| Коэффициент чувствительности при двухфазном к.з. в начале линии Фидер№1 | $K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{к.з.}}^{(2)}}{I_{\text{с.з.}}}$ | $\frac{4700}{1900} = 2,47 > 1,5.$ |
| Коэффициент чувствительности при двухфазном к.з. в начале линии Фидер№2 | $K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{к.з.}}^{(2)}}{I_{\text{с.з.}}}$ | $\frac{4700}{2000} = 2,35 > 1,5.$ |

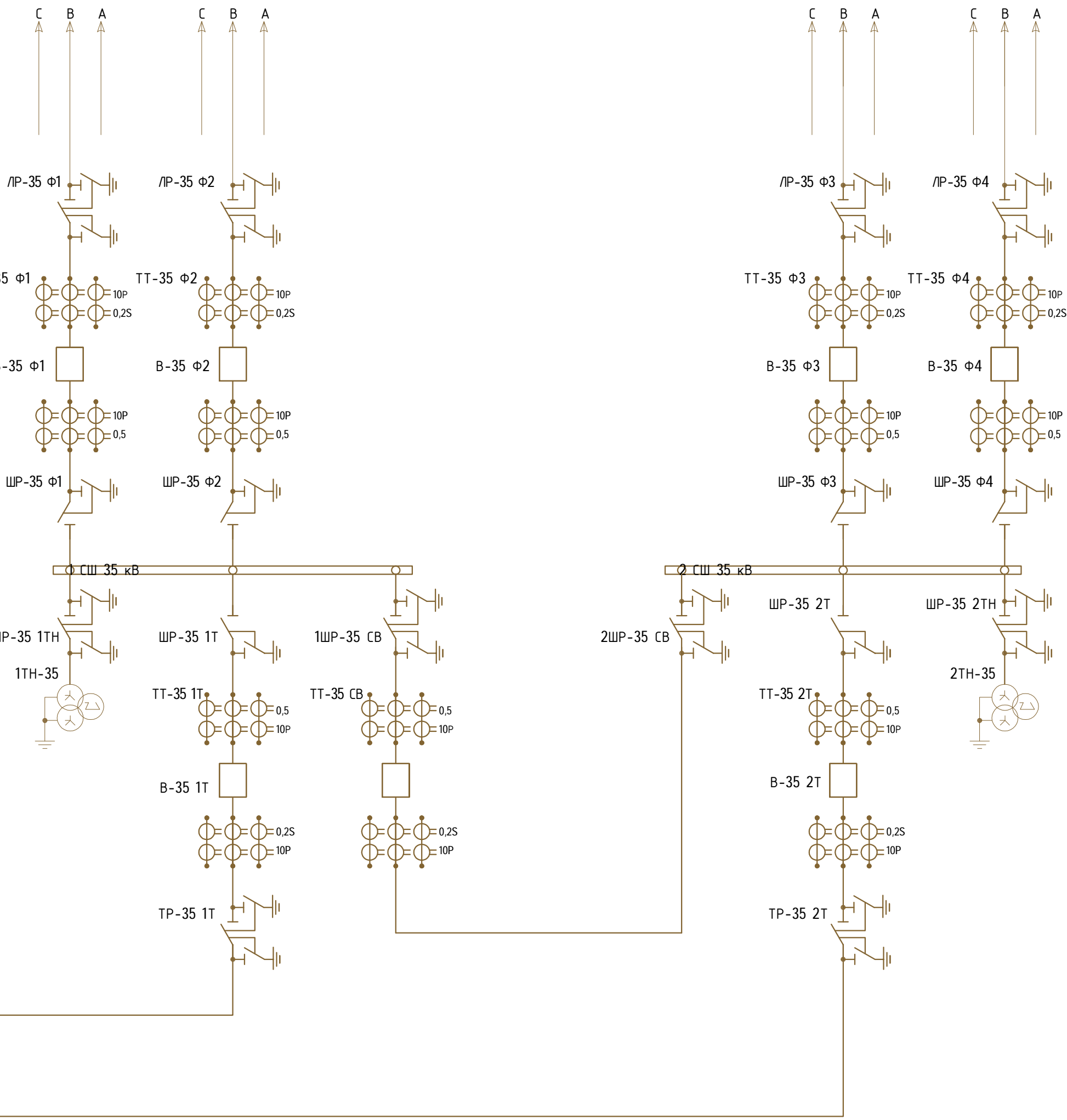
|      |         |      |        |         |      |  |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|--|------|
|      |         |      |        |         |      | <div style="text-align: center;"> <b>П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т</b> </div> | Лист |
|      |         |      |        |         |      |  | 25   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |  |      |

|  |  |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
| Коэффициент чувствительности при двухфазном к.з. в начале линии Фидер№3    | $K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{к.з.}}^{(2)}}{I_{\text{с.з.}}}$ | $\frac{4700}{1900} = 2,47 > 1,5.$ |
| Коэффициент чувствительности при двухфазном к.з. в начале линии Фидер№4    | $K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{к.з.}}^{(2)}}{I_{\text{с.з.}}}$ | $\frac{4700}{2000} = 2,35 > 1,5.$ |
| 2 ст. Максимальной токовой защиты  |  |                                   |
| Коэффициент чувствительности при двухфазном к.з. на шинах 35кВ РУ Куст-69  | $K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{к.з.}}^{(2)}}{I_{\text{с.з.}}}$ | $\frac{1120}{700} = 1,6 > 1,5.$   |
| Коэффициент чувствительности при двухфазном к.з. на шинах 35кВ РУ Куст-114 | $K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{к.з.}}^{(2)}}{I_{\text{с.з.}}}$ | $\frac{1520}{700} = 2,17 > 1,5.$  |

Таким образом, существующие уставки защит 35 кВ остаются существующими, в том числе выдержки времени и логика работы.


|                |  |   |      |
|----------------|--|---|------|
| Взам. инв. №   |  | <div>П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Т</div> | Лист |
| Подпись и дата |  |   | 26   |
| Инв. № подл.   |  |   |      |
|                |  |   |      |

|                      |                          |          |                          |                      |
|----------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------------------|
| 1                    | 2                        | 3        | 4                        | 5                    |
| В/л 35 кВ Ф1,<br>1ТН | В/л 35 кВ Ф2,<br>8800 1Т | СВ 35 кВ | В/л 35 кВ Ф3,<br>8800 2Т | В/л 35 кВ Ф4,<br>2ТН |
| АС-120               | АС-120                   |          | АС-120                   | АС-120               |



|                     |
|---------------------|
| Номер ячейки        |
| Наименование ячейки |
| Провод              |

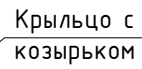
Разъединитель трехполюсный РГ-2-35.II\*/1000-УХЛ1  
с 2-мя комплектами ЗН с моторным приводом  
ПД-14-УХЛ1  
35 кВ, 1000 А, I<sub>m</sub>=20 кА/3с, I<sub>д</sub>=50 кА

|           |        |            |        |             |       |  |  |   |
|-----------|--------|------------|--------|-------------|-------|--|--|---|
|           |        |            |        |             |       | ППО-26р-359/16-165-ИДС13.Г   |  |   |
| 1         | -      | Зак.       | 172-17 | <i>ИЗ-1</i> | 05.17 | "Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская<br>(ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, ЧРЗА)"<br>(корректировка) |  |   |
| Изм.      | Колуч. | Лист       | № док. | Подп.       | Дата  |  |  |   |
| ГИП       |        | Федорченко |        | <i>ИЗ-1</i> | 12.16 | Подраздел 1. Система электроснабжения.<br>Часть 3. Релейная защита и автоматика  | Стадия                                     | Лист  |
|           |        |            |        |             |       |  | п  | 1   |
| Разраб.   |        | Кузнецов   |        | <i>ИЗ-1</i> | 12.16 | Главная электрическая схема<br>ПС 110/35/6 кВ "Январская"  | "АрхСтройПроект"<br>холдинг<br>"РосЭнерго" |  |
| Провер.   |        | Платишова  |        | <i>ИЗ-1</i> | 12.16 |  |  |   |
| Н. контр. |        | Подымова   |        | <i>ИЗ-1</i> | 12.16 |  |  |   |






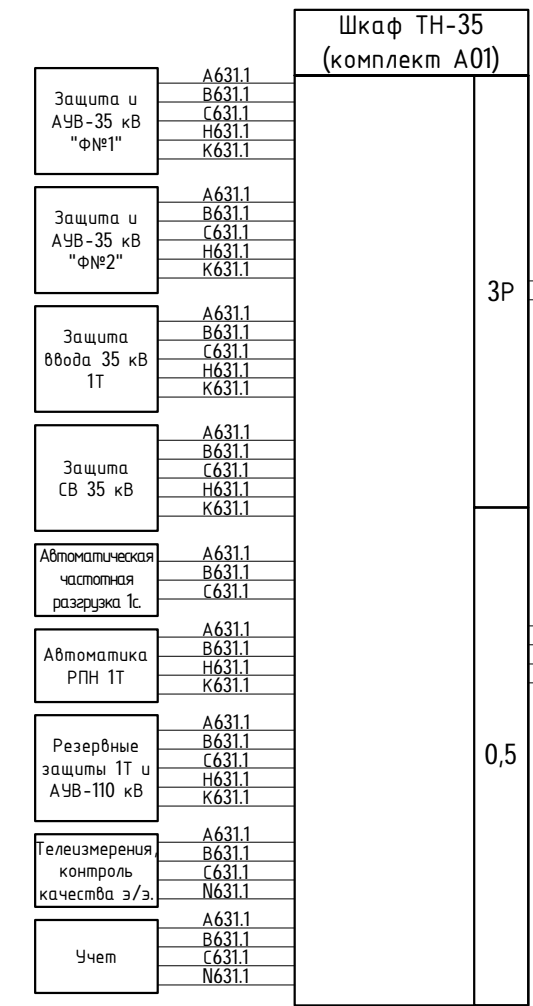
Крыльцо с  
козырьком



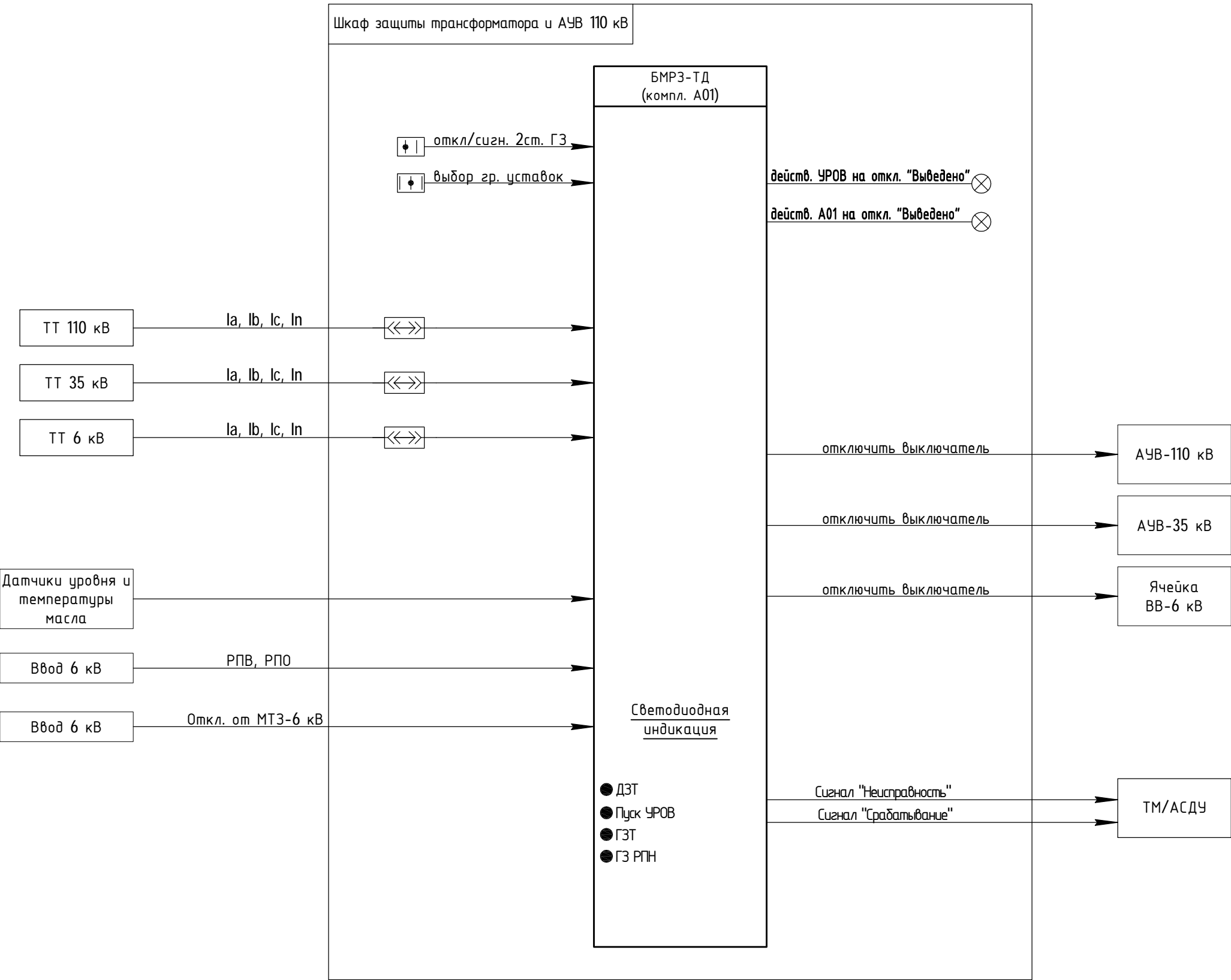
36


| Поз.            | Обозначение | Наименование  | Кол. | Масса<br>ед., кг | Приме-<br>чение     |
|-----------------|-------------|---|------|------------------|---------------------|
|                 |             | <u>СОПТ</u>   |      |                  |                     |
| 1ПТ,3ПТ         |             | Шкаф подзарядного устройства                            | 2    |                  |                     |
| 2ПТ             |             | Шкаф аккумуляторных батарей                             | 1    |                  |                     |
| 4ПТ,5ПТ         |             | Шкаф распределительный                                  | 2    |                  |                     |
|                 |             | <u>ЩСН</u>  |      |                  |                     |
| 1Н-5Н           |             | Щит собственных нужд 0,4 кВ                             | 5    |                  |                     |
|                 |             | <u>Шкафы ТМ</u>   |      |                  |                     |
| ТМ1             |             | Шкаф телемеханики ТМ1                                   | 1    |                  |                     |
| ТМ2             |             | Шкаф телемеханики ТМ2                                   | 1    |                  | 2 этап              |
| ОБР             |             | Шкаф ОБР  | 1    |                  |                     |
| ШГП             |             | Шкаф гарантированного питания                           | 1    |                  |                     |
|                 |             | <u>Освещение</u>  |      |                  |                     |
| Я-НОТ           |             | Ящик наружного освещения                                | 1    |                  |                     |
| ЯО-ОХР          |             | Ящик охранного освещения                                | 1    |                  |                     |
| ЯО-АВР          |             | Ящик с АВР  | 1    |                  |                     |
|                 |             |   |      |                  |                     |
| ЩПАС            |             | Щит питания аппаратной связи                            | 1    |                  |                     |
| ЩООБ1,<br>ЩООБ2 |             | Шкаф освещения, отопления и<br>вентиляции помещений ОПУ | 2    |                  | Комплектно<br>с ОПУ |
| ОПС1            |             | Шкаф ОПС  | 1    |                  | Комплектно<br>с ОПУ |

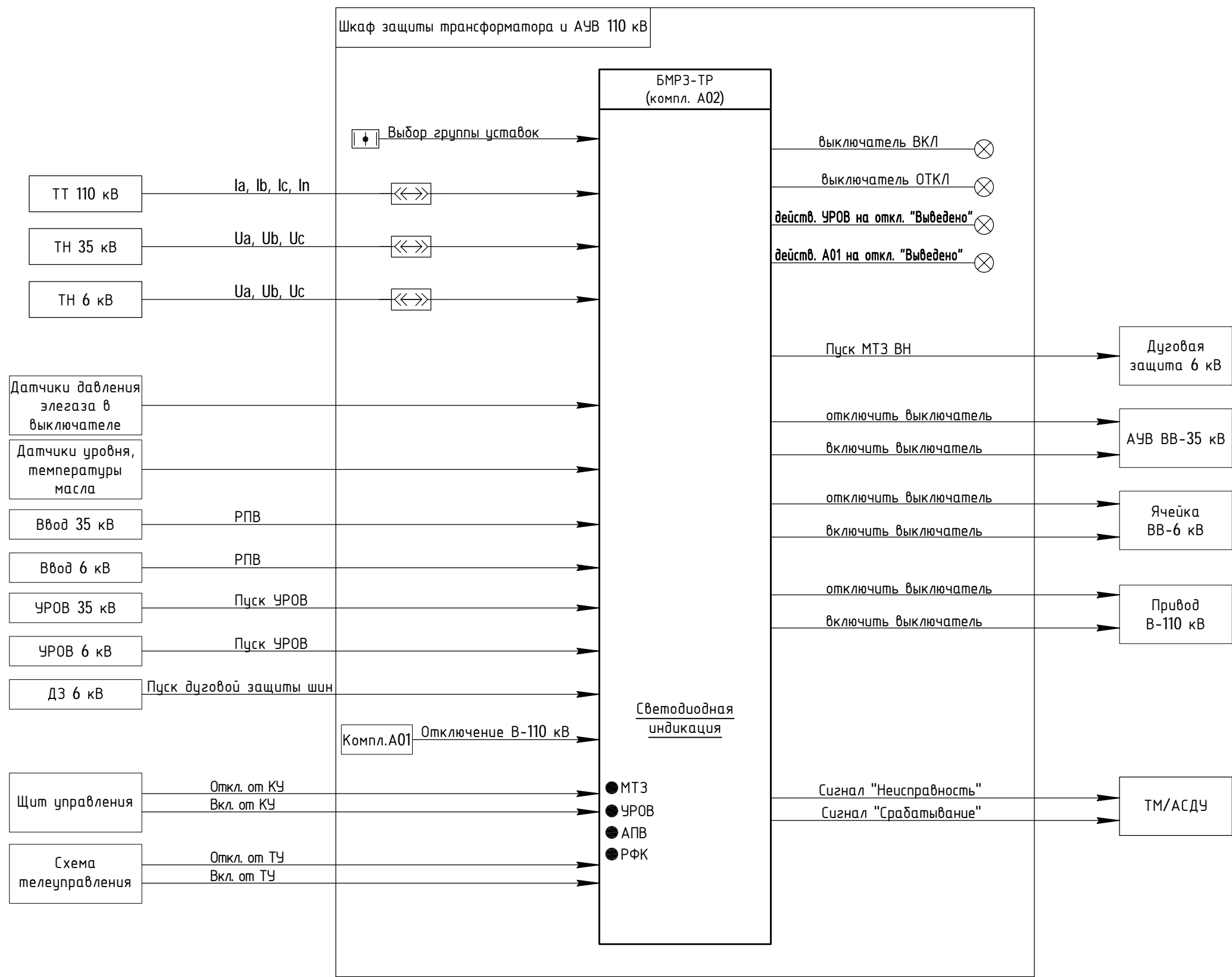
|           |              |            |        |                |              |  |   |        |      |   |
|-----------|--------------|------------|--------|----------------|--------------|--|---|--------|------|---|
|           |              |            |        |                |              | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г   |   |        |      |   |
| 1         | -            | Зам.       | 172-17 | <i>Игорь</i>   | 05.16        | Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская<br>(ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)<br>(корректировка) |   |        |      |   |
| Изм.      | Кол.чл.      | Лист       | № док. | Подп.          | Дата         |  |   |        |      |   |
| ГИП       |              | Федорченко |        |                | <i>Игорь</i> | 12.16  | Подраздел 1. Система электроснабжения.<br>Часть 3. Релейная защита и автоматика | Стадия | Лист | Листов  |
|           |              |            |        |                |              |  |   | П      | 3    |   |
| Разраб.   | Кузнецов     |            |        | <i>Игорь</i>   | 12.16        | План размещения оборудования в ОПУ   | "АрхСтройПроект"<br>холдинг<br>"РосЭнерго"                                      |        |      |  |
| Провер.   | Плотников    |            |        | <i>Дмитрий</i> | 12.16        |  |   |        |      |   |
| Н. контр. | Подятыникова |            |        | <i>Ирина</i>   | 12.16        |  |   |        |      |   |

[illegible]

|             |  |  |  |              |              |              |
|-------------|--|--|--|--------------|--------------|--------------|
| Согласовано |  |  |  | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. |
|             |  |  |  |              |              |              |
|             |  |  |  |              |              |              |
|             |  |  |  |              |              |              |

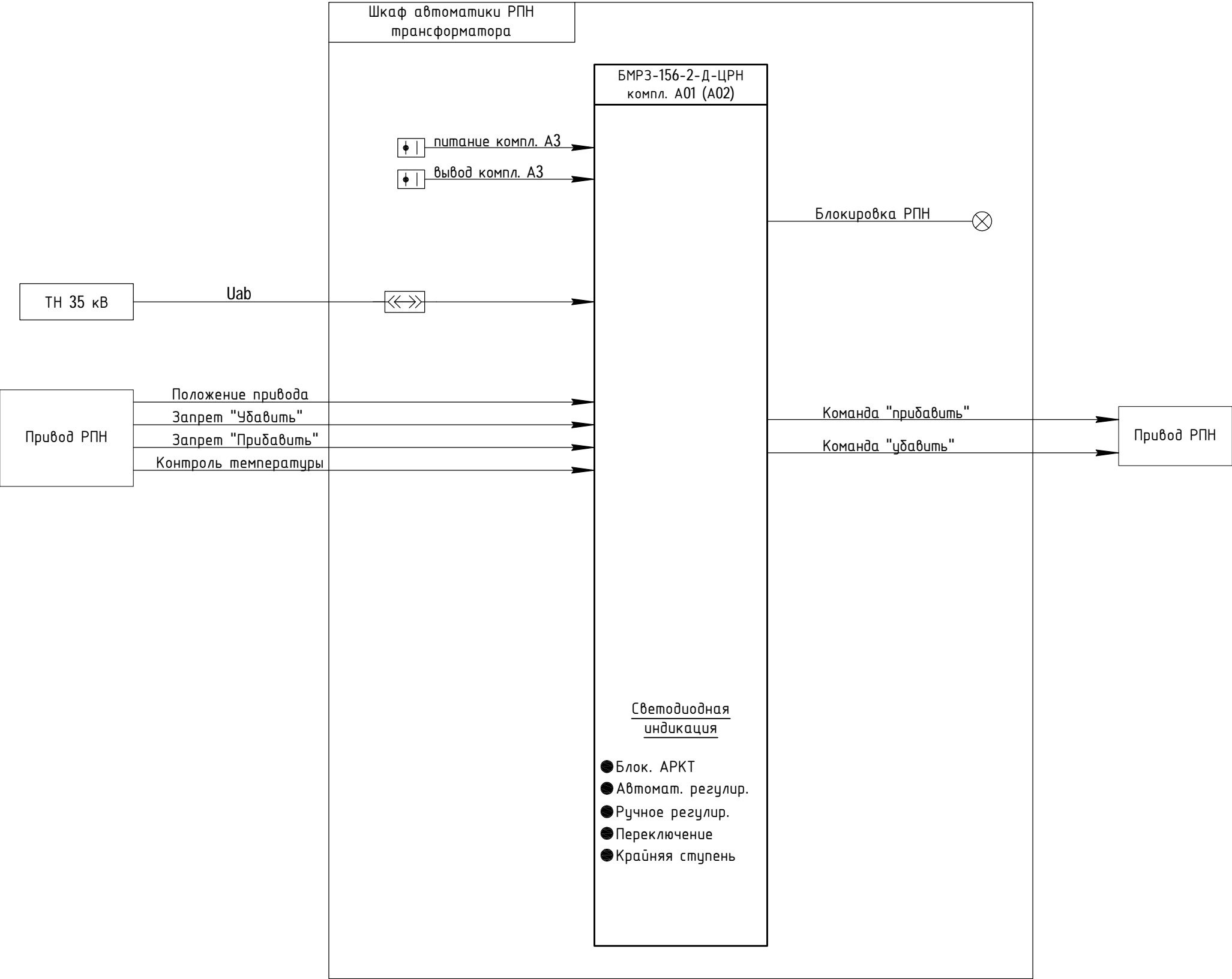


|           |         |              |        |                |       |  |  |  |  |  |  |      |        |   |
|-----------|---------|--------------|--------|----------------|-------|--|--|--|--|--|--|------|--------|---|
|           |         |              |        |                |       | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г   |  |  |  |  |  |      |        |   |
|           |         |              |        |                |       | Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская<br>(ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)<br>(корректировка) |  |  |  |  |  |      |        |   |
| 1         | -       | Все          | 172-17 | <i>Игорь</i>   | 05.17 | Подраздел 1. Система электроснабжения.<br>Часть 3. Релейная защита и автоматика  |  |  |  |  | Стадия                                     | Лист | Листов |   |
| Изм.      | Кол.уч. | Лист         | № док. | Подп.          | Дата  |  |  |  |  |  | П  | 5.1  | 8      |   |
| ГИП       |         | Федорченко   |        | <i>Евгений</i> | 12.16 | Структурно-функциональные схемы<br>проектируемых защит   |  |  |  |  | "АрхСтройПроект"<br>холдинг<br>"РосЭнерго" |      |        |  |
| Разраб.   |         | Кузнецов     |        | <i>Игорь</i>   | 12.16 |  |  |  |  |  |  |      |        |   |
| Провер.   |         | Плотников    |        | <i>Евгений</i> | 12.16 |  |  |  |  |  |  |      |        |   |
| Н. контр. |         | Поднятникова |        | <i>Евгений</i> | 12.16 |  |  |  |  |  |  |      |        |   |



|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                              |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                              | 5.2  |

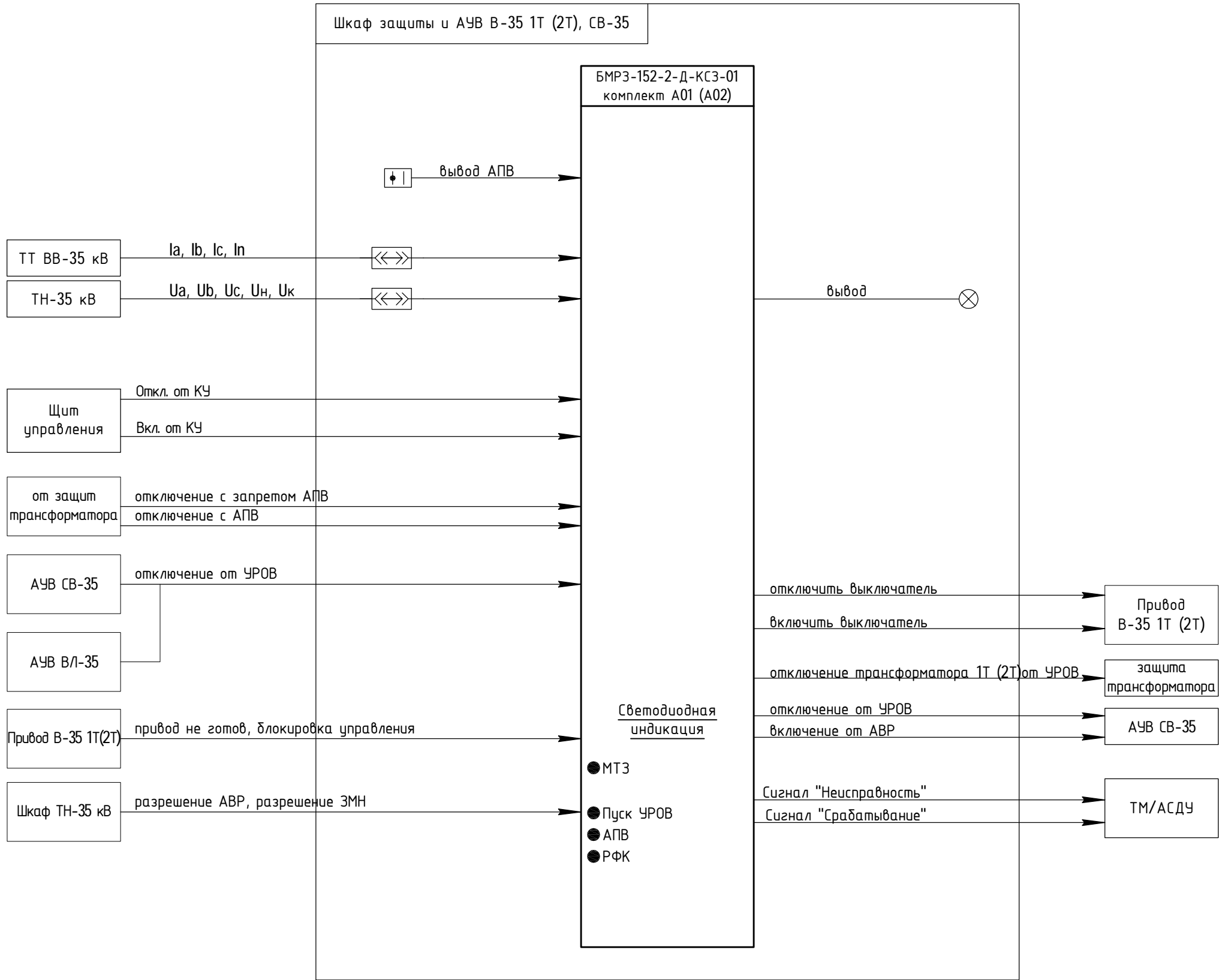


|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

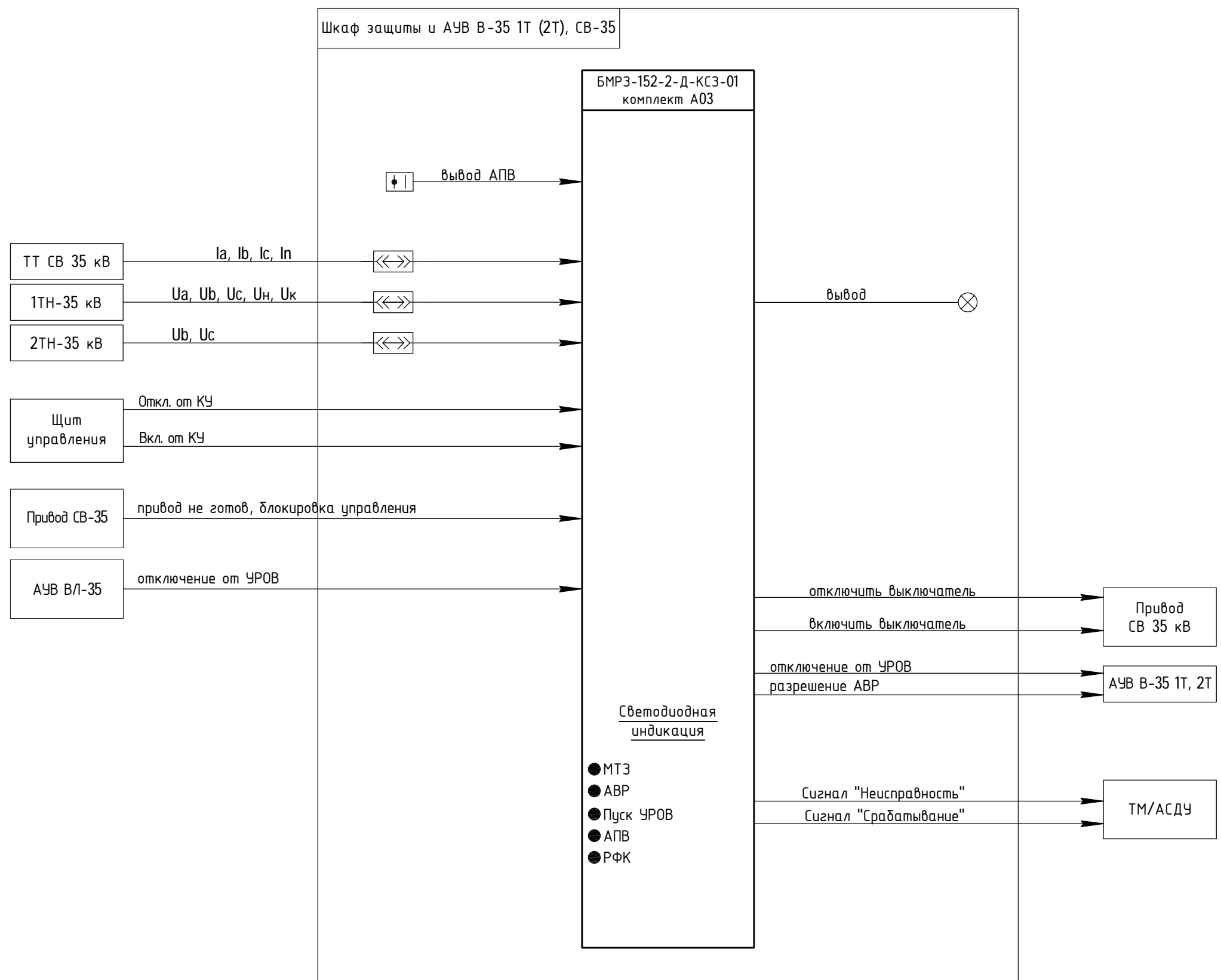
|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |

|                              |      |
|------------------------------|------|
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г | Лист |
| 5.3                          |      |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |



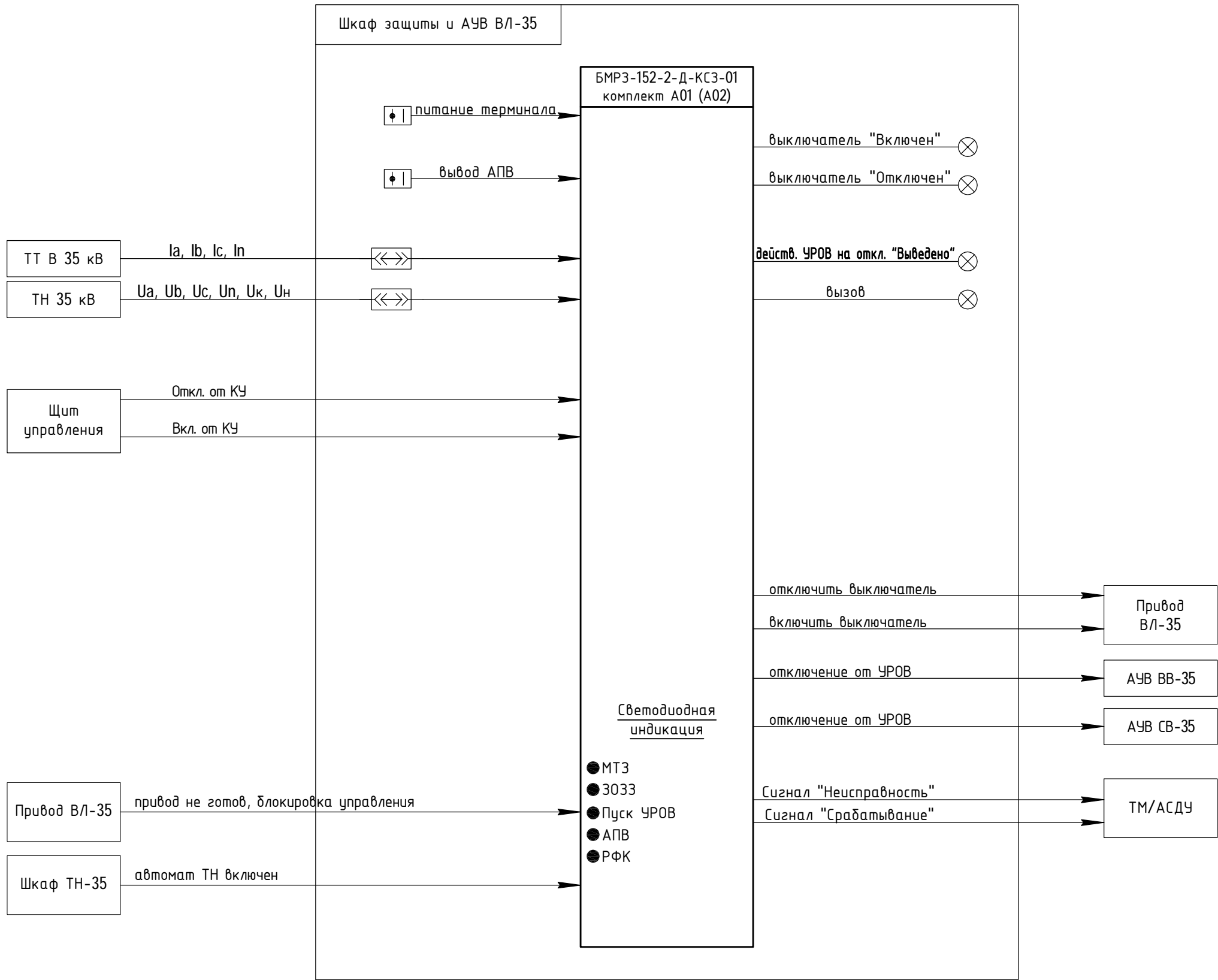
|      |         |      |        |       |      |                              |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                              | 5.4  |



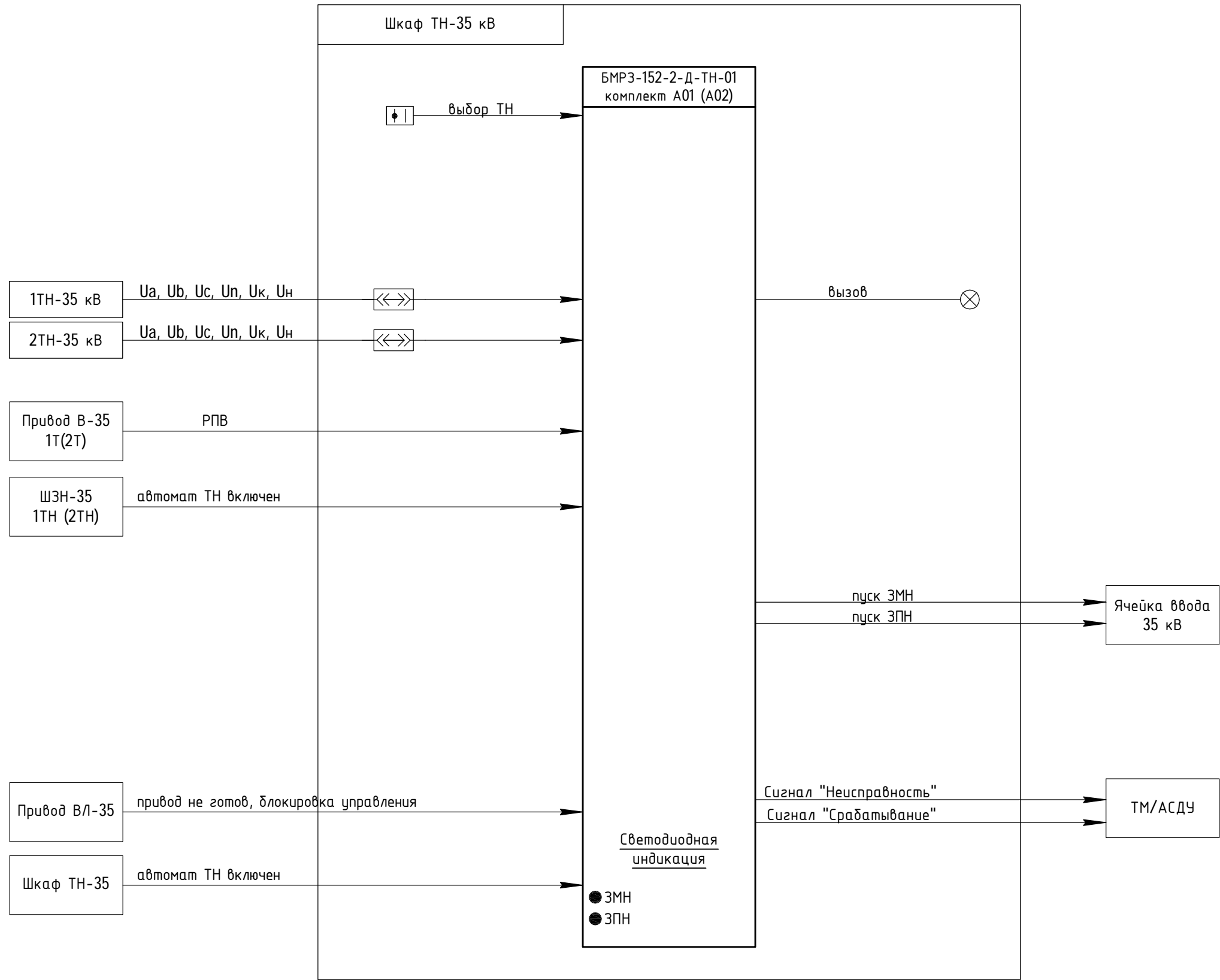
|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |



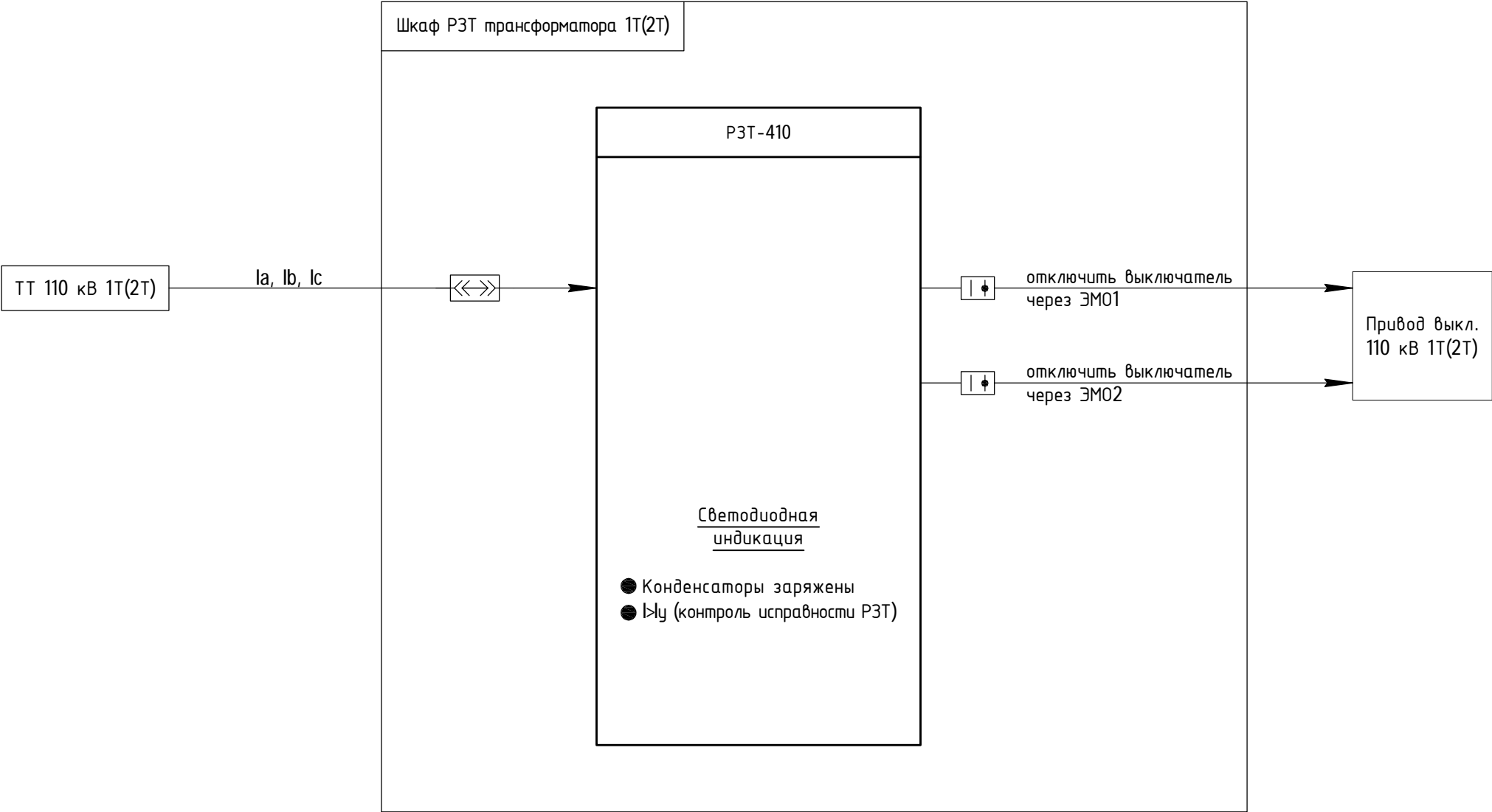
|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |



|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |



|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |



|      |         |      |        |       |      |                              |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                              | 5.8  |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| №  | Наименование объекта                 | Наименование присоединения | Тип ТТ      | Номинальный ток первичной цепи, А | Максимальный ток КЗ | Максимальная кратность первичного тока, Кмах | Номинальный ток вторичной цепи, А | Вторичный ток КЗ, А | Допустимая нагрузка ТТ по кривым предельных кратностей вторичных обмоток, ВА | Максимальная мощность потребляемая аппаратурой, ВА | Максимальное сопротивление токовых цепей аппаратуры, Ом | Действительная длина кабеля, м (от ТТ до аппаратуры) | Удельное сопротивление кабеля (медь), ом мм²/м | Допустимое сопротивление проводов вторичной цепи ТТ, Ом | Минимальное сечение провода, мм²     | Расчетное напряжение во вторичных цепях ТТ при КЗ, В | Выбранное сечение жил, мм² |
|----|--------------------------------------|----------------------------|-------------|-----------------------------------|---------------------|--|-----------------------------------|---------------------|--|--|---|--|--|---|--------------------------------------|--|----------------------------|
|    | 1                                    | 2                          | 3           | 4                                 | 5                   | 6  | 7                                 | 8                   | 9  | 10   | 11  | 12   | 13   | 14  | 15                                   | 16   | 17                         |
|    |                                      |                            |             |                                   | $I_{кз}$            | $K$  | $I_{ном}$                         | $I_{кз.втор}$       | $P_{доп}$  | $P$  | $R_3 \frac{P}{I_{ном}^2}$                               | $l$  | $r$  | $R_{np} = P_{доп} / 25 - r_{пер} - R_3$                 | $S_{мин} = \frac{r \cdot l}{R_{np}}$ | $U_0 = (R_{np} + R_3) \cdot I_{кз.втор}$             | $S$                        |
| 1  | Основная защита 1Т (ВН)              | БМРЗ-ТД-10-01              | ТВГ-110     | 600                               | 8520                | 14.2   | 5                                 | 71.0                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 120  | 0,0175   | 1.1420  | 1.8389                               | 88.7500  | 2,5                        |
| 2  | Резервная защита 1Т                  | БМРЗ-ТР-10-01              | ТВГ-110     | 600                               | 8520                | 14.2   | 5                                 | 71.0                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 120  | 0,0175   | 1.1420  | 1.8389                               | 88.7500  | 2,5                        |
| 3  | Основная защита 2Т (ВН)              | БМРЗ-ТД-10-01              | ТВГ-110     | 600                               | 8520                | 14.2   | 5                                 | 71.0                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 120  | 0,0175   | 1.1420  | 1.8389                               | 88.7500  | 2,5                        |
| 4  | Резервная защита 2Т                  | БМРЗ-ТР-10-01              | ТВГ-110     | 600                               | 8520                | 14.2   | 5                                 | 71.0                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 120  | 0,0175   | 1.1420  | 1.8389                               | 88.7500  | 2,5                        |
| 5  | Дополнительная резервная защита 1Т   | РЗТ-410                    | ТВГ-110     | 600                               | 8520                | 14.2   | 5                                 | 71.0                | 30,0   | 15,0   | 0.6000  | 120  | 0,0175   | 0.5500  | 3.8182                               | 88.7500  | 4,0                        |
| 6  | Дополнительная резервная защита 2Т   | РЗТ-410                    | ТВГ-110     | 600                               | 8520                | 14.2   | 5                                 | 71.0                | 30,0   | 15,0   | 0.6000  | 120  | 0,0175   | 0.5500  | 3.8182                               | 88.7500  | 4,0                        |
| 7  | Шкаф РПН трансформатора 1Т (ввод СН) | БМРЗ-156-2-Д-ЦРН-01        | ТВГ-УЭТМ-35 | 1000                              | 5440                | 5.4  | 5                                 | 27.2                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 34.0000  | 2,5                        |
| 8  | Шкаф РПН трансформатора 2Т (ввод СН) | БМРЗ-156-2-Д-ЦРН-01        | ТВГ-УЭТМ-35 | 1000                              | 5440                | 5.4  | 5                                 | 27.2                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 34.0000  | 2,5                        |
| 9  | Основная защита 1Т (СН)              | БМРЗ-ТД-10-01              | ТВГ-УЭТМ-35 | 1000                              | 5440                | 5.4  | 5                                 | 27.2                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 34.0000  | 2,5                        |
| 10 | Основная защита 2Т (СН)              | БМРЗ-ТД-10-01              | ТВГ-УЭТМ-35 | 1000                              | 5440                | 5.4  | 5                                 | 27.2                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 34.0000  | 2,5                        |
| 11 | Защита ввода 35 кВ 1Т                | БМРЗ-152-2-Д-КСЗ-01        | ТВГ-УЭТМ-35 | 1000                              | 5440                | 5.4  | 5                                 | 27.2                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 34.0000  | 2,5                        |
| 12 | Защита ввода 35 кВ 2Т                | БМРЗ-152-2-Д-КСЗ-01        | ТВГ-УЭТМ-35 | 1000                              | 5440                | 5.4  | 5                                 | 27.2                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 34.0000  | 2,5                        |
| 13 | Защита и АУВ СВ-35 кВ                | БМРЗ-152-2-Д-КСЗ-01        | ТВГ-УЭТМ-35 | 1000                              | 5440                | 5.4  | 5                                 | 27.2                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 34.0000  | 2,5                        |
| 14 | Шкаф РПН трансформатора 1Т (СВ-35)   | БМРЗ-156-2-Д-ЦРН-01        | ТВГ-УЭТМ-35 | 1000                              | 5440                | 5.4  | 5                                 | 27.2                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 34.0000  | 2,5                        |
| 15 | Шкаф РПН трансформатора 2Т (СВ-35)   | БМРЗ-156-2-Д-ЦРН-01        | ТВГ-УЭТМ-35 | 1000                              | 5440                | 5.4  | 5                                 | 27.2                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 34.0000  | 2,5                        |
| 16 | Защита ВЛ-35 кВ Фидер №1             | БМРЗ-152-2-Д-КСЗ-01        | ТВГ-УЭТМ-35 | 600                               | 5440                | 9.1  | 5                                 | 45.3                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 56.6667  | 2,5                        |
| 17 | Защита ВЛ-35 кВ Фидер №2             | БМРЗ-152-2-Д-КСЗ-01        | ТВГ-УЭТМ-35 | 600                               | 5440                | 9.1  | 5                                 | 45.3                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 56.6667  | 2,5                        |
| 18 | Защита ВЛ-35 кВ Фидер №3             | БМРЗ-152-2-Д-КСЗ-01        | ТВГ-УЭТМ-35 | 600                               | 5440                | 9.1  | 5                                 | 45.3                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 56.6667  | 2,5                        |
| 19 | Защита ВЛ-35 кВ Фидер №4             | БМРЗ-152-2-Д-КСЗ-01        | ТВГ-УЭТМ-35 | 600                               | 5440                | 9.1  | 5                                 | 45.3                | 30,0   | 0,2  | 0.0080  | 100  | 0,0175   | 1.1420  | 1.5324                               | 56.6667  | 2,5                        |
| 20 | Основная защита 1Т (НН)              | БМРЗ-ТД-10-01              | ТОЛ-10      | 2000                              | 19800               | 9.9  | 5                                 | 49.5                | 20,0   | 0,2  | 0.0080  | 150  | 0,0175   | 0.7420  | 3.5377                               | 42.0750  | 4,0                        |
| 21 | Основная защита 2Т (НН)              | БМРЗ-ТД-10-01              | ТОЛ-10      | 2000                              | 19800               | 9.9  | 5                                 | 49.5                | 20,0   | 0,2  | 0.0080  | 150  | 0,0175   | 0.7420  | 3.5377                               | 42.0750  | 4,0                        |

п110-26р-359/16-165-ИОС1.3.Г

Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская  
(ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)  
(корректировка)

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

ГИП

Федорченко

12.16

Подраздел 1. Система электроснабжения.  
Часть 3. Релейная защита и автоматика

Стадия

Лист

Листов

П

6

Разраб.

Кузнецов

12.16

Провер.

Плотников

12.16

Н. контр.

Подпятникова

12.16

Расчет сечения жил токовых цепей для РЗА

"АрхСтройПроект"  
холдинг  
"РосЭнерго"

Формат А3

Договор № \_\_\_\_\_

Счёт № \_\_\_\_\_

ТКП № \_\_\_\_\_

### КАРТА ЗАКАЗА

на шкаф защиты трансформатора ШЗТ-МТ-077-252

**ДИВГ.424327.077-**

Заказчик: Филиал АО "Тюменьэнерго" Нижневартовские электрические сети

Объект установки шкафа: ПС 110/35/6 кВ "Январская"

(организация, объект)

Количество шкафов: 2 шт.

Устройства РЗА (не более 3-х в одном шкафу):

БМРЗ-ТД: ☒ - основные защиты трансформатора

БМРЗ-ТР: ☒ - резервные защиты трансформатора и АУВ 35-220 кВ

БМРЗ-156-ЦРН: ☐ - регулирование напряжения трансформатора под нагрузкой

Напряжение питания: ☒ = 220В

☐ ~ 220В

☐ = 110В

Наличие автоматов: ☒ Нет

☐ Да (согласно приложению)

Интерфейс связи с АСУ: ☒ RS-485

☐ RS-485 (ВОЛС)

☒ Ethernet

☐ Ethernet (ВОЛС)

Номинальный ток  
электромагнитов управления: ☒ ≤ 5 А

☐ Другое

( \_\_\_\_\_ )  
значение

Наличие контроля изоляции  
цепей газовой защиты: ☐ нет

☐ Контроль откл. цепей ГЗ

☒ Контроль всех цепей ГЗ

Ввод контрольных кабелей: ☒ снизу

☐ сверху

( \_\_\_\_\_ )  
(количество и диаметр кабелей)

Обслуживание шкафа: ☐ одностороннее

☒ двухстороннее

Расположение блоков защиты: ☐ внутри шкафа\*

☒ За смотровым окном

☐ За стеклянной дверью

\* - пульта управления БМРЗ вынесены на дверь

#### Габариты шкафа:

Высота (с учетом цоколя), мм: ☒ 2200 (типовая)

☐ 1900

Ширина, мм: ☒ 800 (типовая)

☐ 600

Глубина, мм: ☐ 800

☒ 600 (типовая)

☐ 400

Требования к оперативным  
надписям на двери шкафа: ☒ типовые

☐ особые

( \_\_\_\_\_ )  
(согласно документу)

Дополнительные требования: \_\_\_\_\_

Приложения: \_\_\_\_\_

Ноутбук: ☒ нет

☐ Промышленный

☐ Обычное исполнение

Наличие работ: ☐ нет

☐ шеф-надзор за монтажом и ПНР

☐ шеф-надзор за  
ПНР

Дополнительная информация: 1) Номер типовой схемы РУ 110 кВ проектируемой ПС - 4Н

#### ОТМЕТКИ ООО "НТЦ "Механотроника"

Полное наименование: ШЗТ-МТ-077- \_\_\_\_\_

Шкаф: типовой/типовой с изменениями/нетиповой

ДИВГ.424327.077 \_\_\_\_\_

Сотрудник ПО \_\_\_\_\_

Сотрудник КБ \_\_\_\_\_

Место подписи Дата

СОГЛАСОВАНО

от Заказчика \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия)

(должность)

(подпись)

(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО

от ООО "НТЦ "Механотроника"

Генеральный конструктор

Гондуров С.А.

(должность)

(подпись)

(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Договор № \_\_\_\_\_

Счёт № \_\_\_\_\_

ТКП № \_\_\_\_\_

### КАРТА ЗАКАЗА

на шкаф регулирования напряжения силового трансформатора под нагрузкой  
ШАРНТ-МТ-054-252

**ДИВГ.424327.054-**

Заказчик: Филиал АО "Тюменьэнерго" Нижневартовские электрические сети

Объект установки шкафа: ПС 110/35/6 кВ "Январская"

(организация, объект)

Количество шкафов: 1 шт.

Устройства РЗА (не более 3-х в одном шкафу):

БМРЗ-156-ЦРН: ☒ - АРНТ

БМРЗ-156-ЦРН: ☒ - АРНТ

Напряжение питания: ☒ = 220В

☐ ~ 220В

☐ = 110В

Наличие автоматов: ☒ Нет

☐ Да (согласно приложению)

Интерфейс связи с АСУ: ☒ RS-485

☐ RS-485 (ВОЛС)

☒ Ethernet

☐ Ethernet (ВОЛС)

Ввод контрольных кабелей: ☒ снизу

☐ сверху ( \_\_\_\_\_ )

(количество и диаметр кабелей)

Обслуживание шкафа: ☐ одностороннее

☒ двухстороннее

Расположение терминалов: ☐ внутри шкафа\*

☒ за смотровым окном

☐ за стеклянной дверью

\* - пульты управления БМРЗ вынесены на дверь

#### Габариты шкафа:

Высота (с учетом цоколя), мм: ☒ 2200 (типовая)

☐ 1900

Ширина, мм: ☒ 800 (типовая)

☐ 600

☐ 400

Глубина, мм: ☐ 800

☒ 600 (типовая)

☐ 400

Требования к оперативным  
надписям на двери шкафа: ☒ типовые

☐ особые ( \_\_\_\_\_ )

(согласно документу)

Дополнительные требования:

Приложения:

Ноутбук: ☒ нет

☐ Промышленный

☐ Обычное исполнение

Наличие работ: ☐ нет

☐ шеф-надзор за монтажом и ПНР

☐ шеф-надзор за  
ПНР

Дополнительная информация:

#### ОТМЕТКИ ООО "НТЦ "Механотроника"

Полное наименование: ШАРНТ-МТ-054- \_\_\_\_\_

Шкаф: типовой/типовой с изменениями/нетиповой  
ДИВГ.424327.054 \_\_\_\_\_

Сотрудник ПО \_\_\_\_\_

Сотрудник КБ \_\_\_\_\_

Место подписи Дата

СОГЛАСОВАНО

от Заказчика \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия)

(должность)

(подпись)

(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО

от ООО "НТЦ "Механотроника"

Генеральный конструктор

Гондуров С.А.

(должность)

(подпись)

(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Договор № \_\_\_\_\_

Счет № \_\_\_\_\_

ТКП № \_\_\_\_\_

### КАРТА ЗАКАЗА

на шкаф защиты линий ШЗЛ-МТ-057-252

**ДИВГ.424327.057-**

Заказчик: Филиал АО "Тюменьэнерго" Нижневартовские электрические сети

Объект установки шкафа: ПС 110/35/6 кВ "Январская"

(организация, объект)

Количество шкафов: 2 шт.

Устройства РЗА (не более 3-х в одном шкафу):

БМРЗ-152-КСЗ: ☒ - защита линии и автоматика управления выключателем присоединения

БМРЗ-152-КСЗ: ☒ - защита линии и автоматика управления выключателем присоединения

Напряжение питания: ☒ = 220В

☐ ~ 220В ☐ = 110В

Наличие автоматов: ☒ Нет

☐ Да (согласно приложению)

Интерфейс связи с АСУ: ☒ RS-485

☐ RS-485 (ВОЛС)

☒ Ethernet

☐ Ethernet (ВОЛС)

Номинальный ток  
электромагнитов управления: ☒ ≤ 5А

☐ Другое ( \_\_\_\_\_ )

значение

Ввод контрольных кабелей: ☒ снизу

☐ сверху ( \_\_\_\_\_ )

(количество и диаметр кабелей)

Обслуживание шкафа: ☐ одностороннее

☒ двухстороннее

Расположение блоков защиты: ☐ Внутри шкафа\*

☒ За смотровым окном

☐ За стеклянной дверью

\* - пульты управления БМРЗ вынесены на дверь

Высота (с учетом цоколя), мм: ☒ 2200 (типовая)

☐ 1900

Ширина, мм: ☒ 800 (типовая)

☐ 600

Глубина, мм: ☐ 800

☒ 600 (типовая)

☐ 400

Требования к оперативным  
надписям на двери шкафа: ☒ типовые

☐ особые ( \_\_\_\_\_ )

(согласно документу)

Дополнительные требования:

Приложения:

Ноутбук ☒ Нет

☐ Промышленный

☐ Обычное исполнение

Наличие работ: ☐ нет

☐ шеф-надзор за монтажом и ПНР

☐ шеф-надзор  
за ПНР

#### ОТМЕТКИ ООО "НТЦ "Механотроника"

Полное наименование: ШЗЛ-МТ-057- \_\_\_\_\_

Шкаф: типовой/типовой с изменениями/нетиповой  
ДИВГ.424327.057 \_\_\_\_\_

Сотрудник ПО \_\_\_\_\_

Сотрудник КБ \_\_\_\_\_

Место подписи Дата

СОГЛАСОВАНО

от Заказчика \_\_\_\_\_

(наименование предприятия)

(должность)

(подпись)

(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО

от ООО "НТЦ "Механотроника"

Генеральный конструктор

Гондуров С.А.

(должность)

(подпись)

(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Договор № \_\_\_\_\_

Счёт № \_\_\_\_\_

ТКП № \_\_\_\_\_

### КАРТА ЗАКАЗА

на шкаф защиты и автоматики вводных и секционного выключателей ШАВР-МТ-067-252

**ДИВГ.424327.067-**

Заказчик: Филиал АО "Тюменьэнерго" Нижневартовские электрические сети

Объект установки шкафа: ПС 110/35/6 кВ "Январская"

(организация, объект)

Количество шкафов: 1 шт.

Устройства РЗА (не более 3-х в одном шкафу):

БМРЗ-152-КСЗ: ☒ - защита, автоматика и управление выключателем

БМРЗ-152-КСЗ: ☒ - защита, автоматика и управление выключателем

БМРЗ-152-КСЗ: ☒ - защита, автоматика и управление выключателем

Напряжение питания: ☒ = 220В ☐ ~ 220В ☐ = 110В

Наличие автоматов: ☒ Нет ☐ Да (согласно приложению)

Интерфейс связи с АСУ: ☒ RS-485 ☐ RS-485 (ВОЛС) ☒ Ethernet ☐ Ethernet (ВОЛС)

Номинальный ток электромагнитов управления: ☒ ≤ 5А ☐ Другое ( \_\_\_\_\_ )  
значение

Ввод контрольных кабелей: ☒ снизу ☐ сверху ( \_\_\_\_\_ )  
(количество и диаметр кабелей)

Обслуживание шкафа: ☐ одностороннее ☒ двухстороннее

Расположение блоков защиты: ☐ Внутри шкафа\* ☒ За смотровым окном ☐ За стеклянной дверью

\* - пульты управления БМРЗ вынесены на дверь

Высота (с учетом цоколя), мм: ☒ 2200 (типовая) ☐ 1900

Ширина, мм: ☒ 800 (типовая) ☐ 600

Глубина, мм: ☐ 800 ☒ 600 (типовая) ☐ 400

Требования к оперативным надписям на двери шкафа: ☒ типовые ☐ особые ( \_\_\_\_\_ )  
(согласно документу)

Дополнительные требования: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Приложения: \_\_\_\_\_

Ноутбук ☒ Нет

☐ Промышленный

☐ Обычное исполнение

Наличие работ: ☐ нет

☐ шеф-надзор за монтажом и ПНР

☐ шеф-надзор за ПНР

#### ОТМЕТКИ ООО "НТЦ "Механотроника"

Полное наименование: ШАВР-МТ-067- \_\_\_\_\_

Шкаф: типовой/типовой с изменениями/нетиповой  
ДИВГ.424327.067 \_\_\_\_\_

Сотрудник ПО \_\_\_\_\_

Сотрудник КБ \_\_\_\_\_

Место подписи Дата

СОГЛАСОВАНО

от Заказчика \_\_\_\_\_

(наименование предприятия)

(должность)

(подпись)

(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО

от ООО "НТЦ "Механотроника"

Генеральный конструктор

Гондуров С.А.

(должность)

(подпись)

(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ г.



Договор № \_\_\_\_\_

Счёт № \_\_\_\_\_

ТКП № \_\_\_\_\_

### КАРТА ЗАКАЗА

на шкаф трансформатора напряжения ШТН-МТ-065-202

**ДИВГ.424327.065-**

Заказчик: Филиал АО "Тюменьэнерго" Нижневартовские электрические сети

Объект установки шкафа: ПС 110/35/6 кВ "Январская"

(организация, объект)

Количество шкафов: 1 шт.

Устройства РЗА (не более 3-х в одном шкафу):

БМРЗ-152-2-Д-ТН-01: ☒ - защита, измерение и сигнализация трансформатора напряжения

БМРЗ-152-2-Д-ТН-01: ☒ - защита, измерение и сигнализация трансформатора напряжения

Напряжение питания: ☒ = 220В ☐ ~ 220В ☐ = 110В

Наличие автоматов: ☒ Нет ☐ Да (согласно приложению)

Интерфейс связи с АСУ: ☒ RS-485 ☐ RS-485 (ВОЛС) ☒ Ethernet ☐ Ethernet (ВОЛС)

Ввод контрольных кабелей: ☒ снизу ☐ сверху ( \_\_\_\_\_ )  
(количество и диаметр кабелей)

Обслуживание шкафа: ☐ одностороннее ☒ двухстороннее

Расположение блоков защиты: ☐ Внутри шкафа\* ☒ За смотровым окном ☐ За стеклянной дверью

\* - пульта управления БМРЗ вынесены на дверь

#### Габариты шкафа:

Высота (с учетом цоколя), мм: ☒ 2200 (типовая) ☐ 1900

Ширина, мм: ☒ 800 (типовая) ☐ 600

Глубина, мм: ☐ 800 ☒ 600 (типовая) ☐ 400

Требования к оперативным надписям на двери шкафа: ☒ типовые ☐ особые ( \_\_\_\_\_ )  
(согласно документу)

Дополнительные требования: \_\_\_\_\_

Приложения: \_\_\_\_\_

Ноутбук: ☒ Нет

☐ Промышленный

☐ Обычное исполнение

Наличие работ: ☐ нет

☐ шеф-надзор за монтажом и ПНР

☐ шеф-надзор за ПНР

#### ОТМЕТКИ ООО "НТЦ "Механотроника"

Полное наименование: ШТН-МТ-065- \_\_\_\_\_

Шкаф: типовой/типовой с изменениями/нетиповой  
ДИВГ.424327.065 \_\_\_\_\_

Сотрудник ПО \_\_\_\_\_

Сотрудник КБ \_\_\_\_\_

Место подписи \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО

от Заказчика \_\_\_\_\_

(наименование предприятия)

(должность)

(подпись)

(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО

от ООО "НТЦ "Механотроника"

Генеральный конструктор

Гондуров С.А.

(должность)

(подпись)

(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Договор № \_\_\_\_\_

Счёт № \_\_\_\_\_

ТКП № \_\_\_\_\_

**КАРТА ЗАКАЗА**

на шкаф автоматической частотной разгрузки ШЧР-МТ-010-202

**ДИВГ.424327.010-**

Заказчик: Филиал АО "Тюменьэнерго" Нижневартовские электрические сети

Объект установки шкафа: ПС 110/35/6 кВ "Январская"

(организация, объект)

Количество шкафов: 1 шт.

Устройства РЧН:

БРЧН-100

1 шт. ☐

2 шт. ☒

4 шт. ☐

Способ выдачи команд: ☒ АЧР-А (моностабильные реле) ☐ АЧР-Б (бистабильные реле)

Напряжение питания: ☒ = 220В

☐ ~ 220В

☐ = 110В

Наличие автоматов: ☒ Нет

☐ Да (согласно приложению)

Интерфейс связи с АСУ: ☒ RS-485

☐ ВОЛС

ПТК РЗА: ☒ Нет

☐ Да

Ввод контрольных кабелей: ☒ снизу

☐ сверху ( \_\_\_\_\_ )  
(количество и диаметр кабелей)

Обслуживание шкафа: ☐ одностороннее

☒ двухстороннее

Расположение блоков защиты: ☐ На двери

☒ За смотровым окном

☐ За стеклянной дверью

Глубина шкафа, мм: ☐ 800

☒ 600 (типовая)

☐ 400

Требования к оперативным

надписям на двери шкафа: ☒ типовые

☐ особые ( \_\_\_\_\_ )  
(согласно документу)

Дополнительные требования:

Приложения:

Ноутбук: ☒ Нет

☐ Промышленный

☐ Обычное исполнение

Наличие работ: ☐ нет

☐ шеф-надзор за монтажом

☐ шеф-надзор  
при ПНР

**ОТМЕТКИ ООО "НТЦ "Механотроника"**

Полное наименование: ШЧР-МТ-010- \_\_\_\_\_

Шкаф: типовой/типовой с изменениями/нетиповой

ДИВГ.424327.010 \_\_\_\_\_

Сотрудник ПО \_\_\_\_\_

Сотрудник КБ \_\_\_\_\_

Место подписи Дата

СОГЛАСОВАНО

от Заказчика \_\_\_\_\_

(наименование предприятия)

СОГЛАСОВАНО

от ООО "НТЦ "Механотроника"

Генеральный конструктор

Гондуров С.А.

(должность)

(подпись)

(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ г.

(должность)

(подпись)

(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Договор № \_\_\_\_\_

Счёт № \_\_\_\_\_

ТКП № \_\_\_\_\_

### КАРТА ЗАКАЗА

на шкаф сбора и регистрации информации, сигнализации

ШСИ-МТ-114-202

**ДИВГ.424327.114-**

Заказчик: Филиал АО "Тюменьэнерго" Нижневартовские электрические сети

Объект установки шкафа: ПС 110/35/6 кВ "Январская"

(организация, объект)

Количество шкафов: 1 шт.

Входные сигналы:

☐ 38 дискретных входа, 6 каналов импульсной сигнализации

☒ 76 дискретных входа, 12 каналов импульсной сигнализации

Число участков сигнализации: ☐ 3

☒ 4

☐ Другое ( \_\_\_\_\_ )  
значение

Наличие питания цепей ОБР: ☒ Нет  
(оперативной блокировки)

☐ Да

Напряжение питания: ☒ = 220В

☐ ~ 220В ☐ = 110В

Наличие автоматов: ☒ Нет

☐ Да (согласно приложению)

Интерфейс связи с АСУ: ☒ RS-485 (базовый)

☒ Ethernet

☐ Ethernet (ВОЛС)

Ввод контрольных кабелей: ☒ снизу

☐ сверху ( \_\_\_\_\_ )  
(количество и диаметр кабелей)

Обслуживание шкафа: ☐ одностороннее  
(Блоки на двери шкафа)

☒ двухстороннее  
(Блоки за смотровым окном)

**Габариты шкафа:**

Высота (с учетом цоколя), мм: ☒ 2200 (типовая)

☐ 1900

Ширина, мм: ☒ 800 (типовая)

☐ 600

Глубина, мм: ☐ 800

☒ 600 (типовая)

☐ 400

Требования к оперативным  
надписям на двери шкафа: ☒ типовые

☐ особые ( \_\_\_\_\_ )  
(согласно документу)

Дополнительные требования:

Приложения:

Ноутбук: ☒ нет

☐ Промышленный

☐ Обычное исполнение

Наличие работ: ☐ нет

☐ шеф-надзор за монтажом и ПНР

☐ шеф-надзор за  
ПНР

#### ОТМЕТКИ ООО "НТЦ "Механотроника"

Полное наименование: ШСИ-МТ-114- \_\_\_\_\_

Шкаф: типовой/типовой с изменениями/нетиповой

ДИВГ.424327.114 \_\_\_\_\_

Сотрудник ПО \_\_\_\_\_

Сотрудник КБ \_\_\_\_\_

Место подписи Дата

СОГЛАСОВАНО

от Заказчика \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия)

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО

от ООО "НТЦ "Механотроника"

Генеральный конструктор

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20\_\_ г.

**КАРТА ЗАКАЗА**  
**для формирования Техничко-коммерческого предложения на**  
**Программно-технический комплекс на базе цифровых устройств релейной защиты и**  
**цифровых устройств телемеханики**  
**ПТК «ЭГИДА»**

**Общая информация.**

|                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Наименование Заказчика</b> | <b>АО "Тюменьэнерго, НВЭС</b>   |
| Контактное лицо               |                                 |
| Телефон, E-mail               |                                 |
| Объект установки              | <b>ПС 110/35/6 кВ Январская</b> |

**Перечень работ выполняемый «НПФ «Механотроника РА»**

| <b>№</b> | <b>Наименование работы</b>  | <b>Необходимость выполнения силами «НПФ «Механотроника РА» (да/нет)</b> |
|----------|---|---|
| 1        | Первичное обследование объекта  | нет   |
| 2        | Разработка и согласование ТЗ на систему                                   | нет   |
| 3        | Разработка проекта автоматизации  | нет   |
|          | Согласование проекта автоматизации, разработанного сторонней организацией | нет   |
| 4        | Разработка и поставка оборудования  | да  |
| 5        | Разработка программного обеспечения                                       | да  |
| 6        | Шефмонтажные работы   | да  |
| 7        | Пусконаладочные работы  | да  |
| 8        | Обучение персонала Заказчика  | нет   |

**Определение состава ПТК**

| <b>№</b> | <b>Позиция</b>   | <b>Возможные варианты</b> | <b>Вариант Заказчика</b> | <b>Примечания</b>   |
|----------|--|---------------------------|--------------------------|---|
| 1        | Количество устройств ЦРЗА, подключаемых к ПТК  |                           | 21 шт                    |   |
| 2        | Количество дополнительных (не заводимых на устройства ЦРЗА) аналоговых и дискретных сигналов, в том числе:<br>- <u>аналоговых</u> (ТИ);<br>- <u>дискретных</u> (ТС);<br>- <u>сигналов управления</u> (ТУ). |                           | -                        | Предполагает внедрение цифровых устройств телемеханики (УСО)  |
| 3        | Количество топологически различных участков размещения устройств ЦРЗА и УСО.   |                           | 1                        | Под топологически различными участками следует понимать различные РУ в которых предполагается установить устройства ЦРЗА и УСО. |
| 4        | Физическая среда передачи  | Витая пара                | Витая                    |   |

|    |   |   |                        |  |
|----|---|---|------------------------|--|
|    | данных от ЦРЗА и УСО  | ВОЛС  | пара                   |  |
| 5  | Необходимость осуществлять привязку собственного времени ПТК к астрономическому времени                 |   | да                     | Предполагает включение в комплекс устройств синхронизации GPS.   |
| 6  | Физическая среда передачи данных с полевого уровня на верхний уровень ПТК                               | Витая пара<br>ВОЛС  | Витая пара             | Связь РУ с помещением, где установлены АРМ   |
| 7  | Количество локальных автоматизированных рабочих мест АРМ  |   | 1                      | Под локальными АРМ понимаются АРМ находящиеся на территории объекта, где внедрен ПТК                   |
| 8  | Наличие удаленного доступа к ПТК (удаленное АРМ)  | Да, Нет   | да                     | Под удаленным рабочим местом понимается АРМ находящееся <b>вне</b> территории объекта, где внедрен ПТК |
|    | Тип удаленного доступа  | Витая пара<br>ВОЛС<br>ВЧ канал<br>Выделенная телефонная линия<br>коммутируемая телефонная линия<br>радиоканал | ВОЛС (осн), GSM (рез.) |  |
| 9  | Необходимость передачи информации в другие автоматизированные системы                                   | Да, Нет   | нет                    |  |
|    | Протокол передачи информации  | ОРС, МЭК 5-101, МЭК 5-104, другой   | МЭК 5-104              |  |
| 10 | Требование по температурной устойчивости оборудования нижнего уровня (контроллеры, преобразователи, БП) | от 0°C до +55°C<br>от минус 40°C до +55°C   | от 0°C до +55°C        | В общем случае совпадает с требованиями к раб. температурам ЦРЗА и УСО                                 |

#### Состав и топологическое размещение ЦРЗА

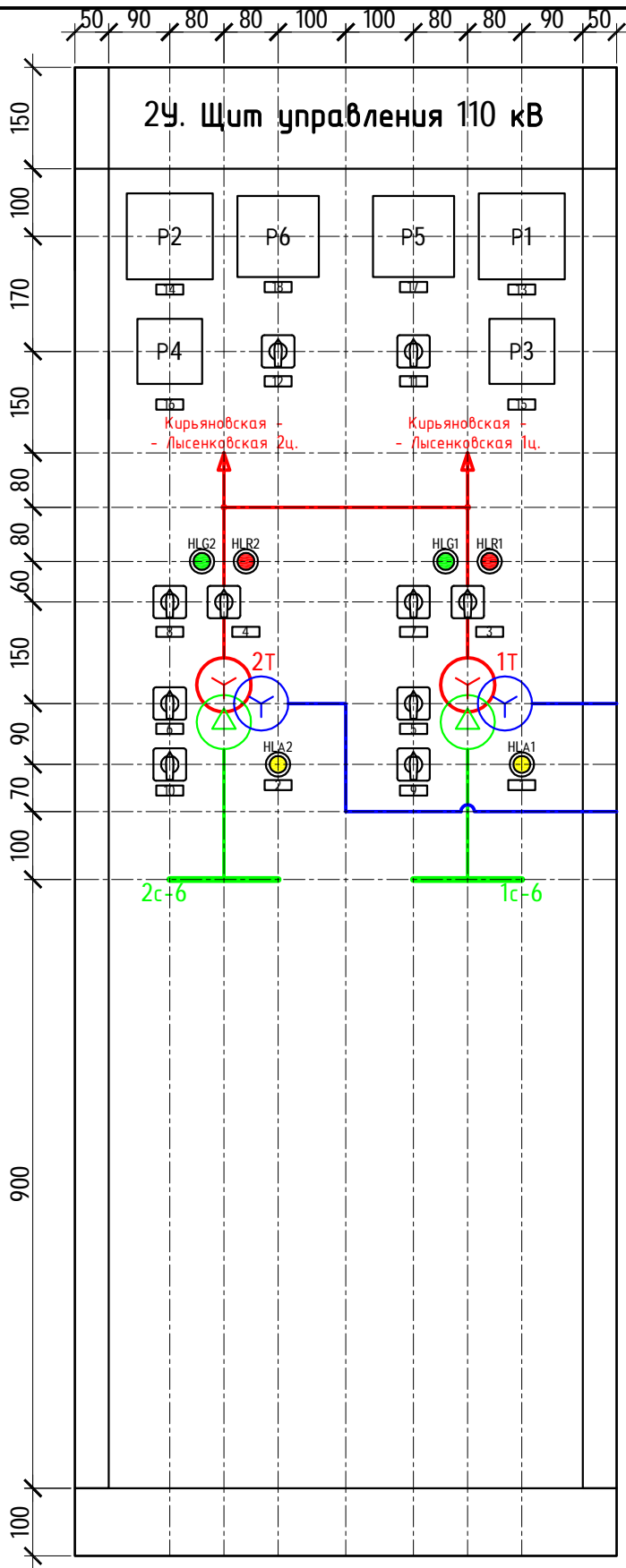
| №   | Тип оборудования    | Количество шт. | Расстояние до контроллера, м | Примечание |
|-----|---------------------|----------------|------------------------------|------------|
| ОПУ |                     |                |                              |            |
| 1   | БМЦС-40-21          | 2              | 20                           |            |
| 2   | БМРЗ-152-2-Д-ТН-01  | 2              | 20                           |            |
| 3   | БРЧН-100-А-2-01     | 2              | 20                           |            |
| 4   | БМРЗ-ТД-10-02       | 2              | 20                           |            |
| 5   | БМРЗ-ТР-10-01       | 2              | 20                           |            |
| 6   | БМРЗ-156-2-Д-ЦРН-01 | 2              | 20                           |            |

|                                 |                        |   |    |  |
|---------------------------------|------------------------|---|----|--|
| 7                               | БМРЗ-152-2-Д-КСЗ-01    | 7 | 20 |  |
| 8                               | БЭ2704 081             | 2 | 20 |  |
| ОПУ. Помещение аппаратной связи |                        |   |    |  |
| 9                               | Шкаф ВОЛС              | 2 | 40 |  |
| ОПУ. Комната ОББ                |                        |   |    |  |
| 10                              | АРМ РЗА<br>(локальное) | 1 | 30 |  |


#### Состав шкафа ПТК "ЭГИДА"

| №<br>пп | Оборудование           | Модификация  | Кол-во |
|---------|------------------------|--|--------|
| 1       | Оболочка               | Шкаф с прозрачной передней дверью двухстороннего обслуживания 800х2000х600 RACK 19", арт. 5506.120, цоколь 200 мм, подвод кабеля снизу | 1      |
| 2       | Сервер                 | РЛТБ.467539.002  | 1      |
| 3       | Коммутатор             | Symanitron SEWM228GS-24T   | 3      |
| 4       | Монитор                | Dell P1914S  | 1      |
| 5       | Клавиатура             | Advantech IPC-KB-6305  | 1      |
| 6       | Сервер точного времени | СЕВ ЭНКС-2-1.1.1   | 1      |
| 7       | Блок питания 24В       | Weidmuller PRO ECO 72W 24V 3A, арт. 1469470000   | 2      |
| 8       | АВР =220В              | Форпост САВР-220В-20А-А-1U   | 1      |
| 9       | АВР ~220В              | РВФ-01   | 1      |
| 10      | Инвертор               | Форпост DC/AC-220/220В-1500ВА-2U P   | 1      |

факс (812) 309-24-79,  
электронная почта: [asu@mtra.ru](mailto:asu@mtra.ru)



|             |  |              |              |              |
|-------------|--|--------------|--------------|--------------|
| Согласовано |  | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. |
|             |  |              |              |              |
|             |  |              |              |              |

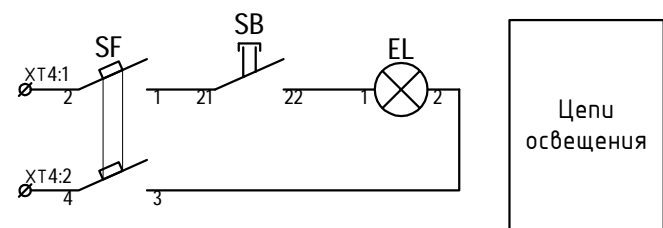
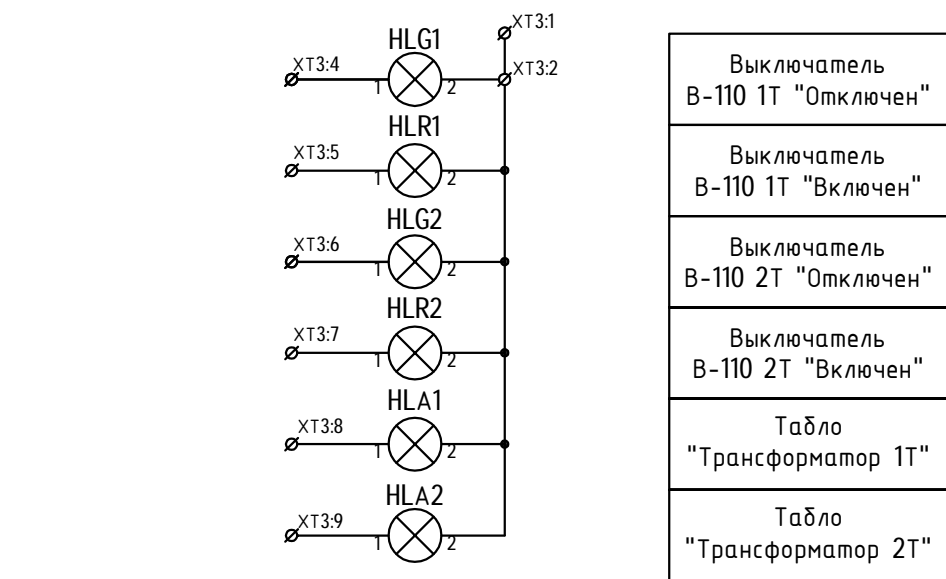
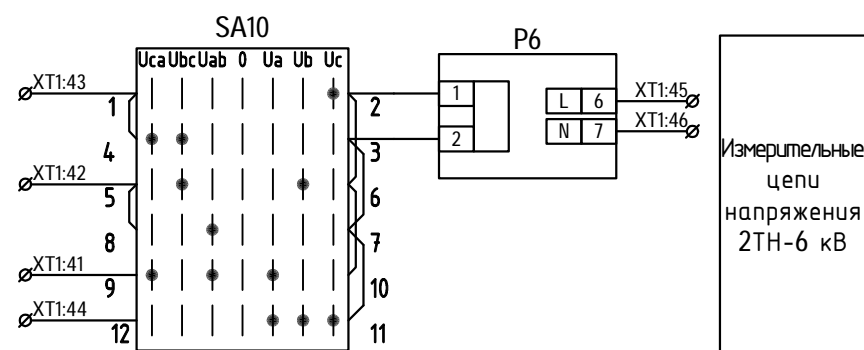
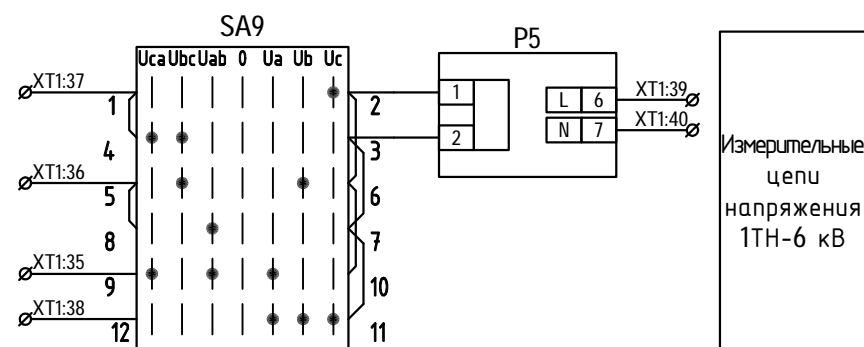
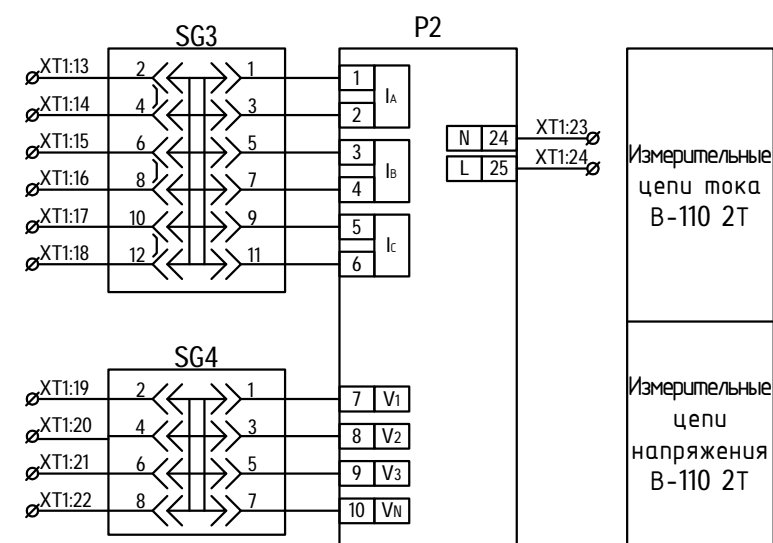
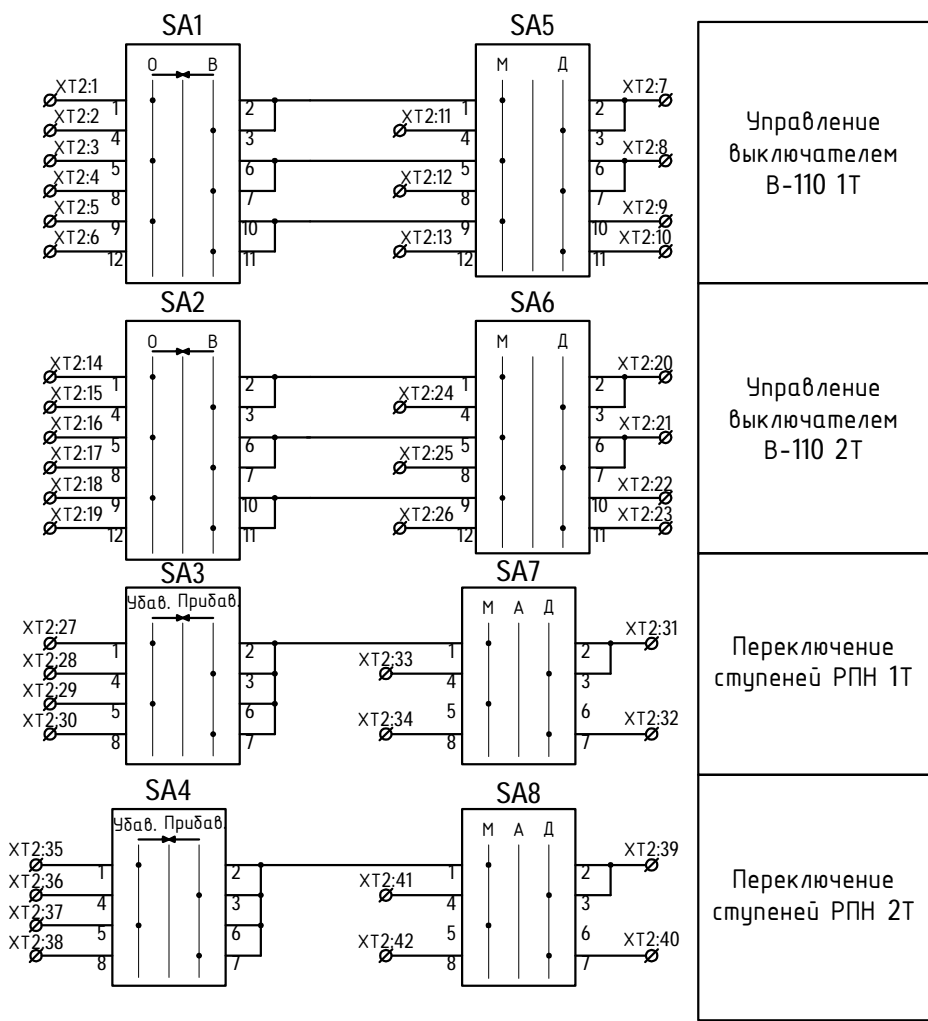
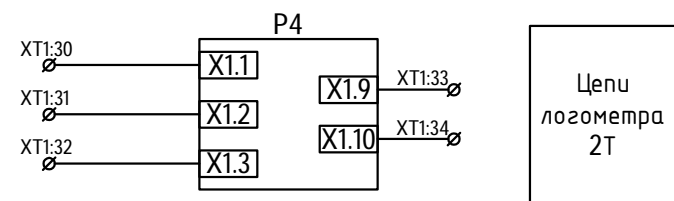
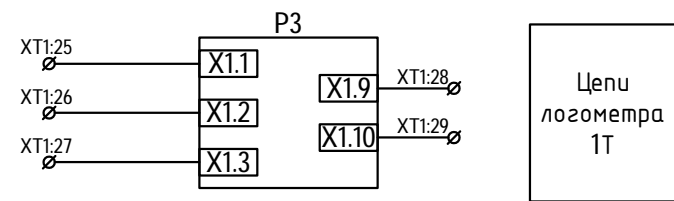
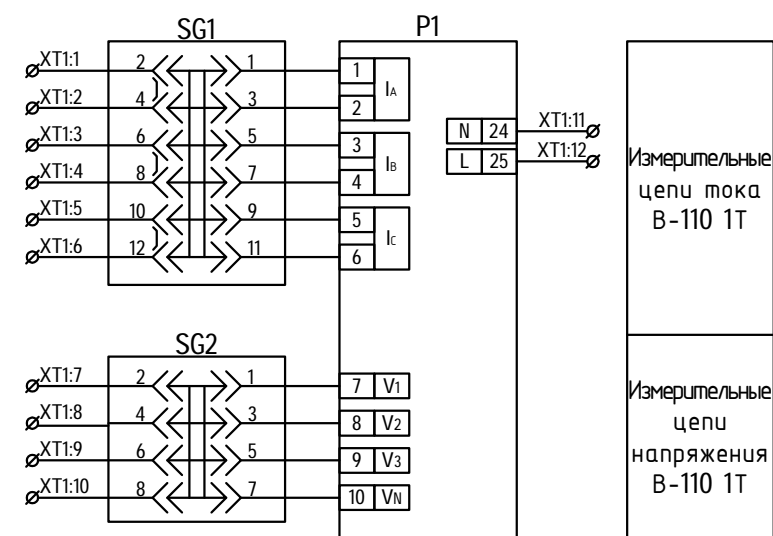
|           |         |              |        |                     |       |  |  |  |   |      |        |
|-----------|---------|--------------|--------|---------------------|-------|--|--|--|---|------|--------|
|           |         |              |        |                     |       | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.0/19  |  |  |   |      |        |
|           |         |              |        |                     |       | Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская<br>(ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)<br>(корректировка) |  |  |   |      |        |
| 2         | -       | Все          | 336-17 | <i>Федорченко</i>   | 07.17 | Подраздел 1. Система электроснабжения.<br>Часть 3. Релейная защита и автоматика  |  |  | Стадия  | Лист | Листов |
| Изм.      | Кол.уч. | Лист         | № док. | Подп.               | Дата  |  |  |  | П   | 1.1  | 5      |
| ГИП       |         | Федорченко   |        | <i>Федорченко</i>   | 12.16 | Задание заводу на изготовление<br>щита управления выключателями 110 кВ   |  |  | "АрхСтройПроект"<br>холдинг<br>"РосЭнерго"<br> |      |        |
| Разраб.   |         | Кузнецов     |        | <i>Кузнецов</i>     | 12.16 |  |  |  |   |      |        |
| Провер.   |         | Плотников    |        | <i>Плотников</i>    | 12.16 |  |  |  |   |      |        |
| Н. контр. |         | Поднятникова |        | <i>Поднятникова</i> | 12.16 |  |  |  |   |      |        |

Текст надписи

| №<br>п/п | Позиционное<br>обозначение | Место<br>надписи             | Текст надписи                            | Примечание |
|----------|----------------------------|------------------------------|--|------------|
| 1        | HLA1                       | В рамке<br>возле<br>аппарата | Табло: "Трансформатор 1Т"                |            |
| 2        | HLA2                       |                              | Табло: "Трансформатор 2Т"                |            |
| 3        | SA1                        |                              | SA1. Ключ управления В-110 1Т            |            |
| 4        | SA2                        |                              | SA2. Ключ управления В-110 2Т            |            |
| 5        | SA3                        |                              | SA3. Ключ переключения ступеней РПН 1Т   |            |
| 6        | SA4                        |                              | SA4. Ключ переключения ступеней РПН 2Т   |            |
| 7        | SA5                        |                              | SA5. Выбор режима управления В-110 1Т    |            |
| 8        | SA6                        |                              | SA6. Выбор режима управления В-110 2Т    |            |
| 9        | SA7                        |                              | SA7. Выбор режима управления РПН 1Т      |            |
| 10       | SA8                        |                              | SA8. Выбор режима управления РПН 2Т      |            |
| 11       | SA9                        |                              | SA9. Контроль напряжения цепей 1ТН-6 кВ  |            |
| 12       | SA10                       |                              | SA10. Контроль напряжения цепей 2ТН-6 кВ |            |
| 13       | P1                         |                              | P1. Измерения 1Т 110 кВ                  |            |
| 14       | P2                         |                              | P2. Измерения 2Т 110 кВ                  |            |
| 15       | P3                         |                              | P3. Указатель положения РПН 1Т           |            |
| 16       | P4                         |                              | P4. Указатель положения РПН 2Т           |            |
| 17       | P5                         |                              | P5. Измерения напряжения 1с.ш. 6 кВ      |            |
| 18       | P6                         |                              | P6. Измерения напряжения 2с.ш. 6 кВ      |            |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |





|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

## Левая боковина

| Измерительные приборы (ХТ1)    |    |  |
|--------------------------------|----|--|
| Р1. Измерения В-110 1Т         |    |  |
| SG1:2                          | 1  |  |
| SG1:4                          | 2  |  |
| SG1:6                          | 3  |  |
| SG1:8                          | 4  |  |
| SG1:10                         | 5  |  |
| SG1:12                         | 6  |  |
| SG2:2                          | 7  |  |
| SG2:4                          | 8  |  |
| SG2:6                          | 9  |  |
| SG2:8                          | 10 |  |
| P1:24                          | 11 |  |
| P1:25                          | 12 |  |
| Р2. Измерения В-110 2Т         |    |  |
| SG3:2                          | 13 |  |
| SG3:4                          | 14 |  |
| SG3:6                          | 15 |  |
| SG3:8                          | 16 |  |
| SG3:10                         | 17 |  |
| SG3:12                         | 18 |  |
| SG4:2                          | 19 |  |
| SG4:4                          | 20 |  |
| SG4:6                          | 21 |  |
| SG4:8                          | 22 |  |
| P2:24                          | 23 |  |
| P2:25                          | 24 |  |
| Р3. Указатель положения РПН 1Т |    |  |
| P3:X1.1                        | 25 |  |
| P3:X1.2                        | 26 |  |
| P3:X1.3                        | 27 |  |
| P3:X1.9                        | 28 |  |
| P3:X1.10                       | 29 |  |
| Р4. Указатель положения РПН 2Т |    |  |
| P4:X1.1                        | 30 |  |
| P4:X1.2                        | 31 |  |
| P4:X1.3                        | 32 |  |
| P4:X1.9                        | 33 |  |
| P4:X1.10                       | 34 |  |
| Р5. Измерения 1ТН-6            |    |  |
| SA9:9                          | 35 |  |
| SA9:5                          | 36 |  |
| SA9:1                          | 37 |  |
| SA9:12                         | 38 |  |
| P5:6                           | 39 |  |
| P5:7                           | 40 |  |
| Р6. Измерения 2ТН-6            |    |  |
| SA10:9                         | 41 |  |
| SA10:5                         | 42 |  |
| SA10:1                         | 43 |  |
| SA10:12                        | 44 |  |
| P6:6                           | 45 |  |
| P6:7                           | 46 |  |

## Правая боковина

| Ключи управления (ХТ2)                 |     |  |
|--|-----|--|
| SA1. Ключ управления В-110 1Т          |     |  |
| SA1:1                                  | 1   |  |
| SA1:4                                  | 2   |  |
| SA1:5                                  | 3   |  |
| SA1:8                                  | 4   |  |
| SA1:9                                  | 5   |  |
| SA1:12                                 | 6   |  |
| SA5. Выбор реж. упр-ния В-110 1Т       |     |  |
| SA5:2                                  | 7   |  |
| SA5:6                                  | 8   |  |
| SA5:10                                 | 9   |  |
| SA5:11                                 | 10  |  |
| SA5:4                                  | 11  |  |
| SA5:8                                  | 12  |  |
| SA5:12                                 | 13  |  |
| SA2. Ключ управления В-110 2Т          |     |  |
| SA2:1                                  | 14  |  |
| SA2:4                                  | 15  |  |
| SA2:5                                  | 16  |  |
| SA2:8                                  | 17  |  |
| SA2:9                                  | 18  |  |
| SA2:12                                 | 19  |  |
| SA6. Выбор реж. упр-ния В-110 2Т       |     |  |
| SA6:2                                  | 20  |  |
| SA6:6                                  | 21  |  |
| SA6:10                                 | 22  |  |
| SA6:11                                 | 23  |  |
| SA6:4                                  | 24  |  |
| SA6:8                                  | 25  |  |
| SA6:12                                 | 26  |  |
| SA3. Ключ переключения ступеней РПН 1Т |     |  |
| SA3:1                                  | 27  |  |
| SA3:4                                  | 28  |  |
| SA3:5                                  | 29  |  |
| SA3:8                                  | 30  |  |
| SA7. Выбор режима управления РПН 1Т    |     |  |
| SA7:2                                  | 31  |  |
| SA7:7                                  | 32  |  |
| SA7:4                                  | 33  |  |
| SA7:8                                  | 34  |  |
| SA4. Ключ переключения ступеней РПН 2Т |     |  |
| SA4:1                                  | 35  |  |
| SA4:4                                  | 36  |  |
| SA4:5                                  | 37  |  |
| SA4:8                                  | 38  |  |
| SA8. Выбор режима управления РПН 2Т    |     |  |
| SA8:2                                  | 39  |  |
| SA8:7                                  | 40  |  |
| SA8:4                                  | 41  |  |
| SA8:8                                  | 42  |  |
| Цепи сигнализации (ХТ3)                |     |  |
|  | 1 ♂ |  |
|  | 2 ♂ |  |
|  | 3   |  |
| HLG1:1                                 | 4   |  |
| HLR1:1                                 | 5   |  |
| HLG2:1                                 | 6   |  |
| HLR2:1                                 | 7   |  |
| HLA1:1                                 | 8   |  |
| HLA2:1                                 | 9   |  |
| Цепи освещения шкафа (ХТ4)             |     |  |
| SF:2                                   | 1   |  |
| SF:4                                   | 2   |  |

|              |              |              |        |       |      |                                |  |  |   |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|--------------------------------|--|--|---|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                                |  |  | <div>Цепи сигнализации (ХТ3)</div> <div>1 ♂</div> <div>2 ♂</div> <div>3</div> <div>HLG1:14</div> <div>HLR1:15</div> <div>HLG2:16</div> <div>HLR2:17</div> <div>HLA1:18</div> <div>HLA2:19</div> <div>Цепи освещения шкафа (ХТ4)</div> <div>SF:21</div> <div>SF:42</div> |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                                |  |  |   |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.0/9 |  |  |   |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                                |  |  |   |  |  | 1.4  |

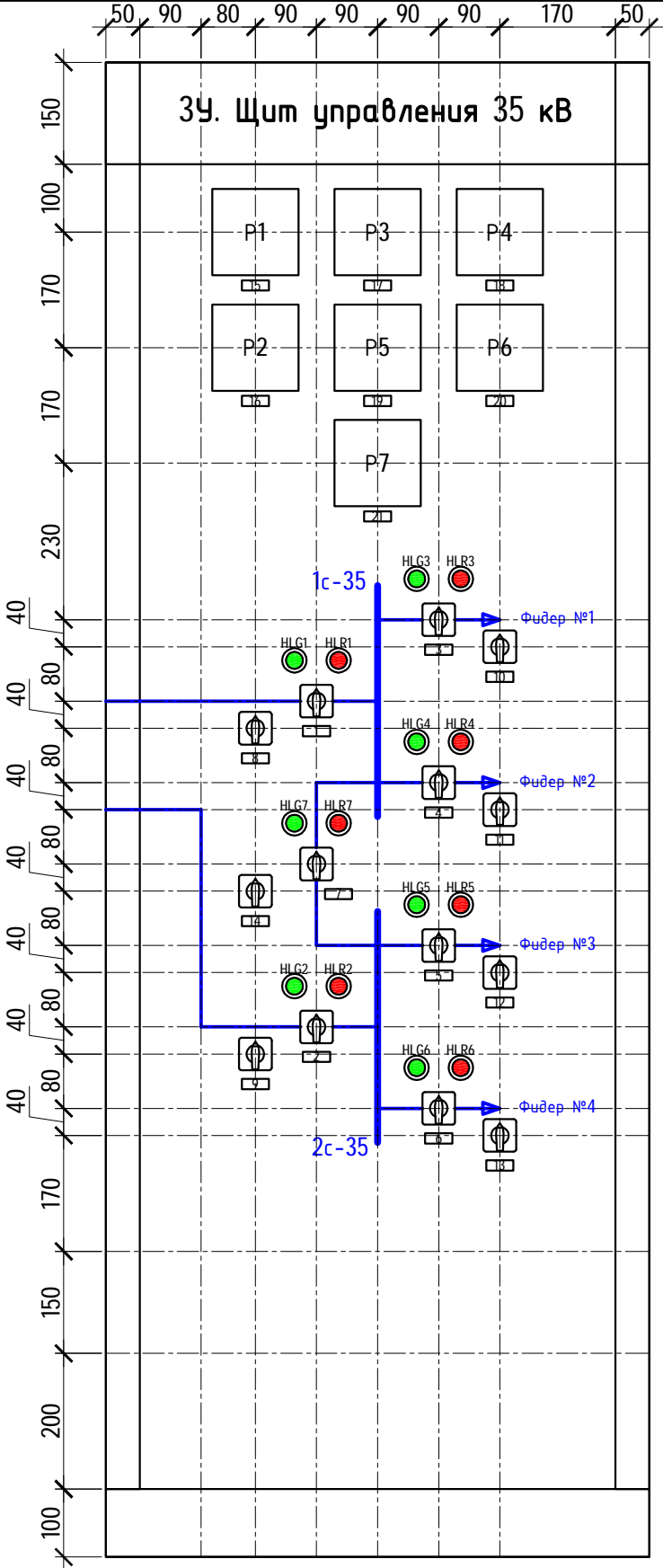
|  |         |   |        |       |      |            |
|--|---------|---|--------|-------|------|------------|
|  |         |   |        |       |      | 61         |
| Поз. обозначение   |         | Наименование  |        |       | Кол. | Примечание |
| EL   |         | Светильник Oval 60sim-0201 белый                            |        |       | 1    |            |
| EL   |         | Лампа накаливания 230В 60Вт E27                             |        |       | 1    |            |
| SB   |         | Выключатель концевой № SZ4127.010 Rittal                    |        |       | 1    |            |
| SF   |         | Выключатель автоматический iK60N 2P 2A C Schneider Electric |        |       | 1    |            |
|  |         |   |        |       |      |            |
| HLA1, HLA2   |         | Арматура светосигнальная CL-520Y ABB                        |        |       | 2    |            |
| HLG1, HLG2   |         | Арматура светосигнальная CL-520G ABB                        |        |       | 2    |            |
| HLR1, HLR2   |         | Арматура светосигнальная CL-520R ABB                        |        |       | 2    |            |
| SA1, SA2   |         | Переключатель CS 10-03.025FU3.12S Elkey                     |        |       | 2    |            |
| SA3, SA4   |         | Переключатель CS 10-02.025FU3.12S Elkey                     |        |       | 2    |            |
| SA5...SA8  |         | Переключатель CS 10-04.003FU9.07 Elkey                      |        |       | 4    |            |
| SA9, SA10  |         | Переключатель S10 JDG 0307563X c1/745                       |        |       | 2    |            |
| SG1, SG3   |         | Блок базовый FAME 6/6+1 Phoenix Contact                     |        |       | 2    |            |
|  |         | Крышка рабочая FAME-WP 6+1 Phoenix Contact                  |        |       | 2    |            |
|  |         | Перемычка FBS 2-8 Phoenix Contact                           |        |       | 6    |            |
| SG2, SG4   |         | Блок базовый FAME 6/4+1 Phoenix Contact                     |        |       | 2    |            |
|  |         | Крышка рабочая FAME-WP 4+1 Phoenix Contact                  |        |       | 2    |            |
| P1, P2   |         | Измерительный прибор ЩМ120-110000/100-400/5-220ВУ-х-х-4П-К  |        |       | 2    |            |
| P3, P4   |         | Указатель положения РПН УП25-Г-RS485-РВ                     |        |       | 2    |            |
| P5, P6   |         | ЩП120П-6000/100,45...65Гц-220ВУ-2RS-22(В,С)-К-0,2           |        |       | 2    |            |
|  |         | Рамка для надписи   |        |       | 18   |            |
| ХТ1:1-ХТ1:10,<br>ХТ1:13-ХТ1:22,<br>ХТ1:25-ХТ1:38,<br>ХТ1:41-ХТ1:44,<br>ХТ4:1, ХТ4:2                      |         | Клемма гибридная PTU 6-T-P Phoenix Contact                  |        |       | 40   |            |
| ХТ1:11, ХТ1:12,<br>ХТ1:23, ХТ1:24,<br>ХТ1:39, ХТ1:40,<br>ХТ1:45, ХТ1:46,<br>ХТ2:1-ХТ2:42,<br>ХТ3:1-ХТ3:9 |         | Клемма гибридная PTU 4-MT-P Phoenix Contact                 |        |       | 59   |            |
|  |         |   |        |       |      |            |
|  |         |   |        |       |      | Лист       |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.0/19  |         |   |        |       |      |            |
| Изм.   | Кол.уч. | Лист  | № док. | Подп. | Дата | 1.5        |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |

|              |  |
|--------------|--|
| Взам. инв. № |  |
|--------------|--|

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
|--------------|--|

|              |  |
|--------------|--|
| Инв. № подл. |  |
|--------------|--|



|           |         |              |        |       |       |  |  |  |      |        |
|-----------|---------|--------------|--------|-------|-------|--|--|--|------|--------|
|           |         |              |        |       |       | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.0/110   |  |  |      |        |
|           |         |              |        |       |       | Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская<br>(ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)<br>(корректировка) |  |  |      |        |
| Изм.      | Кол.уч. | Лист         | № док. | Подп. | Дата  |  |  |  |      |        |
| ГИП       |         | Федорченко   |        |       | 12.16 | Подраздел 1. Система электроснабжения.<br>Часть 3. Релейная защита и автоматика  |  | Стадия                                     | Лист | Листов |
|           |         |              |        |       |       |  |  | П  | 1.1  | 5      |
| Разраб.   |         | Кузнецов     |        |       | 12.16 | Задание заводу на изготовление<br>щита управления выключателями 35 кВ  |  | "АрхСтройПроект"<br>холдинг<br>"РосЭнерго" |      |        |
| Провер.   |         | Плотников    |        |       | 12.16 |  |  |  |      |        |
| Н. контр. |         | Подпятникова |        |       | 12.16 |  |  |  |      |        |

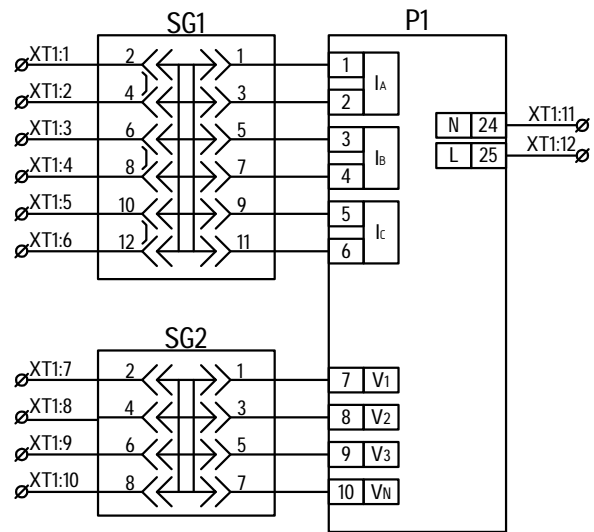


Текст надписи

| №<br>п/п | Позиционное<br>обозначение | Место<br>надписи             | Текст надписи                           | Примечание |
|----------|----------------------------|------------------------------|---|------------|
| 1        | SA1                        | В рамке<br>возле<br>аппарата | SA1. Ключ управления В-35 1Т            |            |
| 2        | SA2                        |                              | SA2. Ключ управления В-35 2Т            |            |
| 3        | SA3                        |                              | SA3. Ключ управления В-35 ф.№1          |            |
| 4        | SA4                        |                              | SA4. Ключ управления В-35 ф.№2          |            |
| 5        | SA5                        |                              | SA5. Ключ управления В-35 ф.№3          |            |
| 6        | SA6                        |                              | SA6. Ключ управления В-35 ф.№4          |            |
| 7        | SA7                        |                              | SA7. Ключ управления СВ-35              |            |
| 8        | SA8                        |                              | SA8. Выбор режима управления В-35 1Т    |            |
| 9        | SA9                        |                              | SA9. Выбор режима управления В-35 2Т    |            |
| 10       | SA10                       |                              | SA10. Выбор режима управления В-35 ф.№1 |            |
| 11       | SA11                       |                              | SA11. Выбор режима управления В-35 ф.№2 |            |
| 12       | SA12                       |                              | SA12. Выбор режима управления В-35 ф.№3 |            |
| 13       | SA13                       |                              | SA13. Выбор режима управления В-35 ф.№4 |            |
| 14       | SA14                       |                              | SA14. Выбор режима управления СВ-35     |            |
| 15       | P1                         |                              | P1. Измерения ввода 35 кВ 1Т            |            |
| 16       | P2                         |                              | P2. Измерения ввода 35 кВ 2Т            |            |
| 17       | P3                         |                              | P3. Измерения ф.№1 35 кВ                |            |
| 18       | P4                         |                              | P4. Измерения ф.№2 35 кВ                |            |
| 19       | P5                         |                              | P5. Измерения ф.№3 35 кВ                |            |
| 20       | P6                         |                              | P6. Измерения ф.№4 35 кВ                |            |
| 21       | P7                         |                              | P7. Измерения СВ-35 кВ                  |            |

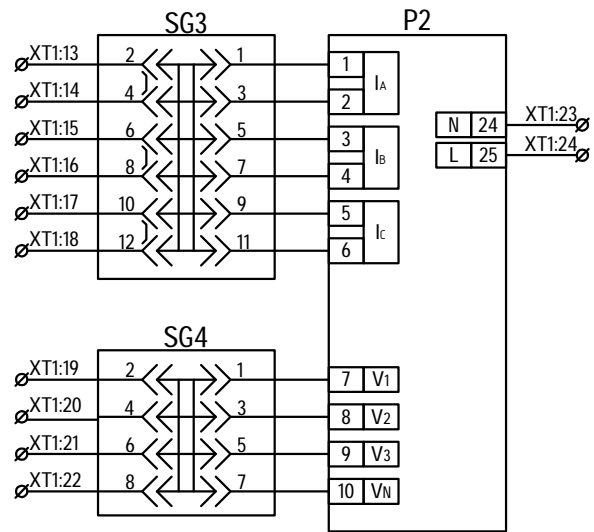
|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                                 |  |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------------|--|
|      |         |      |        |       |      | Лист                            |  |
|      |         |      |        |       |      | 1.2                             |  |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.0/10 |  |



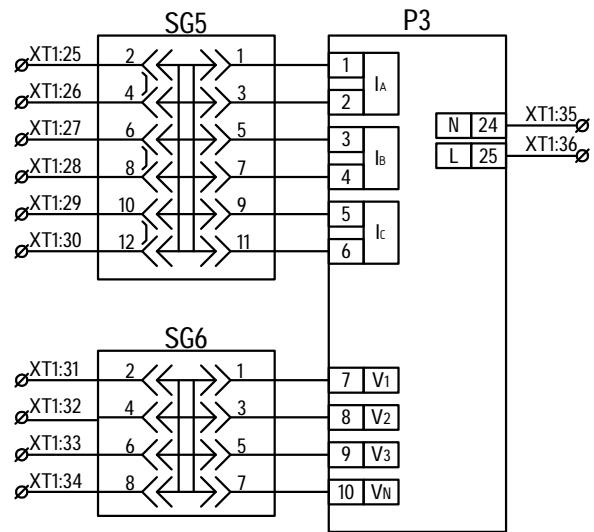
Измерительные  
цепи тока  
В-35 1Т

Измерительные  
цепи  
напряжения  
В-35 1Т



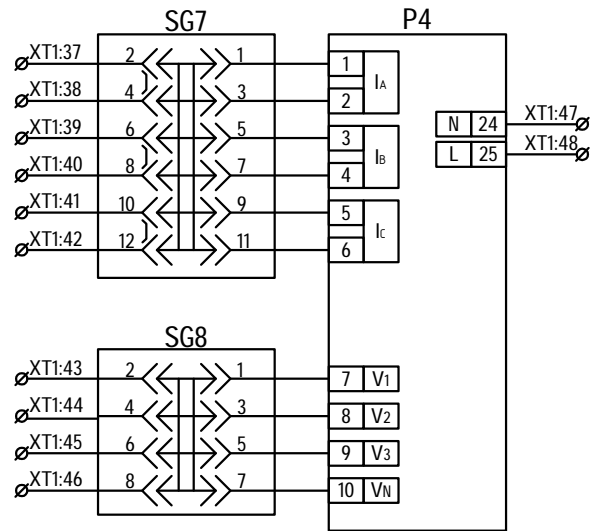
Измерительные  
цепи тока  
В-35 2Т

Измерительные  
цепи  
напряжения  
В-35 2Т



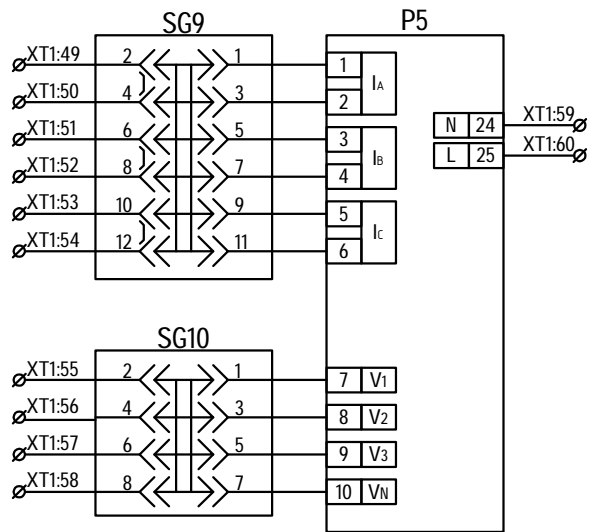
Измерительные  
цепи тока  
В-35 ф.№1

Измерительные  
цепи  
напряжения  
В-35 ф.№1



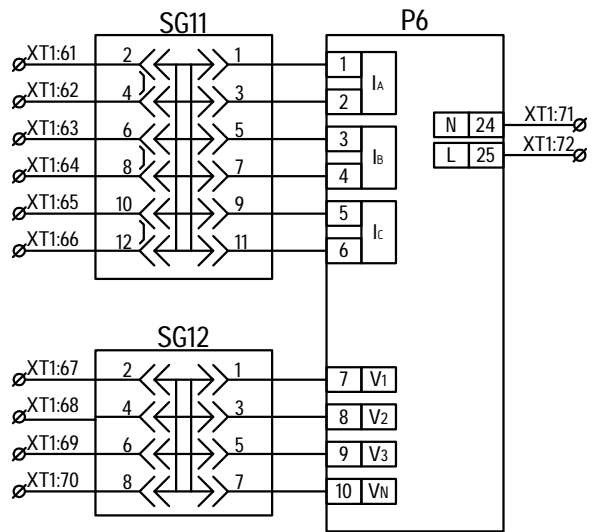
Измерительные  
цепи тока  
В-35 ф.№2

Измерительные  
цепи  
напряжения  
В-35 ф.№2



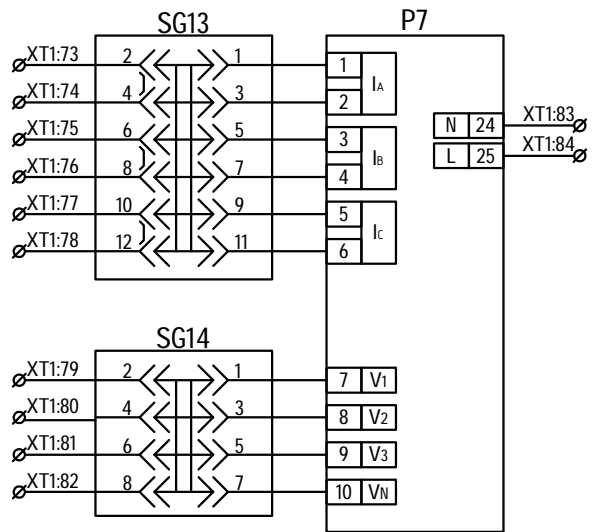
Измерительные  
цепи тока  
В-35 ф.№3

Измерительные  
цепи  
напряжения  
В-35 ф.№3



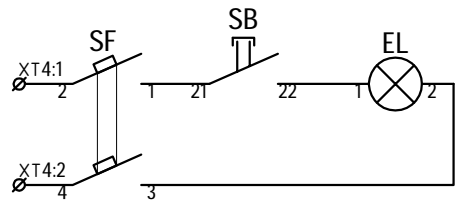
Измерительные  
цепи тока  
В-35 ф.№4

Измерительные  
цепи  
напряжения  
В-35 ф.№4

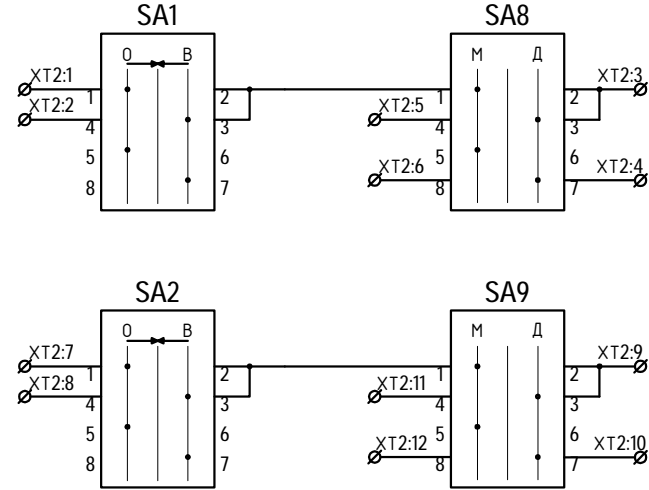


Измерительные  
цепи тока  
СВ-35

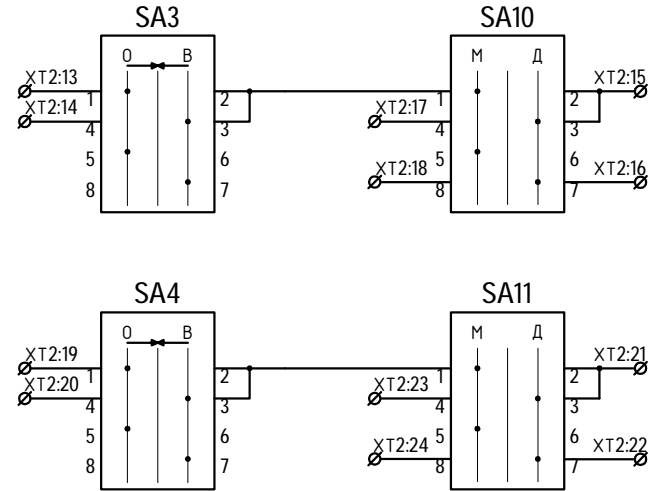
Измерительные  
цепи  
напряжения  
СВ-35



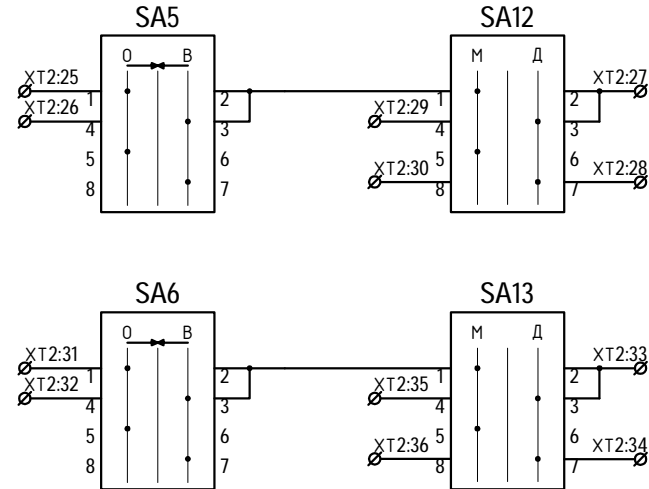
Цепи  
освещения



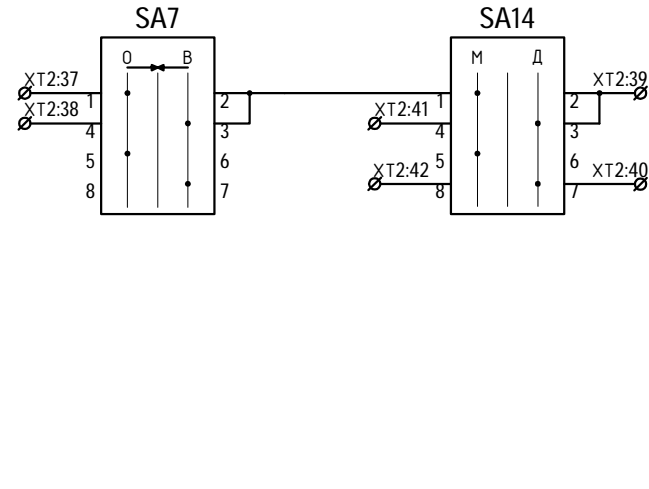
Управление  
выключателем  
В-35 1Т



Управление  
выключателем  
В-35 2Т



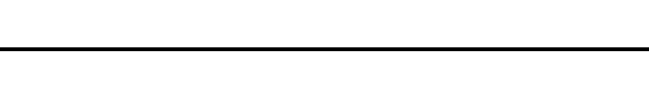
Управление  
выключателем  
В-35 ф.№1



Управление  
выключателем  
В-35 ф.№2



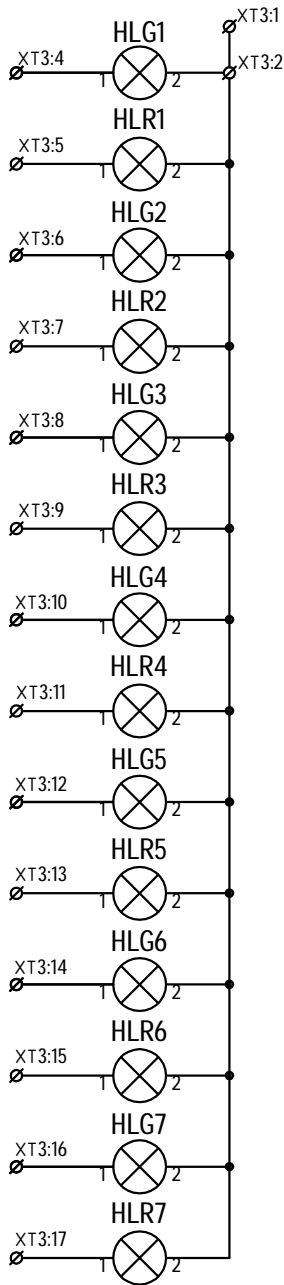
Управление  
выключателем  
В-35 ф.№3



Управление  
выключателем  
В-35 ф.№4



Управление  
выключателем  
СВ-35



Выключатель  
В-35 1Т "Отключен"

Выключатель  
В-35 1Т "Включен"

Выключатель  
В-35 2Т "Отключен"

Выключатель  
В-35 2Т "Включен"

Выключатель  
В-35 ф.№1 "Отключен"

Выключатель  
В-35 ф.№1 "Включен"

Выключатель  
В-35 ф.№2 "Отключен"

Выключатель  
В-35 ф.№2 "Включен"

Выключатель  
В-35 ф.№3 "Отключен"

Выключатель  
В-35 ф.№3 "Включен"

Выключатель  
В-35 ф.№4 "Отключен"

Выключатель  
В-35 ф.№4 "Включен"

Выключатель  
СВ-35 "Отключен"

Выключатель  
СВ-35 "Включен"

Левая доковина

|                              |    |  |
|------------------------------|----|--|
| Измерительные приборы (ХТ1)  |    |  |
| Р1. Измерения ввода 35 кВ 1Т |    |  |
| SG1:2                        | 1  |  |
| SG1:4                        | 2  |  |
| SG1:6                        | 3  |  |
| SG1:8                        | 4  |  |
| SG1:10                       | 5  |  |
| SG1:12                       | 6  |  |
| SG2:2                        | 7  |  |
| SG2:4                        | 8  |  |
| SG2:6                        | 9  |  |
| SG2:8                        | 10 |  |
| P1:24                        | 11 |  |
| P1:25                        | 12 |  |
| Р2. Измерения ввода 35 кВ 2Т |    |  |
| SG3:2                        | 13 |  |
| SG3:4                        | 14 |  |
| SG3:6                        | 15 |  |
| SG3:8                        | 16 |  |
| SG3:10                       | 17 |  |
| SG3:12                       | 18 |  |
| SG4:2                        | 19 |  |
| SG4:4                        | 20 |  |
| SG4:6                        | 21 |  |
| SG4:8                        | 22 |  |
| P2:24                        | 23 |  |
| P2:25                        | 24 |  |
| Р3. Измерения В-35 ф.№1      |    |  |
| SG5:2                        | 25 |  |
| SG5:4                        | 26 |  |
| SG5:6                        | 27 |  |
| SG5:8                        | 28 |  |
| SG5:10                       | 29 |  |
| SG5:12                       | 30 |  |
| SG6:2                        | 31 |  |
| SG6:4                        | 32 |  |
| SG6:6                        | 33 |  |
| SG6:8                        | 34 |  |
| P3:24                        | 35 |  |
| P3:25                        | 36 |  |
| Р4. Измерения В-35 ф.№2      |    |  |
| SG7:2                        | 37 |  |
| SG7:4                        | 38 |  |
| SG7:6                        | 39 |  |
| SG7:8                        | 40 |  |
| SG7:10                       | 41 |  |
| SG7:12                       | 42 |  |
| SG8:2                        | 43 |  |
| SG8:4                        | 44 |  |
| SG8:6                        | 45 |  |
| SG8:8                        | 46 |  |
| P4:24                        | 47 |  |
| P4:25                        | 48 |  |
| Р5. Измерения В-35 ф.№3      |    |  |
| SG9:2                        | 49 |  |
| SG9:4                        | 50 |  |
| SG9:6                        | 51 |  |
| SG9:8                        | 52 |  |
| SG9:10                       | 53 |  |
| SG9:12                       | 54 |  |
| SG10:2                       | 55 |  |
| SG10:4                       | 56 |  |
| SG10:6                       | 57 |  |
| SG10:8                       | 58 |  |
| P5:24                        | 59 |  |
| P5:25                        | 60 |  |
| Р6. Измерения В-35 ф.№4      |    |  |
| SG11:2                       | 61 |  |
| SG11:4                       | 62 |  |
| SG11:6                       | 63 |  |
| SG11:8                       | 64 |  |
| SG11:10                      | 65 |  |
| SG11:12                      | 66 |  |
| SG12:2                       | 67 |  |
| SG12:4                       | 68 |  |
| SG12:6                       | 69 |  |
| SG12:8                       | 70 |  |
| P6:24                        | 71 |  |
| P6:25                        | 72 |  |
| Р7. Измерения СВ 35 кВ       |    |  |
| SG13:2                       | 73 |  |
| SG13:4                       | 74 |  |
| SG13:6                       | 75 |  |
| SG13:8                       | 76 |  |
| SG13:10                      | 77 |  |
| SG13:12                      | 78 |  |
| SG14:2                       | 79 |  |
| SG14:4                       | 80 |  |
| SG14:6                       | 81 |  |
| SG14:8                       | 82 |  |
| P7:24                        | 83 |  |
| P7:25                        | 84 |  |

Правая доковина

|                                    |    |   |
|------------------------------------|----|---|
| Ключи управления (ХТ2)             |    |   |
| SA1. Ключ управления В-35 1Т       |    |   |
| SA1:1                              | 1  |   |
| SA1:4                              | 2  |   |
| SA8. Выбор реж. упр-ния В-35 1Т    |    |   |
| SA8:2                              | 3  |   |
| SA8:7                              | 4  |   |
| SA8:4                              | 5  |   |
| SA8:8                              | 6  |   |
| SA2. Ключ управления В-35 2Т       |    |   |
| SA2:1                              | 7  |   |
| SA2:4                              | 8  |   |
| SA9. Выбор реж. упр-ния В-35 2Т    |    |   |
| SA9:2                              | 9  |   |
| SA9:7                              | 10 |   |
| SA9:4                              | 11 |   |
| SA9:8                              | 12 |   |
| SA3. Ключ упр. В-35 ф.№1           |    |   |
| SA3:1                              | 13 |   |
| SA3:4                              | 14 |   |
| SA10. Выбор реж. упр-ния В-35 ф.№1 |    |   |
| SA10:2                             | 15 |   |
| SA10:7                             | 16 |   |
| SA10:4                             | 17 |   |
| SA10:8                             | 18 |   |
| SA4. Ключ упр. В-35 ф.№2           |    |   |
| SA4:1                              | 19 |   |
| SA4:4                              | 20 |   |
| SA11. Выбор реж. упр-ния В-35 ф.№2 |    |   |
| SA11:2                             | 21 |   |
| SA11:7                             | 22 |   |
| SA11:4                             | 23 |   |
| SA11:8                             | 24 |   |
| SA5. Ключ упр. В-35 ф.№3           |    |   |
| SA5:1                              | 25 |   |
| SA5:4                              | 26 |   |
| SA12. Выбор реж. упр-ния В-35 ф.№3 |    |   |
| SA12:2                             | 27 |   |
| SA12:7                             | 28 |   |
| SA12:4                             | 29 |   |
| SA12:8                             | 30 |   |
| SA6. Ключ упр. В-35 ф.№4           |    |   |
| SA6:1                              | 31 |   |
| SA6:4                              | 32 |   |
| SA13. Выбор реж. упр-ния В-35 ф.№4 |    |   |
| SA13:2                             | 33 |   |
| SA13:7                             | 34 |   |
| SA13:4                             | 35 |   |
| SA13:8                             | 36 |   |
| SA7. Ключ управления СВ-35         |    |   |
| SA7:1                              | 37 |   |
| SA7:4                              | 38 |   |
| SA14. Выбор реж. упр-ния СВ-35     |    |   |
| SA14:2                             | 39 |   |
| SA14:7                             | 40 |   |
| SA14:4                             | 41 |   |
| SA14:8                             | 42 |   |
| Цепи сигнализации (ХТ3)            |    |   |
|                                    | 1  | ○ |
|                                    | 2  | ○ |
|                                    | 3  |   |
| HLG1:1                             | 4  |   |
| HLR1:1                             | 5  |   |
| HLG2:1                             | 6  |   |
| HLR2:1                             | 7  |   |
| HLG3:1                             | 8  |   |
| HLR3:1                             | 9  |   |
| HLG4:1                             | 10 |   |
| HLR4:1                             | 11 |   |
| HLG5:1                             | 12 |   |
| HLR5:1                             | 13 |   |
| HLG6:1                             | 14 |   |
| HLR6:1                             | 15 |   |
| HLG7:1                             | 16 |   |
| HLR7:1                             | 17 |   |
| Цепи освещения шкафа (ХТ4)         |    |   |
| SF:2                               | 1  |   |
| SF:4                               | 2  |   |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

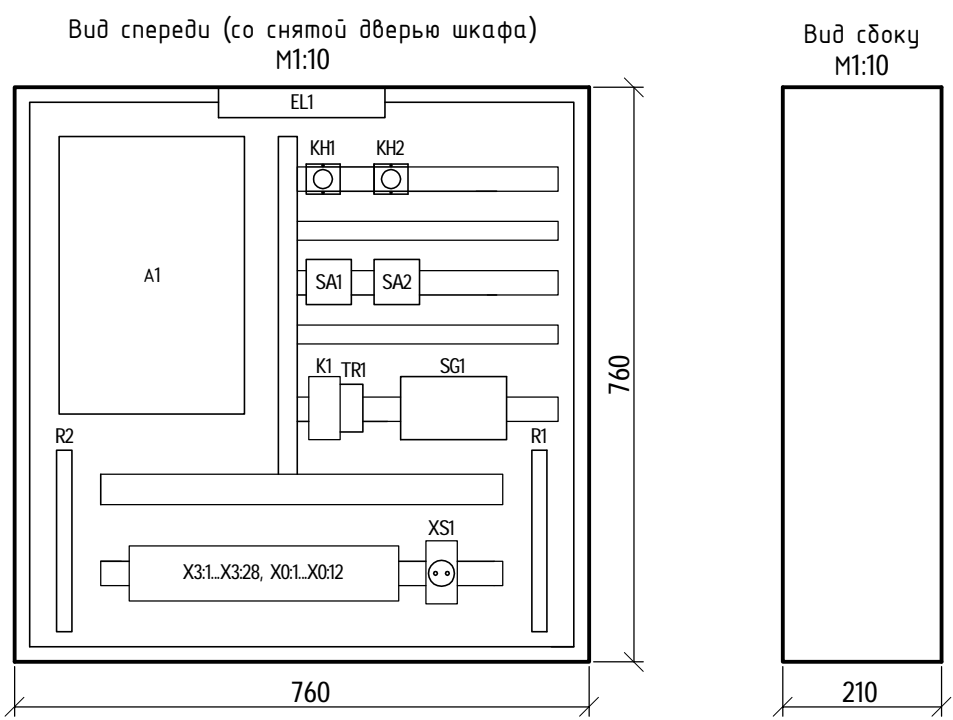
|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.0/10

|   |   |      |        |       |      |            |
|---|---|------|--------|-------|------|------------|
|   |   |      |        |       |      | 66         |
| Поз. обозначение  | Наименование  |      |        |       | Кол. | Примечание |
| EL  | Светильник Oval 60sim-0201 белый                            |      |        |       | 1    |            |
| EL  | Лампа накаливания 230В 60Вт E27                             |      |        |       | 1    |            |
| SB  | Выключатель концевой № SZ4127.010 Rittal                    |      |        |       | 1    |            |
| SF  | Выключатель автоматический iK60N 2P 2A C Schneider Electric |      |        |       | 1    |            |
|   |   |      |        |       |      |            |
| HLG1...HLG7   | Арматура светосигнальная CL-520G ABB                        |      |        |       | 7    |            |
| HLR1...HLR7   | Арматура светосигнальная CL-520R ABB                        |      |        |       | 7    |            |
| SA1...SA7   | Переключатель CS 10-02.025FU3.12S Elkey                     |      |        |       | 7    |            |
| SA8...SA14  | Переключатель CS 10-04.003FU9.07 Elkey                      |      |        |       | 7    |            |
| SG1, SG3, SG5, SG7, SG9, SG11, SG13   | Блок базовый FAME 6/6+1 Phoenix Contact                     |      |        |       | 7    |            |
|   | Крышка рабочая FAME-WP 6+1 Phoenix Contact                  |      |        |       | 7    |            |
|   | Перемычка FBS 2-8 Phoenix Contact                           |      |        |       | 21   |            |
| SG2, SG4, SG6, SG8, SG10, SG12, SG14  | Блок базовый FAME 6/4+1 Phoenix Contact                     |      |        |       | 7    |            |
|   | Крышка рабочая FAME-WP 4+1 Phoenix Contact                  |      |        |       | 7    |            |
| P1, P2  | Измерительный прибор ЩМ120-35000/100-1000/5-220ВУ-х-х-4П-К  |      |        |       | 2    |            |
| P3...P6   | Измерительный прибор ЩМ120-35000/100-300/5-220ВУ-х-х-4П-К   |      |        |       | 4    |            |
| P7  | Измерительный прибор ЩМ120-35000/100-1000/5-220ВУ-х-х-4П-К  |      |        |       | 1    |            |
|   | Рамка для надписи   |      |        |       | 21   |            |
| ХТ1:1-ХТ1:10, ХТ1:13-ХТ1:22, ХТ1:25-ХТ1:34, ХТ1:37-ХТ1:46, ХТ1:49-ХТ1:58, ХТ1:61-ХТ1:70, ХТ1:73-ХТ1:82, ХТ4:1, ХТ4:2                      | Клемма гибридная PTU 6-T-P Phoenix Contact                  |      |        |       | 72   |            |
| ХТ1:11, ХТ1:12, ХТ1:23, ХТ1:24, ХТ1:35, ХТ1:36, ХТ1:47, ХТ1:48, ХТ1:59, ХТ1:60, ХТ1:71, ХТ1:72, ХТ1:83, ХТ1:84, ХТ2:1-ХТ2:42, ХТ3:1-ХТ3:7 | Клемма гибридная PTU 4-MT-P Phoenix Contact                 |      |        |       | 55   |            |
|   |   |      |        |       |      |            |
|   |   |      |        |       |      | Лист       |
| П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.0/10   |   |      |        |       |      | 1.5        |
| Изм.  | Кол.уч.   | Лист | № док. | Подп. | Дата |            |

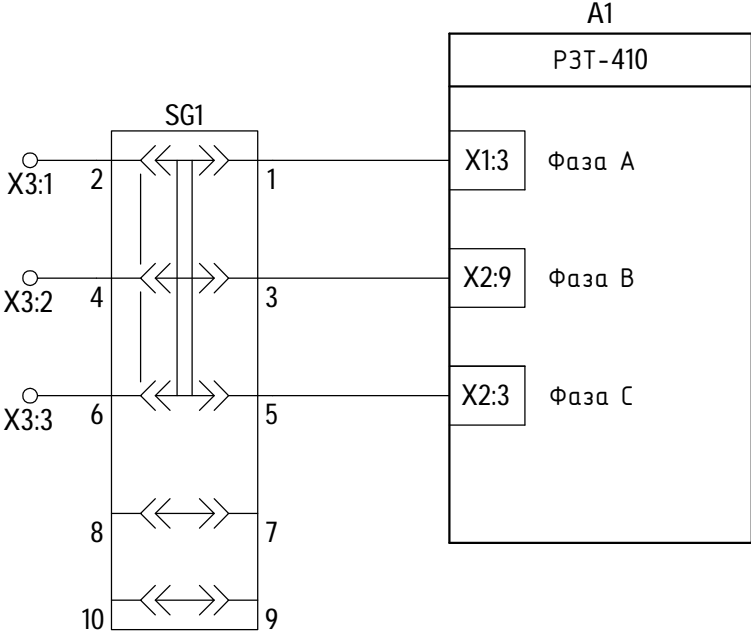


| Позиционное обозначение | Место надписи | Текст надписи                                     | Примечание |
|-------------------------|---------------|---|------------|
| A1                      | Под аппаратом | Блок резервной защиты трансформатора РЗТ-410      |            |
| KH1                     | Над аппаратом | Работа РЗТ 1Т(2Т). Действие на ЭМ01               |            |
| KH2                     | Над аппаратом | Работа РЗТ 1Т(2Т). Действие на ЭМ02               |            |
| SA1                     | Над аппаратом | Ввод/Вывод действия РЗТ 1Т(2Т)                    |            |
| SA2                     | Над аппаратом | Выбор режима обогрева шкафа: Авт./Откл./Пост.     |            |
| K1                      | Над аппаратом | Реле-повторитель команды включения обогрева шкафа |            |
| TR1                     | Над аппаратом | Термостат   |            |
| SG1                     | Над аппаратом | Испытательный блок токовых цепей                  |            |
| XS1                     | Над аппаратом | Розетка ~220В                                     |            |
| R1                      | Над аппаратом | Резистор №1 в цепи обогрева                       |            |
| R2                      | Над аппаратом | Резистор №2 в цепи обогрева                       |            |



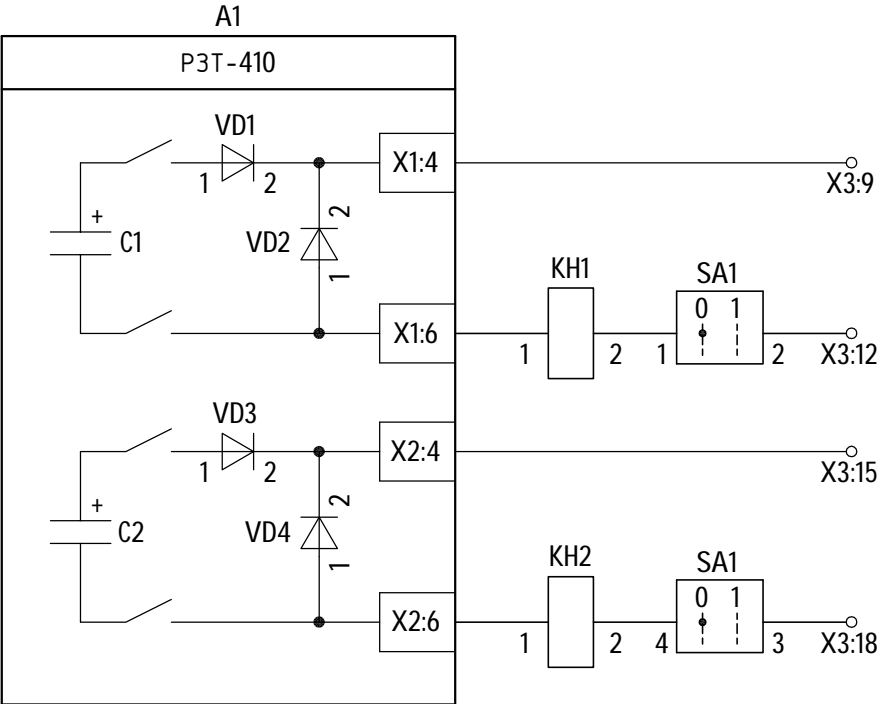
|  |         |              |        |             |       |  |  |  |      |        |
|--|---------|--------------|--------|-------------|-------|--|--|--|------|--------|
| 1. Шкаф одностороннего обслуживания типа Rittal AE 1077.500 (ШХВХГ 760x760x210);           |         |              |        |             |       |  |  |  |      |        |
| 2. Места расположения устройств и комплектующих шкафа определяются заводом -изготовителем. |         |              |        |             |       |  |  |  |      |        |
|  |         |              |        |             |       | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.0/11  |  |  |      |        |
|  |         |              |        |             |       | Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Январская<br>(ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ, замена оборудования АСУ ТП, СДТУ, УРЗА)<br>(корректировка) |  |  |      |        |
| 1  | -       | Все          | 172-17 | <i>Мус</i>  | 05.17 |  |  |  |      |        |
| Изм.   | Кол.уч. | Лист         | № док. | Подп.       | Дата  |  |  |  |      |        |
| ГИП  |         | Федорченко   |        | <i>Фед</i>  | 12.16 | Подраздел 1. Система электроснабжения.<br>Часть 3. Релейная защита и автоматика  |  | Стадия                                     | Лист | Листов |
|  |         |              |        |             |       |  |  | П  | 1.1  | 5      |
| Разраб.  |         | Кузнецов     |        | <i>Мус</i>  | 12.16 | Задание заводу на изготовление шкафа<br>РЗТ трансформатора   |  | "АрхСтройПроект"<br>холдинг<br>"РосЭнерго" |      |        |
| Провер.  |         | Плотников    |        | <i>Плот</i> | 12.16 |  |  |  |      |        |
| Н. контр.  |         | Поднятникова |        | <i>Подн</i> | 12.16 |  |  |  |      |        |

Токовые цепи



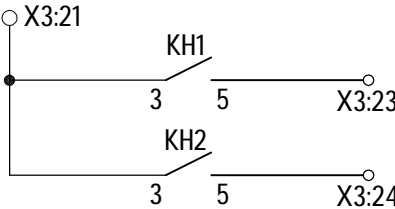
Токовые  
цепи

Выходные цепи

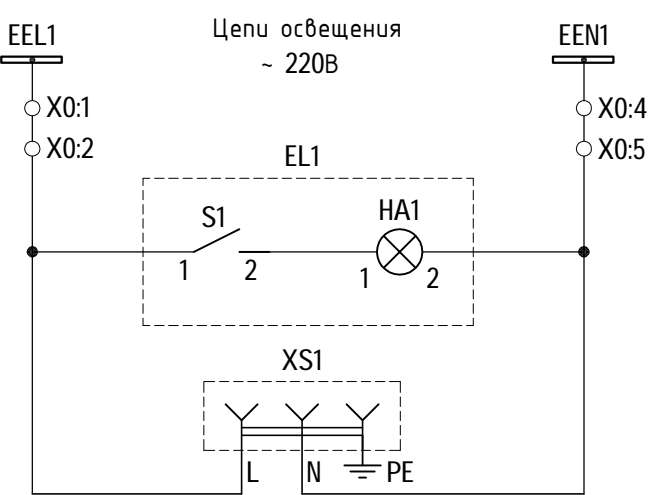


Цепи  
отключения  
выключателя  
110 кВ.  
Действие на  
ЭМ01

Цепи  
отключения  
выключателя  
110 кВ.  
Действие на  
ЭМ02



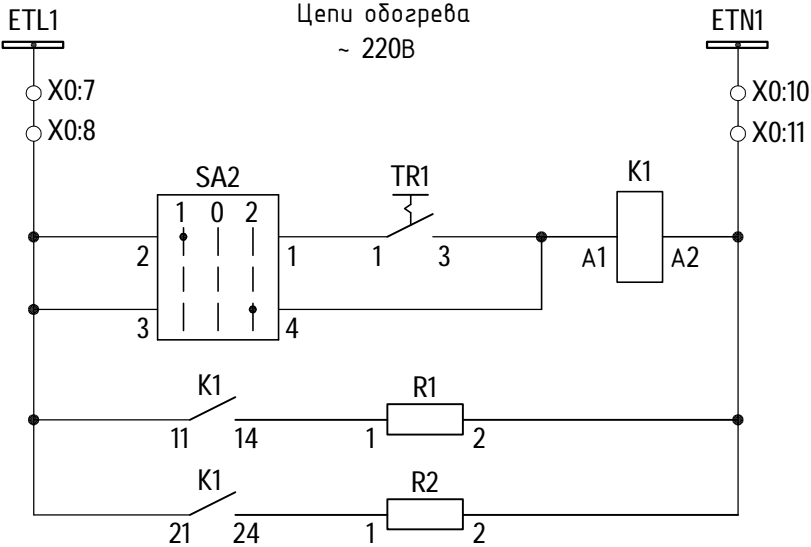
Работа РЗТ



Шинки  
освещения

Освещение  
релейного  
шкафа

Розетка



Шинки  
освещения

Цепи  
обогрева  
шкафа РЗТ

1. Аппаратура освещения и обогрева уточняется заводом-изготовителем шкафа ООО "РЗА Системз".  
2. Степень защиты по ГОСТ 15150 - УХЛ1 (от -55°C до +40°C).  
3. Условия эксплуатации по ГОСТ 14254 - IP66.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                                 |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.0/11 | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                                 | 1.2  |

| X3 | Токовые цепи    |  |         |
|----|-----------------|--|---------|
|    | 1               |  | SG1:2   |
|    | 2               |  | SG1:4   |
|    | 3               |  | SG1:6   |
|    | 4               |  | SG1:8   |
|    | 5               |  |         |
|    | 6               |  |         |
|    | 7               |  |         |
|    | 8               |  |         |
| X3 | Цепи управления |  |         |
|    | ○ 9             |  | A1-X1:4 |
|    | ○ 10            |  |         |
|    | 11              |  |         |
|    | ○ 12            |  | SA1:2   |
|    | ○ 13            |  |         |
|    | 14              |  |         |
|    | ○ 15            |  | A1-X2:4 |
|    | ○ 16            |  |         |
|    | 17              |  |         |
|    | ○ 18            |  | SA2:2   |
|    | ○ 19            |  |         |
|    | 20              |  |         |
|    | 21              |  | KH1:3   |
|    | 22              |  |         |
|    | 23              |  | KH1:5   |
|    | 24              |  | KH2:5   |
|    | 25              |  |         |
|    | 26              |  |         |
|    | 27              |  |         |
|    | 28              |  |         |
| X0 | Цепи освещения  |  |         |
|    | ○ 1             |  | EL1:1   |
|    | ○ 2             |  |         |
|    | 3               |  |         |
|    | ○ 4             |  | EL1:2   |
|    | ○ 5             |  |         |
|    | 6               |  |         |
| X0 | Цепи обогрева   |  |         |
|    | ○ 7             |  | SA3:2   |
|    | ○ 8             |  |         |
|    | 9               |  |         |
|    | ○ 10            |  | K1:A2   |
|    | ○ 11            |  |         |
|    | 12              |  |         |

1. Перемычки между клеммными зажимами X0:2 и X0:7, X0:5 и X0:10 ряда зажимов выполнить проводом ПВ-3 сечением 2,5 мм<sup>2</sup>.

|              |              |              |        |       |      |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | Лист |
|              |              |              |        |       |      | 1.3  |

Перечень элементов (начало)

| Позиционное обозначение | Наименование   | Кол. | Примечание |
|-------------------------|--|------|------------|
| A1                      | Устройство резервной защиты трансформатора РЗТ -410                | 1    |            |
| SG1                     | Блок испытательный РОСОН4 (ТТ) КИТ KLTR 2TR РОСОН4, код 1052150000 | 1    |            |
|                         | Рабочая крышка (черная) SD ST 2TR РОСОН4, код. 1052160000          | 1    |            |
| E1                      | Светильник ЛПО2001 6Вт 230В 50Гц LLP00-2001-1-06-K01               | 1    |            |
| K1                      | Реле R15-1014-23-3230-KL 230В 50Гц                                 | 1    |            |
|                         | Колодка GZ140737   | 1    |            |
|                         | Фиксирующая пружина GZ140737                                       | 1    |            |
| KH1, KH2                | Реле указательное РЗУ11-20-8108-40У3, 0,5А                         | 2    |            |
| SA1                     | Переключатель пакетный 4G10-91-U-S18-R014                          | 1    |            |
| SA2                     | Переключатель пакетный 4G10-51-U-S18-R014                          | 1    |            |
| R1, R2                  | Резистор GRF 20/267 S 470R±10% 200Вт 4700м                         | 2    |            |
|                         | Скобы крепежные, с винтовым соединением, комплект на один          |      |            |
|                         | резистор R701/267  | 2    |            |
| TR1                     | Механический термостат TRT-10A230V-NC                              | 1    |            |
| XS1                     | Розетка РАр10-3-ОП MRD10-16  | 1    |            |
|                         | Клеммные зажимы:   |      |            |
| X3:1...X3:8             | Клемма URTK 6, арт.3026272   | 8    |            |
|                         | Крышка D-URTK 6, арт.3026340                                       | 1    |            |
|                         | Мостик винтовой FBRI 10-8 N, арт.2772080                           | 1    |            |
|                         | Тестовое гнездо PSBJ-URTK 6 GN, арт.3026418                        | 16   |            |
|                         | Полоска шильдиков ZB8, LGS:1-10, арт.1052015                       | 2    |            |
|                         | Стопор CLIPFIX35, арт.3022218                                      | 1    |            |
|                         | Маркировка KLM-A, арт.1004348                                      | 1    |            |
| X3:9...X3:28            | Клемма UK 5N, арт.3004362  | 20   |            |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |
|              |              |              |

Перечень элементов (окончание)

| Позиционное обозначение | Наименование                                  | Кол. | Примечание |
|-------------------------|---|------|------------|
|                         | Мостик винтовой FBI 10-6, арт.0203250         | 1    |            |
|                         | Мостик-зребенка EB 2-6, арт.0201155           | 4    |            |
|                         | Крышка D-UK4/10, арт.3003020                  | 1    |            |
|                         | Полоска шильдиков ZB6, LGS:1-10, арт.1051016  | 2    |            |
|                         | Полоска шильдиков ZB6, LGS:11-20, арт.1051016 | 2    |            |
|                         | Полоска шильдиков ZB6, LGS:21-30, арт.1051016 | 2    |            |
|                         | Стопор CLIPFIX35, арт.3022218                 | 1    |            |
|                         | Маркировка KLM-A, арт.1004348                 | 1    |            |
| X0:1...X0:12            | Клемма UK 5N, арт.3004362                     | 12   |            |
|                         | Мостик винтовой FBI 10-6, арт.0203250         | 1    |            |
|                         | Мостик-зребенка EB 2-6, арт.0201155           | 4    |            |
|                         | Крышка D-UK4/10, арт.3003020                  | 1    |            |
|                         | Полоска шильдиков ZB6, LGS:1-10, арт.1051016  | 2    |            |
|                         | Полоска шильдиков ZB6, LGS:11-20, арт.1051016 | 2    |            |
|                         | Стопор CLIPFIX35, арт.3022218                 | 2    |            |
|                         | Маркировка KLM-A, арт.1004348                 | 2    |            |
|                         |   |      |            |

|              |              |              |      |         |      |        |       |      |                                 |
|--------------|--------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       |      | Лист                            |
|              |              |              |      |         |      |        |       |      | 1.5                             |
|              |              |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | П110-26р-359/16-165-ИОС1.3.0/11 |

