

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Баишев Университет



## ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

**Тема: «Разработка учебного макета дешифратора блока типа ДА»**

Специальность «5В070200 Автоматизация и управление: Автоматизация технологических процессов на транспорте»

Выполнили  
Айтжанов А.А.

Атабегашвили А. И.  
Ескаиров Д. М.  
Жанесов А. М.

Научный руководитель:

Бекетов Галымжан Шакирович  
к.т.н., доцент

Актобе, 2021г.

# Содержание

## Введение

### 1 Теоретическая часть

1.1 Основные принципы построения автоблокировки переменного тока

1.2 Расстановка светофоров автоблокировки

### 2 Техническая часть

2.1 Основные элементы числовой кодовой автоблокировки

2.2 Дешифрирующие устройства

### 3 Техника безопасности

3.1 Техника безопасности при обслуживании устройств СЦБ

3.2 Меры безопасности при проведении практических и лабораторных работ

## Заключение

## Введение

**Актуальность темы.** Основной задачей железнодорожного транспорта является обеспечение на перегонах и станциях необходимой пропускной и провозной способности, перерабатывающей способности сортировочных и грузовых станций, сокращение времени оборота вагона, увеличение скорости грузовых и пассажирских поездов.

Осуществление этих задач имеет огромное значение в дальнейшем развитии экономики, повышение материального и культурного уровня жизни народа.

Централизованное размещение аппаратуры дает возможность оперативно и быстро устранять возникшие неисправности.

Одним из важнейших направлений внедрения технического прогресса на железнодорожном транспорте является совершенствование и широкое применение современных технических средств управления движения поездов.

**Целью дипломной работы** является разработка, изготовление и монтаж макета для исследования работы дешифратора типа ДА, проведения ряда лабораторных и практических работ по профилирующей дисциплине «Автоматика и телемеханика на перегоне». Выполнение лабораторных работ необходимо для достижения образовательных целей на уровне специальности.

**Для решения поставленных задач** была применена система методов исследования, основу которой составил теоретический анализ, изучение литературы, беседа с преподавателями специальных дисциплин, руководителями учебно-производственных мастерских и учебных заведений.

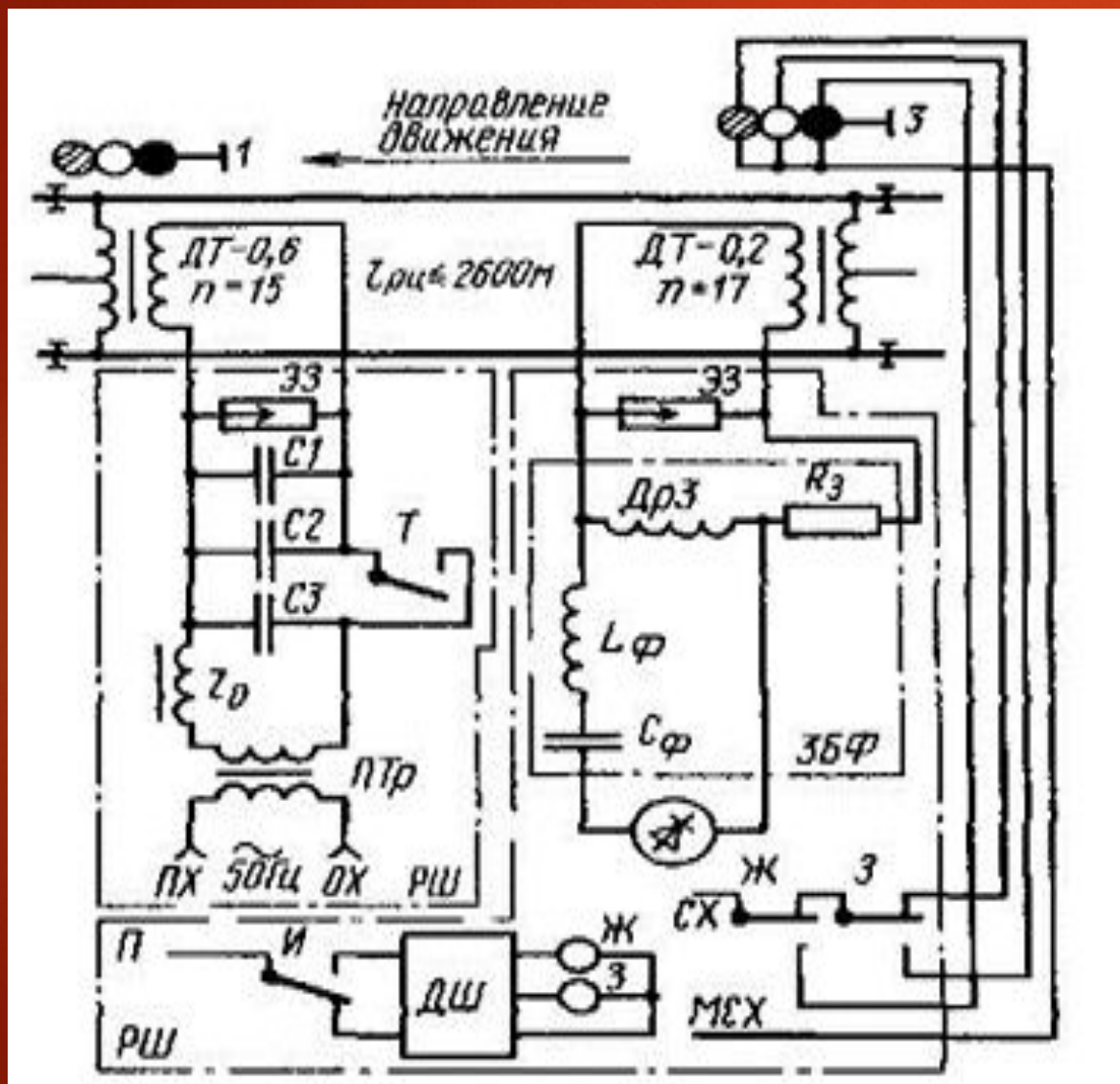
# 1 Теоретическая часть

## 1.1 Основные принципы построения автоблокировки переменного

### тока

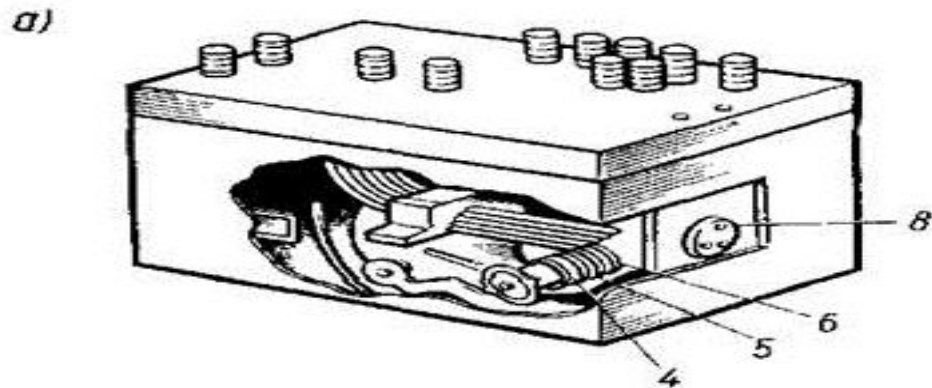
Для регулирования движения поездов на перегонах применяют автоматическую блокировку (автоблокировку), при которой показания сигналов (проходных светофоров) изменяются автоматически и зависимости от места нахождения поездов. Устройства автоблокировки фиксируют свободное или занятое состояние блок-участков, поэтому их используют для диспетчерского контроля за движением поездов, а также для извещения о приближении поездов к переездам в системе автоматической переездной сигнализации.

Основные требования, предъявляемые к устройствам автоблокировки, устанавливаются ПТЭ. Устройства автоблокировки не должны допускать открытия светофора до освобождения ограждаемого им блок-участка. На однопутных перегонах после открытия на станции выходного светофора должна быть исключена возможность открытия выходных и проходных светофоров противоположенного направления. Все светофоры автоблокировки должны автоматически закрываться при входе поезда на ограждаемые ими блок-участки, а также в случае нарушении целостности рельсовых цепей этих участков.



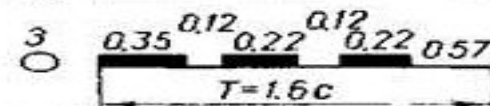
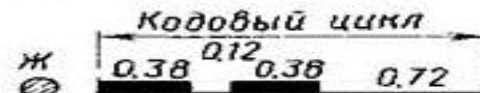
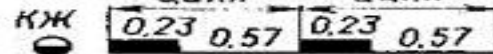
Числовую кодовую автоблокировку применяют на участках, электрифицированных на постоянном и переменном токе. При электротяге постоянного тока используют кодовые рельсовые цепи, работающие на сигнальной частоте 50 Гц (показано на рисунке 1), а при электротяге переменного тока — на сигнальной частоте 25 Гц (показано на рисунке 2). В остальной схеме автоблокировки идентичны.

Рисунок 1. Схема кодовой рельсовой цепи частотой 50 Гц



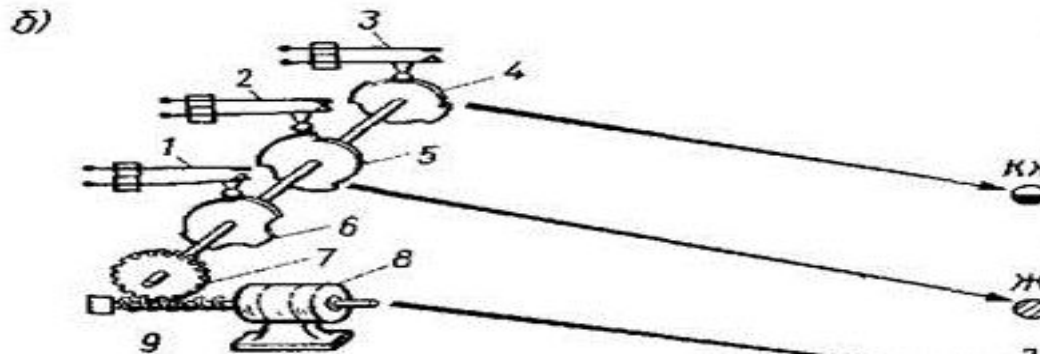
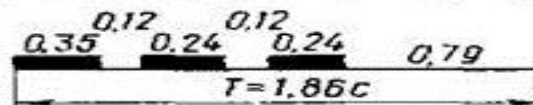
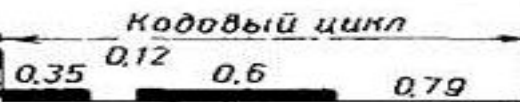
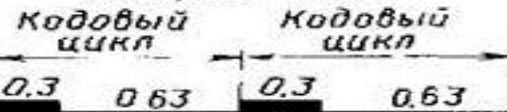
б) Кодовый трансмиттер типа КЛТ-5

1 оборот = 1,6 с  
Кодовый цикл    Кодовый цикл



Кодовый трансмиттер типа КЛТ-7

1 оборот = 1,86 с



Общий вид (а), принцип действия (б), временные параметры (в) При свободном состоянии блок-участка кодовые сигналы воспринимают

Импульсные путевые реле, а при вступлении на блок-участок поезда локомотивные катушки автоматической локомотивной сигнализации. Кодовые сигналы посылаются всегда навстречу поезду.

## 2.2 Дешифрирующие устройства

Основным элементом числовой кодовой автоблокировки являются дешифрирующие устройства в виде релейно-конденсаторных дешифраторов. С помощью этих устройств расшифровываются числовые кодовые сигналы, воспринимаемые из рельсовой цепи импульсным путевым реле, и включаются сигнальные реле, управляющие огнями светофора.

Применяют дешифратор типа ДА (показано на рисунке 5), конструктивно оформленный в виде трех штепсельных блоков : счетчиков БС-ДА, конденсаторов БК-ДА и исключений БИ-ДА.

Дешифраторный агрегат состоит из 3-х основных блоков: БК-ДА, БИ-ДА и БС-ДА.

Блок БК-ДА – блок конденсаторов, состоит из конденсаторов С1, С2, С3 и предназначен для накопления энергии с последующей разрядкой на обмотки сигнальных реле Ж и З.

Блок БИ-ДА – блок исключения, с помощью элементов которого исключается ложное срабатывание схемы. В этот блок входят следующие реле:

- 1) ПТ – повторитель транзитного реле;
- 2) В – вспомогательное включающее реле.

Блок БС-ДА – блок счётчиков – предназначен для подсчёта токовых импульсов, приходящих из рельсовой цепи. При этом производится подключение соответствующего сигнального реле. Блок БС-ДА содержит 2 реле – счетчика: 1 и 1А. Счётчик 1 фиксирует первый импульс кодовой комбинации, поступающей из рельсовой цепи, а 1А – фиксирует интервал кодовой комбинации, поступающей из рельсовой цепи.

В блоках дешифратора ДА помещены:

- реле-счетчик 1 фиксирует поступление первого импульса в кодовом цикле любого сигнального кода;
- реле-счетчик 1А фиксирует первый короткий интервал в кодах Ж и З и длинный интервал в коде КЖ;
- помехозащитное транзитное реле ПТ исключает появление на светофоре желтого огня вместо красного при коротком замыкании изолирующих стыков;
- вспомогательное реле В вместе с реле ПТ исключает появление на светофоре зеленого огня вместо желтого при коротком замыкании изолирующих стыков, а также фиксирует поступление импульса только из собственной рельсовой цепи;
- конденсаторы С1 и С2, включенные последовательно с резисторами R1 и R2, образуют искрогасительные контуры на контактах в цепях реле-счетчиков 1 и 1А и реле ПТ;



– диоды Д1 и Д3 исключают возможность разряда конденсатора С1 на реле 1; диод Д2 исключают разряд конденсатора С3 на реле 1; диоды Д4 и Д7 создают дополнительное замедление на отпускание якоря реле В и Т; диоды Д5 и Д7 исключают обходные цепи; чем увеличивается время замедления на отпускание якоря реле 3; чем увеличивается время замедления на

– резисторы R1 и R2 ограничивают ток заряда конденсаторов С1 и С3; R3 образует цепь разряда конденсатора С1 в длинном интервале кодового цикла; R4 ограничивает ток заряда конденсатора С1 при обесточенном реле Ж от одного импульса случайных помех; R5 ограничивает ток разряда конденсатора С3, чем увеличивается время замедления на отпускание якоря реле 3;

– конденсатор С1 накапливает энергию в момент кодового импульса, осуществляет питание реле Ж и заряд конденсатора С2; конденсатор С2 разряжается на обмотку реле Ж при отключении конденсатора С1; конденсатор С3 накапливает энергию в момент кодового импульса и осуществляет питание реле 3 в интервале кодового цикла.

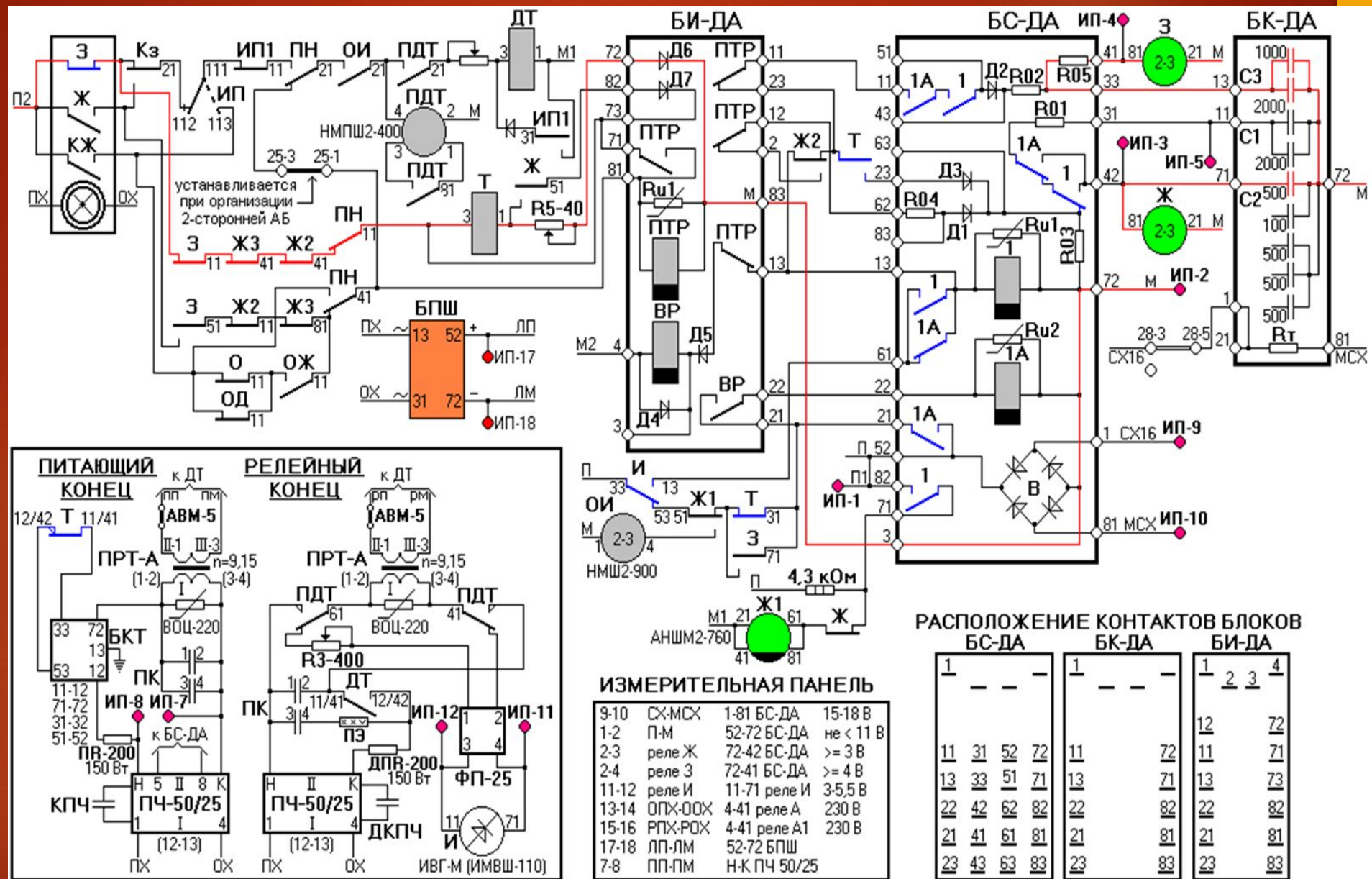


Рисунок 5. Дешифратор типа ДА

## 2.5 Деталь проекта

Разработанный макет содержит в себе три сигнальные точки, соответствующими им светофорами. Основным элементом числовой кодовой автоблокировки являются дешифрирующие устройства в виде дешифратора типа ДА, конструктивно оформленный в виде трех штепсельных блоков : счетчиков БС-ДК, конденсаторов БК-ДА и исключений БИ-ДА.[23]

Лицевая панель выполнена на хорошем техническом уровне, электрической схемы нанесенной на лист бумаги и

закрепленной на лицевой панели . Вся лицевая панель разделена на цветовые зоны , а также лицевая панель в определенной степени

дает представление о схеме макета. Это решение с лицевой панелью монтажной частью макета показаны на рисунке 7,8 дипломного проекта.

На лицевую панель выведены переключатели которые используются для задания режимов работы.



Рисунок 7. Общий вид макета

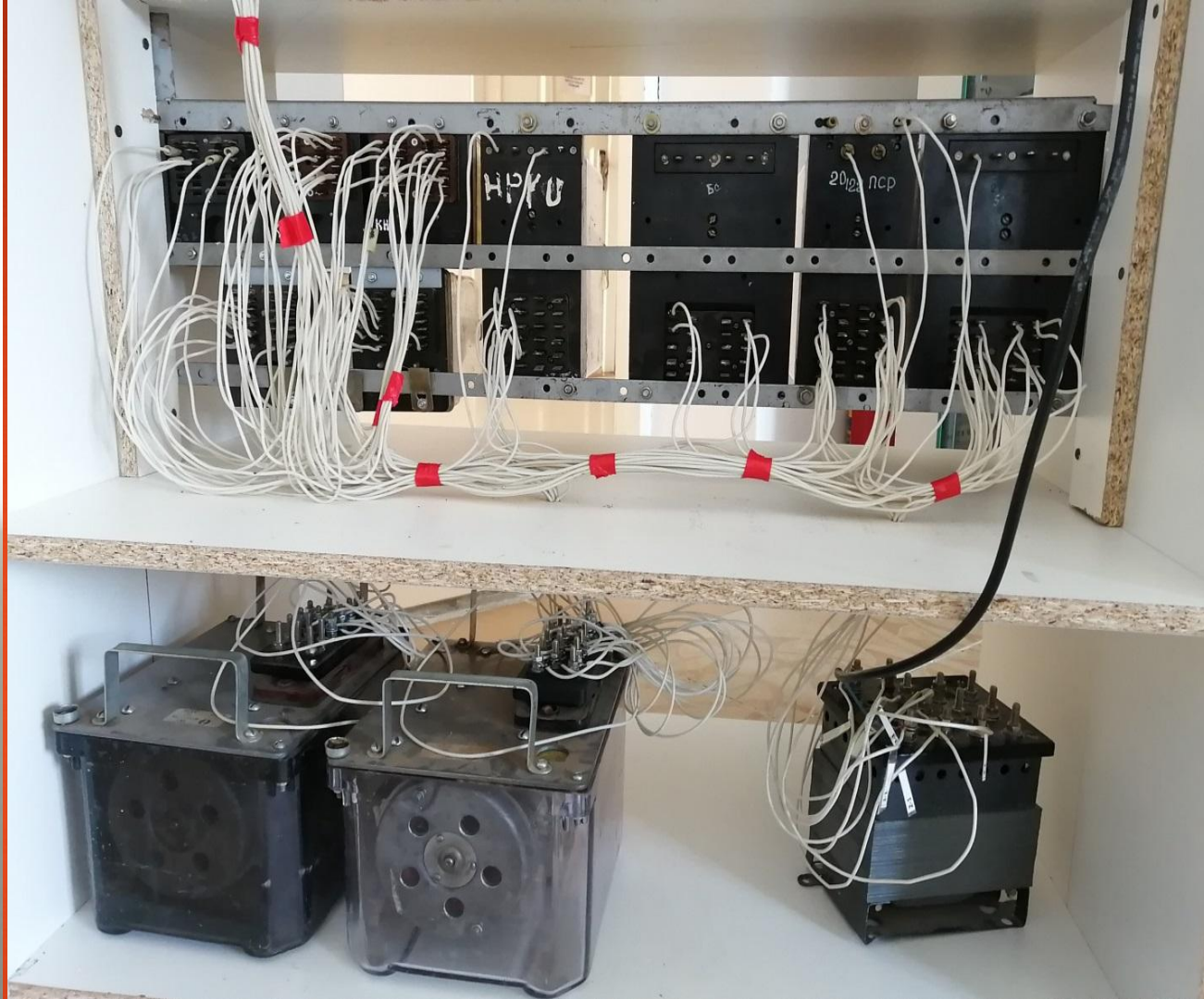


Рисунок 8. Монтажный вид макета

## Заключение

Данный дипломный проект посвящен оборудованию перегона железной дороги автоблокировкой переменного тока. Система Автоблокировки является более совершенной по сравнению с предыдущей системой ПАБ. Эта система обеспечивает безопасность движения поездов, увеличивается пропускная способность и повышается скорость установки маршрута. Произведен анализ работы дешифратор типа ДА с использованием числовых кодовых сигналов З, Ж, КЖ, что позволяет осуществить трехзначную сигнализацию проходных светофоров и четырехзначную сигнализацию АЛСН.

Данный дипломный проект является макетом и можно применять для получения практических навыков и углубления теоретических знаний студентов в области устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте, в комплексе автоматических устройств

Макет представляет собой усовершенствованное универсальное техническое средство обучения, предназначенное для получения практических навыков и углубления теоретических знаний студентов.

Лицевая панель макета выполнена на хорошем техническом уровне, электрическая схема нанесена на лицевую панель, вся лицевая панель разделена на цветовые зоны, которые помогают обучающимся лучше усваивать предмет изучения, а также лицевая панель в определенной степени дает представление о схеме макета.

Методическими возможностями макета дешифратора блока типа ДА являются следующие работы:

- «Исследование работы счетчика»;
- «Исследование работы дешифратора»;
- «Исследование работы преобразователей кода».