



СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗАНЯТОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПЕРЕЕЗДА

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

студент гр. СОД.2-18-1

Ежиков Т.В.

студент гр. СОД.2-18-1

Неугодников П.Е.

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

к.т.н., доцент

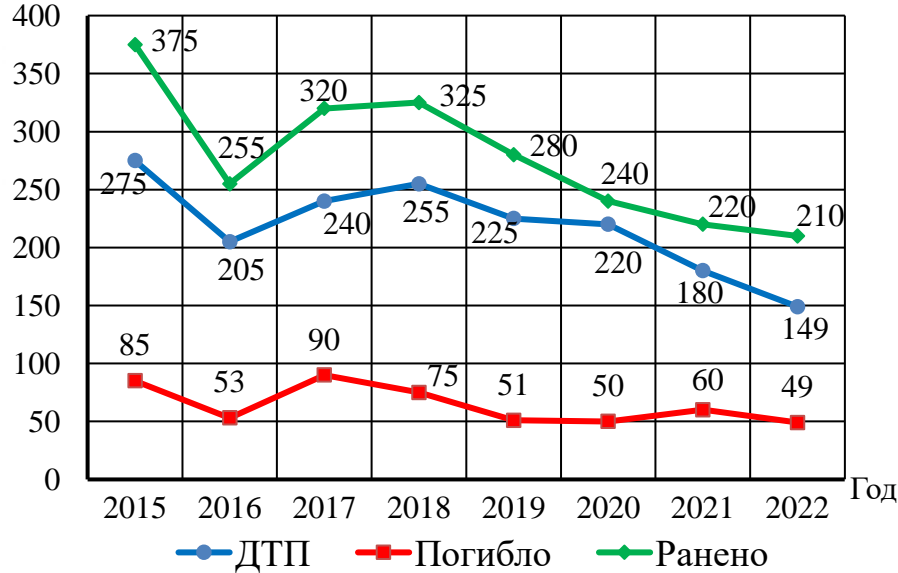
Менакер К.В.

Чита 2023



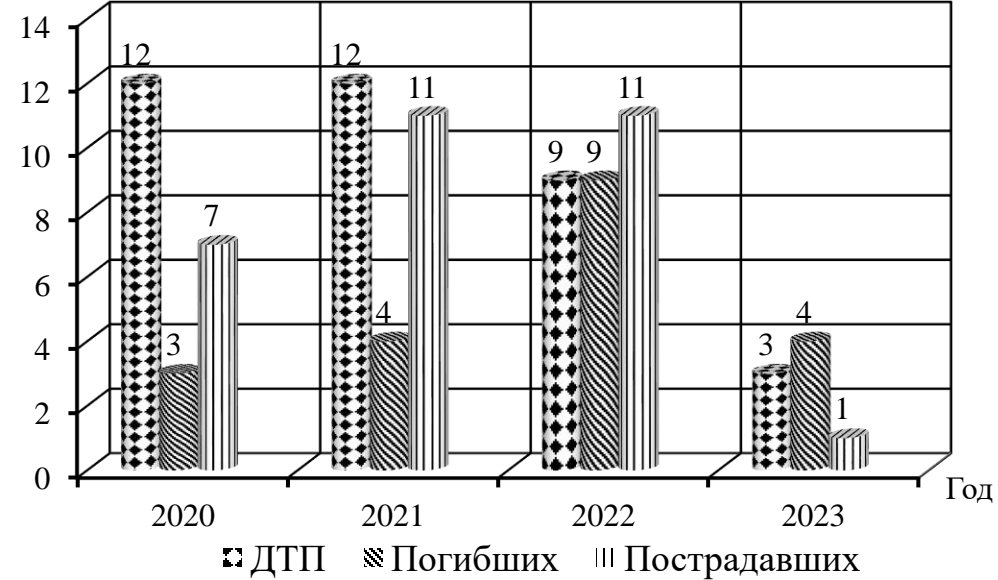
АКТУАЛЬНОСТЬ

Количество



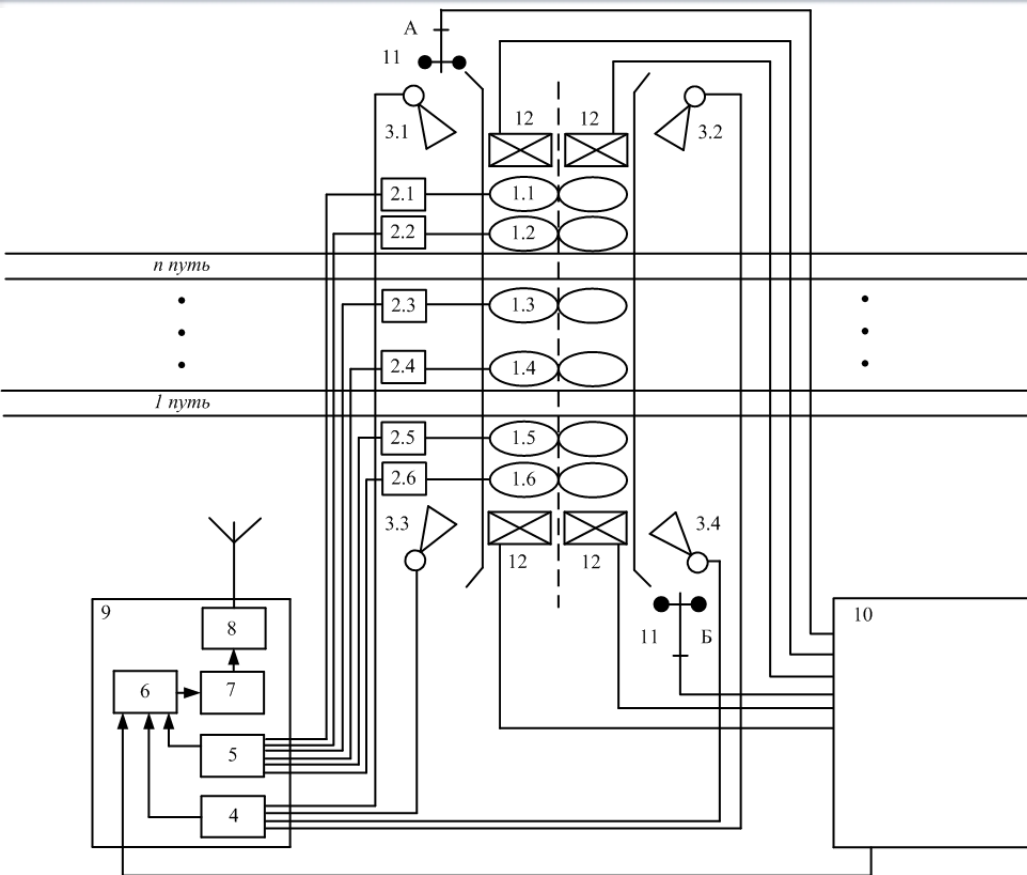
Число ДТП на переездах, погибших и раненых по Российской Федерации

Количество



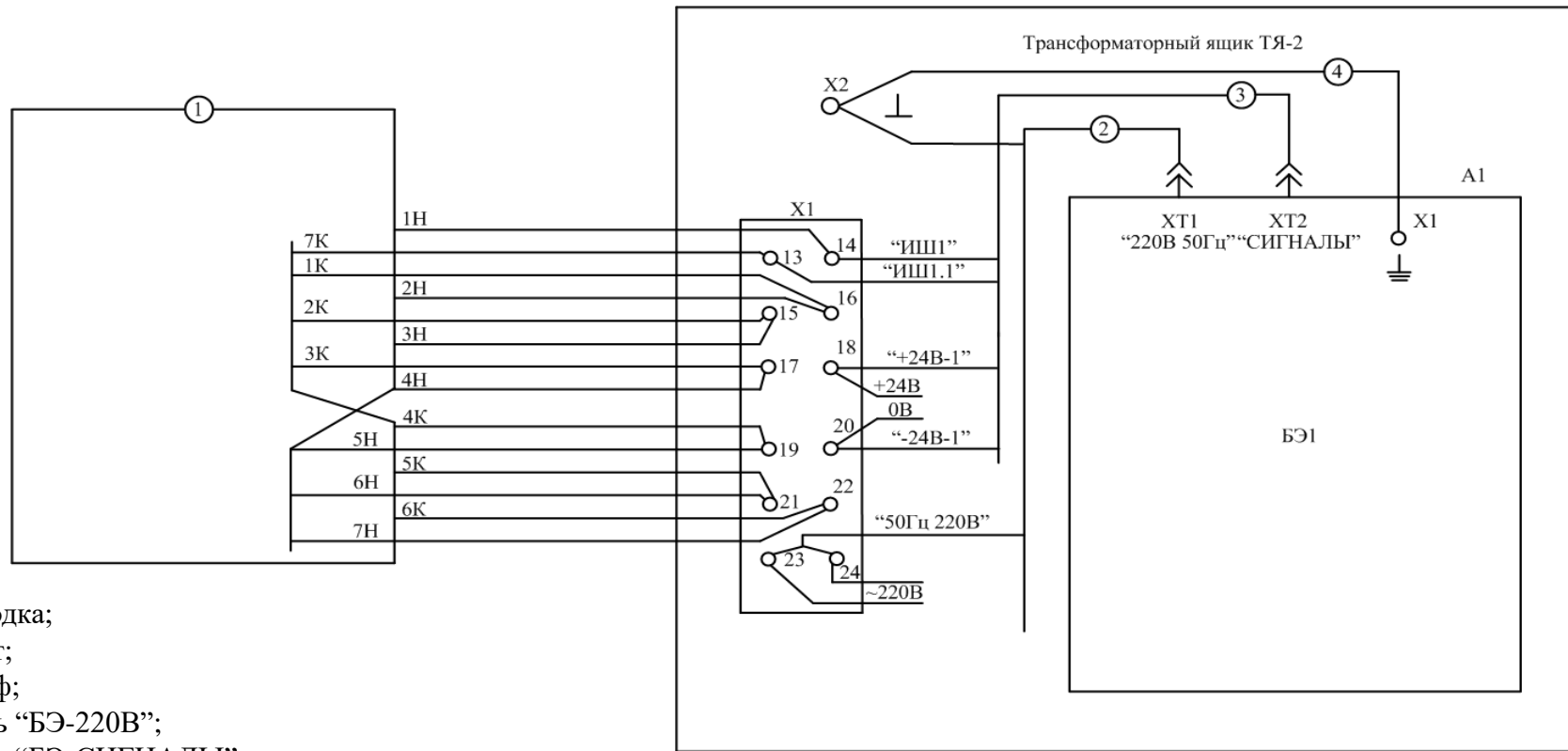
Число ДТП на переездах, погибших и раненых по Забайкальской железной дороге

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПРЕДЛАГАЕМОЙ СИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО ИНФОРМИРОВАНИЯ МАШИНИСТА О ЗАНЯТОСТИ ПЕРЕЕЗДА



- 1.1-1.6** – датчики проводные - индуктивные;
- 2.1-2.6** – блоки датчиков проводных индуктивных;
- 3.1, 3.2, 3.3, 3.4** – сверхвысокочастотные (микроволновые) датчики;
- 4** – блок управления СВЧ датчиками;
- 5** – блок контроля последовательного занятия и освобождения автотранспортными средствами зон действия проводных индуктивных датчиков при закрытом переезде;
- 6** – модуль сбора данных;
- 7** – речевой информатор;
- 8** – передающий блок подсистемы беспроводной связи;
- 9** – обогреваемый релейный шкаф;
- 10** – релейный шкаф штатных устройств автоматической переездной сигнализации;
- 11** – переездные светофоры А и Б;
- 12** – электромеханические устройства заграждения.

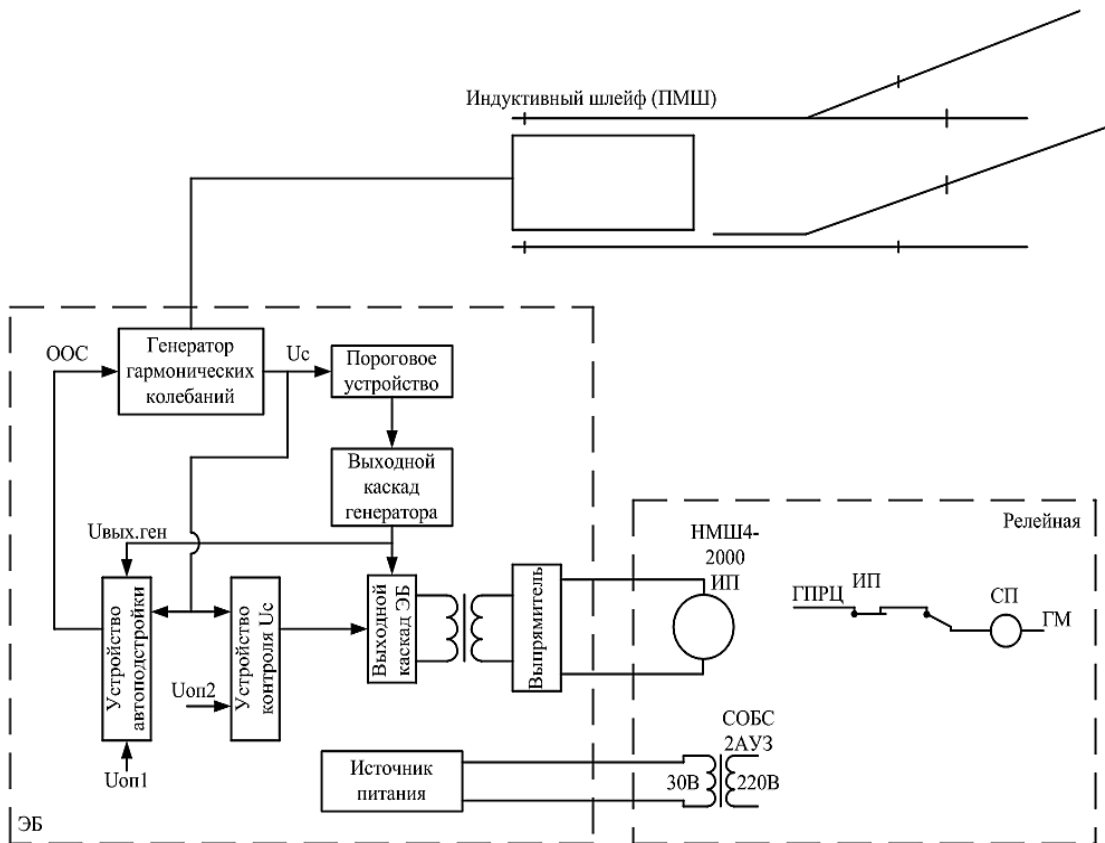
ЭТАП 1. ИНДУКТИВНО – ПРОВОДНОЙ ДАТЧИК



- X1 – Колодка;
- X2 – Винт;
- 1 – Шлейф;
- 2 – Кабель “БЭ-220В”;
- 3 – Кабель “БЭ-СИГНАЛЫ”;
- 4 – Кабель заземления.

Схема соединений индуктивно – проводного датчика

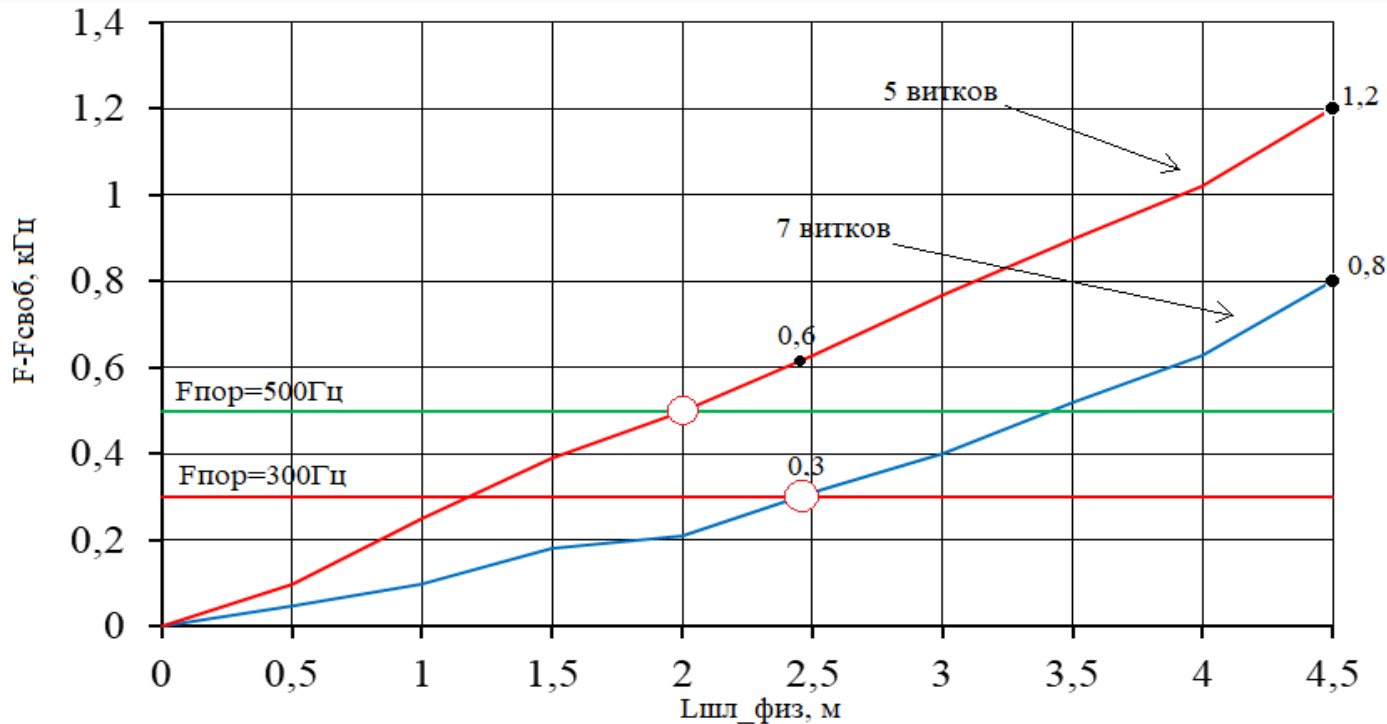
Структурная схема индуктивно - проводного датчика



Предварительная настройка датчика



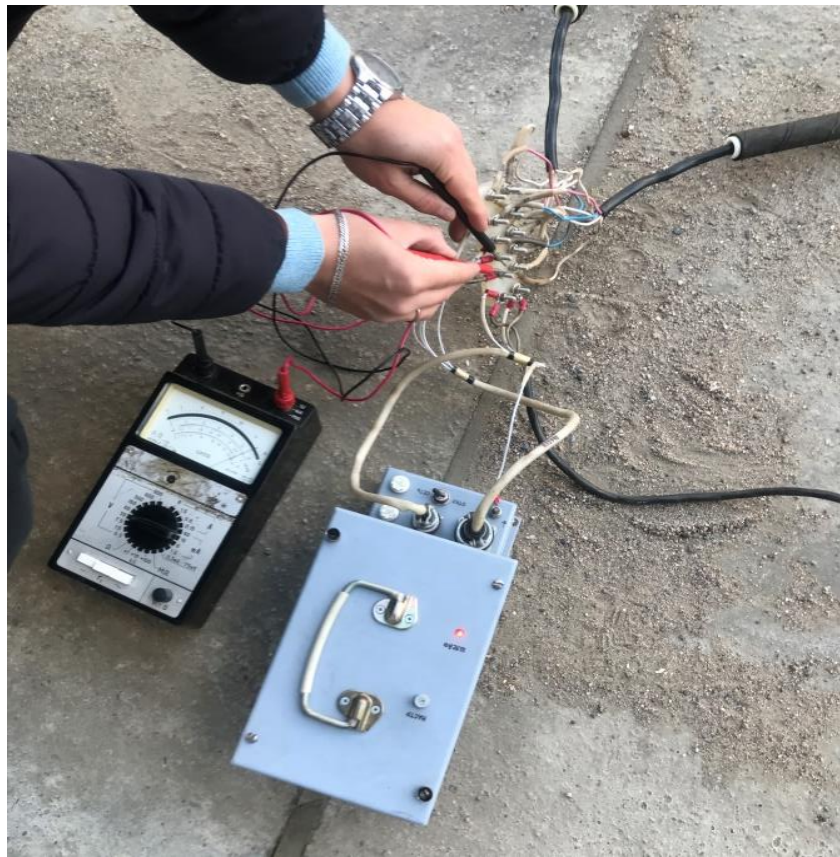
ЭТАП 1. Подтверждение достаточного уровня чувствительности ИПД для фиксации автотранспортного средства



Рабочие частоты 5 витков - 60 кГц, 7 витков - 45 кГц

График зависимости частоты индуктивного шлейфа от его длины

Выходной сигнал 24В



Выходной сигнал 0В



ЭТАП 2. РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАТОР РИ – 1М

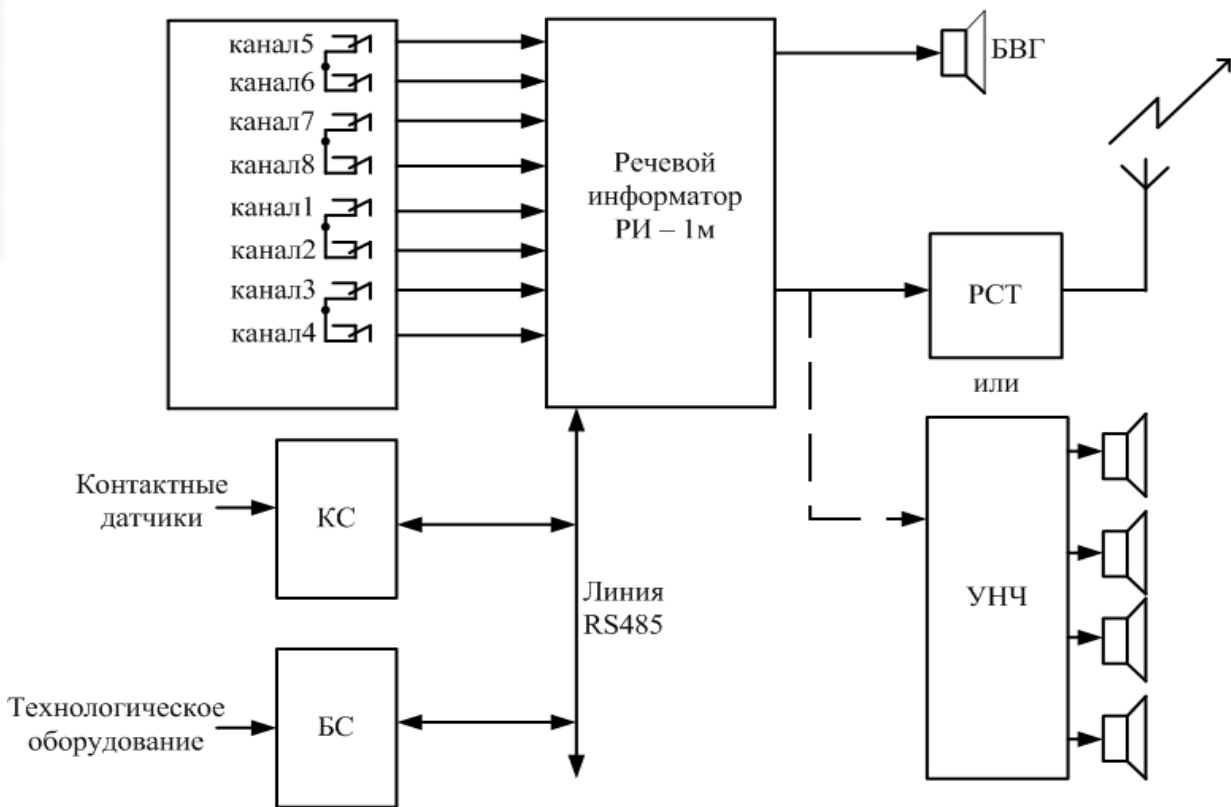
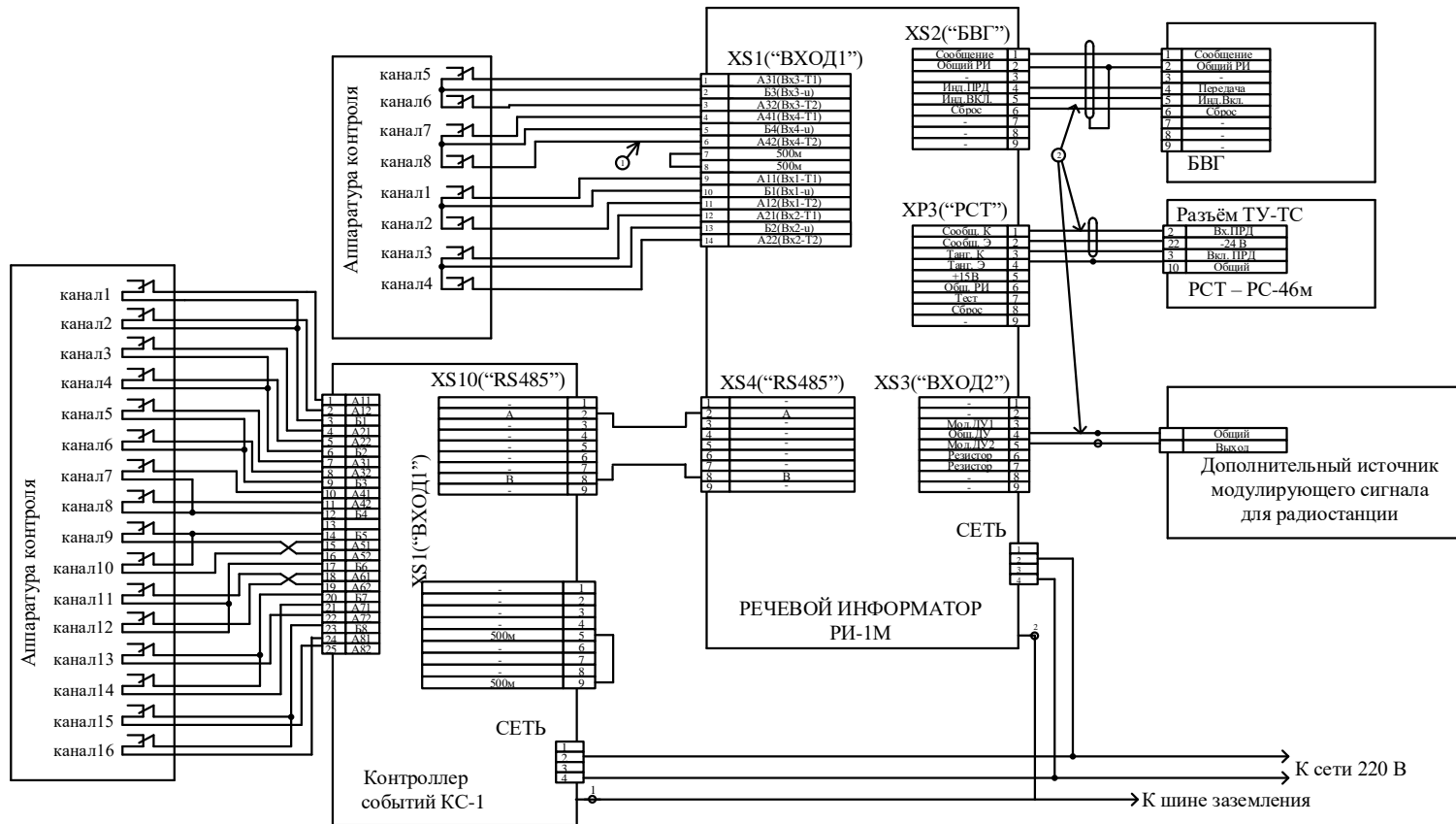


Схема системы оповещения

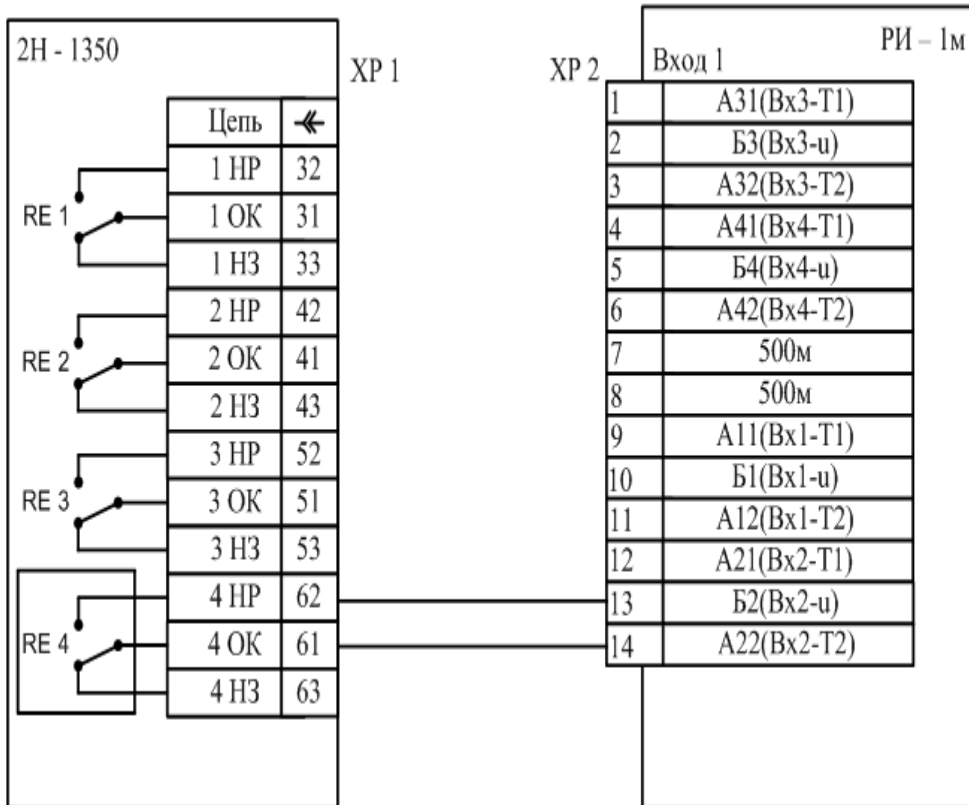


ЭТАП 2. Схема соединений РИ – 1м

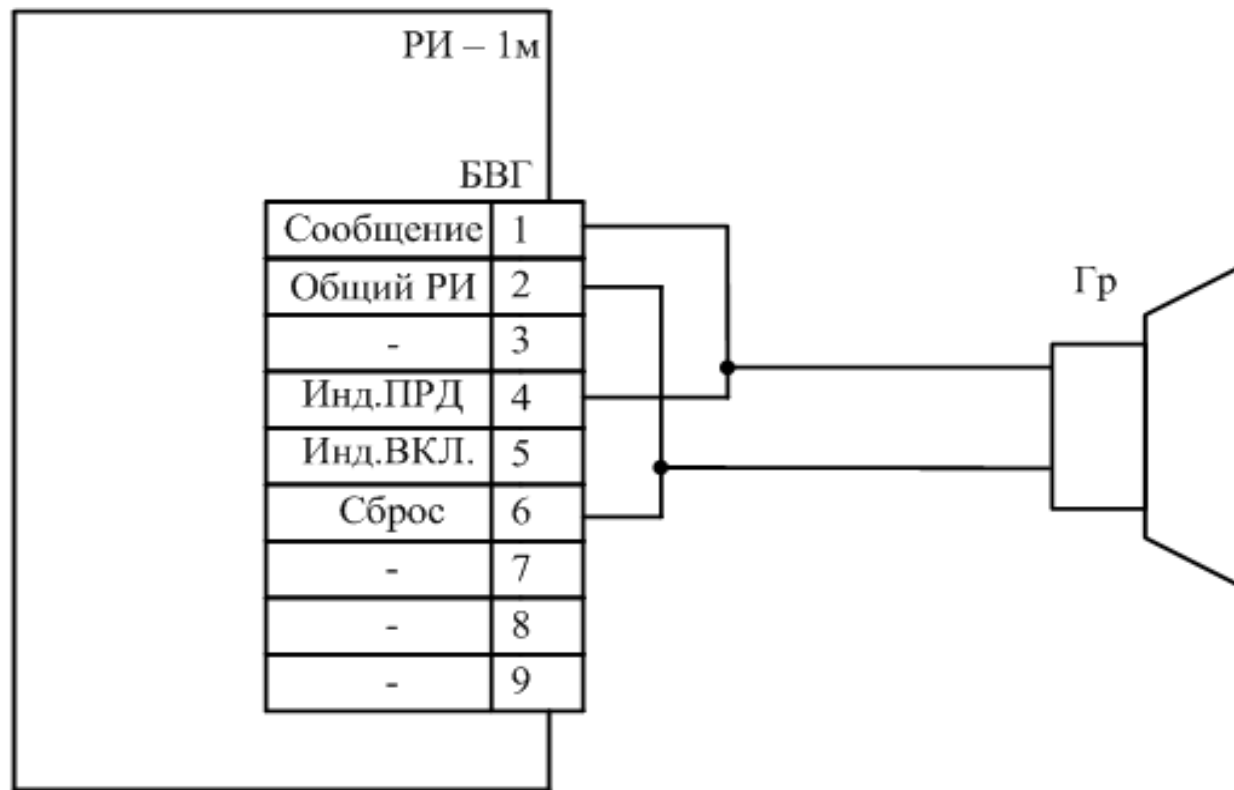


Структурная схема РИ-1м по первому входу

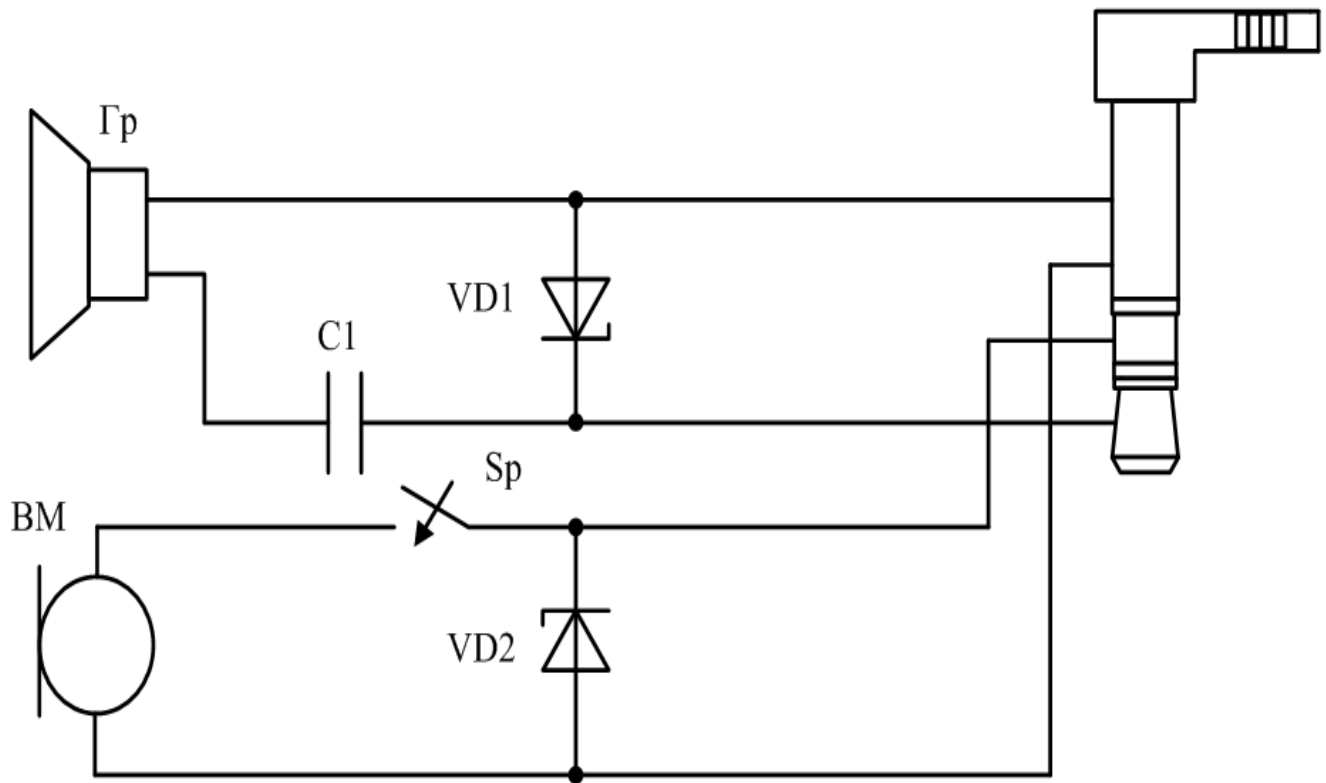
Подключение реле 2Н-1350 к ИПД



ЭТАП 2. Схема подключения динамиков к РИ – 1м



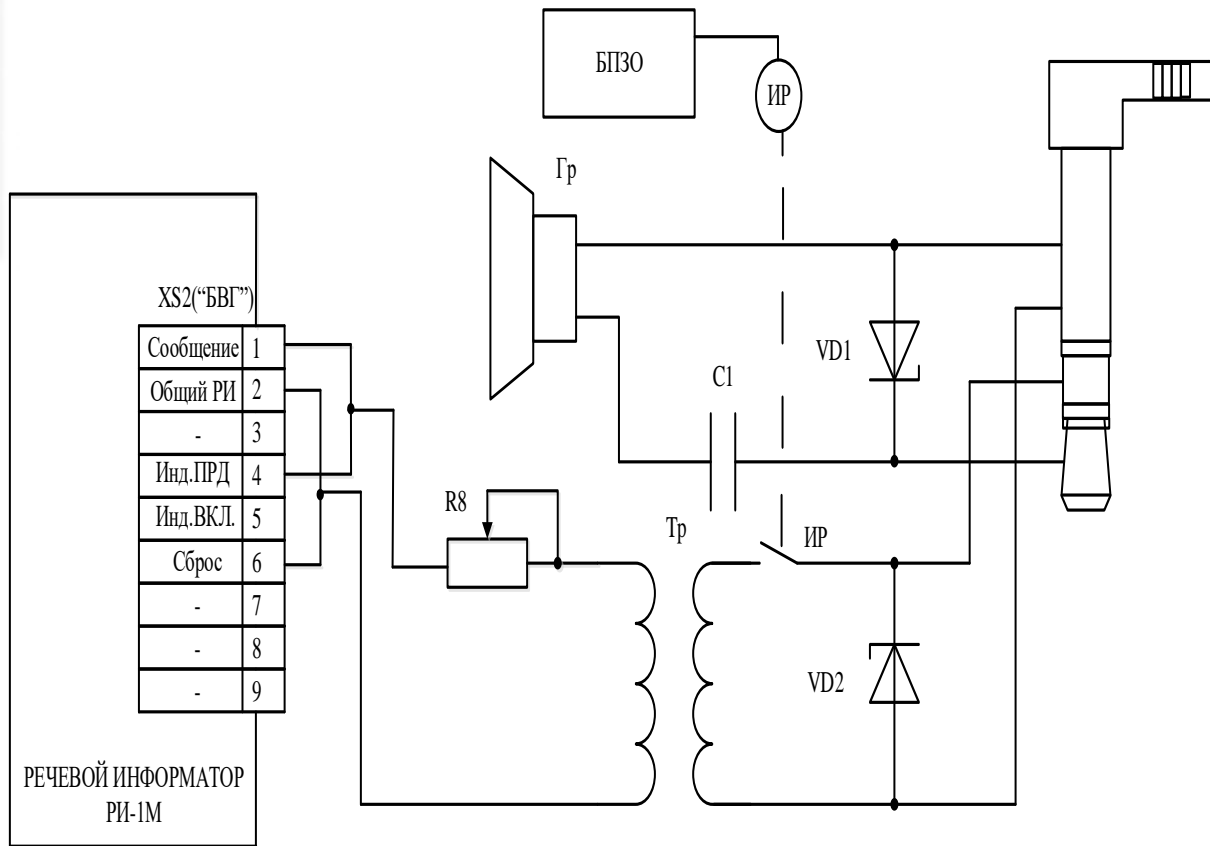
ЭТАП 3. РАДИОСТАНЦИЯ MOTOROLA TALKABOUT T82



Исходная принципиальная схема тангенты радиостанции

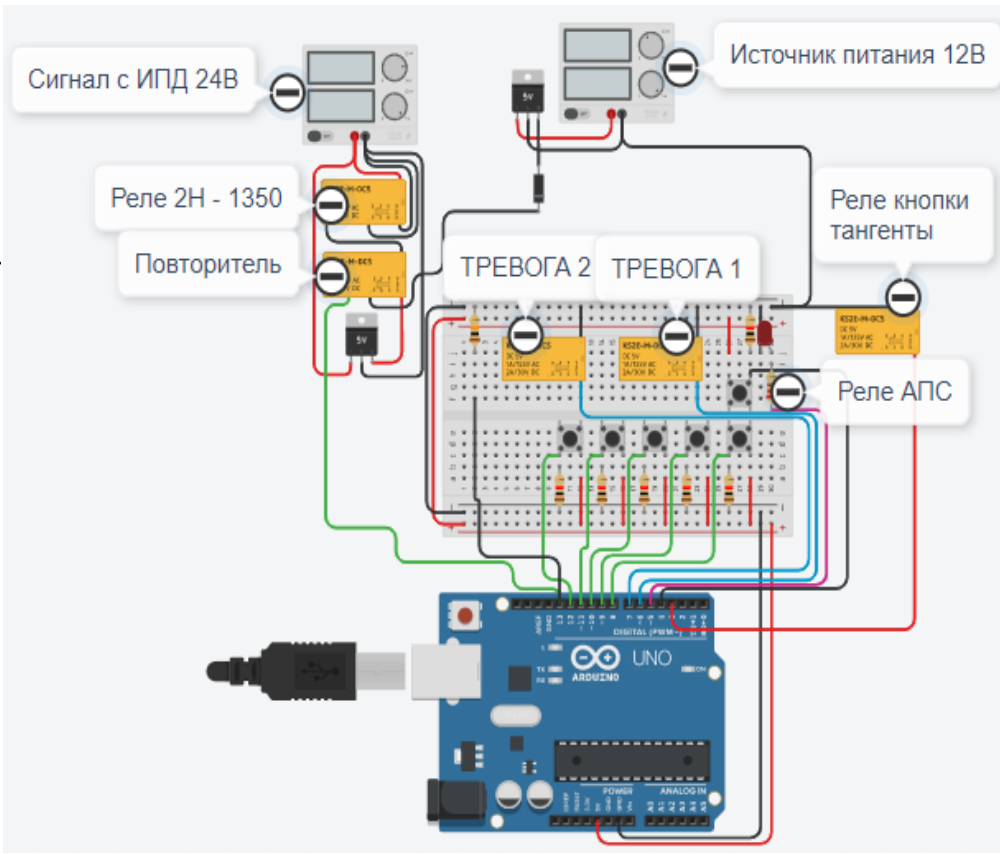
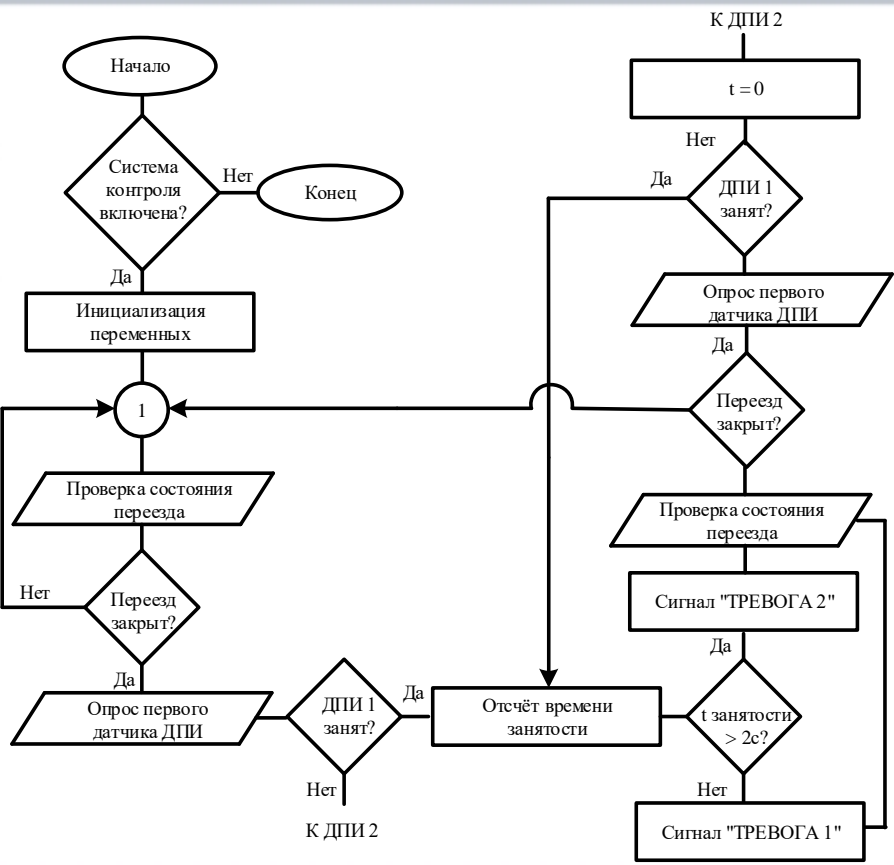
Предложенная принципиальная схема тангенты радиостанции

Подключение тангенты радиостанции к речевому информатору



Алгоритм работы программного кода для одного канала РИ – 1м

Смоделированная безопасная схема подключения устройств к микроконтроллеру



Объявляем переменные для каждого ИПД и задаём пины для каналов РИ – 1м

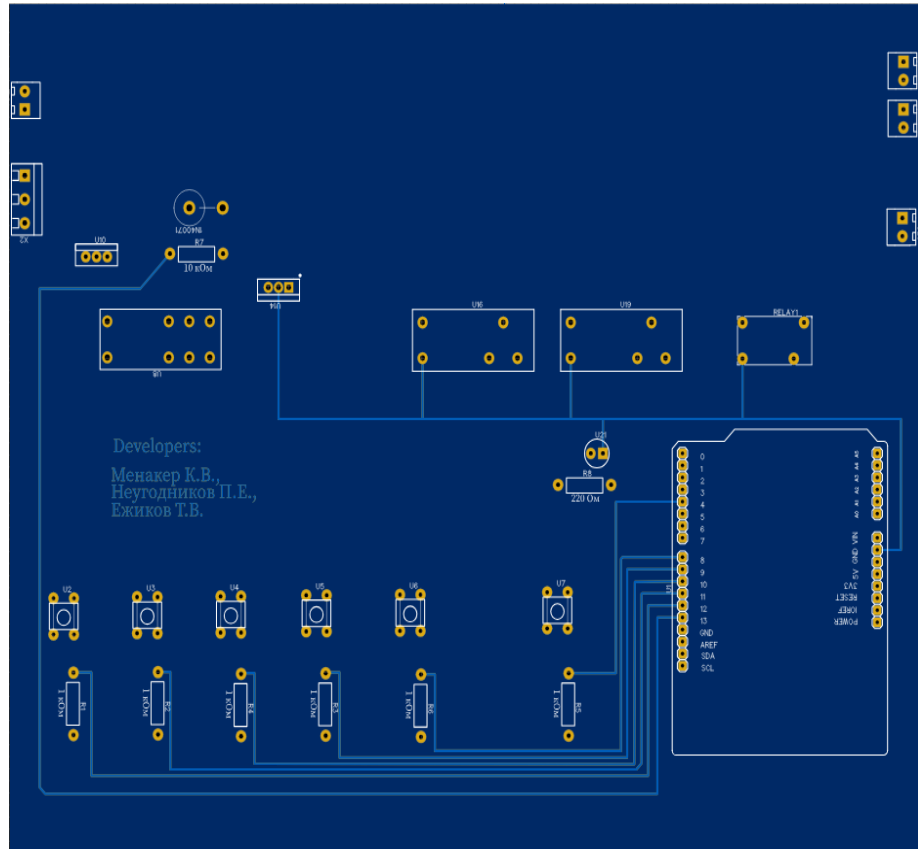
```
1 // Объявляем переменные и задаем пины для каналов РИ-1М
2 const int trevoga = 7;
3 const int predupr = 6;
4 const int svet = 5;
5 const int rele = 3;
6 unsigned long timing;
7 //Переезд
8 const int pereezd = 4;
9 boolean per = 0;
10 boolean perstate = 0; // Флаг нажатия кнопки
11
12 //1 ИПД
13 const int IPD1 = 13;
14 boolean IPD1_memory= 0;
15 boolean IPD1_memory_long= 0;
16 boolean IPD1_now_memory = 0;
17 unsigned long IPD1_lastPress;
18
19 //2 ИПД
20 const int IPD2 = 12;
21 boolean IPD2_memory= 0;
22 boolean IPD2_memory_long= 0;
23 boolean IPD2_now_memory = 0;
24 unsigned long IPD2_lastPress;
25
26 //3 ИПД
27 const int IPD3 = 11;
28 boolean IPD3_memory= 0;
29 boolean IPD3_memory_long= 0;
30 boolean IPD3_now_memory = 0;
31 unsigned long IPD3_lastPress;
```

Блок кода для одного индуктивно – проводного датчика

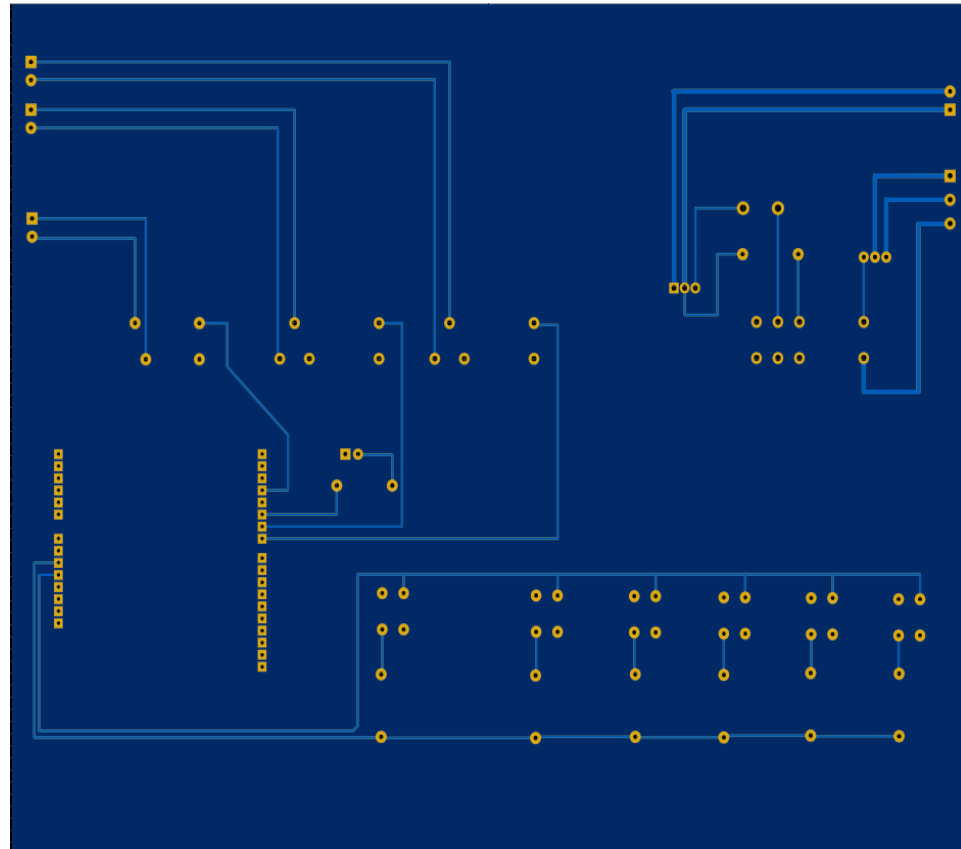
```
91 //Первый ИПД
92 IPD1_now_memory = digitalRead(IPD1);
93 if ( IPD1_now_memory == true && IPD1_memory == false && millis() - IPD1_lastPress > 100) {
94 IPD1_memory = true;
95 IPD1_lastPress = millis();
96 }
97
98 if (IPD1_now_memory == true && IPD1_memory == true && millis() - IPD1_lastPress > 2100) {
99 IPD1_memory_long = true;
100 IPD1_lastPress = millis();
101 digitalWrite(trevoga, HIGH);
102 delay(1000);
103 digitalWrite(trevoga, LOW);
104 digitalWrite(rele, HIGH);
105 delay(21500);
106 digitalWrite(rele, LOW);
107 }
108
109 if (IPD1_now_memory == false && IPD1_memory == true && IPD1_memory_long == true) {
110 IPD1_memory = false;
111 IPD1_memory_long = false;
112 }
113
114 if (IPD1_now_memory == false && IPD1_memory == true && IPD1_memory_long == false) {
115
116 IPD1_memory = false;
117 digitalWrite(predupr, HIGH);
118 delay(1000);
119 digitalWrite(predupr, LOW);
120 digitalWrite(rele, HIGH);
121 delay(21500);
122 digitalWrite(rele, LOW);
123 }
...

```

Верхний слой монтажной платы в программе EasyEda

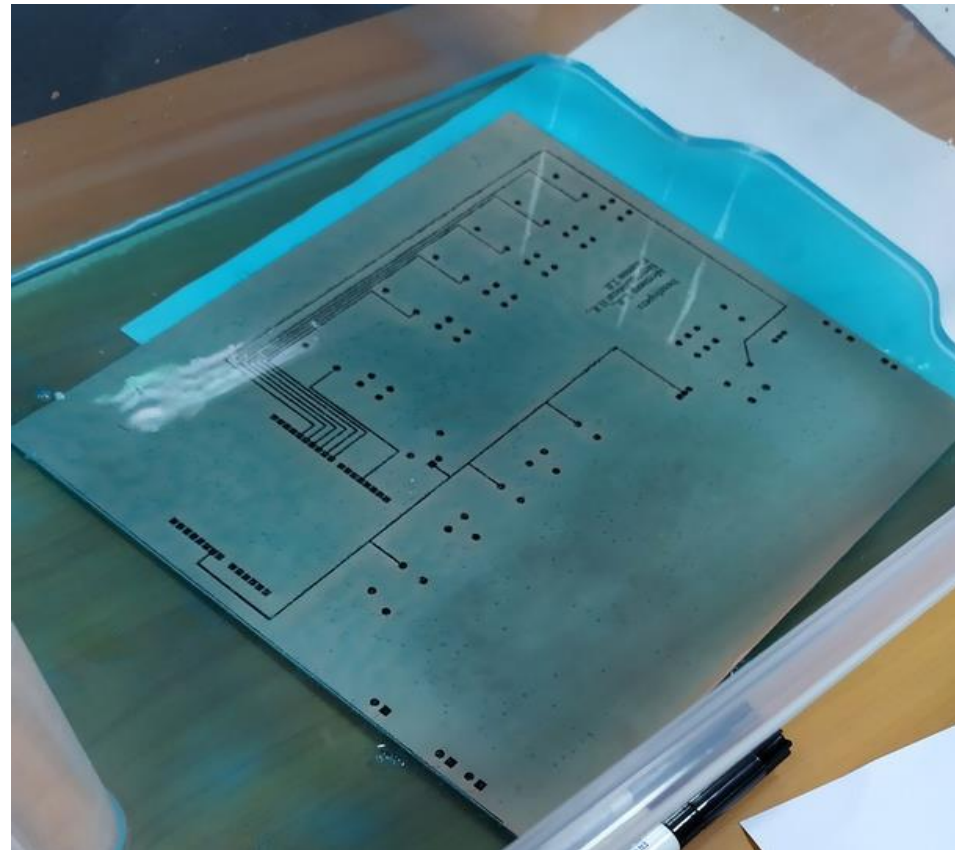
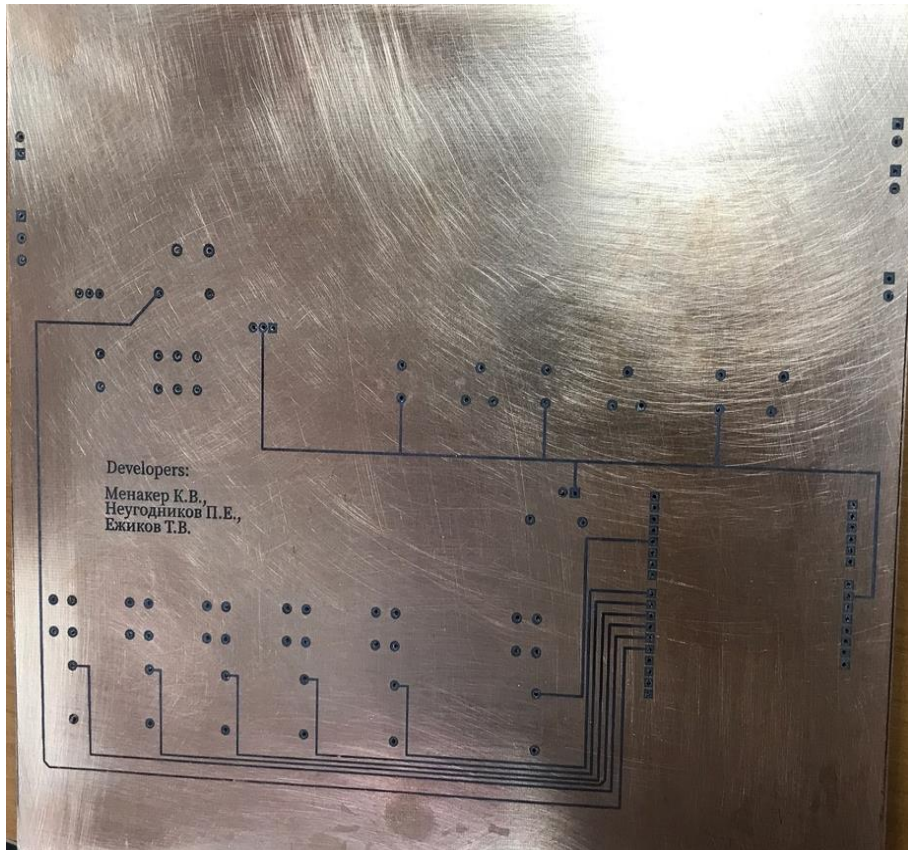


Нижний слой монтажной платы в программе EasyEda



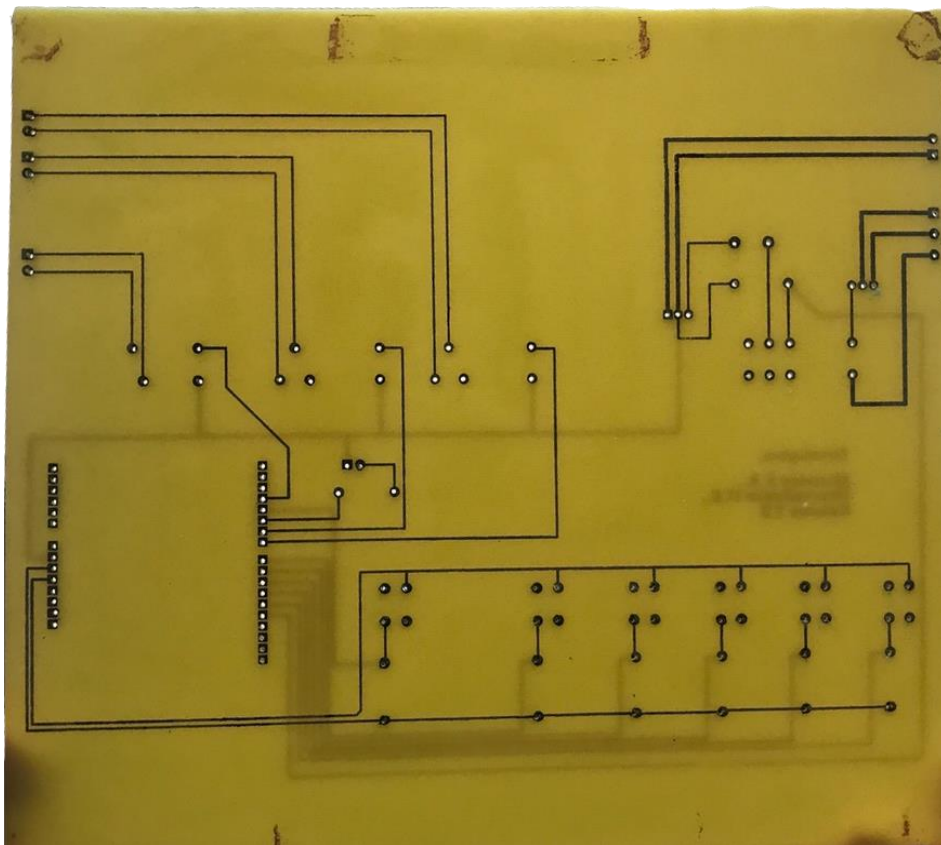
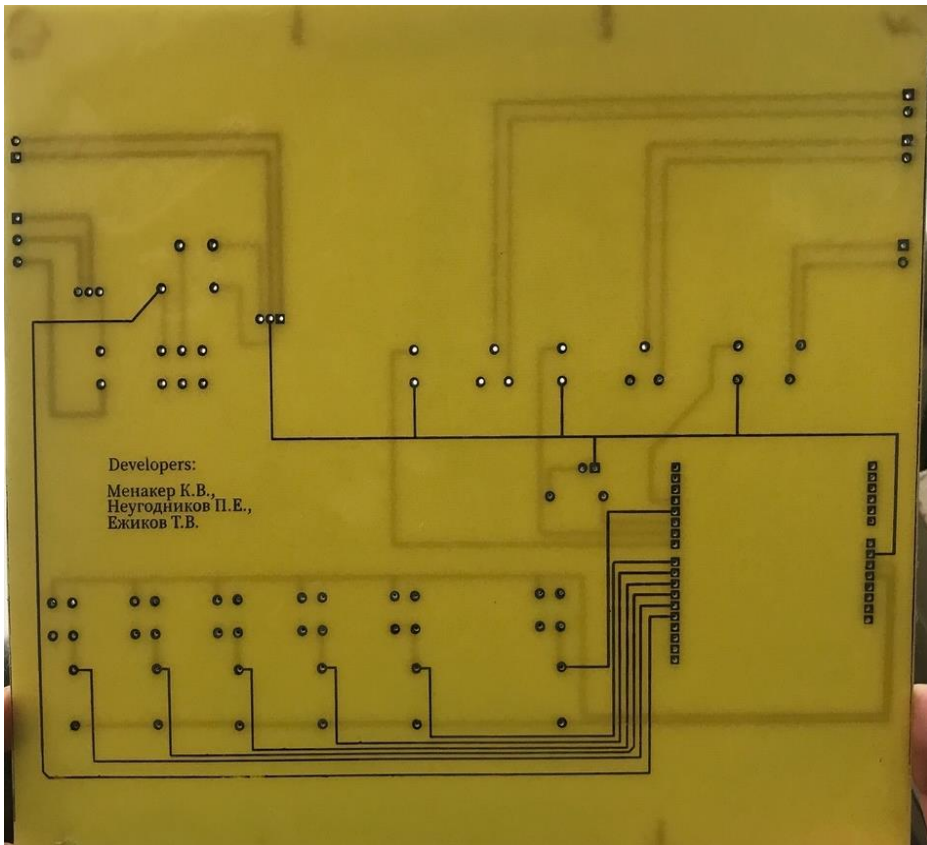
Фольгированный стеклотекстолит с перенесённым тонером

Травление печатной платы

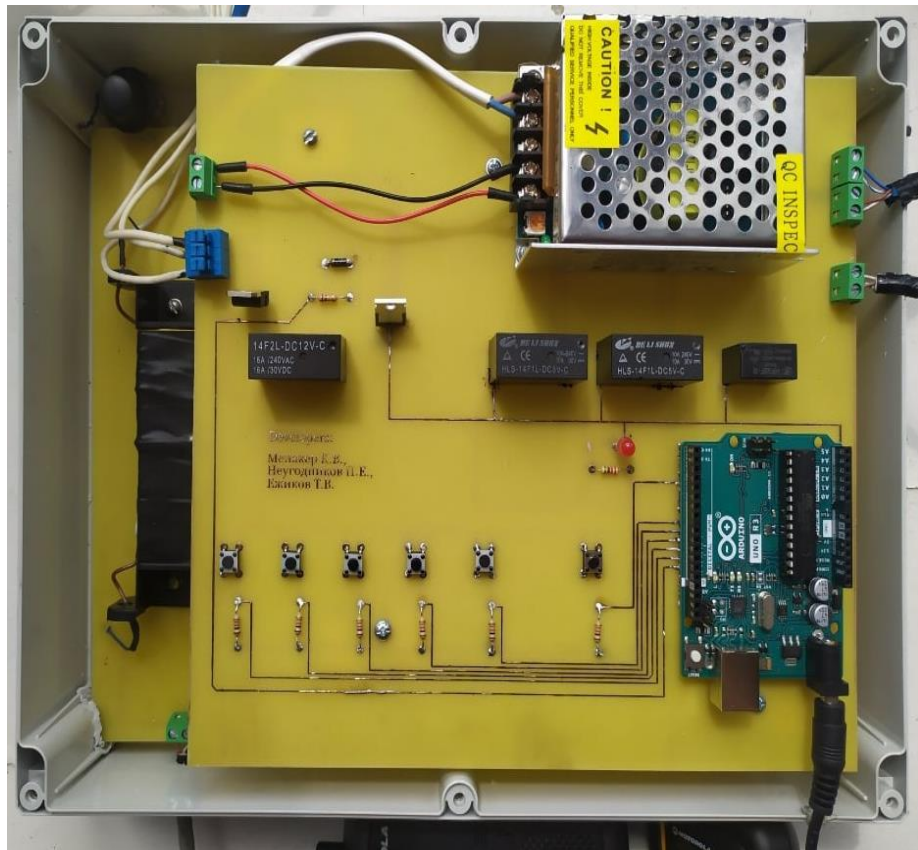


Вытравленная печатная плата (верхний слой)

Вытравленная печатная плата (нижний слой)



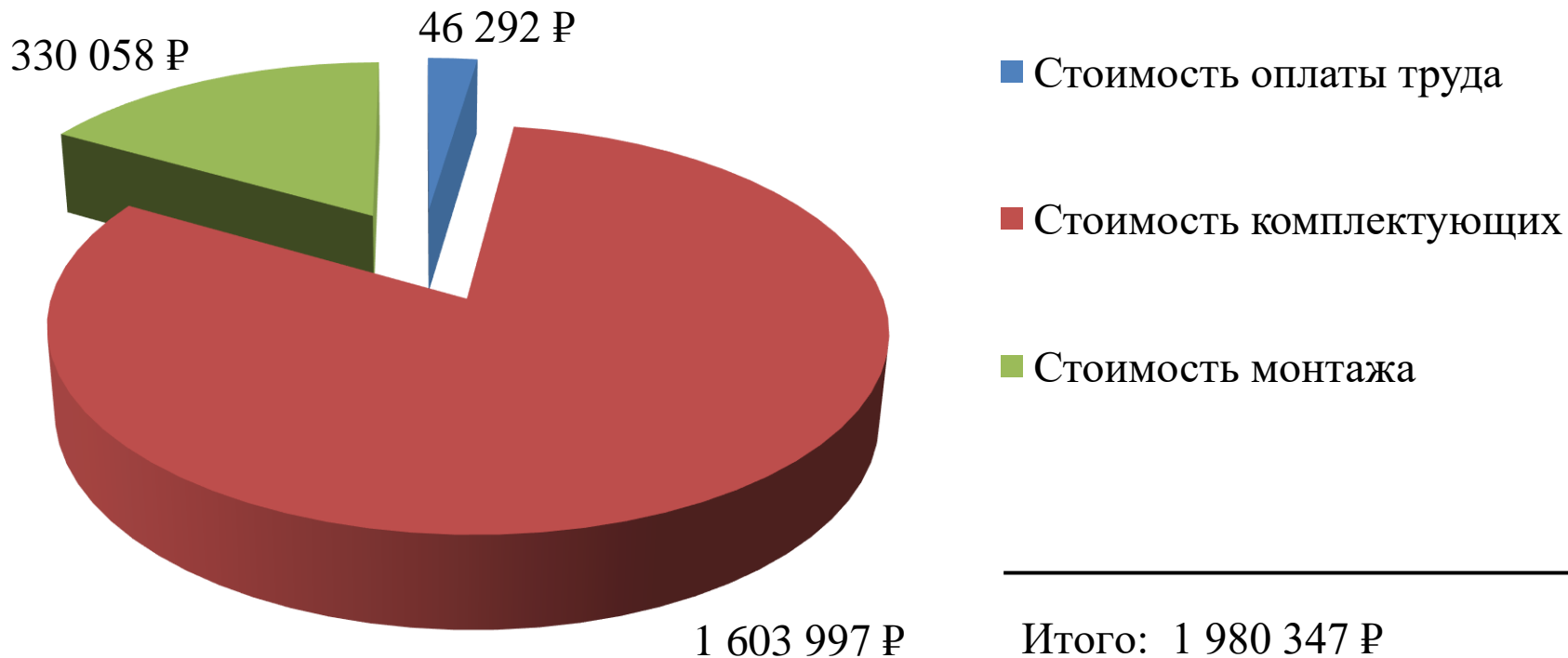
Готовое смонтированное устройство



Проверка работоспособности устройства



РАСХОДЫ



СРОК ОКУПАЕМОСТИ

$$T_{\text{ок}} = \frac{Z_{\text{м}}}{Z_{\text{у}}};$$

где $Z_{\text{м}}$ - затраты на монтаж системы;

$Z_{\text{у}}$ - сумма материального ущерба от ДТП за год.

$$T_{\text{окРФ}} = \frac{17\,400\,037\,600 \text{ руб.}}{5\,490\,000\,000 \text{ руб.}} = 3,1 \text{ года};$$

$$T_{\text{окЗаб.жд}} = \frac{491\,126\,056 \text{ руб.}}{300\,000\,000 \text{ руб.}} = 1,6 \text{ года.}$$

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



СОЗДАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗАНЯТОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПЕРЕЕЗДА

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

студент гр. СОД.2-18-1

Ежиков Т.В.

студент гр. СОД.2-18-1

Неугодников П.Е.

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

к.т.н., доцент

Менакер К.В.

Чита 2023

