

# Выпускная квалификационная работа на тему:

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ТРЕНАЖЕРА-МАКЕТА  
ПЕРЕДАЧИ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО КАНАЛУ  
СВЯЗИ НА ОСНОВЕ ПАРЫ МУЛЬТИПЛЕКСОР-  
ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОР

Выполнила студентка  
группы СЗИТС41  
Т. В. Черанева

## Актуальность работы

Радиоэлектронная промышленность нуждается в подготовке высококвалифицированных специалистов, способных отвечать современным требованиям и иметь достаточные знания в области телекоммуникаций.

Цель работы – разработать учебный тренажер-макет для возможности изучения и демонстрации работы коммутации каналов в системах связи.



## Особенности моделирование учебных тренажеров-макетов

В отличии от реальной аппаратуры учебные тренажеры-макеты в первую очередь должны удовлетворять условию наглядности и демонстрации принципов работы устройств.

Учебные тренажеры-макеты передачи цифровой информации по каналу связи на основе пары мультиплексор-демультиплексор должны иметь возможность моделировать в том числе нештатные ситуации и отказы в работе с целью обучения специалистов

# Исходные данные для ВКР

## Техническое задание:

Разработка принципиальной схемы ретранслятора-макета передачи цифровой информации по каналу связи на основе пары мультиплексор-демультиплексор

Разработка методики определения параметров учебного тренажера-макета передачи цифровой информации по каналу связи на основе пары мультиплексор-демультиплексор

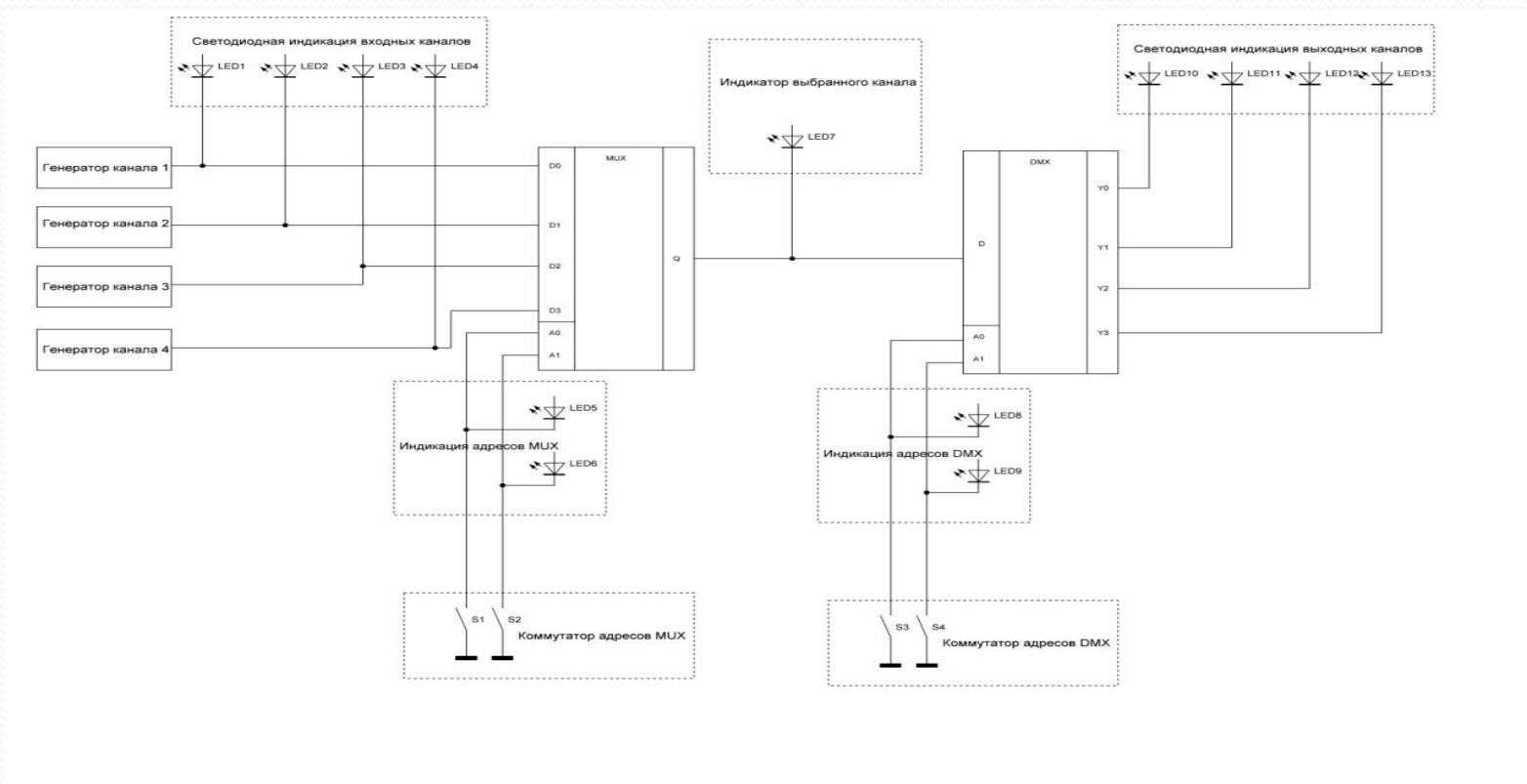
Исследовать возможность применения разработанного макета в качестве учебного тренажера-макета передачи цифровой информации по каналу связи на основе пары мультиплексор-демультиплексор

# Объект исследования

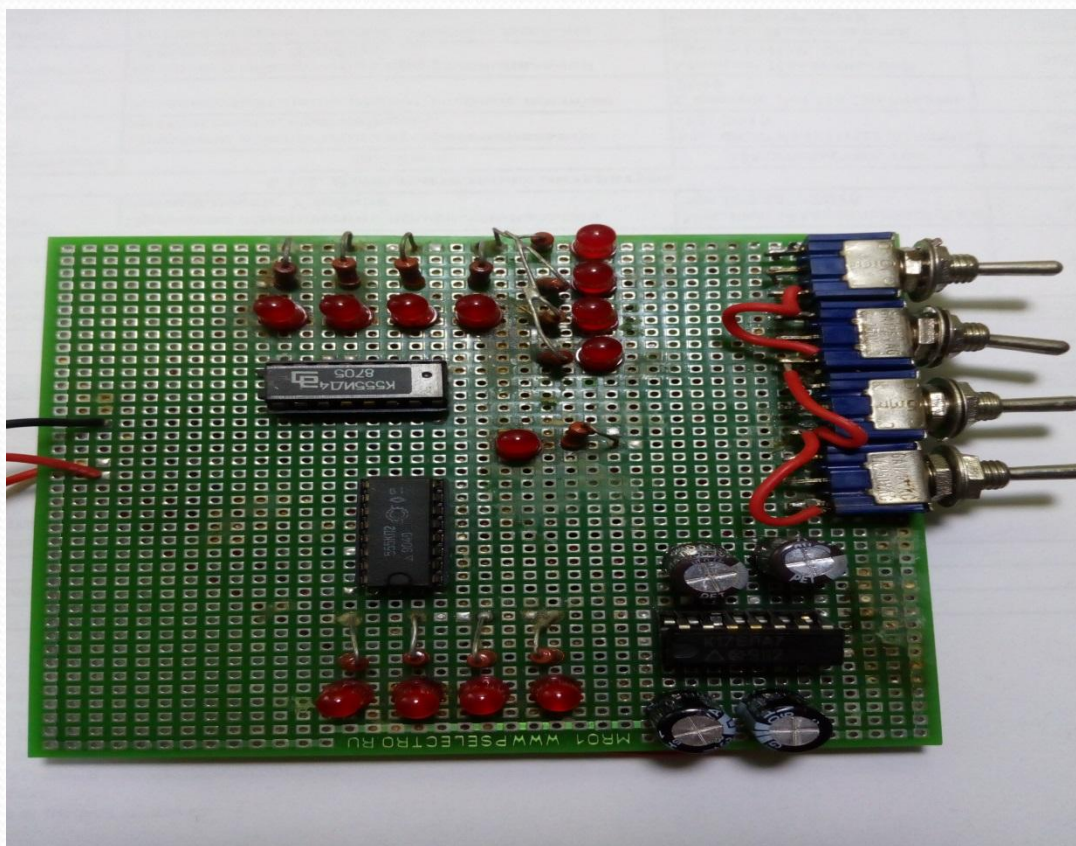
- Поставленная задача решается на основе экспериментальных измерений параметров и характеристик узлов и элементов, входящих в состав учебного тренажера-макета передачи цифровой информации по каналу связи на основе пары мультиплексор-демультиплексор.
- Применение в теоретических расчетах вместо обобщенных параметров и характеристик результаты экспериментально измеренных данных конкретных элементов, позволяет учесть индивидуальные особенности, возможный разброс параметров и их влияние на характеристики всего устройства.
- Исследованию подлежит измерение и расчет входных воздействий и выходных параметров на предмет соответствия работы модели коммутации каналов



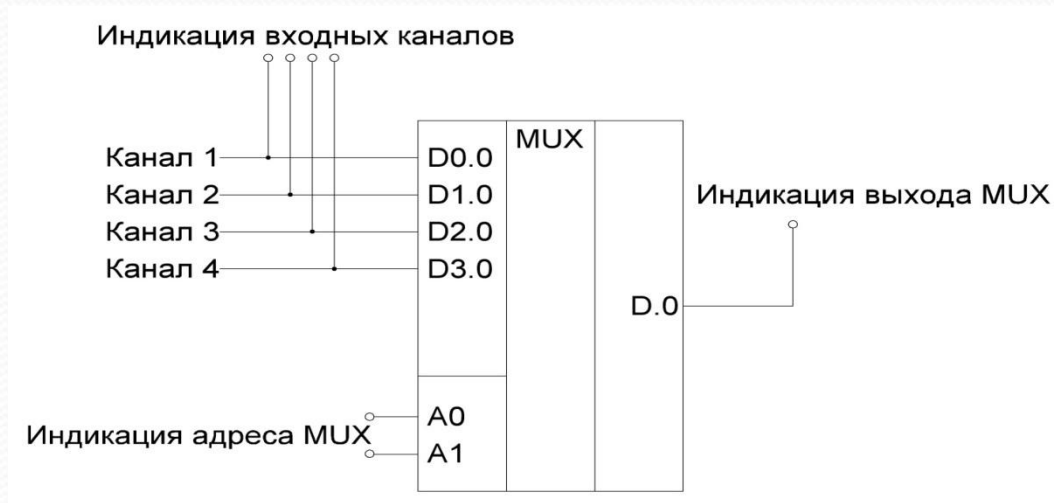
- Схема электрическая функциональная модели коммутации каналов учебного тренажера-макета передачи цифровой информации



# Модель коммутации каналов учебного тренажера-макета передачи цифровой информации



# Схема испытания входных каналов и выхода мультиплексора



| Адресный код   |                | Выход мультиплексора |         |
|----------------|----------------|----------------------|---------|
| A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> |                      |         |
| 0              | 0              | Канал 1              |         |
| 0              | 1              | Канал 2              |         |
| Адресный код   |                | Выход мультиплексора |         |
| A <sub>1</sub> | A <sub>0</sub> |                      |         |
| 1              | 0              |                      | Канал 3 |
| 1              | 1              |                      | Канал 4 |

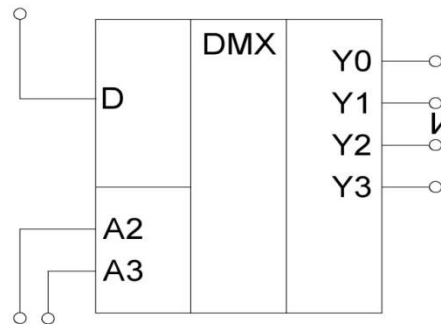


# Результаты исследования входных каналов учебного тренажера – макета передачи цифровой информации

| Канал   | Частота следования импульсов | Фазовый сдвиг |
|---------|------------------------------|---------------|
| Канал 1 | $f_1$                        | $0^\circ$     |
| Канал 2 | $f_1$                        | $180^\circ$   |
| Канал 3 | $f_2$                        | $0^\circ$     |
| Канал 4 | $f_2$                        | $180^\circ$   |

# Результаты исследования и испытания демультиплексора

Индикация входов DMX

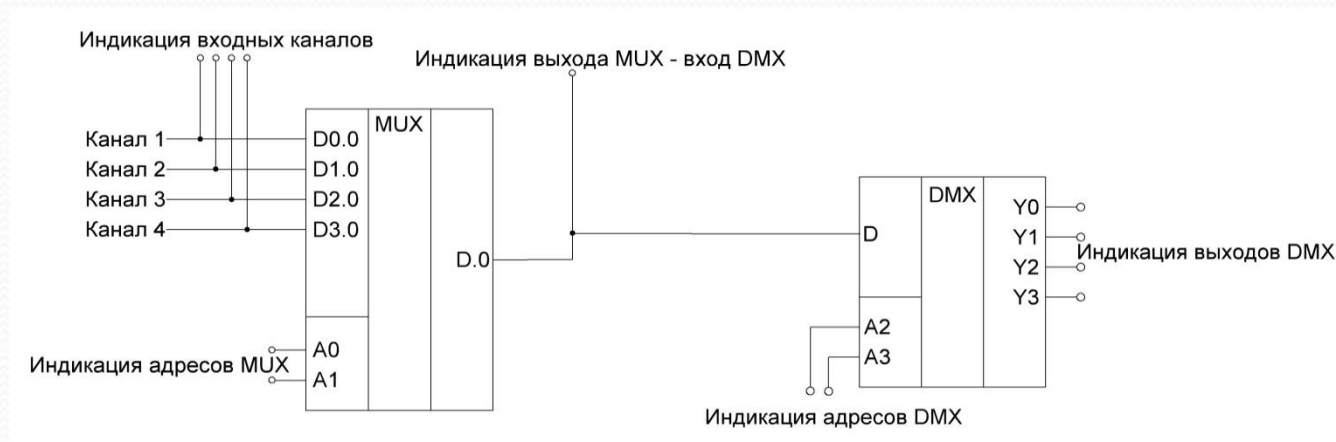


Индикация выходов DMX

Индикация адреса DMX

| Адресный код   |                | Выход демультиплексора |
|----------------|----------------|------------------------|
| A <sub>3</sub> | A <sub>2</sub> |                        |
| 0              | 0              | Y <sub>0</sub>         |
| 0              | 1              | Y <sub>1</sub>         |
| 1              | 0              | Y <sub>2</sub>         |
| 1              | 1              | Y <sub>3</sub>         |

## Схема испытаний совместной работы пары мультиплексор и демультимплексор



| Адресный вход MUX |    | Выход MUX – вход DMX | Адресный вход DMX |    | Выход DMX    |
|-------------------|----|----------------------|-------------------|----|--------------|
| A1                | A0 |                      | A3                | A2 |              |
| 1                 | 0  | Канал 3              | 0                 | 0  | Y0 – Канал 3 |
| 0                 | 0  | Канал 1              | 1                 | 1  | Y3 – Канал 1 |
| 0                 | 1  | Канал 2              | 0                 | 1  | Y1 – Канал 2 |



## Выводы и рекомендации

Проведенные экспериментальные исследования разработанного учебного демонстрационного макета показали возможность наглядного изучения теоретических знаний и формирования практических навыков по дисциплинам кафедры «Радиоэлектроника»..

Результаты проведенных экспериментальных исследований функциональных узлов цифровых устройств совпадают с теоретическими сведениями, полученными в ходе изучения дисциплинам кафедры «Радиоэлектроника»...

Представленная схема позволяет моделировать работу мультиплексоров и демультимплексоров в учебных целях в качестве демонстрационного и учебного макета

Достоверность и адекватность предложенных моделей и выполненных математических расчетов подтверждается хорошим согласованием с результатами натурального эксперимента, выполненным на разработанном и изготовленном макете .

**Спасибо за внимание!**