**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра информационной безопасности

 УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по учебной работе

 О.Г. Локтионова

 « » 2017г.

**Мультиплексоры и демультиплексоры сигналов**

Методические указания по выполнению практической работы по дисциплине «Аппаратные средства телекоммуникационных систем» для студентов укрупненной группы специальностей 10.05.02

Курск 2017

УДК 621.3.014.22(076.5)

Составители: В.Л. Лысенко, М.А. Ефремов.

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры

«Информационная безопасность» *М.О. Таныгин*

**Мультиплексоры и демультиплексоры сигналов**: методические указания по выполнению практической работы по дисциплине «Аппаратные средства телекоммуникационных систем»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.Л. Лысенко, М.А. Ефремов. Курск, 2017. 9 с.: ил. 5, табл. 1. Библиогр.: с. 9.

Данный практикум предназначен для студентов специальности 10.05.02 по направлению подготовки «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» с целью изучения принципов построения аппаратных средств различных телекоммуникационных систем.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60х84 1/16. Усл.печ.л. 0,8 .Уч. –изд.л. 0,7 .Тираж 30 экз. Заказ . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

**Содержание**

[1 Цель работы 4](#_Toc501223846)

[2 Задание 4](#_Toc501223847)

[3 Порядок выполнения работы 4](#_Toc501223848)

[4 Содержание отчета 4](#_Toc501223849)

[5 Теоретическая часть 5](#_Toc501223850)

[6 Контрольные вопросы 8](#_Toc501223851)

[7 Библиографический список 9](#_Toc501223852)

# 1 Цель работы

Ознакомление с принципами построения и методами расчета усилителя сигналов телекоммуникационных систем.

Перед выполнением практических заданий студенты должны ориентироваться в основных аспектах теоретических основ электротехники, электроники и схемотехники, владеть методами представления и преобразования сигналов.

В результате выполнения практического задания студенты должны освоить принципы построения и расчета транзисторного каскада усилителя сигналов телекоммуникационных систем.

# 2 Задание

Изобразить мультиплексор и демультиплексор типа 8\*1 и 1\*8 соответственно и привести их таблицы истинности.

# 3 Порядок выполнения работы

1. Получить задание;
2. Изучить теоретическую часть;
3. Изобразить мультиплексор типа 8\*1;
4. Изобразить демультиплексор типа 1\*8;
5. Привести таблицы истинности мультиплексора и демультиплексора;
6. Составить отчет.

# 4 Содержание отчета

1. Титульный лист;
2. Краткая теория;
3. Расчет значений, требуемых заданием практической работы;
4. Вывод.

# 5 Теоретическая часть

Мультиплексоры

В различных ТКС широкое распространение получили системы ***временного*** ***уплотнения*** сигналов,обеспечивающих т.н. ***мультиплексирование*** (т.е.объединение)множества различных исходных сигналов в единый объединенный сигнал. Примером такого сигнала может служить известный из курса «Введение в специальность» объединенный сигнал множества дискретизированных сигналов с АИМ-модуляцией.

Помимо аналоговых сигналов может производиться мультиплексирование и множества входных цифровых сигналов в единый цифровой поток. Примером такого сигнала служит групповой сигнал системы ИКМ-30. Такое объединение аналоговых или цифровых сигналов в единый групповой поток осуществляют устройства, называемые ***мультиплексорами***.

***Мультиплексор*** –это устройство,которое осуществляет выбор одного из несколькихвходов и в определенный момент времени (момента ***стробирования***) подключает его к своему выходу*.* Мультиплексор имеет несколько информационных входов (D0,D1...), адресные входы *(Ао,А1,...),* вход для подачи ***стробирующего*** сигнала С (сигнала выборки выхода) и один выход Q*.* На рис. 3.1 показано символическое изображение мультиплексора с четырьмя информационными входами.



Рисунок 1 – Мультиплексор 4\*1 («четыре-в-один»)



Рисунок 2 – Таблица истинности мультиплексора 4\*1

На рисунке 3 приведено обозначение мультиплексора на схемах (а) и его реализация на элементах И-ИЛИ-НЕ (б).



Рисунок 3 – Обозначение мультиплексора на схемах (а) и его реализация на элементах И-ИЛИ-НЕ (б).

Каждому информационному входу мультиплексора присваивается номер, называемый *адресом.* При подаче***стробирующего***(выделяющего) сигнала на вход *С* мультиплексорвыбирает один из входов, адрес которого задается двоичным кодом на адресных входах, и подключает его к выходу в соответствии с таблицей истинности.

Таким образом, подавая на адресные входы адреса различных информационных входов, можно в определенные моменты времени передавать цифровые сигналы с этих входов на выход *Q.* Очевидно, число информационных входов ***ni*** и число адресных связаны соотношением. Функционирование мультиплексора определяется таблицей истинности.

Таблица 1 –Таблица истинности мультиплексора

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адресные входы | Стробирующий сигнал | Выходы | № входа (двоичный код номера) |  |
|  |  |  |  |  |  |
| А1 | А0 | С | Q |  |
| X | X | 0 | 0 |  |
|  |  |  |  |  |
| 0 | 0 | 1 | D0 | 0 (00) |  |  |
| 0 | 1 | 1 | D1 | 1 (01) |  |  |
| 1 | 0 | 1 | D2 | 2 (10) |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 1 | 1 | D3 | 3 (11) |  |  |

Примечание: Х – любой входной сигнал

При отсутствии стробирующего сигнала *(С* *=*0) связь между информационными входами D0 … D3 и выходом отсутствует *(Q* = 0). При подаче стробирующего сигнала (С = I) на выход передается логический уровень того из информационных входов, номер которого ***i*** в двоичной форме задан на адресных входах А0…А1. Так, при задании адреса А1A0=112=310 на выход Q будет передаваться сигнал информационного входа с адресом З10 , т.е. Dз.

В тех случаях, когда требуется передавать на выходы многоразрядные входные данные в параллельной форме, используется параллельное включение мультиплексоров по числу разрядов передаваемых данных.

Демультиплексор

Для разуплотнения групповых сигналов с временным уплотнением используются устройства, называмые ***демультиплексорами***. Демультиплексор выполняет функцию, обратную функции мультиплексора. Он имеет один информационный вход и несколько выходов и осуществляет коммутацию входа к одному из выходов, имеющему заданный адрес (номер).

На рисунке 4 показано символическое изображение демультиплексора с четырьмя ин-формационными выходами.



Рисунок 4 – Демультиплексор 1\*4



Рисунок 5 – Таблица истинности демультиплексора 1\*4

Объединяя мультиплексор с демультиплексором, можно построить устройство, в котором по заданным адресам один из входов подключается к одному из выходов (рис. 3.26). Таким образом может быть выполнена любая комбинация соединений входов с выходами. Например, при комбинации значений адресных переменных *х1* *=* I, Х2 == 0, Х3 =О, Х4 = О вход D2 окажется подключенным к выходу Уо.

Если требуется большое число выходов, может быть построено демультиплексорное дерево.

# 6 Контрольные вопросы

1. Что такое мультиплексор?
2. Привести примеры использования мультиплексоров
3. Привести схему мультиплексора 4\*1 и пояснить принцип работы
4. Что такое демультиплексор?
5. Привести примеры использования демультиплексоров
6. Привести схему мультиплексора 1\*4 и пояснить принцип работы

# 7 Библиографический список

1. Кучумов А. И. Электроника и схемотехника [Текст] : учебник / А. И. Кучумов. -3-е изд., перераб. и доп. - М. : Гелиос АРВ, 2005. - 336 с. : ил. - ISBN 5-85438-138-9: 162р
2. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. В 3-х т: Т. 2. Пер. с англ. — 4-е изд.,перераб. и доп.— М.: Мир, 1993. — 371 с. ISBN 5-03-002338-0.
3. Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс) [Текст] : учебник для студентов вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; под ред. О. П. Глудкина. - М. : Горячая линия - Телеком, 2002. - 768 с. : ил. - ISBN 5-93517-002-7 : 170р. 50к.
4. Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) : Учебник / Ю.Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. - М. : Горячая линия - Телеком, 2003. – 768 с. - ISBN 5-93517-002-7 : 189р.
5. Лачин В. И. Электроника : Учеб. пособие / В. И. Лачин, Н. С. Савелов. – Ростов н/Д. : Феникс, 2001. - 448 с. - ISBN 5-222-00998-Х : 71р. 50к.