

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Г. И. ПРИХОДЬКО

СЕЛЕКТИВНЫЕ УСИЛИТЕЛИ

*Учебное пособие
по специальному лабораторному практикуму
«Радиоэлектроника»
(специальность 03.03.03 «радиофизика»)*

Ростов-на-Дону – Таганрог
Издательство Южного федерального университета
2020

УДК 621.375.126(075.8)
ББК 32.846я73
П77

*Печатается по решению кафедры радиофизики
физического факультета Южного федерального университета
(протокол № 19 от 19 февраля 2019 г.)*

Рецензенты:

доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой
радиофизики физического факультета Южного федерального университета
Г. Ф. Заргано;

доктор физико-математических наук, профессор Ростовского
государственного университета путей сообщения *В. Н. Таран*

Приходько, Г. И.

П77 **Селективные усилители** : учебное пособие по специальному лабораторному практикуму «Радиоэлектроника» (специальность 03.03.03 – «радиофизика») / Г. И. Приходько ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. – 108 с.

ISBN 978–5-9275–3181–3

Учебное пособие содержит теоретические основы работы и устройства селективных усилителей, а также рекомендации по выполнению лабораторных работ на учебном стенде и на компьютере по изучению принципа действия, параметров и характеристик усилителей данного типа.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 03.03.03 – «радиофизика» по дисциплинам: радиоэлектроника, квантовая радиофизика и радиофизический практикум.

УДК 621.375.126(075.8)
ББК 32.846я73

ISBN 978–5-9275–3181–3

© Южный федеральный университет, 2020
© Приходько Г. И., 2020
© Оформление. Макет. Издательство
Южного федерального университета, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Структура селективного усилителя	7
2. Электронный усилитель	8
2.1. Принцип построения электронного усилителя	8
2.2. Характеристики и основные параметры электронного усилителя	10
2.3. Схемотехника усилительного каскада	14
2.4. Анализ режима усиления	15
3. Резонансные усилители	18
3.1. Селективный усилительный каскад с параллельным колебательным контуром	19
3.1.1. Резонансный усилительный каскад с параллельным колебательным контуром на биполярном транзисторе . . .	19
3.1.2. Резонансный усилительный каскад с параллельным колебательным контуром на полевом транзисторе	27
3.2. Резонансный усилительный каскад с последовательным колебательным контуром	30
3.3. Каскады со связанными контурами	33
3.4. Параметры резонансного усилителя	36
3.5. Резонансный усилительный каскад высоких частот	39
3.6. Устойчивость резонансного каскада	42
3.7. Методы повышения устойчивости резонансных каскадов .	43
3.8. Каскодные усилители	46
4. Селективные усилители на операционных усилителях	51
5. Селективный усилитель с избирательной цепью отрицательной обратной связи	65
6. Измерение характеристик селективного усилителя	70
6.1. Лабораторная работа на экспериментальном стенде	70
6.1.1. Лабораторная установка	70
6.1.2. Порядок выполнения работы	72
6.1.3. Отчет	75
6.1.4. Контрольные вопросы	75

6.2. Исследование свойств избирательных усилителей в виртуальной лаборатории	77
6.2.1. Лабораторная работа с использованием программы <i>Electronics Workbench</i>	77
Приложения	85
Приложение 1. Расчет параметров и получение характеристик транзисторного резонансного усилителя на биполярном транзисторе.	85
Приложение 2. Расчет параметров резонансного одноконтурного усилительного каскада на полевом транзисторе.	93
Приложение 3. Электрические фильтры – четырехполосники	94
Литература	107