

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.Е. ГЛАЗЫРИН, Г.В. ГЛАЗЫРИН

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УРЗА НА ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЯХ

Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2010

УДК 621.375.087.9(075.8)
Г 525

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент *В.В. Медведков*,
канд. техн. наук, доцент *И.П. Тимофеев*

Работа подготовлена кафедрой электрических станций
для студентов энергетического факультета
специальностей 140203 и 140204

Глазырин В.Е.

Г 525 Функциональные элементы УРЗА на операционных усилителях : учеб. пособие / В.Е. Глазырин, Г.В. Глазырин. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. – 72 с.

ISBN 978-5-7782-1424-8

УДК 621.375.087.9(075.8)

ISBN 978-5-7782-1424-8

© Глазырин В.Е., Глазырин Г.В., 2010
© Новосибирский государственный
технический университет, 2010

Оглавление

Введение	5
Идеальный операционный усилитель	5
Классификация операционных схем	7
Тип обратной связи	8
Линейность	10
Частотный диапазон работы	10
Предполагаемые применения	10
Параллельные операционные схемы	11
Преобразователь ток–напряжение	11
Усилитель тока	14
Инвертирующий усилитель напряжения	15
Суммирующий усилитель	17
Обобщенный инвертор	18
Интегратор	22
Дифференциатор	25
Диодный ограничитель	26
Аналоговый ключ	27
Последовательные операционные схемы	28
Усилитель напряжения	28
Повторитель напряжения	30
Преобразователь напряжение–ток	30

Комбинированные операционные схемы	31
Разностный усилитель	31
Симметричный преобразователь ток–напряжение	33
Модулятор	34
Фазовращатель	35
Активный частотный фильтр.....	36
Комбинированная положительная и отрицательная обратная связь.....	41
Операционные схемы с несколькими усилителями.....	48
Некоторые операционные схемы, используемые в УРЗА	50
Инвертирующий усилитель-ограничитель	50
Компараторы напряжения	52
Триггер Шмитта	54
Элемент с областью нечувствительности	55
Макси- и мини-селекторы	57
Функциональные преобразователи	58
Амплитудный детектор	60
Генератор треугольных колебаний.....	61
Схема совпадения	64
Схема сравнения средних значений двух электрических величин.....	65
Схема сравнения двух электрических величин по фазе	67
Времяимпульсные схемы сравнения длительности.....	68
Элементы задержки срабатывания	70
Список литературы	71