

$X_1(0) = [1, 0, 0, \dots, 0]^T$ ,  $X_2(0) = [0, 1, 0, \dots, 0]^T, \dots, X_n(0) = [0, 0, 0, \dots, 1]^T$ , определяем векторы  $X_i(T)$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , являющиеся столбцами матрицы:  $C = [X_1(T), X_2(T), \dots, X_n(T)]$ . Собственные значения матрицы  $C$  – корни ее характеристического уравнения  $\det(C - \lambda E) = 0$ .

Если порядок уравнения выше 4-го, то его можно решить в общем случае только численным методом. Наиболее удобны методы, определяющие наибольший по модулю корень, например [54].

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>I. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ СИСТЕМ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ ВЫСОКОЧАСТОТНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ СТРУКТУРЫ</b> .....	7
I.1. Получение предельной непрерывной модели системы с периодическим высокочастотным изменением структуры.....	7
I.1.1. Математическое описание системы.....	7
I.1.2. Дифференциальное уравнение предельной непрерывной модели.....	8
I.1.3. Пример практического применения.....	10
I.1.4. Оценка точности предельной непрерывной модели.....	12
I.2. Анализ устойчивости систем с периодическим высокочастотным изменением структуры по ее предельной непрерывной модели.....	14
I.2.1. Математическая модель системы с периодическим изменением структуры.....	14
I.2.2. Предельная непрерывная модель системы с периодическим высокочастотным изменением структуры.....	16
I.2.3. Оценка устойчивости стационарного режима предельной непрерывной модели системы стабилизации.....	17
I.2.4. Анализ процессов в системе стабилизации по ее предельной непрерывной модели.....	19
I.3. Анализ устойчивости систем с периодическим высокочастотным изменением структуры по ее дискретной модели.....	21
I.3.1. Дискретная модель систем с периодическим высокочастотным изменением структуры.....	21
I.3.2. Оценка устойчивости желаемого стационарного режима по дискретной модели системы.....	24
I.3.3. Примеры применения полученных результатов.....	27
<b>II. ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕОРИИ К РАСЧЕТУ СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВТОРИЧНОГО ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА</b> .....	38
II.1. Предельные непрерывные модели основных типов ИППН.....	38
II.1.1. Предельная непрерывная модель понижающего ИППН.....	38
II.1.2. Предельная непрерывная модель повышающего ИППН.....	41
II.1.3. Предельная непрерывная модель инвертирующего ИППН.....	42
II.1.4. Учет ограниченной мощности источника входного напряжения и входного фильтра преобразователя.....	44
II.2. Предельные непрерывные модели сложных типов ИППН.....	48
II.2.1. Математическая модель преобразователя Чука.....	48
II.2.2. Оценка пульсаций токов и напряжений в преобразователе Чука.....	52

П.2.3. Сравнение схемы Чука с инвертирующим импульсным преобразователем напряжения постоянного тока.....	55
П.3. Оценка свойств замкнутых систем с периодическим высокочастотным изменением структуры по предельной непрерывной модели.....	63
П.3.1. Стабилизированный повышающий ИППН с ПИ-регулятором.....	64
П.3.2. Повышение качества стабилизации выходного напряжения импульсного повышающего преобразователя постоянного тока.....	74
П.4. Стабилизатор напряжения постоянного тока с параметрическим управлением.....	94
П.4.1. Математическое описание и анализ устойчивости стабилизатора напряжения.....	96
П.4.2. Сравнение со стабилизированным понижающим импульсным преобразователем.....	100
П.4.3. Исследование стабилизатора с параметрическим управлением методом математического моделирования.....	105
П.5. Стабилизация выходного напряжения преобразователя Чука....	108
П.5.1. Стабилизация выходного напряжения преобразователя Чука с помощью отрицательной обратной связи.....	109
П.5.2. Стабилизация выходного напряжения преобразователя Чука по принципу управления по возмущению.....	114
П.6. Импульсное регулирование емкости конденсатора.....	122
П.6.1. Идея импульсного регулирования емкости конденсатора.....	123
П.6.2. Анализ упрощенной схемы импульсного регулирования емкости конденсаторов.....	125
П.6.3. Предельная непрерывная модель схемы импульсного регулирования емкости конденсатора.....	128
П.6.4. Проверка полученных теоретических результатов на математической модели.....	131
<b>III. ИМПУЛЬСНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ.....</b>	<b>135</b>
III*1. Исследование процессов в типовых ИППН при синусоидальном входном напряжении.....	136
III.1.1. Анализ установившегося режима.....	136
III.1.2. Непрерывные модели установившегося режима основных импульсных преобразователей при идеальном источнике входного напряжения.....	140
III.1.3. Непрерывные модели установившегося режима основных импульсных преобразователей, учитывающие выходное сопротивление источника входного напряжения.....	144
III.1.4. Анализ свойств основных схем преобразователей в установившемся режиме.....	147

III.1.5. Оценка пульсаций токов и напряжений основных схем импульсных преобразователей в установившемся режиме.....	150
III.1.6. Пример расчета электронного повышающего трансформатора.....	153
III.2. Принципы построения устройств регулирования и стабилизации напряжения переменного тока.....	158
III.2.1. Принципы построения стабилизаторов напряжения переменного тока, использующих понижающий импульсный преобразователь.....	159
III.2.2. Принципы построения стабилизаторов напряжения переменного тока, использующих инвертирующий импульсный преобразователь.....	172
III.2.3. Учет влияния внутреннего сопротивления источника напряжения на работу импульсного стабилизатора напряжения переменного тока.....	186
III.3. Исследование процессов в трехфазном автономном инверторе.....	200
III.3.1. Предельная непрерывная модель трехфазного контура регулирования токов статора синхронного двигателя.....	201
III.3.2. Анализ устойчивости и точности широтно-импульсного регулятора тока трехфазного автономного инвертора.....	215
<b>Заключение.....</b>	<b>228</b>
<b>Литература.....</b>	<b>229</b>
<b>Приложения.....</b>	<b>233</b>