

Б. Е. ЖЕЛЕЗОВСКИЙ
Э. В. КАЛЪЯНОВ

МНОГОЧАСТОТНЫЕ
РЕЖИМЫ
В ПРИБОРАХ



Москва «Связь» 1978

32.85
Ж51
УДК 621.385.6

Железовский Б. Е., Кальянов Э. В.

Ж51 Многочастотные режимы в приборах СВЧ. —
М.: Связь, 1978. — 256 с., ил.

Обобщены результаты работ по многочастотным явлениям в электроннолучевых приборах СВЧ диапазона. Рассмотрены физические основы электроники и элементы теории СВЧ усилителей и генераторов средней и малой мощности с инжектированным лучом О и М типов в многочастотных режимах работы. Наряду с численными методами анализа развиты приближенные методы, позволяющие получить аналитические соотношения для основных характеристик рассматриваемых приборов. Теоретические выводы подтверждены экспериментально.

Книга предназначена для научных работников.

32.85

Ж $\frac{30407-014}{045(01)-78}$ 3-78

6Ф2.19

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Предисловие	3
Список основных обозначений	6
Глава 1	
Многочастотные явления в приборах клистронного типа	
	7
1.1. Введение	7
1.2. Приближенная нелинейная теория группировки электронов в высокочастотном модуляторе	8
1.3. Многочастотная группировка электронов в зоне дрейфа	14
1.4. Траектории электронных сгустков. Механизм образования комбинационных составляющих тока	26
Глава 2	
Многочастотные режимы работы ЛБВО	
	33
2.1. Введение	33
2.2. Численные методы анализа	36
2.3. Приближенные аналитические методы	47
2.4. Исследование усиления в ЛБВ нескольких гармонических сигналов	67
2.5. Исследование преобразования частоты при двухчастотном режиме работы ЛБВ	82
2.6. Режим полного подавления одного из входных сигналов	92
2.7. Режим умножения частоты	97
Глава 3	
Вопросы многочастотной теории ЛОВ	
	104
3.1. Введение	104
3.2. Основные нелинейные уравнения. Расчет поля и тока во втором приближении	105
3.3. Усилительный режим ЛОВ и режим автономных колебаний ЛОВ-генератора	108
3.4. Многочастотный режим работы ЛОВ-усилителя	120
Глава 4	
Синхронизация и самосинхронизация генератора с обратной волной типа О	
	124
4.1. Введение	124
4.2. Оценка полосы синхронизации вариационным методом на основе линейной теории ЛОВО	130
4.3. Анализ синхронного и асинхронного режимов работы ЛОВО	139
4.4. Анализ явления синхронизации на основе нелинейных уравнений ЛОВО	151
4.5. Самосинхронизация ЛОВО	162
4.6. Сопоставление явлений принудительной синхронизации и самосинхронизации	171
	255

4.7. Синхронизация колебаний ЛОВО модулированным и би-гармоническим сигналами	173
Глава 5	
Многочастотные режимы работы электроннолучевых приборов магнетронного типа	179
5.1. Введение	179
5.2. Упрощенная нелинейная многочастотная теория ЛБВМ	180
5.3. Синхронизация ЛОВМ	191
5.4. Анализ явления синхронизации на основе нелинейных уравнений ЛОВМ	204
5.5. Самосинхронизация ЛОВМ с внешней запаздывающей обратной связью	208
5.6. Сопоставление явлений принудительной синхронизации и самосинхронизации в ЛОВ типа М	211
Глава 6	
Многочастотные явления при параметрическом усилении	213
6.1. Введение	213
6.2. Уравнения движения	215
6.3. Области усиления волн и увеличения внутренних орбит	217
6.4. Анализ движения электронов в различных волнах системы накачки	222
6.5. Коэффициент усиления	232
<i>Приложение. Каскадная многочастотная группировка</i>	<i>235</i>
Список литературы	240
Предметный указатель	253

ИБ № 270

Борис Емельянович Железовский
Эраст Васильевич Кальянов

МНОГочАСТОТНЫЕ РЕЖИМЫ В ПРИБОРАХ СВЧ

Редактор С. Т. Симонова
 Обложка художника Б. Д. Чуткерашвили
 Худ. редактор А. И. Моисеев
 Техн. редактор К. Г. Маркоч
 Корректор Л. И. Чекрыжова

Сдано в набор 25/V 1977 г. Подп. в печ. 16/IX 1977 г.
 Т-12994 Формат 84×108/32 Бумага тип. № 1 Лит. гарн. Печать высокая
 13,44 усл.-печ. л. 14,23 уч.-изд. л. Тираж 3 400 экз. Изд. № 17831А Зак. № 129
 Цена 2 руб. 40 коп.
 Издательство «Связь». Москва 101000, Чистопрудный бульвар, д. 2

Типография издательства «Связь» Госкомиздата СССР
 Москва 101000, ул. Кирова, д. 40