

А. И. МОРОЗОВ, В. В. ПРОКЛОВ,
Б. А. СТАНКОВСКИЙ

**ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ
ДЛЯ
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ
УСТРОЙСТВ**

МОСКВА «РАДИО И СВЯЗЬ» 1981.

ББК 32.873
М80
УДК 621.395.642

Морозов А. И., Проклов В. В., Станковский Б. А.

М80 Пьезоэлектрические преобразователи для радиоэлектронных устройств. — М.: Радио и связь, 1981. — 184 с., ил.

70 к.

Излагаются основы расчета, конструирования, изготовления и применения резонансных пьезоэлектрических преобразователей объемных и поверхностных акустических волн для диапазона частот от единиц мегагерц до нескольких гигагерц. Приводятся сведения о свойствах акустических волн и параметрах материалов.

Для инженеров-разработчиков радиоэлектронных устройств.

М $\frac{30404-170}{046(01)-81}$ 39-82 2402020000 ББК 32.873
6Ф2.13

РЕЦЕНЗЕНТ: КАНД. ТЕХН. НАУК К. И. Б Р И Ц Ы Н

**Редакция литературы
по конструированию и технологии производства РЭА**

**Анатолий Иванович Морозов,
Валерий Владимирович Проклов,
Борис Алексеевич Станковский**

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Редактор Н. Н. Кузнецова
Обложка художника В. В. Васильева
Художественный редактор О. В. Камаев
Технический редактор К. Г. Игумнова
Корректор О. И. Галанова

ИБ № 97

Сдано в набор 27.07.81 г. Подписано в печать 18.11.81 г.
Т-28657 Формат 60×90/16 Бумага кн.-журн. Гарнитура литературная
Печать высокая Усл. печ. л. 11,5 Усл. кр.-отг. 11,75 Уч.-изд. л. 13,83 Тираж 7000 экз.
Изд. № 19423 Зак. № 99 Цена 70 к.
Издательство «Радио и связь». 101000 Москва, Главпочтамт, а/я 693

Типография издательства «Радио и связь» Госкомиздата СССР
101000 Москва, ул. Кирова, д. 40

© Издательство «Радио и связь», 1981.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Принятые сокращения и условные обозначения	4
Глава первая. Акустические волны в твердом теле	5
1.1. Общие сведения	5
1.2. Акустические волны в изотропном твердом теле	8
1.3. Акустические волны в анизотропном упругом твердом теле	15
1.4. Особенности распространения акустических волн в пьезодиэлектриках	22
Глава вторая. Возбуждение и прием акустических волн	24
2.1. Возбуждение (прием) объемных акустических волн	24
2.2. Методы возбуждения (приема) поверхностных акустических волн	30
2.3. Методы зондирования акустических волн	37
Глава третья. Основные характеристики преобразователей акустических волн и методы их измерений	38
3.1. Основные характеристики преобразователей акустических волн	38
3.2. Измерение частотной зависимости потерь преобразования	40
3.3. Измерение входного полного электрического сопротивления преобразователей	45
Глава четвертая. Конструирование и изготовление преобразователей объемных акустических волн	46
4.1. Расчет характеристик резонансных преобразователей объемных волн	46
4.2. Электрическое и акустическое согласование преобразователей	55
4.3. Изготовление и характеристики резонансных преобразователей объемных волн	58
4.4. Основные принципы конструирования резонансных преобразователей объемных волн	77
Глава пятая. Расчет, конструирование и работа встречноштыревых преобразователей поверхностных акустических волн	79
5.1. Расчет основных характеристик встречноштыревых преобразователей	79
5.2. Принципы конструирования преобразователей поверхностных акустических волн	89
5.3. Методы изготовления преобразователей поверхностных акустических волн	93
5.4. Экспериментальные характеристики преобразователей поверхностных акустических волн	96
Глава шестая. Применение преобразователей в устройствах обработки, преобразования и усиления сигналов	101
6.1. Базовые акустоэлектронные устройства и их классификация	101
6.2. Акустические линии задержки	102
6.3. Акустические аналоговые фильтры и резонаторы	107
6.4. Активные акустоэлектронные устройства	125
6.5. Нелинейные пассивные акустоэлектронные устройства	127
6.6. Микрозвуковые элементы	130
Глава седьмая. Основные вопросы конструирования акустических линий задержки	132
7.1. Приемы реализации акустических линий задержки с заданным временем задержки	132
7.2. Особенности акустических линий задержки СВЧ диапазона	142
7.3. Уровень подавления ложных сигналов	145
7.4. Временная и температурные стабильности характеристик акустических линий задержки	149
Глава восьмая. Использование преобразователей в акустооптических устройствах и некоторые другие применения	155
8.1. Акустооптическая ячейка и основные режимы ее работы	155
8.2. Специфические требования и вопросы технологии пьезопреобразователей для акустооптических устройств	156
8.3. Измерение акустических параметров материалов	161
Приложения	164
Список литературы	178