

Вступ. Інтегральна напівпровідникова мікроелектроніка і функціональна електроніка. Основні напрямки розвитку функціональної електроніки. Порівняльний аналіз гальванічних і оптичних каналів зв'язку.

Фізичні основи твердотільної оптоелектроніки. Оптичні явища в твердих тілах. Різні види поглинання світла в напівпровідниках. Фотоелектричні явища в однорідних структурах. Фоторезистори, їх енергетичні, спектральні та частотні характеристики. Вплив рекомбінації на параметри фоторезисторів. Неоднорідні напівпровідникові структури і фотоелектронні явища в них. Фотодіоди та фототранзистори, їх основні характеристики.

Багатоелементні двомірні детектори світла. Основні параметри і застосування. Багатоелементні приймачі світла з зарядовим зв'язком. Структура, принцип дії, основні параметри і застосування детекторів з зарядовим зв'язком. Багатоелементні детектори з інжекцією заряду. Основні параметри і порівняльний аналіз. Використання різних детекторів світла в оптоелектронних схемах.

Твердотільні джерела світла. Рекомбінація носіїв заряду в напівпровідниках з випромінюванням світла. Механізми збудження рекомбінаційного випромінювання в напівпровідниках. Рекомбінація без випромінювання. Спонтанне і вимушене випромінювання в напівпровідниках. Розподіл носіїв зарядів по енергетичних рівнях при порушенні термодинамічної рівноваги. Умови інверсії носіїв зарядів в напівпровідниках. Інжекційні лазери на гомо- і гетеро- переходах, та лазерів з накачкою електронним пучком. Твердотільні джерела когерентного та некогерентного випромінювання, їх застосування в оптоелектронних пристроях. Оптична бістабільність, основні поняття і фізична природа бістабільності. Узгодження параметрів детектора і підсилювача. Відношення сигнал/шум і основні методи детектування оптичного сигналу на фоні шуму.

Оптичні системи відображеної інформації. Використання оптичних явищ в пристроях пам'яті і системах перетворення оптичного зображення. Експериментальні дослідження оптичної бістабільності в різних середовищах. Елементи на основі оптичної бістабільності для оптоелектронних систем.

Акустоелектроніка. Основні фізичні явища і принципи акустоелектроніки. Акустоелектричний, акустоелектромагнітний, п'єзоелектричний ефекти. Електронне поглинання УЗ в металах. Електронне поглинання і підсилення УЗ в напівпровідниках. Електронна акустична нелінійність. Акустоелектричні функціональні пристрої на об'ємних хвилях. Типи акустичних хвиль. Акустоелектричні перетворювачі. Лінії затримки, фільтри, комутатори і підсилювачі на поверхневих акустичних хвилях.

Магнітоелектроніка. Основні фізичні принципи і пристрої.

Кріогенна електроніка. Принципи і пристрої. Теплові функціональні пристрої. Основні принципи хеміелектроніки, біоелектроніки і діелектричної електроніки.

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ:

1. Суемацу та ін. "Основи мікроелектроніки" М., 1988.

2. А.Н.Пихтін “Фізичні основи квантової електроніки і оптоелектроніки” М., 1983.
3. Хорунжій В.А. “Акустоелектроніка” К., 1984.
4. Мачалов В.Д. “Магнітна мікроелектроніка” М., 1987.
5. Белякін І.А. та ін. “Прилади з перенесенням заряду в радіотехнічних пристроях і обробка інформації” М., 1997.
6. Казарян Е.В., Рудніч І.А. “Хемоелектроніка” М., 1978.