

действие до 10^{-3} с, но полувольтное напряжение значительно выше (~ 100 В).

Для передачи оптич. сигналов в О. возможно использование как свободного пространства, так и волоконных световодов, обеспечивающих исключительно высокую помехозащитность при потерях менее 1 дБ/км.

Увеличение кол-ва и ассортимента выпуска элементов О. происходит очень интенсивно, составляя ежегодный прирост ок. 20%, что связано с большим коммерч. выпуском систем, базирующихся на оптоэлектронных элементах. Наиб. распространение получили лазерные звукопроекторы, в к-рых информация записана в цифровом представлении на жестких или гибких дисках (компакт-диски) и считывается острофокусируемым лучом инжекц. лазера. Выпускаются (в Японии) видеопроекторы, работающие по этому же принципу.

Большое значение приобретают оптоэлектронные элементы для волоконно-оптич. линий связи, к-рые должны заменить совр. кабельные линии связи на длинные и короткие дистанции, решить проблемы кабельного телевидения и видеотелефонов. Несколько световолоконных кабелей соединили Америку с Европой, прокладываются кабели через Тихий океан. Источниками световых сигналов в этих линиях являются инжекц. лазеры, приёмники — быстродействующие лавинные ФД; через неск. десятков км располагаются ретрансляц. узлы (лазер — фотоприёмник), компенсирующие ослабление и дисперсию световых сигналов.

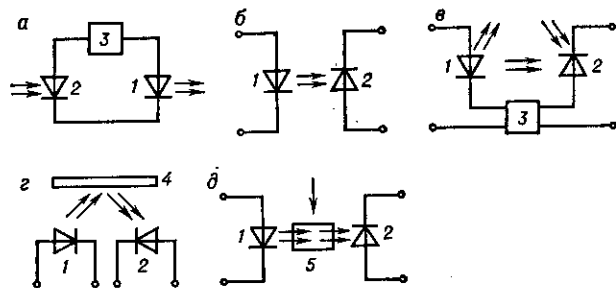
О. позволяет создать перестраиваемые процессоры, управляемые ПВМС и матрицами фотоприёмников, а также обеспечивает построение БИС и СБИС (см. *Интегральная схема*), допускающих интеграцию в третьем (вертикальном) измерении. С О. связывают надежды на возможность дальнейшего совершенствования вычислит. техники: передача информации будет осуществляться оптич. сигналами, что позволит вести обработку одновременно по мн. параллельным каналам, близко расположенным друг к другу, но обладающим высокой помехозащитностью. Проводятся интенсивные исследования по созданию новых оптоэлектронных элементов, к-рые имели бы два устойчивых состояния с разл. оптич. свойствами (оптич. бистабильные элементы) и выполняли бы в оптике роль, аналогичную роли транзисторов в электронике. Создание таких элементов позволит начать конструирование оптических (или оптоэлектронных) вычислит. машин (ОВМ и ОЭВМ), превосходящих по производительности ЭВМ и способных выполнять 10^{12} операций в с и более.

Лит.: З и С. М., Физика полупроводниковых приборов, пер. с англ., кн. 1—2, М., 1984; Хансперджер Р., Интегральная оптика, пер. с англ., М., 1985; Морозов В. Н., Оптоэлектронные матричные процессоры, М., 1986; Пространственные модуляторы света, М., 1987; Инжекционные лазеры в системах передачи и обработки информации, М., 1987.

Ю. М. Попов.

ОПТРОН — оптоэлектронный прибор, состоящий из оптич. излучателя и фотоприёмника, объединённых один с другим оптич. и электрич. связями и помещённых в общем корпусе. Физ. основу работы О. составляют процессы преобразования электрич. сигналов в оптич. (в излучателе), оптич. сигналов в электрич. (в фотоприёмнике), а также передачи этих сигналов по оптич. каналам и электрич. цепям. Излучателем в О. обычно служит излучающий *светодиод* (напр., на основе AlGaAs или GaAsP), фотоприёмником — фотодиод, фототранзистор, фототиристор (прим. кремниевые), фоторезистор (напр., на основе CdS), материалом оптич. канала — прозрачные полимеры, стекла, волоконные световоды, воздух. В цепи электрич. связи могут дополнительно включаться микроселектронные блоки, такие, как усилители, пороговые схемы, источники питания. Наиб. перспективны монолитные О., в к-рых излучатель и фотоприёмник реализованы в едином интегриров. устройстве (напр., методами интегральной оптики).

Типы связей между излучателем и фотоприёмником определяют функциональные возможности О. При наличии только прямой электрич. связи О. представляет собой прибор с оптич. входом и выходом (рис., а), обеспечивающий преобразование излучения (напр.,



Электрические и оптические связи в оптронах: 1 — излучатель; 2 — фотоприёмник; 3 — микроселектронный блок; 4 — отражатель; 5 — управляемая оптическая среда.

инфракрасного в видимое, некогерентного в когерентное и т. п.). При наличии только прямой оптич. связи О. — прибор с электрич. входом и выходом (рис., б), играющий роль элемента гальванич. развязки. Регенеративный О. (рис., в), в к-ром усиленный сигнал с выхода подаётся на вход и к-рый способен выполнять ф-ции усилителя, генератора, переключателя как электрич., так и оптич. сигналов, может быть реализован с помощью прямой электрич. и положительной обратной оптич. связи. О. с открытым (рис., г) или управляемым (рис., д) оптич. каналом связи используется как датчик, позволяющий осуществлять счёт предметов, контроль качества их поверхности, измерение электрич. и магн. полей, скорости вращения, давления, ускорения, вибрации.

Наибольшее промышленное распространение получили О. с прямой оптич. связью (рис., б), называемые также *оптопарами*; для них характерны практически полная гальванич. развязка входа и выхода, высокая электрич. прочность, однонаправленность потока информации по оптич. каналу, отсутствие обратного воздействия фотоприёмника на излучатель, широкая полоса пропускания, большой срок службы, малые габариты и масса. Осн. параметры О.: коэф. передачи тока из входной цепи в выходную ($\sim 1-10\%$ и $50-5000\%$) при использовании фотодиода и фототранзистора соответственно; время задержки сигнала (30—100 нс и 1—10 мкс для упомянутых фотоприёмников); напряжение изоляции (типично 1—3 кВ). К выходу О. подключают усилители и преобразователи фотосигналов, обычно в интегральном исполнении (либо эти схемы изготовляют на одном кристалле с фотодиодом — оптоэлектронная микросхема).

О. с прямой оптич. связью нашли применение в вычислит. технике, приборостроении, автоматике, электротехнике, связи в качестве элементов электрич. развязки (аналоги импульсных трансформаторов) и бесконтактного управления (аналоги реле).

Лит.: Носов Ю. Р., Сидоров А. С., Оптроны и их применение, М., 1981.

ОРАНЖЕРЕЙНЫЙ ЭФФЕКТ — то же, что *парнико-вый эффект*.

ОРБИТА (от лат. orbita — колея, путь) точки x относительно группы G , действующей на множестве X (слева), — множество $G(x)$, элементами к-рого являются точки gx , где $g \in G$. Напр., О. группы вращений в евклидовом пространстве являются концентрич. сферы с центром в начале координат, включая сферу радиуса 0. Орбиты любых двух точек из X либо не пересекаются, либо совпадают, т. е. О. определяют разбиение множества X . Если в X имеется только одна О., то X наз. однородным пространством группы G . В этом случае говорят,