

**ПРИЕМНЫЕ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫЕ ТРУБКИ** — класс электронно-лучевых приборов, предназначенных для визуального отображения информации, поступающей в виде электрич. сигналов. По характеру осн. применения выделяют: чёрно-белые и цветные кинескопы для вещат. телевиз. приёмников; монохромные и цветные индикаторные приборы и кинескопы повывш. чёткости для отображения условной цифро-буквенной, графической и полуголовоы информации в диспетчерах ЭВМ, разл. рода системах управления, радиолокац. устройствах, многофункциональных самолётных индикаторах, информац. системах и т. п.; осциллографич. трубки для графич. представления хода быстропротекающих периодических и однократных процессов, данные о к-рых могут быть выражены электрич. сигналами. Различают также П. э.-л. т. прямого наблюдения и проекционные трубки, изображение с экрана к-рых проецируется со значит. увеличением на отд. экран. Проекционные П. э.-л. т. по принципу работы бывают самосветящимися, в н-рых электронный пучок возбуждает излучение люминесцентного экрана или полупроводниковой лазерной мишени, и светомодулирующие, в к-рых пучок изменяет к.-л. оптич. свойства среды, что используется для пространственно-временной модуляции широкого светового потока от отдельного мощного источника света. Нек-рые виды индикаторных и осциллографич. П. э.-л. т. позволяют в течение длит. времени воспроизводить однократно поступившую информацию (см. *Запоминающая трубка*).

Фокусировка электронного луча в большинстве совр. П. э.-л. т. осуществляется эл.-статич. полями, отклонение  $\omega$  изменяемыми во времени полями, в кинескопах и индикаторных П. э.-л. т. — магнитными, в осциллографич. — электрич. полями. Процесс воспроизведения информации на экране наз. записью. В телевиз. приёмниках и нек-рых др. системах пучок отклоняется построично, образуя растр, состоящий из большого числа линий. При этом входной сигнал, несущий информацию, подаётся на элемент П. э.-л. т., управляющий интенсивностью пучка, а следовательно и яркостью соответствующего участка изображения. Такой способ записи наз. растровым. При др. способе записи широко применяемом для отображения цифро-буквенной и графич. информации и называемой функциональным или векторным, входные сигналы управляют положением пучка по обеим координатам экрана, выписывая при «отгираии» пучка в соответствующие моменты времени знаки, графики, чертежи и т. п. В осциллографич. П. э.-л. т. пучок периодически отклоняется в одном направлении (осц.-время) с заранее установленной скоростью; входной сигнал, отражающий к.-л. процесс во времени, управляет положением пучка в перпендикулярном оси времени направлении, благодаря чему процесс отображается в виде графика в прямоугол. системе координат.

Осн. функциональные параметры П. э.-л. т.: разрешающая способность (выражаемая шириной светящейся линии, возбуждаемой перемещающимся электронным пучком, или числом различных линий, размещаемых на высоте кадра, либо предельным объёмом отображаемой информации); яркость свечения экрана, или излучаемый световой поток; контраст изображения, определяемый отношением яркостей возбуждаемых и не возбуждаемых участков экрана; чувствительность отклонения (для осциллографич. П. э.-л. т.) — отклонение пучка на экране на 1 В отклоняющего напряжения. Параметры П. э.-л. т. противоречивым образом связаны между собой. Так, увеличение тока пучка для повышения яркости приводит к снижению разрешающей способности. Для преодоления этого противоречия создаются П. э.-л. т., в к-рых информация воспроизводится параллельно в разных местах экрана деск. пучками. Для управления интенсивностью каждого пучка необходим свой усилитель сигналов, полоса пропускания каждого из к-рых соответственно сужается.

Лит.: Мигалер В. А., Куракин Л. А., Приемные электронно-лучевые трубки, 2 изд., М., 1971; Шерстнев Л. Г., Электронная оптика и электронно-лучевые приборы, М., 1971. В. Л. Герус.

**ПРИЗМЫ ОПТИЧЕСКИЕ** — призмы из материалов, прозрачных для оптического излучения в нек-ром интервале его частот. Они могут быть и могут не быть призмами в строго геом. смысле (напр. / с усечённой вершиной). П. о. подразделяются на три обширных и резко различающихся по назначению класса: *спектральные призмы* (преломляющие или дисперсионные призмы), *отражательные призмы* и *поляризационные призмы*.

**ПРИЛИПАНИЕ электронов** — образование отрицат. ионов с участием свободных электронов. Сюда относятся процессы диссоциативного П. и тройной процесс (с участием трёх частей) П. иона к атому или молекуле. Подробнее см. в ст. *Отрицательные ионы*.

Б. М. Смирнов.

**ПРИМЕСНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ** — проводимость полупроводника, при к-рой осн. вклад в перенос заряда дают электроны (дырки), термически возбуждённые в зону проводимости (валентную зону) из локализованных в запрещённой зоне донорных (акцепторных) состояний (проводимость *n*-типа и *p*-типа). П. п. определяется концентрацией донорных  $N_d$  и акцепторных  $N_a$  примесей и положением их уровней в запрещённой зоне. При высоких темп-рах  $T$ , если полупроводник невырожден, концентрация  $n$  носителей в собственном полупроводнике (см. *Собственная проводимость*) удовлетворяет условию  $n_i \gg N_d - N_a$ , наличие примесей незначительно сказывается на концентрациях электронов  $n$  и дырок  $p$ :

$$\left\{ \begin{matrix} n \\ p \end{matrix} \right\} \approx n_i \pm \frac{1}{2} (N_d - N_a).$$

При этом все примеси ионизованы, а уровень Ферми  $\mathcal{E}_F$  близок к середине запрещённой зоны. При более низких темп-рах, для к-рых  $n_i \ll N_d - N_a$ , почти все мелкие примеси остаются ещё ионизованными (область истощения). В этом случае  $n \approx N_d - N_a$ ,  $p = n_i / (N_d - N_a) \ll n$ , т. е. концентрация осн. носителей не зависит от  $T$ . При дальнейшем понижении  $T$ ,  $\mathcal{E}_F$  приближается к уровню  $\mathcal{E}_d$  донорной примеси, и заселённость донорных уровней будет расти за счёт поступления электронов из зоны проводимости, а концентрация зонных носителей заряда соответственно уменьшаться. При  $T \rightarrow 0$  концентрации зонных носителей убывают экспоненциально, в этом пределе доминирует *примесная проводимость*.

Лит. см. при ст. *Полупроводники*.

И. Л. Бейлихес.

**ПРИМЕСНЫЕ УРОВНИ** — энергетич. состояния (уровни) полупроводника, расположенные в запрещённой зоне и обусловленные присутствием в нём примесей и структурных дефектов. В зависимости от того, мал ли сравнимо с шириной запрещённой зоны  $\mathcal{E}_g$  расстояние от П. у. до края ближайшей разрешённой зоны, различают мелкие и глубокие П. у. По способности примесного атома отдавать электрон в зону проводимости либо принимать его из валентной зоны П. у. подразделяют на донорные и акцепторные (рис.). Мелкие П. у., соответствующие примесям замещения (замещение атома кристалла примесным атомом), проявляют донорный характер, если валентность примесного атома превышает валентность атомов осн. кристалла, или акцепторный — при обратном соотношении. Глубокие П. у. обычно образуются при замещении атомов матрицы атомами, отличающимися по валентности более чем на  $\pm 1$ . Такие примеси иногда способны образовывать неск. П. у., соответствующих разл. зарядовым состояниям, напр. атомы Cu в Ge создают три П. у., соответствующих ионам  $Cu^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cu^{3+}$ . Глубокие П. у., отвечающие разным ионам, могут иметь разл. характер (одни — быть донорными, другие — акцепторными).