**Необходимо изучить представленный учебный материал и ответить на вопросы в конце задания. Ответы выслать преподавателю Филиппову В.Н на Viber 89504345857**

Оптоэлектронные устройства

Полупроводники вообще, и полупроводниковые диоды в частности, широко используются в оптоэлектронике в качестве устройств, взаимодействующих с электромагнитным излучением (световой энергией) в видимом, инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах. Существуют три типа устройств, которые взаимодействуют со светом: • устройства для регистрации света, • устройства для преобразования света, • светоизлучающие устройства. Полупроводниковый материал и использованная техника легирования определяют длину световой волны для каждого конкретного устройства.

 Светочувствительные устройства

Старейшим из оптоэлектронных устройств является фоторезистор. Его внутреннее сопротивление изменяется при изменении интенсивности света. Изменение сопротивления не пропорционально интенсивности света. Фоторезисторы изготавливают из светочувствительных материалов, таких как сульфид кадмия (CdS) или селенид кадмия (CdSe).

Типичный фоторезистор устроен следующим образом. Светочувствительный материал нанесен на изолирующую подпояску из стекла или керамики в виде S-образной фигуры для увеличения длины фоторезистора. Все это помещено в корпус с окошком, пропускающим свет. Его сопротивление может изменяться от нескольких сотен МОм до нескольких сотен Ом. Фоторезисторы применяются при низких интенсивностях света. Они могут выдерживать высокие рабочие напряжения до 200-300 В при малом потреблении мощности - до 300 мВт. Недостатком фоторезистора является медленный отклик на изменения света.

.Фоторезисторы используются для измерения интенсивности света в фотографическом оборудовании, в охранных датчиках, в устройствах автоматического открывания дверей, в различном тестирующем оборудовании для измерения интенсивности света.

Фотогальванический элемент (солнечный элемент ) преобразует световую энергию непосредственно в электрическую энергию. Батареи солнечных элементов применяются главным образом для преобразования солнечной энергии в электрическую. Солнечный элемент - это устройство на основе р-п-перехода, сделанное из полупроводниковых материалов. В большинстве случаев их делают их кремния. На металлическую подложку, служащую одним их контактов, наносятся слои полупроводника. Сверху наносится металлическая пленка, служащая вторым контактом. Свет, попадая на поверхность солнечного элемента, передает большую часть своей энергии атомам полупроводникового материала. Световая энергия выбивает валентные электроны с их орбит, создавая свободные электроны. Вблизи обедненного слоя электроны притягиваются материалом л-типа, создавая небольшое напряжение вдоль р-п-перехода. При увеличении интенсивности света это напряжение увеличивается. Однако не вся световая энергия, попадающая в солнечный элемент, создает свободные электроны. В действительности солнечный элемент - это довольно неэффективное устройство с максимальной эффективностью порядка 15%. Солнечные элементы дают низкое выходное напряжение порядка 0,45 В при токе 50 мА. Их необходимо соединять в последовательно-параллельные цепи для того, чтобы получить от них желаемое выходное напряжение и ток. Солнечные элементы применяются для измерения интенсивности света в фотографическом оборудовании, для декодирования звуковой дорожки в кинопроекторах и для зарядки батарей на космических спутниках.

 Фотодиод также использует р-п-переход, и его устройство подобно устройству солнечного элемента. Он используется так же, как и фотосопротивление, в качестве резистора, сопротивление которого меняется при освещении. Фотодиоды - это полупроводниковые устройства, которые изготавливаются главным образом из кремния. Их делают двумя способами. Первый способ - это простой р-п-переход. При другом способе между слоями р-типа и п-типа вставляется слой нелегированного полупроводника, образуя р4-п фотодиод. Принципы работы фотодиода с р-л-переходом такие же, как у солнечного элемента, за исключением того, что он используется для управления током, а не для создания его. Фотодиоды являются более эффективными во всех отношениях. Благодаря слою нелегированного материала, фотодиоды имеют более низкую собственную емкость. Это обеспечивает более быстрый отклик на изменения интенсивности света. Кроме того, изменение их обратного тока в зависимости от интенсивности является более линейным. Преимуществом фотодиода является его быстрый отклик на изменения интенсивности света, самый быстрый из всех фоточувствительных устройств. Недостаткам является низкая выходная мощность по сравнению с другими фоточувствительными устройствами.

Фототранзистор устроен подобно другим транзисторам . Фототранзисторы могут давать больший выходной ток, чем фотодиоды. Их отклик на изменения интенсивности света не так быстр, как у фотодиодов. В данном случае за увеличение выходного тока приходится жертвовать скоростью отклика. Фототранзисторы применяются для измерения скорости вращения различных устройств (фототахометры), для управления фотографической экспозицией, в противопожарных датчиках, в счетчиках предметов и в механических позиционерах.

Светоизлучающие устройства

 Светоизлучающие устройства излучают свет при прохождении через них тока, преобразуя электрическую энергию в световую. Светоизлучающий диод (светодиод) - это наиболее распространенное полупроводниковое светоизлучающее устройство. Будучи полупроводниковым устройством, он имеет неограниченный срок службы ввиду отсутствия высокотемпературного нагрева, что служит причиной выхода из строя обычных ламп. Любой р-п-переход может испускать свет, когда через него проходит ток. Свет возникает, когда свободные электроны рекомбинируют с дырками и лишняя энергия освобождается в виде света. Частота испускаемого света определяется типом полупроводникового материала, использованного при изготовлении диода. Обычные диоды не излучают свет потому, что они упакованы в непрозрачные корпуса. Светодиоды - это просто диоды с р-л-переходом, которые излучают свет при прохождении через них тока. Этот свет виден потому, что светодиоды упакованы в полупрозрачный материал. Частота излучаемого света зависит от материала, использованного при изготовлении светодиода. Арсенид галлия (GaAs) излучает свет в инфракрасном диапазоне, который не воспринимается человеческим глазом. Арсенид-фосфид галлия излучает видимый красный свет. Изменяя содержание фосфора, можно получить светодиоды, излучающие свет различной частоты.

После изготовления светодиод помещается в корпус, который рассчитан на максимальное пропускание света. Многие светодиоды содержат линзы, которые собирают свет и увеличивают его интенсивность. Корпус светодиода может также служить светофильтром для того, чтобы обеспечить излучение света определенной частоты. Для того чтобы светодиод излучал свет, на него должно быть подано прямое смещающее напряжение, превышающее 1,2 В. Так как светодиод легко может быть поврежден большим током или напряжением, последовательно с ним включается резистор для ограничения .

Вопросы:

1.Что такое оптоэлектронные устройства ?

2.Что такое фоторезистор и где его применяют?

3.Что такое фотодиод и его применение?

4.Фототранзистор, особенности его устройства и применение

5.Светоизлучающие устройства, их назначение и применение

6. Светодиоды их виды и общее устройство