

ПРИБОР С ЗАРЯДОВОЙ СВЯЗЬЮ. ПЗС-МАТРИЦА

Рассматривается специализированная аналоговая интегральная микросхема, состоящая из светочувствительных фотодиодов, выполненная на основе кремния, использующая технологию ПЗС. В данной работе описывается общее устройство и принцип работы, блуминг, классификация по способу буферизации, некоторые специальные виды матриц, светочувствительность.

ВВЕДЕНИЕ

ПЗС – прибор с зарядовой связью (англ. CCD – Charge-Coupled Device). Общее обозначение класса полупроводниковых приборов, в которых применяется технология управляемого переноса заряда в объеме полупроводника. ПЗС устройство состоит из поликремния, отделённого от кремниевой подложки, у которой при подаче напряжения через поликремневые затворы изменяются электрические потенциалы вблизи электродов. Наиболее ярким представителем приборов данного класса является ПЗС-матрица. Один элемент ПЗС-матрицы формируется тремя или четырьмя электродами.

I. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Название ПЗС (прибор с зарядовой связью) отражает способ считывания электрического потенциала методом сдвига заряда от элемента к элементу. ПЗС устройство состоит из поликремния, отделённого от кремниевой подложки, у которой при подаче напряжения через поликремневые затворы изменяются электрические потенциалы вблизи электродов. Один элемент ПЗС-матрицы формируется тремя или четырьмя электродами. Положительное напряжение на одном из электродов создаёт потенциальную яму, куда устремляются электроны из соседней зоны. Последовательное переключение напряжения на электродах перемещает потенциальную яму, а следовательно, и находящиеся в ней электроны, в определённом направлении. Так происходит перемещение по одной строке матрицы. Далее рассматривается принцип работы ПЗС-матрицы до экспонирования и после.

Осмоловский Никита Сергеевич, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Овсянников Павел Владимирович, студент 3 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Научный руководитель: Кукин Дмитрий Петрович, доцент кафедры теоретических основ электротехники Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук.

II. БЛУМИНГ

Блуминг (от англ. bloom – цветок) в ПЗС – это эффект «растекания» избыточного заряда от пересвеченных областей матрицы ПЗС в соседние ячейки. Основная причина возникновения – ограниченная ёмкость потенциальной ямы для фотоэлектронов в ячейке.

III. КЛАССИФИКАЦИЯ ПО СПОСОБУ БУФЕРИЗАЦИИ

- матрицы с полнокадровым переносом;
- элемент ПЗС-матрицы;
- полнокадровая матрица;
- матрицы с буферизацией кадра;
- матрицы с буферизацией столбцов.

IV. НЕКОТОРЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ МАТРИЦ

- светочувствительные линейки;
- координатные и угловые датчики;
- матрицы с обратной засветкой.

V. СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Светочувствительность матрицы складывается из светочувствительности всех её фотодатчиков (пикселей) и в целом зависит от:

- интегральной светочувствительности;
- монохроматической светочувствительности;
- спектральной светочувствительности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общий анализ ПЗС-матриц; сравнительный анализ размеров матриц; области применения; достоинства и недостатки рассмотренные на примере сравнения CCD и CMOS матрицы в фотоаппарате.