



Namatek
True Education

www.namatek.com

Photocell

فتوسل

فهرست مطالب

۱. فتوسل چیست؟
۲. ساختار فتوسل
۳. اساس کار فتوسل
۴. کاربرد فتوسل
۵. نماد مداری
۶. انواع فتوسل
۷. مزایا و معایب فتوسل

برای کار با یک سنسور نوری لازم است اطلاعاتی درباره ساختار و طرز عملکرد آن داشته باشیم، در این مقاله هر آن چه از یک فتوسل نیاز دارید به زبان ساده می آموزید. با یک نگاه به مدارهای الکترونیکی می توان فهمید که این قطعه یکی از انواع پرکاربرد سنسورهای الکترونیکی است.

در این مقاله نگاهی ساده به موارد زیر درباره فتوسل داریم:

- ساختار
- اساس کار
- کاربردها
- انواع
- مزایا و معایب

فتوسل چیست؟

فتوسل (Photocell) ها که به آن مقاومت نوری (Photo resistor) یا مقاومت وابسته به نور (Light-Dependent Resistor) یا LDR هم گفته می شود، سنسورهایی هستند که به ما اجازه می دهند نور را تشخیص بدهیم.

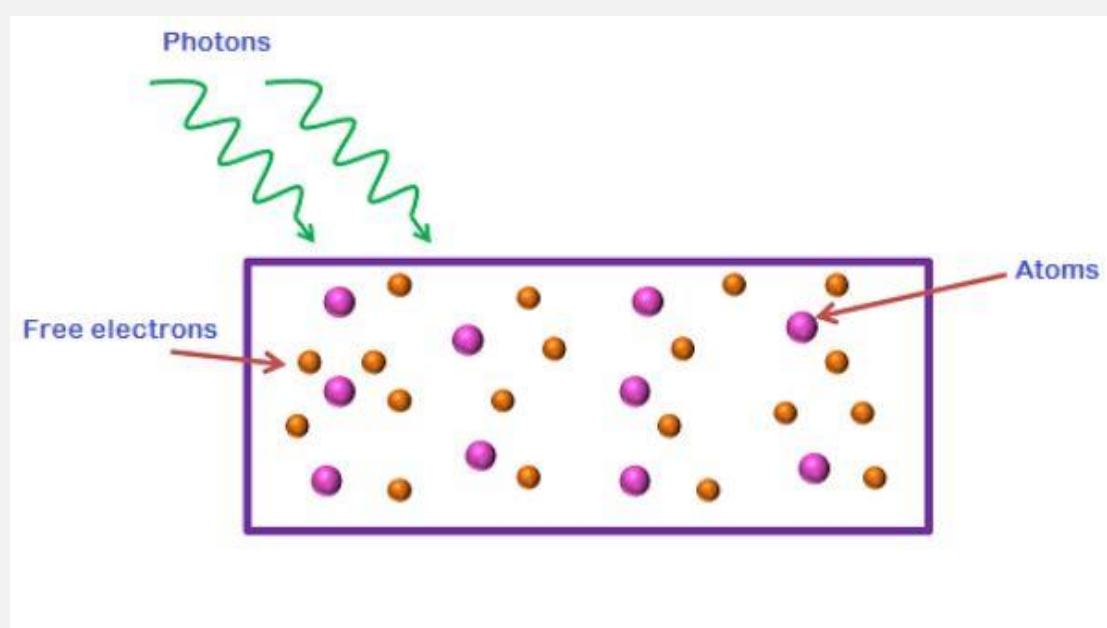
ساختار فتوسل

این قطعه از یک جسم نیمه هادی با مقاومت بالا ساخته شده است. زمانی که محیط تاریک باشد، مقاومت نوری، مقاومتی بالا و در حدود مگا اهم ($M\Omega$) دارد.

زمانی که نور در محیط وجود داشته باشد و محیط روشن باشد مقاومت نوری، مقاومتی پایین و در حد چند صد اهم دارد.

اساس کار فتوسل

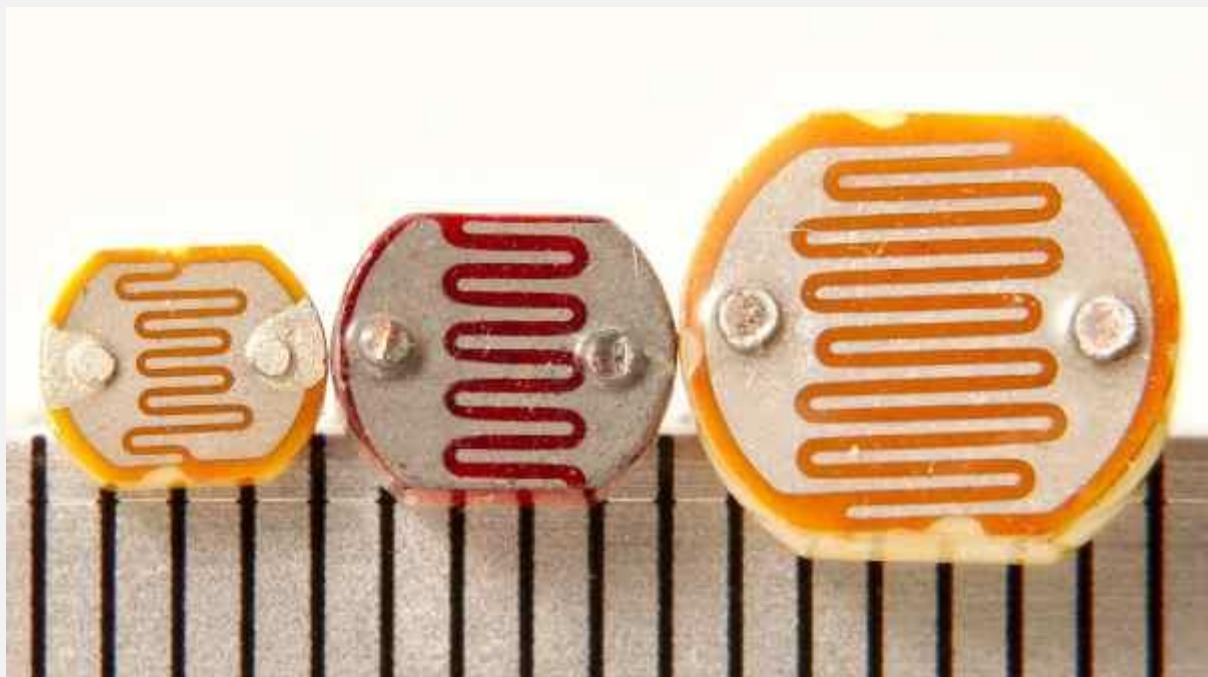
وقتی نور به سنسور نوری برخورد می کند، الکترون های والانس اتم های سازنده آن، انرژی نور را دریافت می کنند و از اتم جدا شده و به الکترون آزاد تبدیل می شوند.



الکترون های آزاد، آزادانه در فتوسل حرکت می کنند و باعث ایجاد جریان الکتریکی می شوند. هرچه نور بیشتری به فتوسل بتابد، تعداد الکترون های بیشتری در آن آزاد می شوند و جریان الکتریکی افزایش می یابد.

کاربرد فتوسل

۱. نور را با تولید ولتاژ به انرژی الکتریکی تبدیل می کنند.
 ۲. از نور در سلول های هادی نور یا فوتوکانداکتی (photo conductive) برای تنظیم جریان استفاده می کنند.
- وقتی در برابر نور محیط یا تاریکی قرار می گیرند، این قطعه می تواند وضعیت نور را به کنترلر گزارش دهد.



فتوسل در اصل مقاومتی است که مقدار مقاومتش وابسته به اینکه چقدر نور به آن می تابد، تغییر می کند.

یکی از رایج ترین کاربردهای این قطعه روشن کردن چراغ های محیط بیرون هنگام غروب آفتاب و خاموش کردن آن ها زمان طلوع آفتاب است. سایر فتوسل ها برای

- روشن کردن محوطه پارک یا چراغ های خیابان بعد از تاریکی

- تنظیم نور در محیط خانگی

- روشن و خاموش کردن تابلوهای تجاری

استفاده می شوند.

فتوسل های پریزی (Plugin) با پریزهای برق استاندارد کار می کنند که این یک راه راحت برای روشن و خاموش کردن چراغ مطالعه یا آباژور زمینی است.

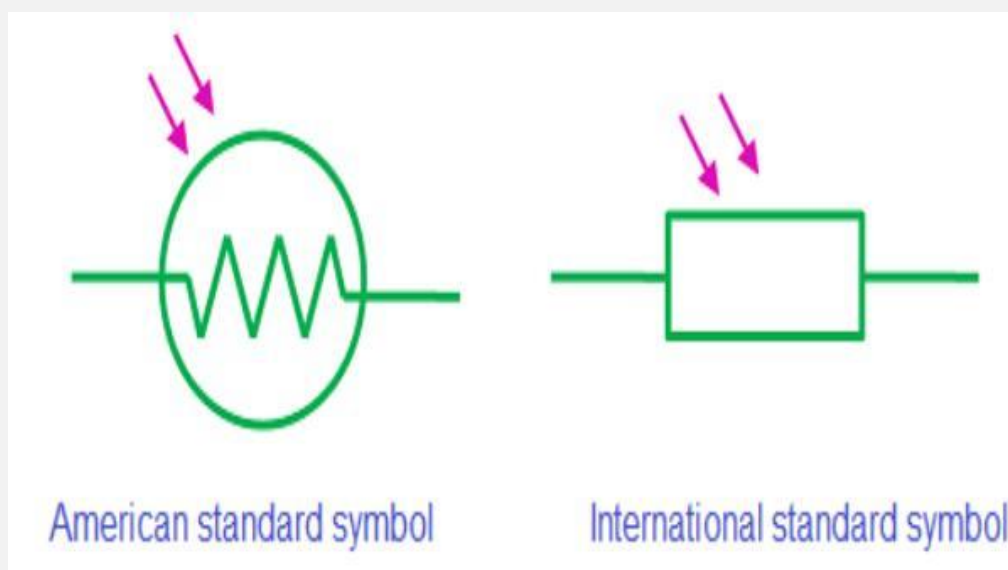


فتوسل های linear Voltage (ولتاژ خطی) کل مدار الکتریکی را کنترل می کنند و یک راه ایده آل برای مدیریت امنیت یا روشنایی محوطه هستند.



نماد مداری

دو نماد استاندارد برای این قطعه وجود دارد که در شکل زیر نشان داده شده است.



انواع فتوسل

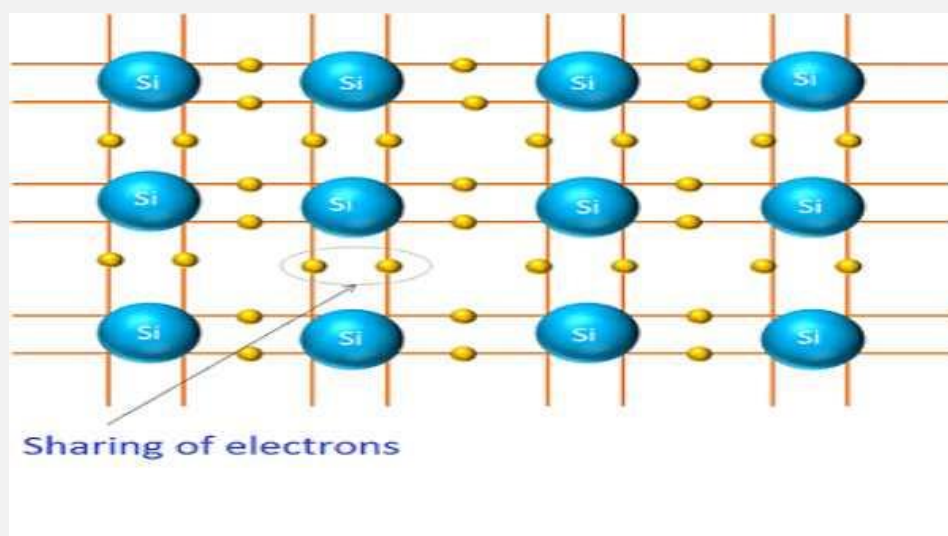
این نوع از سنسورها به دو دسته کلی تقسیم می شوند:

۱. فتوسل درونی (Intrinsic photocell)

۲. فتوسل بیرونی (Extrinsic photocell)

فتوسل درونی

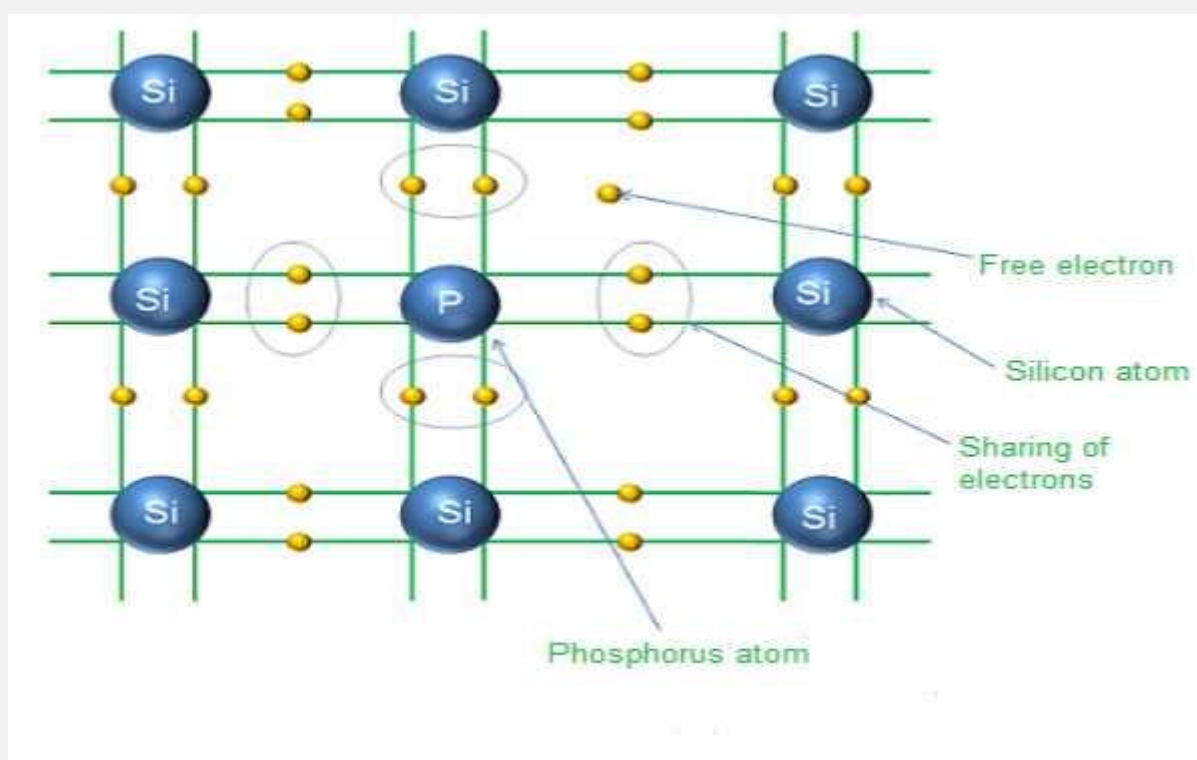
مدل درونی از مواد نیمه هادی خالص مثل سیلیسیوم یا ژرمانیوم ساخته می شوند. این عناصر چهار الکترون والانس دارند و زمانی که در کنار هم قرار می گیرند الکترون ها دو به دو بایکدیگر پیوند کووالانسی برقرار می کنند و تعداد کمی از آن ها می توانند با دریافت انرژی به الکترون آزاد تبدیل شوند و باعث برقراری جریان شوند.



بنابراین مقدار کمی جریان را عبور می دهند.

فتوسل بیرونی

مدل های بیرونی از سیلیسیوم و ناخالصی هایی مانند فسفر ساخته شده اند. هر اتم سیلیسیوم، چهار و هر اتم فسفر، پنج الکترون والانس دارد که وقتی در کنار هم قرار می گیرند، 4 پیوند کووالانسی بین الکترون ها برقرار می شود و یکی از الکترون های فسفر بدون پیوند باقی می ماند.



این الکترون با دریافت انرژی نور به الکترون آزاد تبدیل شده و باعث انتقال جریان می شود. در این فتوسل ها مقدار کمی نور باعث می شود جریان به سرعت افزایش پیدا کند.

تفاوت فتوسل های بیرونی و درونی در ناخالصی است که در فتوسل های بیرونی با افزودن مقدار کمی ناخالصی، میلیون ها الکترون آزاد در سیستم ایجاد می شود.

مزایا و معایب فتوسل

مزایا

- اندازه کوچک
- ارزان قیمت بودن
- راحتی در جابجایی

معایب

- دقت مقاومت نوری بسیار کم است.