



Namatek
True Education



www.namatek.com

Limit Switch

لیمیت سوئیچ چیست؟

فهرست مطالب

۱. لیمیت سوئیچ چیست؟
۲. نحوه کارکرد لیمیت سوئیچ
۳. اجزای لیمیت سوئیچ چیست؟
۴. کاربرد لیمیت سوئیچ چیست؟
۵. مزایا و معایب استفاده از لیمیت سوئیچ چیست؟
۶. انواع لیمیت سوئیچ
۷. لیمیت سوئیچ میکرو

اگر شما هم در صنایع مختلف با ماشین آلات متحرک سروکار داشته باشید، احتمالاً دوست دارید بدانید که لیمیت سوئیچ چیست و چه نقشی در عملکرد این دستگاه‌ها دارد. لیمیت سوئیچ‌ها یکی از انواع سوئیچ‌های الکترومکانیکی پر استفاده هستند که شناخت آن‌ها به ما در سیستم‌های اتوماسیونی کمک می‌کند.

در این مقاله قصد داریم بررسی کنیم که لیمیت سوئیچ چیست و چه کاربردهایی دارد و همچنین انواع، امکانات، نحوه کارکرد، مزایا و معایب استفاده از آن را نیز بررسی خواهیم کرد.

لیمیت سوئیچ چیست؟



لیمیت سوئیچ (limit switch) یک وسیله الکترومکانیکی است که با فشار فیزیکی که توسط یک شیء به آن وارد می‌شود، کار می‌کند. این سوئیچ‌ها در گذشته برای تعیین محدودیت‌های یک شیء (نقطه پایانی که شیء تنها تا این نقطه قادر به حرکت بود) مورد استفاده قرار می‌گرفتند، از این رو این وسیله با نام لیمیت سوئیچ شناخته شد.

لیمیت سوئیچ یک سوئیچ تشخیصی است که از یک کلید اصلی درون یک محفظه فلزی یا رزین ساخته شده است. از این وسیله برای تشخیص وجود و عدم وجود یک شیء به صورت خودکار استفاده می شود.

در بعضی موارد از آن برای نظارت و نشان دادن این موضوع که آیا از محدودیت های حرکتی شیء مذکور فراتر رفته ایم یا خیر، استفاده می شود. بخش بیرونی این دستگاه به گونه ای ساخته شده که بتواند به خوبی از اجزای داخلی آن محافظت کند.

استحکام محفظه بیرونی بسیار پر اهمیت است؛ زیرا از لیمیت سوئیچ در مواردی استفاده می شود که به استحکام مکانیکی و مقاومت محیطی نیاز دارد و امکان استفاده از کلیدهایی با پایه معمولی در این شرایط وجود ندارد.

در واقع لیمیت سوئیچ یک سنسور الکتریکی است که در بسیاری از صنایع و ماشین آلات استفاده می شود. این سوئیچ ها برای تشخیص حداقل و حداکثر محدوده حرکتی قطعات یک دستگاه استفاده می شوند. از دیگر کاربردهای لیمیت سوئیچ می توان به تعیین موقعیت مکانی قطعات و اجزای یک دستگاه و تشخیص عملکرد صحیح ماشین آلات به همراه شناسایی مشکلات و خطرات احتمالی ناشی از آن، در صنایع اشاره کرد.

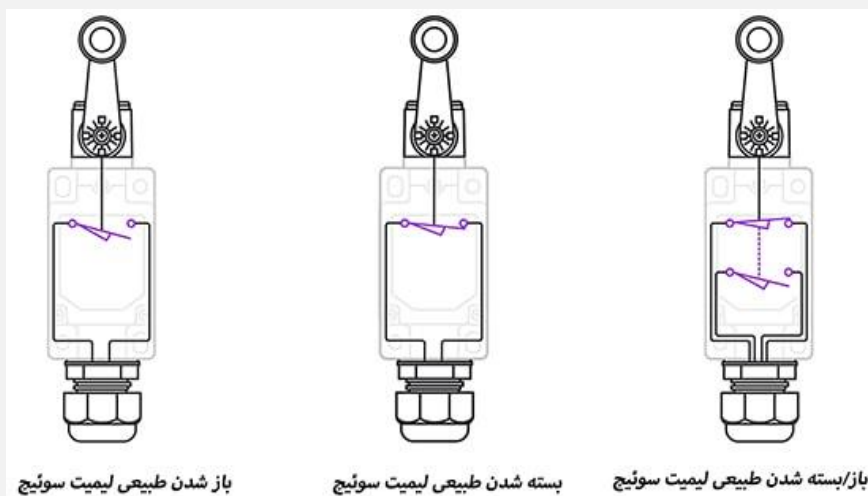


لیمیت سوئیچ باید دارای امکانات زیر باشد:

- **دوام مکانیکی بالا:** این سوئیچ ها با مقادیر زیاد و قابل توجهی از ضربات و نیروهایی که بر آن وارد می شود، مواجه اند، بنابراین محفظه و قطعه محرک از مواد سخت و مقاوم ساخته شده اند.
- **مقاومت برتر محیطی:** طراحی این سوئیچ ها به صورت کاملاً بسته و مهر و موم شده است؛ به گونه ای که در محیط های نامناسب و سخت و با قرار گرفتن در معرض موارد زیر باز هم به کار خود به خوبی ادامه دهد:

- فشارهای خارجی
- گرد و غبار و کثیفی
- ذرات روغن
- رطوبت
- خاک
- دماهای بالا یا پایین

نحوه کارکرد لیمیت سوئیچ



این وسیله از یک محرک مکانیکی تشکیل شده که به یک سری کنتاکت های (contact) الکتریکی متصل شده اند. زمانی که یک جسم (که گاهی هدف نامیده می شود) در تماس فیزیکی با محرک قرار گیرد، حرکت پیستون محرک باعث باز) در مدارهای (Normally Close یا بسته شدن) در مدارهای (Normally Open) کنتاکت های درون سوئیچ می شود.

در لیمیت سوئیچ از حرکت مکانیکی پیستون محرک، برای کنترل یا تغییر وضعیت کلید الکتریکی استفاده می شود. البته دستگاه هایی مانند حسگرهای مجاور القایی یا خازنی و حسگرهای فوتوالکتریک می توانند همین نتیجه را بدون نیاز به تماس به دست آورند.

برای مثال یخچال خود را در نظر بگیرید. هنگامی که در آن را باز می کنید، لامپ درون یخچال روشن می شود و هنگام بسته شدن در، این لامپ خاموش می شود. این روشن و خاموشی لامپ کاری است که لیمیت سوئیچ انجام می دهد.

مراحل کار لیمیت سوئیچ به صورت زیر است:

۱. زمانی که قسمت متحرک دستگاه با بخشی که سوئیچ را فعال می کند، تماس پیدا کند، لیمیت سوئیچ شروع به کار می کند.

۲. لیمیت سوئیچ مداری را که دستگاه و قطعات متحرک آن را کنترل کرده، تنظیم می کند.

این سوئیچ ها همچنین می توانند به عنوان راهنمایی برای مدارهای کنترلر استارترهای مغناطیسی استفاده شوند و به آن ها امکانات زیر را بدهند:

• راه اندازی

• توقف

• کاهش سرعت

• در مواردی تسریع عملکرد موتور

از لیمیت سوئیچ ها در ماشین آلات به عنوان ابزاری برای جلوگیری از خرابی ماشین استفاده می شود.

اجزای لیمیت سوئیچ چیست؟

اجزای لیمیت سوئیچ به دو بخش تقسیم می شوند:

۱. قطعات

۲. ترمینال های تماس

قطعات

قطعات لیمیت سوئیچ دارای ۳ بخش هستند که عبارت اند از:

• **محرک:** نیرو و حرکت دریافتی از جسم مورد نظر از طریق پیستون

داخلی به سوئیچ داخلی منتقل می شود. انواع اصلی محرک ها عبارت

اند از:

- اهرم غلتکی
- پیستون
- میله انعطاف پذیر
- **کاور (Cover):** پس از آن که کابل اتصال خارجی به ترمینال روی سوئیچ داخلی سیم کشیء شد درپوش متصل می شود. از بسته بندی های لاستیکی برای مهر و موم کردن اتصالات مابین کاور و کیس (Case) سوئیچ استفاده می شود.
- **سوئیچ داخلی:** این سوئیچ با عملکرد سریعی که دارد، به راحتی می تواند به وسیله مکانیزم اسنپ - اکشن (snap - action) روشن و خاموش شود. فشار یا حرکات خارجی، فنر متحرک را معکوس می کند و کنتاکت های متحرک را (از کنتاکت های NC پایینی به کنتاکت های NO بالایی)، به حرکت در می آورد.
- **کیس سوئیچ:** این کیس از سوئیچ داخلی محافظت می کند. یک کانکتور (Connector) خاص به دهانه ورودی بخش پایینی کیس سوئیچ متصل شده و سبب ثابت نگه داشته شدن کابل اتصال خارجی در جای خود می شود و یک محافظ برای اجزای داخلی محسوب می شود.
- یک سلسله از ترمینال های (terminals) الکتریکی سوئیچ را به مدار الکتریکی تنظیم کننده، متصل می کنند.

ترمینال های تماس



ترمینال های تماس لیمیت سوئیچ به صورت زیر هستند:

- **هد (سر) عملیاتی لیمیت سوئیچ:** به عنوان بخشی که با هدف در تماس است.
- **محرك:** به هد عملیاتی متصل شده و حرکت های خطی، عمودی و چرخشی محرك را برای باز و بسته کردن سوئیچ ترجمه می کند.
- **عملگر:** مکانیسم تماس سوئیچ را کنترل می کند و در بدنه آن قرار دارد.
- **ترمینال الکتریکی:** کنتاکت های سوئیچ را به هم متصل می کند تا کابل ها از طریق پیچ های ترمینال به سوئیچ متصل شوند.
- **سوئیچ های کنترلی:** بر اساس حرکاتی که به عملکرد ماشین مربوط است، فعال می شوند. (معمولاً سوئیچ کنترلی در ماشین آلات صنعتی که دارای عملیات خودکار هستند، مورد نیاز است.)
- **کلیدهای الکتریکی:** به سبب استفاده زیادی که دارند، باید عمر طولانی داشته باشند و درجه بندی آن ها با بارهای سیستم مکانیکی ای که کنترل می شوند، مطابقت داشته باشد. این امر سبب می شود تا از

خرابی ابزار تا حد زیادی جلوگیری شود. نرخ عملکرد و پاسخ دهی سوئیچ باید بسیار سریع باشد.

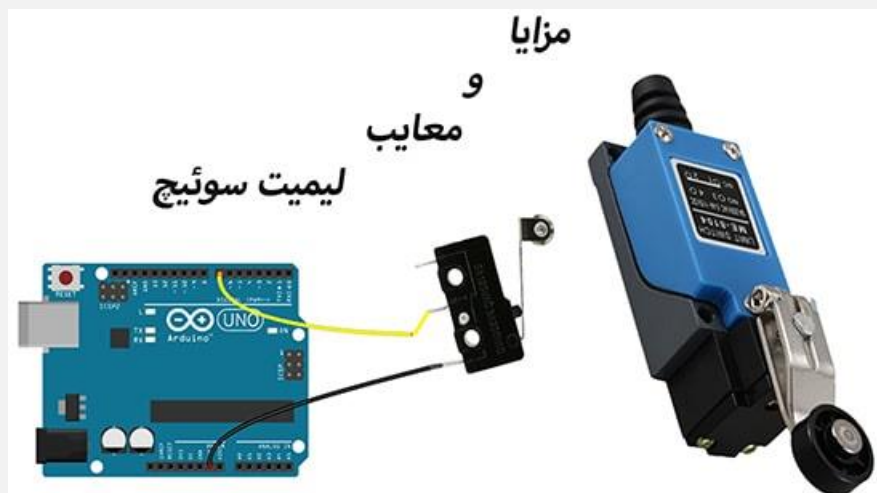
کاربرد لیمیت سوئیچ چیست؟



کاربردهای لیمیت سوئیچ ها به صورت زیر هستند:

- تشخیص موقعیت خطوط تولید: تشخیص موقعیت واحدهای متحرک مانند ربات های مونتاژ و قطعات مورد استفاده در کار
- تشخیص موقعیت تجهیزات و دستگاه های صنعتی: تشخیص باز یا بسته بودن درها، روکش ماشین ابزار یا تجهیزات تولید نیمه رسانا
- نظارت بر مدار الکتریکی در هنگام به حرکت درآوردن دستگاه ها و لوازم جانبی متحرک آن
- نشان دادن حرکت مواد از یک پلتفرم به پلتفرم دیگر
- استفاده در جرثقیل های سقفی
- کنترل روشنایی در تابلوهای کنترلی

مزایا و معایب استفاده از لیمیت سوئیچ چیست؟



فواید استفاده از لیمیت سوئیچ ها و همچنین چالش هایی که در هنگام استفاده از این دستگاه ممکن است با آن مواجه شوید، به شرح زیر هستند:

مزایا

- مزایای این دستگاه عبارت است از:
- ظرفیت حمل جریان های زیاد
- قیمت پایین
- دقت بالا
- عدم نیاز به تکنولوژی های بالا
- مناسب و کاربردی برای صنایع مختلف
- قابلیت تعویض بار با اندوکتانس (Inductance) بالا
- قابلیت مدیریت بارهای متعدد

معایب

چالش های پیش رو در صورت استفاده از لیمیت سوئیچ ها به صورت زیر هستند:

- امکان فرسودگی این دستگاه ها (به صورت طبیعی) به مرور زمان وجود دارد.
- تماس فیزیکی با هدف، مورد نیاز است.
- احتمال جهش تماس در مقایسه با سنسورهای غیرتماسی وجود دارد.
- دستگاه کندی است و به زمان زیادی برای پاسخگویی احتیاج دارد.
- از این دستگاه ها اغلب در ماشین هایی که به سرعت پایین نیاز دارند، استفاده می شود.

انواع لیمیت سوئیچ



تا به اینجا به خوبی متوجه شدیم که لیمیت سوئیچ چیست و چه کاربردی دارد، در ادامه به بررسی انواع این تجهیز می پردازیم. انواع لیمیت سوئیچ ها به صورت زیر هستند:

- **لیمیت سوئیچ های عمودی همه کاره** که خود با ویژگی های زیر به بازار ارائه می شوند:
 - سوئیچ های بسته D4C
 - لیمیت سوئیچ مینیاتوری D4CC

- کلیدهای مدار محدود WL2
- کلیدهای محدود دو مداره WLM با عمر طولانی
- لیمیت سوئیچ مینیاتوری HL – 5000
- لیمیت سوئیچ مینیاتوری سنگین D4A - N
- **لیمیت سوئیچ هایی که مقاومت الکتریکی بالایی دارند و با ویژگی های زیر در بازار عرضه می شوند:**
 - سوئیچ های آب بندی شده کوچک D4E – N
 - سوئیچ های محصور شده SHL
 - سوئیچ های محصور شده ZC – 55
 - سوئیچ های بسته و نیمه فشرده D4MC
 - سوئیچ های کوچک محصور شده VE
 - سوئیچ های محصور ZE/ ZV/ ZV2/ XE/ XV/ XV2
- **لیمیت سوئیچ ها بر اساس نوع حرکت به صورت زیر بخش بندی می شوند:**
 - لیمیت سوئیچ مورد استفاده در حرکت های چرخشی
 - لیمیت سوئیچ مورد استفاده در حرکت های خطی

لیمیت سوئیچ میکرو



لیمیت سوئیچ های میکرو که با نام میکروسوئیچ (micro switch) نیز شناخته می شوند، نوع دیگری از کلیدهای محدود هستند که در مدارهای کنترلی استفاده می شوند. این سوئیچ ها بسیار کوچکتر از سایر نمونه های استاندارد لیمیت سوئیچ هستند و می توان آن ها را در مکان هایی نصب کرد که سایر سوئیچ ها به راحتی قابل دسترسی نیستند.

از این نوع سوئیچ ها در فضاهای محدود و کوچکی که کاربر نیاز دارد به آن ها دسترسی داشته باشد، استفاده می شود. میکروسوئیچ ها معمولاً یک پیستون فعال دارند که مسافت کوتاهی را برای شروع اتصالات رشته ای، طی می کند.

قبل از شروع به کار میکروسوئیچ، باید به پیستون متحرک که اغلب در بخش بالایی دستگاه نصب می شود، فشار وارد شود. کمی فشار می تواند، موقعیت تماس را به دلیل مکانیزم بارگذاری فنر تغییر دهد که این امر سبب از بین رفتن تناوب مابین کنتاکت های متحرک می شوند.

یک میکروسوئیچ را می توان با ۲۵۰ ولت نیروی محرک الکتریکی و در محدوده جریانی ۱۰ تا ۱۵ آمپر با انواع کنتاکت ها و بازوهای فعال کننده طراحی کرد.