



Namatek
True Education

www.namatek.com

Microswitch

میکروسوئیچ

فهرست مطالب

1. میکروسوئیچ چیست؟
2. ساختار داخلی و نحوه عملکرد میکروسوئیچ
3. کاربردهای میکرو سوئیچ
4. مزایا و معایب میکرو سوئیچ ها
5. انواع میکروسوئیچ

میکروسوئیچ از جمله قطعاتی است که در تابلوهای کنترل به ویژه مدار فرمان کاربرد دارد. آشنایی با قطعاتی مثل میکروسوئیچ لازمه دستیابی به یک سیستم کنترل کارآمد است. در این مقاله با نحوه عملکرد، کاربردها و انواع میکروسوئیچ در صنعت بیشتر آشنا خواهیم شد.



میکروسوئیچ چیست؟

میکروسوئیچ (Micro Switch) درواقع کلیدی است که با فشار، حرکت و یا ضربه فیزیکی تحریک می شود و عمل قطع و وصل جریان الکتریکی مدار را کنترل می کند. این قطعه نوعی سوئیچ محدودکننده (Limit Switch) کوچک است که در مدارهای الکتریکی مورد استفاده قرار می گیرد و با نام

های کلید محدودکننده مکانیکی و یا [کلید مینیاتوری](#) ضربه ای سریع نیز شناخته می شود. معمولاً یک مکانیسم فنری به سرعت عملکرد میکروسوئیچ کمک می کند و با کوچک ترین ضربه یا تحریک شاسی، عمل مکانیکی مورد نیاز برای تغییر وضعیت کنتاکت ها انجام خواهد شد. ولتاژ و جریان کار و طراحی بازوی (شاسی) میکروسوئیچ ها متناسب با کاربرد متفاوت خواهد بود.

ساختار داخلی و نحوه عملکرد میکروسوئیچ

ساختار داخلی میکروسوئیچ ها دقیقاً مثل یک پوش باتن دابل است و معمولاً یک کنتاکت NO (در حالت عادی باز) و یک کنتاکت NC (در حالت عادی بسته) دارند. میکروسوئیچ ها تماسی هستند؛ اما قطعات مشابه، مانند [سنسورهای مجاورتی](#) القایی یا خازنی یا سنسورهای فوتو الکتریک بدون نیاز به تماس با جسم می توانند عملکردی مشابه میکروسوئیچ ها داشته باشند. البته میکروسوئیچ ها نسبت به سنسورهای مجاورتی قادر به تحمل جریان های بالاتر و فعالیت های مکانیکی سنگین تر هستند.

به طور کلی میکروسوئیچ متشکل از چهار جزء اصلی زیر است:

1- اهرمی که هدف با آن برخورد می کند. هر میکروسوئیچ یک شاسی

دارد که با برخورد جسم یا به عبارتی هدف با این شاسی، کنتاکت ها

تغییر وضعیت خواهند داد.

2- عملگر بخشی است که به اهرم متصل است و حرکت خطی، عمودی

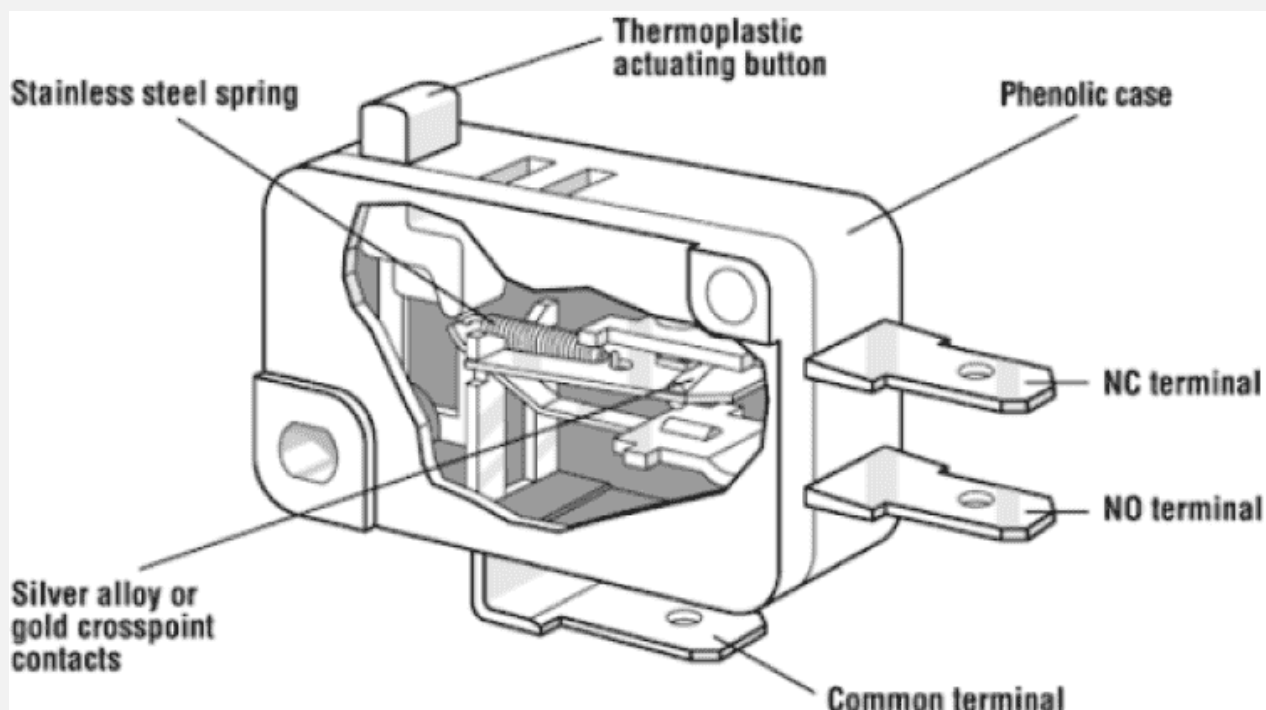
و یا دورانی اهرم را به تغییر وضعیت در کنتاکت ها تبدیل می کند.

3- بدنه سوئیچ که شامل کنتاکت هاست و حالت آن توسط عملگر کنترل

می شود.

4- پایانه های الکتریکی که به کنتاکت های سوئیچ متصل شده و سیم

ها را از طریق پیچ های پایانه به سوئیچ متصل می کنند.



انتخاب یک میکروسوئیچ مناسب، مستلزم توجه به مشخصات مکانیکی و پارامترهای عملکردی ماشین های مختلف و عواملی مانند اندازه، نیروی عملیاتی، روش نصب، دقت و سرعت مورد نیاز است. علاوه بر این، درجه بندی الکتریکی یک میکروسوئیچ باید با سیستمی که قرار است کنترل کند مطابقت داشته باشد تا از خرابی ابزار جلوگیری شود.

میکروسوئیچ ها معمولاً بخشی از [مدار فرمان](#) هستند و با یک ضربه کوچک می توانند [کنتاکتور](#) مربوط به ادوات بزرگ تر را فعال یا غیرفعال کنند. البته بعضی میکروسوئیچ ها قادر به کنترل مستقیم [لامپی](#) یا الکتروموتورهای کوچک نیز هستند.

کاربردهای میکرو سوئیچ

میکروسوئیچ ها در موارد زیر به عنوان حسگر کاربرد دارند:

- کنترل ایمنی آسانسورها
- شمارش قطعات عبوری
- دستگاه های سکه ای
- بالابر ها
- تشخیص انسداد در خط تولید
- کنترل نوار نقاله در کارخانه ها

• ماشین های برش



معمولاً وقتی یک ماشین یا به عبارتی بخش متحرک ماشین، با اهرم عملیاتی فعال کننده سوئیچ برخورد می کند؛ میکروسوئیچ شروع به کار کرده و [مدار الکتریکی](#) کنترل کننده ماشین را فعال می کند. میکروسوئیچ ها می توانند به عنوان دستگاه های پایلوت برای مدارهای کنترل استارت مغناطیسی استفاده شوند و به آن ها امکان می دهد شروع، توقف، کاهش سرعت یا افزایش شتاب موتور را کنترل کنند .

مزایا و معایب میکرو سوئیچ ها

میکروسوئیچ ها دارای چندین مزیت برای طراحی هستند که از جمله آن ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

1. از نظر طراحی مدار معمولاً ساده و سر راست هستند.

2. تقریباً در هر محیط صنعتی به خوبی کار می کنند.
 3. دقت و تکرارپذیری بالایی دارند.
 4. این قطعات مصرف برق کمی دارند و به اصطلاح کم مصرف هستند.
 5. قابلیت سوئیچینگ بارهای القایی زیاد (High-Inductance Load) را دارند.
 6. می توان از آن ها برای سوئیچینگ چندین بار استفاده کرد.
 7. نصب آن ها ساده است.
 8. مقاومت فیزیکی خوبی دارند و بنابراین در مکان های پرخطر قابل اعتماد هستند.
 9. معمولاً کنتاکت های الکتریکی قدرتمندی دارند، بدین معنی که می توان از آن ها برای تغییر مستقیم جریان بالاتر بدون نیاز به استفاده از رله کنترل ثانویه استفاده کرد.
 10. افت ولتاژ کمی دارند و در برابر نویز الکتریکی نیز مقاوم هستند.
- میکروسوئیچ ها معایبی نیز دارند؛ بنابراین ممکن است برای هر کاربردی مناسب نباشند و محدودیت هایی ایجاد کنند.
- سه مورد از معایب این قطعه پرکاربرد عبارت اند از:

1. از آن جا که میکروسوئیچ ها به عملکرد مکانیکی متکی هستند، معمولاً در تجهیزاتی که با سرعت نسبتاً کم کار می کنند، استفاده می شوند.
2. این قطعات حسگرهای تماسی هستند، به این معنی که برای فعال شدن نیاز به تماس فیزیکی با هدف دارند.
3. ماهیت طراحی مکانیکی آن ها بدین صورت است که دستگاه ها به مرور زمان دچار سایش یا فرسودگی مکانیکی می شوند و در نهایت نیاز به تعویض خواهند داشت.

انواع میکروسوئیچ

بدیهی است، انتخاب میکروسوئیچ از نظر نوع عملکرد متناسب با کاربرد موردنظر خواهد بود. عملکرد سوئیچ ها بر اساس بخشی که با هدف برخورد می کند، به دو دسته کلی زیر تقسیم می شود:

1- اهرمی

2- پیستونی

در ادامه هر یک از این دو نوع میکروسوئیچ مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

لیمیت سوئیچ اهرمی

میکروسوئیچ های اهرمی به صورت شعاعی فعال می شوند، یعنی حول یک محور می چرخند. بنابراین با حرکت این اهرم به چپ و راست یا بالا و پایین سوئیچ عمل می کند. اهرم در این میکروسوئیچ ها می تواند متفاوت باشد. در ادامه با انواع اهرم ها آشنا خواهیم شد.



اهرم غلتکدار

در اهرم های غلتکدار بخشی که باهدف برخورد می کند غلتکدار است. این غلتک اصطکاک و در نتیجه نیروی لازم برای فعال شدن اهرم را کاهش می دهد. زمانی که نیرو اعمال نشود، اهرم به حالت خنثی برمی گردد. این نوع میکروسوییچ نسبت به انواع دیگر محبوبیت بیشتری دارد.



اهرم غلتکدار قابل تنظیم

مشابه اهرم غلتکدار استاندارد است؛ اما طول اهرم از چند میلی متر تا چند سانتی متر قابل تنظیم است. قطر غلتک ها نیز متفاوت بوده و با توجه به شرایط کار تعیین می شوند.

اهرم میله ای

اهرم های میله ای نیز مانند سایر اهرم ها به صورت شعاعی فعال می شوند؛ اما عملکرد این نوع سوئیچ ها میله نازک با طول زیاد است. میله های قابل تنظیم می توانند به ۱۰ سانتی متر یا بیشتر برسند. در تصویر زیر چند نمونه میکروسوئیچ با اهرم میله ای و اهرم غلتکدار قابل تنظیم نشان داده شده است.



میله انعطاف پذیر

از نظر طول و شکل ظاهری مشابه اهرم میله ای هستند (می توانند فنر باشند)؛ اما برخلاف اهرم های عادی که فقط در یک صفحه فعال می شوند، میله های انعطاف پذیر در هر جهتی می توانند فعال شوند.



محور چرخشی

این سوئیچ ها را می توان روی یک محور (به عنوان مثال، لولای درب) نصب کرد تا هنگام چرخش لولا یا محور، سوئیچ فعال شود.



لیمیت سوئیچ پیستونی

در این نوع میکروسوئیچ با فشردن یا کشیدن پیستون متصل به عملگر، سوئیچ عمل خواهد کرد. متناسب با نوع کاربرد می تواند شامل یک غلتک یا فنر نیز باشد.

پیستون گرد

شامل یک پیستون است که با اعمال نیروی عمودی فعال می شود. سر پیستون در انواع و اندازه های مختلف موجود است.

• پیستون گرد جانبی

در این نوع سوئیچ سر پیستون عمود بر سوئیچ نیست و به صورت جانبی تعبیه شده است و از این نظر با پیستون گرد معمولی متفاوت است.



پیستون غلتکدار

در مواردی که جهت اعمال نیرو کاملاً عمود نیست می توان از سوئیچ مدل پیستونی غلتکدار استفاده کرد. غلتک بخشی از نیروی غیر عمود را به نیروی عمود تبدیل می کند که می تواند پیستون را فعال کند.



• پیستون غلتکدار جانبی

تفاوت این نوع سوئیچ با حالت پیستون غلتکدار معمولی، مکان قرارگیری پیستون نسبت به سوئیچ است. در این مدل پیستون به صورت جانبی نسبت به سوئیچ قرار گرفته است.



بند کششی

در این سوئیچ ها با کشیدن یا سفت شدن طناب متصل به سوئیچ، فنر داخلی باز شده و در نتیجه سوئیچ فعال می شود.



میکروسوئیچ ها از نظر واکنشی که به تحریک یا نیروی اعمالی نشان می دهند، نیز دسته بندی می شوند.

در ادامه انواع میکروسوئیچ ها از نظر واکنش به تحریک مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

1- میکروسوئیچ های معمولی

در حالت عادی وقتی نیرویی به میکروسوئیچ اعمال نشود اهرم و در نتیجه کنتاکت ها به حالت عادی بر می گردند.

2- قفل/تنظیم مجدد

سوئیچ های قفل و تنظیم مجدد (Latch and Reset) در کاربردهای مختلف عملکردهای متفاوتی دارند. این سوئیچ ها پس از فعال شدن به حالت عادی برنمی گردند و باید این کار توسط اپراتور انجام شود.

3- سوئیچ لچ

معمولاً این سوئیچ با یک کلید همراه است. پس از برداشتن کلید از سوراخ، سوئیچ فعال می شود و با بازگشت کلید به سوراخ کنتاکت ها غیرفعال خواهند شد.