

کتابچه شناخت سوئیچ ها

مقدمه ای بر انواع و کاربردها



فهرست مطالب

- 3 سوئیچ در ابزار دقیق
- 5 انواع رایج سوئیچ ها
- 7 سوئیچ فشار چیست
- 9 سوئیچ فشار مکانیکی
- 11 سوئیچ فشار الکترونیکی
- 13 سوئیچ دمای مکانیکی
- 15 سوئیچ دمای الکترونیکی
- 17 سوئیچ سطح
- 20 سوئیچ جریان (Flow)
- 23 سوئیچ موقعیت

سوئیچ در ابزار دقیق چیست و چرا اهمیت دارد؟

1

🎯 اگر در صنعت یا تأسیسات فعالیت دارید، حتماً با تجهیزاتی روبه‌رو شده‌اید که با رسیدن فشار، دما یا سطح به یک مقدار خاص، عمل می‌کند – این همان کاری است که یک سوئیچ انجام می‌دهد.

اما واقعاً سوئیچ چیست؟ چه تفاوتی با ترانسمیتر دارد؟ و چه کاربردی در سیستم‌های کنترلی دارد؟

در این بخش، پاسخ را ساده و کاربردی می‌گوییم 🙌

🔧 سوئیچ چیست؟

سوئیچ ابزاری است که وقتی یک متغیر فرایندی مثل فشار، دما، سطح یا دبی از یک حد مشخص (آستانه) عبور کند، یک سیگنال ON/OFF تولید می‌کند؛ یعنی وضعیت یک مدار را قطع یا وصل می‌کند.

⚖ سوئیچ با ترانسمیتر چه تفاوتی دارد؟

خیلی‌ها این دو را با هم اشتباه می‌گیرند. تفاوت‌ها را ببینید:

◆ سوئیچ

- ✓ خروجی دیجیتال (روشن/خاموش)
- ✓ صحت (accuracy) پایین‌تر
- ✓ عملکرد ساده و سریع
- ✓ مناسب هشدار، حفاظت، کنترل قطع/وصل

◆ ترانسمیتر

- ✓ خروجی پیوسته (مثلاً 4-20 mA یا Modbus)
- ✓ صحت (accuracy) بالا
- ✓ امکان اندازه‌گیری دقیق و کنترل پیشرفته
- ✓ مناسب PLC و سیستم‌های مانیتورینگ

سوئیچ در ابزار دقیق چیست و چرا اهمیت دارد؟

1

یک مثال ساده:

فرض کنید یک پمپ دارید که نباید وقتی مخزن خالی است روشن باشد. در این حالت، یک سوئیچ سطح در پایین مخزن نصب می‌شود که اگر سطح از حد مشخصی پایین‌تر رفت، دستور خاموش شدن پمپ را بدهد.

✓ هم از سوختن پمپ جلوگیری می‌شود

✓ هم نیازی به ترانسمیتر گران‌قیمت نیست

سوئیچ‌ها در کجا کاربرد دارند؟

تقریباً در تمام صنایع:

⚙ نفت و گاز

💧 آب و فاضلاب

⚡ نیروگاه‌ها

🏭 صنایع غذایی

🏢 تأسیسات ساختمان و تهویه مطبوع



انواع رایج سوئیچ‌ها در ابزار دقیق

🔍 در مطلب قبلی گفتیم که سوئیچ‌ها ابزاری ساده اما مهم در اتوماسیون صنعتی هستند. حالا وقتش رسیده با انواع رایج سوئیچ‌ها آشنا شویم:

سوئیچ فشار (Pressure Switch)

واکنش به افزایش یا کاهش فشار از یک مقدار مشخص.

✓ پرکاربرد در پمپ‌ها، کمپرسورها، بویلرها و ...

✓ یکی از متداول‌ترین انواع سوئیچ در صنعت

سوئیچ دما (Temperature Switch)

قطع یا وصل مدار وقتی دما از حد تنظیمی فراتر برود یا پایین‌تر بیاید.

✓ مناسب کنترل حرارت در موتورها، تجهیزات گرمایشی یا سرمایشی و ...

✓ معمولاً به صورت بی‌متال، فشاری یا سنسور الکتریکی

سوئیچ سطح (Level Switch)

تشخیص زیاد یا کم بودن بیش از حد سطح سیال در مخازن

✓ انواع شناور، خازنی، التراسونیک و غیره

✓ پرکاربرد در صنایع آب و فاضلاب، شیمیایی، غذایی

سوئیچ جریان (Flow Switch)

فعال شدن هنگام شروع یا توقف جریان سیال در لوله

✓ مناسب حفاظت از پمپ‌ها و تجهیزات خنک‌کننده

✓ کاربرد در سیستم‌های HVAC، فرایندهای خنک‌سازی و ...

انواع رایج سوئیچ‌ها در ابزار دقیق

سوئیچ موقعیت (Position Switch)

تشخیص باز یا بسته بودن یک دریچه، در، شیر یا مکانیزم مکانیکی

✓ نمونه رایج آن: Limit Switch

✓ کاربرد وسیع در خطوط تولید، نقاله‌ها، و تجهیزات متحرک

● برخی سوئیچ‌های دیگر هم وجود دارند، مثل:

سوئیچ ارتعاش، سوئیچ سرعت، سوئیچ گاز و شعله، سوئیچ مغناطیسی...
اما ما در این مجموعه فقط روی پنج مورد بالا تمرکز می‌کنیم تا آموزش‌ها کاربردی و منسجم باشند.



سوئیچ فشار چیست و در کجا کاربرد دارد؟

3

✓ سوئیچ فشار (Pressure Switch) یکی از پرکاربردترین تجهیزات در اتوماسیون صنعتی است.

این سوئیچ زمانی فعال می‌شود که فشار یک سیال (گاز یا مایع) از یک مقدار از پیش تعیین شده عبور کند - چه افزایش یابد چه کاهش.

🔧 کاربرد اصلی چیست؟

کنترل، هشدار یا توقف فرایند در فشارهای بحرانی.
مثلاً:

- در صورت بالا رفتن فشار مخزن، سوئیچ فعال می‌شود و پمپ را خاموش می‌کند.

- در صورت افت فشار کمپرسور، فرمان روشن شدن صادر می‌شود.

🔧 در کجا استفاده می‌شود؟

سوئیچ‌های فشار در طیف وسیعی از کاربردها دیده می‌شوند:

- ♦ پمپ‌ها و کمپرسورها
- ♦ بویلرها و دیگ‌های بخار
- ♦ سیستم‌های پنوماتیک و هیدرولیک
- ♦ تجهیزات تهویه و تبرید (HVAC)
- ♦ صنایع نفت، گاز و پتروشیمی
- ♦ تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب
- ♦ ماشین‌آلات صنعتی

سوئیچ فشار چیست و در کجا کاربرد دارد؟

✂ سوئیچ فشار چطور کار می‌کند؟

♦ 1. سوئیچ‌های مکانیکی

در این نوع، فشار باعث جابه‌جایی یک قطعه مکانیکی مانند:

- دیافراگم

- پیستون

- لوله ورودی

می‌شود. این جابه‌جایی باعث فعال شدن یک کنتاکت الکتریکی می‌گردد.

✓ ساده، ارزان، قابل اطمینان و بدون نیاز به تغذیه الکتریکی.

♦ 2. سوئیچ‌های الکترونیکی (سنسوردار)

در این نوع، فشار توسط سنسور اندازه‌گیری شده و با استفاده از مدارهای الکترونیکی، وضعیت خروجی کنترل می‌شود.

✓ دقت بالا، قابلیت تنظیم گسترده، مناسب برای سیستم‌های دیجیتال و

شبکه‌ای

● مزایای سوئیچ فشار

✓ قیمت مناسب (نسبت به ترنس미터 فشار)

✓ نصب آسان

✓ قابلیت تنظیم نقطه عملکرد

✓ مناسب برای شرایط محیطی

سخت



ساختمان داخلی سوئیچ فشار مکانیکی و نحوه تنظیم آن

4

در مطلب قبلی با مفهوم کلی سوئیچ فشار آشنا شدیم. حالا بیایید ببینیم درون یک سوئیچ فشار مکانیکی چه می‌گذرد و چطور تنظیم می‌شود.



✚ اجزای داخلی یک سوئیچ فشار مکانیکی
🔧 اجزای اصلی به‌طور معمول شامل موارد زیر است:

عنصر حسگر فشار

می‌تواند یکی از این مکانیسم‌ها باشد:

- دیافراگم
- پیستون
- لوله بوردون

این بخش مستقیماً تحت فشار سیال قرار می‌گیرد و به آن واکنش مکانیکی نشان می‌دهد.

فتر قابل تنظیم

نقطه عملکرد سوئیچ (setpoint) با میزان فشردگی این فتر تعیین می‌شود.

مکانیزم انتقال نیرو

نیروی وارد شده از عنصر حسگر به اهرم یا مکانیزمی منتقل می‌شود که وضعیت یک کنتاکت الکتریکی را تغییر می‌دهد (باز یا بسته).

کنتاکت‌های الکتریکی

بسته به نوع سوئیچ، کنتاکت‌ها ممکن است به صورت‌های زیر باشند:
SPST: فقط یک کنتاکت (مثلاً فقط Normally Closed یا فقط Normally Open)

SPDT: یک ورودی مشترک (Common) و دو خروجی - یکی NC و یکی NO
DPDT: دو مجموعه کامل از کنتاکت‌های SPDT برای کنترل هم‌زمان دو مدار
سوئیچ‌های ساده‌تر فقط یک کنتاکت باز یا بسته دارند. ولی سوئیچ‌های SPDT و DPDT امکانات بیشتری برای کنترل دقیق فرآیند فراهم می‌کنند.

🔧 تنظیم نقطه عملکرد: یک نقطه یا دو نقطه؟

بسته به طراحی، سوئیچ‌های مکانیکی ممکن است:

♦ فقط یک پیچ تنظیم داشته باشند (Setpoint)

♦ یا دارای دو پیچ تنظیم باشند:

- یکی برای فشار وصل (Setpoint)

- یکی برای فشار قطع (Re-setpoint)

+ فاصله بین این دو نقطه، به‌عنوان (Differential) یا (Deadband) شناخته می‌شود.

📌 نکات ایمنی و کاربردی:



✓ همیشه سوئیچ را در محدوده کاری مجاز آن تنظیم کنید.

✓ در مدار فرمان استفاده شود، نه مستقیماً در مدار قدرت.

✓ از نصب در محل‌هایی با لرزش زیاد یا دمای غیرمجاز خودداری کنید.

سوئیچ فشار الکترونیکی چیست و چه مزایایی دارد؟

در بخش قبل، با ساختمان داخلی سوئیچ فشار مکانیکی آشنا شدیم. حالا نوبت آن است که با نوع الکترونیکی یا دیجیتال آن بیشتر آشنا شویم.

سوئیچ فشار الکترونیکی چگونه کار می‌کند؟

این نوع سوئیچ‌ها با استفاده از سنسورهای الکترونیکی مانند strain gauge یا piezoresistive یا روش‌های دیگر فشار را اندازه می‌گیرند، سپس با کمک یک مدار پردازشگر داخلی، فشار خوانده‌شده را با مقدار تنظیم‌شده مقایسه می‌کنند و در صورت نیاز، فرمان قطع یا وصل را صادر می‌کنند.

مزایای سوئیچ الکترونیکی نسبت به مکانیکی:

امکان تنظیم دقیق نقطه عملکرد به صورت دیجیتال (دکمه، نرم‌افزار یا از راه دور)

- ✓ نمایش لحظه‌ای فشار روی نمایشگر
- ✓ دقت اندازه‌گیری بالاتر و عملکرد پایدارتر
- ✓ قابلیت تعریف چند نقطه عملکرد و چند خروجی
- ✓ داشتن خروجی‌های متنوع مانند PNP/NPN یا آنالوگ 4-20 mA
- ✓ سازگاری کامل با PLC و سیستم‌های مانیتورینگ
- ✓ عملکرد مناسب در محیط‌هایی با ارتعاش یا سیکل کاری بالا
- ✓ طول عمر بالاتر به دلیل نداشتن اجزای مکانیکی پر اصطکاک

سوئیچ فشار الکترونیکی چیست و چه مزایایی دارد؟

کاربردها: 

- ✓ ماشین‌آلات صنعتی دقیق
- ✓ سیستم‌های دارای PLC
- ✓ صنایع دارویی و غذایی
- ✓ کمپرسورها، سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک



سوئیچ دمای مکانیکی چیست و چگونه کار می‌کند؟

سوئیچ‌های دمای مکانیکی (Mechanical Temperature Switches)، با وجود پیشرفت فناوری، همچنان به‌عنوان راه‌حلی ساده، مطمئن و بی‌نیاز از برق در بسیاری از فرآیندهای صنعتی جایگاه خود را حفظ کرده‌اند. این ابزارها بدون نیاز به منبع تغذیه، وقتی دما از حد مشخصی بالاتر یا پایین‌تر رود، کنتاکت الکتریکی را باز یا بسته می‌کنند و سیگنال هشدار یا فرمان قطع/وصل را صادر می‌کنند.

❏ مکانیزم عملکرد سوئیچ‌های دمای مکانیکی

در این سوئیچ‌ها، تغییر دما منجر به انبساط، انقباض یا خم شدن یک عنصر مکانیکی شده و در نتیجه باعث تحریک کنتاکت‌های الکتریکی می‌شود. رایج‌ترین مکانیزم‌ها عبارتند از:

✅ بیمتال (Bimetal Strip):

دو فلز با ضریب انبساط حرارتی متفاوت به هم چسبیده‌اند. با تغییر دما، این نوار خم می‌شود و کنتاکت را فعال می‌کند.

✅ گاز یا مایع منبسط‌شونده (Gas or Liquid-filled Bulb):

افزایش دما، فشار را در سیستم افزایش می‌دهد و از طریق یک دیافراگم یا پیستون، کنتاکت را تحریک می‌کند.



سوئیچ دمای مکانیکی چیست و چگونه کار می‌کند؟

انواع کنتاکت‌ها در این سوئیچ‌ها

- ◆ NO (Normally Open)
- ◆ NC (Normally Closed)
- ◆ SPDT (Single Pole Double Throw) - دارای یک ورودی و دو خروجی برای کاربردهای متنوع‌تر
- ◆ DPDT (Double Pole Double Throw) - کنترل دو مدار به‌طور هم‌زمان

تنظیم نقطه عملکرد (Set Point)

در برخی مدل‌ها فقط یک نقطه تنظیم وجود دارد (On یا Off)، اما در برخی دیگر، دو نقطه مجزا قابل تنظیم است:

- ✓ یک نقطه برای روشن‌شدن (Trip Point)
- ✓ یک نقطه برای بازگشت (Reset Point)

این فاصله را دیفرانسیل (Differential) می‌نامند.

کاربردها در صنعت

از این سوئیچ‌ها در مواردی استفاده می‌شود که نیاز به کنترل ساده، بی‌نیاز از برق، با قابلیت اطمینان بالا داریم. مانند:

● بویلرها

● سیستم‌های خنک‌کاری

● خطوط انتقال سیالات

● کمپرسورها و پمپ‌ها

● ساده، قابل اعتماد، بدون نیاز به برق! 🛠️



سوئیچ دمای الکترونیکی چیست و چه مزایایی دارد؟

در مطلب قبلی با سوئیچ‌های دمای مکانیکی آشنا شدیم: تجهیزاتی ساده و قابل‌اعتماد که بدون نیاز به برق، با کمک انبساط حرارتی و اجزای مکانیکی عمل می‌کنند.

اما در بسیاری از کاربردهای مدرن صنعتی، نیاز به دقت بیشتر، تنظیم‌پذیری، قابلیت نمایش و ارتباط با سیستم‌های کنترلی وجود دارد. اینجاست که سوئیچ‌های دمای الکترونیکی به‌عنوان گزینه‌ای پیشرفته وارد میدان می‌شوند.

سوئیچ دمای الکترونیکی چگونه کار می‌کند؟

این نوع سوئیچ‌ها معمولاً از دو بخش اصلی تشکیل شده‌اند:

بخش اول: سنسور دما (مانند RTD، ترموکوپل یا ترمیستور)

بخش دوم: واحد پردازشگر و تصمیم‌گیرنده الکترونیکی که مقدار اندازه‌گیری‌شده را با نقطه تنظیم (Set Point) مقایسه می‌کند و بر اساس آن فرمان خروجی می‌دهد.

بسته به طراحی سازنده، این دو بخش می‌توانند در یک محفظه یکپارچه قرار داشته باشند، یا به‌صورت مجزا و با فاصله از یکدیگر نصب شوند (مثلاً در محیط‌هایی با دمای بالا یا نیاز به مانیتورینگ از راه دور).



سوئیچ دمای الکترونیکی چیست و چه مزایایی دارد؟

7

ویژگی‌های برجسته این سوئیچ‌ها:

- ✓ دقت بالا و تکرارپذیری مناسب
- ✓ نمایشگر دیجیتال برای مشاهده مقدار دما
- ✓ امکان تنظیم آسان Set Point و دیفرانسیل (Differential)
- ✓ خروجی‌های متنوع (رله، ترانزیستوری، آنالوگ)
- ✓ برخی مدل‌ها دارای دو یا چند نقطه سوئیچ مجزا هستند
- ✓ قابلیت اتصال به سیستم‌های PLC و اتوماسیون صنعتی
- ✓ برخی مدل‌ها دارای پورت ارتباطی (مثلاً Modbus) هستند

مقایسه با نوع مکانیکی:

- ♦ دقت و تنظیم‌پذیری بیشتر
- ♦ نیاز به تغذیه الکتریکی
- ♦ توانایی ارتباط با سیستم‌های کنترلی
- ♦ نمایش‌پذیری و مانیتورینگ لحظه‌ای
- ♦ پیچیدگی و قیمت بالاتر



کاربردها در صنعت:

- تجهیزات گرمایشی و سرمایشی هوشمند
- صنایع غذایی، دارویی و بهداشتی
- خطوط تولید با نیاز به مانیتورینگ دقیق
- پروژه‌های اتوماسیون و کنترل پیشرفته

سوئیچ سطح چیست و در کجا کاربرد دارد؟

در این بخش راجع به نوع سوم سوئیچ یعنی سوئیچ سطح توضیح می‌دهیم.

سوئیچ سطح چیست و در کجا کاربرد دارد؟

در بسیاری از فرایندهای صنعتی، دانستن میزان مایع یا جامد درون مخازن، تانک‌ها یا سیلوها ضروری است.

سوئیچ سطح (Level Switch) ابزاری است که به‌طور دوسویه (On/Off) تغییر سطح را تشخیص داده و سیگنال مناسبی برای کنترل یا هشدار ارسال می‌کند.

کاربردهای رایج سوئیچ سطح:

جلوگیری از سرریز شدن مخازن (Overfill Protection)
حفاظت در برابر خشک کار کردن پمپ‌ها (Dry-run Protection)
کنترل پر و خالی شدن تانک‌ها
تشخیص سطح بالا یا پایین بحرانی
کنترل توالی پر شدن چند مخزن
سوئیچ‌های سطح می‌توانند برای:
مایعات (آب، روغن، اسید، سوخت، ...)
جامدات گرانولی یا پودری (آرد، سیمان، گندم، ...)
مورد استفاده قرار گیرند.



سوئیچ سطح چیست و در کجا کاربرد دارد؟

🎯 سوئیچ سطح با اندازه‌گیری سطح چه تفاوتی دارد؟

سوئیچ سطح فقط تشخیص وجود یا عدم وجود ماده را در یک نقطه خاص انجام می‌دهد.

در حالی که سنسور اندازه‌گیری سطح (Level Transmitter) می‌تواند مقدار دقیق سطح را به صورت پیوسته اندازه‌گیری کند.

مثلاً:

● اگر فقط بخواهید بدانید سطح از ۸۰٪ بیشتر شده یا نه ← سوئیچ سطح کافی است.

✅ اگر بخواهید بدانید دقیقاً چند سانتی‌متر یا درصد پر شده ← باید از سنسور اندازه‌گیری سطح استفاده کنید.



🔍 **مرسوم ترین انواع سوئیچ‌های سطح:**

شناوری (Float): رایج‌ترین نوع مکانیکی با حرکت یک شناور
خازنی (Capacitive): برای مایعات یا جامدات با رسانایی یا دی‌الکتریک خاص

ارتعاشی (Vibrating / Tuning Fork): با فرکانس تشدید و میرایی در تماس با ماده

مخروطی دوار (Rotary Paddle): برای جامدات گرانولی در سیلوها
راداری نقطه‌ای (Microwave / Radar Point Level): بدون تماس، برای کاربردهای خاص

هدایت حرارتی (Thermal Dispersion): تغییر دما را در حضور ماده حس می‌کند

الکتروود هدایتی (Conductive Probe): برای مایعات رسانا
التراسونیک نقطه‌ای (Ultrasonic Point Level): بدون تماس، با ارسال و دریافت امواج صوتی



سوئیچ جریان چیست و چگونه کار می‌کند؟

در ادامه آشنایی با سوئیچ‌های ابزار دقیق، این‌بار به سراغ سوئیچ‌های جریان (Flow Switch) می‌رویم؛ تجهیزاتی که برای پایش وجود یا عدم وجود جریان سیال در خطوط لوله یا کانال‌ها استفاده می‌شوند. این سوئیچ‌ها برای حفاظت از پمپ‌ها، مبدل‌های حرارتی، سیستم‌های خنک‌کاری و تهویه، و بسیاری از کاربردهای صنعتی دیگر، نقش حیاتی دارند.

سوئیچ جریان چه کاری انجام می‌دهد؟

این تجهیز، مانند دیگر سوئیچ‌ها، عملکرد On/Off دارد. یعنی وقتی سرعت یا شدت جریان از حد مشخصی بیشتر یا کمتر شود، یک کنتاکت الکتریکی را قطع یا وصل می‌کند و در نتیجه، یک هشدار فعال شده یا دستگاهی روشن یا خاموش می‌شود.

انواع رایج سوئیچ‌های جریان:

✓ مکانیکی با پره یا پدل (Paddle Type)

یک پدل یا پره داخل لوله قرار می‌گیرد و حرکت جریان آن را جابه‌جا می‌کند. برای سیالات تمیز با دبی نسبتاً پایدار مناسب است.

✓ حرارتی (Thermal Dispersion)

دو سنسور دما در مسیر قرار دارند؛ یکی گرم می‌شود و با وجود جریان، گرما سریع‌تر دفع می‌شود.

اختلاف دما بین سنسورها نشان‌دهنده وجود جریان است. بدون قطعات متحرک؛ مناسب برای گازها یا مایعات تمیز.

سوئیچ جریان چيست و چگونه کار می‌کند؟

✓ الکترومغناطیسی یا التراسونیک (در برخی مدل‌های ترکیبی)

از اصل اندازه‌گیری سرعت سیال با امواج برای تشخیص وجود یا عدم وجود جریان استفاده می‌کنند. بیشتر در مدل‌های پیشرفته و گران‌قیمت کاربرد دارند.

✓ فشار تفاضلی (Differential Pressure Based)

بر اساس اختلاف فشار بین دو نقطه upstream و downstream کار می‌کند. گاهی در قالب ترانس‌میتورهای فشار مجهز به کنتاکت خروجی به کار می‌روند.

✓ سطح متغیر (Variable Area)

در این نوع، یک شناور (float) در داخل یک لوله مخروطی عمودی با جریان بالا می‌آید.

اگر جریان از حد مشخصی فراتر رود، موقعیت شناور تغییر می‌کند و این تغییر می‌تواند به وسیله‌ی یک سوئیچ مغناطیسی یا مکانیکی تشخیص داده شود.

این روش معمولاً در ترکیب با روتامترها برای اعلام رسیدن یا نرسیدن به دبی مورد نظر به کار می‌رود.



سوئیچ جریان چيست و چگونه کار می‌کند؟

🎯 کاربردهای کلیدی:

- ◆ اطمینان از وجود جریان خنک‌کننده در سیستم‌های صنعتی و پزشکی
- ◆ حفاظت از پمپ‌ها در برابر خشک‌کار کردن (Dry Run)
- ◆ روشن یا خاموش کردن تجهیزات در صورت رسیدن به جریان معین
- ◆ کنترل گردش سیال در مدارهای بسته یا مدار گرمایش

⚙️ موارد مهم در انتخاب سوئیچ جریان:

- نوع سیال (مایع یا گاز؟ خورنده؟ تمیز یا آلوده؟)
- دمای کاری و فشار سیستم
- دبی راه‌انداز (Setpoint) مورد نیاز
- نیاز به تنظیم‌پذیری یا ثابت بودن نقطه عملکرد
- فضای نصب و امکان نگهداری



سوئیچ موقعیت چیست و چه کاربردی دارد؟

در بسیاری از ماشین‌ها، شیرآلات صنعتی، یا سامانه‌های متحرک، لازم است بدانیم که یک قطعه دقیقاً در چه وضعیتی قرار دارد.

● آیا شیر کاملاً باز شده یا بسته است؟

● آیا یک مکانیزم در موقعیت ابتدایی یا انتهایی خود قرار گرفته است؟

● آیا دریچه یا درپوش به درستی بسته شده است یا خیر؟

در چنین شرایطی، از سوئیچ‌های موقعیت (Limit یا Position Switches) استفاده می‌شود.

این سوئیچ‌ها زمانی که یک قطعه مکانیکی به موقعیتی مشخص رسید، با تحریک مکانیکی (یا گاهی بدون تماس)، سیگنالی تولید می‌کنند که برای هشدار، ایمنی، یا ادامه فرایند استفاده می‌شود.

🔍 انواع رایج سوئیچ‌های موقعیت:

- سوئیچ مکانیکی با عملگر فیزیکی (Plunger, Roller, Lever Arm):

رایج‌ترین نوع که با تماس مستقیم و فشار یک قطعه متحرک فعال می‌شود.

- سوئیچ القایی (Inductive Proximity Switch):

بدون تماس، با حس کردن نزدیکی فلزات، بسیار پرکاربرد در اتوماسیون صنعتی.

- سوئیچ خازنی (Capacitive Proximity Switch):

برای تشخیص انواع مواد (فلزی و غیر فلزی)، مانند بطری، شیشه، پودر و غیره.

سوئیچ موقعیت چیست و چه کاربردی دارد؟

- سوئیچ نوری (Photoelectric Switch):

بر اساس قطع یا برگشت نور عمل می‌کند. در انواع دیفیوز، رفلکتوری و Through-beam.

- سوئیچ مغناطیسی (Magnetic Reed Switch):

فعال‌سازی از طریق میدان مغناطیسی، اغلب با استفاده از آهنربای دائم.

- سوئیچ Hall Effect:

مشابه سوئیچ مغناطیسی، اما با خروجی دقیق‌تر و مقاوم‌تر در برابر نویز.

📌 کاربردهای مهم سوئیچ‌های موقعیت:

کنترل موقعیت باز و بسته شیرآلات صنعتی (مانند Ball Valve یا Butterfly Valve)

ایمنی در تجهیزات متحرک (مانند آسانسور، بالابر، نقاله)

محدود کردن حرکت در ماشین‌آلات (Limit Travel)

مانیتورینگ وضعیت در سیستم‌های بسته‌بندی و مونتاژ

شمارش یا تشخیص عبور قطعات در خط تولید

💡 تفاوت سوئیچ‌های موقعیت با سنسورهای موقعیت پیوسته چیست؟

سوئیچ موقعیت فقط یک نقطه یا موقعیت مشخص را تشخیص می‌دهد (On/Off).

اما سنسورهای موقعیت پیوسته مانند LVDT، پتانسیومتر یا انکودر، مقدار دقیق مکان را به صورت آنالوگ یا دیجیتال اندازه‌گیری می‌کنند.

سوئیچ موقعیت چیست و چه کاربردی دارد؟

10



Switch Booklet

Rev00

An Introduction to Types and Applications

