

ترنسمیتر (Transmitter)



در تمامی فرایندهای صنعتی به منظور کنترل و نظارت بر فرایند نیاز است که متغیرهای فرایند (Process Value) مانند فشار، دما، فلو و ... به صورت مستمر اندازه‌گیری شوند. در نتیجه به تجهیزاتی نیاز داریم که این کمیت‌های فیزیکی را ابتدا اندازه‌گیری نموده و پس از تبدیل به سیگنال الکتریکی به سیستم کنترل ارسال نماید.

ترنسمیترها از مجموعه سنسور (Sensor)، ترنسدیوسر (Transducer) و تقویت کننده (Amplifier) تشکیل شده‌اند و تجهیزاتی هستند که کمیت‌های فیزیکی فرایند را اندازه‌گیری کرده (سنسور) و پس از تبدیل به سیگنال الکتریکی استاندارد (ترنسدیوسر) و تقویت سیگنال، آن را به سیستم کنترل ارسال می‌کند.

سنسور و ترنسدیوسر می‌تواند به صورت مجتمع در یک تجهیز با ترنسمیتر تعبیه شده یا به صورت مجزا از آن باشد.

بسته به کمیت فیزیکی مورد اندازه‌گیری، ترنس‌میترها به دسته‌های مختلفی تقسیم‌بندی می‌شوند:

ترنس‌میتترهای فشار

ترنس‌میتترهای دما

ترنس‌میتترهای فلو

ترنس‌میتترهای سطح

ترنس‌میتترهای کنداکت، PH و ORP

و ...



بر اساس نوع سیگنال خروجی استاندارد، ترنسمیترها را می‌توان به دو دسته تقسیم‌بندی کرد:

1- ترنسمیترهای نیوماتیکی

(خروجی ترنسمیتر نیوماتیکی هوای فشرده با فشار بین 3-15 psi است.)

2- ترنسمیترهای الکتریکی

(خروجی ترنسمیتر الکتریکی یک سیگنال دیجیتال یا آنالوگ استاندارد است.)

با پیشرفت سیستم‌های کنترل، امروزه استفاده از ترنسمیترهای الکتریکی مرسوم‌تر است.



نمونه ترنسمیتر فشار نیوماتیکی و الکتریکی

خروجی ترنسمیترهای الکتریکی می‌تواند یک سیگنال دیجیتال یا آنالوگ استاندارد باشد.

ترنسمیترهای آنالوگ اغلب اطلاعات را به صورت سیگنال‌های جریانی یا ولتاژی ارسال می‌کند. سیگنال‌های الکتریکی استاندارد آنالوگ:

- سیگنال ولتاژی (± 10 vdc ، ± 5 vdc ، 1-5 vdc و ...)
- سیگنال جریانی (± 10 mA ، ± 20 mA ، 4-20 mA ، 0-20 mA و ...)

ترنسمیترهای دیجیتال اطلاعات را به صورت پالس‌های باینری (0 و 1) ارسال می‌کند. سیگنال‌های الکتریکی استاندارد دیجیتال:

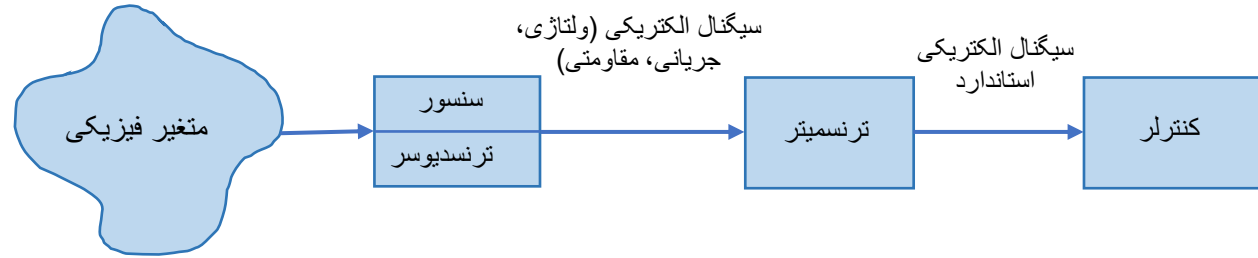
- HART
- Profibus
- Modbus

سیگنال استاندارد 4-20mA مرسومترین سیگنال در کاربردهای صنعتی است و ترنسمیترها معمولاً این سیگنال را در خروجی خود به کنترلر ارسال می‌کنند.

مزایای استفاده از سیگنال 4-20mA :

- امکان تشخیص قطعی در کابل (Wire Break)
(از آنجایی که 4mA حد پایین و 20mA حد بالای متغیر را مشخص می‌کند. در صورت قطع کابل، جریان صفر می‌شود و کنترلر قطعی را تشخیص می‌دهد.)
- امکان ارسال سیگنال در مسیرهای طولانی
(افت ولتاژ در مسیرهای طولانی در سیگنال‌های ولتاژی باعث خطا در دریافت سیگنال می‌شود.)
- نویز پذیری کمتر
(نویزهای محیطی غالباً به صورت ولتاژ القایی بر روی کابل ظاهر می‌شود در نتیجه در سیگنال‌های ولتاژی باعث خطا در دریافت سیگنال می‌شود.)

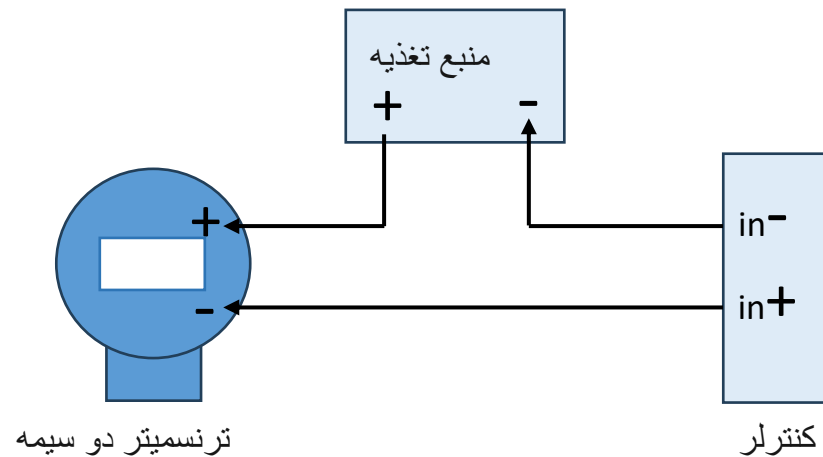
نحوه عملکرد ترنس미터



ترنسمیترها به دو صورت دو سیمه و چهار سیمه موجود هستند و مانند هر تجهیز الکترونیکی دیگر برای عملکرد صحیح نیاز به منبع تغذیه دارند.

در ترنسمیترهای دو سیمه، از دو رشته سیم برای تامین توان و انتقال سیگنال دیتا استفاده می‌شود.

برای تامین توان ترنسمیتر، معمولاً منبع تغذیه به طور سری با کنترلر و ترنسمیتر قرار می‌گیرد. این نحوه سیم‌بندی به **Loop Powered** شناخته می‌شود.

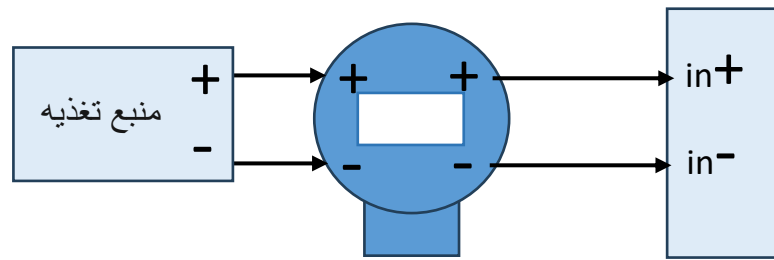


در ترنس‌میت‌رهای 4 سیمه ، از دو سیم جهت تامین توان و دو سیم برای انتقال سیگنال دیتا استفاده می‌شود.

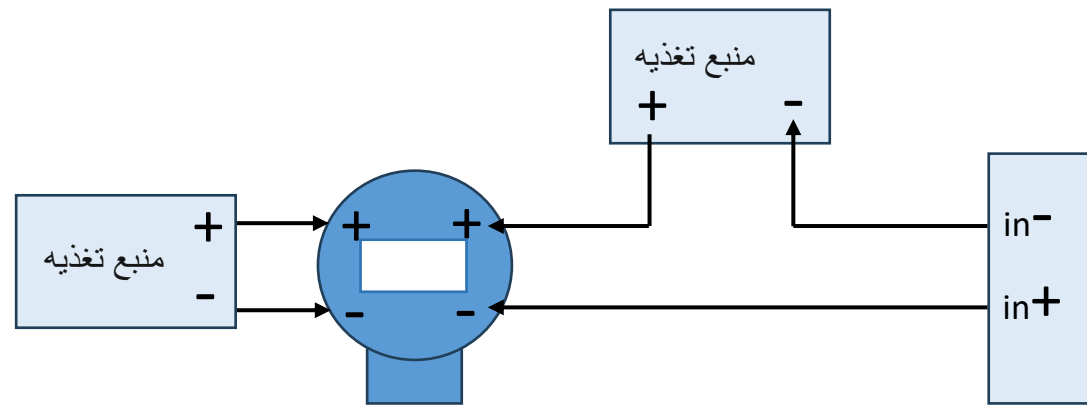
اگر ترنس‌میت‌ر چهارسیم اکتیو (Active) باشد، جریان کنترلی توسط خود ترنس‌میت‌ر ساخته و وارد کنترلر می‌شود. در صورتی که در ترنس‌میت‌ر پسیو (Passive)، جریان کنترلی توسط یک منبع تغذیه بیرونی ساخته می‌شود.

برخی از ترنس‌میت‌رهای چهارسیمه قابلیت تنظیم عملکرد به صورت پسیو یا اکتیو را دارند.

با توجه به اینکه سیم بندی ترنس‌میت‌رها با توجه به نوع کنترلر می‌تواند تغییر کند، در مطالب آینده به صورت تخصصی‌تر به آن خواهیم پرداخت.



ترنسمیتر چهار سیمه
(Active)



ترنسمیتر چهار سیمه
(Passive)