

استاد: دکتر نیری
تاریخ تحویل: ۱۴۰۲/۰۳/۱۶

ابزار دقیق
پیش گزارش آزمایش جابجایی

شیرین جمشیدی
۸۱۰۱۹۹۵۷۰



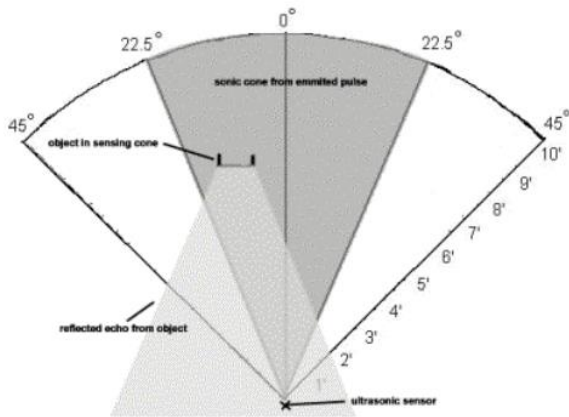
۱. معایب و مزایای حسگر فراصوت با مبدل پیزوالکتریک در مقایسه با حسگر فراصوت با مبدل الکترواستاتیک چیست؟
حسگرهای فراصوت با مبدل الکترواستاتیک بسیار دقیقتر و البته گران تر از حسگرهایی است که مبدل آنها پیزوالکتریک می باشد.

- مزیت های اصلی حسگر پیزوالکتریک
- استحکام بسیار بالا (انحراف اندازه گیری معمولاً در حدود میکرومتر است)
- فرکانس طبیعی بالا (تا بالای ۵۰۰ کیلوهرتز)
- محدوده اندازه گیری بسیار گسترده (نسبت آستانه اندازه گیری تا بیش از ۱۰۸)
- قابلیت تکثیر بسیار بالا
- خطیت بالای وابستگی خروجی به مولفه مورد اندازه گیری
- محدوده دمای عملیاتی گسترده
- عدم حساسیت به میدان الکتریکی و مغناطیسی و تشعشعی

تنها مشکل حسگرهای پیزوالکتریک این است که به طور ذاتی قابلیت اندازه گیری در حالت ایستا را در طول یک دوره زمان طولانی ندارند. علت این است که هیچ ماده ای با مقاومت عایقی نامحدود و لوله های خلأ یا نیم رساناهای کاملاً مستقل از جریان های ناشی وجود ندارد. (که از ملزومات اندازه گیری حقیقی استاتیک با حسگرهای پیزوالکتریک می باشند) حسگرهای غیرفعال این محدودیت را ندارند، زیرا تغییر خواص الکتریکی ناشی از اندازه گیری تا زمانی که مولفه با مقدار یکسان روی حسگر عمل کند، به طور ذاتی باقی خواهد ماند و در طول یک دوره زمانی نامحدود توسط منبع توان خارجی نمایان شود.

۲. منظور از زاویه مخروطی در یک حسگر فراصوت چیست؟

امواج صوتی به صورت مخروطی از فرستنده خارج میشوند و بسته به نوع فرستنده، زوایای این مخروطی متفاوت خواهد بود. به عنوان نمونه، در شکل روبرو یک فرستنده فراصوت با زاویه مخروطی 45° آورده شده است.



مشاهده میشود که سیگنال صوتی فرستاده شده، به هر جسم موجود در داخل این مخروطی برخورد کرده و بازتاب میشود. لذا یکی از معایب این حسگر این است که فاصله مستقیم را اندازه‌گیری نمیکند؛ برای مثال با توجه به شکل زیر، فاصله اندازه‌گیری شده توسط حسگر فراصوت کمتر از فاصله واقعی این حسگر از دیوار خواهد بود.

۳. مقدار سرعت صوت در هوا به چه عواملی بیشتر و به چه عواملی کمتر وابسته است؟

رطوبت و فشار هوا، اثر بسیار اندکی (البته قابل اندازه‌گیری) بر روی سرعت صوت دارند. رطوبت هوا چیزی بین 0.1% تا 0.6% سرعت صوت را افزایش میدهد. علاوه بر فشار، دما نیز اثر بنسبت زیادی در سرعت صوت در هوا دارد.

۴. حسگرهای مجاورتی مغناطیسی، خازنی و القایی بر چه اساسی کار می کنند؟

حسگر مجاورتی (Sensor Proximity) نوعی از حسگر هاست که قادر به تشخیص وجود اجسام نزدیک بدون هیچ گونه تماس فیزیکی است. یک حسگر مجاورتی اغلب یک میدان الکترومغناطیسی یا الکترواستاتیکی یا پرتویی از تشعشعات الکترومغناطیسی (به عنوان مثال، پرتو مادون قرمز) را از خود منتشر میکند و به دنبال تغییرات در محیط یا سیگنال‌های برگشتی می ماند.

القایی: این حسگرها دارای یک نوسان ساز هستند که یک میدان الکترومغناطیسی با فرکانس بالا تولید می کنند. هنگامی که شی وارد میدان الکترومغناطیسی می شود، جریانهای ادی درون شی افزایش پیدا می کند.

خازنی: حسگرهای مجاورتی خازنی بسیار شبیه به حسگرهای نوع القایی هستند با این تفاوت که به جای ایجاد میدان الکترومغناطیسی میدان الکترواستاتیکی تولید می کنند. هنگامی که شی مورد نظر نزدیک سطح حساس حسگر میشود درون میدان الکترواستاتیکی ناشی از دو الکترود حسگر وارد میشود و ظرفیت خازن را تغییر میدهد.

مغناطیسی: به سادگی یک سیم پیچ در هسته فرومغناطیسی است که نفوذ پذیری را در میدان زمین تغییر می دهد. سیم پیچ بر روی هسته فرومغناطیسی که نفوذ پذیری را در میدان زمین تغییر می دهد، قرار دارد.