لول ترانسمیتر آلتراسونیک چیست؟

لول ترانسمیتر آلتراسونیک دستگاهی برای اندازه‌گیری پیوسته سطح مایعات و برخی مواد جامد فله، بدون تماس مستقیم با ماده است. این تجهیز معمولاً بالای مخزن نصب می‌شود و با استفاده از امواج فراصوت، فاصله سنسور تا سطح ماده را اندازه می‌گیرد؛ سپس آن را به مقدار سطح تبدیل می‌کند.



از این **سطح سنج التراسونیک** در مخازن ذخیره آب، تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب و برخی مخازن صنعتی استفاده می‌شود. **اندازه‌گیری بدون تماس و نداشتن قطعات متحرک** از مزیت‌های آن است؛ بااین‌حال، انتخاب مدل مناسب به ارتفاع مخزن، نوع ماده و شرایطی مانند وجود کف، بخار و تلاطم بستگی دارد.

لول ترانسمیتر آلتراسونیک چگونه کار می‌کند؟

عملکرد لول ترانسمیتر آلتراسونیک بر پایه **اندازه‌گیری زمان رفت‌وبرگشت موج صوتی** است و در چهار مرحله انجام می‌شود:



1. **ارسال موج:** سنسور، پالس فراصوت را به سمت سطح ماده ارسال می‌کند.
2. **دریافت بازتاب:** موج پس از برخورد به سطح ماده، به سنسور بازمی‌گردد.
3. **محاسبه فاصله:** دستگاه با استفاده از زمان رفت‌وبرگشت و سرعت صوت در محیط بالای ماده، فاصله سنسور تا سطح را محاسبه می‌کند.
4. **تعیین سطح و ارسال اطلاعات:** فاصله اندازه‌گیری‌شده از فاصله مرجعِ تنظیم‌شده برای مخزن خالی کم می‌شود تا ارتفاع ماده به دست آید. نتیجه، بسته به مدل، روی نمایشگر یا از طریق خروجی دستگاه به سیستم کنترل منتقل می‌شود.

برای مثال، اگر فاصله سنسور تا کف مخزن ۵ متر و فاصله سنسور تا سطح آب ۲ متر باشد، ارتفاع آب ۳ متر خواهد بود.

کاربردهای سطح سنج التراسونیک

سطح سنج آلتراسونیک برای پایش پیوسته سطح مواد، بدون تماس مستقیم با آن‌ها کاربرد دارد. مناسب‌بودن این روش به نوع ماده، شرایط مخزن و مشخصات مدل انتخابی بستگی دارد.

محل استفاده	کاربرد
مخازن ذخیره آب	اندازه‌گیری ارتفاع آب و ارسال اطلاعات به سیستم کنترل پمپ
تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب	پایش سطح حوضچه‌ها و مخازن، با بررسی میزان کف و تلاطم
مخازن مواد شیمیایی	اندازه‌گیری بدون تماس، در صورت سازگاری سنسور با محیط و مناسب‌بودن شرایط بخارات
صنایع غذایی	پایش سطح برخی مایعات و مواد اولیه، با رعایت الزامات بهداشتی و شرایط فرایند
سیلوهای مواد جامد فله	اندازه‌گیری سطح برخی گرانول‌ها و مواد دانه‌ای با مدل مناسب جامدات
کانال‌های روباز	اندازه‌گیری ارتفاع جریان و محاسبه دبی در فلوم یا سرریز استاندارد، با تجهیزات و تنظیمات مناسب

کف ضخیم، بخار زیاد، گردوغبار شدید و موانع مسیر موج می‌توانند اندازه‌گیری را مختل کنند؛ بنابراین پیش از انتخاب دستگاه **لول سنج التراسونیک** باید شرایط واقعی محل نصب بررسی شود.

انواع لول ترانسمیتر التراسونیک

لول سنج های التراسونیک را می‌توان از نظر ساختار نصب و نوع کاربرد دسته‌بندی کرد.

1. لول ترانسمیتر آلتراسونیک یکپارچه

در مدل **یکپارچه یا کامپکت**، سنسور و بخش الکترونیکی در یک مجموعه قرار دارند. این ساختار برای نصب مستقیم روی مخزن مناسب است و به فضای کمتری برای تجهیزات جانبی نیاز دارد. وجود نمایشگر و نوع خروجی به مدل دستگاه بستگی دارد.

2. سامانه آلتراسونیک با سنسور و واحد پردازش مجزا

در این ساختار، سنسور روی مخزن نصب می‌شود و از طریق کابل به **ترانسمیتر یا کنترلر جداگانه** متصل است. این طراحی زمانی کاربرد دارد که دسترسی به محل سنسور دشوار باشد یا لازم باشد نمایشگر و تنظیمات در نقطه‌ای در دسترس قرار بگیرند. برخی کنترلرها امکان اتصال چند سنسور را نیز دارند.

3. مدل‌های مناسب مایعات

این مدل **کنترل سطح التراسونیک** برای اندازه‌گیری سطح آب و سایر مایعات در محدوده مجاز دستگاه انتخاب می‌شوند. میزان کف، تلاطم، بخار و فاصله مرده سنسور از عوامل مهم در انتخاب آن‌هاست.

4. مدل‌های مناسب جامدات فله

برای برخی مواد دانه‌ای و گرانولی، از مدل‌هایی استفاده می‌شود که برای شرایط بازتاب صوت از جامدات مناسب باشند. در انتخاب آن‌ها باید **گردوغبار، شیب سطح مواد، محل ورود مواد و رنج قابل استفاده در جامدات** بررسی شود.

تفاوت لول کنترل سطح التراسونیک با ترانسمیتر راداری

تفاوت اصلی لول ترانسمیتر التراسونیک و راداری، نوع موج مورد استفاده برای اندازه‌گیری است. آلتراسونیک از امواج صوتی و رادار از امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌کند. هر دو در نوع غیرتماسی، از بالای مخزن فاصله تا سطح ماده را اندازه می‌گیرند؛ اما واکنش آن‌ها به شرایط محیط متفاوت است.

معیار مقایسه	لول سنج التراسونیک	لول ترانسمیتر راداری غیرتماسی
نوع موج	امواج فراصوت	امواج الکترومغناطیسی
تأثیر دما و بخارات	تغییر دما و ترکیب گاز بالای ماده می‌تواند بر اندازه‌گیری اثر بگذارد	معمولاً حساسیت کمتری به این تغییرات دارد
کاربرد در خلأ	برای اندازه‌گیری در خلأ مناسب نیست	با انتخاب مدل مناسب قابل استفاده است
دما و فشار بالا	دامنه کاربرد محدودتر و وابسته به مدل	مدل‌های ویژه برای شرایط دما و فشار بالا دارد
وجود کف	ممکن است بازتاب صوت را تضعیف یا مختل کند	عملکرد به نوع کف، مشخصات ماده و مدل دستگاه بستگی دارد
انتخاب کاربردی	قابل بررسی برای مخازن آب و کاربردهای دارای شرایط نسبتاً پایدار	قابل بررسی برای شرایط فرایندی دشوارتر و کاربردهای نیازمند عملکرد دقیق‌تر

برای مخازن آب با شرایط پایدار، آلتراسونیک می‌تواند انتخاب مناسبی باشد؛ در حضور بخارات، خلأ یا دما و فشار بالا، معمولاً بررسی مدل‌های راداری اولویت دارد. بااین‌حال، مدل راداری نیز در برابر تمام انواع کف، رسوب و بازتاب‌های مزاحم مصون نیست و انتخاب نهایی باید بر اساس شرایط مخزن و دیتاشیت انجام شود.

محدودیت‌های اندازه‌گیری لول التراسونیک

محدودیت‌های اندازه‌گیری لول اولتراسونیک، شرایطی هستند که می‌توانند دقت دستگاه را کاهش دهند یا دریافت بازتاب موج را مختل کنند؛



- **کف ضخیم روی مایع:** می‌تواند موج صوتی را جذب کند و تشخیص سطح واقعی مایع را دشوار سازد.
- **بخار و تغییر ترکیب گاز:** ممکن است سرعت یا شدت موج صوتی را تغییر دهد و باعث خطا شود.
- **تغییرات شدید دما:** بر سرعت انتشار صوت اثر می‌گذارد و ممکن است با جبران دمایی کاملاً اصلاح نشود.
- **تلاطم شدید سطح:** بازتاب موج را ناپایدار می‌کند و باعث نوسان مقدار اندازه‌گیری می‌شود.

- **موانع داخل مخزن:** همزن، نردبان و لوله‌ها می‌توانند بازتاب کاذب ایجاد کنند.
- **رسوب و میعان روی سنسور:** ارسال و دریافت موج را مختل می‌کند.
- **فاصله مرده سنسور:** سطح ماده نباید وارد محدوده غیرقابل‌اندازه‌گیری نزدیک سنسور شود.
- **کاربرد در خلأ:** به دلیل نیاز موج صوتی به محیط انتشار، این روش برای خلأ مناسب نیست.

برندها و مدل‌های لول ترانسمیتر التراسونیک

لول ترانسمیتر التراسونیک اندرس هاوزر و زیمنس از سازندگان معروف هستند. برند و مدل مناسب باید بر اساس نوع ماده، ارتفاع مخزن، شرایط نصب و خروجی موردنیاز انتخاب شود.

برند	مدل	ساختار و ویژگی
Endress+Hauser	**Prosonic FMU30**	دستگاه یکپارچه برای مایعات و برخی جامدات فله؛ رنج مایعات بسته به نسخه سنسور تا ۵ یا ۸ متر
Endress+Hauser	**Prosonic FDU91 + FMU90**	سامانه مجزا شامل سنسور FDU91 و ترانسمیتر FMU90؛ مناسب زمانی که واحد پردازش باید جدا از سنسور نصب شود
Siemens	**SITRANS Probe LU240**	ترانسمیتر یکپارچه با نسخه‌های ۳، ۶ و ۱۲ متری؛ مشخصات خروجی و امکانات باید با کد سفارش تطبیق داده شود

برای **استعلام قیمت و خرید ترانسمیتر سطح التراسونیک**، مدل یا مشخصات فرایند را برای یاس کنترل ارسال کنید. تا رنج واقعی قابل استفاده، تجهیزات همراه و زمان تحویل باید پیش از سفارش بررسی شوند.

نکات نصب و راه‌اندازی لول سنج التراسونیک

- **انتخاب محل نصب:** سنسور را دور از مسیر ورود مواد و نقاط دارای تلاطم شدید نصب کنید.
- **تنظیم جهت سنسور:** در مخازن مایعات، محور تابش باید عمود بر سطح مایع باشد؛ برای جامدات، دستورالعمل سازنده ملاک است.
- **خالی‌بودن مسیر موج:** نردبان، لوله، همزن و سایر موانع نباید در مسیر اصلی تابش قرار بگیرند.
- **رعایت فاصله مرده:** فاصله سنسور تا بالاترین سطح ماده باید از محدوده مرده اعلام‌شده در دیتاشیت بیشتر باشد.
- **بررسی نازل نصب:** قطر و طول نازل را مطابق راهنمای سازنده انتخاب کنید تا بازتاب مزاحم ایجاد نشود.
- **سیم‌کشی صحیح:** تغذیه، کابل سیگنال، اتصال زمین و شیلد را مطابق نقشه همان مدل اجرا کنید.
- **تنظیم محدوده اندازه‌گیری:** فاصله مرجع مخزن خالی و بازه اندازه‌گیری را به‌درستی وارد کنید؛ در مدل‌های دارای خروجی جریانی، مقادیر ۴ و ۲۰ میلی‌آمپر را نیز تنظیم کنید.
- **حذف بازتاب‌های مزاحم:** در صورت پشتیبانی دستگاه، قابلیت شناسایی و حذف اکوهای کاذب را طبق دستورالعمل فعال کنید.
- **بررسی عملکرد نهایی:** مقدار نمایشگر و سیگنال دریافتی سیستم کنترل را با سطح واقعی مقایسه و وضعیت خروجی هنگام قطع بازتاب را بررسی کنید.

خرید و قیمت لول ترانسمیتر التراسونیک

برای **خرید لول ترانسمیتر آلتراسونیک** به یاس کنترل در **مشهد و تهران** مراجعه نمایید. با اعلام نوع ماده، ارتفاع مخزن و شرایط کاری، از مشاوره کارشناسان برای انتخاب مدل مناسب استفاده کنید. بررسی این مشخصات به شما کمک می‌کند دستگاهی متناسب با نیاز فرایند و سیستم کنترل خود انتخاب کنید.

قیمت سطح سنج التراسونیک به برند، مدل، محدوده اندازه‌گیری، جنس سنسور و امکانات ارتباطی دستگاه بستگی دارد. برای دریافت قیمت روز، بررسی امکان تأمین و اطلاع از زمان تحویل، با کارشناسان یاس کنترل تماس بگیرید و مشخصات فنی یا کد سفارش محصول موردنظر را ارسال نمایید.