



Namatek
True Education

www.namatek.com

Tank Level Measurement

آشنایی با ۶ روش اندازه
گیری سطح مایعات

فهرست مطالب

۱. اندازه گیری سطح (Level Measurement)
۲. انواع روش های اندازه گیری سطح مایعات

در تمامی صنایعی که مخازن ذخیره مایعات مورد استفاده هستند، اندازه گیری سطح این مایعات با دقت بالا یک دغدغه همیشگی است. به علت اهمیت این پروسه، روش ها و راه حل های متفاوتی برای اندازه گیری سطوح مایعات در مخازن و کانال ها ارائه شده است.

با ما همراه باشید تا به معرفی پروسه اندازه گیری سطح و روش های آن بپردازیم.

#1 اندازه گیری سطح (Level Measurement)

مخازن فرآیند و ذخیره سازی، سیلوها و کانال های باز در صنایع گوناگون مورد استفاده قرار می گیرند. تعیین سطح مایعات موجود در آن ها نیازمند اتخاذ تدابیر خاصی است. برای این منظور عمدتاً به سراغ سیگنال های الکترونیکی می روند. این روش ها که تحت عنوان اندازه گیری سطح شناخته می شوند، هر یک نیازمند استفاده از تجهیزات خاصی هستند. هر کدام از روش های اندازه گیری مزایا و معایب خاص خود را دارند که باید قبل از استفاده حتماً درباره آن ها اطلاعات داشته باشید.



#2 انواع روش های اندازه گیری سطح مایعات

عمده روش های اندازه گیری سطح از یک مکانیزم نسبتا مشخص پیروی می کنند. به این ترتیب که به کمک تجهیزات خاصی که در بدنه مخازن تعبیه می شوند، سطح سیالات سنجیده می شود. در ادامه این داده ها تبدیل به سیگنال شده و به سیستم پردازنده انتقال می یابند. در نهایت نیز سیستم پردازنده، سیگنال های دریافتی را در قالب خروجی هایی که حاوی اطلاعات ارتفاع مایعات در مخازن هستند، نشان می دهد.

با ذکر این توضیحات به معرفی انواع روش های اندازه گیری سطوح مایعات می پردازیم.

۱-۲# فرستنده های سطح شناور پیوسته

(Continuous Float Level Transmitters)

کولرهای آبی را به یاد بیاورید. در این کولرها، جریان آب چگونه قطع و وصل می شود؟

نوعی شناور در کف کولر قرار دارد که سطح آب موجود در کف کولر را می سنجد. فرستنده های سطح شناور پیوسته به عنوان یکی از روش های اندازه گیری سطح مایعات به شمار می روند که مکانیزم مشابهی با کولرهای آب دارند. در این روش یک شناور در تماس مستقیم با سطح مایع درون مخزن قرار می گیرد.

از طرف دیگر این شناور به یک حسگر متصل می شود که در بدنه مخزن قرار دارد. با تغییر ارتفاع سطح مایع درون مخزن، شناور بالا یا پایین می شود.

حسگر تعبیه شده در بدنه مخزن نسبت به حرکت عمودی شناور حساس است. به طور کلی این روش برای کاربردهای معمولی در اندازه گیری سطح مایعات بسیار کارآمد و کم هزینه است.

دو نوع حسگر در این سیستم ها استفاده می شوند که عبارت اند از:

۱. حسگر الکترومغناطیس

در حسگرهای الکترومغناطیس، یک آهنربا به شناور متصل است که تغییر ارتفاع را در قالب پالس الکترومغناطیس به حسگر منتقل می کند.



۲. حسگر مقاومتی

سوئیچ هایی در مسیر حسگر قرار دارند که مجهز به کلید هستند. با حرکت عمودی شناور، کلیدها باز و بسته می شوند و در نتیجه مقاومت مدار متصل به حسگر تغییر می کند. حسگر قادر است تا تغییر مقاومت در مدار را به موقعیت شناور در درون مخزن مرتبط کند.



۲-۲# اندازه گیری سطح به روش فشار تفاضلی (Differential Pressure)

روش دیگر در اندازه گیری سطح مایعات، روش فشار تفاضلی یا دیفرانسیلی نام دارد. در این روش از فشار سیالات درون مخازن استفاده می شود. به این معنی که دو سطح پایین و بالا در مخزن با توجه به کاربری مورد نظر تعیین می گردد. در ادامه فشار در سطح پایین و بالا در مخزن محاسبه می شود. دو ترانسمیتر فشار در این دو سطح قرار می گیرند.

به کمک این ترانسمیترها می توان فشار سیال را بین دو سطح تعیین شده اندازه گیری کرد. با در اختیار داشتن چگالی سیال و شتاب گرانش، می توان فشار سیال را به ارتفاع سطح آن تبدیل کرد. به این ترتیب می توان سطح مایعات را درون مخازن اندازه گیری نمود.

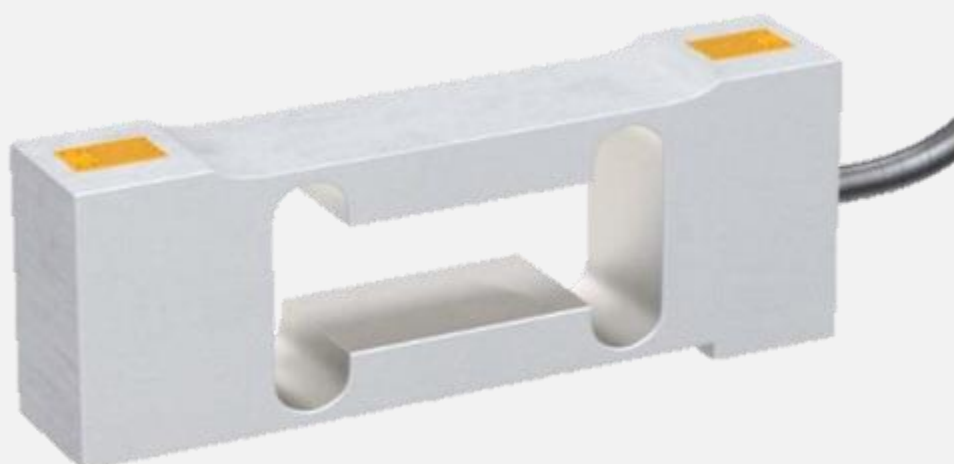


#۲-۳ سنجش سطح مایعات با لودسل (Load Cell)

لودسل نوعی سنسور الکترونیکی است که برای اندازه گیری وزن، نیرو یا فشار کاربرد دارد. به عنوان مثال وزن وارد شده به این سنسور از طریق مکانیزم خاصی تبدیل به یک سیگنال الکتریکی می شود. در ادامه پردازنده ای در کنار آن تعبیه می شود که سیگنال های دریافتی را به خروجی مورد نظر تبدیل می کند.

در خصوص اندازه گیری سطح مایعات، این سیگنال به راحتی ارتفاع سیال را درون مخازن معین می کند. فناوری های مورد استفاده در تولید لودسل

ها با هم تفاوت دارند. برخی از آن ها عملکرد بسیار دقیقی حتی در دماهای بالا و پایین دارند و نسبت به تماس مستقیم سیال نیز حساسیت خاصی بروز نمی دهند.



#۲-۴ اندازه گیری سطح به روش رادار (Radar)

روش های اندازه گیری سطحی که تا این جا اشاره کردیم، همگی از نوع تماسی بودند. در روش های تماسی عواملی مانند چگالی و رسانایی سیال به طور مستقیم روی عملکرد حسگرها تأثیر می گذارند. همین مسئله باعث می شود که برای افزایش دقت اندازه گیری سطوح مایعات در مخازن، روش های غیرتماسی ابداع شوند. وقتی سیال و سطح سنج تماس مستقیم با یکدیگر نداشته باشند، عملاً ویژگی های سیال هیچ گونه تأثیری روی فرآیند اندازه گیری سطح نخواهند داشت. اندازه گیری سطوح سیال به کمک رادار یکی از این روش ها است. در قالب این روش، یک رادار در بالاترین سطح مخزن نصب می شود. این رادار امواج رادیویی به

سطح آب ارسال می کند. امواج رادیویی به سطح آب برخورد کرده و سپس به رادار باز می گردند. به این ترتیب فرآیند اندازه گیری سطوح مایعات در مخازن به راحتی انجام می شود.

نور، بخار، تغییرات دما و وجود مواد شیمیایی درون مخازن هیچ گونه تأثیر منفی روی عملکرد رادار برای اندازه گیری سطح ندارند.



#۲-۵ سطح سنجی به روش التراسونیک (Ultrasonic)

یکی دیگر از روش های اندازه گیری سطح غیر تماسی، استفاده از حسگرهای التراسونیک است. فرستنده و گیرنده امواج التراسونیک در

بالای مخزن تعبیه می شوند. در ادامه این دستگاه امواج التراسونیک را به سطح سیال درون مخزن ارسال می کند. امواج پس از برخورد به سطح سیال به سنسور باز می گردند. سنسور با اندازه گیری زمان بین ارسال و دریافت امواج، ارتفاع سیال درون مخزن را گزارش می کند. در مقایسه با روش رادار، این روش دارای یک نقطه ضعف است. به این ترتیب که وجود امواج مزاحم و گرد و غبار درون مخزن می توانند روی دقت آن تأثیر منفی بگذارند.

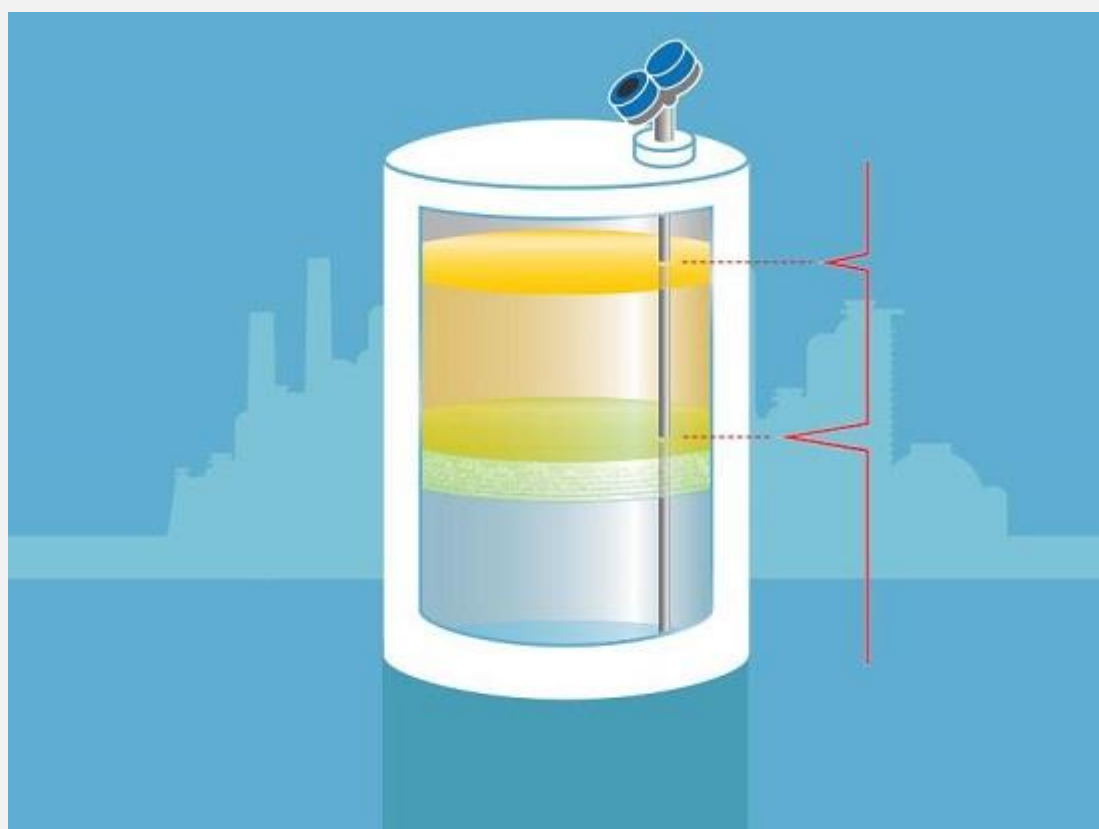


#۲-۶ اندازه گیری سطح به روش رادار هدایت شده (Guided Radar)

استفاده از رادار هدایت شده به عنوان یک روش دیگر در اندازه گیری سطح رایج است. این روش در زمره روش های تماسی اندازه گیری سطوح

سیال قرار می گیرد. چرا که یک میله به نام پراب از رادار به درون مخزن کشیده می شود.

کلیه امواج رادیویی ساطع شده از رادار در راستای این میله به درون مخزن رفت و برگشت می کنند. به کمک این روش حتی اگر مخزن کاملاً پر شود نیز فرآیند اندازه گیری مختل نمی شود. همچنین در صورتی که دو سیال متفاوت در مخزن وجود داشته باشند نیز باید به سراغ این روش اندازه گیری سطح برویم. چرا که بعد از برخورد امواج به سطح سیال اول، بخشی از آن باز می گردد و بخش دیگر به راه خود ادامه می دهد. به این ترتیب می توان سطح دو سیال را درون مخازن اندازه گیری نمود.



جمع بندی

در این مقاله به معرفی روش ها و تجهیزات مختلفی که برای اندازه گیری سطح مایعات کاربرد دارند، پرداختیم. همان طور که مشاهده کردید، هر یک از این روش ها دارای مزایا و معایب خاص خود هستند. در نتیجه برای انتخاب آن ها باید حتما به قابلیت ها و محدودیت کاربرد آن ها توجه داشته باشید.