



**Namatek**  
True Education

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

# Tank Level Measurement

اندازه گیری سطح مخزن

## فهرست مطالب

۱. تجهیزات اندازه گیری سطح مایعات مخازن
۲. فلوتر ثابت Floater
۳. گیج سطح level gauge
۴. سنسور فشار Pressure Sensor
۵. سنسور سطح سنج Ultrasonic

در این نوشته قصد داریم روش‌های اندازه‌گیری سطح Level Measurement در مخازن را معرفی کنیم.

پایین آمدن سطح آب در مخازن باعث آسیب جدی به تجهیزات به خصوص پمپ آب می‌شود. کنترل سطح آب مخزن در یک ساختمان برای زمان بندی کار پمپ‌های متصل به این مخازن ضروری است.

## تجهیزات اندازه‌گیری سطح مایعات مخازن

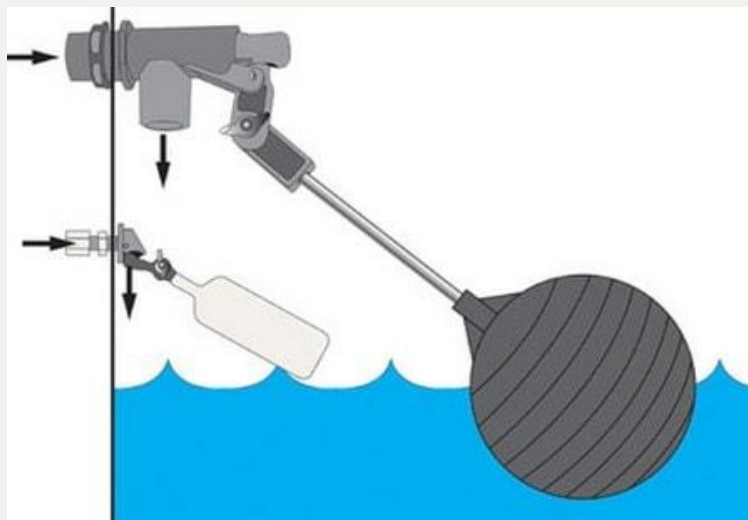
با توجه به نوع سیال به کار رفته، از تجهیزات مختلفی برای اندازه‌گیری سطح سیال درون مخزن استفاده می‌شود.

برخی از این تجهیزات همانند فلوتر و گیج سطح محدوده سطح سیال را مشخص می‌کنند اما دسته‌ای دیگر همانند سنسور فشار و سنسور التراسونیک به صورت دقیق سطح مایع مخزن را اندازه‌گیری می‌کنند.



## فلوتر ثابت Floater

فلوتر ثابت در واقع همان شناوری است که در کولرهای آبی دیده اید. نحوه ی عملکرد آن به گونه ای است که یک حباب بزرگ به بازوی متحرکی متصل است و روی سطح مایع به صورت شناور قرار می گیرد.

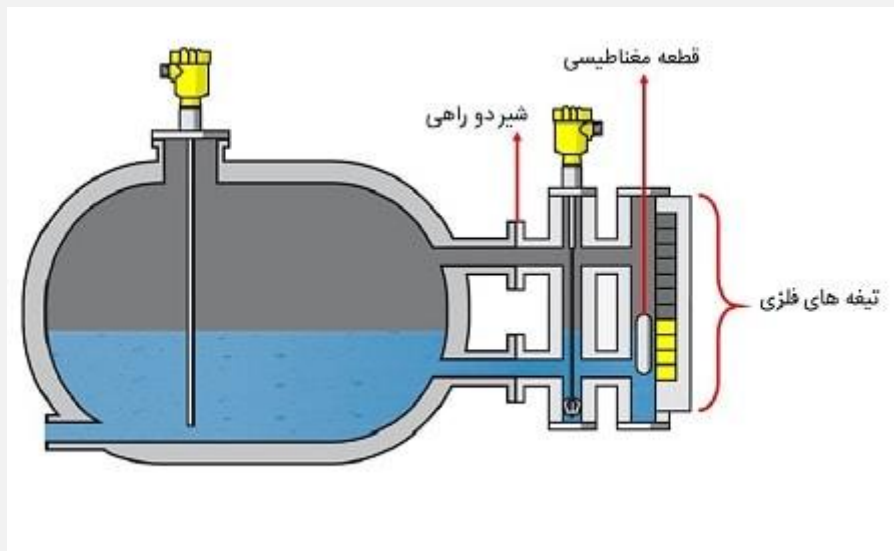


با متصل کردن انتهای بازوی متحرک به چند کنتاکت می توانیم از محدوده سطح مایع در مخزن اطلاعات کسب کنیم و زمان بندی روشن و خاموش شدن پمپ متصل به مخزن را از این طریق برنامه ریزی کنیم.



## گیج سطح level gauge

در این روش از قانون نقاط هم تراز در مایعات استفاده می شود. در چند نقطه از مخزن به وسیله شیر دوراهی خروجی می گیریم و یک گیج سطح مطابق تصویر زیر به آن وصل می کنیم. چون سطح مایع در مخزن و گیج سطح هم تراز است، بنابراین ارتفاع مایع در لوله گیج سطح بیانگر سطح مایع در مخزن است.



یک قطعه مغناطیسی شناور، در لوله گیج سطح قرار دارد و در کنار این لوله یک سری تیغه فلزی وجود دارد که بالا آمدن سطح مایع و نزدیک شدن قطعه مغناطیسی به این تیغه ها باعث تغییر وضعیت آن ها می شود. به این ترتیب می توانیم به کمک میکروسوییچ های مغناطیسی این سیستم را به سیستم کنترل متصل کنیم.

## سنسور فشار Pressure Sensor

در این روش با محاسبه فشار در کف مخزن، سطح مایع درون آن مشخص می شود.



برای این کار از یک سنسور فشار در کف مخزن استفاده می شود. با توجه به رابطه زیر فشار مخزن با یک سیگنال ۴ تا ۲۰ میلی آمپر به سیستم کنترل ارسال می شود و با داشتن چگالی سیال می توان ارتفاع مخزن را محاسبه کرد.

$$P = \rho gh$$

فشار ← چگالی سیال ← ارتفاع مخزن

شتاب گرانش = 9.81

## سنسور سطح سنج Ultrasonic

سنسورالتراسونیک در بالای مخزن آب قرار می گیرد. این سنسور امواجی را به سطح مایع ارسال می کند و با برخورد به سطح مایع به سنسور برمی گردد و در گیرنده سنسور دریافت می شود.

عملکرد سنسور به گونه ای است که مدت زمان ارسال و دریافت سیگنال را اندازه گیری می کند و براساس این مدت زمان و سرعت صوت، ارتفاع مخزن را مشخص می کند.

مطابق تصویر زیر ارتفاع  $D$  توسط سنسور اندازه گیری می شود. با دانستن ارتفاع نصب سنسور  $H$  می توان ارتفاع سطح مایع  $L$  را به دست آورد.

