

جزوه آموزشی

# ابزار دقیق کار



مهندس میثم همتی مدرس ابزار دقیق و اتوماسیون صنعتی

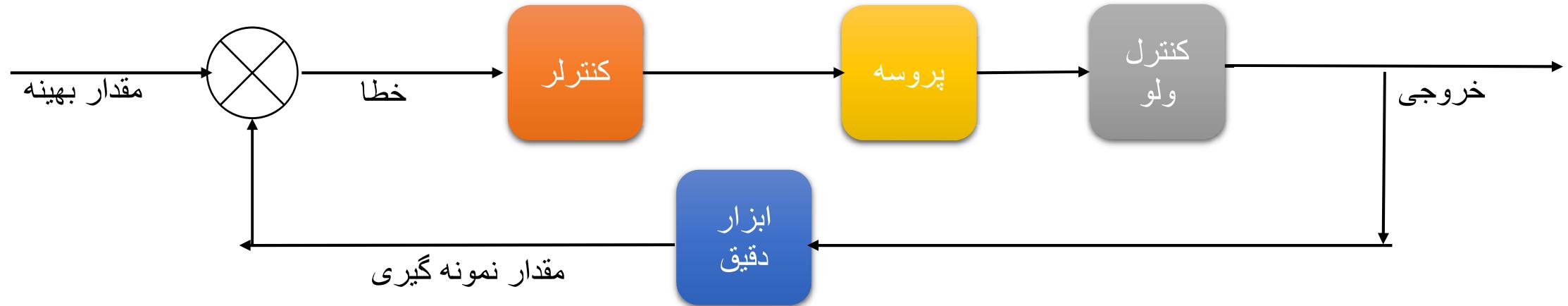
طبق استاندارد سازمان آموزش فنی و حرفه ای

**مشخصات عمومی شغل :** ابزار دقیق کار کسی است که پس از گذراندن دوره های آموزشی بتواند از عهده فلزکاری مخصوص ابزار دقیق و شناخت و بررسی کنترل کننده ها و شیرها برآید . فشار ، دما ، ارتفاع سطح ، جریان و غلظت را اندازه گیری نموده ، ترانسمیترها را نصب و کالیبره نماید با حلقه های کنترل این کمیات کارکرده ، نشان دهنده ها را نصب و تنظیم نموده و کابل کشی لازم را انجام دهد.

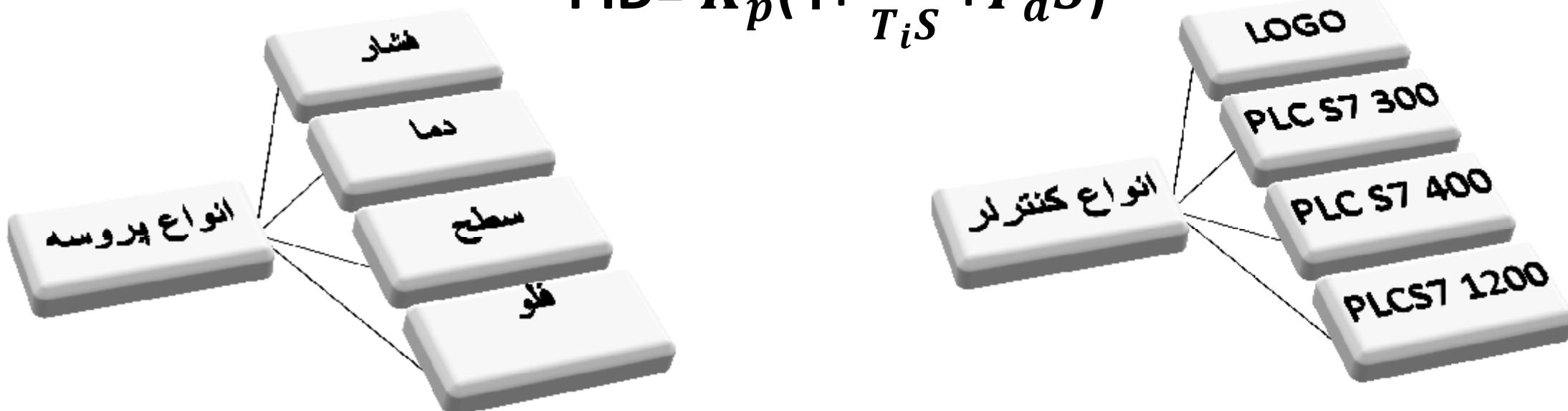
## مقدمه

تنها زمانی می توان یک فرآیند را کنترل کرد که اطلاعات کاملی از آن فرآیند در دست باشد ، تجهیزات اندازه گیری ابزار دقیق در تمامی فرآیند ها وظیفه ای نمونه گیری آنی و انتقال اطلاعات به کنترلر را برعهده دارند. بدیهی است برای هر فرآیند تجهیزات ابزار دقیق مختص به آن وجود دارد لذا ابتدا باید ماهیت فرآیند ها را بشناسیم سپس تجهیزات ابزار دقیق مناسب هر فرآیند را انتخاب کنیم

تذکر : با توجه به کاربرد روز افزون علم کنترل و غیر اجتناب بودن استفاده از تجهیزات اندازه گیری ابزار دقیق این تجهیزات در گرایش های متعددی کاربرد دارند از جمله صنایع نظامی ، هوا فضا ، کشتی سازی ، ابزار دقیق ژوتکنیک و نهایتا کنترل فرآیند که ما در اینجا به صورت تخصصی ابزار دقیق در حوزه کنترل فرآیند را مورد بررسی قرار داده ایم



$$PID = K_p \left( 1 + \frac{1}{T_i S} + T_d S \right)$$



کانال [@instrument\\_job](#)

م. همتی

## فرآیند کنترل فشار

همانطورکه میدانیم گاز یکی از سه حالت اصلی ماده یعنی جامد، مایع و گاز می باشد. که خاصیت ذخیره سازی و انتقال را دارا می باشد. در این فرآیند هدف اندازه گیری فشار گاز درون مخازن می باشد، لذا قبل از اندازه گیری فشار گاز باید با خواص آن آشنا بود.

## خواص گاز

تراکم پذیر است و قابلیت انتقال را دارا می باشد ضمناً گاز به تمامی سطوح داخلی مخزن به صورت یکنواخت فشار اعمال می کند لذا جهت پیشگیری از ترک خودن و نشتی ، مخازن ذخیره سازی گاز را از بالا و پایین عدسی شکل می سازند.

# مخازن تحت فشار گاز



کانال  
@instrument\_job

م. همنی

# ترنسミتر های اندازه گیری فشار

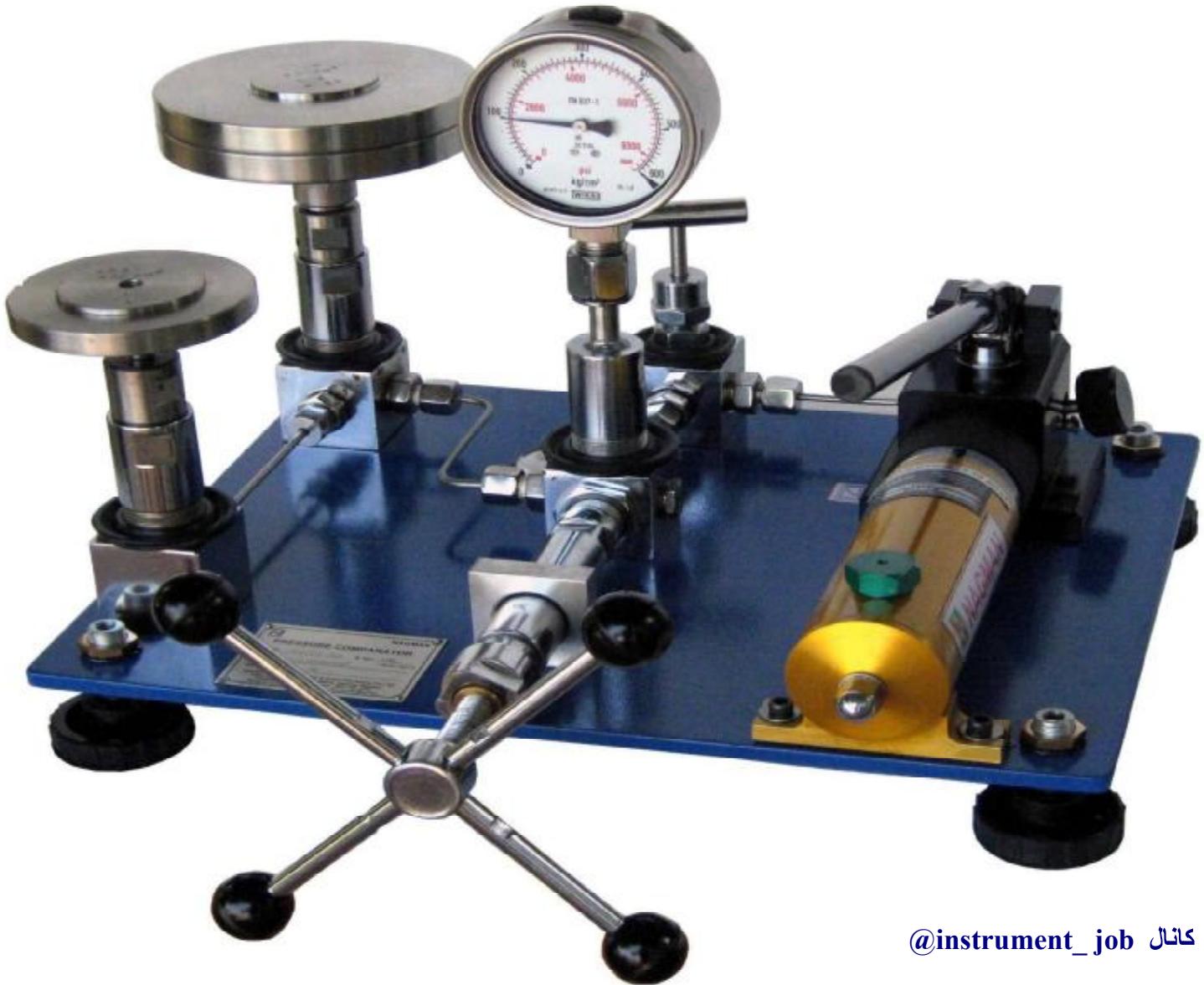


کانال @instrument\_job

م. همتی

## کالیبراسیون تجهیزات ابزار دقیق

تست صحت عملکرد تجهیز ابزار دقیق و رفع خطای احتمالی را کالیبره کردن گویند ، دو نوع مطرح از کالیبراتور های فشار را در زیر می بینیم



کانال @instrument\_job



م. همتی

## فرآیند کنترل دما

دما یکی از مهمترین فرآیندهای صنعتی می‌باشد چرا که یا مستقیم با اعمال حرارت به یک فرآیند خواص آن ماده تغییر می‌کند و یا غیر مستقیم روی روند فرآیند اثر می‌گذارد، در یک تقسیم بندی کلی دما به یکی از سه حالت زیر در فرآیندها ظاهر می‌شود.

- ۱) اثر مستقیم دما فرضا استخراج نفت سفید از نفت خام یا پاستوریزه و هموژنیزه کردن شیر که در این فرآیندها هدف کنترل پروسه دما به وسیله ادوات ابزار دقیق می‌باشد.
- ۲) به کمک دما روند فرآیند تسریع پیدا می‌کند مانند کاتالیزورها
- ۳) دما به عنوان یک اغتشاش در یک فرآیند وجود دارد که در این صورت با اندازه گیری دقیق دما از جبرانساز استفاده می‌کنیم فرضا تاثیر افزایش دما بر روی فشار مخازن گاز



ترنسミتر های اندازه گیری دما



کانال @instrument\_job

م. همتی

کوره های حرارتی جهت تست و کالیبره انواع سنسور های دما



کانال @instrument\_job

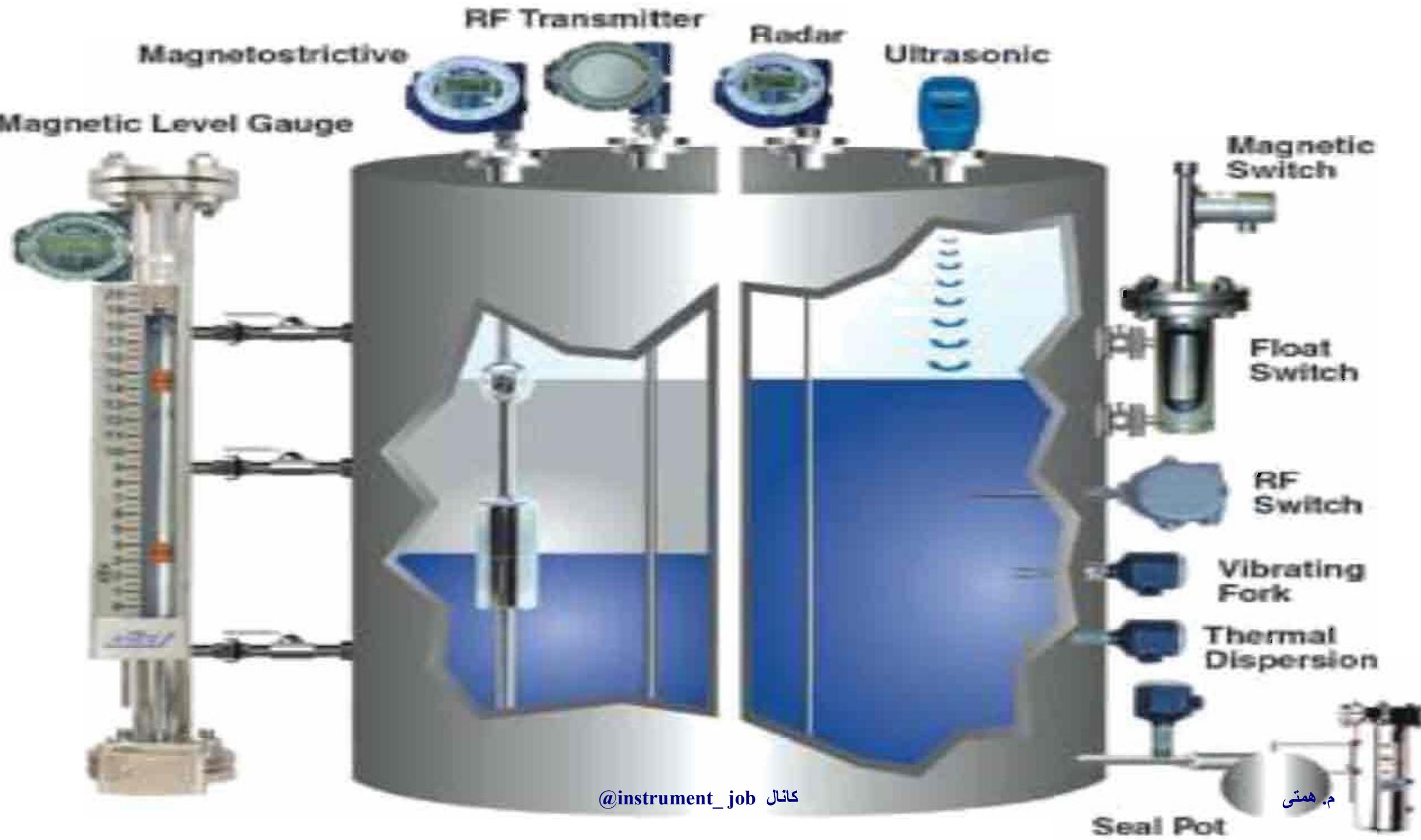
م. همتی

# فرآیند کنترل سطح

زمانی که بخواهیم ارتفاع مخازن را اندازه گیری و کنترل نماییم از تجهیزات اندازه گیری دقیق سطح استفاده می نماییم بسته به اینکه هدف از اندازه گیری بازه خاصی از ارتفاع مخزن می باشد یا تمام ارتفاع مخزن مدنظر است انواع مختلف ترنسیمیتر ها وجود دارد.

نکته بسیار مهم این است که اکثر مخازن دو فازی می باشند یعنی به علت رعایت مسائل حفاظتی و بهداشتی مخزن سر پوشیده می باشد و بخارات حاصل از افزایش دمای محیط یا گاز های ترشح شده از سیال خود سبب ایجاد فشار گاز در بالای تانک می شود لذا تانک ترکیبی از دو فرآیند ارتفاع و فشار گاز می باشد که خود فشار گاز می تواند تحت تاثیر دما کم یا زیاد شود. حال برای هر کدام از موارد بیان شده یک ترنسیمیتر خاص پیشنهاد می شود

$$P = \rho g h$$



کانال @instrument\_job

م. همتی

## تعریف سطح مایع:

سطح یک مایع عبارت است از فصل مشترک بین یک مایع و مواد دیگر که معمولاً<sup>ا</sup> گاز، بخار و بعضی اوقات مایع دیگر است.

هدف از اندازه گیری:

- جلوگیری از سرریز مخزن
- محاسبه مایع درون مخزن
- تنظیم ارتفاع در نقطه SP مورد نظر جهت کنترل سطح
- ایجاد فشار کافی برای عمل پمپاژ

## واحد اندازه گیری سطح

معمولًاً بر حسب واحد طول مدرج می شوند. مانند سانتی متر، اینچ و فوت و در بعضی مواقع هم مستقیماً بر حسب حجم مخزن سطح قرائت می شود.

### شرایط اندازه گیری سطح و عوامل مؤثر در آن

- دما، فشار و وزن مخصوص در سیال
- خاصیت خورندگی سیال
- تمایل یا عدم تمایل به رسوب گذاری روی دیواره مخزن
- وجود تلاطم در سیال در محل مورد اندازه گیری

## دسته بندی انواع سنسور های اندازه گیری ارتفاع سطح مخازن



Dip Stick

Dip tape

sight Glass

Displacer

Hydro static  
pressure

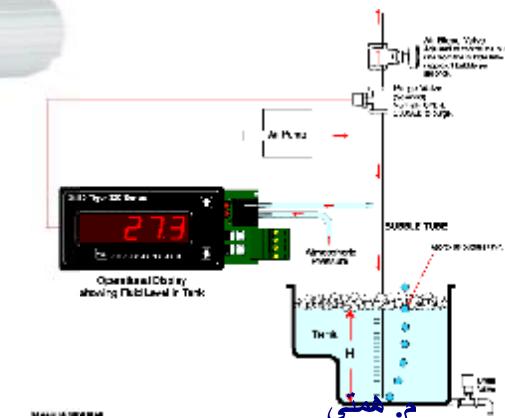
Capacitance

ultrasonic

Bubbler



کانال @instrument\_job



## Dip Stick

این روش یکی از قدیمی ترین و ساده نحوه اندازه گیری می باشد. مفتول فلزی یا چوب مدرج شده ایی را درون مایع فرو می برند تا نوک مفتول به کف مخزن برخورد نماید. مفتول را بیرون آورده و قسمت خیس شده آن را قرائت می کنند. متداول ترین حالت، اندازه گیری روغن درون اتومبیل می باشد.



## sight Glass

این اندازه گیر از یک شیشه مرئی تشکیل شده که در کنار مخازن با استفاده از تجهیزات جانبی (در عدد شیر جدا ساز و یک شیر تخلیه برای عملیات نگهداری، تعمیر و یا تعویض) نصب می شود. از آنجا که سطح سیال داخل مخزن با سطح داخل شیشه مرئی مساوی می باشد، می توان با درجه بندی آن به ارتفاع واقعی سیال داخل مخزن پی برد. اگر ارتفاع تانک زیاد باشد می توان از چند عدد نشان گر در کنار هم استفاده کرد. این گیج ها برای مایعات رنگی و غلیظ و همچنین برای سطح مشترک در مایعات مناسب می باشد.



## Displacer

این دستگاه بر اساس قانون ارشمیدس استوار است که می گوید: هر جسمی که در مایع فرو رود به وسیله نیروی معادل با وزن مایع کاسته می شود که در اینجا جسم فرو رفته در مایع Displacer جایه جا شده ، که در جهت بالا وارد می شود و از وزن جسم می نامند. غوطه ور همیشه از نیروی سبک کننده سنگین تر است و آن را معمولاً استوانه ایی و با سطح مقطع یکسان می سازند تا بیشترین فشار را تحمل کندلا:

ثیروی سبک کننده درست متناسب با تغییر ارتفاع مایع باشد و نتیجه ایی خطی از تغییر سطح در خروجی تولید شود. را تو خالی معمولاً ساخته و مقداری گلوله سربی Displacer برای سنگین کردن داخل آن می ریزند تا در وزن مخصوص های مختلف هم کاربرد داشته باشد.



کانال @instrument\_job

م. همتی

## Hydro static pressure

مخزنی را تا ارتفاع یک متر پر شده است، در کف مخزن فشاری معادل ستون یک متری از مایع ایجاد می نماید. اگر مخزن تا ارتفاع دو متری پر شود این فشار دو برابر خواهد شد، فشار سنجی که به پایین مخزن متصل شده، فشار واردہ بر انتهای مخزن که با وزن ستون مایع بالای آن متناسب است را نشان می دهد. پس با ارتفاع سطح مایع متناسب است. بنابراین فشار مشخص شده به وسیله فشار سنج، مستقیماً با وزن ستون مایع آن متناسب است. اندازه گیری فشار در این روش برای مخازن روباز و سر بسته متفاوت است.



کانال @instrument\_job

م. همتی

این آشکار ساز سطح به نام های دیگری نظیر سنسور سطح فرکانس و یا سنسور ادمیتانس معروف است یک خازن ساده از دو قطعه هادی موازی تشکیل شده که یک جسم عایق آن هارا از هم جدا می کند، اگر مایع که به عنوان یک ماده دی الکتریک به کار می رود کاملاً در مخزن پر بود و تمامی سطح الکترود را پوشاند ظرفیت خازن حداکثر بوده و اگر مخزن خالی باشد به طوری که هوا یا گاز موجود "دی الکتریک" خازن گردد ظرفیت خازن به حداقل خود خواهد رسید، تغییر ظرفیت خازن که میین سطح مایع درون مخزن است می تواند توسط یک پل الکتریکی، اندازه گیری شده و دستگاه اندازه گیری را بر حسب سطح مایع درون مخزن مدرج نمود.



امواج مافوق صوت(آلتراسونیک) امواج صوتی با فرکانس ۲۰ تا ۴۰ کیلو هرتز است که مولد این امواج غالباً از جنس پیزو الکترونیک می باشد. که پیزو از کریستال سرامیک یا پلیمر که در فرکانس طبیعی خود نوسان می کند تولید می شود.

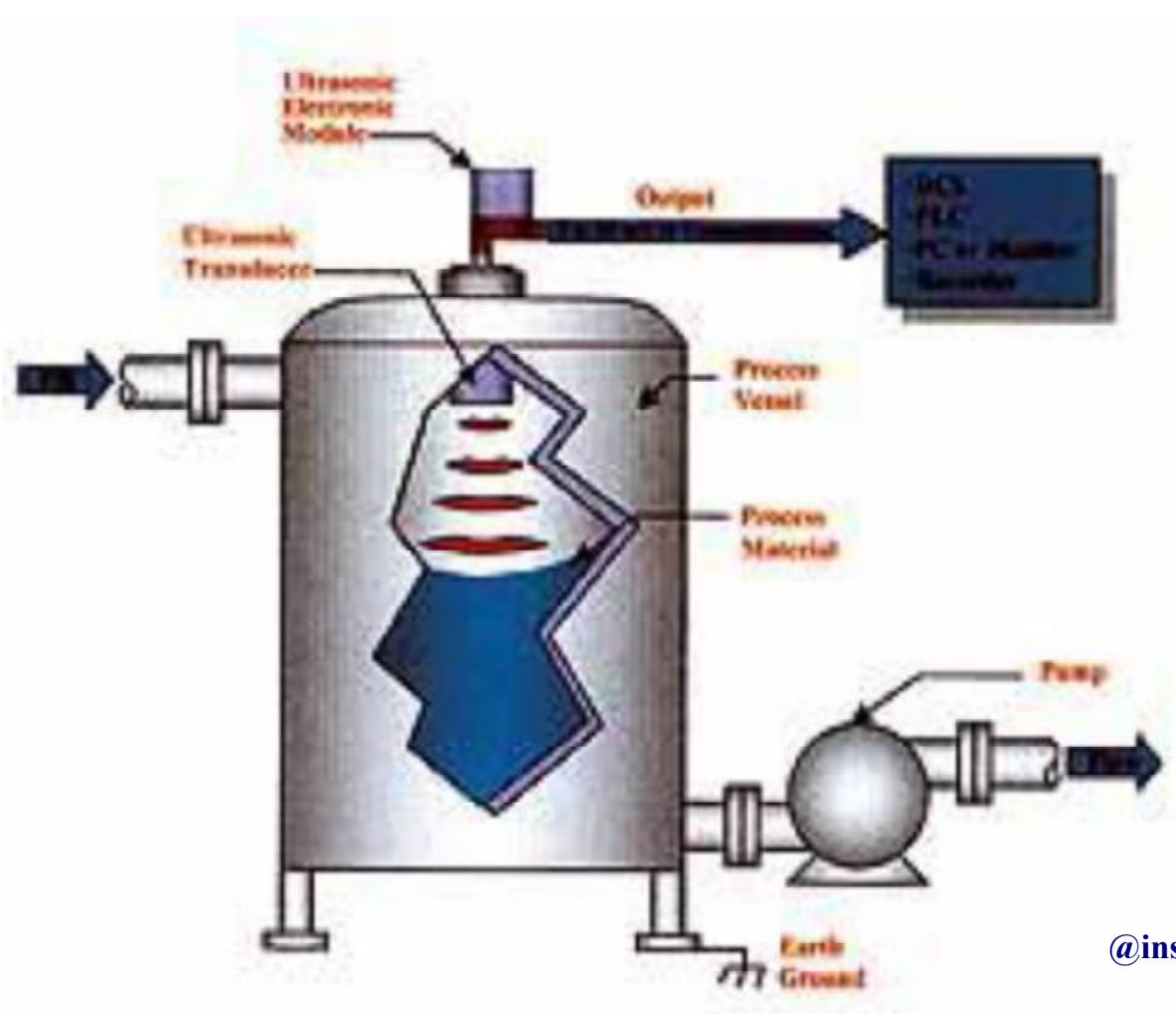
پالس آلتراسونیک به نوع ماده و همچنین شرایط محیطی آن از جمله فشار و دمای آن بستگی دارد.

در دمای اتاق و هوای اتمسفر سرعت صوت برابر  $340 \text{ m/s}$  می باشد

این در حالی است که اگر دمای هوا به  $100^\circ\text{C}$  برسد، سرعت آن به  $380 \text{ m/s}$  خواهد رسید، سرعت یک پالس UT در دمای اتاق برای آب برابر  $1496 \text{ m/s}$  است.

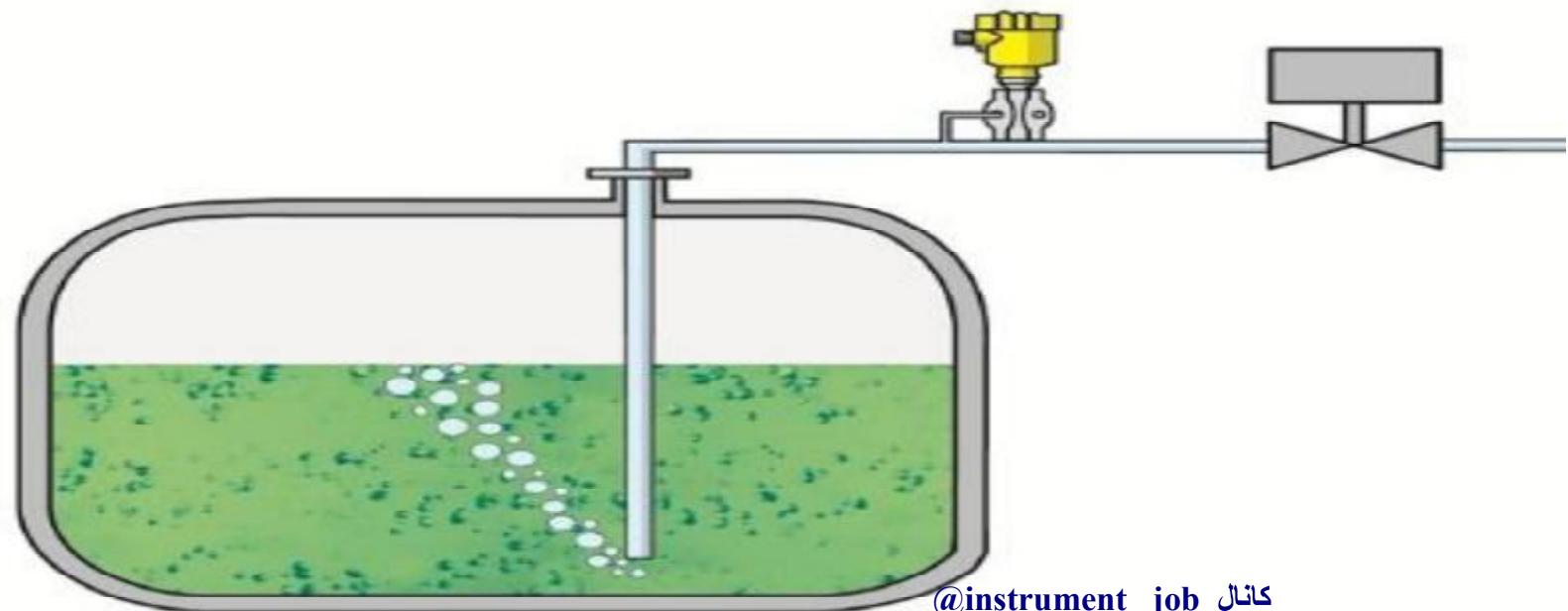
نکته: سرعت یک پالس صوتی با جذر دما متناسب است.

آشکار سازهای SONAR در سیستم های ناوبری و همچنین سونوگرافی از همین امواج UT استفاده می کنند.



## Bubbler

فشار کف مخزن ناشی از ستون سیال است، اگر یک لوله را تانزدیکی کنیم فرو ببریم داخل لوله نیز از سیال پر می شود. حال فشار هوای مورد نیاز برای بیرون راندن سیال از داخل لوله برابر با فشار هیدرو استاتیکی ناشی از ستون سیال در کف مخزن است اگر توسط سیستمی هوای فشرده شده را درون لوله بدهیم تا حباب های هوای دیده شود فشار هوای دیده در این لحظه با فشار ستون سیال برابر است. ناز این سیستم برای اندازه گیری سطح مواد خورنده - دوغابی شکل مثل آب آهک یا گوگرد مذاب و یا مخازن زیرزمینی استفاده می شود. هوا و نیتروژن معمول ترین گازهایی هستند که در دستگاه های حباب ساز استفاده می شوند. برای اندازه گیری فشار برگشتی معمولاً از مانومتر یا ترنسیمیتر فشار استفاده می شود.



# فرآیند کنترل فلو

دبی مقدار سیالی است که در واحد زمان از سطح مشخص عبور می‌کند. دبی به دو صورت جرمی (وزنی) و حجمی وجود دارد.

تذکر: از آنجایی که جرم و سطح مقطع لوله در اغلب فرآیند‌ها معلوم می‌باشد در نتیجه اندازه گیری دبی جرمی یا حجمی متراծف اندازه گیری سرعت سیال می‌باشد.

واحدهای اندازه گیری دبی در یک بازه زمانی

Gpm (gallon/min), lpm (lit/min)

Cfm (cubic feet per minute , ft<sup>3</sup>/min)

نکته: یک دبی استاندارد به طور معمول در فشار یک اتمسفر و دمای ۲۰ درجه سلسیوس

## آشنایی با روش های اندازگیری سیال (مستقیم- غیر مستقیم)

**روش غیر مستقیم** : در اغلب اندازگیری های دبی سیال از این روش استفاده شده است، در این روش مقدار دبی با اندازه گیری خاصیت دیگری که در فرایند به وجود می آوریم دبی را اندازه گیری می کنیم.

به طور مثال در یک شخص که بیمار است تب عامل بیماری نیست بلکه نشان دهنده بیماری است و ما از روی شدت تب پی به اندازه عفونت و بیماری می بریم.

**روش مستقیم** : اگر دستگاه اندازه گیری بتواند حجمی از سیال را مرتبا پر و خالی نماید به شرط آن که حجم سیال باقی مانده ثابت باشد و تعداد دفعات پر و خالی شدن ظرف اندازه گیری شود می توان دبی را اندازه گیری نمود.

یکی از متداول ترین روش های اندازه گیری مستقیم را دبی سنج های جایی مثبت PD Meter گویند.

تذکر : اخیرا دستگاه «کریولیس» coriolis meter " ساخته و در کارخانه ها مورد استفاده قرار می گیرد هر چند که این دستگاه قیمت بالای دارد ولی از آنجایی که می توان جرم سیال را مستقیم و بدون دخالت سایر خواص فیزیکی اندازه گیری نماید مورد استفاده قرار می گیرد .

در برخی از واحد ها این نوع جریان سنج را با تعبیه شیرهای مختلف می توان برای اندازه گیری چند سیال به نوبت مورد استفاده قرارداد.

## اندازگیری flow rate به روش غیر مستقیم

همانطور که قبلا هم اشاره شد در روش غیر مستقیم ما عمدایک پدیده به وجود می آوریم و از روی اندازگیری آن پدیده به صورت غیر مستقیم می توانیم فلو را اندازه گیری کنیم، معمولاً پدیده ای که ما به وجود می آوریم همان ایجاد اختلاف فشار در مسیر فلومی باشد که از طریق اندازه گیری اختلاف فشار می توان پی به مقدار فلو برد.

اختلاف فشار به وجود آمده را به یک  $d/p$  cell می دهیم و متناسب با آن جریان  $4-20 \text{ ma}$  را می گیریم حال به شرطی که  $d/p$  cell دارای مدار متوال باشد می توان گفت که سیگنال الکتریکی متناسب با فلو سیال است.

## Orifice plates

اریفیس برای ایجاد اختلاف فشار در کلیه سیالات تمیز و عاری از ذرات معلق و غیررسوب دار کاربرد دارد، معمولاً جنس اریفیس از فولاد ضد زنگ است همچنین یک دسته به اریفیس جوش داده می شود که به آن orifice tab گفته می شود و کلیه مشخصات فنی اریفیس مانند قطر لوله - قطر روزنه - جنس صفحه اریفیس و سایر ویژگی های اریفیس روی آن لحاظ شده است.



کانال @instrument\_job

م. همتی

## VENTURI TUBE

به طور کلی تمام سیالاتی را که توسط اریفیس می‌توان اندازه گرفت ونتوری قادر به اندازه گیری آن می‌باشد علاوه بر آن به علت نداشتن لبه تیز مواد سنگین و همچنین موادی که دارای ذرات جامد هستند را به راحتی می‌تواند اندازه گیری نماید ونتوری دارای یک مخروط ورودی با زاویه حدود  $21^\circ$  و مخروط خروجی که زاویه آن  $15^\circ$  است ساخته می‌شود.



## Rotameter

روتامتر از یک استوانه با سطح مقطع متغیر که از پایین به بالا زیاد می شود و یک شناور فلزی با نوک مخروطی شکل تشکیل شده است ، روتامتر به صورت کاملا عمودی نصب می شود و سیال از پایین حرکت می کند ، هرچه میزان فلو بیشتر شود فشار دینامیکی و در نتیجه نیروی وارد بر شناور بیشتر می شود و باعث می شود شناور در سطح بالاتری قرار گیرد و با توجه به درجه بندی میزان جا به جای بر حسب تغییرات فلو می توان مقدار فلو را تشخیص داد.



## Magnetic flow meter

اصول عملکرد این دبی سنج بر اساس قانون القایی الکترو مغناطیس فارادی می باشد، طبق این قانون هرگاه یک جسم هادی نظیر یک تکه سیم لخت به طول  $L$  در یک میدان مغناطیسی به میزان  $B$  با سرعت  $V$  عمود بر خطوط میدان به حرکت درآید یک نیروی محرکه الکتریکی در دو سر این هادی به وجود می آید که خود را به صورت اختلاف ولتاژ در دو سر سیم نشان خواهد داد که مقدار آن برابر است با  $E = \beta \cdot L \cdot V$

نکته : برای عملکرد این سیستم باید سیال هادی باشد سیالاتی نظیر اسیدها ، بازها مواد غذایی ، رنگ ها ، پلیمرها و فاضلاب در نتیجه مایعاتی نظیر هیدروکربنها و یا آب بدون یون برای این کار مناسب نمی باشد.



## Target meter

در جریان سنج نوع "تارگت" به وسیله اندازه گیری نیروی واردہ به صفحه ای که در مرکز لوله سیال قرار گرفته است بدست می آید. دیسک و یا تارگت به صورت عمودی در داخل لوله قرار گرفته و با جهت جریان سیال زاویه قائم تشکیل می دهد.



کانال @instrument\_job

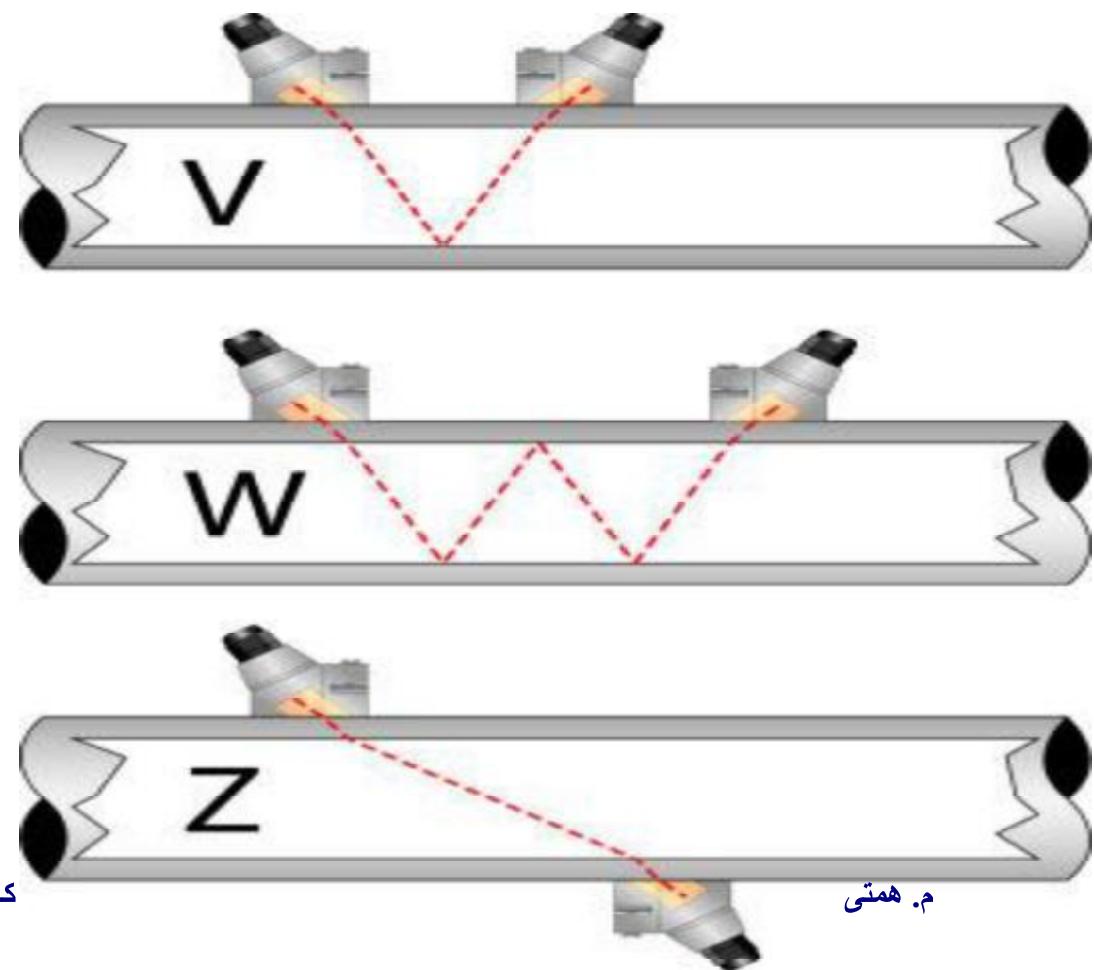
م. همتی

## ultrasonic Flow meter

در این مدل فرستنده موج آلتراسونیک موج را ارسال می کند . موج برگشتی ناشی از برخورد موج ارسالی به ذرات موجود در سیال نظیر حبابهای هوا یا گاز و یا ذرات معلق موجود در سیال و حتی گرداب آشفته موجود در آن برخورد کرده و در گیرنده دریافت می شود . از آنجا که سرعت این ذرات با سرعت سیال با تقریب خوبی یکسان می باشد در نتیجه می توان از اختلاف فرکانس بوجود آمده از فرکانس موج ارسالی و فرکانس موج دریافت شده توسط گیرنده به سرعت سیال پی برد .



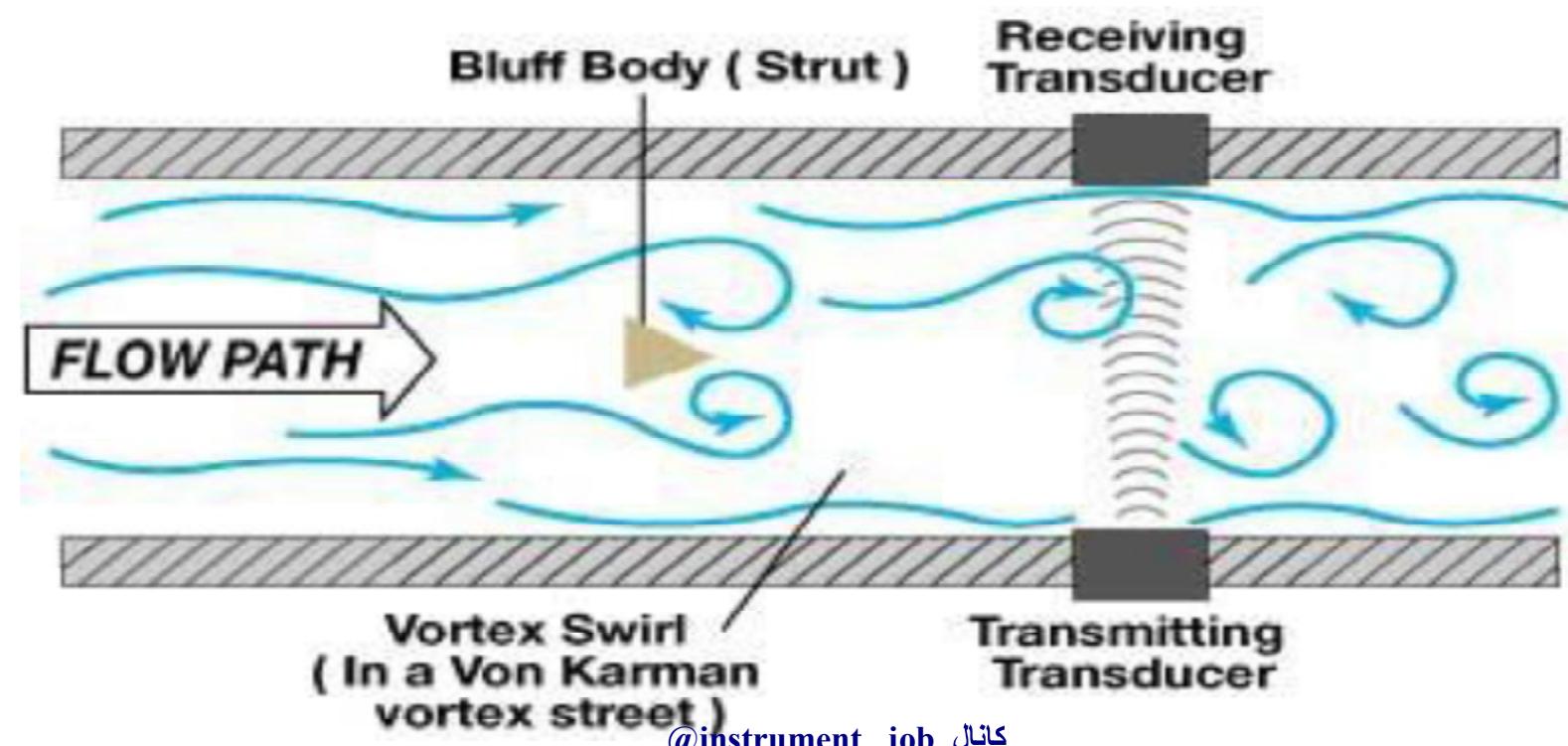
کانال @instrument\_job



م. همتی

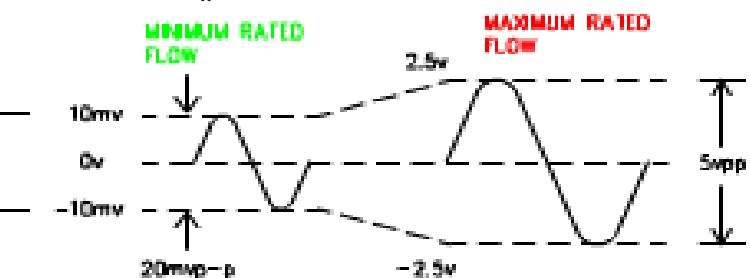
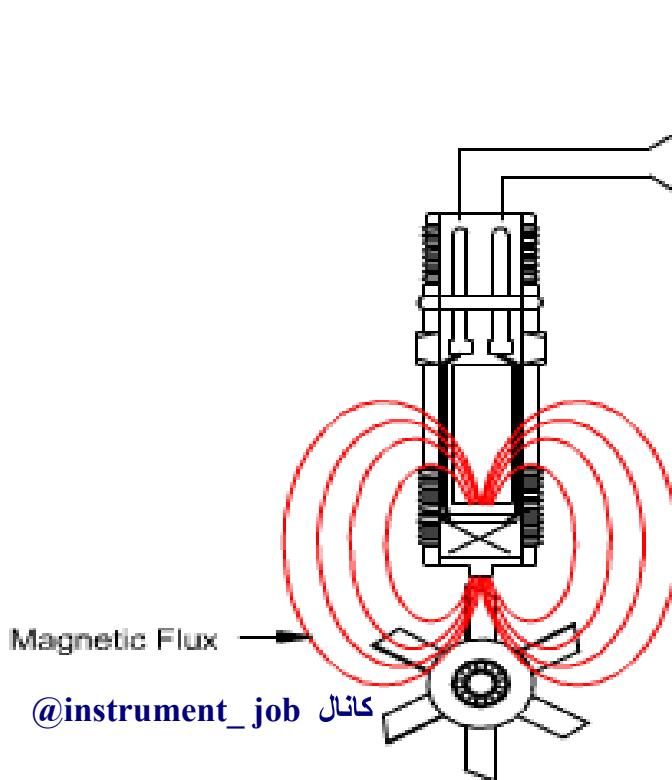
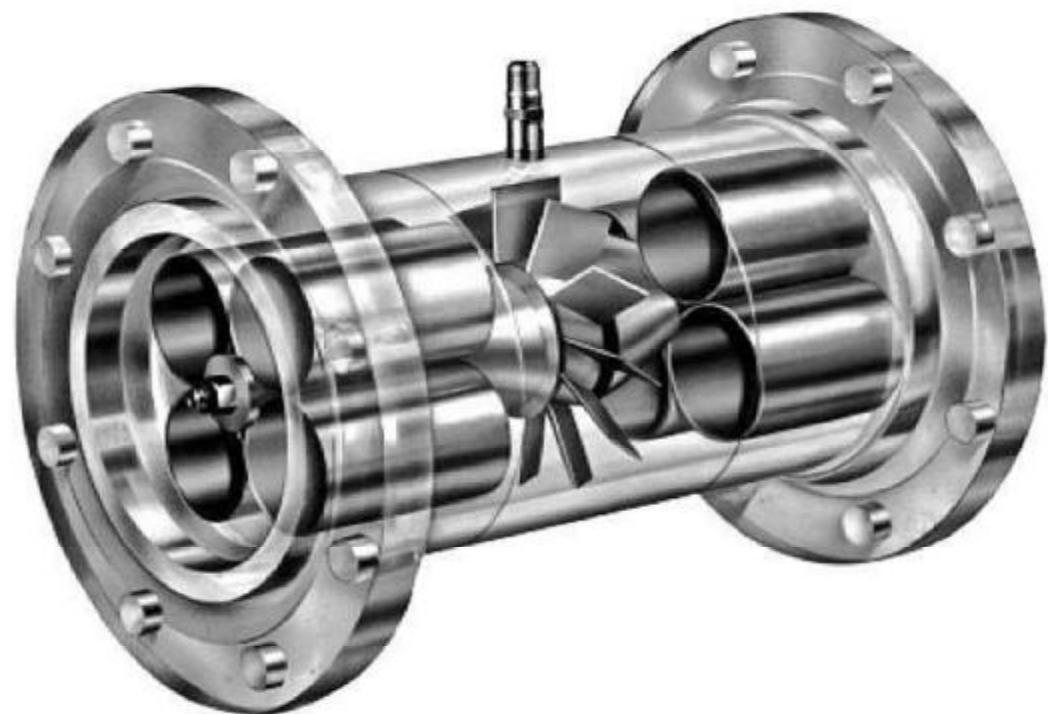
## Vortex Flow meter

زمانی که یک جسم ساکن در برابر مسیر سیال قرار گیرد سیال به صورت متناوب از جسم از هر دو وجه پایین دستی جدا شده و تشکیل حلقه های منظمی داده و در نهایت گرداب ناحیه ای از حرکت چرخشی بوده که دارای سرعت موضعی بالاتر و در نتیجه فشار کمتری نسبت به اطراف خود سیال است) در حال چرخش متناسبی را در وجه پایین دستی سیال بوجود می آورد. معمولاً از پیزو به عنوان سنسور استفاده می شود که یک سنسور فشار است دو بار که یک موج نوسانی به آن می خورد آن را حس کرده و ولتاژه ضعیفی متناسب با آن تولید می کند خود این ولتاژ هم توسط یک شمارنده شمرده می شود و می توان در نهایت به سرعت سیال پی برد.



## Turbine Flow meter

چرخ توربین یا روتور در مسیر عبور سیال قرار می‌گیرد همانطوری که سیال وارد فضاهای خالی بین پره‌های این چرخ می‌شود به علت زاویه ای که با این پره‌ها دارند سیال از مسیر خود منحرف می‌شود و نیرویی به پره‌ها وارد می‌شود که باعث چرخیدن روتور می‌شود سرعتی که در آن روتور می‌چرخد در یک محدوده‌ی معین به طور خطی با میزان جریان متناسب است. یک روتور چندپره ای در مرکز لوله و در مسیر حرکت سیال نصب شده است و یک سیم پیچ با آهنربای دائمی روی قسمت بیرونی بدنه نصب شده است پره‌های توربین که فلزی هستند بر اثر جریان سیال به حرکت در می‌آیند و عبور نوک هر پره از جلوی سیگنال ساز باعث تغییر جریان مغناطیسی شده و در نهایت پالس تولید می‌کند هرچه سرعت حرکت سیال افزایش یابد فرکانس پالس خروجی نیز افزایش خواهد یافت لذا ترانسミتر می‌تواند با اندازه گیری فرکانس پالس یا شمارش تعداد پالس‌ها دبی را محاسبه کند.

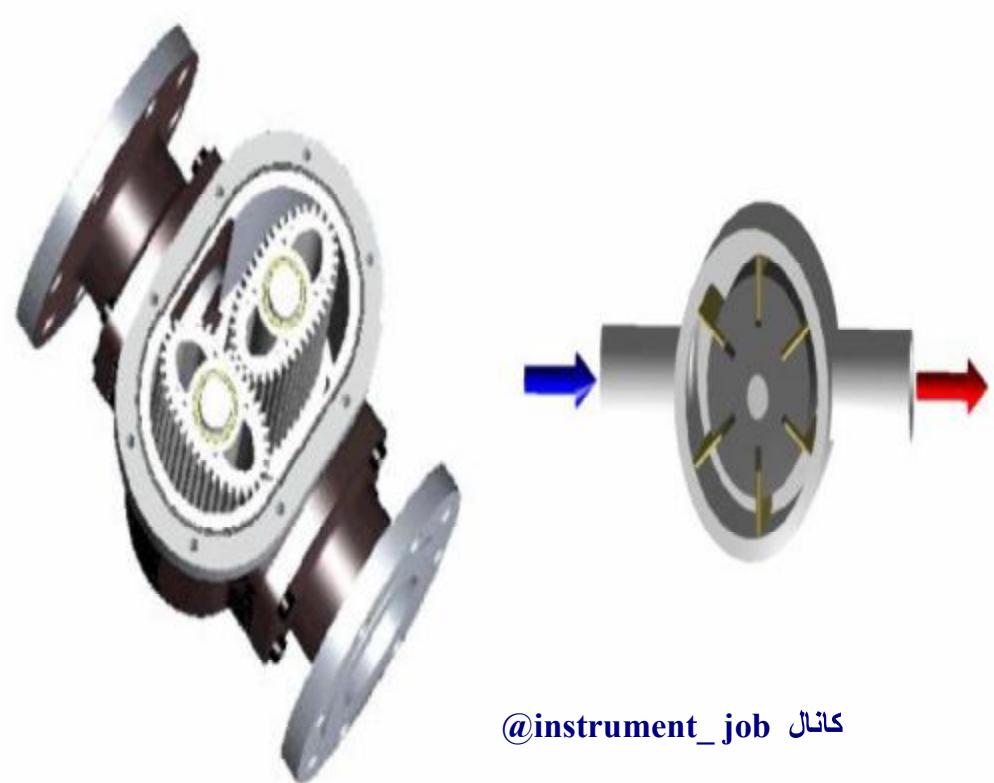
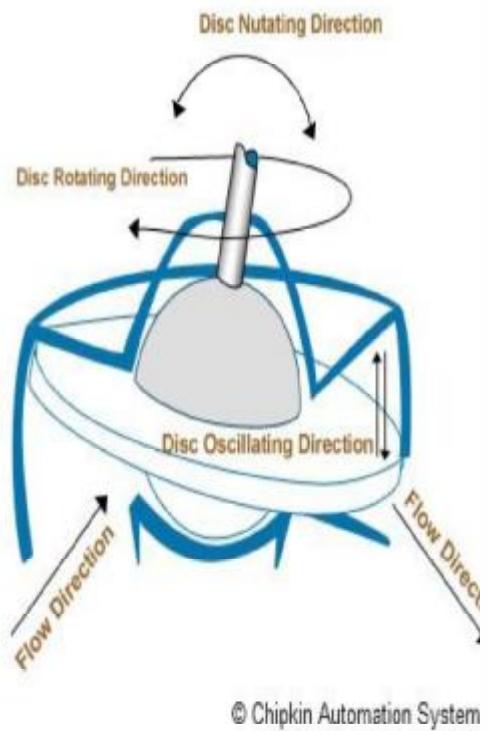


م. همتی

## PD(Positive Displacement) Flow meter

دبی سنج های جهنجایی مثبت یا حجم سیال عبوری را به طور مستقیم توسط یک مکانیسم مکانیکی اندازه گیری میکند ، (به این دبی سنج ها دبی سنج مکانیکی نیز گفته می شود.) در این روش سیال در هنگام عبور از دبی سنج توسط مکانیزم به کار رفته در آن به بخش های حجمی کوچکتری تقسیم شده که با شمارش تعداد آنها در طول زمان می توان دبی حجمی یا کل حجم عبوری از دبی سنج را اندازه گیری نمود . اصطلاحا در این روش حجم مشخصی از سیال ابتدا در یک دام مکانیکی محصور شده و سپس آزاد میشود و این روند در طول زمان تکرار می شود .

تذکر : هر کدام از این دبی سنج ها مکانیسم حبس خاص خود را دارند بنابراین فرکانس تکرار این روند متناسب با دبی حجمی و تعداد تکرار آن در یک بازه زمانی متناسب با کل حجم انتقالی می باشد.



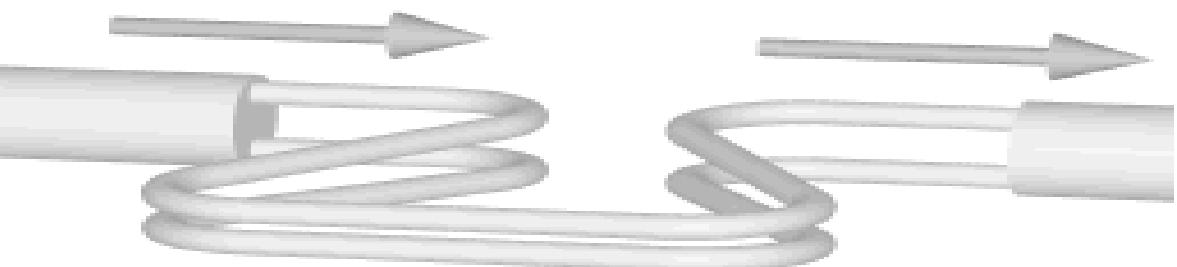
کانال @instrument\_job



م. همتی

## Coriolis Flow meter

دستگاه کریولیس مستقیماً می تواند جرم سیال را اندازه گیری نماید و در برخی از واحدها این نوع جریان سنج را با تعییه شیرهای مختلفی می توان برای اندازه گیری چند سیال به نوبت مورد استفاده قرار داد که این مهم از نظر اقتصادی مقرن به صرفه است طرز کار این دستگاه به نحوی است که با اندازه گیری جرم سیال بدون دخالت سایر خواص فیزیکی می توان مقدار جریان جرمی آن سیال را اندازه گیری نمود. جریان سنج شامل لوله قابل ارتعاشی می باشد که شتاب کریولیس در آن به وجود آمده و اندازه گیری می شود. جریان سیال در داخل نیمی از لوله موجب دور شدن آن از محور چرخش می شود، در صورتی که در نیمی دیگر همان مقدار سیال داخل به طرف محور چرخش جریان میابد در یک لحظه معین سیال داخل هر یک از نیمه های لوله دارای شتاب کریولیس همسان می باشند که شتاب ها به خطر مخالف بودن جهت جریان آنها با یکدیگر نیروهایی مخالف جهت های خود ایجاد می نماید که این نیروها سعی در پیچاندن لوله می نمایند، این پیچش نسبت مستقیم با جرم جزیان سیال در داخل لوله دارد که با استفاده از مکانیزم اندازه گیری، تبدیل به مقدار جریان سیال می شود.



## کنترل کننده های رایج جهت کنترل فرآیند

همانطور که قبلاً اشاره شده مهمترین کنترل کننده در صنایع فرآیندی PLC می باشد ، برند های مختلفی از این تجهیز وجود دارد که از مطرح ترین های آن می توان به allen-bradley – siemens -omron - hitachi اشاره کرد. با توجه به اینکه استاندارد سازمان فنی و حرفه ای PLC های siemens می باشد لذا ما این برند را مورد بررسی قرار می دهیم.

انتقال سیگنال از تجهیزات اندازه گیری ابزار دقیق به کنترلر تا به حال هرآنچه که در مورد تجهیزات اندازه گیری دقیق بیان شد را در مجموع ترنسپیتر می نامند ؛ همانطور که از نام این وسیله پیداست ترنسپیتر به عنوان انتقال دهنده سیگنال نمونه گیری از خروجی به کنترلر استفاده می شود استاندار سیگنال انتقال معمولاً ۴ تا ۲۰ میلی آمپر می باشد.

LOGO شاید ساده ترین نوع PLC باشد که بتوان از آن برای آشنایی و آغاز کار با PLC بهره خ برد. این کنترلر سخت افزاری برای کاربردهای صنعتی با حجم کاری کم و ساده قابلیت لازم را دارد است . به همین جهت برای استفاده از این PLC در یک پروژه باید ابتدا به موارد زیر توجه نمود.

۱. دقیق و سرعت انجام پروسه
۲. تعداد خروجیها و ورودیها
۳. نوع بار (جریان خروجی و ولتاژ آن)
۴. نوع تغذیه آن



این رده دارای زمینه کاری گستردگی در صنایع سبک و سنگین بوده و به صورت مدولار طراحی شده که اجازه گسترش ورودی و خروجیها و کارت‌های جانبی را در حد متوسط به این PLC میدهد.

در این PLC منبع تغذیه CPU ورودیها و خروجیها (دیجیتال یا انalog) و کارت‌های ارتباطی (برای ارتباط با سایر PLC‌ها که از ان کارت برای ارتباط استفاده می‌کنند) کارت‌های واسط (برای ارتباط PLC با ورودیها و خروجیها) که دور از PLC نصب شده اند) و کارت‌های تابع (برای ارتباط با تجهیزاتی که دارای پردازنده مجزا هستند) به صورت مجزا می‌باشد که بنا به نیاز می‌توان چیدمان انها را انتخاب نمود.

### S7 300 های:

S7 300: برای کارکرد در محیط‌های معمولی است.

S7 300C: شبیه نسخه S7 300 است با مدل‌های اضافه تر همچون ورودی خروجی

S7 300F: به این نسخه اصطلاحا Fail-Safe می‌گویند و در فرایند‌هایی که ایمنی بالا نیاز باشد استفاده می‌گردد.



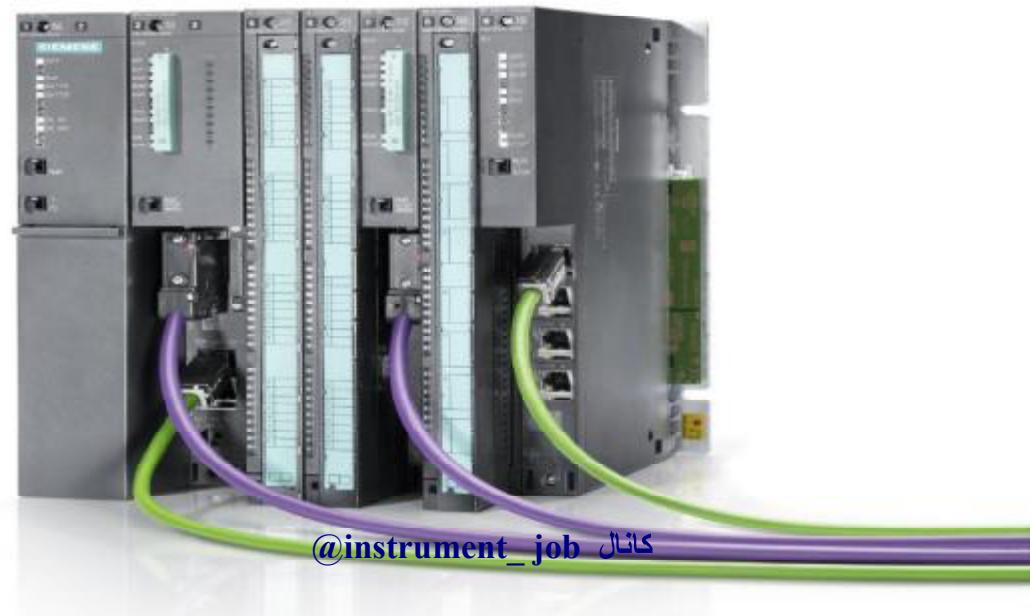
@instrument\_job کانال

این رده دارای تمام قابلیتهای رده ۳۰۰ بوده با این تفاوت که تعداد ورودی و خروجیهایی که پشتیبانی میشود چندین برابر دره ۳۰۰ است و از نظر قابلیت اطمینان در خطاهای احتمالی کمترین خط را در پردازش دارد به اضافه این که برای تغییرات سخت افزاری و یا تعمیرات PLC نیاز به Stop کردن سیستم یا به اصطلاح Over Hall کردن ان نبوده و میتوان این اعمال را در حین کار بر روی PLC انجام داد که این قابلیت PLC S7 400 را برای کاربردهای نظامی و هسته‌ای و یا هر پروسه دیگری که توقف آن صدمات و هزینه‌های زیادی را در بر دارد مناسب و ایده‌آل کرده است.

S7 400H: نسخه‌ای مقاوم در برابر خطای سیستم‌های Redundant بکار می‌رود.

S7400F/FH: نسخه‌ای مناسب برای طراحی‌هایی با قابلیت اطمینان بالاست.

نکته: سری S7400 قابلیت پردازش موازی حداکثر ۴ عدد CPU را دارد. (به این فرایند Multi computing می‌گویند)



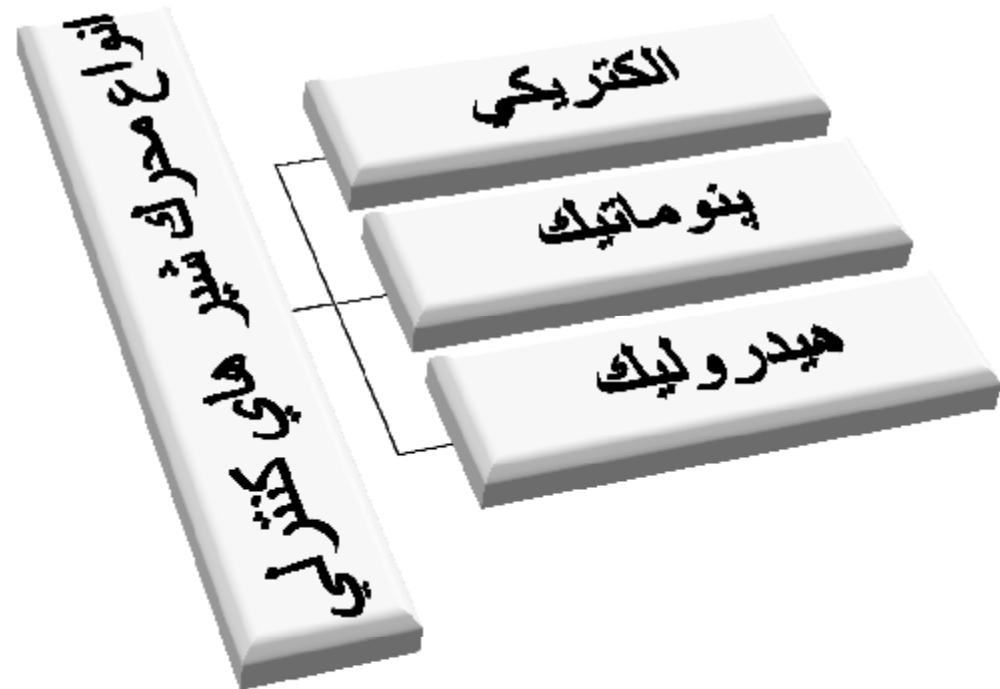
## PLC S7 1200

این خانواده جدیدترین محصول شرکت زیمنس می باشد که در اواخر سال ۲۰۰۸ وارد بازار شده است. این خانواده نسبت به خانواده S7-200 قدرتمندتر می باشد و قابلیت های چالبی برای برنامه نویسی و قابلیت ارتباط بین انسان و ماشین (HMI) در آن پیش‌بینی شده است. این خانواده دارای سه مدل می باشد



## Control valve

شیرهای کنترلی در واقع محدود کننده های قابل تغییر می باشند که در مسیر جریان سیال قرار می گیرند و می توانند مقدار جریان عبوری از لوله را کنترل نمایند.



## عملگرهای پنوماتیکی:

پر مصرف ترین عملگر در شیرهای صنعتی است زیرا ارزان اند و انرژی مورد نیاز آنها (هوای فشرده) در اغلب کارگاهها وجود دارد. این عملگرهای ساختار ساده تری نسبت به مشابه الکتریکی یا هیدرولیکی دارند و تعمیر و نگهداری آنها آسانتر است. عملگرهای نیوماتیکی را میتوان در شیرهای با حرکت خطی و دورانی با زاویه محدود بکار برد. همچنین بر روی شیرها با سایزهای مختلف بکار برد.



کانال @instrument\_job



م. همتی

## عملگر الکتریکی:

عملگرهای مدرن مجهز به موتورهای الکتریکی هستند که میتوان از آنها برای بکار انداختن از راه دور شیرهای صنعتی بهره برد. از جمله مزایای آن میتوان به عملکرد روان پایداری ایجاد گشتاور زیاد و یکنواخت اشاره کرد.

مоторهای مورد مصرف برای شیرهای دورانی با زاویه محدود و با گردش پیوسته ممکن است از نوع موتورهای ac تک فاز یا موتورهای dc باشند. البته برای شیرهای بزرگ بهتر است از نوع سه فاز استفاده کرد. زیرا توان قابل توجهی دارند و کنترلشان ساده تر است.



کانال @instrument\_job



م. همتی

## عملگر هیدرولیکی:

عملگرهای هیدرولیکی می‌توانند گشتاور زیادی ایجاد کنند و به همین دلیل برای به گردش درآوردن شیرهای بزرگ مناسب است. ثبات وضعیت آنها عالی است زیرا از سیال هیدرولیک غیر قابل تراکم استفاده شده است.

فشار هیدرولیک توسط یک پمپ هیدرولیک تامین می‌گردد. فشار ورودی را می‌توان تغییر داد و گشتاورهای خروجی مختلفی از آن گرفت که این یک مزیت مهم محسوب می‌شود.



با تشکر

کارگاه ابزار دقیق مرکز شماره یک فنی و حرفه ای

کانال @instrument\_job

م. همتی

