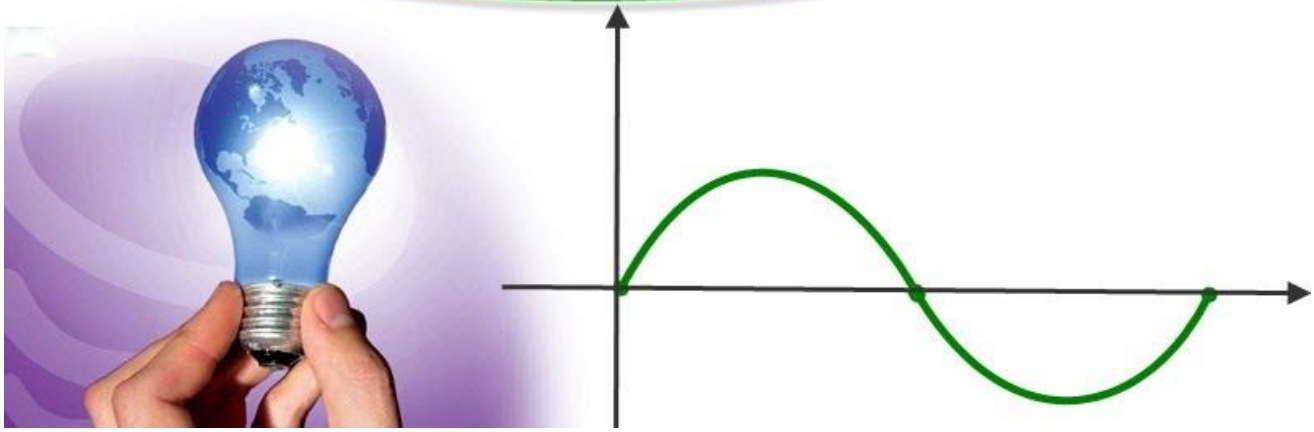
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

کاربرد فلو سنجها در آلومینای جاجرم

FLOWMETERS USE IN JAJARM ALUMINA

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۵۲۱)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

"فهرست"

خلاصه ۱

فصل اول : خلاصه ای از عملکرد واحد های عملیاتی و کاربرد فلو سنجها در آنها

۱-۱- مقدمه ٤

۱-۲- بخش یک (واحدهای قرمز) ٥

۱-۳- بخش دو (واحدهای سفید) ۷

۱-٤- بخش سه (واحدهای جانبی) ۸

فصل دوم : فلومترهای مغناطیسی

۲- ۱- اصول کار ۱۱

۲-۱-۱- القای AC و DC ۱۳

۲-۱-۲- القاء با دو فرکانس ۱٦

۲ – ۲ – ساختار ۱۸

۲-۲-۱- لاینرهای سرامیکی ۲۲

۲-۲-۲- مدارات الکترونیکی و هوشمند ۲٤

۲-۲-۳- ظرفیت ورنج ۲٥

۲ – ۳ – کاربردها ۲٦

۲ – ٤ – نصب ۳۱

۲ – ٥ – مشخصات ۳۲

۲-٥-۱- مزیتها ۳۲

۲-٥-۲- محدودیتها ۳٤

فصل سوم : فلومترهای هیدروستاتیک

۳-۱- مقدمهای بر اندازه گیری فلو به روش اختلاف فشار ۳۷

۳-۱-۱- تئوری برنولی ۳۷

۳-۱-۲- قانون جذر در جریان سیال ٤۲

۳-۲- محاسبه قطر اوریفیس ٤٦
۳-۳- ونتوری ها ٤٨
۳-۳-۱- لوله های ونتوری ٤٨
۳-۳-۲- نازلهای جریان ٥٠
۳-۳-۳- لوله های جریان ٥١
۳-٤- لوله پیتوت ٥٢
۳-٥- مشخصات صفحه اورفیس ٥٤
۳-٦- افت فشار دائمی در سیستم ٥٦
۳-۷- اتصال لوله های فشار از المنت اولیه به وسایل اندازه گیری ٥٧
۳-۸- مقایسه لوله ونتوری و صفحه اوریفیس ٥٩
۳-۹- وسایل اندازه گیری اختلاف فشار ٦٠
۳-۹-۱- مدرج کردن جریان سنج ٦٠
۳-۹-۲- انواع وسایل اندازه گیری اختلاف فشار ٦٢
۳-۹-۳- اندازه گیری اختلاف فشار به روش الکتریکی ٦٤
پیوستها ٦٩
منابع ۷۲
خلاصه انگلیسی ۷۳

WikiPower.ir

خلاصه

دردنیای صنعتی امروزی که هر لحظه علم الکترونیک وصنعت نیمه هادیها روبه پیشرفت می باشد شاهد وارد شدن روز افزون انها در تمام زندگی بشر بوده ومیتوان گفت زندگی بدون استفاده ازانها برای انسان ناممکن شده است . با توجه به پیشرفت علوم کامپیوتر در این دوره ، انجام وکنترل تمام کارها توسط ان به سرعت افزایش یافته و دیگر نیازی به کارطاقت فرسا ونیروی انسانی زیاد ، نمی باشد.

همانطور که در بالا اشاره شد این صنعت خیلی زود درکارخانجات وجایی که نیروی انسانی دران نقش عمده ای را ایفا می کردوارد شده ودنیا را متحول کرد،این تحول بنام اتوماسیون صنعتی ثبت گردید.دراتوماسیون صنعتی شاهد دقت بالا ، افزایش تولید ، سرعت بالا ،کاهش نیروی انسانی ،کیفیت مطلوب ،مشکلات کمتر و رفع سریعتر مشکلات و در نهایت سود اقتصادی بسیار بالا هستیم .

اندازه گیری یکی ازشاخه های مهم درصنعت اتوماسیون بوده که بنام ابزار دقیق درهرکارخانه یا کارگاهی ارائه می شود و بخش دیگر اتوماسیون، کنترل می باشد . علم ابزار دقیق ، اندازه گیری تمام پارامتر های فیزیکی یا شیمیایی یک پروسه صنعتی در هر لحظه و تبدیل این پارامترها به سیگنالهای الکتریکی قابل قبول برای بخش کنترل می باشد .با ورود این سیگنالها از یک طرف و ورود برنامه های فرایندی به فرم نرم افزار از طرف دیگر به بخش کنترل ارائه خروجی مناسب از ان را شاهد هستیم که این خروجی ها به انواع مختلف سیگنالهای الکتریکی برای کنترل پروسه صنعتی ارسال میگردد.. پارامترهای فیزیکی مانند اندازه گیری فشار ، دما ، فلو ، جابجایی ، دانسیته ، ویسکوزیته ، وزن و غیره و پارامترهای شیمیایی اندازه گیری مانند شناخت درصد ترکیبات عناصر یا ملکولهای خاصی(مثل کلر موجود در اب واکسیژن موجود در هوا ودرصد اسیدی وبازی سیالات و.....)در مواد و نقاط مختلف می باشد.

در کارخانه الومینای جاجرم انواع مختلفی از سنسورهای ابزار دقیقی از لحاظ نوع پارامتر مورد اندازه گیری ، رنج اندازه گیری ، کاربرد در مکانهای مختلف ، شرکتهای سازنده ، دقت در اندازه گیری و غیره وجود دارند. عنوان پایان نامه بنده فقط در مورد اندازه گیری فلو در این کارخانه می باشد که

این فلو مکن است مربوط به مایعات ،گازها و جامدات باشد . روشهای اندازه گیری فلو بسیار زیاد بوده و فقط از چند روش مذکور در این کارخانه استفاده شده است:

۱- فلومتر های مغناطیسی

۲- فلومتر های هیدروستاتیک(ونتوری-اوریفیس - پیتوت)

۳- فلومتر های توربینی در انواع مختلف .

از این سه روش فقط برای اندازه گیری فلوی سیالات و گازها استفاده می شود وفقط یک روش برای اندازه گیری جامدات عبوری از روی نوار نقاله ها به صورت سیستم توزین می باشد.

این پایان نامه شامل سه بخش اصلی می باشد که در زیر به تفسیر تک تک انها می پردازیم:

بخش اول: شامل توضیحات مختصری در باره سه بخش کارخانه الومینا (قرمز – سفید- جانبی) بوده و در ضمن تمام واحدهای مر بوط به هر بخش را از لحاظ کارکرد وکاربرد فلو سنج ها در ان تشریح می کنم .

بخش دوم: بعلت کثرت استفاده از فلومتر مغناطیسی در این کارخانه فقط به توضیح و تفسیر کامل این تجهیز پرداخته و در این اصول کار- ساختار- کاربردها- مزیتها - معایب می پر دازیم.

بخش سوم :در بخش سوم این پایان نامه نیز به دلیل بالا تشریح کامل فلومتر های هیدروستاتیکی را در نظر گرفته و با ارائه قانون برنولی واستفاده از ان در این فلومتر به تشریح تک تک فلومتر ها ی اوریفیس ونتوری وپیتوت می پردازیم .

بعلت کثرت مطالب از تحقیق در باره فلومتر های تور بینی و مسی و سیستمهای توزین خودداری کرده، بخش یک به محلهایی که این تجهیزات در آنها استفاده شده است را یاد آور میشود .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل اول

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خلاصه ای از عملکرد واحدهای عملیاتی و کاربرد فلوسنجها در انها

۱-۱- مقدمه

در کارخانه الومینای جاجرم انواع مختلفی از سنسورهای ابزار دقیقی مختلف ازلحاظ پارامترها ورنج مورد اندازه گیری ، شرکتهای سازنده ، دقت مورد اندازه گیری وغیره بکاررفته است که بنده بنا بعنوان پروژه تحقیقاتی خود اندازه گیرهای فلو را انتخاب کرده ام.

فلو میزان مواد عبوری ازخط(گاز، سیال ، جامد)درواحد زمان می باشدکه این خطوط ممکن است خط لوله یا نوار نقاله در رنجهای مختلف و با اشکال مختلف باشد.فلو را به تعبیر دیگرمیتوان همانند جریان الکتریکی عبوری از یک سیم در نظرگرفت همانطورکه برای اندازه گیری جریان الکتریکی روشهای مختلف (از لحاظ رنج ودقت) وجود دارد دراندازه گیری فلو مواد نیز روشهای زیادی وجود دارد که به شرایط مختلفی وابسته است.

شرایط استفاده از انواع مختلف این فلو مترها به قرار زیر می باشد.

۱- محل نصب در کارخانه که بسته به جنس مواد مصرفی در ساخت فلومتر دارد.

۲-رنج اندازه گیری (نسبت میزان فلو در خط).

۳-ارزش اقتصادی ماده مورد اندازه گیری .

٤-دقت مورد نیاز برای ایجاد کنترل کیفیت مناسب در پروسه های بعد از فلومتر.

٥-قیمت اقتصادی انهادر کاربرد مورد نظر .

٦- تعمیر و نگهداری اسان با عمر مفید .

٧-ارائه سیگنال الکتریکی متناسب با تجهیزات کنترلی .

مثلاًدریک مثال بسیارکوچک درکوره های حرارتی باید میزان درجه حرارت تولیدی متناسب با ماده گرم شونده باشد وبرای این نیز میزان مصرف سوخت با هوای احتراق و گرمای تولیدی تناسب دارد و اندازه گیری سوخت وهوا توسط فلومترها صورت می گیرد حال اگر در اثرخرابی فلومترها (عدم فلومتر) هوای اضافی وارد سیستم شود برای رسیدن به دمای مورد نظر باید سوخت بیشتری وارد کوره شود ودرنهایت چیزی جزگرم کردن هوای اضافی وهدررفتن سوخت و ضرر اقتصادی نصیب ما نخواهد شد.

ازمورد بالا ما درمی یابیم که تمام تجهیزات اندازه گیری بسیارمهم بوده و دررشد اقتصادی کشوربسیار مؤثر می باشد.

۱-۲- بخش یک (واحدهای قرمز)

در این بخش بنده به توضیحات بسیارمختصری درباره واحدهای عملیاتی بخش یک پرداخته، وجود یا عدم وجود فلومترها ونقش انها را درواحدهای مربوط به این بخش تشریح خواهم کرد.دراین واحدها بیشتر خردایش بوکسیت، اهک و مخلوط کردن انها با اب وسود و تهیه دوغاب بوکسیت ودرنهایت انحلال اکسید الومینیوم دردوغاب انجام می پذیرد و نگاه مختصری به این اعمال همراه با فلوسنجهای کاربردی دراین بخش کرده وبه اهمیت این تجهیزات در صنعت پی خواهیم برد .

ابتدا درواحد ۰۱ سنگ بوکسیت انتقال داده شده توسط کامیون ازمعادن همجوارتوسط سنگ شکنهای فکی و چکشی خرد می گردد و ابعاد ریزتراز ۲۰میکرو توسط نوار نقاله به قسمت هموژنیزاسیون و انبار بوکسیت در واحد ۰۲ انتقال می یابددر ورودی واحد ۰۲ مقدار بوکسیت توسط یک سیستم توزین بر حسب تن بر ساعت اندازه گیری شده واین سیستم درزیرنوارنقاله نصب گردیده وفلوی مواد جامدرا اندازه می گیرد و بعد از هموژنیزاسیون دوباره در همان واحد برای ارسال به واحد ۰۸انبار می شود .

در واحد ۰۳ نیزسنگ آهکی که از معدن اهک توسط کامیون به کارخانه ارسال شده توسط یک سیستم سرند به سه نوع سنگ با ابعاد مختلف جدا سازی می شود ودو نوع ان بوسیله نوار نقاله به محل انبارسرباز انتقال یافته ودردو انبار مجزا ذخیره می شود . دروروردی ۰٤ مقدار فلوی اهک توسط سیستم توزین اندازه گیری شده (برحسب تن بر ساعت) و به کوره ها ارسال می گردد .

درواحد ۰٤ مقدار کافی اهک برای تآمین نیازهای فرایند در مرحله شیر اهک جهت بازیابی سودسوزآور از گل قرمزدر واحد ١٤ وهمچنین درمراحل قبل ازانحلال به منظورسلیس زدایی وکاتالیزورانحلال تولید می

شود ودرهرکوره یکی ازدونوع سنگ پخت می شود. دراین واحدازکوره حرارتی مازوت سوزکه اخیراً دو سوخته نیز شده است (گاز طبیعی) استفاده شده است و میدا نیم که درکوره های حرارتی نسبت ترکیب سوخت وهوا بسته به مقداردمایی ایجادشونده دران کوره دارد که برای این منظور روی خط سوخت مازوت از فلومترهای توربینی و خط هواز فلومترپیتوت استفاده شده است و میزان ترکیب هوا وسوخت برای ایجاد دمای معین توسط کنترل ولوهای روی خط سوخت و دمپرهای روی خط هوا که قبل از فلومترهانصب شده اند با توجه به میزان فلو تنظیم می شوند و لوپ کنترلی را ایجاد کرده وباعث تنظیم کوره در یک دمای معین درحجم هوای ثا بت خواسته شده می شود. واحد اندازه گیری مورد استفاده برای فلو سیالات و گازها دراین کارخانه بیشتر متر مکعب بر ساعت می باشد .

در واحد ۰۵ برای تهیه شیر اهک ،آب و آهک را به نسبت خاصی مخلوط کرده وآنرا تهیه می کنیم برای اندازه گیری میزان اب مصرفی دراین پروسه ازفلومترهای نوع اوریفیس وبرای اهک از فلومترهای چشمی (پیمانه ای)مکانیکی بدون سیگنال الکتریکی خاصی استفاده کرده و این دو را با هم مخلوط کرده وبااستفاده از پیمانه های آهک، شیراهک را به دانسیته خاصی برای مصرف سایت می رسانند و جهت ارسال به واحد های مصرفی بعد ازپمپ های سرعت متغییرفلومترهای نوع مگنتی قرار داده و میزان ارسال ان را به واحد های دیگر کنترل می کنند.

در واحد ۰۸ ، بوکسیت هموژنیزه خروجی از واحد ۰۲ و آهک پخته شده خروجی از واحد ۰٤ و محلول سود سوزآور رقیق درآسیاب استوانه ای شکل مرطوب کاملاً نرم و ریز می گردد و برای این کار

سه خط کامل آسیاب پیش بینی شده است و میزان فلوی بوکسیت وآهک برای هر خط جداگانه توسط سیستم توزین و برای سود سوزاور توسط فلومترهای مگنت اندازه گیری شده تا درصد خاصی از این سه مخلوط و دوغاب مورد نظر ایجاد شود .

در واحد ۰۹ این امکان فراهم می گردد تا بخشی از سیلس فعا ل موجود در اسلاری[1](دوغاب)بوکسیت با مواد پیرامون خود وارد واکنش شده و تبدیل به ترکیباتی غیر فعال در شرایط انحلال شود. برای این منظور اسلاری بوکسیت را دردرجه حرارت۱۰۰ درجه سانتی گراد به مدت ۸ ساعت نگهداری می کنند و بامحلول سود سوز اور به میزان خاصی که توسط فلومترهای مگنتی اندازه گیری می شود مخلوط وبه واحد پمپاژ ارسال می گردد.

درواحد ۱۰پمپاژ توسط چهارپمپ بسیارقوی که به پمپ های گهو[2] معروف می باشد اسلاری بوکسیت سیلسی زدایی شده با فشار حداقل ۱٤٥ بار به واحد انحلال ارسا ل می گردد در این واحد فلومترها فقط در ورودی پمپ های گهو بوده و از نوع مگنتی می باشد.

۱- slurries

۲- GEHO (موتورهای جریان مستقیم ساخت هلند با قدرت بسیار بالا میباشند.)

در واحد ۱۱ اسلاری بوکسیت تا دمای ۲۷۰درجه سانتی گراد در کوره های حرارتی (مازوت وگاز) گرم می شود و براثر این گرما فشاردرلوله ها زیاد شده و اسلاری از فازمایع به فازگازی تبدیل می گردد و در نتیجه موجب انحلال اکسیدآلومینوم بوکسیت دردوغاب می شود و توسط فلاش تانکهای فشار ان کاهش پیدا کرده ، فشار به اتمسفر و فاز مایع برمی گردد .واحد ۱۱ دارای چهارخط مجزا می باشد در قسمت کوره های حرارتی آن ازفلومترهای توربینی وبرای خروجی مواد ازتانک ذخیره واحد از فلومترهای مگنتی استفاده شده است در ضمن این واحد یک سیستم بسته می باشد که برای پیش گرم شدن اسلاری از بخار گرفته شده از فلاش تانکها استفاده شده و دمارا قبل از کوره ها به ۲٥۰درجه سانتی گراد می رسانند .در ضمن برای استفاده بهینه از سوخت در بالای کوره بویلری تعبیه شده که تولید بخار می نماید و اب ورودی وبخار خروجی از انها توسط فلومترهای اوریفیس اندازه گیری می شود .

۱- ۳- بخش دو (واحدهای سفید)

در واحد ۱۲ اسلاری الومینات پس از خروج از واحد ۱۱ توسط سر ریز محلول شستشوی گل قرمز از واحد ١٤ و همچنین محلول رقیق سود سوزآور به دست امده از فیلتراسیون هیدرات ازواحد۱۷ رقیق می شود تا امکان ته نشین شدن بهتر ذرا ت گل قرمز فراهم می گردد خروجی از واحد ۱۲ توسط فلومترهای مگنتی اندازه گیری می شود .

در واحد ۱۳و١٤ محلول لیکور الومینیوم از گل قرمز توسط سر ریز تیکنرها[1]و دو مرحله فیتراسیون جدا شده وگل قرمز به سد باطله فرستاده می شود و محلول لیکورآلومینا به واحد های بعد ارسال می شود برای ته نشین بهتر و سریعتر در تیکنرها از ماده فلو کلانت استفاده می شود تمام فلومترهای این دو بخش از نوع مگنتی بوده بجز مواردی که برای فلوی آب یا کندانس و بخار از اوریفیس استفاده شده است .

واحدهای ١٦و١٧مربوط به جوانه زدن آلومینا در تانکها می باشد , بعد از جوانه زدن و بزرگ شدن دانه های الومینا در واحد ۱۷ , الومینا از سود و آب جدا شده توسط فیلتر های درام[2] جدا می شود وبا نوارنقاله

۱- TIKNER (فرق ان با TANK در این است که قطر ان از ارتفاعش خیلی بیشتر می باشد.)

۲- DRAM (نوعی فیلتر استوانه ای برای جدا سازی مواد جامد از مایع توسط وکیوم میباشد.)

به واحد بعدی ارسال می گردد تمام فلومترهای این واحد نیزازانواع مگنتی بوده بجزموارد اندازه گیری آب وبخار و کندانسکه از نوع اوریفیس می باشد.

خروجی از واحد ۱۷ هیدرات آلومینا نام داشته که توسط سیستم توزینی که در زیر نوار نقاله نصب گردیده است اندازه گیری می شود و در واحد ۱۹ انبار می شود , مجموعه نوار نقاله های انتقال این دو بخش را واحد ۲۰ نامگذاری کرده اند.

در واحد۱۸ فقط غلظت سود رقیق شده را افزایش داده و از بخاربرای ایجاد حرارت استفاده می کنند.و فلو سنجهای روی خطوط سود مگنتی و روی خطوط اب وبخار اوریفیس میباشد .

در واحد ۱۹ هیدرات توسط نوار نقاله ها به مخزن ورودی واحد ۲۱ رفته و در ان واحد هیدرات به پودر الومینا تبدیل می شود واحد ۲۱ شامل چندین برنر[۱] (مشعل) بوده که تقریباً مانند واحدهای پخت سیمان می باشد . تمامی این مشعل ها دوگانه سوز(مازوت وگاز)کار می کنند و تمام فلوسنجهای نصب شده جهت سوخت ورودی به انها از نوع توربینی وبسیاردقیق می باشد . بعد ازتولید, الومینا درسیلوهای واحد۱۵ انبار می گردد و درانجا بارگیری کامیون و واگن انجام می پزیرد فقط در ورودی هیدرات به واحد ۲۱ از سیستم توزین نصب شده در زیر نوار نقاله ورودی استفاده شده است .

۱-٤- واحدهای جانبی[۲]

این کارخانه دارای چندین واحد جانبی جهت کمک به واحدهای اصلی(موجود در بخش ۱و۲)، می باشد که تک تک به توضیح مختصری در باره انها و فلومترها ی نصب شده در انها می پردازیم .

۱- برای تولید هوای ابزار دقیق (واحد ۲۲) واحدی شامل سه کمپرسور که هوا با فشار ۷ بار تولید می کند وجود دارد و بسته به میزان مصرف هوا در واحدها زمان زیر بار رفتن کمپر سورها تنظیم می شود در ضمن از یک فلو متر اوریفیس برای تعیین میزان هوای مصرفی در خروجی واحد استفاده شده است .

۲ - برای تولید بخار مصرفی کارخانه (واحد٢٤)از سه بویلر استفاده شده است که از سه نوع سوخت (گاز, گازوئیل, مازوت) برای ان استفاده می شود و برای تنظیم هوای احتراق از فلومتر ونتوری و تنظیم

۱- BEURNER (مجموعه کامل مشعلها را گویند.)

۲- utility

سوخت ان از یک نوع فلومتر توربینی وتنظیم آب ورودی وبخار خروجی از فلومترهای اوریفیس استفاده شده است .

۳- برای ذخیره مازوت در کارخانه واحدی وجود دارد (واحد ۳۸) که امور مربوط به تخلیه از واگن یا کامیون ونگهداری وارسال مازوت به واحدهای مصرفی را برعهده دارد درخط خروجی این واحد از یک نوع مس فلومتر بسیار دقیق استفاده شده است و مقدار مازوت ورودی نیز توسط باسکولها در ورودی کارخانه سنجیده می شود .

٤- تهیه اب اشامیدنی, صنعتی, اتش نشانی توسط واحد ۲۳ انجام می گیرد که تمام فلومترهای نصب شده در این قسمت بیشتر از نوع اوریفیس بوده فقط در خروجی اب صنعتی به طرف بویلر های واحد ٢٤ ازفلو- مترهای مگنت استفاده شده است.

۵ - جهت ذخیره سازی سود سوزآور که توسط واگن و کامیون های مخصوص به کارخانه حمل می گردد واحد(٠٦) وجود دارد .آن واحد وظیفه تخلیه,نگهداری وارسال سود به واحد های مورد نیاز را برعهده دارد ودر این واحد جهت ارسال سود به واحدهای دیگر ازفلومترهای مگنت استفاده میشود در ضمن میزان ورود سوخت به کارخانه توسط باسکولهای کارخانه سنجیده می شود .

٦- واحد برای خنک کردن اب کولینک در کارخانه وجود دارد اب گرمی که از مبدل خارج شده وبه انجا امده در برجهای خنک کننده سرد می شود ودوباره این سیکل ادامه می یابد فلومترهای موجوددر این قسمت همه از نوع اوریفیس می باشد

۷- واحد جمع کننده آب کنداس و بخار سرد (واحد۳۵)در کارخانه وجود دارد که بخارها را بعداز مصرف مبدل های حرارتی جمع آوری کرده وسرد می کند وآب تولید شده را جهت مصرف مجدد به واحد آب(واحد ۲۳) ارسال می کند که فلومترهای این واحد ازنوع اوریفیس می باشد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل دوم

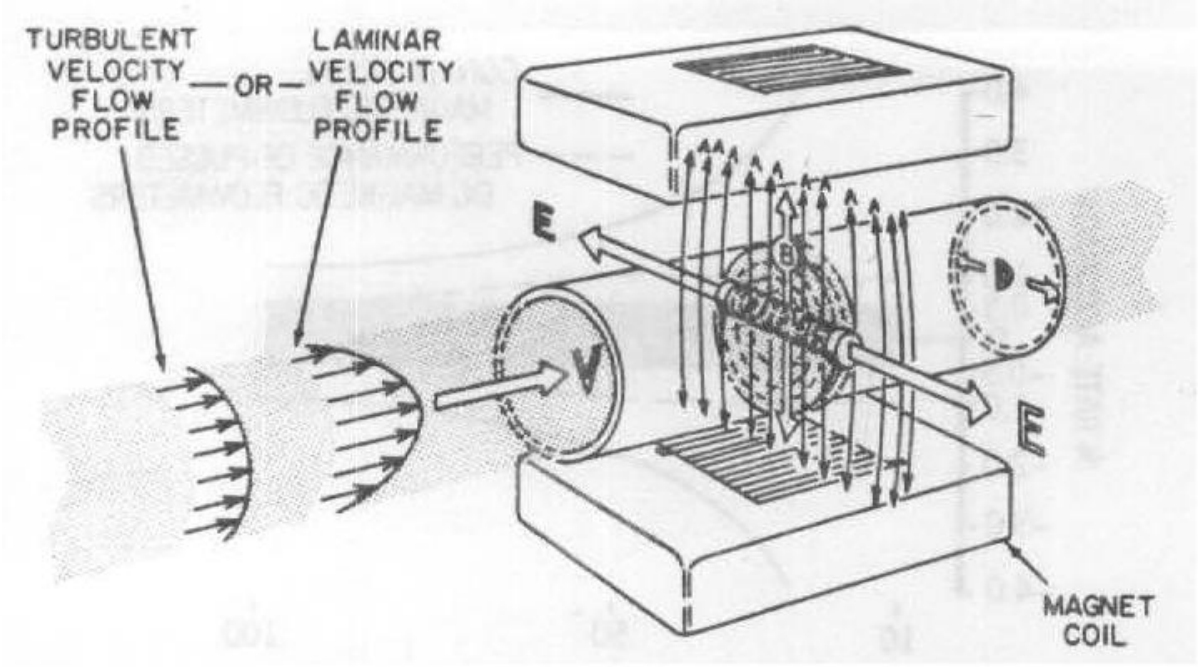
فلومترهای مغناطیسی

WikiPower.ir

۲-۱- اصول کار

این فلومترها با استفاده از قانون القای فارادی ساخته شده است . قانون فارادی[1] می گوید : هنگامی که یک هادی از میان یک میدان مغناطیسی ثابت حرکت کند ولتاژی در هادی ایجاد میشود که بستگی به میزان سرعت هادی وشدت میدان دارد و این قانونی است که در ژنراتورهای الکتریکی استفاده شده است منتها درآنجا هادی ثابت ومیدان متحرک می باشد . فارادی از این اصل علمی برای کاربرد عملی مثل اندازه گیری فلو استفاده کرد زیرا بیشتر مایعات دارای هدایت الکتریکی هستند . در حقیقت او تلاش کرد که سرعت اب رودخانه را با استفاده از این اصل علمی اندازه گیری کند , ولی او شکست خورد زیرا رودخانه به اندازه کافی ترازدار نبود ونمی توانست یک مقطع عبوری ثابت ومشخص در رودخانه معیین کند .

یکصد پنجاه سال قبل در فلو مترهای مگنتی اصل علمی آن اعمال شد ، شکل ۲-۱ روش اعمال قانون فارادی در فلو مترهای مغناطیسی نشان داده شده است .



شکل (۱-۲)- اصول کلی قانون فارادی در یک فلو متر مغناطیسی

۱- faraday

هادی الکتریکی مایع عبوری می باشد که طول معادل ان همان قطر داخلی (D) فلو متر است، سیال هادی با یک سرعت متوسط(v) از میان یک میدان مغناطیسی با شدت(B) عبور میکند و باعث تولید ولتاژ (E) میگردد که رابطه ریاضی ان به صورت (۲-۱) می باشد و C ثابتی برای تامین واحدهای مناسب میباشد .

$$E=BDV/C \qquad (۱-۲)$$

هنگامیکه قطبهای کویل مغناطیسی تحریک میشود همانطور که در نقشه نشان داده شده یک میدان مغناطیسی تولید خواهد شد که عمود بر محور سیال هادی و محور الکترودها میباشد و جهت سرعت مایع در طول بدنه فلومتر است بنابراین ولتاژی تولیدی داخلی متقابلاً بر سرعت مایع و میدان مغناطیسی عمود میباشد (قانون دست راست).

مایع عبوری با کانداکتیویته[۱] بالا از درون میدان مغناطیسی عبور کرده و باعث تولید ولتاژ الکتریکی در الکترود ها میگردد. هرگاه سرعت مایع عبوری از درون میدان مغناطیسی افزایش یابد به همان نسبت میزان تولید ولتاژ از الکترودها افزایش خواهد یافت ، در ضمن مطابق با شکل عبور سیال از فلومتر ولتاژهای تولید شده توسط آنها ساختار خاصی داشته که این ساختارها ممکن است :

۱- شکل موج مربعی درصورتیکه عبور سیال بشکل توربلنت[۲](متلاطم) یا منظم باشد .

۲- شکل موج سهموی[۳] در صورتیکه عبور سیال به صورت ساختاری از بشکل پیچیده یا نامنظم مثل ساختار سرعت سیال نزدیک چشمه (محل تولید فشار اصلی)باشد .

فلومتر مغناطیسی یک ولتاژ میانگین که سهم انواع شکل موجهای موجود در نظر گرفته شده باشد را اندازه گیری میکند و مجموع لحظه ای ولتاژهای تولیدی به عنوان میانگین سرعت مایع در نظر گرفته

میشود زیرا هر افزایش سرعت مایع با شکل خاص , ولتاژ را به نسبت سرعت همان لحظه در الکترود افزایش می دهد .

۱- conductivity ۲- turbulent ۳- parabolic

مقدار سیگنال ولتاژ مساوی مقدار سرعت متوسط تقریباً بدون در نظر گرفتن پروفایل سرعت سیال می باشد، فلومتر مغناطیسی در اصل مقدار حجم را با استفاده از اندازه گیری سرعت خطی مایع, اندازه می گیرد .در فرمول زیر تبدیل سرعت اندازه گیری شده به فلوی حجمی مشاهده میگردد وبه شرطی که سطح مقطع عبوری ثابت باشند .

$$Q=V.A \qquad (۲-۲)$$

Q : فلوی حجمی

V : سرعت اندازه گیری شده

A : سطح مقطع ثابت محل عبور سیال (لوله)

بنابراین سطح باید شناخته شده و ثابت ویک لوله نیز پر از مایع باشد تا اندازه گیری دقیقی انجام شود.

۲-۱-۱- القای ACوDC

فلو متر های مغناطیسی نوعAC , ولتاژ خطی به سیم پیچهای مگنتی اعمال می کنند . سیگنال تولید شده یک سیگنال ACکوچک , بالاتر از میکرو ولت وکوچکتر از میلی ولت می باشد.

بیشتر فلو مترهای مغناطیسی جدید از نوعDC میباشد . در این تحریک سیم پیچهای مغناطیسی به صورت متناوب (در فواصل معین)تحریک میشود . فرمهای زیادی تحریک مورد استفاده قرار داده شده است اماتحریک انها را میتوان عموماًبه دو دسته طبقه بندی کرد :

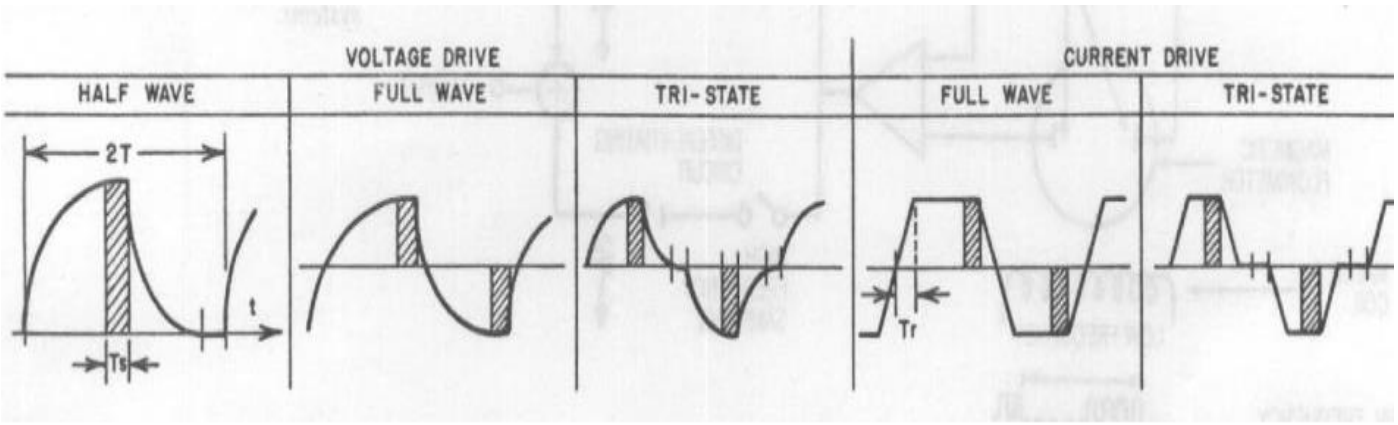
الف- القاء به صورت قطع- وصل [۱]

ب- القاء به صورت پالسهای کوچک

برای اندازه گیری ولتاژ تولیدی ، در حالتی که سیم پیچها قطع باشند و همچنین هنگامیکه سیم پیچه وصل بوده و یک میدان مغناطیسی ثابت درانجا حکم فرما باشد , هر کدام یک قانون جداگانه حکم فرما

۱- ON- OFF

می باشد .در شکل ۲-۲ انواع شکل موجهای القاء شده که در فلومترهای تولیدی اکثر کارخانجات انها استفاده میشود نشان داده شده است.

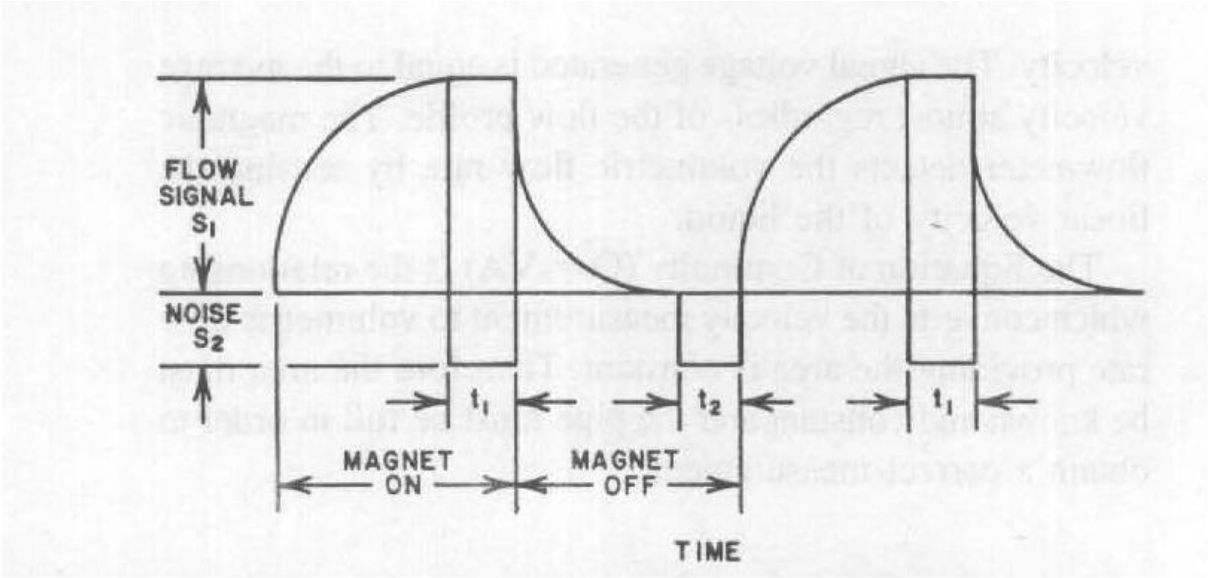


شکل(۲-۲)- انواع مختلفی از پالسهای تولید شده توسط القاء سیم پیچها به روش DC

تمام پالسهای DC نزدیک به هم هستند و این طراحی برای اندازه گیری به صرفه می باشد زیرا همانطور که در شکل ۲-۳ صفحه بعد نشان داده شده است وقتیکه سیم پیچها تحریک میشوند اندازه -گیر تولید ولتاژ کرده و هنگامیکه تغذیه سیم پیچها قطع شوند ولتاژ اندازه گیر نیز قطع می شود . ولتاژ تولیدی هنگامیکه سیم پیچها وصل باشند ترکیبی از نویز و سیگنال می باشند و هنگامیکه سیم پیچها قطع باشند فقط دارای نویز میباشد . نتیجه تفریق اندازه نویز ازپالس سیگنال ونویز فقط مقدار سیگنال میباشد.

درسیستمهای با پالس DC بر اساس کمترین مقدار (قطع و وصل) بنا شده که در ثانیه چندین مرتبه اتفاق می افتد و کمترین مقدار ولتاژ را نیز می توان تشخیص داد ، در فرکانس بالا موج تولیدی مانند یک سیگنال DC نمایان میشود و در نتیجه سیستم با پالس DC دقت را افزایش داده و هر چه دستگاه در رنج بالاتر کار کند این دقت افزایش می یابد و این مطلب در شکل ۲-٤ دوصفحه بعد نشان داده شده است ، در شکل دیده میشود هر چه درصد فول اسکیل [۱] بیشتر شود دقت اندازه گیری فلو متر افزایش می یابد .

۱- FULL SCALE



شکل (۲-۳)- سیگنال با القاء نیم موج در فلومتر مگنتی نوع DC . همانطور که نشان داده شده است میدان مغناطیسی بوسیله یک موج مربعی تشکیل شده است که به وسیله قطع و وصل مگنت ایجاد شده است، هنگامیکه مگنت وصل می باشد سیگنال به وجود آمده از تغییرات مقدار فلو می باشد و وقتی که پریود قطع ولتاژمیدان مگنت اتفاق میافتد بقیه سیکل ولتاژ تولیدی چون میدان به سمت صفر میل میکند یا به طور کلی سیگنال تولیدی نخواهیم داشت فقط مقدار نویز وجود دارد ، پس با تفریق مجموع دامنه نیم پالس اول (هنگامیکه ولتاژ میدان وصل باشد) از نیم پالس دوم (هنگا-

میکه ولتاژ میدان قطع باشد) دامنه ولتاژی متغییری خواهیم داشت که میزان تغییرات آن متناسب با مقدار فلوی میباشد .

t_1 : زمان نمونه در هنگام وصل مگنت

t_2 : زمان نمونه در هنگام قطع مگنت

s_1 : اندازه سیگنال فلو

s_2 : اندازه ولتاژ نویز

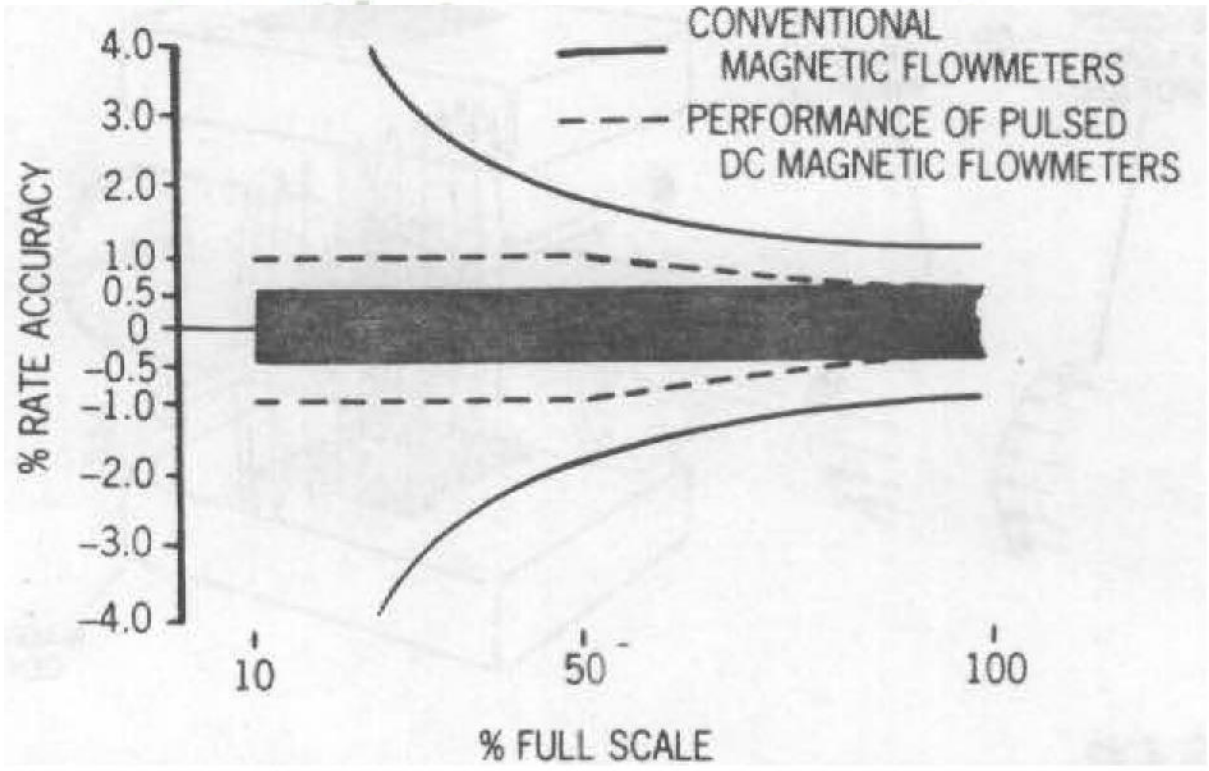
s_1+s_2= ولتاژ سیگنال ⟵ در فاصله زمانی t_1

s_2= ولتاژ سیگنال ⟵ در فاصله زمانی t_2

$(s_1+s_2)-s_2=s_1$ ⟵ فقط سیگنال فلوی سیال

در سیستمهای نوعAC باید برای حذف نویز وداشتن ولتاژ مبنا ، فلو صفر توسط یک لوله پر وبدون حرکت سیال داشته باشیم و مقدار صفر را اندازه گیری کنیم هر چند که این مقدار طبق شرایط تغییر خواهد کرد و ما نمی توانیم فلو سیال را قطع و وصل کنیم تا مقدار نویز را ازآن جدا کنیم و در نتیجه ولتاژ نویز می تواند هر دفعه با آن تغییر کند و مقداری افست[1] خواهیم داشت .بنابراین سیستم های

۱- offset(تغییر در میزان خطا)



شکل(۲-٤)- نمودار دقت فلو مترهای تایپ DC در رنجهای مختلف .

فلو مترهای تایپ AC در رنجهای پائین بعلت داشتن افست خطا خوب عمل نکرده معمولاً در رنج نهایی سیستم ها کار میکنند .

۲-۱-۲- القاء با دو فرکانس

در این روش به جای استفاده از روش AC یا DC ، از هر دو روش استفاده شده است تغییر این روش نسبت به فرکانس(AC) و فرکانس پائین (DC) بهبود افزایش دقت و تعیین مقدار صفر در فلو ترانسمیترها را شامل می شود .

محدودیتهای طراحی القاء با فرکانس پائین (DC) به صورت زیرمی باشند:

۱-کاهش نسبی سرعت پاسخ (بین ۰،۲ تا ۲ ثانیه)

۲- کاهش حساسیت توسط نویز موجود در اندازه گیری فلوی اسلاریها و سیالات با کنداکتیویته پائین .

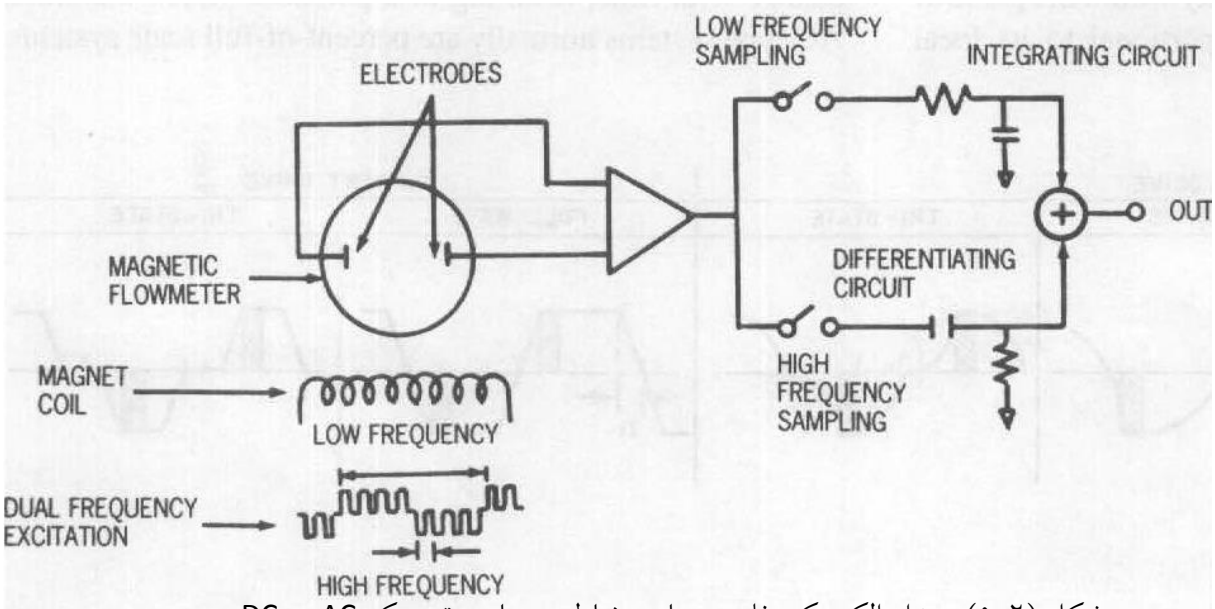
طراحی القاء با دو فرکانس علاوه بر حل مشکلات بالا مزیتهای دیگری نیز دارد :

الف- ثابت بودن اندازه گیری فلوی صفر نسبت به القاء فرکانس پائین (DC) .

ب- ایجاد نشدن نویز (تآثیر نگذاشتن ان)

ت- بالا بردن سرعت پاسخ نسبت به القاء فرکانس بالا(AC).

برای این منظور سیم پیچی مرکب از دو سیم پیچ مغناطیسی همانند شکل ۲-۵ در نظر می گیریم .



شکل (۲-۵)- مدار الکتریکی فلو مترهای مغناطیسی با دو تحریک AC و DC .

قسمت ایجاد میدان آن (مگنت) را در نظر گرفته میبینیم یکی از سیم پیچها دارای تحریک با فرکانس پائین (یا بیشتر از 60HZ) که برای بهتر کردن اندازه گیری صفر (ثابت بودن صفر)در نظر گرفته شده است و ولتاژ تولیدی توسط این میدان در الکترودها از یک مدار ترکیبی که دارای ثابت زمانی زیاد بوده عبور داده میشود ودر خروجی یک سیگنال صاف وثابت خواهیم داشت .

ترکیب سیم پیچ با فرکانس بالا باعث میشود که سیگنال تولیدی فرکانس پائین را از نویز دراسلار-ی ها ، سیالات با کانداکتیویته کم و ویسکوزیته پائین و محلولهای الکتروشیمیایی مصون داشته وخللی در ان ایجاد نشود .ولتاژ تولیدی توسط ترکیب فرکانس بالا که دارای فرکانس بالایی بوده،دریک مداری که ولتاژ برون گذشت ان تقریباً با میزان تغییر ولتاژ متناسب است[1] بهره برداری میشود ودر همان لحظه یک ولتاژ ثابت به مدارات جمع کننده[2] می دهد . با جمع کردن دوسیگنال AC وDC نتیجه یک سیگنال خروجی که بدون سیگنال نویز می باشد , بدست می اید در ضمن ثابت بودن مقدار پالس صفرآن و سرعت پاسخ آن نیز بهتر می شود .

۲-۲- ساختار

بیشتر اندازه گیرها با فلنجها در موقعیت نصب می شوند , اگرچه از لحاظ داخلی تمام انها مشترک میباشند . طراحها در لولهٔ سایز بزرگ قادر به نصب عالی میباشند اتصالات استفاده شده در نوع کمدی[۳] ونوع ویکتالیک[٤]بسیار زیاد میباشد.

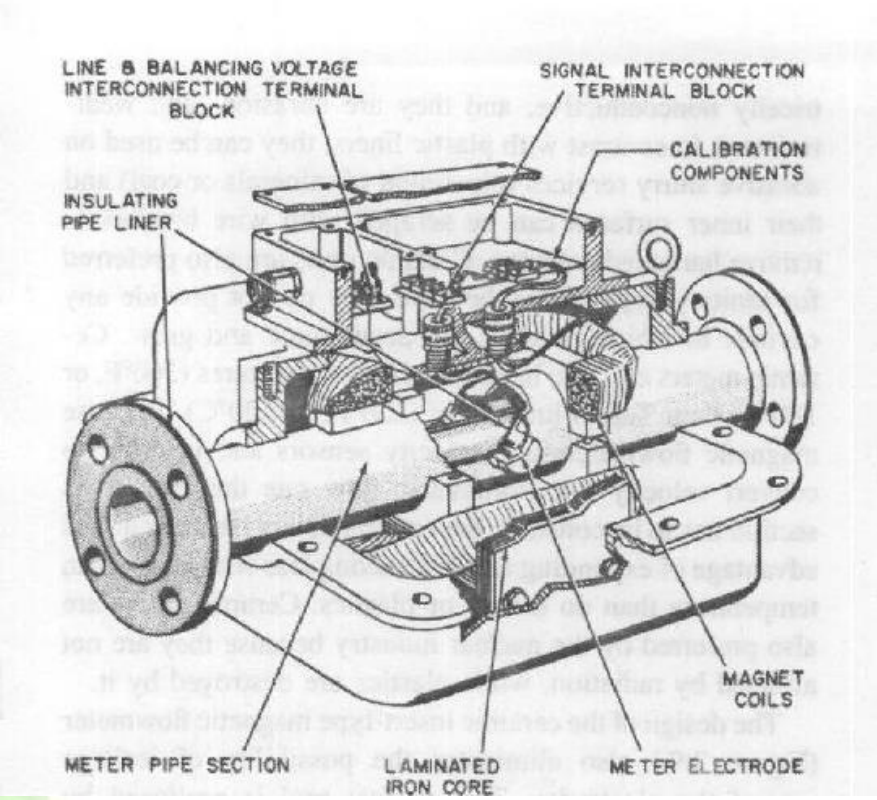
درشکل۲- ٦ نیم برش یک فلوسنج القایی با تمام متعلقات ان نشان داده شده است.قسمت اصلی انها لوله غیر هادی است با پولیستر تقویت شده [٥]یا یک لوله غیر مغناطیسی که بخش داخلی ان با هادیهای الکتریکی مانند تفلون,سیلیکات الومینیوم [٦] ,فایبر گلس[۷], لاستیک[۸] پوشانده شده است .

در دو طرف این لوله دو سیم پیچ برای ایجاد میدان مغناطیسی به صورت عمودی در داخل لوله وجود دارد که مایع از درون این میدان عبور می کند ,در درون لوله دو الکترود در دو طرف آن در روی یک محور افقی قرار دارد که با مایع درون لوله در تماس و نسبت به خود لوله عایق می باشد یعنی به خود لوله متصل وعایق ازآن می باشد . هرگاه مایع از میان این قسمت عبور کند و میدان مغناطیسی که توسط سیم پیچها تولید شده است از این قسمت بگذرد باعث تولیدولتاژی در مایع میگردد . که دامنه ولتاژ

۱- differentiating circuit ۲- integrating circuit ۳- Dresser-type

٤- Victaulic-type ٥- glass-reinforced polyester ٦- kynar

۷- fiberglass ۸- rubber



شکل(۲-٦)- نیم برشی از فلو متر مغناطیسی

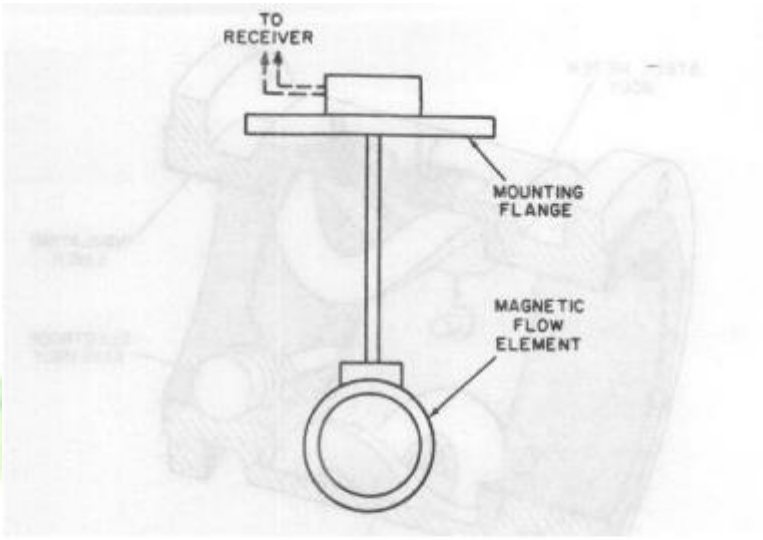
ایجاد شده تناسب مستقیم با سرعت سیال دارد . این ولتاژ توسط الکترود ها به یک جدا ساز واندازه-گیر دقیق ولتاژ که توانایی تشخیص دقیق مقدار واقعی تولید شده و تبدیل به ولتاژ و سیگنال مطلوب کنترل را دارد , می رسد .این ولتاژ ممکن است به صورت الکترونیکی معادل با سیگنالها ی ٤ تا۲۰میلی امپر DC یا فرکانس یا میزانی پالس تبدیل شود .

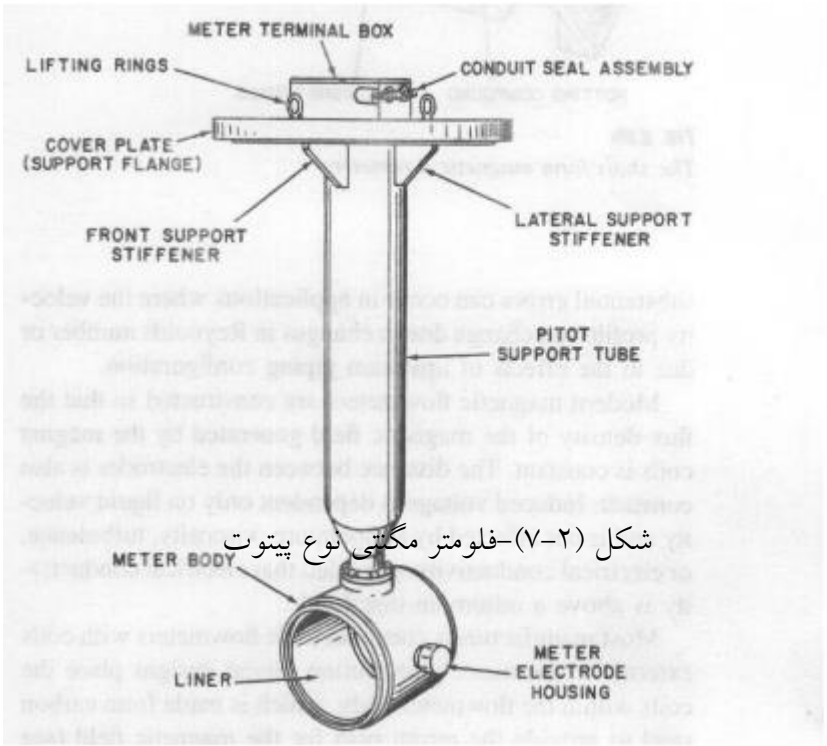
انواعی از فلومترهای مغناطیسی وجود دارند که می توانند به صورت دوره ای یا تمام وقت در زیرآب تا عمق حداقل ۹ متر، قرار گیرند نمونه ای بزرگ از این فلومترها طراحی شده که به طرح پیتوت معر-

وف می باشد . فلومترهای مغناطیسی پیتوتی از شکلهای مستطیل, دایره یا نامنظم به شکل لوله یا کاند-

وییت[1] می باشند که در شکل ۲-۷ نشان داده شده است و یک نوع کوچک از اینها در مسیر جریان آویخته میشود . کویلهای مغناطیسی کاملاًدرون یک آستر فلزی قرار میگیرند وبه اندازه مایعی که درآن اندازه گیری می شود بستگی دارد .

۱- conduit





شکل (۲-۷)-فلومتر مگنتی نوع پیتوت

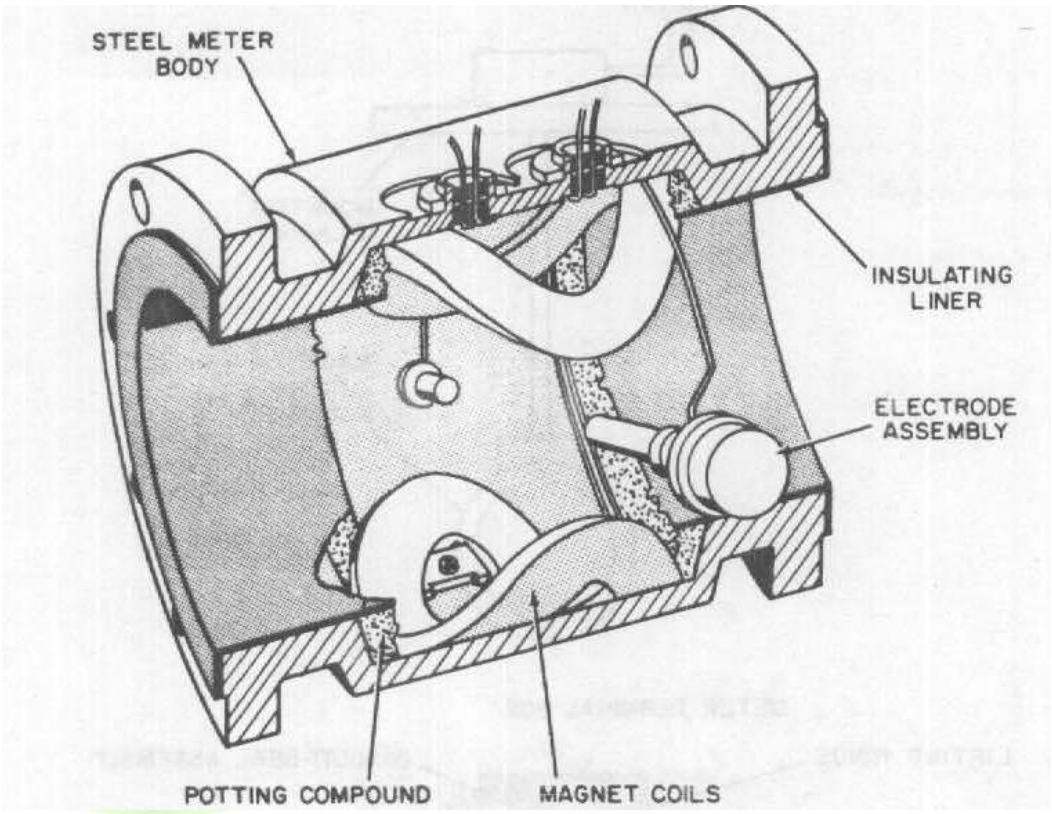
برای عدم اختلاف سرعت بین سیال عبوری از میان فلومتر و سیال عبوری از اطراف آن طول بدنه اندازه گیر کوتاه ودر جهت خطوط جریان سیال طراحی شده است . تکرارپذیری این سیستم بین ۰،۲۵

تا ۵ درصد فول اسکیل میباشد . هر فلومتری نمایانگر میزان فلوی عبوری ازمیان فلومتر می باشدووظیفه دارد که میزان میانگین سرعت عبوری از لوله را که به صورت نمونه به آن داده شده است بدست اورده و میتوان این مقدار فلو حجم تبدیل کرد.

وقتی که از فلومترهای مگنتی نوع پیتوتی برای اندازه گیری استفاده می شود اشکالات عمده ای در کاربرد انها در جایی که تغییر پروفیل سرعت وجود دارد اتفاق می افتد که این تغییرات مربوط به عدد رینولد میباشد . این عدد نیز متاثر از محل نصب میباشد مثلاً اگر محل نصب در ورودی اولیه لوله ها بعد از پمپهاو در رودخانه ها جایی که شیب زیادی وجود دارد ، متفاوت است.

ساختار در فلومترهای مگنتی جدید طوری می باشد که چگالی شدت میدان مغناطیسی بوسیله یک سیم پیچ ثابت تولیددمیشود ، فاصله بین دو الکترود نیز ثابت بوده وتولید ولتاژ فقط بستگی به سرعت سیال دارد وبستگی به دما ,ویسکوزیته ,تلاطم سیال و یا کانداکتیویته الکتریکی ندارد هرچند که باید کانداکتیویته الکتریکی در حد مجاز برای ایجاد ولتاژ در الکترود ها وجود داشته باشد .

بیشتر کارخانجات تولیدی در فلومترهای مغناطیسی یک سیم پیچ اضافی در قسمت لوله (محل مورد اندازه گیری) تعبیه شده است . بعضی طراحها سیم پیچها را در بدنه فلومترها جاسازی کرده اند که از جنس کربن استیل بوده و مسیر برگشت میدان مغناطیسی را تآمین می کند ودر شکل ۲-۸ نشان داده شده است.



شکل(۲-۸)- فرم کوچک یک فلو متر مغناطیسی

طراحی اندازه گیرها به این صورت باعث طول کم انها ,کاهش وزن و قدرت الکتریکی کم ودرنهایت کاهش هزینه می شود. دلیل قدرت الکتریکی کمتر نتیجه طراحی با با پالسهایDC می باشد زیرا زمان برقدار بودن سیم پیچ ها یک لحظه کوچک میباشد.

در القاء AC قدرت الکتریکی مصرف شده در یک فلومتر دو اینچی (۵۰میلی متر)تقریباً ۳۰وات وبرای یک فلومتر ۳۰ اینچی(۷۶ سانتی متری) در حدود ۳۰۰وات است و در فلومترهای با تحریک DC این مقدار کاهش یافته و با صرفنظر از سایز اندازه گیر در حدود ۲۰وات می باشد.

۲-۲-۱- لاینرهای[۱] سرامیکی

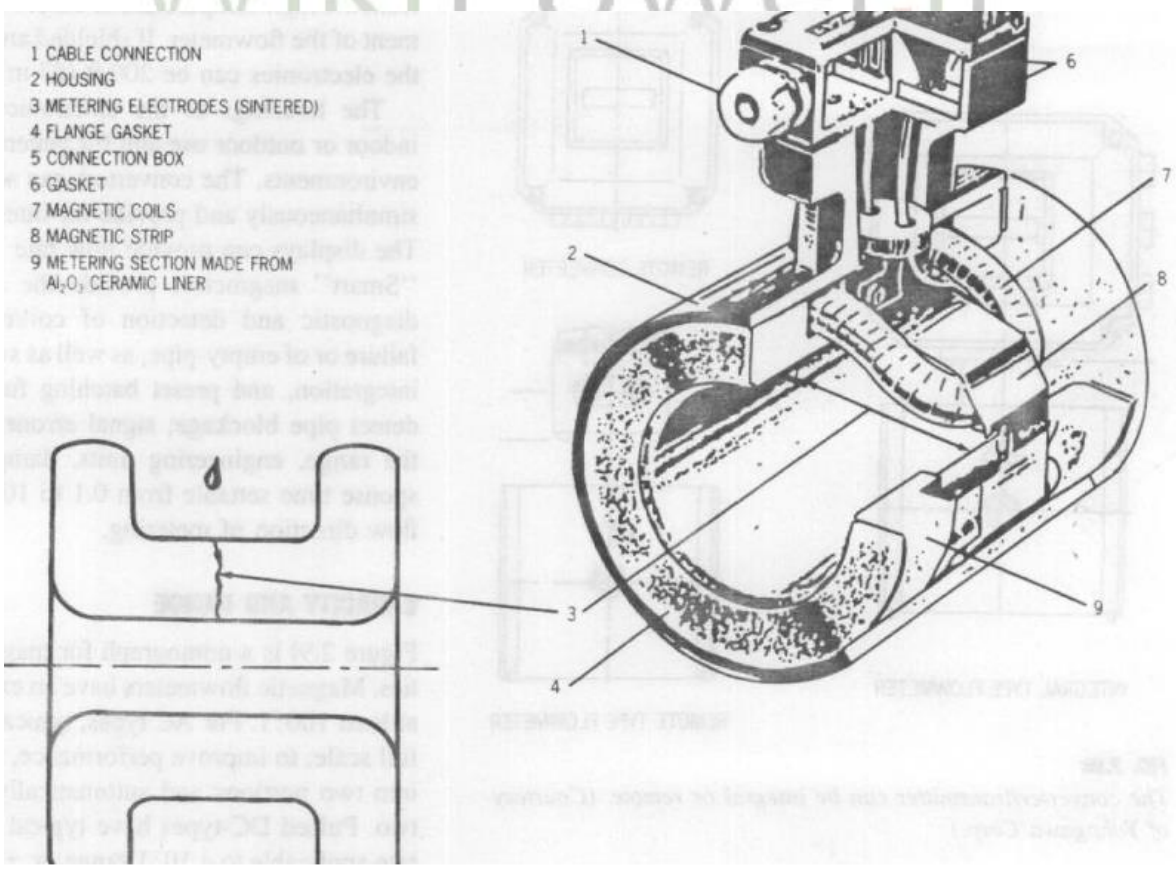
در فلومترهابرای بهبود عملکرد از لاینرهای سرامیکی استفاده شده است زیرا دارای ارزش کمتر وتهیه اندازه گیر بهتر را شامل میشود . ماده سرامیکی مانند اکسید آلومینیوم[۲] یک لاینر ایده ال است زیرا ریخته گری آن ارزان تمام میشود و همچنین هدایت الکتریکی بالایی در حد نانومهو داشته و در

مقابل سائیدگی وفرسایش مقاوم بوده در مقایسه با لاینرهای پلاستیکی انها می توانند در روی خطوط اسلاری (دارای کانی ها و مواد معدنی) وجاهایی که درون انها با مواد سخت خراشیده می شود استفاده بشود .

استفاده از سرامیک برای کاربرد های بهداشتی ارجح تر میباشد زیرا باعث رشد وافزایش باکتریها نمی- شود .لاینرهای سرامیکی می توانند دمای بالاتر را تحمل کنند (در حدود ۱۸۰ درجه سانتی گراد)، در حالیکه لاینرهای تفلونی فقط تا ۱۲۰ درجه سانتی گراد را تحمل می کنند . فلومترهای مغناطیسی فقط سنسور سرعت بوده ودر تبدیل میزان سرعت به حجم مقدار ثابت بودن قطر لوله بسیار مهم می باشد , لاینرهای سرامیکی قطر این لوله هارا نسبت به لاینرهای پلاستیکی وفلزی در مقابل دما ثابت نگه می دارد. اشعه رادیو اکتیو بر روی لاینرهای سرامیکی اثری نداشته ولی باعث خرابی لاینرهای پلاستیکی می شود . شکل ۲-۹ طراحی سرامیک در داخل نوعی از فلومترهای مغناطیسی را نشان داده که احتمال

نشتی از اطراف الکترود ها را غیر ممکن می سازد . خاصیت عدم نشتی و سیل بودن همچنین با اعمال

۱- lineres ۲- AL_2O_3



شکل(۲-۹)-فلومتر مغناطیسی نوع سرامیکی

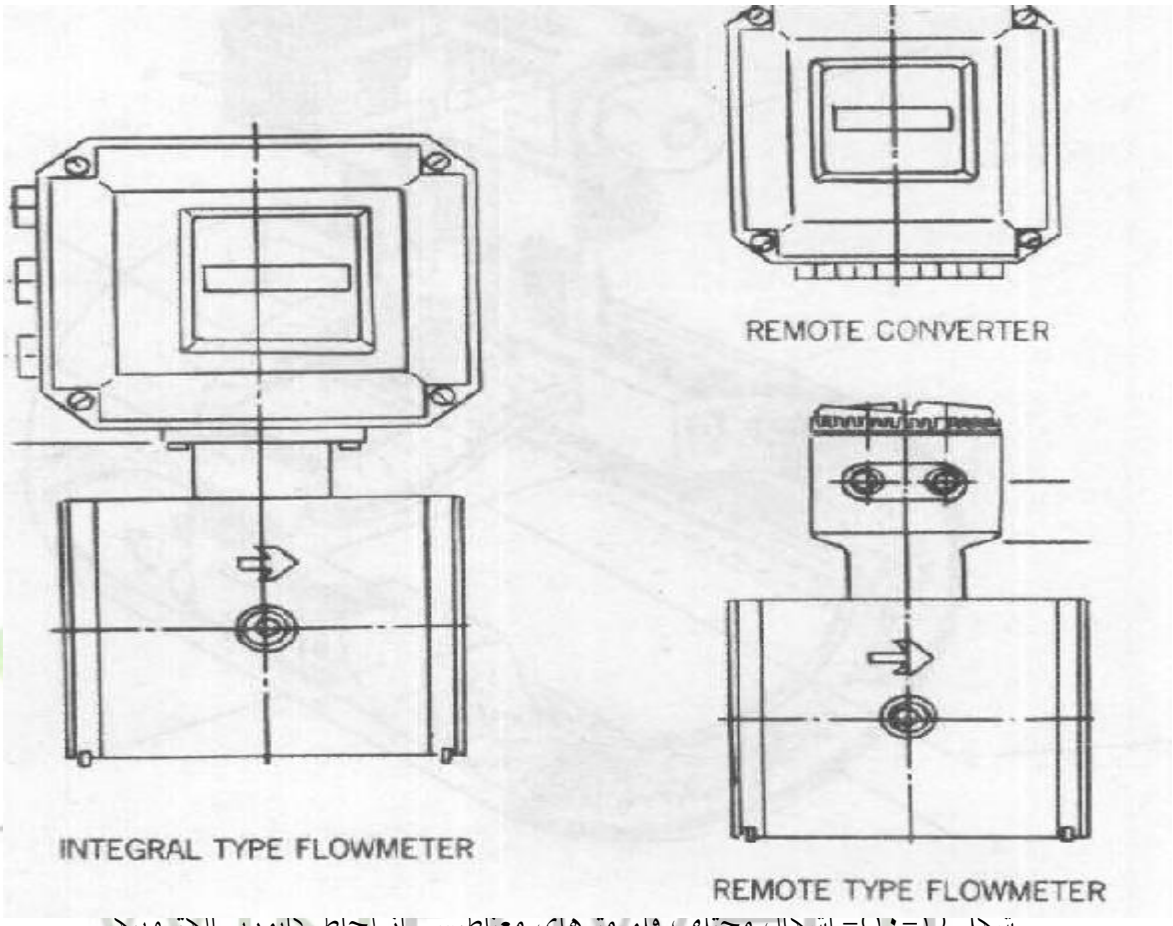
مایع پلاتینیوم در سرامیک به عنوان الکترود به حداقل می رسد .در این عمل ذرات سرامیک وپلاتینیوم مذاب داخل منفذ را گرفته و پر میشود مشروط براینکه چیز دیگری در منفذ قرار نگرفته و یک الکترود ثابت , پایدار ومقاوم در برابر خوردگی درآنجا ایجاد می شود واین الکترود نمی تواند حرکت کرده،جدا شده یا نشتی داشته باشد.

برای ایجاد مزیتها در فلومتر مگنتی تایپ سرامیکی محدودیت های وجود دارد یکی از این محدود-یت ها شکننده بودن آن می باشد مواد سرامیکی دارای تراکم وسفت می باشد ولی نباید در معرض نیروهای مانند کشش و خمیدگی ضربه قراربگیرد.

یکی دیگر از راههای خرابی وشکستن لاینر سرامیکی سرد شدن ناگهانی می باشد. بنابراین , این المان نباید در معرض تغییر ناگهانی دما در حدود ۳۲درجه (یک مرتبه) قرار گیرد . محدودیت دیگری که لاینر سرامیکی اکسید الومینیوم دارد این است که نباید در مکانهایی که واکنشهای اسیدی یا کاستیک گرم در حدود ۵۰ درجه سانتیگراد و غلیظ باشد استفاده شود . در کارخانه آلومینای جاجرم بیشتر مواد ازاین نوع میباشد وبه علت همین از لاینرهای سرامیکی استفاده نشده است واکثراً از لاینرهای پلاستیکی استفاده شده است .

۲-۲-۲- مدارات الکترونیکی و هوشمند

هر فلومتر مگنتی به مدارهای الکتریکی برای تبدیل خروجی الکترودها به یک سیگنال آنالوگ یا دیجیتال استاندارد نیاز دارد . مدار های الکترونیکی بصورت محلی , بطور مستقیم روی فلومترو یا بصورت کنترل از راه دور[1] میتواند مونتاژ شود در شکل ۲-۱۰ این دو نوع نشان داده شده است.



شکل (۱-۱۰)- اشکال مختلف فلو مترهای مغناطیسی از لحاظ کانورتر الکترونیکی

با هم بودن (جمع کردن) قسمت الکترونیکی و سنسور، مز یتهایی از قبیل نصب آسان وکاهش هزینه و حذف نویز و حل مشکلاتی از قبیل اتصال این دو را به هم در مسافتهای طولانی و کاهش سطح سیگنال ارسالی به قسمت الکترونیکی را شامل می شود .

مز یت های مونتاژ راه دور(جداگانه) ، کاهش فضای نصب مورد نیاز مجموعه سنسور[۲] برای اندازه-

---

۱- REMOTE

۲- primery head

گیری , دردسترس بودن کانورتر , آسایش اپراتور و فاصله قسمت های الکترونیکی حساس از دمای بالای محیط نصب سنسور، می باشند . اگر ازکابلهای شیلد شده وتابیده شده استفاده شود کانورتر می- تواند تا فاصله ۲۰۰فوت (٦٧ متر) دورتر از اندازه گیر باشد .

محفظه های[1]های مدارات الکترونیکی می تواند برای استفاده داخل و خارج و برای مقاصد عمومی یا محیط های خطر ناک طراحی شده باشد.کانورترها می توانند چندین فلومتر را بطور همزمان سرویس دهی کنند و برای اشتراک[2] با کامپیوتر اماده کند . نمایشگر ها می توان به نشانگر میزان فلو و مجموع فلو مجهز باشند . اندازه گیرهای مغناطیسی هوشمند[3] قادرند خطای سیم پیچ ، کانورتر ، تیوب اندازه گیر , آلارم انتگرال فلو (مجموع فلو عبوری) تشخیص داده و نمایش دهند و فانکشنها (منوها) جهت عملکرد بهتر و دقیقتر را تنظیم نمایند . انها می تواند همچنین نشتی لوله و تنظیمات نادرست سیگنال و تغییر رنج واحدهای مهندسی و تنظیم زمان میرایی[4] (٦٣ درصد پاسخ نهایی را از ۰/۱تا ۱۰۰ثانیه) و

همچنین جهت فلوی اندازه گیری انجام دهد .

WikiPower.ir

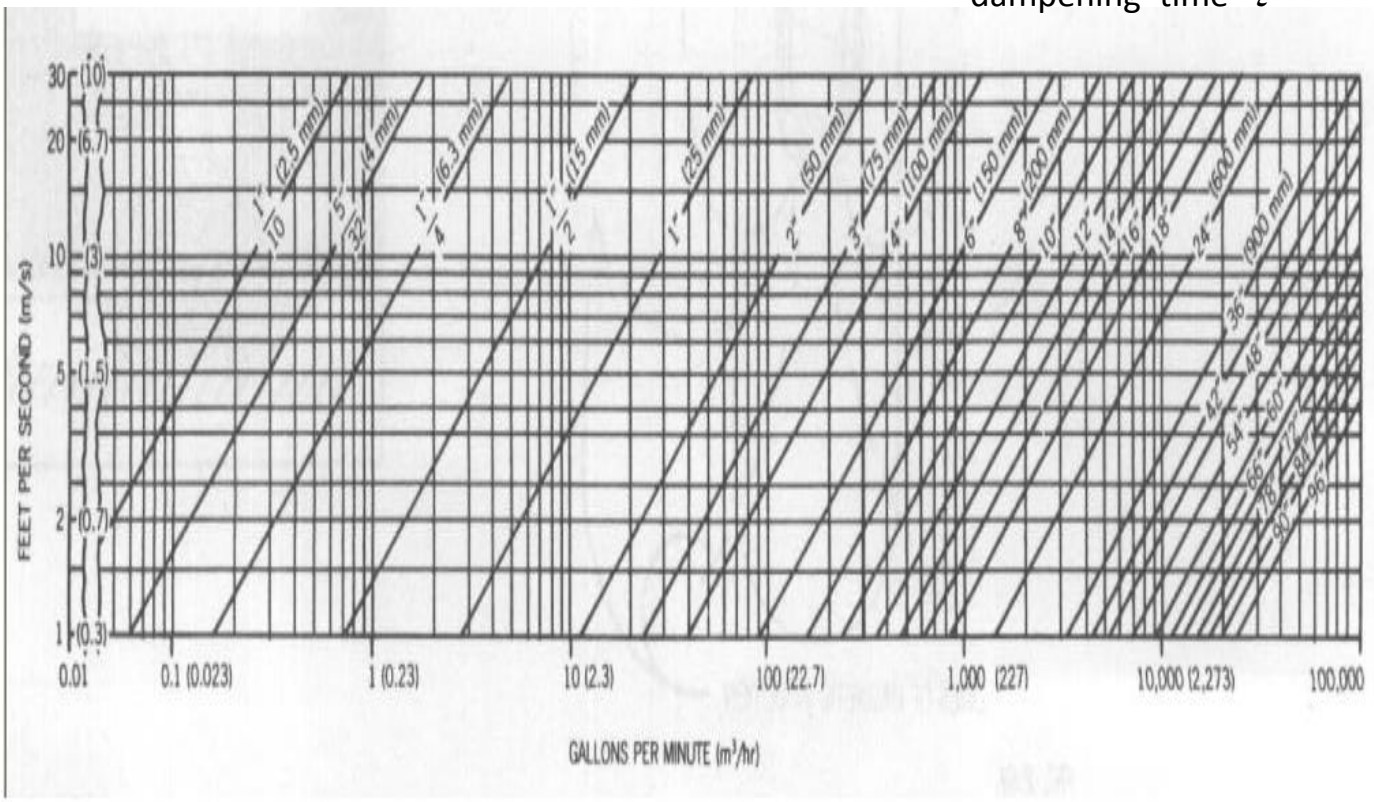
۲-۲-۳- ظرفیت ورنج

شکل ۲-۱۱ یک نمودار محاسباتی برای ظرفیت های فلومترهای مغناطیسی می باشد . میبینیم که فلومترهای مغناطیسی در رنج ۱۰۰ به ۱ عملکرد خوبی دارند . برای تایپهای AC دقت واقعی ±1 درصد از رنج نهایی میباشد و برای اصلاح (بهبود)عملکرد ، رنج معمولاً به دوبخش تقسیم می شود و بطور خودکار بین این دو سوئیچ می کند . در نمودار زیر نسبت سرعت اندازه گیری شده توسط فلومتر به حجم عبوری در لوله هایی با قطر های مختلف نشان داده شده است.

درفلو متر های نوع DC دقت ±۱ درصد میباشد اگر رنج ظرفیت به میزان ۱۰ به ۱ در نظر گرفته شود، یا دقت ±۰/۵ درصد نسبت ۲ به ۱ یا ۵ به ۱ را دارا میباشد . ودر فلو های کمتر از ۱۰ درصد

۱- housings ۲- interfacing ۳- smart

dampening time -٤



شکل(۲-۱۱)- نمودار محاسباتی ظرفیت در فلو متر های مغناطیسی

بیشترین مقدار دقت به اندازه ۰،۱± درصد رنج نهایی میباشد . کانورتر می تواند برای خروجی ۲۰میلی آمپر بین ۱۰در صد تا ۱۰۰درصد ظرفیت اندازه گیری تنظیم شود در حالی که رنج عملکردی آن هنوز نسبت ده به یک میباشد . توانایی ست [۱] یا ریست [۲] فلومتر ها برای انجام بهتر در شرایط کاری واقعی میباشد .

۲-۳- کاربردها

بیشتر مایعات یا محلولها برای سنجش (اندازه گیری) با فلومترهای الکترومغناطیسی رسانهای الکتریکی مناسبی هستند . اگر رسانایی مایع برابر با ۲۰ میکرو زیمنس بر سانتیمتر یا بیشتر باشد

,

۱- SET ۲- RESET

با رسانایهای در حد پائینتر از ۰،۱ میکرو زیمنس بر سانتی متر انجام شده است .

تاثیر تغییرات رسانایی بالاتر از حد آستانه حداقل است . اما اثر دمای عملیاتی مایع بر روی استانه رسانایی باید قابل ملاحضه میباشد . بیشتر مایعات یک ضریب دمایی مثبت رسانایی دارند . مایعاتی که در حاشیه (مرز) یک دما هستند می توانند بطور موثر در یک دمای پایینتر نارسانا شوند و این باعث آسیب زدن دقت اندازه گیری میشود . در دمای بالاتر , از یک مایع یکسان ممکن است با نتایج بهتر اندازه گیری شود . مایعهایی که ضریب دمایی منفی دارند, باید برای حداقل رسانایی کمقبل از اعمال آنها به فلومترها ، بدقت چک شوند .

چسبندگی (گرانروی)[1]یا غظلت در فلومتر های مغناطیسی تاثیر نمی گذارند . تغییرات در فرم فلو بعلت تغییرات در عدد رینولدز[2] (عدد بدون دیمانسیون در نمایش اشل جریان سیال) یا وابسته به تاثیر وجود لوله در نزدیک منبع فشار نمی باشد . ولتاژ تولید شده یک جمع بندی از ولتاژ های افزایشی سر- تاسر منطقه داخلی بین الکترودها بوده که نشانده سرعت متوسط فلو می باشد .با این حال قطر لوله به قطر اندازه گیر به نسبت ۵ به ۳ جهت نصب توصیه می شود .

فلومترهای مغناطیسی دو جهته هستند و سازنده ها کانورترها را با سیگنال خروجی برای هر دو فلوی مستقیم و معکوس عرضه می کنند .

فلومتر های مغناطیسی همیشه برای اطمینان از اندازه گیری دقیق باید پر باشد . اگر لوله کاملاً پر نباشد و همچنین میدانیم که ولتاژ الکترودها متناسب با سرعت سیال می باشد ودر این حال نیز سرعت سیال در سطح مقطع کامل لوله ضرب خواهد شد که اندازه گیری دارای خطا بوده وبیشتر از مقدار واقعی ب ما نشان داده میشود. بطور مشابه , اگر مایع محتوی گازهای ورودی(حباب موجود در مایع) باشد اندازه گیر آنها را به عنوان فلوی عبوری اندازه خواهد گرفت ومقدار را بیشتر از مقدار واقعی نشان خواهد داد .

الکترودهای دستگاه باید در تماس الکتریکی با سیال در حال اندازه گیری باقی بماند و باید همیشه در سطح افقی نصب شود .در کاربردهایی که یک لایه کثیفی روی دیواره داخلی فلومتر رخ می دهد

۱- viscosity ۲- Reynold

فلاش کردن دوره ای آب یا تمیز کردن آن توصیه می شود .

پوششهای عایقی در فلومترها (چسبیدن مواد در روی پوشش داخلی فلومتر) میتوانند رسانایی یکسان ، کمتر یا بیشتر از مایع عبوری داشته باشند این اثرها اختلاف قابل توجهی بوجود میاورند هنگامیکه رسا

نایی روکش به اندازه رسانایی مایع نباشد ولی این اثر روی دقت اندازه گیری بجز تآثیر کاهش سطح مقطع وجود ندارد . این میتواند مد نظر گرفته شود بعنوان یک حالت خاص و اندازه گیری متوسط صورت گیرد . خوشبختانه شرایط بیشتر روکش ها مانند بالا میباشد . اگر هدایت الکتریکی روکش کمتر از مایع نمونه باشد اثر عایقی روکش می تواند اندازه گیر را ناتوان کند . اگر تمیز کاری دوره ای ممکن نباشد ، میتوان بطور مکانیکی , التراسونیک ، گرمایی و روشهای دیگر تمیز کاری الکترودها را انجام داد . سازنده ها همچنین بطور خاص طرح الکترودهای برآمده برای ایجاد اثر خود تمیز کردن در قبال عبور فلو در الکترود عرضه می کنند . حال اگر رسانایی بیشتر از سیال فرایند است , هیچ تصحیح اندازه گیری نیاز نیست .

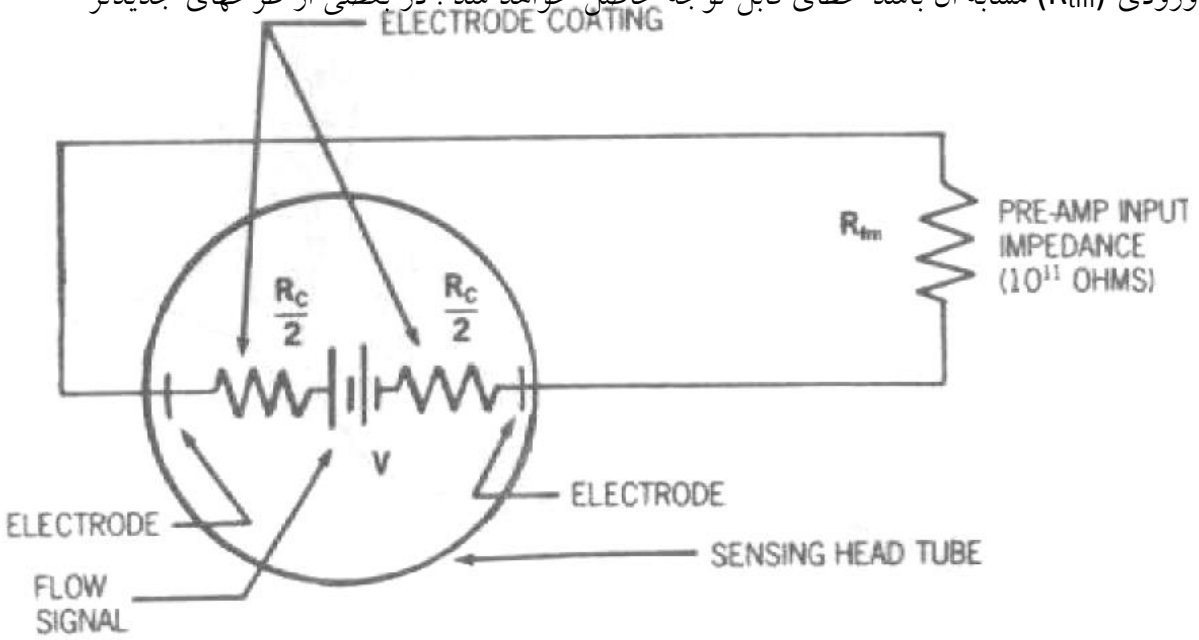
وجود روغن ودیگر مواد عایقی بین الکترودها در اندازه گیری خطا ایجاد می کند زیرا ولتاژ تولیدشده توسط الکترودهای اندازه گیر ، بعلت وجود امپدانس دربین الکترودها کاهش خواهد یافت همانطور که در شکل ۲-۱۲ دیده می شود این امپدانس با R_{tm} نشان داده شده است .

زمانی که یک پوشش مقاومت الکتریکی روی الکترودها وجود دارد مقداری از ولتاژ تولید شده بوسیله سیال رسانا در میان پوشش افت خواهد کرد که این مقاومت در شکل ۲-۱۱ به صورت $R_C/2$ در هر الکترود میباشد ،که مقداری از این ولتاژ تولید شده جهت این دو امپدانس افت پیدا میکند و مابقی آن را اندازه گیر حس خواهد کرد .

در صد خطای نتیجه را میتوان از فرمول (۲-۳) محاسبه کرد :

$$E=100R_C/(R_{tm}+R_C) \qquad (۳-۲)$$

(R_C) مقاومت لایه کثیفی(امپدانس پوششی) می تواند مقداری تا $۱۰^۷$ داشته باشد ، و اگر امپدانس ورودی (R_{tm}) مشابه ان باشد خطای قابل توجه حاصل خواهد شد . در بعضی از طرحهای جدیدتر



شکل (۲-۱۲)- ایجاد خطا با افزایش امپدانس R_{FM} فلومتر

امپدانس ورودی فلومتر تا $R_{tm}=10^{11}$ افزایش داده شده است که حتی در یک امپدانس پوششی $R_C=10^7$ خطای پوشش را تا ۰،۰۱ در صد محدود میکند . وجود این قبیل امپدانس بالا ، نیاز به تمیز کاری الکترود یا حذف اثر انها توسط مدارات الکترونیکی میباشد .

اگرچه فلومتر های مغناطیسی تحت تآثیر تغییرات دما یافشار قرار نمیگیرند ، اما محدوده های خاصی برای دما و فشار در طراحیهای ویژه وجود دارد . محدو دیتهای دما برای تعین مشخصات موادی جهت ایجاد لایه داخلی فلومتر بسیار مهم میباشد .

اندازه گیرهای خاصی برای اندازه گیری فلوی رسوبات (لجن) فاضلاب جهت جلو گیری از لجن روی الکترودهای اندازه گیر طراحی شده است . آنها خود گرمایشی[۱] را برای بالا بردن دمای بدنه اندازه گیر و برای ممانعت از تراکم لجن و روغن روی الکترودها و جداره داخلی بکار می برند .

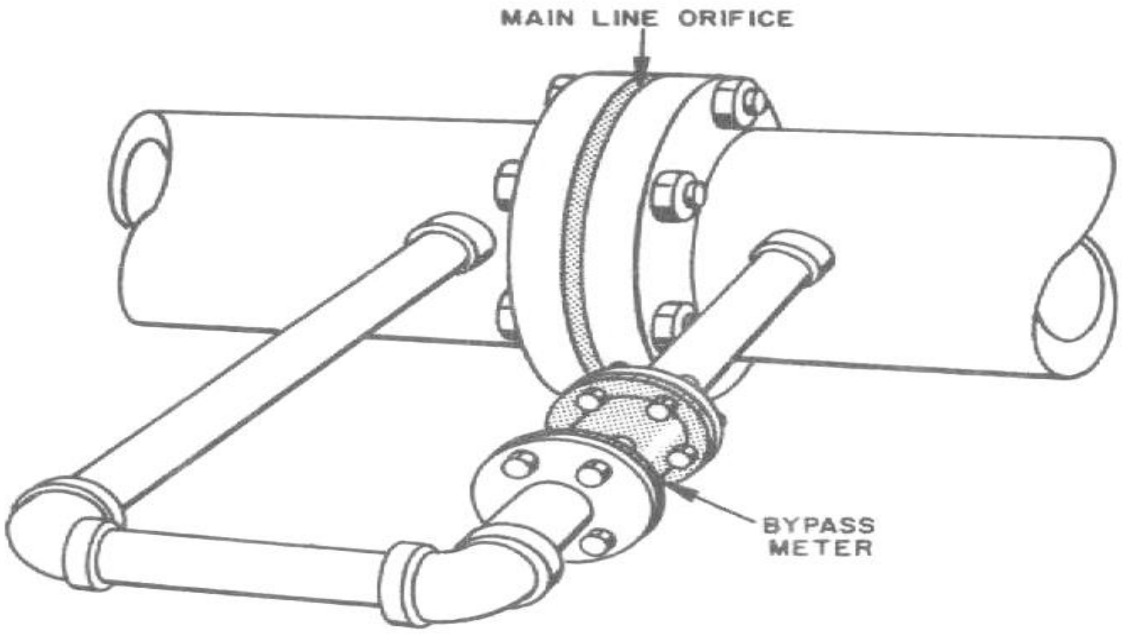
سیستمهای خاصی قادرند ، اسلاریهایی که ذرات جامد در آنها ایجاد لایه پوششی میکنند مثل اکسیدهای مغناطیسی وسولفیدهای مغناطیسی، را اندازه گیری نمایند . تر کیب مدرات اضافی برای عدم

۱- Self- heating

تغییرات سیگنال القایی توسط مقاومت مغناطیسی موجود در اسلاریها ، استفاده می شود .

فلو متر های مغناطیسی که شرح داده شده اند از نوع جریان متناوب[۱] میباشند . فلو متر مغناطیسی DC قادر است عبور سیالات فلزی از قبیل مایع پتاسیم[۲] و سدیم[۳]را اندازه گیری نماید .

برای اندازه گیری خطوط خیلی بزرگ میتوان با گذاشتن یک فلومتر کوچک در خط فرعی [۴] و قرار دادن اوریفیسی رد خط اصلی و مابین انشعاب فرعی ، همانطور که در شکل ۲-۱۳ نشان داده شده است ، استفاده کرد .



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل (۱۳-۲)- فلو متر مغناطیسی استفاده شده در انشعاب فرعی جهت اندازه گیری فلوی خط اصلی

برای ایجاد سیستم اندازه گیری فلوی جرمی[۵] میتوان فلو مترهای مغناطیسی و اندازه گیر دانسیته اشعه گاما را با هم ترکیب کرد . سیگنال آشکار شده بوسیله فلومتر مغناطیسی متناسب با حجم فلو می باشد و سیگنال خروجی از اندازه گیر دانسیته نوع اشعه گاما یک سیگنال متناسب با دانسیته میباشد . هر

---

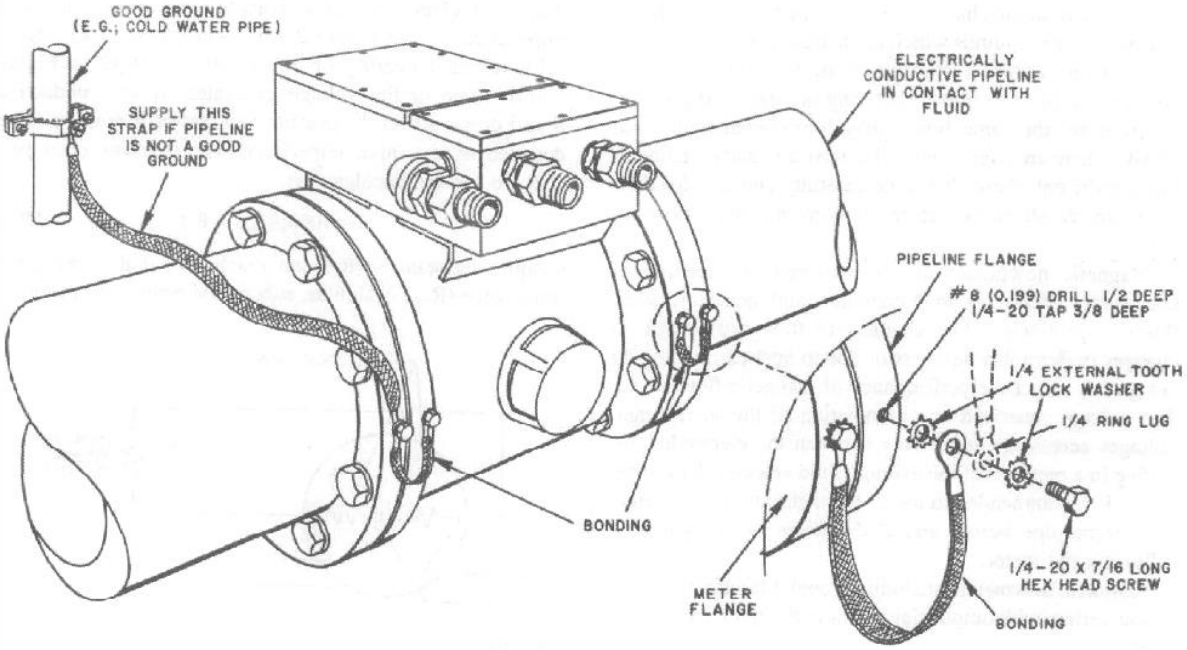
۱ - alternating current- type ۲- potassium ۳- sodium

٤- bypass ٥- Mass

دو سیگنال برای به دست آوردن یک سیگنال خروجی متناسب با جرم در هم فلو ضرب می شود بعضی طراحها فلومتر واندازه گیر دانسیته را به یک محفظه مشترک برای نصب اسان ومختصر ترکیب می کنند.

۲-٤- نصب

سیگنال بوسیله الکترود های مغناطیسی در رنج میکرو ولت زیاد تا میلی ولت کم اشکار می شود . نصب الکتریکی صحیح (مناسب) و زمین کردن الزامی است . توصیه های ویژه سازنده برای نصب نتیجه آزمایشهای وسیع درباره آن می باشد و باید به صورت جدی پیگیری شود در شکل ۲-۱٤ طریقه صحیح نصب سیمهای زمین آن نشان داده شده است .



شکل (۲-۱٤)- اتصال زمین نوعی از فلو مترهای مغناطیسی

فلومترهای مغناطیسی نوع AC بعضی مواقع فلویشان را به صفر تغییر می دهد بعد از مدتی از کار کردن به یک ری ست صفر[۱] نیاز است . یکی از مهمترین توجهات نصب فلومترهای الکترومغناطیسی اتصال صحیح فلومتر با لوله های مجاور برای کم کردن تغییرات صفر است . هدف از این اتصال یا

۱- zero reset

جمپر[۱] کردن ، ممانعت از جریانهای سرگردان برای عبور از طریق فلومتر نزدیک الکترودها میباشد . فلومتر های مغناطیسی با یک ماده عایق از لحاظ الکتریکی ایزوله شده اند ، این آستر سطح فلنچ[۲] اندازه گیر را می پوشاند و باعث می شود اندازه گیر یک ناپیوستگی (عدم اتصال) الکتریکی در سیستم را باعث شود . پیچهای فلنج برای اتصال دادن (بستن) پس از زنگ زدن ، خورده شدن نباید استفاده شوند یا مواد ایزوله دیگر می تواند یک عایق بین پیچها و فلنچها ایجاد کنند . سازنده ها با جامپرهایی فلنج اندازه گیر را به فلنج لوله در هر فلومتر وصل می کنند و مصّر بر این هستند که یک مسیر پیوسته برای جریانهای سرگردان تهیه شده و یک صفر با ثبات تر را تضمین کنند . همچنین برای نصب یک اتصال زمین قسمتی از ساختار استیل فلو متر ، به یک میله زمین شده یا یک لوله اب سرد ضروری است .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تمام مواردی که در بالا شرح داده شد ، مستلزم کار شدید (پر طاقت) سوراخ کاری ، اتصال زدن ، و پیوند زدن فلنچهای لوله مجاور در لوله های فلزی یا نصب حلقه های زمین گران قیمت درلوله های لاینر شده یا غیر رسانا است . اگر اندازه گیرمغناطیسی مجهز باشد به الکترودهای زمین شده باشد می تواند بیشتر آن موارد حذف شود .

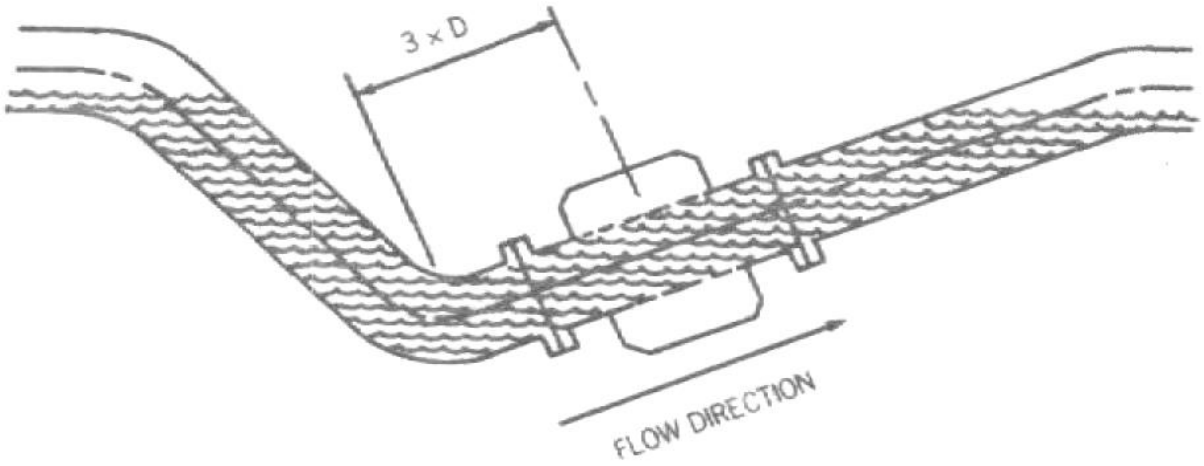
درهنگام نصب فلومتر به ۳ تا ۵ برابر قطرش ، لوله راست وهم سایز با فلومترنیاز دارد و قبل از اندازه گیر باید ۲ یا ۳ برابر قطرفلو متر لوله راست نصب شده باشد.اندازه گیرها می تواند در خطوط لوله های افقی ، خطوط عمودی یا خطوط شیب دار نصب شوند . ضروری است که الکترود ها را در سطح افقی (تراز) برای اطمینان از اتصال پیوسته به مایع یا محلول که باید اندازه گیری شود ، نگهداریم . در اندازهگیری مواد با دانسیته بالا باید بطور پیوسته فلو متر پر نگه داشته شود . بنابراین ، اندازه گیر باید در یک نقطه پائین در خطوط افقی مانند یا بصور ت بهتردر یک خط مانند شکل ۲-۱۵ در صفحه بعد نصب شود.

۲- ۵- مشخصات

WikiPower.ir

۲- ۵- ۱- مزیتها

۱- jumpering ۲- flange



شکل(۲-۱۵)- روش نصب بهتر اندازه گیرها در خطوط افقی

۱- فلومتر های مغناطیسی مانع بسته شدن یا کلاک شدن خطوط نمیشوند وقسمت های متحرک نداشته به همین علت تلفات فشار در فلومتر بیشتر از خود خط نیست و هزینه های پمپاژ به موجب ان کاهش می یابد .

۲- ملزومات توان الکتریکی می تواند بطور خاص با انواع DC پالسی کم شود . ملزومات پاور الکتریکی با کاهش ۱۵ یا ۲۰ وات غیر عادی نیست .

۳-اندازه گیر ها برای بیشتر اسید ها ، بازها ، آبها ،و محلولهای آبکی مناسب است زیرا مواد آستری انتخاب شده فقط عایق های خوبی نیستند بلکه مقاوم در برابر خوردگی و زنگ زدگی هستند فقط مقدار کمی از فلز الکترود مورد نیاز است که این فلز میتواند از جنس استنداستیل[۱](استیل بادوام) ، نیکل ، مونل ، تتانیوم[۲] ، تنتالوم ، کاربیدتنگستن [۳] و حتی پلاتین باشد .

٤ - بیشتر اندازه گیرهای در سرویسهای دوغاب یا اسلاری استفاده نمیشوند زیرا آنها بیشتر مسدود یا

کلاک میشوند اما با وجود لاینرهایی از قبیل تفلون ، لاستیک وغیره در فلو مترهای مغناطیسی میتوان این

مقاومت مکانیکی ودر نهایت مسدود شدن را بهبود بخشیده واستفاده کرد .

۱- stainless steel ۲- titanium ۳- tungsten carbide

.

۵- اندازه گیرها ی مغناطیسی در فلوهای به خیلی پائین موجود قابل استفاده اند وقطر داخلیشان کمتر از یک هشتم اینچ (۳،۱۷۵ میلی متر) میباشد . این اندازه گیرها همچنین برای اندازه گیری میزان فلو با حجم خیلی زیاد با سایزی به بزرگی ۱۰ فوت (۳،۰۵ متر) عرضه شده است .

٦- اندازه گیرها می توانند بعنوان اندازه گیری های دو جهته استفاده شود .

۲-۵-۲- محدودیتها

این اندازه گیرها در بعضی کاربردها محدودیت هایی دارند:

۱- اندازه گیر فقط با سیالات رسانا کار می کند ، مواد خاص مانند هیدرو کربن ها و گازها نمی توانند اندازه گیری شود . بیشتر اسیدها ، بازها، اب و محلولهای آبی (آبدار) می توانند اندازه گیری شوند.

۲- اندازه گیرها مرسوم مخصوصاً در سایزهای بزرگ سنگین میباشند . اما دستگاهای سرامیکی و نوع جداگانه آنها سبکترند .

۳- ایزوله الکتریکی دقیق ضروری است .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

٤- قیمت فلومترهای مغناطیسی از متوسط تا گران تعیین شده است . مقاومت خوردگی آنها ، مقاومت فرسایش و دقت عملکرد حتی نسبت عرض برگشتی مقدار هزینه را تغیر میدهد . دستگاهای سرامیکی و نوع جداگانه آن ارزانتر میباشد .

٥- برای چک کردن (بررسی) مقدار صفر روی فلومتر های مغناطیسی نوع AC بستن ولوها از هر دو طرف نیاز میباشد تا درون اندازه گیر از سیال پر باقی بماند ولی در دستگاههای نوع DC برای تنظیم مقدار صفر به این کار احتیاج ندارند .

نتیجه :

١- با فلو متر مغناطیسی می توان فلوی مایعات تمیز ، کثیف واسلاریها را اندازه گرفت ولی با آن نمی توانیم فلوی گازها وجامدات را اندازه بگیریم ودر ضمن سنسور مستقیم برای اندازهگیری جرم نمیباشد .

٢- این تجهیز فقط سرعت سیال را اندازه گرفته و با توجه به پارامترهایی متوان حجم مواد عبوری را بدست آورد .

٣- بوسیله آن قابل ساخت ترنسمیتر بوده و خروجی خطی دارد .

٤- قابلیت رنج تبدیل آن حداقل ١٠ به ١ میباشد همانطور که در صفحات قبلی به آن اشاره شد .

٥- باعث تلفات فشار در لوله نمی شود .

٦- دقت آن ٢ درصد رنج نامی و ٠،٥ در صد رنج مورد اندازه گیری میباشد .

٧- این تجهیز رنجهایی از ٠،٠١ تا ١٠^٥ متر مکعب بر ساعت را اندازه گیری میکند .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم

WikiPower.ir

فلومترهای هیدروستاتیک

۳-۱- مقدمه ای بر اندازه گیری فلو به روش اختلاف فشار:

موضوع اندازه گیری مقدار وشدت جریان سیالات بخصوص آب از دیرباز مورد نظر انسان بوده ودر این راه بررسی ها وتجربیات فراوانی انجام گرفته است که شمه ای ازآنها عبارتند از:

در سال۱۶۹۸ شخصی بنام توریسیلی[۱] به رابطه موجود میان مجذور سرعت وفشار در سیالات برای اولین بار پی برد و این تئوری را اعلام نمود .

در سال ۱۷۳۰ مردی بنام پیتوت[۲] برای نخستین بار از لوله های که در مقابل جریان قرار می گیرند برای اندازه گیری سرعت جریان سیالات استفاده نمود .

درسال ۱۷۳۸ ونتچوری[۳] با انتشارآزمایش هیدرولیکی خود نشان داد که وقتی سیالات تحت فشار از یک لوله متقارب عبور می کنند در مقابل از دست رفتن مقداری از فشار استاتیکی, برسرعت آنها افزوده میشود و در لوله های متقاعد یا واگرا عکس این موضوع صورت می گیرد .

در سال ۱۸۸۷ شخصی بنام گیلیمین هیرسچل[۴] اولین وسیله اندازه گیری را بر اساس نظریه و تئوری ساخت و آن را بنام وینچوری میتر نامید .

در سال ۱۹۱۰ اولین وسیله اندازه گیری شدت جریان سیالات با استفاده از صفحه روزنه دار اورفیس بکار گرفته شد.

پس از آشنائی مختصر با آنچه در مورد اندازه گیری شدت جریان سیالات از حدود سه قرن پیش صورت گرفته است , اینک به بررسی تئوری برنولی که اساس کار و ساخت بخش عمده ای از وسائل اندازه گیری شدت جریان سیالات میباشد می پردازیم .

۳-۱-۱- تئوری برنولی

تئوری برنولی بعبارتی بیان اصل بقای انرژی در سیالات غیر قابل فشرده شدن است . سیالات غیر قابل فشرده شدن میتوانند حالات مختلف انرژی را در خود داشته باشند:

۱- Torricelli ۲- Pitot ۳- Venturi

٤- Herrschel Glemenz

۱- انرژی استاتیکی یا انرژی پتانسیل که بعلت نیروی ثقل در آنها وجود دارد .

۲- انرژی حرکتی که بعلت جریان سیال درآنها قرار دارد .

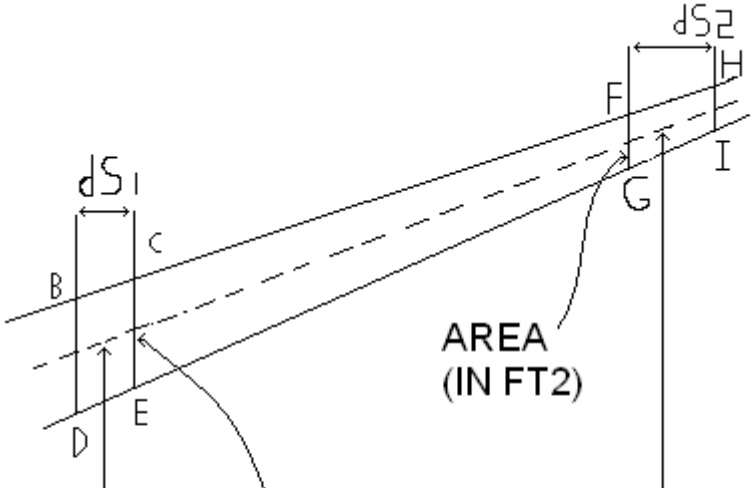
۳- انرژی فشاری که بعلت فشار سیال وجود دارد .

بر اساس تئوری برنولی در یک سیال در حال جریان که غیر قابل فشرده شدن است , انرژی می تواند از یک صورت به صورتهای دیگر تبدیل شود مشروط براینکه کاری در مقابل اصطکاک ویامفید صورت نگیرد , مجموع انرژیهائی که به سه صورت فوق در سیال وجود دارد همیشه ثابت است .همچنین بر

اساس این تئوری این مطلب کشف میشود که کار انجام شده برروی جرم یک سیال منهای کار انجام شده توسط آن برابر است با تغییر انرژی پتانسیل و انرژی حرکتی آن سیال .

تغییرانرژی پتانسیل وحرکتی سیال = کار انجام شده توسط سیال – کار انجام شده برروی جرم سیال

شکل ۳-۱ صفحه لوله ای را نشان می دهد که سطح مقطع آن تغییر می کند و در فاصله ای از یک خط مبنا (خط xy) قرار دارد .



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل (۳-۱) – لوله با سطح مقطع متغیر نسبت به یک خط مبنا

با استفاده از تئوری برنولی میتوان گفت که انرژی و کار انجام شده موجب می- شود حجم مشخصی از سیال در هر زمان از موقعیت اولیه خود به محل ثانوی منتقل می گردد . یعنی حجم محدود بین صفحات BD و CE که در فاصله ds_1 از یکدیگر قرار دارند به نقطه دیگری محدود بین دو صفحه GF و Hi با فاصله ds_2 رانده شود .

بیان ریاضی تئوری برنولی در مورد این جابجائی بصورت رابطه (۳-۱)میباشد :

رابطه (۳-۱) $$P_1/W + V_1/2G + Z_1 = P_2/W + V_2 2/2G + Z_2$$

در این رابطه :

P_1 = فشار در مقطع BD

P_2 = فشار در مقطع GF (برحسب پوند برفوت مربع)

V_1 = سرعت سیال درمقطع BD

V_2 = سرعت سیال در مقطع GF (برحسب فوت درثانیه)

Z_1 = فاصله مرکز ثقل حجم BCDE از خط مبنا .

Z_2 = فاصله مرکز ثقل حجم GFHI از خط مبنا (برحسب فوت)

W = وزن مخصوص سیال (بر حسب پوند بر فوت مکعب)

g= شتاب ثقل (برحسب فوت درمجذور ثانیه)

چنانچه فرض کنیم لوله در یک سطح افقی قرار گرفته , لذا میتوان از رابطه (۳-۲) استفاده کرد :

($Z_1 = Z_2$)

رابطه (۳-۲) $P_1/w + V_1^2/2g = P_2/W + v_2^2/2g$

برای تداوم جریان سیال لازم است مقداری که از مقطع BD وارد مقطع GF میگذرد برابر باشند .

اگر مقدار جریان را با Q نشان دهیم رابطه (۳-۳) را خواهیم داشت :

رابطه(۳-۳) $Q=A_1\times V_1=A_2\times V_2$

WikiPower.ir

وقتی سرعت از V_1 به V_2 تغییر پیدا می کند بایستی P_1 هم به مقدار P_2 تغییر نماید .

حال اگر $A_1 > A_2$ باشد در نتیجه $V_2 > V_1$ خواهد بود . بنابراین در رابطه (۳-۲) مقدار P_2 بایستی از P_1 کمتر باشد و این اختلاف فشار را به همراه دارد.

تغییری در شکل رابطه (۳-۲) میتوان نوشت :

$$P_1/W - P_2/W = V_2^2/2g - V_1^2/2g$$

$$(P_1 - P_2) / W = (V2 - V_1^2) /2g$$

رابطه (۳-٤) $V_2^2 - V_1^2 = 2g(P_1-P_2) / W$

رابطه (۳-۳) را میتوان به صورت روبرو نوشت : $V_1 = A_2 / A_1 \times V_2$

چنانچه A_2 / A_1 رابرابر m فرض کنیم در نتیجه رابطه (۳-۵) بدست می آید :

رابطه (۳-۵) $V_1 = mV_2$

مقدار V_1را از رابطه(۳-۵) در رابطه(۳-٤)قرار میدهیم :

رابطه (۳-٦) $V_2^2 - (mv_2)^2 = 2g(P_1-P_2) /$

W

و با گرفتن جذر از دو طرف رابطه (۳-۷) ، رابطه (۳-۸) حاصل میشود :

رابطه (۳-۸) $V_2 \times \sqrt{(1-m^2)} = \sqrt{(2g(P_1-P_2) / W)}$

WikiPower.ir

حال دو طرف رابطه(۳-۸) را بر $\sqrt{(1-m2)}$ تقسیم می کنیم ورابطه (۳-۹) حاصل میشود:

رابطه (۳-۹) $V_2 = \sqrt{(2g(P_1-P_2) / W)} / \sqrt{(1-m^2)}$

طرفین رابطه(۳-۹) را در A_2 ضرب میکنیم که رابطه (۳-۱۰) بدست آید :

رابطه (۳-۱۰) $A_2V_2 = A_2 / \sqrt{(1-m^2)} \times \sqrt{(2g(P_1-P_2) / w)}$

عبارت$1/\sqrt{(1-m2)}$را با حرفE نشان داده و آنرا ضریب سرعت[۱] مینامند.

با قرار دادن E در رابطه (۳-۳) رابطه (۳-۱۱) حاصل میشود :

$$Q = E \times A_2 \times \sqrt{(2g(P_1-P_2)/W)}$$ رابطه (۳-۱۱)

بنابراین می بینیم که با قرار دادن سطح مقطعی کوچکتر در یک لوله که جریان سیال درآن وجود دارد اختلاف فشاری ایجاد میشود که نماینده شدت جریان سیال است واین موضوع حائز اهمیت زیادی میباشد .حال اگر لوله شکل ۳-۱ را در نظر بگیریم رابطه (۳-۱۲) را بصورت زیر می توان نوشت:

$$Q = EA_2 \times \sqrt{(2g[(P_1-P_2) + (Z_1-Z_2) \times W] /W)}$$ رابطه (۳-۱۲)

به این ترتیب ملاحضه می شود که فقط تفاوت سطح دراینجا مطرح است و محل خط مبنا نقشی ندارد. عبارت Z_1-Z_2 اختلاف سطح بین در مقطع BCDE و GFHI را در لوله نشان می دهد.حال اگر $(P_1-P_2)+(Z_1-Z_2)\times W$را اختلاف فشار کلی بنامی (Pd) وآنرا در رابطه(۳-۱۳) قرار دهیم ، داریم :

VELOCLTY OF APPROAC –

$$Q=EA\times\sqrt{2gpd/W}$$ رابطه (۳-۱۳)

با توسعه تئوری برنولی خواهیم دید که در جریان سیال سه نوع انرژی وجود دارد , که عبارتند از :

۱- انرژی پتانسیل ۲- انرژی سرعتی ۳- انرژی فشاری .

وقتی انرژی سرعتی افزایش می یابد ، انرژی فشار نقصان پیدا میکندومشابهآنقصان در انرژی سرعتی , افزایش انرژی فشاری را بهمراه دارد . این اصل در اندازه گیری شدت جریان در لوله ونتوری کاربرد دارد .

باید توجه داشت که تغییر تدریجی و یکنواخت سطح مقطع در لوله ونتوری موجب عدم اغتشاش در جریان سیال میگردد.

۳-۱-۲- قانون جذر در جریان سیال

جذر اختلاف فشار با شدت جریان رابطه مستقیم دارد , زیرا انرژی سرعتی متناسب با مجذور سرعت جریان است . در تئوری برنولی دیدیم که تغییر سرعت در لوله ای که سطح مقطع آن متغییر بوده ودر ارتفاع های متفاوت قرار گرفته میتواند به صورت جذر اختلاف فشار نشان داده شود .

در مورد جریان گازها یک ضریب تصحیح بنام ضریب قابلیت فشرده شدن در محاسبات منظور میشود . در سیالت قابل فشرده مانند گازها و بخارها وقتی فشار سیال از P_1 به P_2 تغییر نماید , وزن مخصوص سیال ثابت نمی ماند و تغییر می کند . چون تغییر فشار P_1 به P_2 تابع تغییر سطح مقطع از A_1 به A_2 میباشد, بنابراین نسبت سطح مقطع ها در سیالت قابل فشرده شدن تآثیر دارد وقتی گاز منبسط میشود تبادل حرارت بین سیال ولوله صورت می گیرد و هنگام انقباض گاز همین تبادل درجهت عکس وجود دارد. این نوعی انرژی یا کار است که توسط سیال انجام می شود و بایستی درمواردی که کاربرد دارد در نظر گرفته شود . بنابراین ضریب تصحیح برای عامل فوق بایستی درفرمول محاسباتی منظور

گردد و برای سیالت قابل فشرده شدن بکار برده می شود .چون وزن مخصوص گاز با تغییر فشار تغییر مینماید بنابراین وزن مخصوص را در یک فشار مشخص در نظر می گیرند که معمولاًفشار P_1 است.

کاربرد تئوری برنولی در فرمول عملی جریان را قبلاً در رابطه(۳-۹) داشتیم :

$$V_2 = (1 / \sqrt{(1-m^2)})(\sqrt{(2g(P_1-P_2) / W)})$$

به جای اختلاف فشار (P_1-P_2) سیال با وزن مخصوص Wپوند بر فوت مکعب , ستونی ازآب با ارتفاع h در ٦٠ درجه فارنهایت و وزن مخصوص ٦٢،٣٥ پوند برفوت مکعب را جایگزین میکنیم، بنا-

براین رابطه (٣-٩) بصورت زیر(٣-١٤) در می آید :

$$V_2= \sqrt{[(1/(1-m^2))(2g)(h/12)(62.35/w)]}$$ رابطه (٣-١٤)

در رابطه (٣-٣) داشتیم : Q = مقدار جریان سیال بر ثانیه . برای آنکه این مقدار را بر حسب پوند در ساعت و سطح مقطع را بر حسب فوت مربع در رابطه داشته باشیم میتوانیم رابطه (٣-٣)را بصورت زیر بنویسیم .

$$Q =V_2(A_2/144)\times W\times 3600$$ پونددر ساعت رابطه(٣-١٥)

میدانیم $A_2=\pi d^2/4$ که در آن d قطر مقطع باریک است . مقدار A_2رادر رابطه (٣-١٥) قرار می دهیم نتیجه رابطه(٣-١٦) می شود :

رابطه (٣-١٦)

$$Q =V_2\times(d^2/144)\times(\pi/4)\times W\times 3600$$

حال چنانچه مقدار v_2 را از رابطه (٣-١٤) در رابطه (٣-١٦) جایگزین کنیم ، رابطه (٣-١٧) را خواهیم داشت :

رابطه (٣-١٧)

$$Q\ Lb/H = [(d2/144)(\pi/A)W\times3600]\ \sqrt{[(1/(1-m_2))2g(h/12)(62.35/w)]}$$

حال بایستی ضرایب تصحیح برای تبدیل شرایط تئوری که در تئوری برنولی در نظر گرفته شده به شرایط واقعی اندازه گیری در رابطه فوق اعمال شود .

یکی از این فاکتورها برای تصحیح ضریب واقعی خروج اوریفیس یا نازل ویا لوله ونتوری است وآن عبارت است از نسبت خروج واقعی به خروج تئوری که در تئوری برنولی محاسبه گردید .

حال این فاکتور تصحیح را C فرض می کنیم که به چند عامل بستگی دارد که یکی از عوامل مهم ناهمواریهای دیواره لوله ، هر چه دیواه داخلی لوله نا همواری بیشتری داشته باشد مقدار C افزایش می یابد . مثلاًبرای لوله هائی که سطح داخلی بسیار یکنواخت دارند مانند لوله های مسی یا برنجی، مقدارC کمتر است .

فاکتورهای تصحیح دیگر برای قطر داخلی واقعی لوله , ویسکوزیته سیال وانبساط صفحه اوریفیس در شرایطی که مؤثر باشد .اثر کلی این فاکتور ها را Z فرض میکنیم .

درمحاسبه فاکتور ویسکوزیته عدد رینولدز به میان می آید . عدد رینولدز نسبتی است برای ارزیابی همانندی در حرکت سیالات وبطور خلاصه مبتنی است بر :

۱- قطر اوریفیس یا گلوگاه

۲- متوسط سرعت منطبق بر عامل اول

۳- وزن مخصوص سیال

٤- ویسکوزیته مطلق سیال

با در دست داشتن عوامل یا متغییرهای فوق عددرینولدز از رابطه (۳-۱۸) بدست میاید :

رابطه(۳-۱۸) عدد رینولدز = {قطر اوریفیس × سرعت متوسط × وزن مخصوص سیال) /{ (ویسکوزیته

از طرف دیگر از رابطه(۳-۱۹) میتوان برای محاسبه عدد رینولدز استفاده کرد :

رابطه (۳-۱۹) $R=Q/(15.83\times D\times Y)$

که در آن R = عددرینولدز

Q = شدت جریان بر حسب پوند در ساعت

D = قطر داخلی اوریفیس بر حسب اینچ

Y = ویسکوسیته مطلق سیال در دمای جریان

حال چنانچه مقادیرC و Z را در رابطه (۳-۱۷) قرار دهیم ، داریم :

$$Q\ Lb/H=\{V(1/1-m2)\ 2g(h/12)(62.35/W)\}[(d^2/144)(\pi/4)W\times 9600CZ]$$

رابطه (۳-۲۰)

$$=\{\sqrt{2g\times 62.35/12}\}[d^2/(V1-m^2)(\pi/4)(3600/144)\ (Vh/W)\ WCZ]$$

مقادیر $\pi=3.14$ و $g=32.19$ و $E=1/(V1-m2)$رادر رابطه (۳-۲۰) قرار میدهیم:

$$Q\ Lb/H.=\{V2\times 32.19\times 62.35/12\}\times[(3.14/4)(3600/144)d^2ECZVhVw]$$

$$=334.45\times 0.7855\times 25\times d^2ECZVHVW=$$

$$18.3\times 19.625\times d^2ECZVhVw$$

رابطه (۳-۲۱)

$$=359.1CZd^2EVhVw$$

رابطه (۳-۲۱) فرمول استاندارد برای محاسبه شدت جریان میباشد . با تغییر ضریب این فرمول ، مقدار شدت جریان را میتوان بر حسب گالن در ساعت محاسبه نمود.

گالن 6.234 =1 فوت مکعب

با قرار دادن این ضریب در رابطه(۳-۱۵) نتیجه می شود :

$$Q(GAL/H)=V2(A2/144)3600\times6.234$$

وچنانچه این ضریب را در رابطه (۳-۲۰) قرار دهیم خواهیم داشت :

$$Q\ (GAL/H) = 18.3\times19.625\times6.234CZd^2EVh(V1/w)$$

رابطه (۳-۲۲)

$$=2239\times CZd2E\times Vh\times V1/W$$

۳-۲- محاسبه قطر اوریفیس

برای محاسبه قطر اورفیس میتوان از رابطه (۳-۲۱) استفاده کرد:

$$CZd^2 = Q(Lb/HR) / (359.1\times Vh\times Vw)$$

حال طرفین معادله را برD^2تقسیم میکنیم.(D = قطر داخلی لوله)

$$CZd^2/D^2 = Q(Lb/H) / (359.1\times Vh\times Vw\times D^2\ )$$

قبلاًفرض کردیم که $A_2 / A_1 = d^2 / D^2 = m$ با قرار دادن m در رابطه اخیر , داریم :

$$CZmE = Q(Lb/H)\ / (359.1\times D2\times Vh\times Vw\ )$$

رابطه(۳-۲۳)

رابطه (۳-۲۳) فرمول استاندارد برای محاسبه قطر اوریفیس میباشد و مشابهاً میتوان از رابطه (۳-۲۲) برای محاسبه قطر اوریفیس استفاده نمود.

$$CZmE = Q(GAL / H) / (2239\times D2\times Vh\times V1/w)$$

معادلات محاسبه اوریفیس برای نوع متحدالمرکزمیباشد که کاربرد بسیار فراوانی دارد .در مورد اور- یفیس خارج از مرکز نیز می توان از این فرمولها استفاده کرد مشروط براینکه چنانچه سوراخ اورفیس خارج از مرکز پائین صفحه ایجاد شده باشد اتصال در پهلوی لوله یا فلنج تعبیه شود . برای صفحات اوریفیسهای نوع قطاعی[1] وحتی نوع خارج از مرکز[2] بهتر است ضریب جریان مناسب را به کار برد.

بطوری که دیدیم اختلاف فشار ایجاد شده در صفحه اوریفیس ویا المنت های اولیه دیگر با مجذور سرعت جریان در گلوگاه نسبت مستقیم دارد .

بعضی از وسائل اندازه گیری فشار طوری طراحی شده اند که به وسیله مکانیزمی از نتیجه اندازه -گیری اختلاف فشار جذر گرفته می شود ودر نتیجه سیگنال خروجی از وسیله اندازه گیری مستقیماً با سرعت جریان سیال متناسب است به این ترتیب انچه به دستگاه نشان دهنده یا ثبت کننده منتقل میشود سرعت جریان است که با اعمال ضریب یعنی مقدار شدت جریان محاسبه می شود .

تقسیم بندی صفحه مدرج چنین دستگاهی به طور خطی ویکنواخت خواهد بود .چنانچه وسیله اندازه گیری فاقد این ویژگی باشد نتیجه اندازه گیری اختلاف فشار یا مجذور سرعت به نشان دهنده یا ثبت کننده منتقل خواهد شد ولذا تقسیم بندی صفحه مدرج بایستی بصورت مجذوری باشد .

بعنوان مثال چنانچه اختلاف فشار ۵۰ درصدحداکثر اندازه گیری باشد سرعت و شدت جریان با مجذ- ور این رقم یعنی ۲۵درصد متناسب است . لذا بازاء این مقدار اختلاف فشار عقربه دستگاه در مقابل۲۵ درصد حداکثر شدت جریان قرار خواهد گرفت .

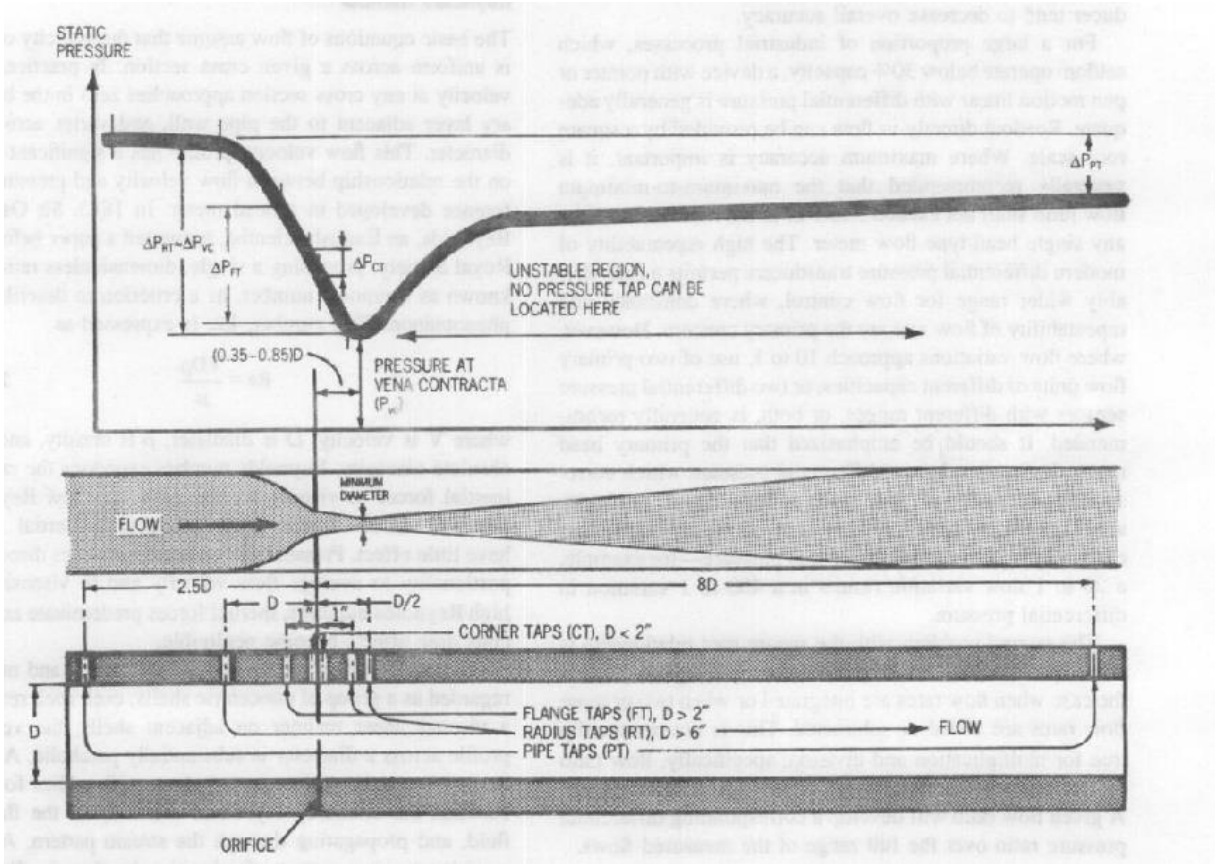
تغییرات فشار سیال هنگام عبور از اوریفیس یا المنت های مشابه در شکل ۳- ۲ نشان داده شده است

بطوریکه از نمودار تغییرات فشار دیده می شود فشار سیال قبل از رسیدن به صفحه اوریفیس کمی افزا- یش پیدا می کند . بعد از عبور سیال از روزنه اوریفیس و کمی بعد از صفحه فشار به حداقل میرسد این نقطه را اصطلاحاً ون اکونتراکت[3] میگویند و سطح مقطع این محل از سطح مقطع روزنه اوریفیس کو- چکتر است .لذا سرعت در این محل به بالاترین مقدار ودر نتیجه فشار به پائین ترین اندازه خودمیرسد.

بعداز ون اکونتراکت سطح مقطع مسیر جریان تدریجاً افزایش پیدا می کند . درحدود ٤،٥ برابر قطر لوله اصلی بعدازصفحه مقطع جریان مجدداً همان مقطع لوله خواهد بود و بنابراین در این فاصله سرعت کا-

هش یافته تا به مقدار سرعت قبل از صفحه برسد و فشار نیز افزایش مییابد تا به مقداری ثابت برسداین فشار نهائی مقداری کمتر از فشار سیال قبل از صفحه می باشد . این اختلاف فشار را دائمی مینامند و

۱- SEGMENTAL ORIFIC ۲- ECCENTRIC



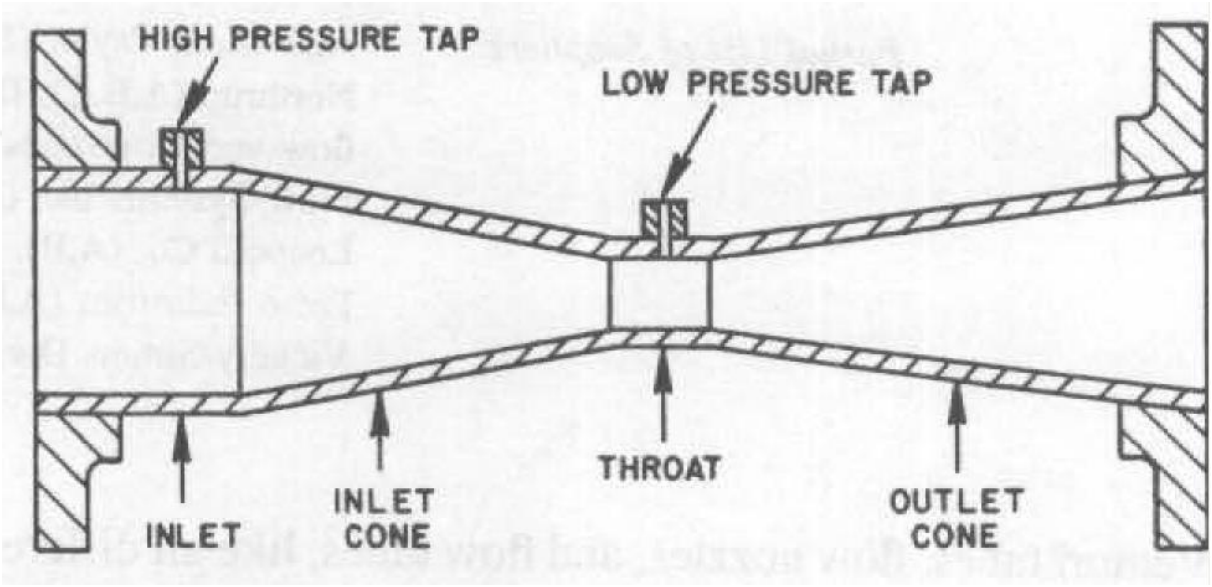
شکل(۳-۲)- تغییرات سرعت وفشار در قبل وبعد از محل نصب اورفیس

۳-۳- ونتوری ها

۳-۳-۱- لوله های ونتوری[1]

لوله ونتوری وسیله ایست برای اندازه گیری شدت جریان سیالات و بصورت یکی از قطعات لوله در سیستم کار گذاری میشود . همانطور که در شکل ۳- ۳ نشان داده شده است سطح مقطع لوله

ونتوری در قسمت وسط که گلوگاه گفته می شود کوچکتر از قسمت های ورودی وخروجی است. لوله ونتوری تشکیل شده است از یک بخش ورودی که هم قطر لوله اصلی بوده و فشار بالاتر[۲]از نقاط اتصالی که بر روی لوله اصلی تعبیه شده ،گرفته می شود .بعداز لوله اصلی به طرف گلوگاه ،لوله بصورت مخروطی همگرا ساخته شده که زاویه همگرائی آن ثابت است فشار کمتر[۳] از محل گلوگاه گرفته می شود . بعد از گلوگاه ، لوله ونتوری بصورت یک مخروط واگرا ساخته شده که در این قسمت نیز زاویه واگرائی ثابت است در انتها قطر مخروط به قطر لوله اصلی میرسد . اختلاف فشار میان لوله اصی وگلوگاه مانند آنچه در مورد صفحه اوریفیس گفته شد با مقدار شدت جریان متناسب است . این دو فشار به یک



شکل (۳-۳) – لوله ونتوری

وسیله اندازه گیری منتقل می گردد.

لوله ونتوری را از فلزات مختلفی مثل آهن ، کربن استیل ، استنلس استیل ، و پلاستیک فشرده و غیره که متناسب با شرایط کار باشد میتوان ساخت و معمولاًدراندازه های ۲ اینچ به بالا و ندرتاً کوچکتر از ۲ اینچ ساخته میشود . و سایزهای آن از ۱ اینچ تا ۱۲۰ اینچ ساخته میشود.حداقل قطر

گلوگاه ۰/۸اینچ است بطور کلی نسبت سطح مقطع گلوگاه به سطح مقطع لوله ورودی نبایستی از ۰/۵۵بیشتر باشد .

برای اندازه گیری فلوی مایعات ، گازها ، و خطوط بخار استفاده میشود و دقت اندازه گیری آن ٪ ۰،۲۵ ± رنج کالیبره شده آن در آزمایشگاه میباشد .

مزایای لوله ونتوری :

بزرگترین مزیت لوله ونتوری این است که افت فشار دائمی درطول آن نسبت به صفحه اوریفیس کمتر است . بنابراین در مواردی که فشار در لوله اصلی کم است و افت فشار اهمیت دارد از این وسیله استفاده می شود .

نقاط ضعف لوله ونتوری:

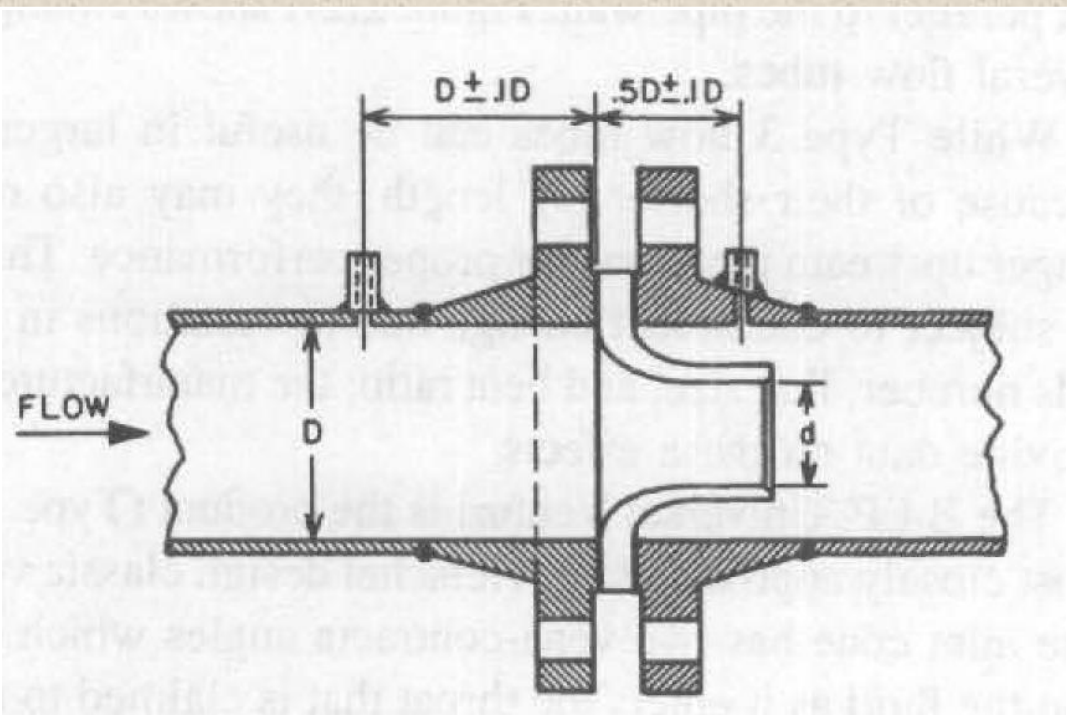
- هزینه ساخت ونصب لوله ونتوری زیاد است
- وقتی لوله ونتوری نصب گردید , تغییر حد فشار که بستگی به قطر گلوگاه دارد غیر ممکن است

۳-۳-۲- نازلهای جریان[۱]

نازل جریان تقریباً نوع کوتاه لوله ونتوری است . که دارای مخروط ورودی کوتاه میباشد ولی در آن مخروط خروجی وجود ندارد . این وسیله نیز مانند لوله ونتوری بوسیله دو فلنج در سیستم لوله گذاری نصب می شود . معمولترین نوع نازل جریان دارای گلوگاه استوانه شکلی است که در- ون بدنه ودرجهت طول ان قرار دارد .

محل اتصال فشار بیشتر بر روی لوله اصلی وبه فاصله D (قطر لوله) قبل از ورودی نازل ومحل اتصال فشار کمتر بر روی بدنه نازل در انتهای استوانه گلوگاه می باشدصحت این مطالب در شکل ۳-٤ دیده میشود .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل (۳-٤) – نازل جریان

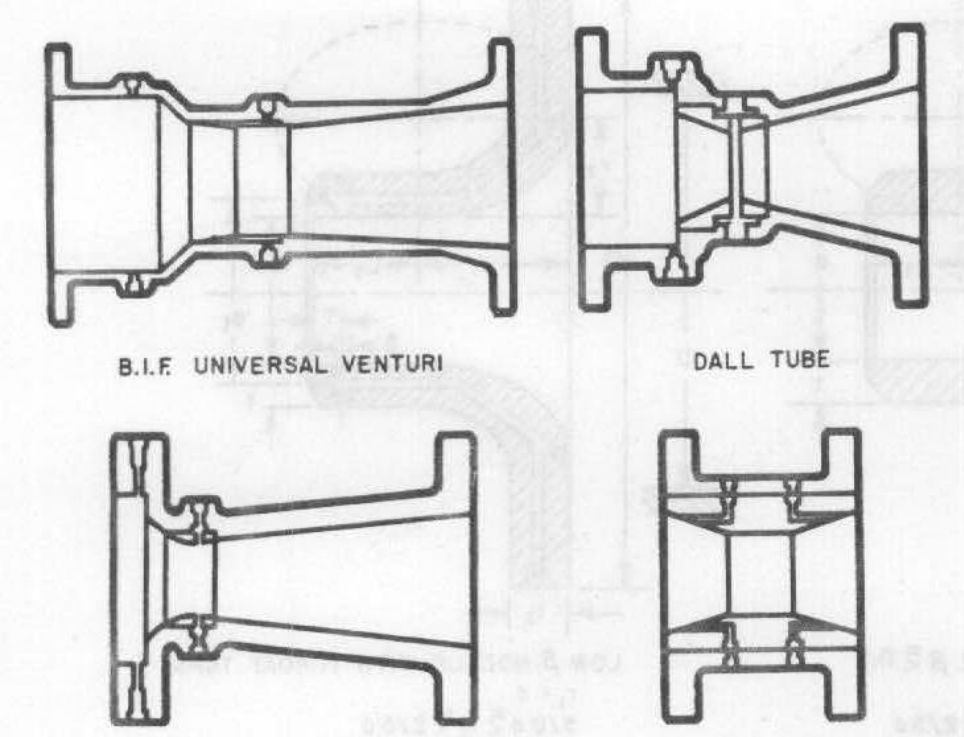
برای بدست آوردن دقت کافی در اندازه گیری بایستی هنگام ساخت زاویه مخروط ورودی بطور دقیق اندازه گیری وتراشیده شود . روی همین اصل قیمت این وسیله نسبت اوریفیس زیاد بوده

۱- flow nozzle

ودرصنعت کاربرد چندانی ندارد و سایزهای ساخت این وسیله از ٤ اینچ تا ٤٨ اینچ میباشد و برای مواد ذکر شده در لوله ونتوری قابل استفاده خواهد بود . رنج دقت این تجهیز بسته به ساخت آن از ۰،۵ ± تا ۳ ± درصد رنج کلی تجهیز میباشد .

۳-۳-۳- لوله های جریان[1]

نوع سوم از انواع ونتوری بوده و عملکردی شبیه به ان دارد ودر انواع مختلفی مانند شکل ۳-۵ زیر ساخته میشود .



شکل (۳-۵) – انواع مختلف لوله های جریان

سایزهای اندازه گیری این تجهیز از ۱ اینچ تا ۶۰ اینچ میباشد وفلوی موادی مانند انواع قبل را انازه گیری میکند در ضمن دقت اندازه گیری مانند نوع لوله ونتوری میباشد .

۱- flow tubes

۳-٤- لوله پیتوت

به منظور اندازه گیری شدت جریان بطور تقریبی ودر مکانهای خاص ویا اندازه گیری موقت ویا در جائیکه نصب صفحه اوریفیس میسر نباشد از لوله پیتوت استفاده می شود . اساس کار لوله پیتوت باین ترتیب است که چنانچه لوله ای را بطور عمود برجریان در مسیر عبور سیالی قرار دهیم ودر انتهای این لوله سوراخی تعبیه کنیم که در مقابل جهت جریان واقع شود در این صورت آن قسمت از سیال که از این دهانه وارد لوله می شود بحال سکون در امده و در نتیجه انرژی حرکتی آن تبدیل به انرژی فشاری می گردد و بنابراین فشار درون لوله پیتوت بیشتر از فشار سیال در مسیر اصلی خواهد

بود . این افزایش فشارکه مربوط به تبدیل انرژی سرعتی به انرژی فشاری مباشد با مجذور سرعت سیال متناسب است .

اختلاف فشاردرون لوله پیتوت ولوله اصلی را با یک وسیله سنجش اختلاف فشار اندازه میگیرند.

مشکل اساسی در لوله پیتوت این است که چون سرعت مایعات معمولاً محدود می باشد لذا فشار حاصله از تبدیل انرژی سرعتی به انرژی فشاری کوچک خواهد بود و اندازه گیری ان دقت کافی را ندارد . بهمین علت از لوله پیتوت در اندازه گیری جریان تقریبی وموقتی استفاده می کنند .

مشکل دوم این است که لوله پیتوت سرعت یک نقطه جریان را اندازه میگیرد و حتی اگر سرعت سیال را در چند نقطه از قطر لوله اصلی اندازه گرفته و سرعت متوسط را محاسبه کنیم باز این سرعت متوسط نماینده سرعت واقعی جریان سیال نخواهد بود .

در رابطه های گذشته دیدیم که: $h = (P_1/W) - (P_2/W) = (V_2^2/2g) - (V_1^2/2g)$

چون در لوله پیتوت سرعت V_2 صفر است بنابراین : $h = -V_1^2/2g$

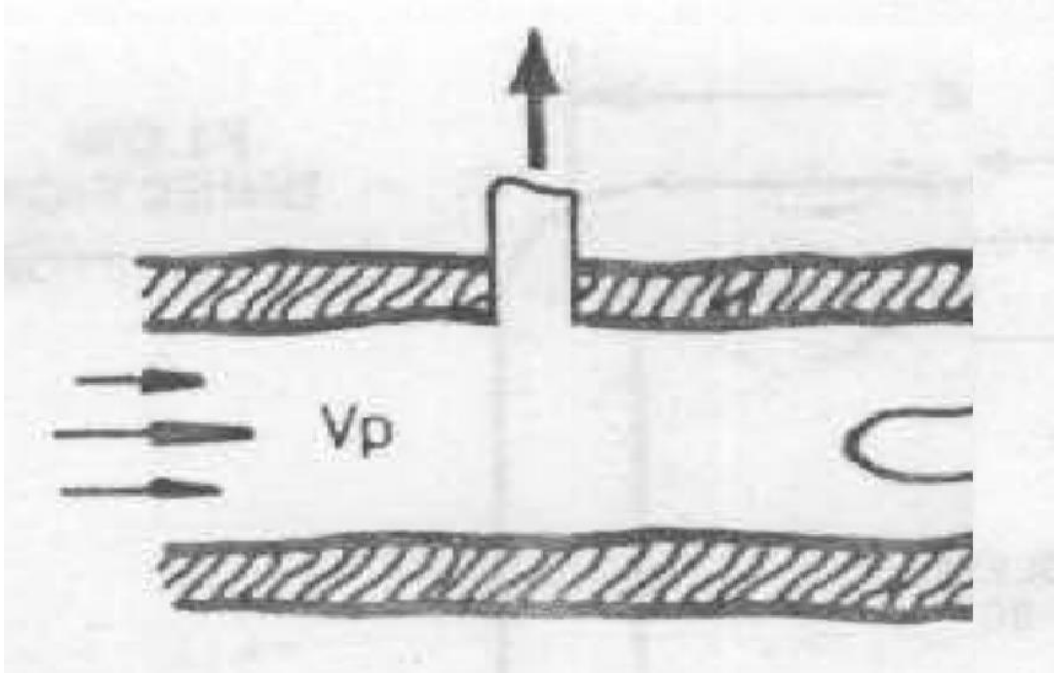
علامت منفی نشان می دهد که در این مورد فشار افزایش پیدا کرده است یا ازدیاد فشار زیادبراباراست: $h = V_1^2/2g$ یا $V_1 = \sqrt{2gh}$

لوله پیتوت به دو صورت ساخته می شود :

نوع اول بصورت لوله ایست که یک انتهای ان با زاویه ۹۰ در جه خم شده که در لوله اصلی در مسیر

جریان سیال قرار میگیرد.دهانه لوله پیتوت بسمت جهت جریان یا بعبارتی در مقابل جهت جریان است وقتی از این نوع استفاده شود اتصال دیگری بر روی بدنه لوله اصلی وقبل از محل لوله پیتوت بایستی تعبیه گردد . شکل۳-٦ بیانگر واقعیت بالا میباشد .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل (۳-٦)- لوله پیتوت با یک ورودی

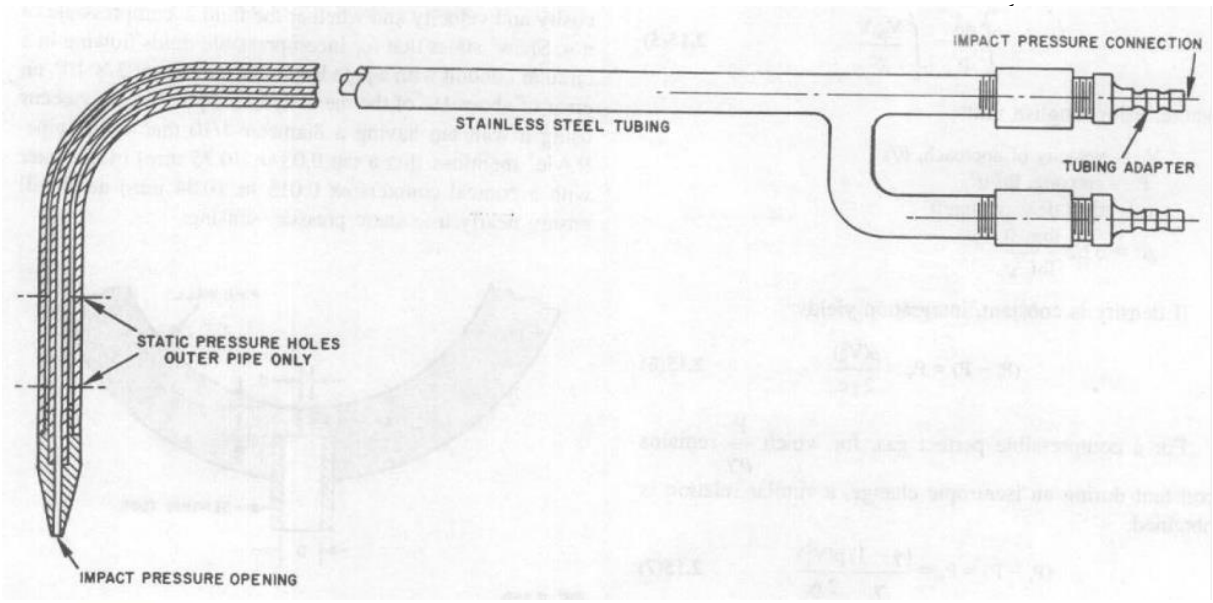
لازم به تذکر است ک هدر مورد لوله پیتوت , اتصال روی لوله اصلی معرف فشار کم واتصال لوله پیتوت معرف فشار زیاد است .

نوع دوم بنحوی ساخته میشود که دو لوله انتقال فشار درون یکدیگر قرار دارند لوله داخلی انتهایش باز است که در مقابل جهت جریان قرار دارد . ولوله خارجی انتهایش بسته است یا در بدنه آن سوراخهائی تعبیه شده که در مسیر جریان واقع میشود باین ترتیب فشار لوله داخلی عبارت خواهد بود: از فشار مایع باضافه فشار حاصل از تغییر انرژی سرعتی ولی فشار لوله خارجی همان فشار سیال خواهد بود نوع دوم در شکل ۳-۷ نشان داده شده است .

رنج لوله های مورد نصب روی آنها از ۲ اینچ تا اندازه نامحدود میباشد و اغلب آنها از جنس استیل واستنلس استیل است .

دقت اندازه گیری این تجهیز بین ۰،۵ تا ۵ در صد فول اسکیل میباشد و قابلیت اندازه گیری مایعات و گازها و بخار را دارد .

دمای کاری آنها برای نوع استیل تا ۳۹۹ درجه سانتی گراد وبرای نوع استنلس استیل آن تا ٤٥٤



شکل (۳-۷) – پیتوت نوع دوم

۳-۵- مشخصات صحفه اوریفیس

صفحه اوریفیس متداول در صنعت از یک ورق نازک فلزی ساخته میشود که در وسط آن سوراخی به شکل متحد المرکز با دایره خارجی صفحه ایجاد می شود. ضخامت صفحه اوریفیس به نحوی انتخاب میشود که صفحه مقاومت لازم را در برابر اختلاف فشار وارده به آن را داشته باشد و حالت خمش در آن بوجود نیاید . جهت بالا دست[1] صفحه اوریفیس در محل سوراخ ایجاد شده بایستی کاملاً بصورت قائمه بوده وهیچ گونه زائده در لبه سوراخ وجود نداشته باشد . سمت بالا دست صفحه بایستی کاملاً صاف وعمود بر محور لوله باشد . چون ضخامت صفحه در محل سوراخ اوریفیس نبایستی از مقدار معینی تجاوز نماید لذا چنانچه به دلیل استقامت صفحه ضخیم انتخاب شود لازم است که در لبه سوراخ صفحه نازکتر وضخامت ان در حد مجاز باشد . این کار با برش مایل[2] لبه سوراخ در سمت پائین دست [3]انجام می گیرد . زاویه این برش نبایستی از ۳۰ درجه کمتر باشد . در قسمت بالای صفحه دسته ای وجود دارد که آن را بر چسب اوریفیس

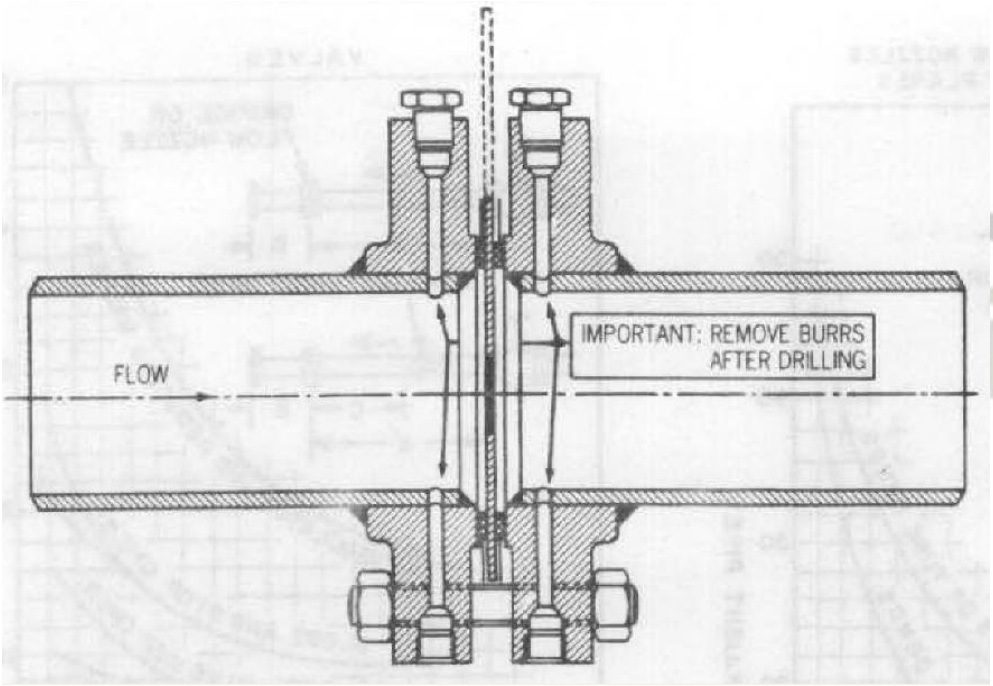
مینامند واطلاعات مربوط به صفحه مانند شماره صفحه وقطر سوراخ اوریفیس بر روی آن ودر سمت بالا دست حک میشود .

۱- up stream ۲- beveling ۳- Down stream

ترتیب نصب صفحه در میان دو فلنج مربوطه که آنها را فلنج اوریفیس میگویند وهمچنین محل یک نوع اتصال لوله انتقال فشار به نحوی است که در شکل ۳-۸ نشان داده شده است .

لوله های انتقال فشاربه یکی از دو صورت زیر وصل می شود :

۱- نوع گوشه ای یا فلنجی در این حالت سوراخ ها بر روی فلنج به نحوی که نشان داده شده تعبیه گردیده است .



شکل (۳-۸)- اوریفیس واتصال لوله ها به فلنج

۲ - اتصال لوله ای : در این حالت سوراخ ها بر روی لوله اصلی قرار دارند . بطوری که اتصال فشار بالاتر در سمت بالا دست ودر فاصله D + (D / 10) از صفحه اوریفیس واتصال فشار پائین تر در سمت پائین دست ودر فاصله (D / 20) + (D / 2) از صفحه قرار دارند .

D عبارت است از قطر داخلی لوله اصلی .

صفحه اوریفیس معمولاً بر روی لوله های ۲ اینچ به بالا نسب می شود . قطر سوراخ صفحه نسبت به قطر داخلی لوله محدودیتی دارد به طوری که :

۰،۷۵ > = (قطر داخلی لوله اصلی)تقسیم بر (قطر سوراخ صفحه اورفیس) =< ۰،۰۵

هنگام استفاده از اتصال لوله ای بایستی دقت شود که که سطح داخلی لوله اصلی کاملاً صاف بوده ودر محل سوراخ های تعبیه شده زائده ای وجود نداشته باشد.

طول مستقیم لوله قبل وبعداز صفحه اوریفیس :

چون بایستی فشار وجریان در دو طرف صفحه اوریفیس متعادل ویکنواخت باشد لذا قسمتی ازلوله اصلی در دو سوی صفحه باید به صورت خط مستقیم بوده واتصالات و شیرآلات بر روی آن نصب نگردد این طول مستقیم لوله در قسمت بعد از صفحه صرفنظر از نوع اولین اتصال یا شیر باید معادل پنج برابر قطر لوله اصلی باشد ولی در قسمت قبل از صفحه این طول مستقیم بستگی به نوع اتصالات یا شیر آلاتی که در لوله به کار رفته تغییر می نماید .

شیر های کنترل حتی المقدور بایستی در قسمت پائین دست یعنی بعد از صفحه اوریفیس نصب شود چنانچه اجباراً قبل از اوریفیس نصب گردد بایستی حداقل ۱۰۰ برابر قطر داخلی لوله ، طول مستقیم لوله با اوریفیس فاصله داشته باشد .

۳-٦- افت فشار دائمی در سیستم[۱]

افت فشار دائمی در صفحه اوریفیس فشاری است که از دست می رود وقابل برگشت نیست . باید دانست که وقتی جریان سیال بعد از اوریفیس به حال عادی بر میگردد یعنی سطح مقطع جریان همان مقطع لوله می گردد , به دلیل کم شدن سر عت جریان در اثر افزایش سطح مقطع ، فشار سیال زیاد میشود ولی هیچگاه به فشار قبل اوریفیس نمیرسد . این اختلاف را افت فشار دائمی می نامند که در اثر اصطکاک به صورت حرارت از دست می رود . مقدار افت فشار دائمی را به طور تقریب از رابطه (۳-۲٤) میتوان محاسبه نمود :

رابطه (۳-۲٤)

$$\Delta P = (1-d/D).\ h$$

ΔP= افت فشار دائمی

۱- PERMANEHT PRESSURE LOSS

D : قطر داخلی لوله

d : قطر سوراخ اوریفیس

h : افت فشار کلی

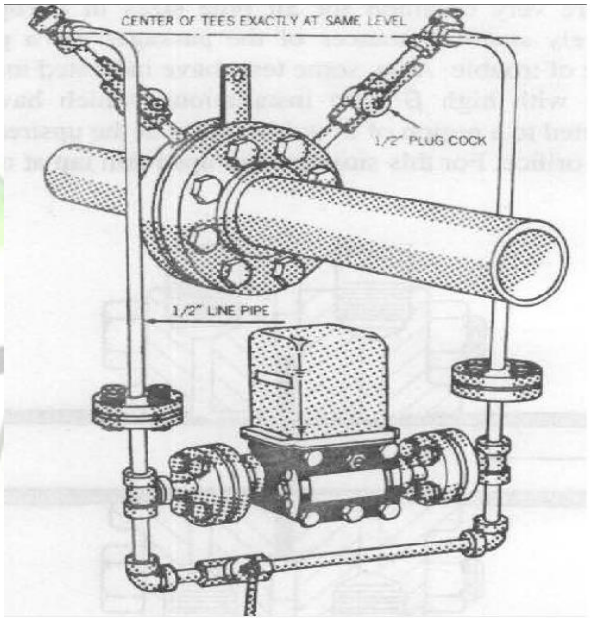
به این ترتیب ملاحظه میشود که هر چه سوراخ اوریفیس کوچکتر باشد افت فشار دائمی بیشتر خواهد بود . در مواردی که فشار سیال در لوله کم است , افت فشار دائمی ممکن است اهمیت پیدا کند در اکثر موارد می توان این مشکل را با انتخاب تر کیبی مناسب از m و h یعنی نسبت قطر اوریفیس به قطر داخلی لوله و اختلاف فشار کلی , مقدار افت فشار کلی را به اندازه ای پائین آورد که افزایش قطر اوریفیس در حد قابل قبولی باشد و به این ترتیب افت فشار دائمی کاهش خواهد یافت .

چنانچه این انتخاب بر عکس انجام شود یعنی افت فشار کلی را تا حد قابل قبول بالا ببریم در مقابل مقدار m کاهش می یابد و این موضوع در کوتاه کردن طول مستقیم لوله کمک میکند .

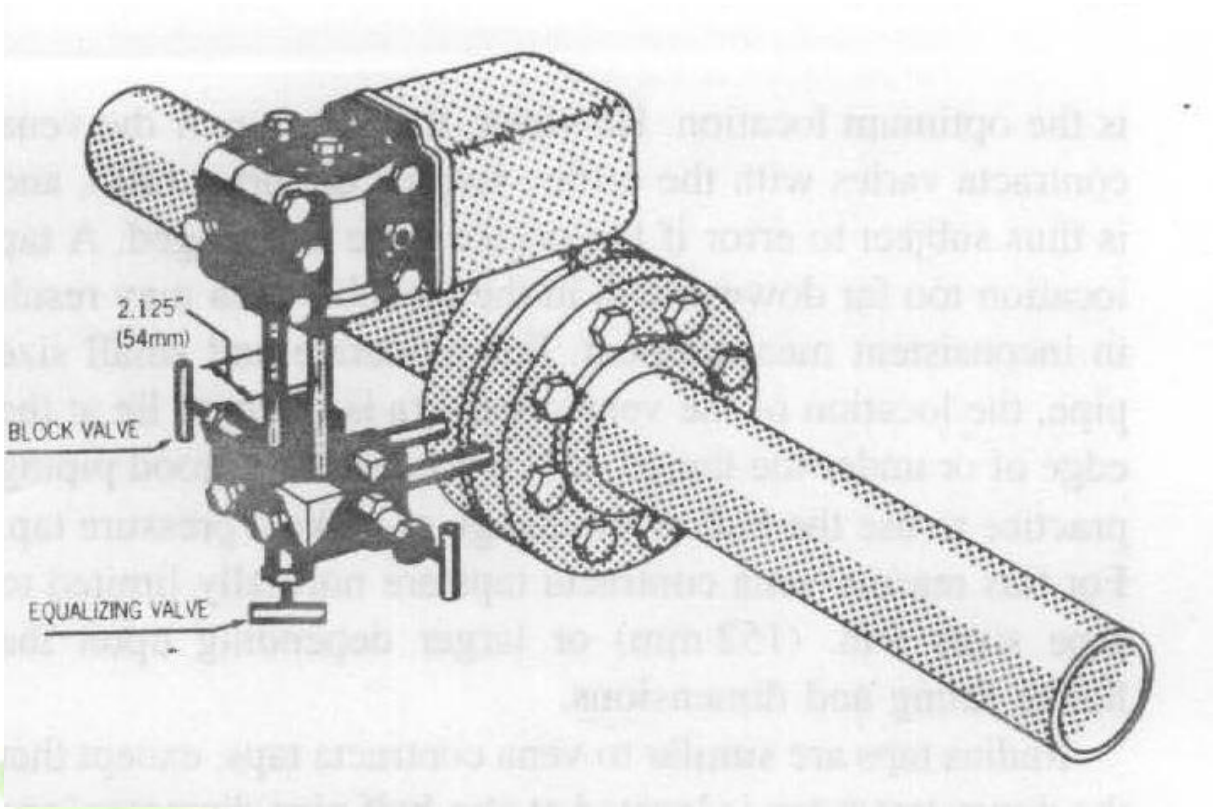
۳-۷- اتصال لوله های فشار از المنت اولیه به وسیله اندازه گیری

در اندازه گیری جریان مایعات , اندازه گیر بایستی مقداری پایینتر ازسطح المنت اولیه قرار گیرد و لوله های انتقال فشار با شیب ۱:۲۰ کشیده شوندتا هرگونه گاز موجود در این لوله ها را به لوله اصلی برساند ودر نتیجه لوله های انتقال فشار کاملاً از مایع پر باشند و حبابی داخل لوله های اتصال نماند چنانچه به دلایلی وسیله اندازه گیری درسطحی بالاتر از المنت اولیه قرارگیرد برای آنکه گاز درون لوله های انتقال فشار وجود نداشته باشد,در بالاترین ارتفاع از محفظه ای بنام تله گاز یا محفظه جمع

آوری گازاستفاده میشود این روشهای اتصال لوله ها درشکل ۳- ۹ نشان داده شده است . در موارد اندازه گیری شدت جریان هوا یا گاز ترجیحاً وسیله اندازه گیری بایستی بالاتر از المنت اولیه قرار گیرد . به این ترتیب مایعات ایجاد شده در لوله های ارتباطی به لوله اصلی باز می گردد . چنانچه به دلایلی ناچار به نصب وسیله اندازه گیری پائین تر از المنت اولیه باشیم در این صورت در پائین ترین نقطه لوله های ارتباطی وسیله تخلیه باید تعبیه گردد و لوله های ارتباطی از محل تخلیه به طرف بالا وبه وسیله اندازه گیری متصل میگردد . بایستی در نظر داشت که حتی المقدور لوله های ارتباطی لازم است نزدیک به یکدیگر قرار گیرند .



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل (۳- ۹)- اشکال مختلف نصب اندازه گیر فلو هیدروستاتیک

نکاتی چند درمورد اندازه گیری شدت جریان سیالات از انچه گفته شد :

۱- المنت اولیه موجب کوچک شدن معبر جریان سیال می شود.

۲- چون مقدار جریان ثابت است لذا با کوچک شدن محل عبور , سرعت جریان سیال افزایش می یابد

۳- فشار پتانسیل مربوط به انرژی کلی سیال ثابت است .

٤- المنت اولیه ممکن صفحه اورفیس,لوله ونتوری ,لوله پیتوت وغیره باشد .

٥- المنت ثانویه وسیله اندازه گیری شدت جریان سیال است که در حقیقت اختلاف فشار را اندازه گیری می کند

۳-۸- مقایسه لوله ونتوری وصفحه اورفیس

لوله ونتوری:

۱- کمترین افت فشار دائمی را در سیستم ایجاد میکند.

۲- گرانترین وسیله از انواع المنت اولیه است

۳- تعمیرات آن ناچیز است.(کمتر خراب می شود)

٤- نصب آن مشکل میباشد.

٥- در شرایط کار مساوی ٦٠ درصد بیش از صفحه اوریفیس سیال از آن عبور میکند.

صفحه اورفیس

۱- بالاترین افت فشار دائمی را در سیستم ایجاد می نماید.

۲- از نظر ساخت و نصب ارزانترین نوع است.

۳- متداولترین نوع در صنعت میباشد.

٤- ساخت ان اسان است.

٥- هر چند یکبار نیاز به بازرسی دارد.(تعمیرات بیشتر)

WikiPower.ir

۳-۹- وسائل اندازه گیری اختلاف فشار

اندازه گیری شدت جریان سیالات بوسیله وسائلی که اختلاف فشار یا ستون مایع را اندازه گیری می کنند مبتنی بر این اصل است که وقتی مقطعی از مسیر عبور جریان کوچک شود سرعت جریان سیال در این مقطع افزایش می یابد و فشار کاهش پیدا میکند . این نقصان فشار مستقیماً متناسب است با مجذور سرعت در مقطع کوچک که پایه اندازه گیری شدت جریان در اینگونه وسائل است.

صفحه اورفیس , لوله ونتوری , نازل جریان یا وسیله مشابهی که برای کوچک کردن معبر جریان طراحی وساخته میشوند در مسیر جریان قرار میگیرند تا اختلاف فشاری را ایجاد نمایند . اختلاف فشار ایجاد شده در این معبر کوچک به وسیله ای منتقل میگرددکه آن را بدنه وسیله اندازه گیری[۱] می نامند مکانیزمی که بهمراه این بدنه مورد استفاده قرار می گیرد تا شدت جریان را نشان داده یا ثبت کند فلو متر[۲]خوانده میشود . این بخش از دستگاه طوری تنظیم گردیده که مستقیماً مقدار شدت

جریان را با در نظر گرفتن فاکتورهائی مانند قطر داخلی لوله , مشخصات سیال , فشار استاتیکی و دیگر اطلاعات مربوطه نشان دهد .

وقتی بدنه به جریان سنج مستقیماً و از طریق مکانیکی بیکدیگر مرتبط بوده ویک واحد را تشکیل دهد آنرا جریان سنج مکانیکی مینامند . این وسیله معمولاً وقتی مورد استفاده قرار می گیرد که اندازه گیری شدت جریان و دسترسی به نتیجه آن در محل مورد نظر باشد . چنانچه بدنه از طریق یک مدار الکترونیکی و یا نیوماتیکی به جریان سنج که در فاصله ای از یکدیگر قرار دارند مرتبط گردد در این صورت بدنه را فرستنده و جریان سنج را دریافت کننده میگویند.

۳-۹-۱ – مدرج کردن جریان سنج

صحفه مدرج و چارت جریان سنج به دو صورت درجه بندی میشود.

۱- تقسیمات خطی ۲- تقسیمات جذری

همانطور که در قبل ذکر گردید جریان سنج ها معمولاً اختلاف فشار را اندازه میگیرند که با مجذور سرعت جریان متناسب است . چنانچه نتیجه اندازه گیری اختلاف فشار مستقیماً به جریان سنج منتقل

۱- BODY METER ۲-FLON METER

گردد در این صورت نتیجه را بایستی بر روی صفحه مدرج و یا چارتی که بطور جذری تقسیم بندی شده خوانده یا ثبت کرد . در حقیقت عمل جذر گرفتن از اختلاف فشار در روی صفحه مدرج وچارت صورت میگیرد . در توضیح این مطلب باید گفت که اگر اختلاف فشار ۵۰ درصد حد ماکزیمم باشد شدت جریان ۷۰درصد حد ماکزیمم خواهد بود(0.7=√0/50).در یک صفحه مدرج یا چارتی که جذ ری تقسیم بندی شده باشد رقم ۷۰ درصد جریان در وسط صفحه یا چارت قرار دارد . حال چنانچه از وسیله اندازه گیری استفاده شود که با استفاده از مکانیزم مخصوصی عمل جذر گرفتن در آن انجام می گیرد, لذا نتیجه اندازه گیری با سرعت یا شدت جریان تناسب خطی خواهد داشت بنابراین صفحه مد- رج تقسیمات خطی را بایستی بکار برد.

توجه : وقتی نتیجه اندازه گیری قابل اطمینان بوده واز دقت کافی برخوردار است که سیال مورد اندازه گیری دارای همان خصوصیاتی باشد که وسیله اندازه گیری برای آن کالیبره شده است . زمانی که دما ،

فشار و وزن مخصوص سیال تغییر نمایداین تغییرات را بایستی در یک دیتا شیت [1]منعکس نمود تا ضریب تصحیح لازم محاسبه و بکار برده شود.

تفاوت تقسیم بندی خطی و جذری :

در تقسیم بندی خطی همانطور که قبلاً هم اشاره شد مقیاس یا چارت به طور یکنواخت از صفر تا ۱۰ یا ۱۰۰ تقسیم می شود . و بنابراین ۵۰ درصد شدت جریان حداکثر دقیقآدر میانه تقسیمات قراردارد . در حالی که تقسیمات بر روی مقیاس یا چارت جذری با فواصل مساوی از یکدیگر قرار ندارند. بدین معنی که فواصل آنها در ابتدا بسیار کم ونزدیک به هم هستند که گاه در مقیاس یا چارت با طول کم تشخیص درجات کار ساده ای نخواهد بود . هر چه به قسمت انتهای درجه بندی نزدیک شویم فواصل آنها بیشتر میگردد . بطوری که ۵۰ درصد شدت جریان حداکثر بر روی صفحه ای که طول درجه بندی آن $4\frac{5}{8}$ اینچ است در فاصله کمتر از $1\frac{1}{4}$ اینچ از صفر خوانده می شود وطول درجه بندی برای ۵۰ درصد بعدی بیش از $3\frac{3}{8}$ اینچ خواهد بود.

مقایسه : از صفر تا ۵۰ درصد حداکثر جریان تقسیمات در درجه بندی خطی نسبت به درجه بندی جذری دارای فواصل بیشتری است در ۵ درصد فواصل درجات در هر دو نوع تقریبآبرابر است .در۷۵ درصد فواصل درجات جذری ۱،۵ برابر فاصله درجات خطی و در۹۰ درصد این ضریب ۱،۷۵ میرسد.

موارد استفاده : با توجه به مطالب فوق , چنانچه شدت جریان نرمال بیشاز ٤٥ درصد حداکثر جریان باشددر این صورت استفاده از درجه بندی جذری ارجح است زیرا به دلیل آنکه تغییرات جریان ازنرمال

تا ماکزیمم در ٤ اینچ طول درجه بندی خوانده یا ثبت میشود ودر این فاصله خواندن مقدارجریان به سادگی صور ت می گیرد . از طرفی در شدت جریان نرمال حساسیت ودقت کافی برای کنترل وجود دارد که بیش از نوع خطی است . ولی چنانچه شدت جریان نرمال به عنوان مثال بین ۱۷ درصد و ٤٥

درصد حداکثر باشد در این صورت تقسیم بندی خطی نتیجه بهتری را می دهد زیرا این مقدار تغییرات $3\frac{3}{4}$ طول درجه بندی را در بر میگیرد وخواندن ان آسانتر خواهد بود .

کاربرد های مخصوص : در مواقعی که اندازه گیری اختلاف دو شدت جریان یا مجموع دو جریان یا میانگین دو جریان مورد نظر باشد استفاده از درجه بندی خطی بسیار عملی تر از نوع جذری است. زیرا در تقسیمات خطی مقدار ۱۰درصد تغییر در شدت جریان فاصله معینی را از طول درجه بندی در بر میگیرد .خواه این تغییر در شدت جریان نرمال باشد یا ماکزیمم در حالی که همین ۱۰ در صد تغییر در مقیاس جذری اگر بین ۳۰ تا ٤٠ در صد حداکثر باشد حدود ۷ در صد طول مقیاس را طی می کند . ولی اگر بین ۸۰ تا۹۰ در صد حداکثر جریان باشد ۱۷در صد طول مقیاس را در بر می گیرد . در مورد کنترل نسبی که بیش از شدت جریان بر روی مقیاس یا چارت منعکس شود بایستی هر دو از یک نوع باشند . یعنی سیگنا لهایی که به کنترل کننده نسبی میرسند باید یا هر دو خطی باشند یا جذری نه انکه مخلوطی از دونوع.به طور کلی میتوان گفت انتخاب نوع درجه بندی بستگی به کاربرد آن دارد لذا نوعی را باید انتخاب نمود که با شرایط کاربرد بهترین کنترل وقابلیت خواندن را ارائه نماید.

WikiPower.ir

۳-۹-۲- انواع وسایل اندازه گیری اختلاف فشار

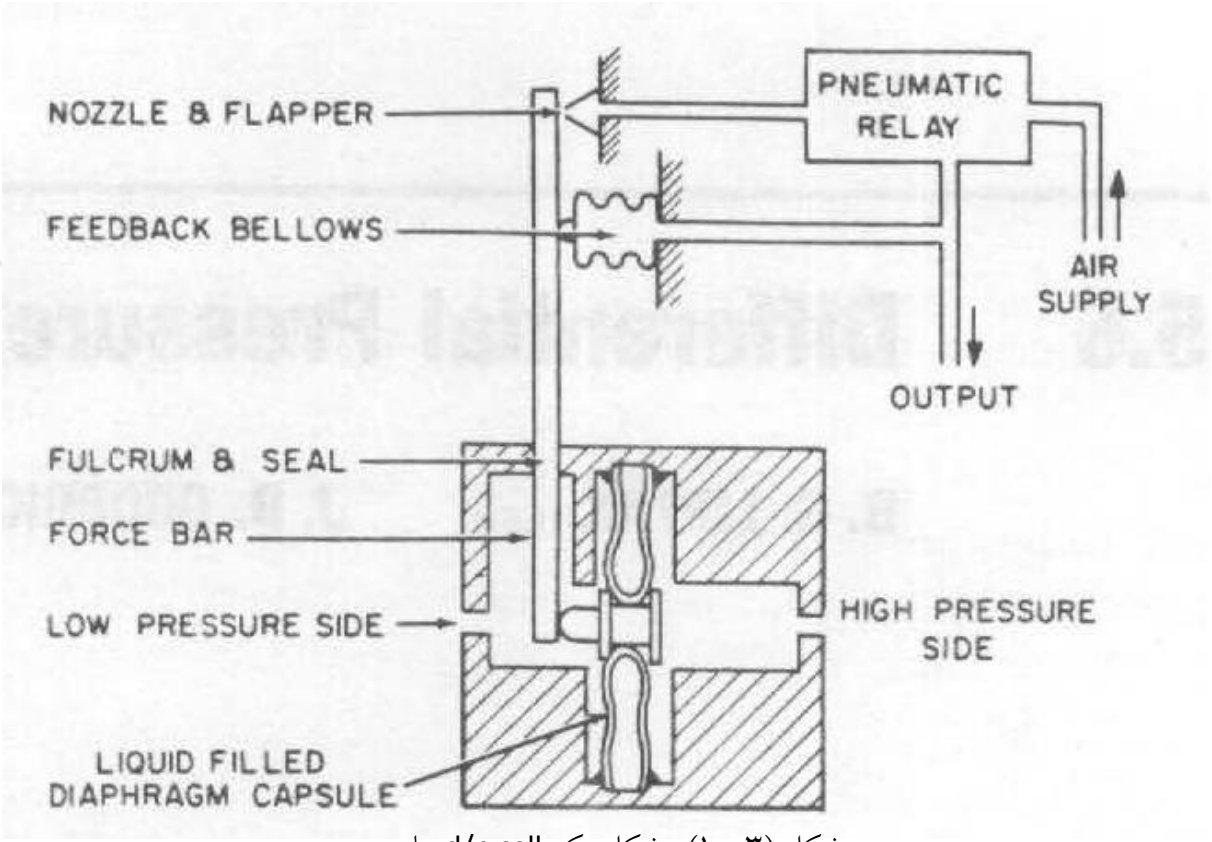
اختلاف فشار را ممکن است گاه با استفاده از مانومتر اندازه گرفت که یک نوع وسیله مکانیکی بوده مورد بحث ما نی باشد . نوع دیگر این وسیله که امروزه در اکثر موارد اندازه گیری مورد استفاده قرار می گیرد وسیله ایست که ان را دی پی سل[۱] می نامند این وسیله براساس تعادل نیرو عمل میکند.نحوه کار به این صورت است که فشار های دو طرف صفحه اوریفیس به دو سمت کپسولی که از دو دیافر-

---

۱- d/p cell

اگم فلزی تشکیل شده وارد می گردد . اختلاف فشار موجب می شود که کپسول به طرف فشار کمتر حرکت نماید . این حرکت نیروی را در یک جهت به انتهای لوله ای بنام میله نیرو[۱] وارد مینماید میله نیرو دارای تکیه گاهی است ودرانتهای دیگر به وسیله اهرم ارتباطی به میله دیگری بنام میله رنج

[۲]وصل است بر روی این میله اخیر چر خی وجود دارد بنام رنج چرخ [۳] برای تنظیم حد اندازه گیری ودرانتهای آن نیز بیلوز فیدیک قرار دارد .مجموعه این مکانیزم به صورت یک اهرم مرکب عمل میکند .برروی این اهرم یک صفحه بنام فلاپر [٤]کار گذاشته شده در مقابل یک نازل قرار دارد . هوای ورودی به دستگاه از یک طرف به نازل وصل است,ازطرف دیگر به بیلوز فیدیک ودر میان راه اتصال هوای خروجی منشعب شده است و همانطور که در شکل ۳-۱۰ نشان داده شده است هر وقت اختلاف فشار زیاد باشدسیگنال خروجی که به صورت نیوماتیکی می باشد افزایش یافته وبرعکس .



شکل (۳-۱۰)- شکل یک d/p cell بیلوزی

۱- force bar ۲- renge rod ۳- RANGE WH EEL

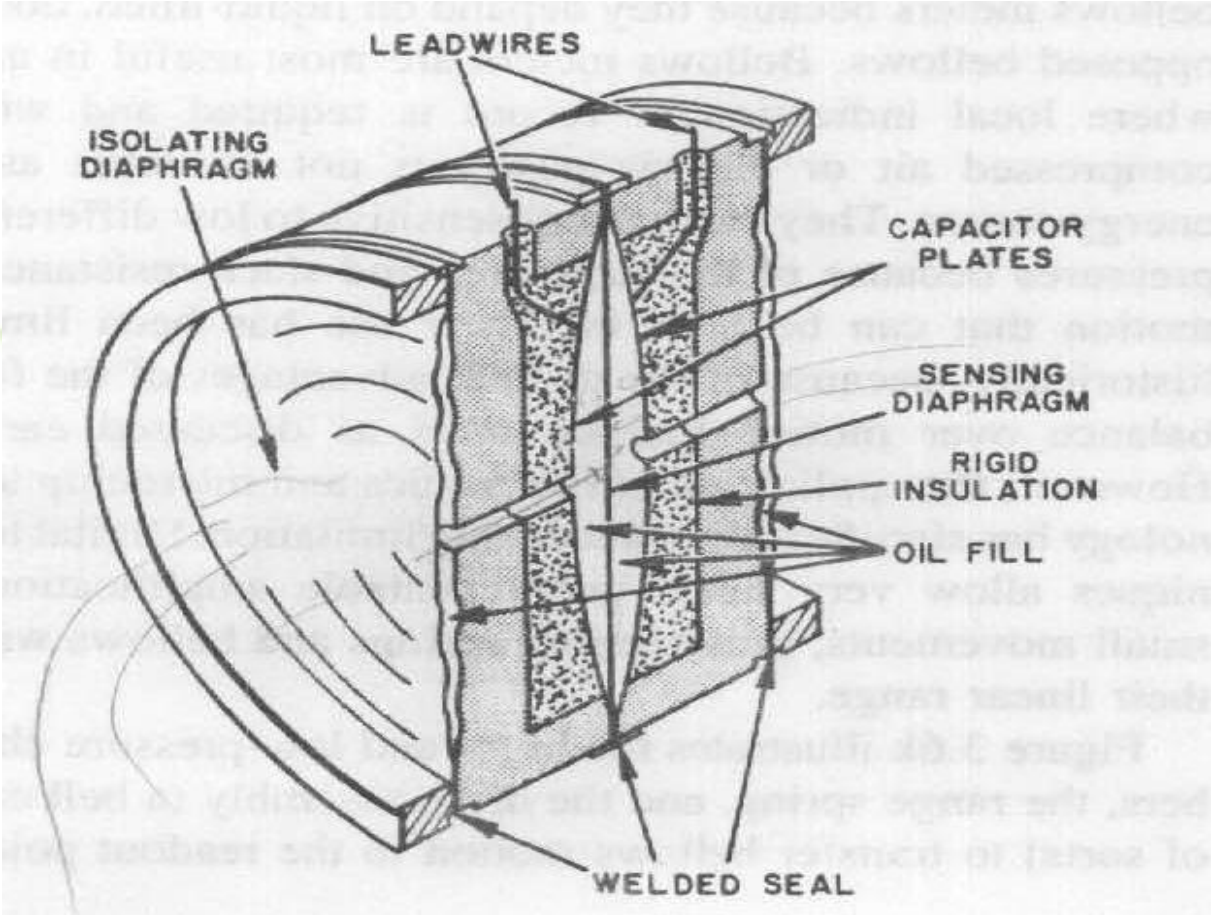
٤- FLAPPER

۳-۹-۳- اندازه گیری اختلاف فشاربه روش الکتریکی

بدنه این نوع دی پی سل مشابه نوع نیوماتیکی است با این تفاوت که درون کپسول آن بطوریکه در شکل ۳-۱۱ نشان داده شده یک دیافراگم دریافت کننده [۱]ودودیا فراگم دیگر که در دو طرف دیا

فراگم در یافت کننده واقع شده اند وجود دارد دیافراگم دریافت کننده بصورت[۲] ودو دیا فراگم دیگربصورت[۳]

مجموعه دو خازن را تشکیل می دهد.اختلاف فشار وارده به کپسول از طریق مایع پرکننده درون کپسول به دیافراگم دریافت کننده منتقل شده و موجب میشود تا این دیافراگم حرکتی بسمت فشار کم داشته باشد .

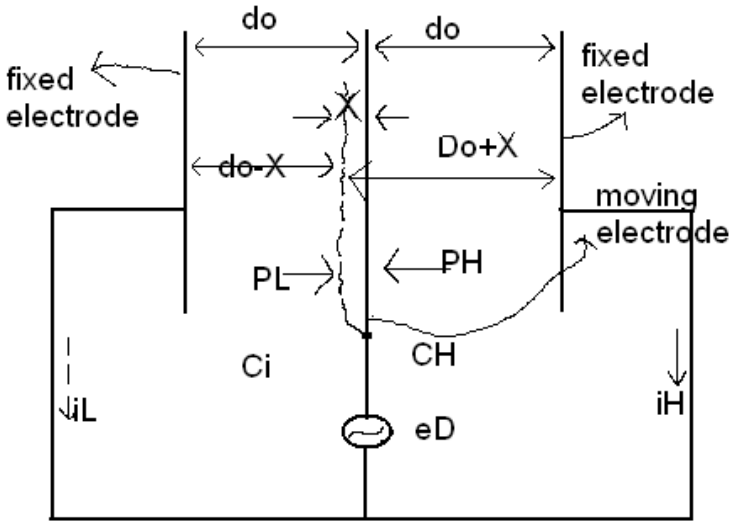


شکل(۳-۱۱)- دی پی سل الکترونیکی

۱- SENSING DIAPHRAGM ۲- MOVING ELECTRODE

۳- FIXED ELECTRODE

در شکل ۳-۱۲ مدار الکتریکی مجموعه دو خازن نشان داده شده است حرکت دیافراگم دریافت کننده سبب میشود که ظرفیت خازنهای مجموعه تغییر نماید .



شکل (۳-۱۲) – مدار الکتریکی دی پی سل الکترونیکی

وقتی اختلاف فشار صفر است , دیافراگم دریافت کننده با فاصله مساوی از دو الکترود دیگر قرار دارد وظرفیت دو خازن برابر است ولی وقتی اختلاف فشار سبب حرکت این دیافراگم به یک سومیشود ظرفیت خازن سمت فشار زیاد افزایش یافته وظرفیت خازن طرف دیگر کا هش میباشد.وجود یک ولتاژ تحریک کننده در این مجموعه دو جریان در دو خازن ایجاد مینمایند که درحالت اختلاف فشار صفر

مقدار این جریان معادل ٤ میلی آمپر و بازاء اختلاف فشار حداکثر مقدار این جریان به ۲۰ میلی آمپر میرسد .مقدار این جریان متناسب با اختلاف فشار وارده به کپسول بوده و میتوان آنرا به یک گیرنده[۱] در فاصله دورتری منتقل نمود ومقدار جریان سیال را اندازه گیری نمود .

با توجه به شکل ۳-۱۳ صفحه بعد می توان نوشت :

$$X=A(P_H-P_L)$$

۱- RECEIVER

X : مقدار تغییرات الکترود متحرک از جایگاهی که دارای فشار صفر میباشد .

A : مقدار ثابت

P_H : فشار بالا

P_L : فشار پایین

do : فاصله مابین الکترود ثابت و اکترود متحرک در فشار صفر

C_H : ظرفیت بین الکترود ثابت طرف فشار بالا والکترود متحرک

C_L : ظرفیت بین الکترود ثابت طرف فشار پایین و الکترود متحرک

طبق شکل مقادیر دو خازن از روابط (۳-۲۵) و (۳-۲۶) بدست میاید :

رابطه (۳-۲۵) $C_H = \varepsilon S / D_H = \varepsilon S / (do + x)$

رابطه (۳-۲۶) $C_L = \varepsilon S / D_L = \varepsilon S / (do - x)$

که در آن :

ε : ثابت دی الکتریک

S : سطح مقطع الکترود

جریانی که از این دو خازن عبور می کند از رابطه (۳-۲۷) و (۳-۲۸) ایجاد میشود :

رابطه (۳-۲۷) $i_H = \omega \times C_H \times e_D$

رابطه (۳-۲۸) $i_L = \omega \times C_L \times e_D$

که در آن :

ω : فرکانس زاویه ای

e_D : ولتاژ تحریک

مجموع این جریان رامیتوان با کنترل کردن ولتاژ تحریک کننده ثابت نگهداشت . لذا

$i_C = i_L + i_H$ = مقدار ثابت

تفاضل این دو جریان که عبارتست جریان خروجی و متناسب با اختلاف فشار وارده به کپسول بطریق زیر بدست میاید .

$$i_L + i_H = \omega e_D (C_L + C_H) = \omega e_D \times i_C$$

$$\omega e_D = I_C / (C_L + C_H)$$

$$I_{OUT} = i_L - i_H = \omega e_D (C_L - C_H) = (I_C / C_L + C_H)(C_L - C_H) = (C_L - C_H)/(C_L + C_H) \times I_C$$

رابطه (۳-۲۹)

از طرفی میتوان نوشت :

$$[(C_L - C_H)/(C_L + C_H)] = [(\varepsilon s / D_L) - (\varepsilon s / D_H)] / [(\varepsilon s / d_L) + (\varepsilon S / d_H)] =$$

$$(d_H - d_L) / (d_H + d_L) = [do + X - (do - X)] / [do + X + (do - X)] =$$

$$2X / 2do = X / do$$

رابطه (۳-۳۰)

بنابراین چنانچه مقدار رابطه (۳-۳۰) را در رابطه(۳-۲۹) قرار دهیم، رابطه کلی (۳-۳۱) را بدست می آوریم :

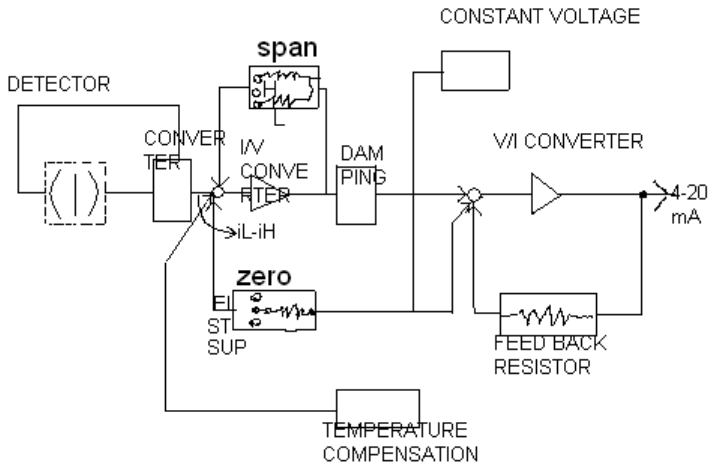
$$I_{OUT} = (X / do) \times I_C$$

$$I_{OUT} = (A \times (P_H - P_L) / do) \times I_C = (A \times I_C / dO) \times (P_H - P_L)$$

رابطه (۳-۳۱)

چون مقادیر I_c, A و do ثابت هستند لذا مقدار I_{OUT} با اختلاف فشار وارده بر دی پی سل متناسب است .

مدار ساده دستگاه بصورت شکل ۳-۱۳ می باشد .



شکل (۳-۱۳)- مدا ر الکترونیکی یک ترنسمیتر[۱] اختلاف فشار

در شکل ۳-۱۳ میبینیم که مجموعه دی پی سل به عنوان دتکتور [۲] به یک کانورتر [۳] آمده وسیگنال خروجی از آن مطابق با رنج کالیبراسیون [٤] و جبرانساز دما [٥] به تبدیل کننده جریان به ولتاژ رفته وبعد از حذف نوسانات از روی سیگنال ولتاژ همراه با اعمال یک ولتاژ ثابت مجدداً به یک مبدل ولتاژ به جریان که جهت عملکرد بهتر دارای یک فیدبک نیز میباشد، رفته ودر خروجی به نسبت تغییرات اختلاف فشار که در فلومترها مشخص کننده مقدار میزان فلو می باشد ، در یک ولتاژ ثابت تغییرات جریان را از ٤ تا ۲۰ میلی آمپر خواهیم داشت.

این ایجاد یک سیگنال الکتریکی با توجه به تغییرات یک پارامتر فیزیکی بوده ودر صنعت برای فهمیدن تمام پارامترهای فیزیکی و شیمیایی از روشهای مختلف استفاده کرده و تبدیل به سیگنال

الکتریکی قابل استفاده و فهم برای تجهیزات کنترلی میشود وتجهیزات کنترلی نیز بر حسب این داده ها

و برنامه های نرم افزاری آن پروسه صنعتی ، خروجی های مناسب که به کنترل اتوماسیون آن پروسه منجر میشود را اعمال میکند .

۱- TRANSMITTER ۲- DETECTOR ۳- CONVERTER

٤- ZERO AND SPAN ٥- TEMPERATURE COMPENENSATION

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

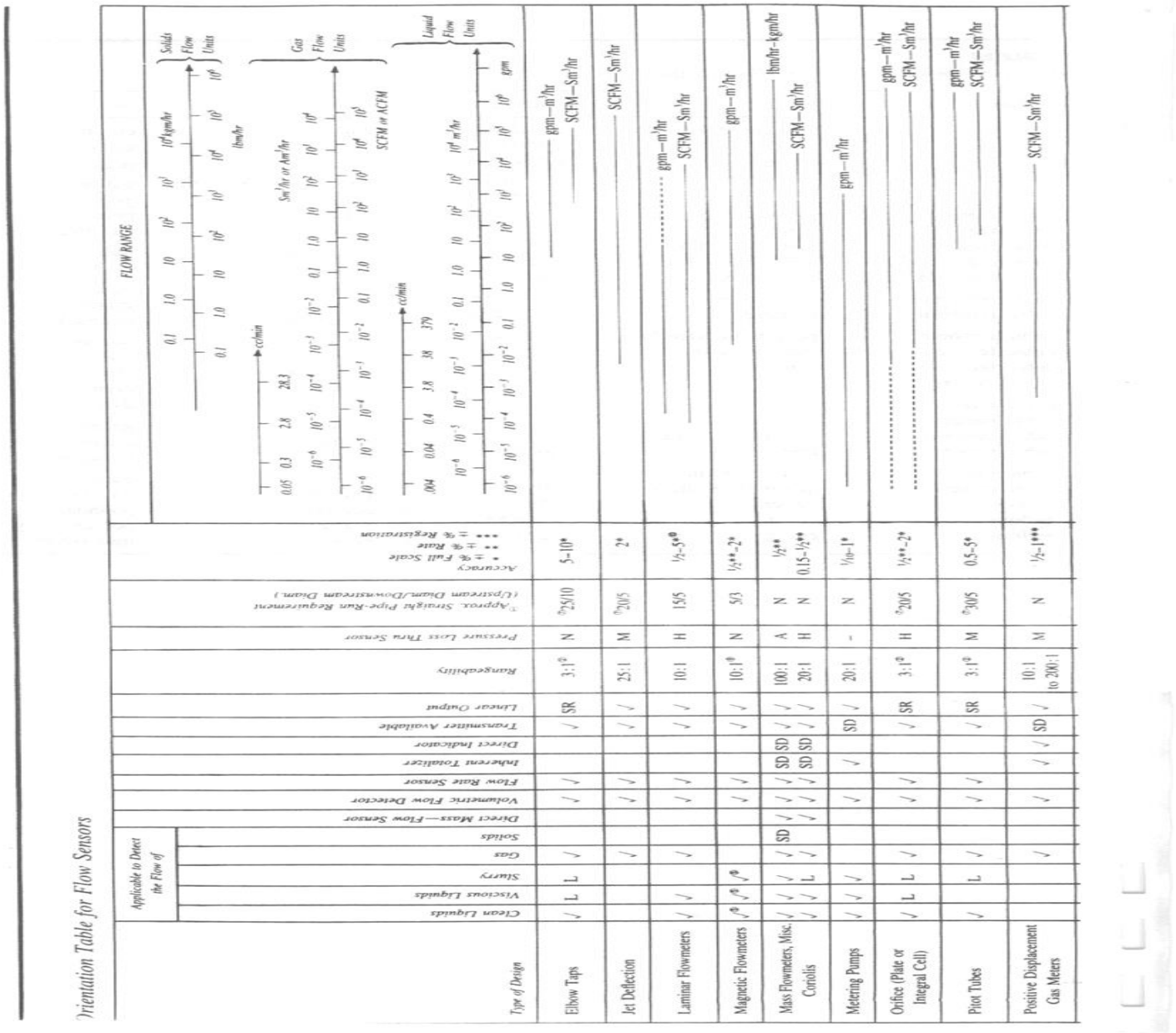
پیوستها

پیوست ۱ : جدول تبدیل واحدهای فلو به یکدیگر

Conversion of Volume or Flow Units

To Convert	*Into*	*Multiply by*	*To Convert*	*Into*	*Multiply by*
cubic feet	bushels (dry)	0.8036	gallons	cu. meters	3.785×10^{-3}
cubic feet	cu. cm	28,320.0	gallons	cu. yards	4.951×10^{-3}
cubic feet	cu. in.	1,728.0	gallons	liters	3.785
cubic feet	cu. meters	0.02832	gallons (liq. Br. Imp.)	gallons (U.S. liq.)	1.20095
cubic feet	cu. yards	0.03704	gallons (U.S.)	gallons (Imp.)	0.83267
cubic feet	gallons (U.S. liq.)	7.48052	gallons of water	pounds of water	8.3453
cubic feet	liters	28.32	gallons/min	cu. ft/sec	2.228×10^{-3}
cubic feet	pints (U.S. liq.)	59.84	gallons/min	liters/sec	0.06308
cubic feet	quarts (U.S. liq.)	29.92	gallons/min	cu. ft/hr	8.0208
cubic feet/min	cu. cm/sec	472.0	kilograms	dynes	980,665.
cubic feet/min	gallons/sec	0.1247	kilograms	grams	1,000.0
cubic feet/min	liters/sec	0.4720	kilograms	poundals	70.93
cubic feet/min	pounds of water/min	62.43	kilograms	pounds	2.205
cubic feet/sec	million gals/day	0.646317	kilograms	tons (long)	9.842×10^{-4}
cubic feet/sec	gallons/min	448.831	kilograms	tons (short)	1.102×10^{-3}
cubic meters	cu. ft	35.31	pounds	drams	256.
cubic meters	cu. in.	61,023.0	pounds	dynes	44.4823×10^{4}
cubic meters	cu. yards	1.308	pounds	grains	7,000.
cubic meters	gallons (U.S. liq.)	264.2	pounds	grams	453.5924
cubic meters	liters	1,000.0	pounds	kilograms	0.4536
cubic meters	pints (U.S. liq.)	2,113.0	pounds	ounces	16.0
cubic meters	quarts (U.S. liq.)	1,057.	pounds	ounces (troy)	14.5833
gallons	cu. cm	3,785.0	pounds	poundals	32.17
gallons	cu. ft	0.1337	pounds	pounds (troy)	1.21528
gallons	cu. in.	231.0	pounds	tons (short)	0.0005

پیوست ۲ : جدول مشخصات انواع مختلف فلوسنجها



Positive Displacement Liquid Meters	√	√					√		√	√	SD	√	10:1[9]	H	N	0.1–2**	gpm—m^3/hr
Segmental Wedge	√	√	√				√	√			√	SR	3:1	M	15/5	3**	gpm—m^3/hr
Solids Flowmeters		SD	SD		√	SD	SD	√	√	SD	√	√	20:1	—	5/3	½**–4*	lbm/hr–kgm/hr
Target Meters	√	√	L	√			√	√		SD	√	SR	4:1	H	20/5	0.5*–5*	gpm—m^3/hr SCFM—Sm^3/hr
Thermal Meters (Mass Flow)	√	L	L	√		√		√			√	L	20:1[9]	A	5/3	1–2*	gpm—m^3/hr SCFM—Sm^3/hr
Turbine Flowmeters	√	L		SD			√	√			√	√	10:1[11]	H	15/5[7]	¼**	gpm—m^3/hr SCFM—Sm^3/hr
V–Cone Flowmeter	√	L	L	√			√	√			√	SR	3:1[2]	M	2/5	½–2**	gpm—m^3/hr ACFM—Sm^3/hr
Ultrasonic Flowmeters Transit Doppler	 √ 	 L L	 √	 L	 L		 √ √	 √ √			 √ √	 √ √	 20:1 10:1	 N N	 [7]15/5 [7]15/5	 1**–2* 2–3*	gpm—m^3/hr[3] SCFM—Sm^3/hr
Variable–Area Flowmeters	√	L	L	√			√	√		√	√	√	5:1	A	N	½*–10**	gpm—m^3/hr SCFM—Sm^3/hr
Venturi Tubes Flow Nozzles	√ √	L 	L L	√ √			√ √	√ √			√ √	SR SR	3:1[2] 3:1[2]	M H	[7]15/5 [7]20/5	½**–1* 1**–2*	gpm—m^3/hr[3] SCFM—Sm^3/hr
Vortex Shedding Fluidic Oscillating	√ √ √			√ 			√ √ √	√ √ √			√ √ √	√ √ √	10:1[8] 20:1[8] 10:1[8]	H H H	20/5 20/5 20/5	0.5–1.5** 1–2** 0.5*	gpm—m^3/hr ACFM—Sm^3/hr
Weirs, Flumes	√	L	L				√	√			√	SD	100:1	M	See Text	2–5*	gpm—m^3/hr[3]

- - - - - = Non Standard Range
L = Limited
SD = Some Designs
H = High
A = Average
M = Minimal
N = None
SR = Square Root

[1] = The data in this column is for general guidance only.
[2] = Inherent rangeability of primary device is substantially greater than shown. Value used reflects limitation of differential pressure sensing device, when 1% of actual flow accuracy is desired. With multiple-range intelligent transmitters the rangeability can reach 10:1.
[3] = Pipe size establishes the upper limit.
[4] = Practically unlimited with the probe type design.
[5] = Must be conductive.
[6] = Can be re-ranged over 100:1.
[7] = Varies with upstream disturbance.
[8] = Can be more at high Re. No. services.
[9] = Up to 100:1 with high precision design.
[10] = Commercially available gas flow elements can be ±1% of rate.
[11] = More for gas turbine meters.

منابع و مراجع :

[1] به تالیف حدود یکصد و ده نفر از مهندسان ، دانشمندان و اساتید دانشگاههای امریکا با :

EDITOR- IN- CHIFF : Bela G. Liptak

Instrument engineers HANDBOOK (Process Measurement and Analysis)

[2] کنترل صنعتی تالیف دکتر کریمی

[3] جزوات آموزشی کارخانه آلومینای جاجرم

[4] کاتالوگهای شرکتهای :

1- KHRONE GERMANY
2- ROSMOUNT USA

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Summary

Nowdays In The world electronics science and semiconductor industries Progress . They have used in live for a long time and without using of them for human is impossible .At this period considerable of progress in computer science controlling and doing by it is increased and it isn't necessary for terrible of human working . As which mentioned That in The industrials and where have been people. It is used for helping and cased an Automation industry in The world At The Automation industry we see high care , increase of production , high velocity , reduce of human , good quality, lower difficult The fastest solve and end of them its economica.

Measurement was one of the important branch in the Automation industry that called instrument . in every factory or workshop it is used another bronch of Automation is control called .

Instrument science measuring of all physics or chemical parameters in the

process and changes them in to electric signals.

with enter of this signals and on the other hand ،On The one hand enter

of process program with form of software into control section and outgoings

we see that send to several type of electric signals for controlling in the

process.

Measuring of physics parameters are as follow : Pressure - temperature –

flow--removal – density – viscosity – weight – hardness and soon.

Measuring of chemical parameters are as follow : recogmze of percent of

elements combine or molecular (like chlorine existing in the water……)

At the material and another places .

In the alumina plant of jajarm There are kinds of different instrument

sensories for measurement of parameters and uses at the different places .

by different manufacturers.

Title of my thesis in the plant is about measuring of flow That might be

solids or gases . the measuring of procedures are ،depends to liyuids many

but just some of them at this plant used as follow:

1- magnetic flow meters

2-Hydrostatic flow meters (venturi , orifice, pitot)

3-Turbine flow meters with different types .

They are used for measuring of liquids and gas flow and for measuring of solids flow It is passing on the conveyer belt and measured by distributer system.

This thesis are three section . Explanation of them is individual as :

Section 1: brief explain of alumina plant that is related to uses of Flow meters .

Section 2 : reason of very uses magnetic flow meter in the alumina plant it tust here completely structure , uses , advantages , imperfection explained.

Section 3 : This thesis also to reasons of mentioned explanation hydrostatic

Flow meters with bernolys low and uses of orifice –venturi – pitot

Flow meters one perceptible .

distributor sestem flow meters explanation is ، copper ،For turbine

abstention the reason of great subject- matter.

end

WikiPower.ir