دانشگاه صنعتی سهند

شرکت پالایش نفت تبریز

محل کارآموزی:

شرکت پالایش نفت تبریز

گزارش کارورزی

دانشجو: یاسین شریفی 91142122

استاد راهنما :

جناب آقای استاد خوشخو

تابستان 1394

WWW.MOHANDES.ORG

فهرست مطالب

در مورد پایشگاه تبریز 3

درباره HSE 6

ابزار دقیق 7

اندازه گیرهای دما 7

اندازه گیرهای فلو 11

اندازه گیرهای سطح 15

اندازه گیرهای فشار 19

عناصر نهایی و محرک ها 23

Castudy transfer 29

آنالایزر 38

کارگاه الکترونیک و ابزار دقیق 41

میترها 44

ترانسمیترها 49

مخازن 52

بازدید از واحدها 53

واحد آب , برق – بخار 53

واحد آب صنعتی 57

قسمت تولید فشار هوا 58

واحد بازیافت آب های آلوده 59

آشنایی با سیستم های کنترلDCS 66

WWW.MOHANDES.ORG

در مورد پالایشگاه تبریز :

پالایشگاه تبریز به عنوان یکی از پالایشگاه های مهم کشور در زمینی به مساحت دوکیلومتر مربع در جنوب غرب تبریز در جاده تبریز- آذرشهر واقع شده است.

این پالایشگاه در سال1353 توسط شرکت Westinghouse آمریکا طراحی و پس از خاتمه عملیات مربوط به احداث , در بهمن ماه 1356 توسط یک شرکت ایتالیایی به بهره برداری رسید. و در دی ماه سال 1377 براساس سیاستهای جاری ساختار اداری پالایشگاه به نوع شرکتی تغییر و دوره جدید فعالیت خود را با نام شرکت پالایش نفت تبریز آغاز نموده است .ظرفیت اسمی اولیه این شرکت 80000 بشکه در روز بود که با اجرای طرحهای ازدیاد ظرفیت, هم اینک این رقم به 110000 بشکه در روز افزایش یافته است. نفت خام مورد نیاز از میادین نفتی اهواز ــ آسماری و از طریق تاسیسات ری توسط یک خط لوله تامین می شود.

پروژه ای تحت عنوان (Caspian sea Republic Oil Swap (CROS با هدف فرآورش نفت خام کشورهای حوزه دریای خزر و رفع تنگناهای طرح افزایش ظرفیت در بهار سال 1382 اجراء گردیده و طی آن شرکت توانائی فرآورش نفت خام های متنوع را کسب نموده است.

نفت خام ورودی به پالایشگاه از میادین نفتی اهواز - آسماری و از طریق تاسیسات ری تامین می شود. در حال حاضر انتقال نفت خام از تاسیسات ری به پالایشگاه تبریز توسط یک خط لوله 16 اینچی انجام می پذیرد.

پالایشگاه تبریز را میتوان به دو بخش تقسیم کرد قسمت اول که مربوط به سال های قبل بوده و در سال های قبل از 58 ساخته شده است . این قسمت که بخش عظیم و یا شاید بتوان کلی ترین بخش پالایشگاه نامید، عمدتا دارای ساختار کنترلی قدیمی بوده و کنترل همه قسمت ها با استفاده از ادوات الکترونیکی آنالوگ صورت می گیرد. برای همین برای کنترل این قسمت که قسمت عمده و اصلی پالایشگاه می باشد اتاق کنترل مخصوصی وجود دارد که همه ادوات و سیستم ها ی اندازه گیری (ابزار دقیق) از این بخش کنترل می شوند. همانگونه که گفته شد در این قسمت از تکنولوژیهای قدیمی تر و بخصوص ابزارهای کنترل آنالوگ برای کنترل پارامترهای اندازه گیری قسمت های مختلف اعم از سطوح مخازن، دمای کوره ها یا مخازن و نیز فشار مخازن یا کوره ها و یا دیگر موارد بهره می گیرند. سیستم کنترلی این قسمت یادشده یک سیستم متمرکز نبوده و ابزار های اندازه گیری یا قسمت های کنترلی تا حدودی در سطح پالایشگاه پخش شده اند.

WWW.MOHANDES.ORG

اما قسمت دوم که در سال های جدیدتر و به خاطر ایجاد امکان برای تصفیه نفت خام خریداری شده از کشور های حاشیه دریای خزر و بالاخص جمهوری آذربایجان ساخته شده است، سیستم کنترلی متفاوتی دارد.

نفت خام این مناطق (کشورهای حاشیه دریای خزر) دارای نفت خام با کیفیت به مراتب پایین تر و درصد بالای نمک است و کار تصفیه با قسمت های قبلی را نیاز به قسمت اولیه می نماید که در وحله اول کارهای ابتدایی بر روی این نفت خام انجام گیرد تا بتوان در پالایشگاه تصفیه کرد.

سیستم کنترل این قسمت از پالایشگاه که سیستم تقریبا جدید و پیشرفته می باشد سیستم کنترل توزیعی یا همان DCS می باشد. در این قسمت کلیه کارها به صورت نرم افزاری و به صورت یکپارچه از مرکز کنترل ویژه هدایت می شود. و در این نوع سیستم کنترل به جای استفاده از ابزار های الکترونیک آنالوگ برای کنترل پارامترهای مورد نیاز همین کار با استفاده از کامپیوتر های دیجیتال و ابزارهای کنترلی دیجیتال که با کامپیوتر مرکزی سیستم در ارتباط هستند کنترل می شود. همه این ابزارهای اندازه گیری اطلاعاتشان را به سیستم کامپیوتر مرکزی ارسال کرده و از آنجا فرامین کنترلی لازم برای هر واحد ارسال می شود. از مزایای این سیستم نسبت به سیستم قبلی می توان به نرم افزاری بودن شیوه کنترل که می تواند فرایند کنترل را با انعطاف بیشتری انجام دهد و تغییرات به صورت نرم افزاری را با به روز رسانی نرم افزار کنترل به آسانی امکان پذیر سازد . از مزایای دیگر نیز می توان به دقت بالا و نویز پذیری کم که از مزایای سیستم های دیجیتالی است نیز اشاره کرد .امکان کنترل یکپارچه توسط کامپیوتر مرکزی ، امکان مونیتورینگ کل سیستم به صورت ساده تر و دقیق تر ، امکان عیب یابی و اشکال زدایی و ردیابی خطاها یا هشدارها به صورتی جامع تر و کارامد تر همگی جزو مزایای این سیستم نسبت به سیستم و نحوه کنترلی قدیمی تر می باشند و از مزایای این سیستم ها محسوب می شوند که امکان کنترل بهتر ،دقیق تر و بهینه را فراهم می سازد .

محصولات تولیدی این پالایشگاه در آزمایشگاه مرکزی این مجتمع پالایشی بر اساس استانداردهای جهانی مورد آزمایش و کنترل قرار می گیرد. بعد از حصول اطمینان از مطابقت مشخصات محصولات با مشخصات تعیین شده شرکت ملی پالایش و پخش فراورده های نفتی ایران، مجوز لازم برای ارائه محصولات به مبادی توزیع صادر می شود.

شرکت پالایش نفت تبریز در راستای به روز رسانی نحوه مدیریت سازمان و همسو شدن باتحولات ملی و بین المللی از اواخر سال 1377 اقدام به استقرار استانداردهای نوین مدیریتی نموده و در آذر ماه 1378موفق به اخذ گواهینامه مدیریت کیفیت بر اساس استانداردهای ISO 9000 سال 1994 گردید و به دنبال آن ضمن استقرار نظام مشارکت ، با مقدمه پیشنهاد گیری از کارکنان از اوایل سال 1379، استقرار مدیریت زیست محیطی را بر اساس استاندار ISO 14000 آغاز نموده و در آبان ماه 1379 در این امر موفق گردید.استقرارمدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای براساس استانداردهای OHSAS 18000و همزمان با آن

WWW.MOHANDES.ORG

ارتقاء استاندارد مدیریت کیفیت به ISO 9000-2000 و یکپارچه کردن مدیریت سیستمهای مذکور آغاز و درآذرماه 1380 گواهینامه (Integrated Management System : IMS) را اخذ گردید.

واحد های پالایشگاه تبریز :

- واحد 100 واحد تقطیر
- واحد 200 واحد تبدیل کاتالیستی
- واحد 300 واحد کاهش گرانروی
- واحد400 واحد گوگرد زدایی نفت گاز
- واحد 500 واحد گاز مایع
- واحد600 واحد آیزوماکس
- واحد 700 واحد هیدروژن
- واحد 800 واحد تصفیه گازها با آمین
- واحد 900 واحد گوگردسازی و آبترش
- واحد آب و برق و بخار
- واحد ازت

محصولات :

- گاز مایع
- بنزین موتور
- نفت سفید
- نفت گاز
- V.B
- نفت کوره سنگین
- نفت کوره سبک
- گوگرد
- حلال ها(AW-402)

WWW.MOHANDES.ORG

درباره ی HSE:

تاریخچه نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

در تاریخ 1380/11/29 وزیر محترم نفت با استقرار نظام مدیریت HSE در صنعت نفت موافقت نمودند و مقرر گردید که پس از بررسی منابع موجود در این خصوص، مدل و راهنمایی جهت استقرار نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست در دستور کار شورای مرکزی نظارت بر ایمنی و آتش نشانی قرار گیرد این در حالی بود که بیش از سه سال قبل مطالعات مذکور و انتخاب بهترین گزینه جهت استقرار سیستم کدیریت ایمن، اثربخش و کارا بطور غیر رسمی شروع شده بود. پس از مصوبه شوراء کمیتهٔ کارشناسی و تخصصی ایمنی و آتش نشانی جهت انجام مطالعهٔ گسترده در اسناد، سوابق و بررسی های دقیق نتایج تجربیات شرکت های نفتی بین المللی در زمینهٔ استقرار نظام مدیریت HSE تشکیل گردید. نتایج بررسی مدلهای مختلف و مطالعات بعمل آمده توسط این کمیته منجر به انتخاب مدل انجمن بین المللی تولید کنندگان نفت و گاز (OGP) بعنوان مناسب ترین رویکرد شد. موضوع در سی و هفتمین جلسهٔ شورای مرکزی نظارت بر ایمنی و آتش نشانی تصویب گردید. بدنبال آن موضوع طی نامه ای در تاریخ 1381/12/24 از سوی وزیر محترم وقت نفت جهت اجرای الزامات نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست در تمامی سطوح صنعت نفت ابلاغ گردید. بررسی منابع و نیروی انسانی، ساختار سازمانی همچنین تسهیلات مورد نیاز از مواردی بود که به ترتیب در دستور کار قرار گرفت. اولین نمودار سازمانی HSE را، در ابتدای سال 1383 شرکت ملی نفت ایران ابلاغ نمود. در تاریخ 1383/5/5 وزارت نفت نمودار سازمانی HSE را به تمامی سطوح صنعت نفت، وزارت نفت، شرکت های اصلی نفت، گاز ، پتروشی، پالایش و پخش و هر یک از شرکت های زیرمجموعه به تفکیک ابلاغ نمود. از آن پس تاکنون تمامی شرکت های نفتی در راستای اهداف و خط و مشی تعیین شده حرکت نموده و با تلاش فراوان سعی بر انجام فعالیت ها و وظایف بر طبق روشهای اجرایی و دستورالعمل های کاری که در مرحلهٔ طرح ریزی و با قبل از آن و بر اساس اصول HSE تهیه گردیده است، دارند.شرکت ملی پالایش نفت تبریز هم در راستای تحقق اهداف HSE گام های مهمی برداشته است.

تلاش سیستم مدیریت HSE تحقق هدف3Z می باشد:

A. رویکرد خطای صفر ZERO DEFLECT
B. رویداد صفر ZERO INCIDENT
C. آلایندگی صفر ZERO DISCHARGE

WWW.MOHANDES.ORG

دوره آموزشی

بنا به برنامه ریزی شرکت پالایش نفت تبریز دوره کار اموزی اینجانب از تاریخ1394/4/3 شروع ودرتاریخ1394/5/7 به اتمام رسید .که در ابتدا دوره های HSE و اطفاء حریق توسط مسئولین پالایشگاه برای کلیه ی کارآموزان تشکیل یافت.

ابزار دقیق:

ابزاردقیق یکی از مهمترین قسمتهای در صنعت ومخصوصا صنعت نفت می باشد منظور از ابزاردقیق تجهیزاتی است که به منظور مشخصات مواد موجود در process نظیر دما، فشار، فلو، سطح استفاده می شوند .

اندازه گیرهای دما:

در اکثر محیط های صنعتی،دما یکی از کمیت هایی است که مایل به کنترل یا اندازه کیری آن هستیم.اندازه گیری دما را میتوان به سه دسته کلی تقسیم بندی کرد.

1. اندازه گیرهای الکتریکی دما
2. اندازه گیرهای مکانیکی دما
3. اندازه گیرهای تشعشعی دما

اندازه گیرهای الکتریکی دما:

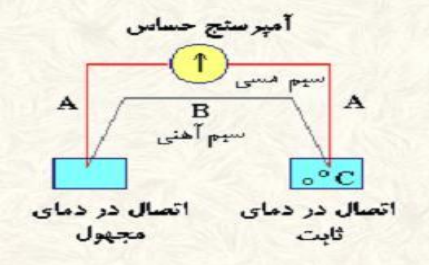
اندازه گیرهای الکتریکی دما آنهایی هستند که دما را به گونه ای تبدیل به کمیتی الکتریکی می کنندو متداول ترین اندازه گیرهای دما می باشند،ایین اندازه گیرها،بر اساس اصول فیزیکی مختلف کار می کنند.

i. ترموکوپل
ii. اندازه گیرهای مقاومتی

ترموکوپل:

WWW.MOHANDES.ORG

ترموکوپل، یک نوع مولد الکتریسته که با استفاده از ترموالکتریکی (seeback) جریان الکتریکی ضعیفی ایجاد می‌کند. هر گاه دو فلز غیر یکسان تشکیل یک مدار بسته دهند و دو محل اتصال آنها در دو دمای متفاوت نگه داشته شود پدیده ترمو الکتریک روی می دهد.ترموکوپل از دو میله فلزی غیر هم جنس رسانا یا نیم رسانا ساخته شده است که از یک سر به هم جوش داده شده‌اند و دو سر دیگر آنها بوسیله حساس مانند گالوانومتر متصل است. با گرم شدن محل اتصال ، جریان ضعیفی از مدار عبور می‌کند. ترموکوپل ، دماسنج دیفرانسیلی است که خروجی آن به صورت ولتاژ است.



برای جلوگیری از خوردگی و آلو دگی که منجر به تغییر مشخصات ترموکوپل و اخلال در کار آن می شود و همچنین حفاظت مکانیکی آن، معمولا ترموکوپل را در یک غلاف محافظ قرار می دهند.که thermowell نام دارد.

نوعی ترمووِل استفاده شده در پالایشگاه

محل و چگونگی نصب ترموکوپل دارای اهمیت بالایی است.اگر ماده مورد نظر سیال باشد، ترموکوپل باید در محلی نصب شود که ماده دارای بیشترین سرعت حرکت است.اگر سرعت ماده خیلی کم باشد، بهتر است از

WWW.MOHANDES.ORG

دمنده برای افزایش سرعت تبادل حرارت بین ماده و ترموکوپل استفاده می کنیم.در دماهای خیلی بالا مثل کوره ها بهتر است ترموکوپل را به طور عمودی از سقف آویزان کنیم.

کاربرد آلیاژهای ترموکوپل :

بکار بردن آلیاژهای فلزات واسطه به عنوان مواد تشکیل دهنده ترموکوپل همه شرایط را به خوبی برآورده می‌کند. ترموکوپلی که از دو آلپاژ یکی با توان گرمایی مثبت و دیگری با توان گرمایی منفی ساخته شده است. به ازای اختلاف دمای مشخص ولتاژ خروجی یا حساسیت بیشتری خواهد داشت.

نوع ترموکوپل	جنس سیم مثبت	جنس سیم منفی	حساسیت میکرو ولت	رنج کارکرد
E	**کرومل**	**کنستانتان**	**68**	**+800**
K	**مس**	**کنستانتان**	**46**	**+300**
T	**کرومل**	**ألومل**	**42**	**+1100**
J	**أهن**	**کنستانتان**	**46**	**+700**
SیاR	**پلاتینوم**	**پلاتینوم+روبیدوم**	**8**	**+1600**

اندازه گیرهای مقاومتی دما:

دماسنج مقاومتی یعنی ابزاری که مقاومت الکتریکی آنها رابطه ای با دمای آنها دارد. یکی از این ها فلزاتی اند که با تغییر دمایشان مقاومت آنها تغییر می کند یعنیRTD (Resistance Temperature Detector)که یکی از پر استفاده ترین ابزار دقیق است که در صنعت استفاده فراوانی دارد.این اندازه گیرها را به دو دسته تقسیم می کنند:

- اندازه گیرهایی با ضریب حرارتی مثبت(Positive-Temperature-Coefficient)یا به اختصار PTC
- اندازه گیرهایی با ضریب حرارتی منفی(Negative-Temperature-Coefficient)یا به اختصار NTC

WWW.MOHANDES.ORG

مقاومت الکتریکی PTCها با افزایش دما افزایش و با کاهش آن ،کاهش می یابد.

مقاومت الکتریکی NTCها با افزایش دما کاهش و با کاهش آن ،افزایش می یابد.

PTC:

فلزات اساسا عناصر PTC هستند.فلزات اساسا مقاومت الکتریکی کمی دارند، بنابراین برای آشکارسازی تغییرات مقاومت الکتریکی می باید اندازه مقاومت فلز در دمای صفر نسبتا بزرگ باشد، به همین دلیل با ساختن مقاومت به صورت سیم پیچ ، طول آن را افزایش داده و مقاومت بزرگی می سازند.

NTC:

ترمیستورها معروفترین اندازه گیرهای دما با شیب منفی هستند.قادر به اندازه گیری دماهای پایین حدود 100 °C- تا دماهای بالا حدود 500°C هستند.ترمیستورها عناصری نیمه هادی هستند.یکی از مشکلاتشان وجود تلرانس در آن هاست.

اندازه گیرهای مکانیکی دما:

این روش قدیمی ترین روش اندازه گیری دماست.در این اندازه گیرها دما به یک کمیت مکانیکی تبدیل می شود.مثل دماسنج جیوه ای.

اصل فیزیکی مورد استفاده در این روش تغییییر حجم اجسام در اثر تغییر دماست.انواع مختلی دارد که این روش چون در پالایشگاه مورد استفاده قرار نمیگیرد ، در اینجا بررسی نمی کنیم.

i. اندازه گیرهای مانومتری
ii. اندازه گیرهای دما از طریق فشار
iii. اندازه گیرهای دما از طریق فشار بخار
iv. Bimetal(بی متال)

اندازه گیرهای تشعشعی دما:

برای اندازه گیری دما بدون تماس مستقیم ،از اندازه گیرهای تشعشعی و نوری استفاده می کنیم. حد بالای دمای آن به 4000 °C می رسد.

WWW.MOHANDES.ORG

اندازه گیرهای فلو (Flow) :

فلو متر یا دبی سنج وسیله ایست که حجم مواد عبوری را نسبت به زمان معرفی می کند . در بیشتر صنایع از جمله صنایع نفت و پتروشیمی و ... دانستن مقدار دقیق فلوی عبوری سیالی مانند گاز و یا نفت حیاتی است . توجه به این نکته که میزان کل فلو که معرف جرم ماده مصرفی است در بسیاری موارد نظیر پروسه های صنعتی کاربرد دارد. تکنیکنهای مختلفی برای اندازه گیری فلو به کار میرود که میتوان به پاره از متداولترین آنها در زیر اشاره کرد .

1. اوریفیس پلیت Orifice Plate
2. روش توربینی Turbine
3. آلتراسونیک با پدیده دوپلر:Doppler Ultrasonic
4. مغناطیسی Magnetic
5. روش جابجائی مثبت Positive Displacement

فلومتر التروسونیک فلومتر الکترومغناطیسی فلومترتوربینی اورفیس پلیت

اوریفیس پلیت:

فلومترهای اورفیس پلیت از قدیمی ترین روشهای اندازه گیری فلو محسوب می شوند که با طراحی نسبتاً ساده ، کارایی بالا و قابلیت اطمینان و تکرارپذیری قابل قبولی ارائه می دهند .اورفیس به صفحه مسطحی می گویند که در آن یه سوراخ بسته به محاسبات مربوط به طراحی اورفیس ایجاد گردیده است . اساس کار بر این اصل استوار است که ایجاد مانع در مسیر فلو باعث ایجاد افت فشار در خط و ایجاد اختلاف فشار در دو طرف اورفیس می گردد . با اندازه گیری این اختلاف فشار به کمک ترانسمیتر اختلاف فشار یا گیج

WWW.MOHANDES.ORG

اختلاف فشار و با فرمولهائی که در سیالات استفاده می کنند میتوان این مقدار را بر حسب فلو کالیبره کرد .در طراحی چنین فلومترهایی موارد متعددی مد نظر قرار می گیرد که معمولترین آنها از قرار زیر هستند:

- فشار خط
- دمای خط
- نوع سیال و خواص فیزیکی مربوط به آن

فلوسنج توربینی و انتقال دهنده فلو با استفاده از توربین:

بوسیله جریان سنج توربینی وسرعت جریان سیال مستقیما به سیگنال الکتریکی معادل تبدیل می شود. جریان سنج توربینی تشکیل شده است از یک قسمت گردنده که بصورت محوری بوسیله مجموعه ای از یاتاقانها در داخل لوله قرار گرفته است و وقتی که جریان سیال از میان پره های تیغه ای نصب شده در روی گردنه می گذرد،گردنه شروع به چرخیدن می نماید. سرعت چرخش مستقیما با سرعت جریان سیال که از داخل لوله می گذرد متناسب است. پره های لوله ای در اطراف گردنه قرار دارند که اثرات حرکتهای گردابی درسیال را که باعث اختلافاتی در چرخش می گردد، کاهش می دهند.یک مغناطیس دائم کوچکی در زیر گردنه نصب شده است وقتیکه گردنه به همراه آن قطعه مغناطیسی دائم کوچکی در زیر گردنه نصب شده است.وقتیکه گردنه به همراه آن قطعه مغناطیسی می چرخد در سیم پیچی پیکاپ در محفظه قرار دارد و جریانی القاء می شود در نتیجه میدانی در اطراف سیم پیچ ایجاد می شود.حال با عبور هر یک از پره های گردنه از مقابل سیم پیچ چون میدان اطراف سیم پیچ را قطع می نماید،لذا از سیم پیچ پیکاپ پالسهای تولید می شود. فرکانس این پالسها مستقیما با سرعت جریان میان دو لوله متناسب می باشد. با شمردن تعدادپالسها در فاصله زمانی معین سرعت جریان سیال را می توان محاسبه نمود.

فلوسنج مغناطیسی:

جریان سنج مغناطیسی با استفاده از این اصل ساخته شده است که اگر یک هادی در داخل یک میدان مغناطیسی حرکت نماید ولتاژی درهادی القا می گردد. در جریان سنج مغناطیسی، میدان ثابت مغناطیسی توسط سیم پیچ الکترومغناطیسی در اطراف لوله قرار گرفته و در آن به طور دائمی جریان مستقیم عبور می نماید، ایجاد می شود.سیال حتما باید ازجنس هادی الکتریسیته باشد از داخل لوله که خود که غیر فلزی بوده و در فاصله هوائی سیم پیچ الکترومغناطیسی قرار گرفته عبور می کند طول موثر سیال در سطح مقطع داخلی لوله در فاصله هوائی قرار دارد چون سطح مقطع لوله ثابت است طول هادی هم مقدار ثابتی خواهد بود.

WWW.MOHANDES.ORG

چون هم طول هادی و هم میدان مغناطیسی دارای مقدار ثابتی هستند لذا ولتاژ القاء شده بستگی به سرعتی دارد که هادی میدان را قطع می نماید. ولتاژ القاء شده درهادی توسط دوالکترود که درطرفین لوله غیر فلزی کار گذاشته شده اند، دریافت می شود.

اندازه گیر فلو التروسونیک:

در این جا فرستنده موج فراصوت در یک طرف لوله وگیرنده آن در طرف دیگرقرار می گیرند. مدت زمان عبور موج از لوله، بستگی به مشخصات لوله و جنس سیال عبوری دارد که در یک اندازه گیری خواص، ثابت می باشند ودر کالیبراسیون دستگاه منظور می گردند.

همچنین این مدت زمان، بستگی به جهت وسرعت عبور سیال در لوله نیز دارد. بنابراین با اندازه گیری فاصله زمانی بین ارسال موج توسط فرستنده ودریافت آن بوسیله گیرنده، می توان سرعت سیال ودر نتیجه میزان فلو را به دست آورد. در طرحی دیگر، فرستنده و گیرنده هر دو در یک طرف لوله قرار می گیرند وسرعت سیال با استفاده از اثر دوپلر اندازه گیری می شود. مزیت عمده این گونه اندازه گیرها این است که هیچگونه اثری بر روی کمیت مورد اندازه گیری ندارند و بعلاوه از دقت و سرعت خوبی بر خور دارند.البته این مزیت در برابر هزینه وپیچیدگی بیش تر بدست می آید.

روش جابجائی مثبت: PD meter

PD meter عایق بندی شده، استفاده شده در یکی از خطوط انتقال پالایشگاه

این روش برای سیال های سنگین و چگال استفاده می شود و به صورت افقی نصب می شود. در این میتر ها مقدار مایع رد شده از یک خط لوله به صورتی مداوم و از طریق حبس کردن حجم مشخصی از مایع در داخل محفظه هایی به نام segment محاسبه می شوند. از آن جا که تعداد segment ها در هر دور چرخش محور مرکزی ، مشخص است و حجم هر segment نیز معلوم است نهایتا تعداد دور محور در یک

WWW.MOHANDES.ORG

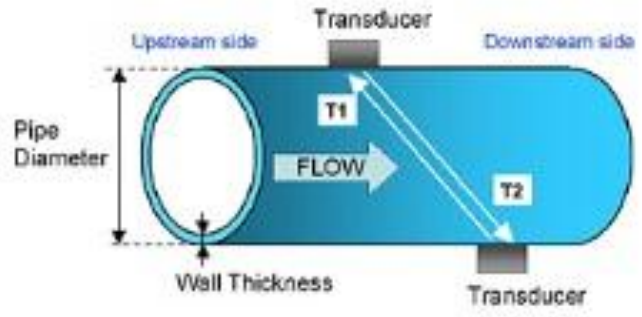
فاصله زمانی مشخص، نشان دهنده حجم مایع رد شده از داخل میتر خواهد بود. در عمل با دوران محور مرکزی میتر ،پالس های الکترونیکی تولید می شوند و این پالس ها به یک شمارنده منتقل می شوند تا از طریق شمارش آنها حجم مایع رد شده محاسبه گرددروش محاسبه به صورت زیر است:

V=n/k

V : حجم مایع

N: تعداد کل پالسها

K: تعداد پالسها به ازای واحد حجم k ضریب ثابتی است که از طرف سازنده میتر اعلام می شود ، مثلا وقتی عدد ثابت k یک میتر 400 است یعنی اینکه به ازای هر 400 پالس تولید شده در میتر ،یک بشکه نفت خام از آن عبور داده می شود



اندازه گیرهای سطح(level meter):

سطح سنجی یا اندازه گیری ارتفاع سطح سیال مورد اندازه گیری از پائین مخزن تا گاز یا بخار یا ماده دیگری که

WWW.MOHANDES.ORG

روی آن را پوشانده است تعریف می گردد.

نمونه های بسیاری از این سطح سنجی و کنترل سطح مایعات حتی در زندگی روزمره استفاده میگردد نظیر سطح مخزن بنزین وسیله نقلیه کولر آبی و ...

در زیر به تعدادی از تکنیک های رایج ارتفاع سنجی سیالات در صنعت اشاره گردیده است که با توجه به نوع سیال ، فشار آن ، دما ، و شرایط دیگر از قبل چند فازی بودن ، و نوع خروجی تجهیز و ... از روشهای سطح سنجی مختلف میتوان استفاده کرد.در زیر به چند مورد اشاره می شود.

1. سطح سنج اختلاف فشاری
2. سطح سنج خازنی
3. سطح سنج شناوری یا فلوتری
4. سطح سنج اولتراسونیک
5. سطح سنجی با استفاده از سطح سنج شیشه ای

سطح سنج اختلاف فشاری:
DP Level meter

سطح سنجی به کمک اندازه گیری فشار از کاملترین روشهای اندازه گیری سطح مایعات خصوصاً در مخازن سر بسته و تحت فشار میباشد . در این روش با اندازه گیری فشار یا اختلاف فشار ابتدا و انتهای مخزن و با توجه به چگالی سیال میتوان به سادگی ارتفاع مخزن را با دقت بالا اندازه گرفت.

سطح سنج خازنی :
Capacitance level meter

سطح سنجهای خازنی به صورت پیوسته و گسسته می توانند سطح مخزن شما را مانیتور کنند.خصوصاً برای مواد پودری یکی گزینه های شما انتخاب لول سوئیچهای خازنی است. عملکرد این لول مترها همانگونه که از اسم آنها بر می آید بر اساس خاصیت خازنی که معمولا بین سطح مخزن و الکترود سنسور برقرار می شود، می باشد. هر چقدر مقدار مواد بین الکترود و سطح مخزن بیشتر باشد، خاصیت دی الکتریک خازن بیشتر شده و بر اساس آن می توان خروجی متناسب با ارتفاع مخزن به دست آورد. در نمونه های خروجی سوئیچ یا گسسته لول سوئیچ در حقیقت یک پراگسیمتی یا سنسور مجاورتی خازنی است. از مزایای این روش اندازه گیری نبود قطعه متحرک و همچنین پایداری عملکرد در مدت زمان طولانی است . همان گونه که اشاره شد از سطح سنجهای خازنی برای مواد پودری و گرانول یا پرک همچنین برای مشخص کردن نقاط مرزی دو مایع با چگالی مختلف

در مخزن استفاد میشود.

سطح سنج شناوری یا فلوتری:
Floater level meter

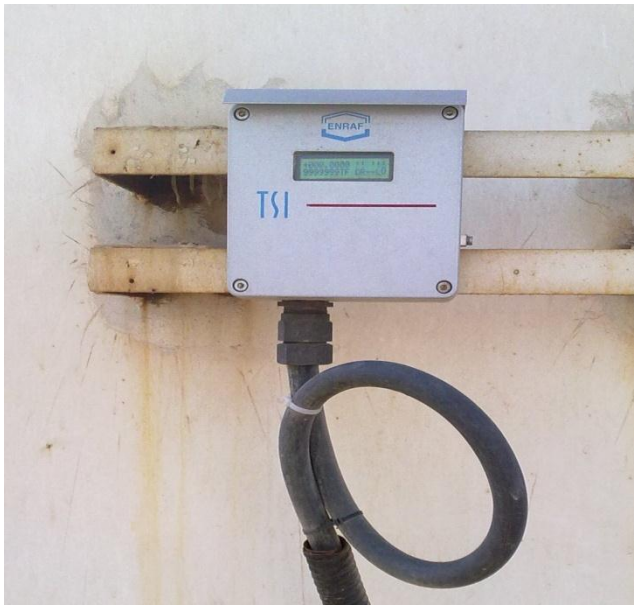
از قدیمی ترین روشهای اندازه گیری سطح مایعات استفاده از خاصیت غوطه وری مواد در سطح مایع و نمایش این تغیرات به کمک اتصال به یک نشاندهنده میباشد . این روش مکانیکی علاوه بر سهولت در استفاده در بسیاری شرایط خاص در مخازن نظیر فشار و دمای بالا میتواند مورد استفاد قرار گیرد . در برخی نمونه های این سطح سنجهای شما به کمک گوی های شناوری که میله با قابلیت تحرک گوی در وسط آن تعبیه شده است شما به راحتی با افزایش ارتفاع متوانید در نقطه تنظیم مورد نظر خروجی سوئیچ بگیرید . در نمونه های دیگر با توجه به خاصیت مغناطیسی که برای گوی در نظر میگیرند میتوانند در کنار سطح مخزن قطعات فلزی رنگی که شبیه به کرکره در کنار هم چیده شده اند را تغییر وضعیت دهند و به اپراتور وضعیت سطح را نمایش دهند . از نقاط ضعف این روش نداشتن خروجی الکترونیکی جهت ارسال وضعیت سطح به صورت لحظه به لحظه به اتاق کنترل است.

لول سنج فلوتری نصب شده روی یکی از مخازن موجود در پالایشگاه

WWW.MOHANDES.ORG

سطح سنج اولتراسونیک:
Ultrasonic level meter

سطح سنجهای اولتراسونیک به روش غیر تماسی امکان سطح سنجی در محیطهای انفجاری و شرایطی که محیط خورنده باشد می دهد . این سطح سنجها با ارسال پالسهای صوتی و دریافت انعکاس همان پالس و مقایسه سرعت رفت و برگشت آن با توجه به مشخص بودن سرعت صوت در محیط به راحتی و با دقت قابل توجه در حدود چندین میلیمتر می توانند ارتفاع سطح مخازن را حتی تا طولهای 15 متر یا بیشتر اندازه گیری کنند. از دیگر مزایای استفاده از این نمونه سطح سنجها، امکان ارسال سیگنال 4 تا 20 میلی آمپر به اتاق کنترل و جهت مانیتورینگ یا رکورد گیری می باشد. در نمونه های کامل این تجهیز خروجی سنسور به یک پانل کنترل نصب شده و از طریق این پانل که در قست پائین مخزن نصب می گردد علاوه بر ارسال خروجی جریان می توانید خروجی های رله جهت آلارم یا کنترل و همچنین خروجی RS485 جهت ارسال اطلاعات از طریق کامپیوتر بگیرید.



آلتراسونیک لول سنج نصب شده روی یکی از مخازن موجود در پالایشگاه

سطح سنج راداری

WWW.MOHANDES.ORG

سطح سنجی با استفاده از سطح سنج شیشه ای:

در دیگ های بخار و یا مخازن مشابه که لازم است سطح مایع درون مخزن را دید از این روش استفاده می شود.این وسیله شامل یک لوله ی شیشه ای با استحکام زیاد است که دو سر آن به وسیله ی اتصال و شیر جدا کننده به بدنه مخزن وصل است.

Level switch:

المنت هایی که برای اندازه گیری سطح مورد استفاده قرار می گیرد در بعضی موارد مثلا برای اخذ High level یا Low level از level switch استفاده می شود.

نمونه ای از level switch نصب شده روی یکی از مخازن

WWW.MOHANDES.ORG

اندازه گیرهای فشار (Pressure) :

ترانسمیتر فشار یکی از پرکاربرد ترین تجهیزات و اداوات ابزار دقیق در کنترل و مانیتورینگ پروسه های مختلف صنعتی است.

در انتخاب این تجهیزات بایستی به موارد زیر توجه کرد :

- مثبت یا منفی بودن فشار
- دقت تجهیز
- نسبی یا مطلق بودن فشار
- رنج یا محدوده ی اندازه گیری
- نوع خروجی مورد نیاز
- نوع خورندگی ماده

انواع اندازه گیرهای فشار:

1. اندازه گیر مانومتری
2. اندازه گیر با خاصیت ارتجاعی
3. اندازه گیر الکتریکی فشار

اندازه گیر مانومتری:

اندازه گیرهای فشار مانومتری ساده و ارزان هستند، و معمولا فشار نسبی را اندازه گیری می کنند. به عبارت دیگر فشار مورد اندازه گیری نسبت به فشار محیط می سنجند. برای اندازه گیری فشار مطلق، می بایستی فضای بالای لوله ی نشان دهنده را از هوا تخلیه و مسدود نمود. از آنجایی که اندازه گیر مانومتری معمولا از شیشه ساخته می شود، خطر شکستگی، کار با آ نها را در محیط های صنعتی دشوار می کند. به علاوه تبخیر مایع مانومتر و یا تغییر خواص آن در شرایط آب و هوایی و دماهای مختلف، ممکن است موجب بروز خطا در اندازه گیری گردد. در صورتی که از جیوه به عنوان مایع مانومتر استفاده شود، باید به خاصیت سمی آن توجه شود.

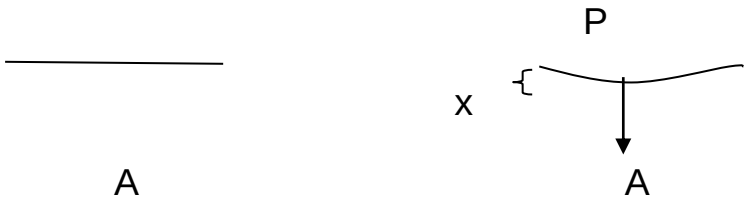
WWW.MOHANDES.ORG

اندازه گیر با خاصیت ارتجاعی:

مواد در مقابل فشار تغییر شکل می دهند، از این خاصیت در ساخت فشارسنج های ارتجاعی استفاده می شود. این گونه فشارسنج ها با توجه به شکل ماده ی ارتجاعی استفاده می شود. انواع معروف آن ها عبارتند از:

i. اندازه گیر دیافراگمی
ii. اندازه گیر کپسولی
iii. اندازه گیر لوله بوردنی

اندازه گیر دیافراگمی:



در اثر اعمال فشار بر صفحه A ،سطح A تغییر شکل داده و به صورت شکل سمت راست درمی آید. سطح A را می توان به اندازه ای گرفت تا تغییرات X به نوبه ی خود بزرگ بوده و اندازه گیر حساسیت دلخواه را داشته باشد. جنس دیافراگم را فلز یا غیرفلز می توان انتخاب نمود. لاستیک و چرم از انواع متداول دیافراگم پهای غیرفلزی هستند.

دیافراگم های غیرفلزی در ابعاد بزرگ معمولا ساخته می شوند، و برای اندازه گیری فشارهای پایین مورد استفاده قرار می گیرند.

برای اندازه گیری فشار های بالاتر از دیافراگرام های فلزی استفاده می کنند. فلزاتی نظیر برنج، برنز، آلیاژهای مس، فولاد ضد زنگ، برلیم و آلیاژهای مخصوص دیگر ساخته می شود.

اندازه گیر کپسولی:

یک کپسول از دو دیافراگم فلزی تشکیل شده که در یک محیط به یکدیگر جوش شده اند. فضای بین دو دیافراگم با سیال تراکم ناپذیر با ویژگی های مخصوص پر شده است.

WWW.MOHANDES.ORG

اندازه گیر لوله بوردنی:

لوله بوردن یک لوله مسدود به شکل دسته عصا می باشد. که وقتی فشار به آن وارد شود به دلیل تفاوت اندازه محیط بیرونی و درونی، تمایل به راست شدن پیدا می کند. در این حالت اندازه تغییر وضعیت لوله متناسب با فشار مورد اندازه گیری است. حوزه اندازه گیری لوله بوردن بیشتر از دیافراگم و کپسول است ومعمولا برای فشار های بالا استفاده می شود.

اندازه گیر الکتریکی فشار:

در اندازه گیرهای مانومتری و ارتجاعی معمولا فشار اندازه گیری شده باید به کمیتی الکتریکی تبدیل شود که نیاز به اجزای اضافی دارد و به دنبال ان افزایش هزینه در پی دارد همچنین احتمال نویز بالا می رود.

اندازه گیرهای الکتریکی فشار، فشار را مستقیما به کمیتی الکتریکی تبدیل می نمایند. بنابرین ارزان تر و دقیق تر هستند.

i. استرین گیج ها
ii. اندازه گیرهای خازنی فشار
iii. اندازه گیر های پیزو الکتریک های فشار

استرین گیج ها:

معروف ترین اندازه گیرهای الکتریکی فشار می باشند و معمولا برای اندازه گیری فشارهای بالا مورد استفاده قرار می گیرند. در واقع آن ها برای سنجش کرنش استفاده می شوند و می توان برای اندازه گیری فشارهای کم نیز از آن استفاده کرد. استرین گیج ها را معمولا از سیم هایی با جنس مس نیکل می سازند و به صورت زیگزاگی روی پلاستیک های مقاومی می چسبانند. ابعاد ان ها از چند میلی متر مربع تا چند سانتی متر مربع است و دارای مقاومتی از چند ده تا چند هزارم اهم می باشند. برای جلو گیری از اثر تغییرات درجه حرارت ، معمولا استرین گیج کمکی در جهت عمود بر استرین گیج اصلی و در نزدیکی آن قرار می دهند.

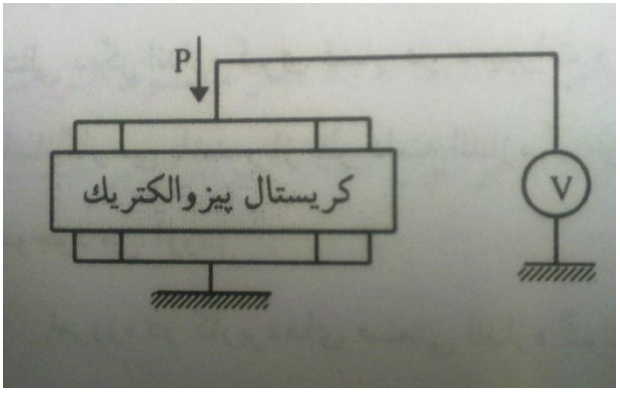
اندازه گیرهای خازنی فشار :

در اندازه گیرهای خازنی اغلب فشار مورد اندازه گیری به جا به جایی و تغییر فاصله جوشن ها تبدیل میشود وتغییر فاصله جوشن ها نیز منجر به تغییر ظرفیت خازن می گردد.تغییر ظرفیت نیز معمولا توسط یک پل AC و یا یک مدار اسیلاتور تبدیل به ولتاژی یا فرکانسی متناسب با فشار می گردد.

اندازه گیر های پیزو الکتریک های فشار:

WWW.MOHANDES.ORG

عناصر پیزو الکتریک عناصری با قابلیت تبدیل انرژی مکانیکی به الکتریکی و بر عکس هستند. هرگاه یک عنصر پیزو الکتریک مانند کوارتز تحت فشار p قرار گیرد میلی ولت متر ولتاژی متناسب با فشار را نشان میدهد. از این خاصیت برای اندازه گیری فشار استفاده می کنند .



:pressure switch

در قسمت های مختلف پالایشگاه از سوئیچ های فشار (pressure switch) استفاده می کنند این سوئیچ ها نیز توسط هوای ابزار دقیق (instrument) کنترل می شوند در داخل این سوئیچ ها قسمتی وجود دارد که ما بین دو کنتاکت فلز جیوه وجود دارد و به حالتی قرار می گیرد که جیوه فقط در اطراف یک کنتاکت است در حالتی که توسط هوا به سوئیچ فرمان داده می شود این مخزن جیوه به حالت افقی قرار گرفته و جیوه این دو کنتاکت را به هم متصل می کند . این نوع سوئیچ ها یا انواع مشابه که عمل سوییچینگ را با استفاده از فشار هوا انجام میدهند. (pressure switch) نام دارد .

عناصر نهایی و محرک ها:

عنصر نهایی آخرین عنصر لوپ کنترل است .به عبارتی فرمان کنترل کننده درنهایت توسط عنصر نهایی اجرا می گردد.

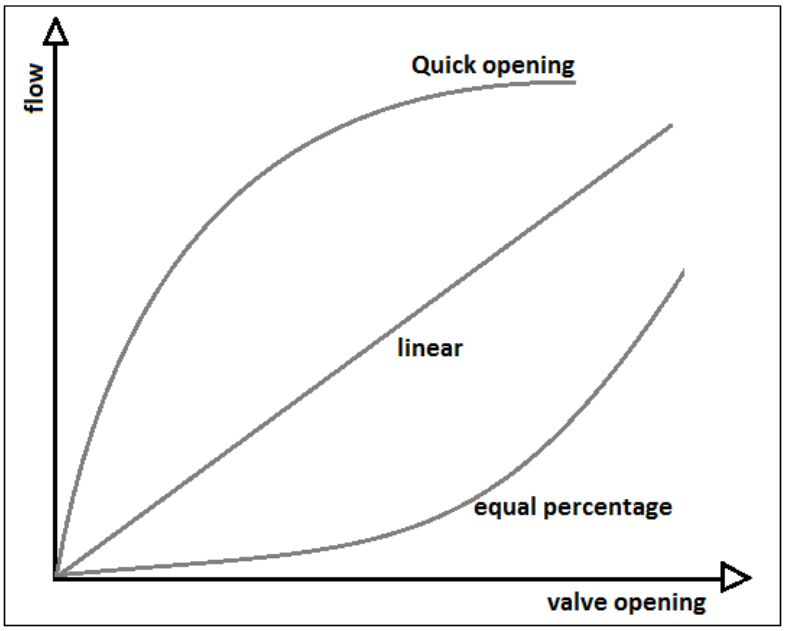
معروفترین این عناصر ولوها هستند که از آنها برای کنترل جریان سیال استفاده می شود.

مشخصه شیر یا Cv :

WWW.MOHANDES.ORG

با باز و بسته کردن یک شیر می توان جریان سیال عبوری از آن را کم و زیاد کرد. مشخصه شیر رابطه جریان سیال از میان شیر با میزان بازشدگی آن را نشان می دهد.

Cv : تعداد گالن های آب 15 درجه سلسیوس در دقیقه را نشان می دهد که تحت فشار 1 پوند بر اینچ مربع از یک ولو عبور می کند.



مشخصه Cv

این مشخصه در صنعت یکی از فاکتورهای مهم در انتخاب یک کنترل ولو است.

با توجه به گستردگی و تنوع استفاده از والوهای صنعتی در زیر به انواع پر مصرف شیرها اشاره میگردد.

شیر کروی یا Globe valves:

شیر کروی یا نام این شیر از ظاهر کروی شکل بیرونی آن گرفته شده است. برای کنترل فلو ، فشار و دما در سیالات یکی از بهترین گزینه ها ، گلاب ولو می باشند و معمولا به صورت کنترل ولو یا شیر خودکار در خطوط لوله مورد استفاده قرار می گیرد. شیر کروی یا گلاب ولو در ساده ترین حالت از یک قسمت متحرک دیسک مانند که با قرار گرفتن در حفره ای به نام سیت باعث کنترل فلو می گردد تشکیل شده است. شیرهای کروی یا گلوب ولو در اثر نیمه باز بودن فرسوده نمی شوند و این نکته ترجیح این شیر نسبت به شیرهای دیگر نظیر کشوئی و پروانه ای می باشد. همچنین تعمیر و نگه داری این شیر ها به سهولت انجام می گیرد و معمولا از جنس فولاد ضد زنگ و کربن استیل ساخته می شوند .در آخر در مورد شیرهای کروی

WWW.MOHANDES.ORG

باید گفت که این نوع شیر برای کنترل سیال طراحی شده است و بعلت تغییر ناگهانی مسیر سیال ، باز کردن و بستن شیر، خیلی سریعتر انجام می شود و با توجه به کاربرد وسیع از مواد مختلف در دسترس می باشند.

شیر پروانه ای یا Butterfly valves:

این شیرها را گاهی شیرهای صفحه ای یا دمپری نیز می گویند زیرا در حالت کلی از یک صفحه که حول محوری دوران می کند تشکیل شده است.این شیرها در ابعاد بزرگ و برای کنترل جریان های بزرگ ساخته می شوند.

برای بهبود مشخصات این شیرها بعضی سازندگان صفحه شیر را به شکلی شبیه دم ماهی می سازند.

شیر توپی با یا بال ولو ball valve :

شیرهای توپی یا بال ولو از دریچه ای به شکل نیم کره که در یک قسمت کروی شکل تعبیه شده است تشکیل شده که با گردش 90 درجه ای یا ربع گرد خود باعث باز یا بسته شدن مسیر سیال می گردد . این شیرها برای مثال در سایزهای کوچک و فشار های ضعیف در لوله کشی گاز منازل و یا آب گرم و سرد برای حالتهای باز یا بسته مورد استفاده قرار می گیرد . آب بندی مناسب ، عمر مفید و سرعت در باز و بست و افت فشار کم در مسیر عبور سیال پاره ای از مزایای استفاده از این نوع شیر می باشند.

شیر دیافراگمی یا پرده ای Diaphragm valve:

شیر دیافراگمی یا پرده ای از یک بدنه با پورتهای ورودی و خروجی ساخته شده است که به وسیله فشار بر دیافراگم تعبیه شده در آن میتوان مانع عبور سیال در پورتها شد . دیافراگمهای معمولا از جنس قابل انعطاف لاستیکی ساخته می گردد که بسته به طراحی و مورد استفاده می تواند در مقابل خوردگی و فرسایش بسیار مقاوم باشد. در ولوهای دیافراگمی از آنجا که مکانیزم بازو بسته کردن از قسمت دیافراگم و پورتها جدا می باشند آب بندی کاملی برقرار است بجز مواردی که دیافراگم سوراخ گردد. در ابتدا ولوهای دیافراگمی برای استفاده در صنایع غذایی و بهداشتی طراحی گردید و در مواردی که سیال خوردنده باشد نظیر اسیدها و یا حتی مواد ساینده نظیر سیمان میتوان از ولوهای لاستیکی یا رابری دیافراگمی استفاده کرد . ولوهای دیافراگمی به طور کلی به دو دسته weir و straight -way تقسیم می گردد . نمونه

WWW.MOHANDES.ORG

weirبرآمدگی در درون ولو تعبیه شده که دیافراگم با فشار و چسبیدن به این برآمدگی مانع عبور سیال میگردد و در مدل straight-way یا seat type دو دریچه ورودی و خروجی با زاویه 90 درجه نسبت به همدیگر قرار گرفته و دیافراگم بصورت یک شکل گوه ای در می آید .

شیر های اطمینان safety-valves :

طبق مقررات ایمنی سیستم هایی که احتمال تولید فشارهای بالا و خطرناک در آنها وجود دارد می باید به شیر های اطمینان مجهز باشند، زیرا افزایش فشار می تواند خطراتی برای افراد و یا تجهیزات ایجاد نماید. مثلا یک سیستم هوای فشرده هر چند اغلب دارای سیستم های کنترل فشار می باشد اما این احتمال وجود دارد که در یک زمان همه سیستم های کنترل از کار افتاده و فشار تا حد خطرناکی افزایش یابد.

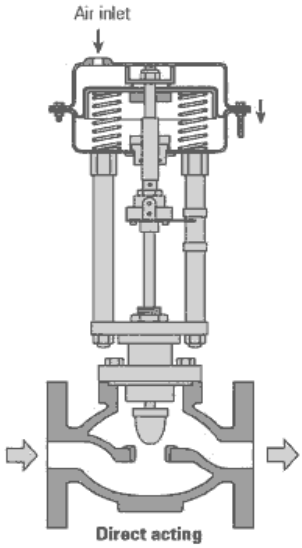
شیر اطمینان مادامی که فشار کمتر از حد تنظیم شده باشد بسته می ماند و به محض رسیدن آن به مقدار تنظیم سریعا باز و فشار را تخلیه می نماید. نیروی فنر قادر به بسته نگه داشتن شیر است اما در صورت افزایش نیروی فنر برای این کار کفایت نکرده و شیر باز می شود. طراحی شیرهای اطمینان بگونه ای است که عمل باز شدگی به سرعت صورت می پذیرد. شیرهای اطمینان را گاهی شیرهای تخلیه اطمینان (safety-relief-valve) ویا شیرهای تخلیه فشار (pressure-relief-valve) نیز می نامند.

اکچوئیتور یا عمل کننده شیر کنترل Control valve Actuator :

اکچوئیتور یا عمل کننده در یک لوپ کنترلی به صورت ساده به ابزار اطلاق میشود که یکی از صورتهای انرژی را به حرکت از نوع دورانی یا طولی تبدیل میکند و باعث اعمال نیرو میشود به عبارت دیگر اکچوئیتور تجهیز الکتریکی یا پنوماتیکی یا هیدرولیکی یا دستی است که انرژی را تبدیل به حرکت دورانی یا طولی می کند.

در کنترل ولو یا شیر کنترل برای به حرکت در آوردن ساقه ولو و باز و بسته کردن آن به صورت خودکار و از راه دور از طریق یک لوپ کنترل نیاز به یکی از انواع این عمل کننده ها خواهیم داشت .

WWW.MOHANDES.ORG



نمونه ای از کنترل ولو

1)اکچوئیتورهای بادی:

اکچوئیتور های بادی از انرژی هوای فشرده برای تولید نیرو استفاده می کنند. محرک های بادی در اثر اضافه بار و یا گیر کردن عنصر نهایی آسیب نمی بینند و این بزرگترین مزیت آنهاست. اکچوئیتورهای بادی معمولا به دو دسته تقسیم می شوند:

الف) اکچوئیتورهای دیافراگمی. ب) اکچوئیتورهای پیستونی.

2) اکچوئیتورهای هیدرولیکی:

برای باز و بسته کردن شیرهای بسیار بزرگ از محرک های هیدرولیکی استفاده میشود.همچنین هنگامی که فشار سیال تحت کنترل بالاست،به گونه ای که نیروی بزرگی به پلاگ شیر وارد میشود ،برای تثبیت وضعیت آن از اکچوئیتورهای هیدرولیکی استفاده می شود.این محرک ها معمولا به شکل پیستونی ساخته می شوند.

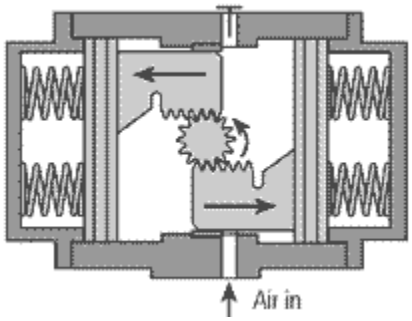
WWW.MOHANDES.ORG

3) اکچوئیتورهای الکتریکی:

الف)سلونوئیدها

ب)موتورها

رایج ترین نوع عمل کننده یا اکچوئیتور پنوماتیک و از نوع دیافراگمی است که از قدیمی ترین ، ساده ترین و ایمن ترین نمونه های اکچوئیتور بوده و انرژی پنوماتیک ناشی از پالس هوائی که معمولا 3 تا 15 psi است را با هدایت پشت دیافراگم به حرکت طولی برای باز و بسته کردن گلاب ولو یا شیرهائی با این مکانیزم تبدیل می کند.



از دیگر نمونه های عمل کنندهای پنوماتیکی می توان به مدلهای روتاری یا گردنده برای کنترل ولوهائی با محور گردنده برای مثال شیر پروانه ای یا توپی نام برد . عمل کننده های پیستونی نیوماتیکی نیز گونه از از عمل کنند های پنوماتیکی مشابه به دیافراگمی می باشند .

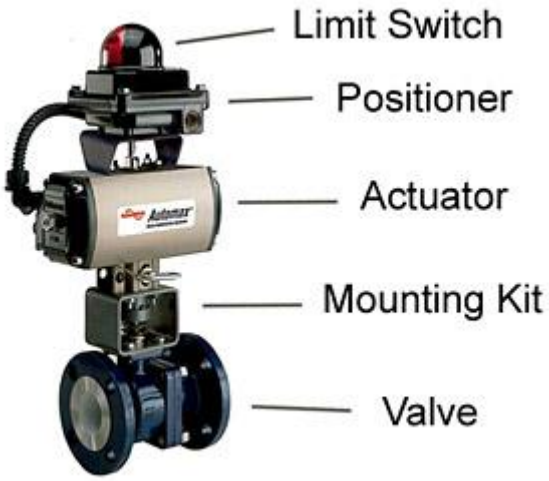
عمل کننده های الکتریکی و موتوری با برق مستقیم یا متناوب تک فاز یا سه فاز کار می کنند و به کمک جعبه دنده طراحی شده انرژی الکتریکی را به دورانی با گشتاور متناسب و تحت زاویه ای که برای باز و بسته کردن ولو نیاز می باشد تبدیل می کند. عمل کننده های الکتریکی بسته به فیدبکی که از وضعیت باز و بسته بودن ولو می گیرند و مکانیزم طراحی می توانند حالت های باز یا بستهٔ تنها یا شرایط بینابین آن مورد استفاده قرار گیرند .در نمونه های باز و بسته از دو لیمیت سوئیچ برای کنترل موقعیت باز و بسته و جلوگیری از فشار بیش از حد به ولو استفاده می کنند و در نمونه های تدریجی از فیدبکی که از یک پوزیشنر پتانسیومتری می گیرند می توانند کنترل صحیحی بر موقعیت ولو داشته باشند .

تثبیت کننده شیر(valve positioner):

پلاک شیر توسط محرک در وضعیتی که کنترل کننده تعیین می کند قرار می گیرد. با این وجود ممکن است نویزها و عوامل خارجی دیگری موجب تغییر وضعیت شیر از مقدار مطلوب گردند. یکی از این عوامل نیروهایی هستند که توسط سیال تحت کنترل بر پلاک شیر وارد می گردند. این نیروها را نیروهای نامتعادل

WWW.MOHANDES.ORG

کننده(unbalance) می گوییم .نوسانات فشار سیال دراثرضربه های کمپرسور،یا هر منبع دیگر مولد فشار دراثر باز و بسته شدن شیرهای دیگر و ضربه های قوچی از جمله عواملی هستند که ممکن است موجب تغییر وضعیت شیر گردند. بعلاوه گاهی تثبیت وضعیت بارهای بزرگ توسط شیرها انجام می گردد که این کار نیز نیاز به دقت کافی دارد. در چنین مواردی در مدار محرک از یک پوزیشنر یا تثبیت کننده وضعیت استفاده می کنیم و شیرهایی که اینگونه تثبیت وضعیت می شوند را شیر های پوزیشنردار می گوییم.تثبیت کننده وضعیت (positioner) در واقع یک فید بک محلی است که در محل اتصال محرک به شیر بر قرار می گردد.



نمونه ی پوزیشنر های متداول در ولو های پالایشگاه تبریز

WWW.MOHANDES.ORG

:Castudy transfer

یکی از مهمترین و حیاتی ترین فرآیند های پالایشگاه است.

وقتی یکی از سوخت ها مانند بنزین و یا نفت و... به شرکت پالایش و پخش داده و فروخته می شود یعنی حساب مالی در کار است. پس میتر ها باید با دقت بالایی باشند در نتیجه در مسیر سیال باید دو فلو متر(pick up) گذاشته شود(برای محاسبات دقیق تر) و سیستمی که برای این منظور به کار می رود ، به آن prover می گویند و این سیستم برای سیالات سبک و سنگین فرق می کند.

بدین شکل که یک مسیر رفت و برگشت به شکل u افقی وجود دارد که سیال از یک طرف آن وارد می شود و در صورت لزوم برای دقت بالاتر در عکس مسیر رفت حرکت می کند. توپی داخل لوله قرار دارد که شعاع آن حدود دو درصد، از شعاع لوله بزرگتر است.هنگامی که سیال وارد لوله می شود توپی را به جلو می راند و چون قطر توپ بزرگتر از قطر لوله است نشتی نخواهد داشت. در مسیر عبور سیال در لوله دو عدد سنسور خواهیم داشت که هنگام عبور توپی از سنسور اول میتر ها شروع به اندازه گیری می کنند. و بعد عبورتوپی از سنسور دوم از شمارش باز می ایستد.حجم مسیر سنسور اول تا سنسور دوم ،حجمی از پیش تعیین شده است که با مقدار اندازه گیری شده توسط میتر ها مقایسه می شود و مقدار خطا از این روش تعیین می شود و توسط ضریبی در مقدار اندازه گیری شده ضرب می شود و تصحیح می شود.

عملکرد پرووِر ها اصطلاحی است که نشان دهنده نزدیکی ارقام قرائت شده توسط میتر ها به مقدار واقعی محصولی است که از طریق آنها به خریدار تحویل داده می شود بنابرین وقتی گفته می شود میتر خوب کار می کند منظور ان است که رقم ثبت شده توسط میتر ها به مقدار واقعی نزدیک تر است. عواملی که بر عملکرد یک میتر تاثیر گذار است:

1. سرعت مایع
2. گرانروی مایع
3. دمای سیال
4. فشار
5. فرسایش میتر وآسیب های مکانیکی

WWW.MOHANDES.ORG

گرانروی مایع:

میتر های تور بینی در رابطه با مایعات سبک (گرانروی پایین تر) عملکرد بهتری دارند ، یعنی عملکرد آنها خطی (linear) است.در حالی که عملکرد میتر های PD با مایعات با گرانروی بالا (viscous Fluids) به مراتب بهتر است.

دمای سیال :

طبیعی است که قطعات میتر در مقابل تغییرات دمایی منبسط یا منقبض خواهند شد(به استثنای میتر هایی که دما عامل تعیین کننده نیست). یسته به نوع میتر ، این تغییرات اثرات تعیین کننده در عملکرد میتر دارند.

فشار :

تغییرات فشار نیز بر عملکرد میتر ها تاثیر دارند. تغییرات فشار می تواند علاوه بر انبساط وانقباض مایع، ابعاد بدنه میتر را نیز تغییر دهد.

فرسایش میتر وآسیب های مکانیکی:

برای آگاهی از اثر فرسایش بر عملکرد میتر کافی است بر نکات زیر توجه شود:

- گشاد شدن روزنه در میتر روزنه ای

- لق شدن بلبرینگ ها در میتر توربینی

- آسیب دیدن انتهای تیغه ها یا دنده ها در میتر جابجایی مثبت

برای جبران اثرات عوامل فوق الاشاره بر عملکرد میترها لازم است اندازه کیری های خود کار در فواصل زمانی مشخصی،کالیبره شوند . اصطلاح کالیبره در میترها به پرووینگ تعبیر می شود .معمولا در عمل پرووینگ ، از پرووورهای مختلف استفاذه می شود انواع پروور های موجود در بازار عبارتند از :

پروور های لوله ای / پروور های مخزنی/ پروور های با حجم کوچک

که پروور استفاده شده در پالایشگاه از نوع لوله ای است.

پروور های لوله ای معمولا طول مشخصی از لوله های صنعتی در اندازه های مختلف هستند و معمولا دارای پوشش اپوکسی در داخل هستند توپی که از جنس پلی اورتان یا لاستیک است بوسیله کف، آب و

WWW.MOHANDES.ORG

گلایکول ،پر شده است .موقع عبور از سنسور یا سوئیچ شمارش پالسهای ایجاد شده آغاز می گردد.و موقع عبور توپی از سوئیچ دوم ،شمارش متوقف می گردد. تعداد پالسها بعد از اعمال ضرایب مختلف ، نشان دهنده مقدار حجمی است که از میتر رد شده است.اما به روایت پروور ،در مقابل ، خود میتر نیز حجم سیالی که از خود عور داده اندازه گیری کرده است مقایسه این دو رقم نشان دهنده آن است که مقدار اندازه گیری شده توسط میتر تا چه اندازه با رقم اندازه گیری شده توسط پروور همخوانی دارد.

ضریب دقت میتر توسط رابطه زیر بدست می آید:

B/A

A :حجم واقعی :حجم مایع رد شده از پروور پس از تصحیح نسبت به دما و سایر عوامل

B:حجم نشان داده شده:حجم قرائت شده توسط میتر پس از جبران اثرات عوامل مختلف از جمله :دما و فشار.

-استفاده از دو فلومتر در مسیر سیال جهت محاسبات دقیق تر

WWW.MOHANDES.ORG

نمونه ای از پرووور مورد استفاده در پالایشگاه:

WWW.MOHANDES.ORG

آنالایزر: Analyzer

طبیعت پالایشگاه و اینکه فرآورده های مختلف نفتی در پالایشگاه از نفت خام استحصال میشود لزوم وجود بخشی تحت عنوان بخش آنالایزر را ضروری میسازد . دستگاه های آنالایزر وظیفه شناسایی ترکیبات و خاصیت و یا پارامترهای خاص فرآورده ها را همانطور که میدانیم فرآورده های هر کدام نسبت به استانداردهای تعریف شده بایستی به صورتی باشند که همیشه پارامترهای ویژه ای در آنها کنترل شود تا فرآورده ای که تولید میشود از لحاظ صنعتی در حد قابل قبولی باشد. دستگاه های آنالایزر نیز در یک واحد پالایش همین وظیفه را بر عهده دارند و این پارامترها را اعم از عدد اکتان ،PH ، چگالی ،غلظت و بنزن و... را اندازه میگیرند. در صنعت نیز معمولا نتایج آزمایشگاه مورد استناد برای مشتری هستند ولی پیش فرض همین نتایج ، نتایجی است که از دستگاه های آنالایزر به دست می آوریم.وجود دستگاه های آنالایزر در یک واحد تولیدی می تواند فرآیند کنترل کیفیت فرآورده هی تولیدی را با اطمینان بیشتری تضمین کند .برای همین وجود چنین واحدی میتواند به عنوان مزیت ای برای آن واحد تولیدی بوده و می تواند اطمینان بیشتری در مورد کیفیت فرآوره ها به مشتری بدهد. که این خود نیز میتواند به عنوان تبلیغی برای فروش محصولات و فرآورده ها برای جلب مشتری موثر باشد.

در ضمن در سال های اخیر و با تعریف استاندارد جدیدتری چون ISO که شرکت ها را ملزم به رعایت پارامترهای آلایندگی و زیست محیطی نیز می نماید نیز خود استفاده از دستگاه های آنالایزر را ضروری می سازد. در پالایشگاه نیز همین پارامترهای آلایندگی ناشی از کوره ها ، مشعل ها و.. توسط دستگاه های آنالایزری که نصب شده و یا میشود کنترل میشود که در ادامه به تفصیل پرداخته خواهد شد.

لزوم استفاده از دستگاه های آنالایزر :

- کنترل فرآیند تولید .

- کنترل کیفیت.

- کنترل پارامتر های آلایندگی و زیست محیطی .

- ایمنی و ...

در پالایشگاه تبریز نیز بخش تعمیرات دستگاه آنالایزر به عهده قسمتی در کارگاه ابزار دقیق است که به همین نام یعنی بخش Analyzer نامیده می شود.دستگاه های آنالایزر (CR : Combination Recorder) از حیث نمونه برداری و نصب در واحد به دو قسمت تقسیم می شوند .

1. ثابت
2. پرتابل

WWW.MOHANDES.ORG

ثابت :

برخی از دستگاه های آنالایزر به علت اینکه دارای حجم و وزن نسبتا بزرگی هستند برای همین در واحد های خاصی به صورت ثابت قرار داده شده و سمپل ها و یا نمونه هایی که از فرآورده ها گرفته می شود توسط خطوط به آنها منتقل می شود یا یا به صورت دستی حمل می شود . در منطقه پالایش برای دستگاه های آنالایزر لاین کشی استفاده شده است ولی برای دستگاه های آنالایزر آزمایشگاهی که در واحد آزمایشگاه پالایشگاه قرار دارند نمونه به صورت دستی حمل می شود .

پرتابل :

به علت سبکی و قابل حمل بودن دستگاه آنالایزر یا مواردی که آوردن و یا لاین کشی به محل سمپل گیری مشکل است از این نوع استفاده می شود . در این نوع دستگاه به علت دلایلی که گفته شده به محل سمپل گیری برده شده و پارامتر ها اندازه گیری می شوند . برخی پارامتر هایی که در پالایشگاه توسط دستگاه های آنالایزر اندازه گیری می شوند می توان به فشار , فلو, دما و level مخازن , لوله ها و کوره ها و ... اشاره کرد و یا از کمیت هایی که بایستی برای فرآورده ها مشخص شوند می توان به PH مقدار اکسیژن , مقدار منو اکسید کربن و دی اکسید کربن و, رطوبت و درجه خلوص مواد , نقطه اشتعال , نقطه شبنم , نقطه ابری شدن , نقطه بخار نهایی , مقدار اکسیژن محلول در آب سختی آب , مقدار سیلیکال آب , مقدار رسوب شدن و کروماتوگرافی گاز ها می توان اشاره نمود که در ادامه به برخی از اینها و مکان هایی که نصب می شوند اشاره خواهد شد .

تقسیم بندی دیگری که می توان برای دستگاه های آنالایزر قائل شد از حیث حالت موادی است که مورد آنالایزر قرار می گیرند :

1. آنالایزر های مایع
2. آنالایزر های گاز

آنالایزر های مایع :

WWW.MOHANDES.ORG

منظور دستگاه های آنالایزری است که مخصوص اندازه گیری پارامتر های مواد مایع می باشند مانند:

PH Meter

F.B.P Analyzer

Density Meter

Flash point Analyzer

Pour Point Analyzer

Conductivity Analyzer

Turbidity Meter

Dissolved Oxygen in Water Analyzer

Silicometer

Hydrocarbon Detector in water

Cholorin Meter in water

Ratio Vapor Pressure Analyzer(R . V . P Analyzer)

Total Hardness Analyzer

Specify Gravity Analyzer

Viscosity Meter

Deposity Monitor

Cloud point Analyzer

Octan Number Analyzer

Process Sulfur content Analyzer

Vapor pressure Analyzer

Cold filter plugging Analyzer

WWW.MOHANDES.ORG

آنالایزر های گاز :

این دستگاه ها نیز مخصوص فرآورده هایی و یا سمپل هایی است که به حالت گاز هستند نمونه هایی از این نوع آنالایزر ها عبارتند از :

Oxygen Analyzer

Gas Chromatograph

Flue Gas Analyzer

H2 Purity Analyzer

Moisture Analyzer

CO + CO2 Analyzer

CO Analyzer

CO2 Analyzer

CL2 Meter in AIR

H2S Analyzer

H2S/SO2 Analyzer

برخی از آنالایزر های پر مصرف در پالایشگاه:

اکسیژن

H_2S و نسبت H_2S به SO_2 در واحد گوگرد سازی

ویسکوزیته(چگالی)

فشار بخار و نقطه جوش مثلا پارامتری بنام: specific gravity analyzer که نسبت چگالی ماده در 60 درجه فارنهایت / نسبت چگالی اب در 60 درجه فارنهایت هست.

رطوبت (نقطه شبنم)

HCl, NH_3 NO,NO_2 CO,CO_2

کنداکتیویته(میزان رسانایی)و کنداکتیویته حرارتی

WWW.MOHANDES.ORG

میزان روغن در اب در بویلر ها نباید میزان روغن از حدی بالاتر رود.

مقدار کربن

مقدار کلر وانالایزر ی که عدد اکتان بنزین را اندازه میگیرد.

مقدار نمک در نفت خام

به برخی کاربرد های تعدادی از این دستگاه ها ی آنالایزر در ادامه اشاره خواهد شد .

عمدتا دستگاه های آنالایزر از چندین بخش تشکیل می شوند .

سنسور یا الکترود : که به صورت مستقیم با سمپل در ارتباط بوده و تغیرات پارامتر ها را احساس کرده و به پارامتر هایی چون ولتاژ یا جریان جهت انتقال به قسمت الکترونیکی یا آمپلی فایر ها تبدیل می کند .

بخش الکترونیکی : اطلاعات ارسالی از سنسور را دریافت و در صورت لزومتقویت می کند در برخی موارد بخش فیلتر نیز برای حذف نویز و اغتشاش که در مراکز صنعتی بالاست وجود دارد وظیفه قسمت تغیرات آنالایزر نیز عمدتا مربوط به این قسمت ها می باشد .

Local indicator : این قسمت نیز زمانی که لازم باشد پارامتر های اندازه گیری به صورت مستقیم به کاربر نشان داده شود در برخی دستگاه ها وجود دارد برخی دستگاه ها ی انالایزر دارای Output ای هستند که می توان در صورت نیاز به indicator های جانبی مانند یک مانیتور و یا یک PC در صورت لزوم متصل شوند و اطلاعات بر روی آنها نشان داده شود . از بخش پرینت که در اکثر دستگاه های انالایزر وجود دارد نیز می توان به عنوان یک indicator نام برد که پارامتر های اندازه گیری را علاوه بر نمایش پرینت نیز می کند .

قسمت میتر : در صورت وجود این قسمت در اتاق کنترل مرکزی نصب می شود تا کاربرانی که در پروسس مشغول به کار هستند بتوانند از طریق نتایج ارسالی آنالایزر در کنترل فرایند ها استفاده کنند .

کابل های ارتباطی : که برای مرتبط ساختن قسمت های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد .

لاین کشی : همانطور که اشاره شد در برخی موارد سمپل هایی که از فرآورده ها به محل دستگاه های آنالایزر آورده می شوند از طریق لاین کشی انجام می گیرد که این قسمت نیز را می توان جزء دستگاه آنالایزر محسوب کرد .

WWW.MOHANDES.ORG

آنالایزر های Online :

لزوم اندازه گیری دائم و پیوسته اطلاعات پارامتر ها باعث می شود که دستگاه های آنالایزر در برخی موارد همیشه به صورت On line باشند تا بتوانند در صورت تغییر در پارامتر هایی که از جهاتی دارای حساسیت بالایی هستند به موقع هشدار های لازم را بدهند یا برای ارسال فرامین کنترلی مورد استفاده قرار گیرند . به عنوان مثال می توان از Oxygen Analyzer ای که در قسمت باز یافت مورد استفاده قرار می گیرد اشاره کرد که برای سنجش اکسیژن محلول در آب که برای باکتری های زنده ای که برای تصفیه مورد استفاده قرار می گیرند نیز حیاتی است اشاره کرد این دستگاه آنالایزر که به صورت Online نصب شده و دارای هشدار های امنیتی (Alarm) هایی است که بتواند در صورت لزوم کاربر را از وجود شرایط بحرانی آگاه کند .

از آنالایزر های Online اغلب به دلایل زیر استفاده می شود :

- گرفتن نتایج پیوسته و استفاده از آن در کنترل فرآیند ها
- کاستن از خطای آزمایش
- اندازه گیری در برخی مکان ها یا شرایط خاص همچون شرایط پالایش
- صرفه جویی در وقت

Detectors :

تکنیک هایی که در دستگاه های آنالایزر و یا دتکتور های آنها مورد استفاده قرار می گیرد در حالت کلی به پنج قسمت تقسیم می شوند که اساس کار آنالایزر و نحوه آشکار سازی پارامتر ها برای ثبت و اندازه گیری در آنالایزر را مشخص می کند . این آشکار ساز ها عبارتند از :

TCD : Thermal Conductivity Detectors

FID : Flame Ionization Detectors

FPD : Flame Photometric Detectors

PID : Primary Ionization Detectors

ECD : Electro Luminescence Conductivity Detectors

کالیبراسیون :

برای اکثر دستگاه های آنالایزر در راهنمایی که همراه دستگاه وجود دارد Procedure خاصی برای کالیبراسیون دستگاه ها مخصوصا قسمت های الکترونیکی استفاده می شود . یا در مواردی برای آنالایزر های گاز از کپسول های استاندارد استفاده می شود . یا برای آنالایزر های مایع در مواردی نمونه های شاخص

WWW.MOHANDES.ORG

(بافر) تعریف می شود . و یا در برخی موارد از نتایجی که از طریق آزمایش برای یک سمپل گرفته می شود یا المان الکترونیکی چون جعبه مقاومت برای کالیبراسیون دستگاه آنالایزر استفاده می شود .

مشخصات فنی آنالایزر ها :

مشخصات فنی برای آنالایزر ها تعریف می شود که در صورت نیاز به تعویض و جایگزینی بعنوان اطلاعات سفارشی (order Information) بسیار مهم هستند .

Power Supply

Out Pot (Voltage & Current)

Measuring Unit

IP & Water and explosion proof

Installation

Range

Calibration type and accessions

Spare Parts

کلیه تجهیزات و دستگاه های آنالایزر که به صورت online قرار می کیرند دارای سیگنال های مرتبط جریان (4-20 mA) و یا سیگنال های ولتاژی (1-5) می باشند و دارای سیستم Alarm می باشند که در موقع ضروری می تواند کاربر را از شرایط آگاه کند .گذشته از این انواع آنالایزر ها یی هم وجود دارند که Sample خاصی برای تنظیم ندارند ، بلکه مانند Moisture Analyzer ساخت شرکت AMETEK دارای رطوبت ساز داخلی هستند و بصورت خودکار تنظیم می شوند.

WWW.MOHANDES.ORG

موارد استفاده ی oxygen analyzer :

در بسیاری واحد ها در طی فرایند ها نیاز به اندازه گیری مداوم اکسیژن داریم. یکی از این موارد که از اکسیژن آنالایزر استفاده میشود در واحد بازیافت برای اندازه گیری مقدار اکسیژن محلول در آب است . واحد بازیافت واحدی است که تمامی فاضلاب های تولید شده در پالایشگاه برای تصفیه به این واحد ارسال میشوند.چون اکثر آب های موجود در پالایشگاه دارای مواد نفتی میباشد برای همین لزوم چنین واحدی برای تصفیه وجداسازی مواد نفتی از آب ضروری است.

در واحد بازیافت تصفیه آب های صنعتی که دارای مواد نفتی هستند و یا آب های دیگر استفاده شده از فاضلاب دستشویی ها جدا میباشد.برای تصفیه آب هایی که دارای مواد نفتی هستند حوضچه هایی بر سر راه این آب ها قرار دارد که آب ها در ابتدا وارد این حوضچه ها شده ومدتی راکد می ماند. در این حالت مواد نفتی بر روی آب آمده و لایه ای از مواد نفتی بر روی این حوضچه ها تشکیل میشود. در کف این حوضچه ها هم لجن ها و دیگر رسوبات ته نشین میشوند.

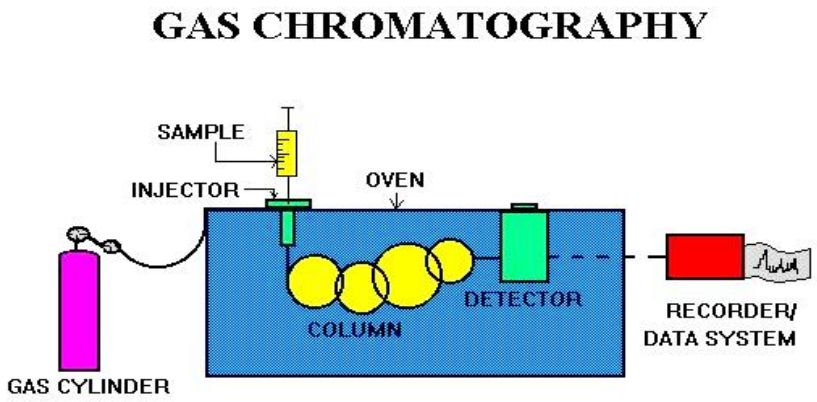
مواد نفتی که به روی آب امده اند توسط پره هایی که به آرامی بر روی آب حرکت میکنند از آب جدا شده و به قسمت های پالایشی فرستاده میشوند.آب این حوضچه ها و یا آبی که بعد از تصفیه اولیه بر روی فاضلاب ها بدست می آید وارد حوضچه های باکتری میشوند.در این حوضچه ها از باکتری هایی استفاده میشود که این باکتری ها از مواد نفتی یا از فاضلاب تغذیه میکنند. این باکتری ها مواد نفتی را می خورند و چاق میشوند و در مراحل و حوضچه های بعدی از آب جدا میشوند و آب نسبتا زلالی حاصل میشود که برای ادامه روند تصفیه به مراحل بعدی برای کلر زنی ، سنجش ph ، و آزمایش های سختی و.. ارسال میشود.

همانطوری که اشاره شد در بخشی از تصفیه از باکتری ها برای تصفیه آب استفاده میشود. این باکتری ها موجودات زنده ای هستند که مانند سایر موجودات زنده برای حیات شان نیازمند اکسیژن هستند.برای همین بایستی دایما میزان اکسیژن آب حوضچه هایی که باکتری ها در آن قرار دارندچک شود تا از حدی پایین تر نیاید.در غیر اینصورت اگر اکسیژن آب از حدی پایین تر آید باکتری های موجود از بین می روند و عمل تصفیه نیز انجام نمی شود.

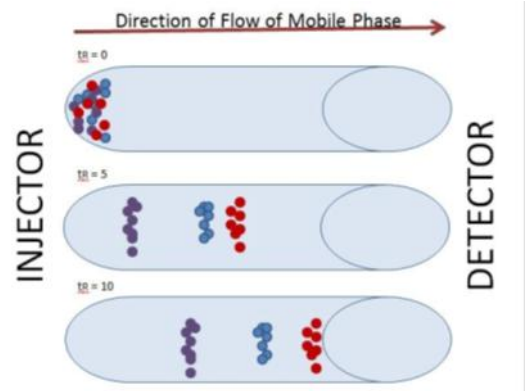
ما از طرف واحد ابزار دقیق ، که برای تعویض یکی از این Oxygen Analyzer های حوضچه های باکتری ، می رفتند،همراه شدیم. مقدار اکسیژن که در زمان نصب توسط این آنالایزر نشان داده می شد 5ppm بود که نسبتا بالاست.

WWW.MOHANDES.ORG

در این قسمت مبحث آنالایزر می خواهیم کمی درباره ی gas chromatography که از مباحث پیچیده ی پروسس و پالایش است را ریزتر و با جزئیات بیشتری مورد مطالعه قرار دهیم.



بیشتر آنالیزهای شیمیایی، شامل جداسازی اجزاء موجود در یک مخلوط می باشد و م همترین روش برای چنین جداسازی برخی از اشکال کروماتوگرافی می باشد. کروماتوگرافی براساس پخش انتخابی اجزاء مختلف در بین 2 فاز پایه گذاری شده است. یکی از این فازها، فاز ساکن یا stationary phase نامیده میشود که دارای سطح زیادی است و دیگری فاز متحرک یا mobile phase است. حرکت غیریکنواخت اجسام جداشونده به دلیل نابرابری برآیند دو نیروی متقابل محرکه و بازدارنده از طرف عامل جداکننده اساس کروماتوگرافی است که مجموعه نیروی محرکه و بازدارنده بهنام عامل تفکیک کننده یا جداکننده نامیده میشود. کروماتوگرافی یکی از روشهای فیزیکی برای جداکردن و خالص سازی مواد است. روش مذکور اولین بار توسط دانشمند روسی Mikhail Tswett برای جداسازی کلروفیل به وسیله ستون پرشده با یک جاذب بهکار برده شد . (نکته جالب اینکه tswett در زبان روسی به معنای رنگ است.) این روش براساس جذب سطحی absorption و یا تقسیم partition بین دو فاز ساکن و متحرک میباشد. در کروماتوگرافی گازی فاز متحرک یک گاز میباشد که معمولاً گاز حامل (carrier gas) نامیده میشود ولی در کروماتوگرافی مایع (liquid chromotography) فاز متحرک یک مایع می باشد.



WWW.MOHANDES.ORG

کروماتوگرافی گازی که امروزه کاربرد گستردهای دارد روشی است که برای جداسازی و اندازهگیری اجزای فرار در یک مخلوط به کار میرود.(مثلاً جداسازی سیکلوهگزان با نقطه جوش 80.8 درجه سانتیگراد از بنزن با نقطه جوش 80.1 درجه سانتیگراد به روش تقطیر مقدور نیست ولی به وسیله GC امکان پذیر میباشد). نخستین دستگاه کروماتوگرافی gas-liquid در سال 1955 وارد بازار شد و در حال حاضر بیش از 50 شرکت سازنده دستگاههای تجزیهای، در حدود 150 مدل از دستگاه های GC را با قیمتهای از حدود چند ده تا چند صد هزار دلار به فروش میرسانند به طوریکه هم اکنون چند صد هزار GC در سراسر جهان مشغول به کار است. قسمتهای گوناگون دستگاه GC عبارت است از:

1)سیلندر گاز حامل Carrier Gas Tank or Cylinder

2) ادوات تنظیم فشار و جریان Flow &Pressure Regulators

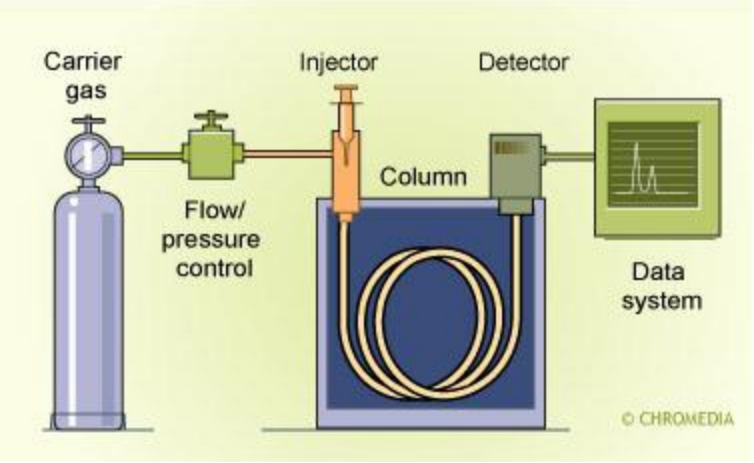
3) محل تزریق نمونه Sample Injection Chamber

4) ستون column

5) آشکارساز detector

6) محفظه های گرمکن oven

7) ثبات، داده پرداز و نمایشگر Recorder, Data System & Displayer



WWW.MOHANDES.ORG

کروماتوگرافی گازی با در نظر گرفتن اینکه امکان جداسازی ترکیبات بسیار پیچیده را در حداقل زمان فراهم می کند یک تکنیک بسیار قوی به شمار می رود. گازی که بهعنوان گاز حامل در کروماتوگرافی گازی به کار می رود در سیلندرهای گاز ذخیره می گردد. گازی که به یک دستگاه GC وارد می شود باید فشار و سرعت جریان ثابتی که توسط کنترل کننده های فشار دائماً تنظیم میگردند، داشته باشد. نمونه های مورد آنالیز توسط سیستم تزریق (injector) به درون ستون وارد می گردند. عمل جداسازی اجزاء توسط ستون انجام می گیرد و سپس این اجزاء شسته شده و توسط دتکتور تشخیص داده می شوند. خروجی دتکتور توسط یک آمپلی فایر تقویت شده و سپس به یک سیستم ثبات فرستاده می شود. علایم خروجی از دتکتور که به صورت میلی ولت بر حسب زمان ترسیم می شود یک کروماتوگرام نامیده می گردد. امروزه سیستم های ثبات به صورت کامپیوتری و با نرم افزارهای مجهز نظیر maitre,azur,star امکان تجزیه و تحلیل کروماتوگرام را در حالت های مختلف فرآهم نم وده است . یک کروماتوگرام شامل یک سری از پیک هاست که با اجز ای موجود در نمونه مطابقت دارند و در یک جهت روی یک خط پایه (base line) قرار میگیرند. شناسائی پیک ها یا آنالیز کیفی (Qualitative Analysis) براساس زمان بازداری (Retention Time) یعنی زمانی که طول می کشد تا ترکیب از محل تزریق شسته شود و در نهایت از ستون خارج شود، استوار است و آنالیز کمی بر اساس اند ازه یا سطح زیر پیک به دست می آید.

سطح پیکها به موارد زیر وابسته است :

مقدار ترکیبات Amount of Components

فاکتور پاسخ Response Factor

حجم cell دتکتور Cell Volume

زمان بودن در دتکتور Residence Time

پاسخ:

پاسخ یا حساسیت عبارت ست از واکنش یک دتکتور به تغییراتی که در ترکیب گاز حامل حاصل می شود . پاسخ دتکتور به نوع دتکتور و نوع اجزاء نمونه بستگی دارد . اگر دتکتور بتواند به تمام انواع نمونه های موجود پاسخ قوی بدهد آن یک دتکتور عمومی میباشد. اگر پاسخ دتکتور فقط به تعداد محدودی از ترکیبات باشد آن یک دتکتور انتخابی یا مخصوص میباشد. برخی از دتکتورهای مرسوم عبارتند از:

Thermal Conductivity Detector TCD

Flame Ionization Detector FID

Electron Capture Detector ECD

WWW.MOHANDES.ORG

دتکتور یونیزاسیون شعلهای یا FID :

این نوع دتکتور حساسیت بالایی داشته و هدایت الکتریکی ناشی از یک شعله را اندازه می گیرد . هدایت الکتریکی گازهای حامل معمولی به همراه گاز H_2 به عنوان سوخت و air به عنوان مهیاکننده $O2$ اغلب ناچیز و در حد صفر است. زمانی که ترکیبات آلی وارد پلاسمای شعله میشوند قابلیت هدایت به مقدار زیادی افزایش می یابد زیرا حضور ترکیبات آلی در شعله موجب تولید یون ها و الکترونها می شود. این تغییرات قابلیت هدایت با استفاده از 2 الکترود قابل اندازه گیری است . خود نوک شعله (کاتد) یکی از الکترود هاست و جمع کننده الکترود آند می باشد. نتایج صحیح و دقیق پس از تقویت به سیستم ثبات یا کامپیوتر منتقل می شود. نوک شعله درون قالب دتکتور می باشد این قالب برای اجتناب از کاندنس شدن اجزاء نمونه، گرم نگه داشته می شود. عملاً دمایی مشابه با دمای injector انتخاب می شود . پاسخ ها که به تعداد اتم های کربن قابل یونیزه شدن بستگی دارد به وسیله یک آمپلی فایر تقویت می شوند . (درترکیبات شیمیایی آلی اتمهای کربن به هیدروژن پیوند میبابند) عمل یک FID به عوامل زیر بستگی دارد:

دمای شعله/ ساختمان دتکتور

دتکتور رسانایی یا هدایت گرمایی یا کاتارومتر یا TCD:

اساس کار تغییر هدایت پذیری گرمایی گاز است که به وسیله مقاومت فلزی وا قع در محفظه گرمایش سنجیده میشود. (پل وتستون) هدایت پذیری هیدرو ژن وهلیم 6 تا 10 بار بزرگتر از ترکیبات آلی است. بنابراین در صورت حضور مقدار کمی از مواد آلی هدایت پذیری گرمایی آشکارساز کاهش یافته و بدین گونه آشکارساز در محدوده دمایی بیشتری کار می کند و میزان انرژی الکتریکی به کار رفته برای افزایش دمای فیلمان، مورد سنجش قرار می گیرد.

در واقع TCD یک دتکتور عمومی است که براساس اندازه گیری هدایت گرمایی یک گاز استوار است . اساس کار بدین شکل است که یک فیلمان گرم شده به طور الک تریکی از جنس تنگستن، پلاتین یا نیکل توسط گاز حامل تا دمای معینی سرد می شود. (گاز حامل یک قابلیت هدایت گرمایی معین دارد) و بدین ترتیب در صورت حضور اجزاء نمونه هدایت گرمایی آن تغییر می کند.TCD این اختلاف در مقاومت فیلمان را که به دما وابسته است اندازهگیری می کند. TCD معمولاً حاوی یک سیستم 2 کانال است . گاز حامل خالص از میان یک کانال عبور می کند و گاز حاملی که از ستون خارج می شود از کانال دیگر عبور می کند . دو مقاومت فیلمان ها قسمتی از یک پل وتستون- تار هستند. اگر ترکیبات گازها مشابه باشند پل در حال تعادل است . با عبور یک جزء نمونه از میان دتکتور این تعادل بهم خواهد خورد . زمانی که بین گاز حامل و ترکیبات نمونه تفاوت بیشترین مقدار باشد دتکتور بالاترین حساسیت را دارد.

WWW.MOHANDES.ORG

لازم به ذکر است که شرکت Chrompack هلندی به وسیله شرکت Varian آمریکایی خریداری شده و در حال حاضر بهترین نوع دستگاه های GC مربوط به شرکت Varian و نیز Agilent آمریکایی است.

شرکت زیمنس هم برای انالایزر های GC سیستمی با نام MAXUMii طراحی کرده است که به یک plc محلی شبکه شده و توسط plc کنترل می شود.کلیه ی آنالایزر های GC پالایشگاه تبریز از این نوع هستند.

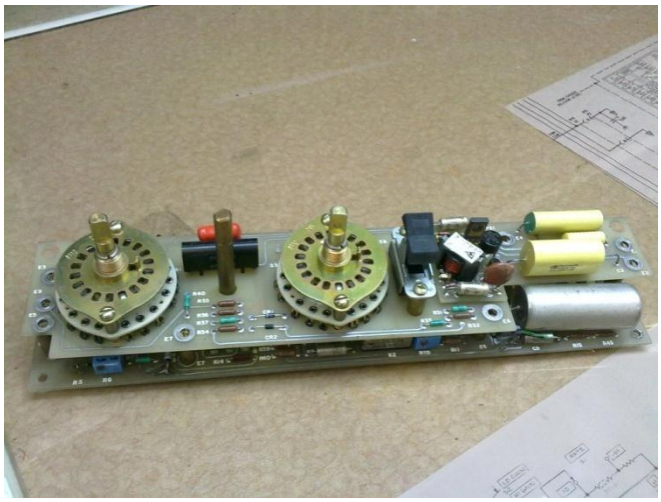
WWW.MOHANDES.ORG

کارگاه الکترونیک و ابزار دقیق:

اینجانب حدود دو هفته در این قسمت یعنی قسمت کارگاه الکترونیک و ابزار دقیق که وظیفه تعمیرات ادوات الکترونیکی ابزار دقیق و ابزار های کنترلی را به عهده دارد، سپری نمودم.

ابزارهای کنترلی مورد استفاده در پالایشگاه از انواع الکترونیک آنالوگ می باشد .از مهمترین ادواتی که برای تعمیر به این واحد ارجاع می شود PID ها و Power supply هایی هستند که انواع آن برای تغذیه Transmitter ها و یا دیگر المان های اندازه گیری استفاده می شود و یا خود ابزارهای الکترونیکی اندازه گیری چون مدارات سنسورها و یا موارد دیگر می باشد .یکی از بیشترین قطعاتی که برای تعمیر وکالیبراسیون به کارگاه، ارجاع داده می شود PIDها می باشد که معمولا جهت کالیبراسیون و یا انجام تعمیرات به این بخش ارسال می شوند .PID ها ساخت شرکت Westinghouse آمریکا می باشند.

PID های مورد استفاده هماگونه که در شکل نیز دیده می شود دارای سه پیچ تنظیم Rate، Gain و Reset می باشند که قابل تنظیم اند . البته انواعی که دارای دو پیچ تنظیم می باشند نیز در برخی قسمت ها برای کنترل استفاده شده اند ولی دارای کاربردهای بسیار محدودتری هستند.در هر دو نوع این کنترلرها یک کلید نیز برای انتخاب حالت Gain*10 می باشند.



برای عیب یابی این PID ها نیز از روش مشابه کارهایی که برای کالیبراسیون PID لازم است انجام می شود, مراحل کالیبراسیونی که در دفترچه راهنمای PIDها در اختیار پالایشگاه قرار گرفته است سه روش برای کالیبراسیون این قطعات پیشنهاد شده است .PIDها دارای یک Bench Test نیز می باشند که برای کالیبراسیون این قطعات توسط همان شرکت سازنده عرضه شده اند که در پالایشگاه در سال های قبل در داخل یک دستگاه دیگری قرار گرفته تا بتواند این مراحل را به صورت ساده تری انجام دهد. ولی توسط این

WWW.MOHANDES.ORG

دستگاه ها یک مرحله کالیبراسیون (مرحله دوم) حذف شده است و مرحله اضافی که وجود دارد همان تست کلی خود PID است که تنظیم دنبال کردن ورودی توسط خروجی است.

اتاق کنترل:

پالایشگاه دارای یک قسمت مرکزی برای کنترل بخش ها و ابزارهای موجود در آنها می باشد که اتاق کنترل مرکزی نامیده می شود . این واحد که همه ابزارهای اندازه گیری موجود در سطح پالایشگاه اطلاعاتشان توسط Transmitterها به این واحد جهت کنترل ارسال می کنند.

اتاق کنترل

علاوه بر این قسمت ها در همین واحد کنترل مرکزی بخشی نیز وجود دارد که می توان از آن به عنوان شبکه تامین انرژی اضطراری یاد کرد.این قسمت یک شبکه اضطراری بدون وقفه (Uninterruptible Power Supply) یا همان UPS می باشد در این واحد که دارای دو قسمت DC و AC می باشد. برق AC مصرفی پالایشگاه برق 110 ولت AC می باشد .در این واحد که برای تامین انرژِی در مواقع اضطراری پیش بینی شده است دو دستگاه charger و یک DC-DC Converter وجود دارد که استفاده از دو charger برای اطمینان بیشتر است .در مواقع عادی کار هر کدام از این charger ها نصف لود را تامین می کنند و در زمانی که یکی از این chargerها از خط خارج شود دیگری بتواند وظیفه تامین لود را به عهده بگیرد و بتواند جایگزین charger ای شود که از خط خارج شده است . از این chargerها برای شارژ باتری ها استفاده می شود .لازم به ذکر است که در همین واحد یک قسمت نیز برای باتری ها در نظر گرفته شده است که چندین سری باتری وجود دارد که وظیفه تامین انرژی AC وDC و یک سری جدید باتری نیز برای تامین انرژی قسمت جدید پالایشگاه به صورت مجزا وجود دارد.

WWW.MOHANDES.ORG

بر روی charger ها نمایشگری وجود دارد که می توان مقادیر مختلف را در آن دید و یا برخی کارهای نرم افزاری را توسط آن برای سیستم تعریف کرد.

Main Voltage: 391 390 388 Vac

DC Voltage: 123 Vdc

V aux: 122 Vdc

Main current: 9 9 9 Aac

Battery current: 0 Aac❋

Total DC current: 9 Aac

Date Time

Battery Temp: 22 c

❋ در حالتی است که باتری ها شارژ شده بودند.

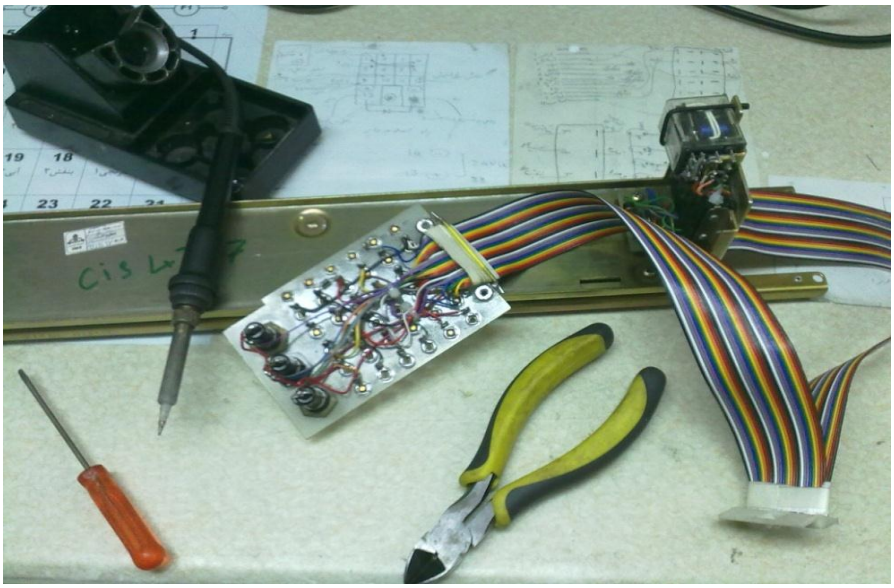
WWW.MOHANDES.ORG

میترها: (Meters)

میترها از چند بخش تشکیل شده اند:

- Slide Wire
- شاسی
- Set Point
- Servo
- Chart Driver
- کنترلر (Controller)
- Manual / Automatic Station

1) Slide Wire : قسمت زیرین میتر است که سیم کشی ها بر روی این قسمت انجام گرفته است . و به طور ساده میتوان این قسمت را به عنوان ترمینالی نامید که سیم کشی های دیگر قسمت ها با استفاده از این Bus انجام می گیرد.در دو طرف انتهایی دارای panel ای است .



2- شاسی: شاسی که قسمت های مختلف بر روی آن بسته می شوند و به عنوان نگهدارنده قسمت های مختلف می باشد .

3- Set point: دارای تغذیه 24- 0 ولت می باشد دارای یک خروجی 1-5 Volt می باشد که از روی Set point نیز قابل دسترسی مستقیم است و همچنین دارای تنظیمات Fine و Coarse برای هر دو حالت Zero و Span می باشد که موقع بستن میتر ابتدا Set point را کالیبره می کنیم .

WWW.MOHANDES.ORG

کالیبره کردن Set point :

برای کالیبره کردن Set point ابتدا خروجی یا output که روی Set point قرار دارد را به ولتمتر وصل می کنیم حال توسط تنظیم Set point که روی Manual / automatic/station قرار دارد و مقدار indicator و Set point را روی 25٪ قرار می دهیم حال zero را با استفاده از Course و Fine تنظیم می کنیم تا عدد2 V را روی ولتمتر بخوانیم (منظور 25٪ 1-5V) توسط Course گام های بلند و توسط Fire گام های کوچک را می توانیم تغییر بدهیم .

حال Set point را روی ٪75 قرار می دهیم و حال نیز مشابه قبل Course و Fine مربوط به Spam را تنظیم می کنیم تا ٪75 بین 1-5V یعنی 4 ولت را نشان بدهد حال دوباره روی ٪25 قرار می دهیم بایستی همان 2V را نشان دهد در غیر اینصورت این کار را آنقدر تکرار می کنیم که بین این دو مقدار کاملا کالیبره شود . حال بایستی وقتی Set point را روی ٪50 قرار می دهیم بایستی عدد 3V را روی ولتمتر بخوانیم .

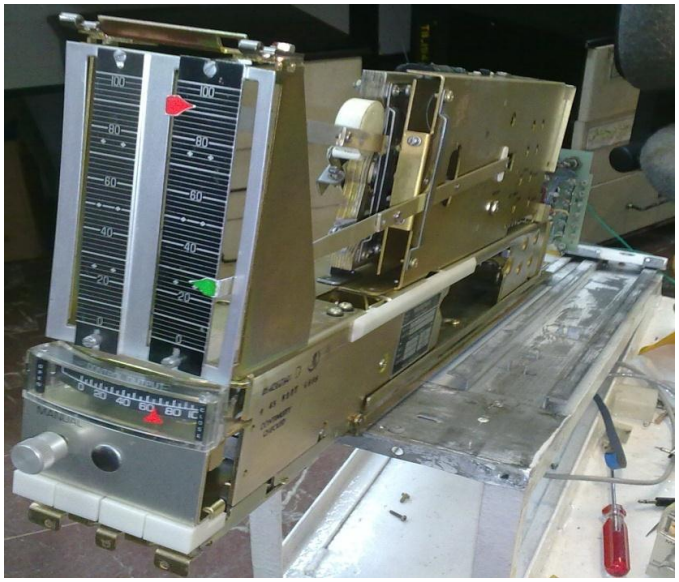
4- سروو : بر روی میتر می توان تا دو عدد سروو نصب نمود که سروو خود دارای یک ورودی تغذیه 0-24V و دیگری ورودی سیگنال 1-5V می باشد . ترانزیستور طبقه نهایی یک ترانزیستور قدرت "2N36 می باشد که می تواند جریان بالایی را تحمل کند .

بر روی سروو یک عقربه برای ثبت تغییرات داریم در دوطرف این عقربه دو سیم پیچ داریم که با القا میدان مغناطیسی توسط این دو سیم پیچ عقربه را به حرکت در می آورد .

بر روی سروو یک Jack test داریم که می توانیم برای کالیبره کردن سروو ورودی سیگنال 1-5V را مستقیما از اینجا بدهیم در اینصورت دیگر قسمت های دیگر از مدار خارج می شوند .

بر روی سروو دو پیچ تنظیم 0 و ٪100 وSpan و zero داریم . بر روی برخی از این سرور ها نیز یک کلید انتخابی نیز وجود دارد که می توان حالت Remote / local را انتخاب نمود برای حالتی که بخواهیم این میتر ها را با هم سری کنیم و بتوانیم از خروجی یکی دیگری را کنترل بکنیم در اینصورت بایستی میتر دومی را که به صورت Slave است روی Remote قرار می دهیم در حالتی که هر میتر به تنهایی کار می کند نیز روی local قرار می دهیم .

WWW.MOHANDES.ORG



کالیبره کردن سروو :

وقتی که کار کالیبره کردن Set point تمام شد و خیالمان از بابت کالیبره بودن Set point راحت شد به سراغ کالیبره کردن رور می رویم خروجی Set point را به ورودی Jack test سرور می دهیم و باز مشابه قبل Set point را روی ٪25 قرار داده و Zero را روی سرور تنظیم می کنیم تا عقربه نشان دهنده سرور که برای ثبت نتایج است دقیقا مقابل Set point قرار بگیرد . حال Set pointرا روی ٪75 قرار داده و این بار span را تنظیم می کنیم چند بار این کار را تکرار می کنیم تا کاملا بین این دو مقدار کالیبره شود .

بر روی هر میتر می توان تا دو عدد سرور نصب نمود که در اینصورت سرور دوم تنها به صورت indicator نشان دهنده خواهد بود و چون کنترلر مان روی میتر تنها یک عدد است برای همین تنها یکی را می توانیم کنترل کنیم .

5-Chart Driver:

قسمت مربوط به ثبت و نشان دادن مقادیر خروجی سروو و Set point . در قسمتChart Driver قسمتی وجود دارد که کاغذ رول روی آن قرار گرفته و توسط موتور کوچک AC 24 که زیر آن وجود دارد کاغذ زیر عقربه ها گشته و مقادیر روی آن ثبت می شود البته این برای حالتی است که Recorder باشد در برخی حالت ها نیاز به ثبت نداریم و میتر فقط indicator است و فقط وظیفه نشان دادن مقادیر را به عهده دارد . در نوک قلم سرور نیز یک قسمت ذخیره جوهر وجود دارد که بایستی از جوهر پر شود تا قلم بتواند با حرکت روی کاغذ اطلاعات را ثبت کند . جوهر داخل مخزن در موقع شروع به کار با یک سرنگ اندکی کشیده می شود بعد از آن خود جوهر با استفاده از حالت مویینگی تا آخر به روی قلم حرکت می کند .

WWW.MOHANDES.ORG

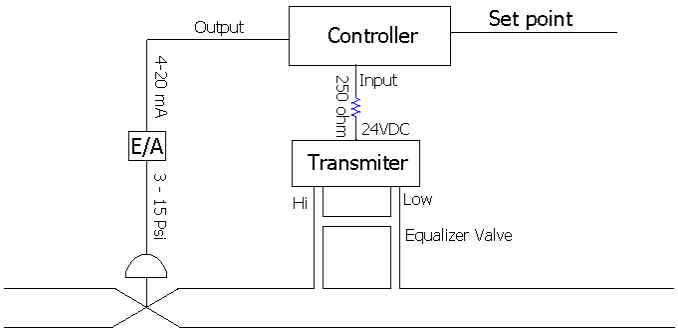
6-**کنترلر**: کنترلری که در پالایشگاه عمدتا مورد استفاده قرار می گیرند کنترلر های PID هستند که کار کنترل سرور را به عهده دارند این کنترلر ها SISO بوده برای همین تنها یک سرور را توسط یک کنترلر می توان کنترل نمود .

Manual / automatic/station -7

این قسمت که در زیر قسمت Chart Driver قرار دارد و می توان توسط آنها حالت Manual / automatic را انتخاب کرد در حالتی که Manual انتخاب شود در این صورت دیگر کنترل از طریق دستی و با استفاده از پیچ تنظیمی که بر روی آن قرار دارد انجام می شود ولی در حالت اتوماتیک کنترل توسط کنترلر PID و به صورت اتوماتیک انجام می گیرد .

در برخی موارد در پالایشگاه به خاطر اینکه دستگاه ها به مرور فرسوده و از کار افتاده اند برای همین حالتautomatic را استفاده نمی کنند و با استفاده از حالت Manual به صورت دستی استفاده می کنند . البته همه جا این امکان وجود ندارد و در برخی استفاده ها بایستی حتما کنترل به صورت اتو ماتیک انجام بگیرد . مثلا در مواردی که سرور ها با هم سری می شوند و یا اینکه مقداری که قرار است کنترل شود احتیاج به دقت بالایی برای کنترل داشته باشد .

همه این قسمت ها به صورت loop برای تنظیم پارامتر مورد نیاز قرار می گیرند مثلا در شکل مربوط به لوپ کنترل در یک خط انتقال توضیح داده می شود



همانطور که در شکل معلوم است، یک کنترل ولو بر سر راه لوله انتقال مواد داریم که می توانیم جریان مواد را با مقدار باز بودن دریچه کنترل کنیم . برای این کنترل این کنترل ولو ها که اکثرا با استفاده از فشار هستند نیاز به یک E/P برای تبدیل جریان الکتریکی 4-20 mA به فشار 3-15 Psi هستیم تا بتوانیم به کنترل * دستور بدهیم بر سر راه لوله انتقال یک عدد Transmitter وجود دارد تا جریان داخل لوله را Sense کرده و به ورودی کنترلر داده می شود .

WWW.MOHANDES.ORG

مثال:

FRC : Flow Recording Controller

چون از حساسیت بالایی برخوردار است دارای دو قلم است .

TRC : Temperature Recording Controller

کنترلر و ثبت کننده دما برای اکثر قسمت ها تنها دارای یک قلم است .

PIC : Pressure Indicating Controller

همانطور که مشخص اند این ها کنترل کننده نیز هستند یعنی علاوه بر نمایش مقادیر , وظیفه کنترل را به عهده دارند .

WWW.MOHANDES.ORG

Transmitter:

برای اندازه گیری مقادیر و انتقال دادن آن به کار می روند و ورودی تغذیه می باشند بر سر راه این ترنسمیتر ها یک مقاومت دقیق 250 ohm قرار داده می شود تا جریان تغذیه ترنسمیتر 4-20 mA را به ولتاژ 1-5 ولت تبدیل کند .

ساختار و مدار داخلی ترنسمیتر ها بسیار دقیق و با ظرافت خاصی طراحی شده اند و قطعات به کار رفته نیز از نوع مرغوب می باشند به طوریکه توانسته اند با فیزیکی که از خروجی و استفاده از ترانس در مسیر فیدبک جریان مصرفی ترنسمیتر را به 4-20 mA کاهش دهند که قابل توجه است .

ترنسمیتر هایی که در پالایشگاه وجود دارند ابتدا تماما متعلق به شرکت Westing House بود ولی اکنون می توان Transmitterهایی از شرکت های ABB و Rosemountain وwed را نیز دید .

کالیبره کردن Transmitter :

برای کالیبره کردن Transmitterدو Valve 1 و 2 را می بندیم و equalizer را باز می کنیم در این صورت فشار در دو طرف قسمت Hi و Low یکسان شده و بایستی جریان نکشد . و یا اینکه ولتاژ روی مقاومت 250 ohm صفر باشد . برای کالیبره کردن ترانسمیتر دستگاهی به نام پافر وجود دارد .که می توان توسط آن فشار دلخواه را به آن داد و جریان را کالیبره کرد.

به ورودی کنترلر یک Set point نیز داده شده است که مقدار خروجی با آن مقایسه می شود . قسمت کنترلر به همراه سرور و قسمتی که برایSet point وجود دارد با نصب روی شاسی و Slide wire تشکیل میتر هایی را می دهند که در قسمت های قبل به تفضیل به آن پرداخته شده است . power supply ها هم برای تعمیرات به کارگاه فرستاده می شوند .

ولتاژ ورودی Power Supply ها 110 V AC است و خروجی 24 V AC, 24 V PC داریم در اتاق کنترل که * میتر ها قرار دارند برای تغذیه میتر ها تغذیه 24 V PC نیاز است که توسط همین Power Supply ها تامین می شود برای تغذیه Chart Driver از 24 V AC Power Supply تامین می شود .

در اتاق کنترل همانطور که گفتیم یک تعداد از Power Supply ها در حال کار هستند و تغذیه میتر ها و Chart Driver ها را تامین می کنند . بعضی از Power Supply ها نیز به صورت Reserve هستند . همانطور که در نقشه مربوط به Power Supply مشخص است ولتاژ Reserve Power Supply , 23 V می باشد و به صورت شکل زیر با خروجی Power Supply اصلی قرار گرفته اند .

WWW.MOHANDES.ORG

در حالت عادی چون دیود بایاس معکوس است هیچ جریانی عبور نمی کند . ولی زمانی که برای Power Supply اصلی مشکلی پیش بیاید و یا ولتاژش از 23 V کمتر شود، دیود روشن شده و تغذیه از طریق Reserve Power Supply تامین می شود .

باتری ها نیز به ورودی کارت رویPower Supply روی پین وصل می شود . باتری زمانی به مدار می آید که برق تغذیهPower Supply AC قطع شود در اینصورت باتری ها وظیفه تامین برق را به عهده می گیرند ولی برای اینکه باتری بتواند تغذیه را تامین کند حتما بایستی خودPower Supply سالم باشد برای اینکه ممکن است ولتاژ باتری ها زیاد تر از 24 باشد (که معمولا هم اینطور است) به ورودی Power Supply رفته و دوباره Reserve شده و 2 V DC داده می شود .

علت اینکه برای به مدار آمدن باتری ها از حالتی که برای Reserve Power Supply داریم از دیود استفاده نکردیم به خاطر این است که ممکن است ولتاژ باتری ها کم یا زیاد شود که در اینصورت مکن است مکررا به مدار آمده و یا از خط خارج شوند که مشکل ایجاد می کند . همانطور که مشخص است چه در حالتی که مشکل برایPower Supply پیش آید و Reserve Power Supply به خط بیاید و چه در حالتی که برق قطع شود و باتری ها به مدار آمده و تغذیه را تامین کنند . این سیستم اضطراری که برای تغذیه طراحی شده است Uninterruptible یا بدون وقفه است .

در قسمت UPS نیز وقتی که می خواهیم تامین تغذیه را به باتری ها منتقل کنیم تغذیهAC, Power Supply ها را قطع کردیم تا از طریق باتری تغذیه تامین شود .

WWW.MOHANDES.ORG

تعویض وتعمیر :

تقریبا میتوان گفت که همه کنترل ولوهایی که در پالایشگاه مورد استفاده قرار گرفته اند دارای یک مسیر بای پس یا کنار گذر هستند .برای مواردی ک نیاز است یک کنترل ولو دچار اشکال شود و نیاز باشد که برای تعمیر از مکان اصلی خود باز شده وبه تعمیرگاه ارسال شود این مسیر کنار گذر باز شده و به اصطلاح بای پس میشود . وبعد ولوی را که میخواهیم از جای خود باز میکنیم .

در هنگام bypass نمودن یا خارج کردن از حالت bypass چون اگر هر دو مسیر همزمان باز شودند ممکن است به خاطر بالا رفتن فشار یا جریان سیال و یا موارد دیگر اشکالات جبران ناپذیری برای سیستم پیش آید برای همین در این زمان ها بایستی فرایند به تدریج صورت گیرد. مثلا اگر میخواهیم از حال بای پس خارج کنیم در ابتدا ولو بای پس را اندکی بسته و ولو اصلی را به همان میزان باز میکنیم تا فشار تغییر زیادی نکند به همین ترتیب ادامه میدهیم تا به صورت کامل مسیر بای پس حذف شده ومسیر اصلی باز شود. در زمان بای پس نیز عکس همین عمل انجام میگیرد.

کنترل ولوها بایستی همگی در دوره های زمانی مشخصی باز شده وبرای کالیبراسیون به کارگاه منتقل شود که این دوره زمانی را معمولا 5 سال در نظر میگیرند. در این حالت که آن را overhaul می نامند و در این زمان همه کنترل ولو ها و یا دیگر ابزار های دقیق بایستی برای کالیبراسیون از مکان خود باز شوند.

Pc (pressure controller):

کنترلر های فشار و یا به اختصار pc ها ادواتی از ابزار دقیق میباشند که دارای یک فشار سنج میباشند و یک عقربه برای تنظیم set point میباشند . در مواردی نیاز هست تا همیشه فشار داخل یک pipe یا مخزن در رنج ثابتی بماند و مثلا از حدی پایین نیافتاده و یا از حدی بالاتر نرود برای همین در این موارد میتوان از pc ها استفاده کرد . با تنظیم set point بر روی یک فشار خاص در زمانی که فشار اندازه گیری شده از

WWW.MOHANDES.ORG

این میزان پایین تر برود(و یا از میزان set point خاصی بالاتر برود) میتوان فرمان کنترلی لازم را برای باز وبسته کردن ولوها را صادر کرد. که میتوان توسط آن فشار را کنترل نمود .

«بازدید از قسمت های داخلی مربوط به مخازن »

در پالایشگاه تبریز از سه نوع مخزن برای نگهداری و ذخیره فرآورده های نفتی استفاده می شود که به تناسب محصول ذخیره سازی در یکی از این انواع مخزن ها ضروری است.

1. مخزن استوانه ای با سقف ثابت
2. مخزن استوانه ای با سقف شناور
3. مخزن کروی

مخزن استوانه ای با سقف ثابت:

از این نوع مخازن برای ذخیره فرآورده هایی چون نفت سفید گازوییل و.. استفاده می شود . چون این مواد درجه تبخیر کمی دارند برای همین استفاده از مخازن با سقف ثابت مشکلی را ایجاد نمی کند.

مخزن استوانه ای با سقف شناور:

از این نوع مخازن برای ذخیره فرآورده هایی که درجه تبخیر بالایی دارند همچون بنزن ، LPG ، MTBE و غیره استفاده میشود تا فشار در داخل این مخازن در هنگامی که این مواد تبخیر شده و حجم شان بیشتر می شود بیش از حد افزایش نیابد .

مخزن کروی :

از این نوع مخازن نیز برای ذخیره فرآورده های گازی استفاده میشود تا فشار در همه نقاط مخزن یکسان پخش شود.

برای باز و بسته کردن این مخازن چون نیاز به نیروی زیادی است و هم اینکه در سطح پالایشگاه بنا به ضرورت تقریبا پراکنده شده اند و تعداد بالایی دارند از Automatic Valve ها برای باز و بسته کردن آن ها استفاده میشود . که باز وبسته کردن آنها از طریق Valve ها به راحتی توسط یک موتور که در آنها وجود دارد امکان پذیر است. این Valve ها دارای مدارات کنترلی نیز برای باز وبسته کردن دریچه ها هستند وبه صورت

WWW.MOHANDES.ORG

خودکار به محض Open یا Close کردن موتور valve متوقف می شود . البته مدارات کنترل این valveها در ابتدا دارای مدارات کنترلی برای Remote control نیز بودند .که میتوانستند به صورت Remote از اتاق کنترل نیز به آنها فرمان داده شود ولی در حال حاضر اکثر این قسمت های کنترلی از کار افتاده اند و فرمان های باز وبسته کردن از پای valve ها به صورت دستی توسط اپراتور داده میشود. البته transmitter هایی که بر روی این مخازن برای اندازه گیری پارامتر هایی چون فشار یا دما و یا سطح نیز بر وری این مخازن نصب میشود که این مقادیر اندازه گیری شده به اتاق کنترل ارسال شده و از آن جا کنترل صورت میگیرد .

بازدید از:

واحد آب , برق – بخار (Utility) :

این واحد که واحد Utility نیز نامیده می شود برق و بخار مصرفی واحدهای پالایشی و سایر مصارف عمومی تأمین می گردد پنج دستگاه دیگ بخار هر کدام به ظرفیت 102 تن در ساعت با فشار 42 کیلوگرم بر سانتی مترمربع و دمای 390 درجه سانتی گراد، بخار خشک مورد نیاز را تأمین می نماید.

آب مورد نیاز دیگهای بخار مخلوطی از آب صنعتی و آب مقطر می باشد. که از واحد تهیه آب صنعتی تأمین و پس از گاززدایی توسط تلمبه تغذیه وارد دیگهای بخار می شود.

برق مورد نیاز شرکت پالایش نفت تبریز توسط سه دستگاه مولد برق توربین (دو دستگاه با ظرفیت 10 مگاوات در ساعت و یک دستگاه با ظرفیت 7/5 مگاوات در ساعت) تأمین می شود.

برق مصرفی در پالایشگاه مستقل از برق شهر می باشد و توسط خود پالایشگاه تولید می شود.برای تولید برق در پالایشگاه 3 ژنراتور و 5 boiler وجود دارد.

مشخصات هر کدام از ژنراتورها به صورت زیر است:

Volt = 6300

WWW.MOHANDES.ORG

Amp = 1145

Kva = 12500

Frequency = 50 hz

Cos ϕ = 0.8

Rpm = 3000

برای تولید برق توسط ژنراتورها از steam برای گرداندن توربین ها استفاده می شود.برای سوخت مصرفی در کوره نیز از گاز ، Fuel oil (نفت سیاه) و نفتا (بنزین تصفیه نشده) استفاده می شود که عمدتا به صورت ترکیبی دوتایی مورد استفاده قرار می گیرد.

ژنراتور

برای هر بویلر از 4 عدد burner استفاده می شودتا بتوانند حرارت مورد نیاز برای تولید بخار تامین کنند. بر روی هر burner ، یک pilot burner وجود دارد که جرقه زن نیز بر روی آن قرار دارد. در ابتدا برای روشن کردن burner جرقه زن pilot burner را روشن می کند و سنسور چشم الکترونیکی با دیدن شعله ، فرمان باز شدن سوخت برای burner را می دهد.

WWW.MOHANDES.ORG

البته برای اینکه در موقع روشن شدن pilot burner بخار حاصل از سوخت های داخل کوره محترق نشده و باعث انفجار نشوند برای همین بایستی همیشه قبل از اینکه burner روشن شود بایستی گازهای داخل کوره purge شود. برای همین قبل از شروع بایستی فرمان start purge داده می شود.و با فرمان start purge باز بودن دریچه stack ها چک میشود و در روند بعدی توسط FD Fan (force Draft)ها هوای داخل کوره تخلیه می شود.مدت زمان فرایند purge قابل تنظیم است وتوسط یک تایمر این مدت زمان محاسبه میشود.معمولا برای این کار زمانی در حدود 20 دقیقه را به صورت استاندارد در نظر می گیرند. پس از پایان این مدت زمان فرمان purge complete داده میشودکه بیانگر پایان عملیات purge وتخلیه گازهای داخل کوره می باشد.

بعد از فرمان purge complete سیستم جرقه زن که بر روی پایلوت برنر نصب میشود ، پایلوت برنر را روشن می کند. در کنار پایلوت برنر یک چشم الکترونیکی (electronic eye) وجود دارد که با دیدن شعله فرمان باز شدن سوخت را میدهد و کوره روشن می شود.

برای هر بویلر یک سیستم دوده زدایی (soot blower) نیز با استفاده از بخار وجود دارد که برای هر بویلر 5 تا از این سیستم ها وجود دارد و بخار را در داخل boiler می چرخاند.و از داخل stack به طرف بیرون خارج می شود .البته سیستم soot blower همیشه در خط قرار ندارد و فقط زمانی که مورد نیاز باشد و یا توسط پروسس تشخیص داده شود که دمای کوره پایین آمده است روشن میکنند. در این صورت دود سیاهی از stack خارج می شود.

6 دوده زدا که برای هر بویلر وجود دارد به ترتیب شماره به سرویس امده و داخل بویلر را جاروب میکنند.در زمان سرویس هم همیشه یکی از این دوده زداها در سرویس است.

ارتفاع بالای stack که تقریبا در حدود 70 متر هستند برای مکندگی ضروری هست. جریان هوای گرم داخل کوره در stack به سمت بالا حرکن کرده و هوای سرد از طریق کمپرسورهای هوا به داخل کوره تزریق می شود ومسیر جریان هوا در داخل stack برقرار میشود.

برای اینکه بتوانند از هوای گرم داخل stack به صورت بهینه استفاده شود یک واحد Economizer در ورودی stack قرار داده شده است که آبی را که برای تبدیل شدن به بخار به داخل کوره فرستاده خواهد شد ابتدا از این مسیر رد می شود تا پیش گرم شود و از این هوای گرم به صورت بهینه استفاده شود.

برای تولید بخار در داخل بویلر مسیر مارپیچی اطراف بویلر ایجاد شده است که آب داخل این لوله ها می گردد. در قسمت پایین mud drum وجود دارد و در قسمت بالایی نیز steam drum یا level drum وجود دارد که از قسمت پایین آب گرم توسط واحد economizer از داخل med drum به داخل لوله ها پمپ پمپ

WWW.MOHANDES.ORG

شده و توسط burner ها به بخار تبدیل میشود وفشار تا حد زیادی بالا میرود که level و فشار توسط دستگاه های instrument کنترل می شود. به طور نرمال همیشه سطح مایع در حدود 50 ٪ نگاه داشته می شود. خروجی بخار نیز به داخل steam drum منتقل می شود.در داخل level drum بخار از قسمت خروجی بالایی خارج می شود در مسیر خروج صفحات مشبکی وجود دارندکه در صورتی که رطوبتی در داخل بخار وجود داشته باشد condense شده ومایع میشود. بخار خروجی نیز به supper heat section داده میشود که متشکل از لوله های مارپیچی می باشد که قطر لوله ها نسبت به لوله های مارپیچ که آب در ابتدا وارد آن میشود باریکتر است و بخار در داخل این لوله ها خشک شده و فشار آن بالاتر می رود. در بویلر ها برای مصارف گوناگون سه type بخار تولید میشود:

600 pounds

150 pounds

50 pounds

15 pounds

همه line های ارتباطی یا مخازن کوره ها و.. بایستی بسته به فرایندی که به اختصار در اینجا نیز توضیح داده شده اند از نظر فشار ، فلو ، level ،دما و... کنترل و اندازه گیری و یا در برخی موارد رکورد شده و ذخیره شوند که در این موارد از کنترلرهایی استفاده می شود که رکوردر نیز هستند و دارای یک قلم می باشند که تغییرات را بر روی کاغذ رول ثبت می کنند. از این اطلاعات در حسابداری صنعتی استفاده می شود. مثلا زمانی که قرار است بهره وری سوخت ها نسبت به هم در دوره هایی سنجیده شوند می توانند از اطلاعات این رکوردر ها استفاده کنند.

برای تولید هوای مورد نیاز برای سوختن کوره ها همانطور که اشاره شد نیاز به کمپرسور هایی داریم که بتوانند هوا را به داخل کوره با فشار وارد کنند . برای همین در قسمت جلویی واحد Utility و در کنار Stack ها توربین های بزرگی وجود دارند که هوا را از بیرون به سمت داخل می مکند . این توربین های بزرگ توسط بخارز تولید شده می چرخند و در قسمت ورودی نیز رادیاتور دارند .

بر روی توربین ها governor وجود دارد که به صورت اتوماتیک تنظیم دور توربین را به عهده دارد تا سوخت داخل کوره به صورت بهینه بسوزد .

WWW.MOHANDES.ORG

ژنراتور ها :

همانطور که اشاره شد برای تولید برق مصرفی پالایشگاه سه ژنراتور وجود دارد که دارای توربین های بسیار بزرگ و سنگینی هستند که توسط بخار می گردند بخار ورودی معمولا380 درجه و فشار 42 Kg / cm2 می باشد . بخار پس از گرداندن توربین در پایین ژنراتورها در Flash Drum ها Condense شده و به مایع تبدیل می شود این آب به واحد آب صنعتی فرستاده می شود تا دوباره از نظر سختی و ... کنترل شده و دوباره برگردانده شود .

در کنار همین واحد ها یک واحد Substation داریم که برق از این واحد به کل پالایشگاه انتقال داده می شود .

واحد آب صنعتی:

واحد تهیه آب صنعتی تشکیل شده است از:

تهیه آب صنعتی شامل

برجهای فعل و انفعال یاHot line reactors

صافیهای زغالیAnthracite filters

صافیهای رزینی یا زئولیتZeolite softener

سیستم آب آتش نشانی (شامل مخزن ذخیره ، تلمبه های انتقال و شبکه عنکبوتی توزیع در گستره پالایشگاه و انبار 2 پخش).

مخازن آب خام (شامل دو دستگاه مخزن با ظرفیت ذخیره سازی 40 هزار مترمکعب).

WWW.MOHANDES.ORG

شبکه آب آشامیدنی (شامل مخزن ذخیره، سیستم کلرزنی، تلمبه های انتقال و شبکه آب رسانی).

برجهای خنک کننده (شامل 2 برج هرکدام با 7 سلول و چهاردستگاه تلمبه گردشی توربینی هرکدام با ظرفیت 5500 مترمکعب در ساعت).

سیستم سوخت رسانی (شامل شبکه سوخت مایع سبک و سوخت مایع سنگین بوده و هر شبکه شامل مخازن مربوطه و تلمبه های انتقال می باشد).

سیستم هوای فشرده (شامل 4 دستگاه کمپرسور برقی و یک دستگاه کمپرسور توربینی می باشد).

سیستم بازیافت آب مقطر گرم و سرد (شامل تجهیزات جمع آوری و بهسازی مجدد بوده و قریب 60٪ آب مورد نیاز دیگهای بخار را تأمین می نماید).

قسمت آب صنعتی که جز واحد Utility می باشد وظیفه تولید آب برای مصارف صنعتی مانند آب مورد نیاز اتش نشانی و قسمت بویلر تولید بخار را به عهده دارد . آب مورد استفاده در این واحد ها بایستی به صورتی باشد که از نظر سختی و املاح در داخل سیستم ها رسوب ایجاد نکند . برای همین وجود چنین واحدی برای تولید آب صنعتی ضروری است.

آبی که در قسمت Utility در Flash Drum ها از Steam برگشتی از توربین ها جمع می شود در ابتدا به قسمت cooling water داده می شود این قسمت دارای برج های بلند استوانه ای است که در داخل دارای توربینت هایی هستند که آبی را که به بالای برج پمپ شده و داخل این استوانه ها ریخته می شود را خنک می کند . این آب در قسمت های پایینی به صورت ابشاری ریخته می شود که در آن هوا جریان دارد و باعث خنک شدن آب می شود و بعد به واحد های دیگر داده می شود تا تصفیه و از نظر املاح و سختی کنترل شود.

Utility : قسمت تولید فشار هوا

در پالایشگاه برای کنترل ادوات کنترلی و برای فرمان دادن به آن ها از فشار هوا استفاده می شود برای همین نیاز به واحدی است که بتوند هوای مورد نیاز برای پالایشگاه را تامین کند .

در این واحد ها هوای مورد نیاز برای Plant و ابزار دقیق تولید می شود . هوای مورد استفاده در ابزار دقیق با عبور از Supper heat section خشک می شود و رطوبت هوا در صورت وجود از آن حذف می شود .ولی هوای مورد استفاده در Plant از خشک کن رد نمی شود .

WWW.MOHANDES.ORG

هوای مورد نیاز از طریق کمپرسور ها موجود در واحد تولید می شود . در پالایشگاه 4 کمپرسور بزرگ وجود دارد دو کمپرسور ZR6 و یک کمپرسور ZR4 .

هوای خروجی از این کمپرسور ها که برای ابزار دقیق استفاده می شود از یک جفت خشک کن رد می شود . اینت جفت خشک کن با هم کار نمی کنند و همیشه یکی از این ها در حالت standby است .

منظور از هوای Plant هوایی است که برای مصارفی غیر از ابزار دقیق مانند برای گرداندن موتور های آتش نشانی و غیره , استفاده در مته های فشاری , تزریق هوا به حوضچه ها و ... استفاده می شود .

هوای تولیدی برای ابزار دقیق 80 psi فشار دارد که توسط رگولاتور به 20 psi تبدیل می شود و به عنوان supply در ابزار دقیق مورد استفاده قرار می گیرد . برای کنترل نیز از فشار هوای 15- 3 psi به صورت معمول استفاده می شود .

بازدید از واحد بازیافت آب های آلوده:

واحد بازیافت واحدی است که تمامی فاضلاب های تولید شده در پالایشگاه برای تصفیه به این واحد ارسال میشوند.چون اکثر آب های موجود در پالایشگاه دارای مواد نفتی میباشد برای همین لزوم چنین واحدی برای تصفیه وجداسازی مواد نفتی از آب ضروری است.این واحد ضمن پیشگیری از توسعه آلودگی آب و خاک، مقادیر قابل ملاحظه ای آب مصرف شده را بصورت مستمر بازیافت نموده و به چرخه مصرف مجدد بازگشت می دهد.بطوریکه 75٪ آب جبرانی برجهای خنک کننده را تأمین می نماید. آب های بازیافتی در این واحد را می توان به سه قسمت تقسیم کرد:

1. تصفیه فیزیکی وبیولوژیکی آب های آلوده به مواد آلی
2. تصفیه شیمیایی آبهای آلوده به مواد شیمیایی تخلیه شده از برجهای خنک کننده، دیگهای بخار و برجهای فعل و انفعال و تخلیه ها و سرریزهای مخازن آب.
3. تصفیه فاضلاب بهداشتی

WWW.MOHANDES.ORG

در واحد بازیافت تصفیه آب های صنعتی که دارای مواد نفتی هستند و یا آب های دیگر استفاده شده از فاضلاب دستشویی ها جدا میباشد.برای تصفیه آب هایی که دارای مواد نفتی هستند حوضچه هایی بر سر راه این آب ها قرار دارد که آب ها در ابتدا وارد این حوضچه ها شده ومدتی راکد میماند. در این حالت مواد نفتی بر روی آب آمده ولایه ای از مواد نفتی بر روی این حوضچه ها تشکیل میشود. در کف این حوضچه ها هم لجن ها و دیگر رسوبات ته نشین میشوند.

مواد نفتی که به روی آب امده اند توسط پره هایی که به آرامی بر روی آب حرکت میکنند از آب جدا شده وبه قسمت های پالایشی فرستاده میشوند.آب این حوضچه ها و یا آبی که بعد از تصفیه اولیه بر روی فاضلاب ها بدست می آید وارد حوضچه های باکتری میشوند.در این حوضچه ها از باکتری هایی استفاده میشود که این باکتری ها از مواد نفتی یا از فاضلاب تغذیه میکنند. این باکتری ها مواد نفتی را می خورند و چاق میشوند و در مراحل و حوضچه های بعدی از آب جدا میشوند و آب نسبتا زلالی حاصل میشود که برای ادامه روند تصفیه به مراحل بعدی برای کلر زنی ، سنجش ph ، و آزمایش های سختی و.. ارسال میشود.

همانطوری که اشاره شد در بخشی از تصفیه از باکتری ها برای تصفیه آب استفاده میشود. این باکتری ها موجودات زنده ای هستند که مانند سایر موجودات زنده برای حیات شان نیازمند اکسیژن هستند.برای همین بایستی دایما میزان اکسیژن آب حوضچه هایی که باکتری ها در آن قرار دارندچک شود تا از حدی پایین تر نیاید.در غیر اینصورت اگر اکسیژن آب از حدی پایین تر آید باکتری های موجود از بین می روند و عمل تصفیه نیز انجام نمی شود.

WWW.MOHANDES.ORG

آشنایی با Process Control Systems:

سیستم های کنترل در مجتمع های بزرگ

امروزه سیستم های کنترل رکن اصلی هدایت پروسه ها در مراکز بزرگ صنعتی محسوب می

شوند. منظور از مجتمع های بزرگ مجموعه هایی چون:

پالایشگاه های نفت وگاز/مجتمع های پتروشیمی/نیروگاه های آبی، بخاری و سیکل ترکیبی/کارخانجات تولید فولاد، مس و مواد معدنی/کارخانجات سیمان/و موارد دیگری که در مقیاس اینگونه صنایع هستند، می باشد.

در حال حاضر سیستم های کنترل این گونه واحدهای صنعتی کاملا مبتنی بر کامپیوترهستند، در صورتیکه تا چند دهه قبل تماما پنوماتیکی و الکترومکانیکی بودند. فضای زیادی نیز برای نمایش وضعیت پروسس مورد نیاز بود. شکل زیر اتاق کنترل نیروگاهی در آلمان در سال 1930 را نشان می دهد.

WWW.MOHANDES.ORG

و نیروگاهی مشابه در حال حاضر (شکل زیر)

سیستم های کنترل به کار رفته در این چنین صنایعی به لحاظ ساختار، طراحی و نحوه پیاده سازی با سیستم های کنترل مورد استفاده در صنایع کوچک و متوسط نظیر کارخانجات تولید مواد غذایی، اتوموبیل سازی، کاشی و سرامیک و امثالهم، تفاوت هایی دارد که در ادامه به تشریح ویژگی های این سیستم ها و تفاوت های اشاره شده پرداخته خواهد شد.

مدل های مختلف کنترل:

آنچه امروز برای اتوماسیون یک واحد صنعتی استفاده می شود، حاصل تحقیقات و پیشرفتی است که در چند دهه گذشته صورت گرفته است. این توسعه در دو شاخه به شرح زیر انجام شده است:

Factory Automation:

منظور از Factory Automation یا به تعبیر بهتر Discrete Control کنترل مکانیسم هایی است که به صورت ON / OFF یا به عبارت دیگر با منطق 0 و 1 کار می کنند، می باشد. نمونه بازر آن خط تولید یک کارخانه اتوموبیل سازی است. در این مدل اتوماسیون اکثر سیگنال ها دیجیتال هستند.PLC ها، سیستم هایی هستند که به این منظور طراحی و از دهه هفتاد به بعد در صنایع به کار گرفته شدند.

WWW.MOHANDES.ORG

:Process Automation

منظور از Process Automation کنترل متغیرهای پروسسی که عمدتا در حلقه های بسته Closed-Loop قرار دارند، می باشد. این مدل اتوماسیون در صنایعی نظیر نفت و گاز،پتروشیمی، سیمان و به طور کلی جایی که اکثر سیگنال ها آنالوگ هستند، به کار می رود.

PCS ها، سیستم هایی هستند که به این منظور طراحی و از اواسط دهه هفتاد به بعد در صنایع به کار گرفته شدند. آنچه امروز DCS نامیده می شود، مدل بهبود یافته PCS هاست.

WWW.MOHANDES.ORG

کنترل پروسس Process Control:

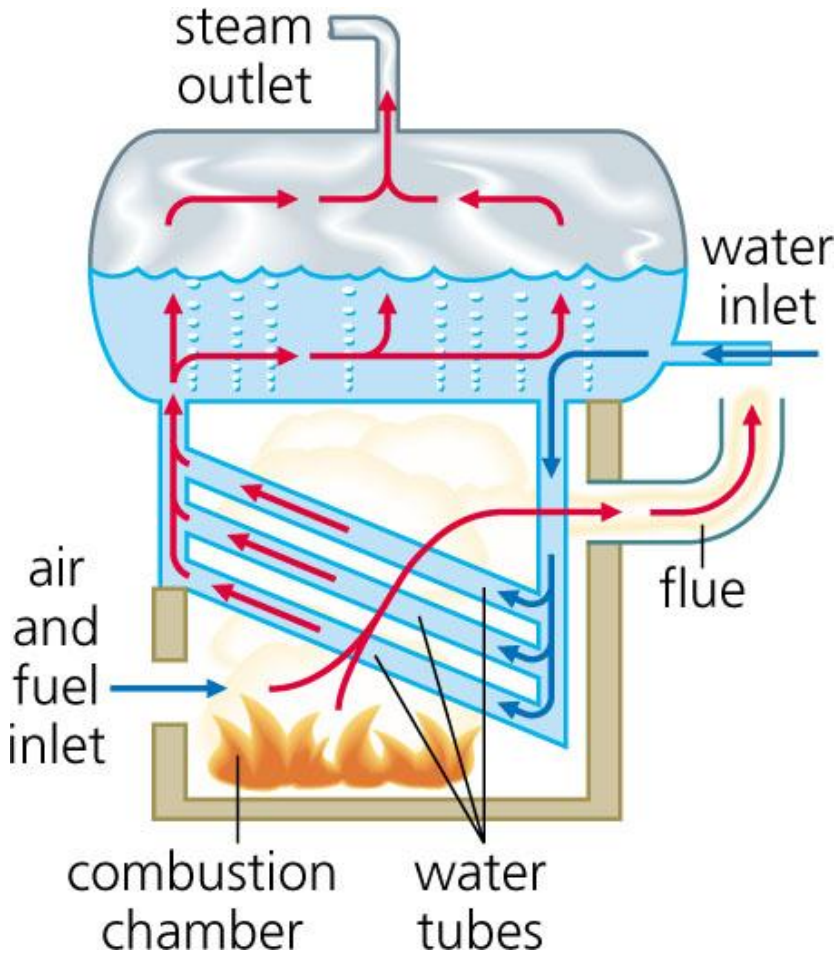
سیستم های DCS با هدف استفاده در کنترل پروسس طراحی و به کار گرفته شدند. پس بحث را با تعریفی از Process Control آغاز می کنیم.

منظور از Process Control چیست ؟

برای پاسخ به این سئوال ابتدا شرح تعریف زیر الزامیست

Process: سیستم یا مجموعه المان هایی است که از یک طرف مواد به آنها وارد و از طرف دیگر با تغییرات فیریکی / شیمیایی خارج می شود.

مثال : سیستم گرم کننده آب Heating Water آب از یک طرف وارد سیستم شده و از طرف دیگر با دمای بالاتر (تغییر فیزیکی) خارج می شود.



WWW.MOHANDES.ORG

اجزای به کار رفته در یک سیستم Process Control ساده:

در یک سیستم ساده کنترل پروسس المان های زیر استفاده می شوند:

Field Instrument

Actuator

Single Controller

PID LOOP

: Field Instrument

تجهیزات ابزار دقیقی است که به منظور اندازه گیری مشخصات مواد موجود در پروسس نظیر دما و فشار و فلو و غیره استفاده می شوند. این تجهیزات یک مقدار عددی که نشان دهنده وضعیت متغیر مورد بررسی است را مشخص می کنند.

: Actuator

المان های الکترومکانیکی هستند که برای تنظیم مقدار مواد در قسمت های مختلف پروسس استفاده می شوند. مثال : انواع شیرهای کنترلی

WWW.MOHANDES.ORG

Single Controller:

سخت افزاری برنامه پذیر که با پردازش مقادیر کمیت های مختلف دما / فشار / سطح و فلو ،دریافتی از Field Instrument ها و لحاظ کردن شرایط داده شده توسط کاربر ، به Actuator ها فرامین متناسب ارسال می نماید و آنها را روی درجات مورد نیاز تنظیم می کند . یک کنترلر بسته به نوعش می تواند برای کنترل یک یا چند حلقه استفاده شود.سینگل کنترلر های استفاده شده در پالایشگاه تبریز محصول شرکت yokogawa می باشد.

از Single Controller ها معمولا در مواقع زیر استفاده می شود:

سیستم کنترل ساده و کوچکی که ارزان هم باشد مد نظر است.

حلقه کنترلی بسته در سیستم وجود دارد.

سیستم کنترل مستقلی برای یک یا چند حلقه مورد نیاز است.

سیستم مانیتورینگ در مجموعه موجود نیست.

PID LOOP :

حلقه های کنترلی بسته (Closed –Loop) توسط مدلی ریاضی به نام PID در کنترلرها پیاده سازی می شوند. در یک حلقه کنترل ، هدف رساندن یک کمیت (PV یا Process Variable) به مقدار مطلوب (Set Point یا SP) می باشد. این عمل با تغییر متغیر سوم(Manipulate variable یا MV) که معمولا یک وضعیت یک Actuator است ، صورت می گیرد.

P, I, D سه پارامتر اصلی برای اجرای کنترل در این حلقه ها هستند که بسته به شرایط Process توسط کاربر تنظیم می شوند و مشخصات آنها به شرح زیر می باشد:

WWW.MOHANDES.ORG

P : افزایش / کاهش P سرعت تغییرات را در خروجی حلقه افزایش / کاهش می دهد. P باعث تولید خطای ماندگار در حلقه کنترل می شود.

I : ضریب I باعث از بین بردن خطای ثابت سیستم و نرم کردن حرکت خروجی حلقه می گردد.

D : استفاده از ضریب D حساسیت سیستم را نسبت به تغییرات ورودی بالا می برد. در صورتی که به درستی تنظیم نشود، باعث ایجاد نوسان و ناپایداری در حلقه کنترل می گردد.

با این تعاریف معنی Process Control به صورت دقیق و کامل روشن می شود.

Process Control یعنی روشی برای کنترل Actuator ها در حلقه های بسته PID توسط Controller ها بر اساس مقادیر دریافتی از Field Instrument ها.

مشخصات Process Control های واقعی

یک Process Plant جایی است که مجموعه ای از Process های مختلف برای تولید محصولات متنوع به کار گرفته شده است . بارزترین نمونه های آن پالایشگاه های نفت و گاز و مجتمع های پتروشیمی است دقت داشته باشید که با این تعاریف یک مجتمع اتوموبیل سازی ، یک Process Plant محسوب نمی شود.

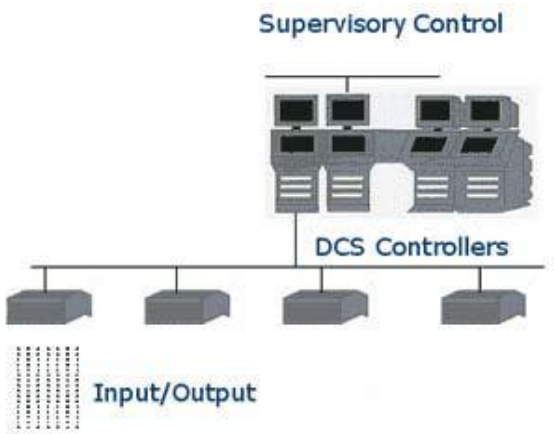
WWW.MOHANDES.ORG

تعریف سیستم DCS (Decentralized Control System):

یک DCS مجموعه ای است از کنترلر های با قابلیت پردازش بیش از یک حلقه (Multi – Loop).

این کنترلر ها که با یکدیگر نیز مرتبط هستند و هر یک می توانند از طریق واحدهای ورودی / خروجی خود به Field – Instrument ها متصل شده و بین 10 تا 100 حلقه را کنترل نمایند. ارتباط بین این کنترلرها از طریق شبکه های صنعتی استاندارد صورت می گیرد.

این تیپ سیستمهای کنترلی را اصطلاحا " سیستمهای کنترل غیر متمرکز " یا (Decentralized Control System) نامیده می شوند، گرچه امروزه عبارت (Distributed Control System) متداولتر است .



شماتیک یک سیستم dcs

امروزه اکثر سیستم های DCS حداقل از یک یا چند نوع تکنولوژی Field Bus و Foundation Field Bus و Profibus و DeviceNet پشتیبانی می کنند و قابلیت اتصال به آن را دارا هستند .با استفاده از Field Bus در این روش می توان تعداد زیادی Actuator / Instrument را با استفاده از تنها یک کابل رابط به کنترلرها متصل کرد و حجم کابل کشی را به شکل قابل توجهی کاهش داد.

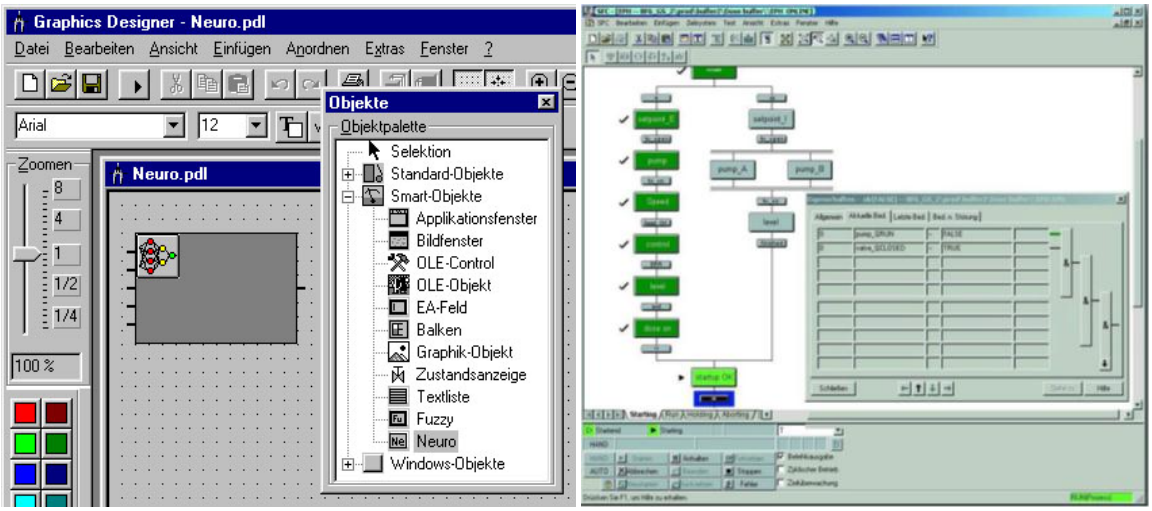
در عین حال به عین دیجیتال بودن اطلاعات ارسالی نیاز به کارت های I/O آنالوگ (جهت تبدیل) وجود ندارد و تنها یک کارت واسطه برای کل Field bus لازم است.

نرم افزار سیستم های DCS:

نرم افزار رکن اصلی یک سیستم DCS محسوب می شود. در واقع قدرت و اعتبار یک سیستم DCS بستگی تام به نرم افزار آن دارد.

WWW.MOHANDES.ORG

در یک مقایسه ساده بین plc,dcs از نقطه نظر نرم افزار ، می توان گفت نرم افزار مورد استفاده در سیستم dcs دارای قابلیت های بالاتر و بسیار قویتر است و در مقابل از نظر قیمت نیز گرانتر است.



یکی از تفاوت های اصلی Software مهندسی سیستم plc و dcs در نحوه برنامه نویسی است .به زبان یک برنامه نویس می توان گفت در مهندسی سیستم dcs در واقع کدی نوشته نمی شود بلکه از مجموعه کاملی از توابع که قبلا توسط سازنده سیستم dcs به طور استاندارد طراحی و در کتابخانه های نرم افزاری قرار داده شده است، استفاده می شود. این کتابخانه شامل مجموعه ای از توابع ریاضی ، منطقی و انواع دیگر می باشد. در عمل یک مهندس dcs پس از طراحی ساختار کلی سیستم و مشخص شدن تعداد و وظایف هر یک از کنترلرها ، توابع مورد نیاز را از کتابخانه انتخاب کرده و به شکل یک پازل کنار هم قرار می دهد تا فرآیند کنترلی مورد نظر را پیاده سازی کند . البته این امکان وجود دارد که در صورت نیاز یک تابع جدید طراحی و به کتابخانه اضافه شود. شاید یکی از ابهاماتی که تقریبا برای اکثر کسانی که می خواهند با سیستم های DCS کار کنند وجود دارد ، عدم درک تفاوت سیستم های کنترل PLCوDCS است. هر دو این سیستم ها در ابتدا برای اهداف کاملا متفاوتی طراحی شدند:

PLC ها برای Factory Automation و کنترل های ترتیبی یا Interlocking

DCS ها برای Process Automation و کنترل فرآیند

یعنی PLC ها قابل استفاده برای کنترل فرآیند نبودند و در مقابل DCS ها سرعتی به اندازه PLC ها نداشتند. اما امروزه با توجه به رشد و پیشرفت تکنولوژی اشتراکات زیادی بین این دو سیستم به وجود آمده است و در بسیاری موارد می توان از PLC ها نیز برای کنترل یک پروسه شیمیایی استفاده کرد و از آن طرف سرعت سیستم های DCS نیز روز به روز بیشتر می شود. به طور کلی میتوان گفت هر دو سیستم در حال حاضر ماهیت یکسانی دارند و تنها نوع کاربرد و قابلیت های آنها با یکدیگر متفاوت است. تکنولوژی طراحی و تولید سیستم های DCS با توجه به گستردگی و پیچیدگی آنها تنها در اختیار سازندگان محدودی

WWW.MOHANDES.ORG

است که تعداد آنها نیز از انگشتان دو دست تجاوز نمی کند. در ادامه به معرفی سازندگان مطرح روز در دنیا و مشخصات سیستم های ارائه شده توسط آنها خواهیم پرداخت به شرح زیر:

1. سیستم Industrial IT ساخت شرکت ABB
2. سیستم Delta V ساخت شرکت Fisher-Rosemount
3. سیستم I/A Series ساخت شرکت FOXBORO
4. سیستم Experion PKS ساخت شرکت Honeywell
5. سیستم Teleperm XP ساخت شرکت SIEMENS
6. سیستم 7PCS ساخت شرکت SIEMENS
7. سیستم CENTUM3000 ساخت شرکت YOKOGAWA

WWW.MOHANDES.ORG

منابع:

1. ابزار دقیق و کنترل فرآیند ، تالیف محسن تقوی فر
2. اصول و اجزاء کنترل صنعتی ، تالیف امیرحجت سبزپوشان
3. روش های اندازه گیری در ابزاردقیق ، تالیف جواد جهانخواه (اداره آموزش پالایشگاه)
4. Applied instrumentation in the process industries (W.G.Andrew/H.B.Williams)
5. Manualهای واحدهای عملیاتی مختلف موجود در کتابخانه پالایشگاه
6. Iranian Petroleum Standard (IPS)

WWW.MOHANDES.ORG