دانستنی های فنی

تدوین : عبد الوهاب بلوری

بنام خدا

شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی ایران

عنوان: دانستنی های فنی

تدوین : عبدالوهاب بلوری

ویراستار: عباس شاه مرادی

طرح جلد و صفحه آرایی: آتلیه باران

تأیید محتوایی: اداره بازرسی فنی

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

چاپ : امیدان

ناشر: اداره انتشارات روابط عمومی

استفاده با ذکر منبع مجاز می‌باشد.

www.niopde.ir

فهرست مطالب

مقدمه :	٦
فصل اول : انبار نفت	٧
فصل دوم : ایمنی و آتش نشانی	٣٩
فصل سوم : آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	٤٥
فصل چهارم : سوخت گیری هواپیمائی	٦١
فصل پنجم : فرآیند تخلیه و بارگیری گازمایع LPG توسط کشتی	٧١
فصل ششم : سامانه هوشمند	٧٥
فصل هفتم : طرح کهاب	٨٣
فصل هشتم : خوردگی، رنگ و حفاظت کاتدیک	٩١
فصل نهم : نقاط عرضه	١١٩
فصل دهم : جایگاه های عرضه گاز طبیعی فشرده CNG	١٢٩
اصطلاحات و تجهیزات پر کاربرد در برق صنعتی	١٨٥

به نام خدا

همکاران، دوستان و خوانندگان گرامی

حالا که به گذشته کاری خود می نگریم قاطعانه و با افتخار می‌توانم بگویم که دهۀ نهم شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی ایران نقطۀ عطفی در تاریخ با عظمت و پر از فراز و نشیب این شرکت است. هر چند در پس این دوران سخت و البته خاطره انگیز یگانه نقطۀ عطف به حساب نیاید. دورانی چون آغاز انقلاب اسلامی، تحمیل هشت سال جنگ و دفاع و مقاومت بی نظیر مردم، تحریم‌های آشکار و پنهان قدرت‌های استکباری، افزایش جمعیت، رشد و گسترش خدمات عمومی شرکت در اقصی نقاط کشور، سهمیه بندی چند باره به منظور مدیریت عرضه فرآورده‌های استراتژیک و مقابله با قاچاق و شاید مهم تر از آن مقاومت در برابر تحریم‌های ظالمانه، ورود گاز فشرده (GNC) به چرخۀ مصرف و ده ها تحول دیگر هر کدام نقاط عطفی بودند که می‌توانستند روند تصمیم گیری در شرکت را با چالش مواجه کنند. این تحولات و تغییرات شکلی و ماهوی در روند تصمیم گیری‌ها، خوشبختانه و شاید لاجرم همچنان ادامه دارد. طرح عرضه نفت گاز بخش حمل و نقل با استفاده از پیمایش در بستر سامانه هوشمند سوخت به منظور مدیریت این فرآوردۀ مهم نیز یکی از نقاط عطف در دورۀ جدید است که در سال جاری به یاری خداوند متعال به ثمر خواهد نشست. اما اجازه می‌خواهم در کوتاه ترین جملات به تأکید و اشاره ام به دهۀ نهم نقبی بزنم.

عمده تحولاتی که شرکت از سر گذراند با همت و تلاش و از خودگذشتگی کارکنان گمنام آن بود. آنهایی که مجری اصلی اجرای برنامه های ستاد شرکت بودند. همکارانی که در اقصی نقاط کشور پهناور ایران، در مناطق دورافتاده، سخت گذر و گاه به دور از امکانات یار و مددکار شرکت بودند آنهایی که آرام آرام تغییرات را اجرا کردند و تن پوشی نو و تازه به قامت رعنای شرکت دوست داشتنی پخش پوشاندند به جرأت می توانم ادعا کنم که این تن پوش جدید و نو و البته روزآمد آنقدر پیش رونده است که شاید همکارانی که در ۱۰ سال پیش به افتخار بازنشستگی نائل شده اند نتوانند به سادگی با رموز این آراستگی کنار بیایند. انبوهی از نرم افزارهایی که با برنامه ریزی مدرن روند دریافت، نگهداری و عرضه را به درستی دگرگون کرد. آنچه این روند را تسهیل کرد شرایط آموزش و بهبود روشهایی بود که در طول دو دهۀ گذشته، خاصه دهۀ اخیر در پیشانی تصمیم گیری

گردانندگان شرکت جای داشت. پس از آموزش، رعایت مسائل فنی و ایمنی و افزودن این دانستنی ها و مهم تر از آن استفادهٔ این آموخته ها شرکت را در مسیر تندبادهای پیش بینی نشده مصون از خطر کرده است. نشر و گسترش مسائل تئوریک و مستند سازی به روز این مسائل در کنار عمل به موقع به آنها می تواند همچنان مسیر پیشرفت شرکت را که به بالندگی رسیده است هموارتر سازد. آنچه در ادامه از نظرتان گذر خواهد کرد قطره ای از دریای علم و انگیزه است که نیازمند استمرار است. سپاسگزار همکار تلاش گرمان جناب آقای عبدالوهاب بلوری هستم و همچنین همکارانم در روابط عمومی که همت کرده اند این تلاش صادقانه را به نتیجه ای مطلوب برسانند.

سید ناصر سجادی
مدیرعامل
شهریور ۱۳۹۴ تهران

مقدمه

در گستره این دیار کهن مردانی سخت کوش مسئولیت تأمین و توزیع فرآورده های نفتی را به عهده دارند که یکی از اصلی ترین عوامل توسعه ایران عزیز می باشد .

در نظام مدیریتی شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی ایران مدیران مناطق با هجمه ای از مسایل و مشکلات عملیاتی مواجه هستند که در راستای این مسئولیت، اجرای سیاست های شرکت، نظارت بر حسن انجام عملیات، همپایی با برنامه های استانی، تأمین انتظارات مقامات محلی و مرتفع نمودن مشکلات عدیده منطقه را بر دوش دارند .

مشغله های اجتناب ناپذیر در مناطق موجب می شود تا مدیران گاهاً از مسایل فنی فاصله بگیرند .

مطالب این مجلد کوششی است ناچیز در تدوین دانسته های فنی حوزه مسئولیت مدیران محترم مناطق که بمنظور یادآوری تقدیم می گردد .

امید است در پی تقدیم مجموعه فرآیند اقدامات حوزه فنی عملیات این مجلد بتواند گامی کوچک در راستای اهداف بلند سازمان برداشته باشد .

مجموعه تقدیمی بگونه ای تدوین شده است که مطالعه آنرا برای رؤسای محترم نواحی تأکید می نماید .

به امید تعالی سازمان در خدمات رسانی هر چه مطلوب تر و اقدامی در راستای تحقق شعار آموزشی شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی ایران.

تقدیم به همکارانی که خالصانه در پندار، عاشقانه در کردار تلاش می‌کنند.

انبار نفت

انبارهای فرآورده های نفتی شامل بخشهای مختلفی بشرح ذیل می باشند:

۱- مخازن ذخیره سازی فرآورده های نفتی

۲- نقاط تخلیه و بارگیری

۳- دستگاه تخلیه هوا و صافی

۴- معرفی انواع ولوها

۵- فیلترها

۶- دستگاه های ابزار دقیق (اندازه گیری سطح و دمای فرآورده)

۱. مخازن ذخیره سازی فرآورده های نفتی:

به منظور انبارش نفت خام و فرآورده های نفتی از تجهیزاتی به نام مخزن استفاده می‌شود، مخازن یکی از مؤثرترین تجهیزات و تأسیسات در زنجیره سوخت رسانی می باشد، مخازن از لحاظ شکل، جنس، ظرفیت دارای اشکال مختلف می باشد .

انواع مخازن:

- مخازن استوانه ای
- مخازن کروی
- مخازن- لاستیکی

مخازن استوانه ای:

-مخازن عمودی
- مخازن افقی
- فشار پائین(سقف ثابت)

مخازن عمودی:

- مخازن سقف ثابت

- مخازن سقف شناور
- مخازن سقف ثابت با شناور داخلی
- مخازن بدون سقف

همچنین مخازن را به شرح ذیل نیز تقسیم بندی می‌کنند :

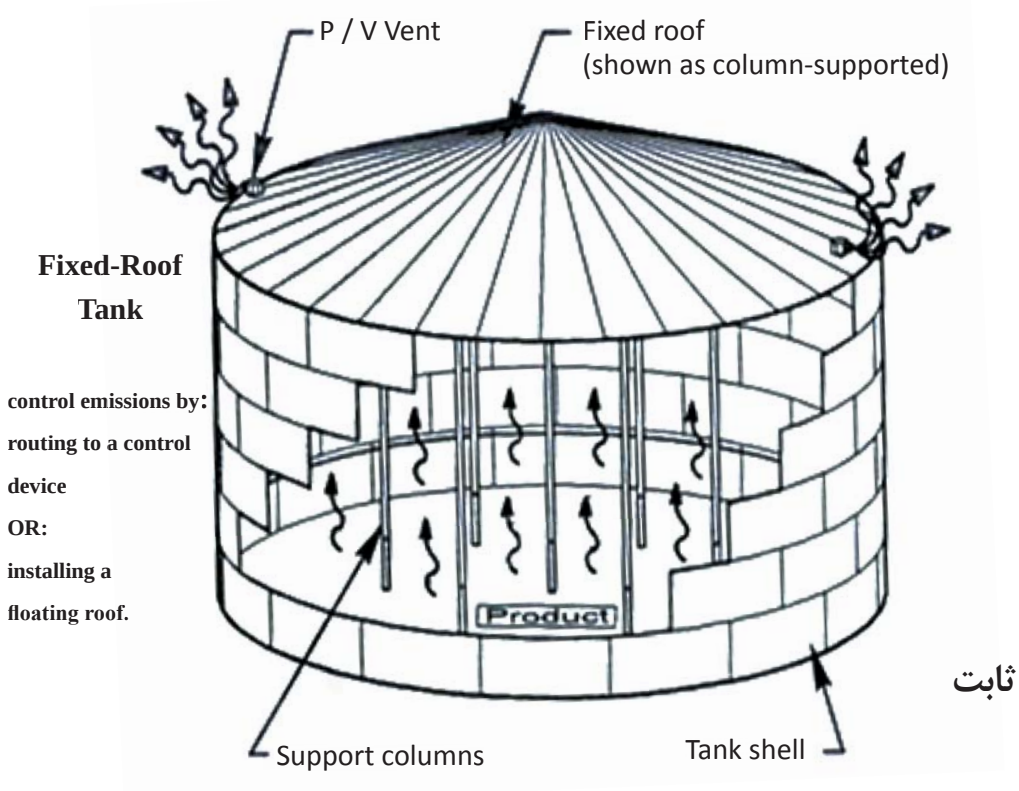
- تحت فشار
- اتمسفریک سقف شناور و دو سقفه
- فشار پائین(سقف ثابت)

مخازن تحت فشار مانند مخازن کروی به منظور نگهداری فرآورده هائی مانند گاز مایع استفاده می شود.

مخازن اتمسفریک که در ارتباط با فشار محیط قرار دارد بمنظور نگهداری فرآورده هائی که دارای نقطه اشتعال (flashpoint) کمتر از ۳۷/۸ درجه سانتیگراد می باشد (مخازن سقف شناور)

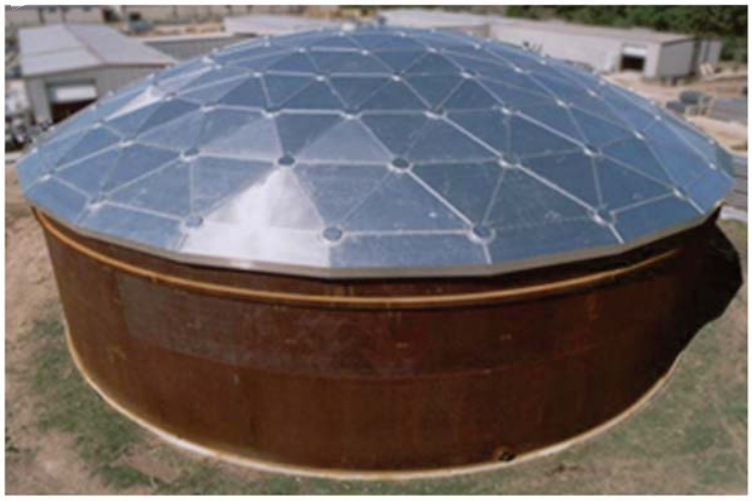
فرآورده‌هائی که نقطه اشتعال آنها بیشتر از ۳۷/۸ سانتیگراد باشد در مخازن سقف ثابت ذخیره می گردد.

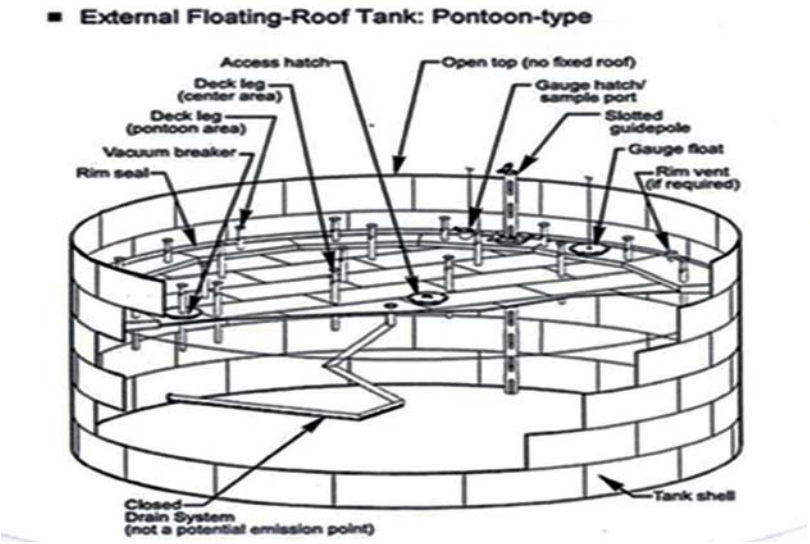
فرآورده ای که مانند سوخت های هوائی می بایست در مقابل اکسیژن هوا و میکروب نیز محافظت گردند در مخازن دو سقف نگهداری می شوند.



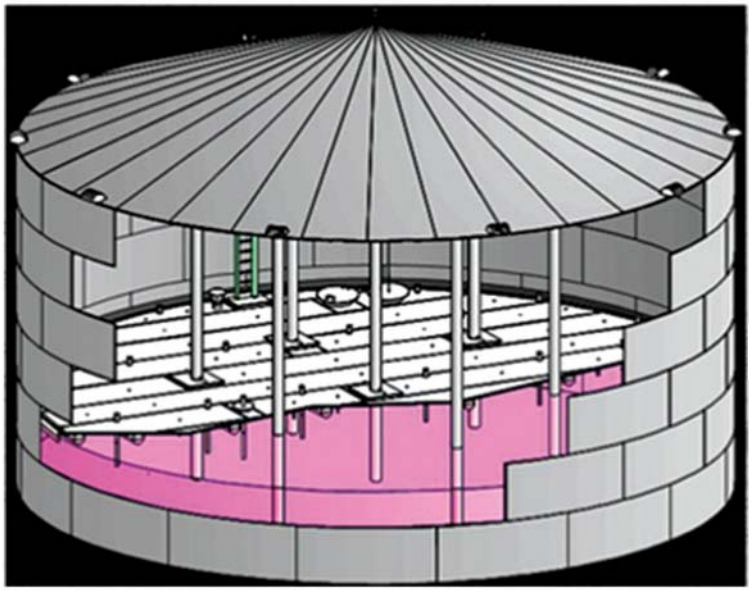
مخزن سقف ثابت

Fixed Steel Cone Roof(no IFR), this tank type generates highest emissions and product loss





مخزن سقف شناور



Steel Cone Roof Tank (with IFR)

مخازن سقف ثابت با سقف شناور داخلی

تجهیزات مخازن کروی:

تجهیزات منصوبه روی مخازن کروی به ترتیب از تاج بالای مخزن تا پایه های مخزن:

۱- شیر اطمینان Safety Valve

۲- سطح سنج Level Gauge

۳- فشار سنج Pressure Gauge

۴- شیر تخلیه بخار گاز Vent

۵- شیر تبادل بخار گاز مایع Vapor Valve

۶- دریچه آدم رو بالائیها و پائینی Manhole

۷- شیر ورودی Inlet Valve

۸- شیر خروجی Out let Valve

۹- دماسنج Temperature Gauge

۱۰- شیر قطع اضطراری هیدرولیکی Hydraulic Safety Emergency Valve

۱۱- رینگ خنک کننده آتش نشانی

نقاط تخلیه و بارگیری:

فرآورده های تصفیه شده در پالایشگاه های کشور پس از طی مراحلی به وسیله خطوط لوله، نفتکش های جاده پیما، شناورهای دریایی و مخزن داران راه آهن به مخازن انبارهای پخش منتقل و ذخیره گردیده و سپس توسط نفتکش های جاده پیما، مخزن داران راه آهن و یا خطوط لوله به مبادی مصرف حمل و توزیع می گردند.

دستگاه های بارگیری اتوماتیک:

به منظور جلوگیری از اتلاف وقت و رساندن فرآورده های نفتی به دست مصرف کنندگان در کمترین زمان ممکن و جهت بارگیری مواد نفتی در انبارهای نفت نواحی و مناطق پخش از دستگاه های بارگیری اتوماتیک استاندارد استفاده می‌گردد.

اندازه پیمانه گرها و قطر داخلی لوله ها متناسب با نیاز و مقدار مصرف استان‌های کشور و شرایط جوی توسط کارشناسان طراحی می‌شود که در اکثر انبارهای نفت مراکز استان ها اندازه پیمانه گرها و قطر لوله ها چهار اینچ بوده و در برخی شهرستان سه اینچ می باشند.

مهم ترین دستگاه‌های بارگیری اتوماتیک که مورد استفاده شرکت پخش می‌باشند از نوع میترهای جابجایی که به P.D.Meter (Positive Displacement Meter) ساخت کارخانه A.O.Smith کشورآلمان و همچنین S.A.T.A.M کشور فرانسه می باشند.

شرح کامل قطعات و دستگاههای نقاط بارگیری اتوماتیک :

شیرهای ورودی و خروجی (Plug Valve Flanged)

شیرهای ورودی و خروجی شیری است از جنس چدن و نوع Cock Valve یا شیر سماوری که در مواقع انجام هرگونه تغییرات یا تعویض قطعات صدمه دیده قبل از شروع هر کاری بایستی بسته شوند تا از ورود فرآورده به سیستم جلوگیری نماید و در هنگام انجام کار از ریخت و پاش ممانعت به عمل آید، این شیر حکم MainValve را دارد که قبل از شروع هرگونه کار تعمیراتی بایستی بسته شود و پس از اتمام کار برای شروع بارگیری مجدداً باز شود.

دستگاه تخلیه هوا و صافی (Air Eliminator & Strainer)

دستگاه تخلیه کن هوا و صافی همانطور که از اسمش پیداست از دو قسمت فوقانی و تحتانی تشکیل شده است .

الف- قسمت فوقانی یا دستگاه تخلیه کن هوا AirEliminator Head

این دستگاه جهت تخلیه کردن حباب های احتمالی هواکه دراثرپمپاژ با فرآورده مخلوط شده به کار می رود و موجب جدا شدن حباب های هوا در مواقع بارگیری قبل از رسیدن مواد نفتی به پیمانه گر می‌شود.

ب) صافی (strainer) :

این دستگاه ا ز توری فوق العاده ریز به شکل استوانه ساخته شده جهت جمع آوری و جلوگیری از مواد زاید موجود که در لایروبی کف مخزن باقی می مانند و در اثر پمپاژ از مخزن به لوله ها راه پیدا می کنند به کار می رود و به طور کلی بایستی هر دو هفته یکبار باز و مواد جمع آوری شده تخلیه و پس از شستشو با نفت سفید مجدداً در داخل Strainer قرارگیرد.

قطعات تشکیل دهنده صافی :

۱- Basket - Strainer Mesh

۲- Basket _ Outer Retainer

معرفی انواع ولو ها (Valves) :

در بسیاری از موارد در خطوط جریان سیال لازم است، شدت جریان کنترل شود و یا فشار یا دمای جریان کنترل شود. در این موارد از شیر های مختلفی استفاده می شود. یک شیر مسلماً باعث به وجود آمدن مقداری مقاومت بر سر راه جریان خواهد شد که البته مقاومت یک شیر ایده آل صفر است.

چهار وظیفه اصلی ولوها را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

- باز و بسته کردن جریان
- کنترل جریان و تنظیم مقدار سیال عبوری
- جلوگیری از بازگشت جریان
- کنترل و تنظیم فشار جهت جلوگیری از آسیب رسیدن به دستگاه‌ها و تجهیزات

ولوها تفاوت ساختمانی مشخصی با یکدیگر دارند اما در حالت کلی می‌توان قطعاتی را که به طور عمومی در آنها وجود دارد را بررسی کرد در زیر به معرفی اجزای مختلف ولو عمومی پرداخته می شود.

۱- Body یا بدنه :

به پوسته خارجی ولو گفته می شود که اجزای ولو درون آن قرار دارد. در واقع نمای کلی ظاهری ولو که مشاهده می شود پوسته آن است. جنس پوسته می‌تواند از فلز یا پلاستیک باشد، برنج، برنز، چدن، فولاد و آلیاژ های آن (مخصوصا فولاد زنگ نزن Stanless Steal) فلزاتی هستند که در ساخت بدنه ولو کاربرد دارند.

۲- Bonet :

قسمت بالایی ولو که بر روی ولو پیچ شده و یا اینکه با پیچ متصل می شود بانت نام دارد، بانت یک اتصال قابل تعویض و تعمیر است و Handle، Stem، Plug بروی آن سوارند.

۳-port:

مسیر ورودی و خروجی ولو است که معمولا به لوله یا درام وصل می شود.

۴- Handle یا دسته :

با این وسیله می توان جریان درون ولو را با پیچاندن کنترل کرد، البته برخی کار پیچاندن دسته

همیشه به صورت دستی انجام نمی شود و گاه یک مکانیزم این کار را انجام می‌دهد که در این صورت به دسته Actuator گفته می شود.

۵- Disc :

دیسک یک قسمتی متحرک در ولو و در واقع عامل قطع و وصل شدن جریان است، دیسک ها با یکدیگر متفاوت است و می تواند به صورت صفحه ای؛ کروی، استوانه ای و ... باشد، حرکت دیسک نیز می تواند به صورت چرخشی یا خطی باشد.

۶- Stem :

به میله رابط بین دیسک و دسته، استم گفته می شود (البته در ولو هایی که استم وجود دارد)، استم از بین بانت گذشته و به درون ولو می رود در واقع استم مقدار جابجایی را که از طریق دسته اعمال می شود، به دیسک منتقل می کند. این جابجایی می تواند به صورت خطی، پیچشی، یا ترکیبی از این دو حرکت باشد، در برخی ولو ها استم ها با دسته به صورت یکپارچه ساخته می شوند اما در برخی دیگر استم را با دیسک به صورت یکپارچه می سازند.

۷- Seat یا نشیمنگاه :

نشیمنگاه یکی از اجزای داخلی و ثابت ولو است که در زیر دیسک قرار دارد، در ولو هایی که حرکت دیسک در آنها به صورت خطی است، در هنگامی که ولو باز است، (دیسک بالا است) دیسک و نشیمنگاه هیچ ارتباطی با هم ندارند اما وقتی دیسک پایین آید و جریان قطع شود، دیسک کاملا در نشیمنگاه می نشیند این در حالی است که در ولو هایی که دیسک حرکت صرفاً چرخشی دارد، نشیمنگاه و دیسک همیشه(چه در وقتی ولو باز باشد چه وقتی بسته باشد) با یکدیگر درگیرند.

۸- Gasket :

به منظور جلوگیری از نشتی، در محل ورود استم به بانت، لازم است در فاصله بین استم و بانت تمهیداتی اتخاذ شود که با قرار دادن Gasket در این قسمت ضمن اینکه استم قادر به حرکت باشد آب بندی نیز انجام می شود.

انواع ولو :

ولو ها انواع گوناگونی دارند که هر کدام برای فعالیت خاصی مناسب است، برخی ولو ها مناسب برای صرفاً قطع یا وصل جریان هستند و در برخی دیگر از ولو ها شدت جریان را می توان کنترل

کرد و برخی دیگر به منظور حفاظت در برابر کنترل فشار و دما و برخی دیگر به منظور جلوگیری از برگشت جریان کارآیی دارند، عمل کردن ولو ها می تواند به صورت یکی از حالتهای زیر انجام پذیرد :

۱-کنترل دستی

۲- کنترل هیدرولیکی

۳-کنترل پنوماتیکی

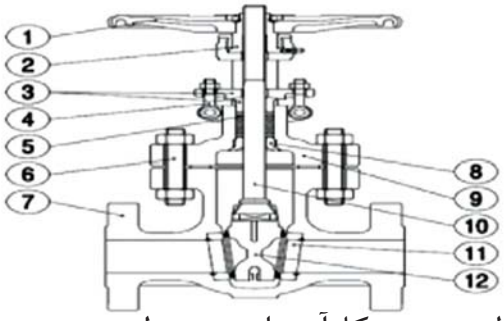
۴- کنترل به وسیله موتور

۵- کنترل مغناطیسی

همانطور که گفته شد اقسام زیادی از ولو ها وجود دارد اما در ادامه درباره تعداد معدودی از آنها که بیشترین کاربرد در صنعت را دارند توضیحاتی داده شده است.

۱-ولو کشویی یا دروازه ای Gate valve :

شیر کشویی یا دروازه ای یکی از پر کاربرد ترین شیر های مورد استفاده در صنعت است.

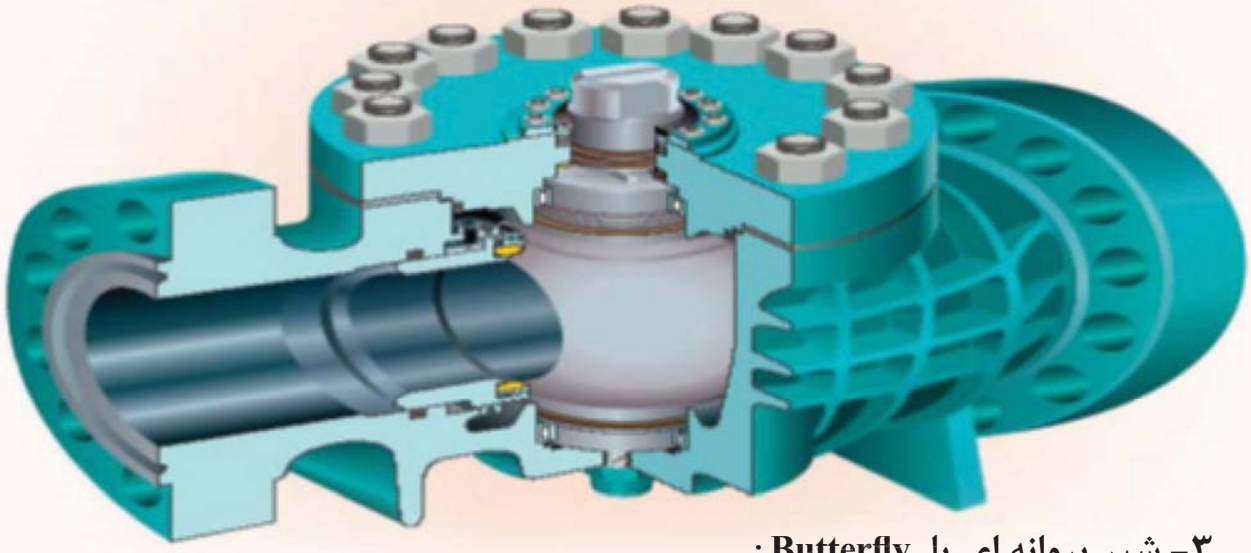


IT.	DESCRIPTION
1	HANDWHEEL
2	YOKE SLEEVE
3	GLAND FLANGE
4	GLAND EYE BOLT
5	PACKING
6	BONNET BOLT
7	BODY
8	BONNET
9	BACK SEAT
10	STEM
11	SEAT RING
12	WEDGE

حرکت استم در این نوع ولو به صورت خطی بوده و کارآیی این نوع ولو در بستن و یا باز کردن کامل مسیر است یعنی در ولو کشویی نمی توان مسیر را به عنوان مثال نیمه باز کند. بستن و باز کردن جریان در این نوع ولو به وسیله یک دیسک دروازه ای شکل انجام می پذیرد.

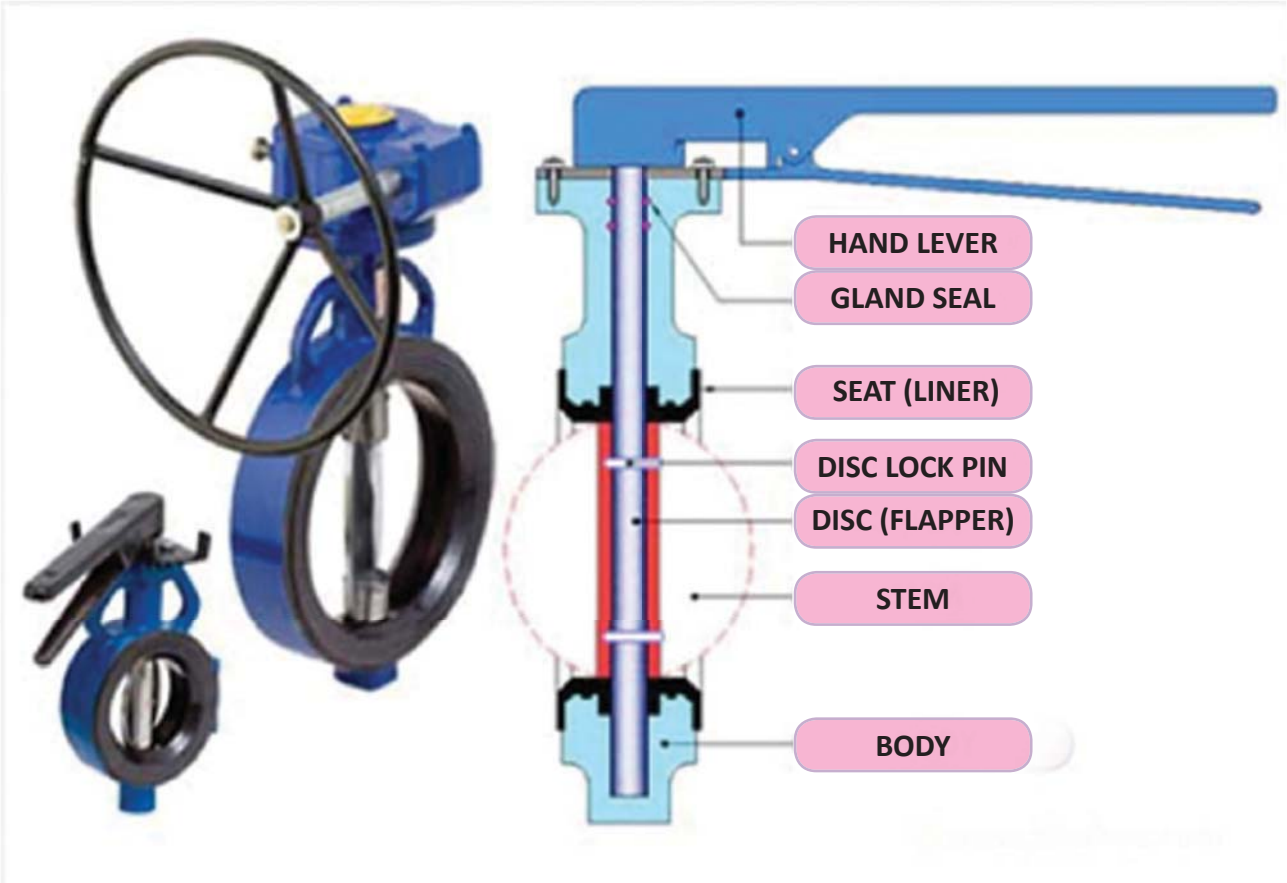
۲- ولو توپی یا Ball valve :

از دیگر شیرهای پر کاربرد می توان به شیر توپی اشاره کرد، حرکت دسته و دیسک در ولو توپی به صورت چرخشی است، دیسک این ولو از یک کره که ۲ طرف آن سوراخ دارد تشکیل شده است. وقتی که شیر باز است ۲ سوراخ که روبروی هم قرار گرفته اند و موازی لوله می شوند و جریان از آن عبور می کند اما هنگامی که دسته را ۹۰ درجه بچرخانیم، ۲ سوراخ روبروی هم عمود بر لوله و جریان می شوند و ولو بسته می شود. این نوع ولو برای جریان هایی که احتیاج به باز شدن کامل یا بسته شدن کامل باشد مناسبند. برای جریان هایی که کنترل دبی لازم است هم می توان از آنها استفاده کرد اما خیلی مناسب این کار نیستند.



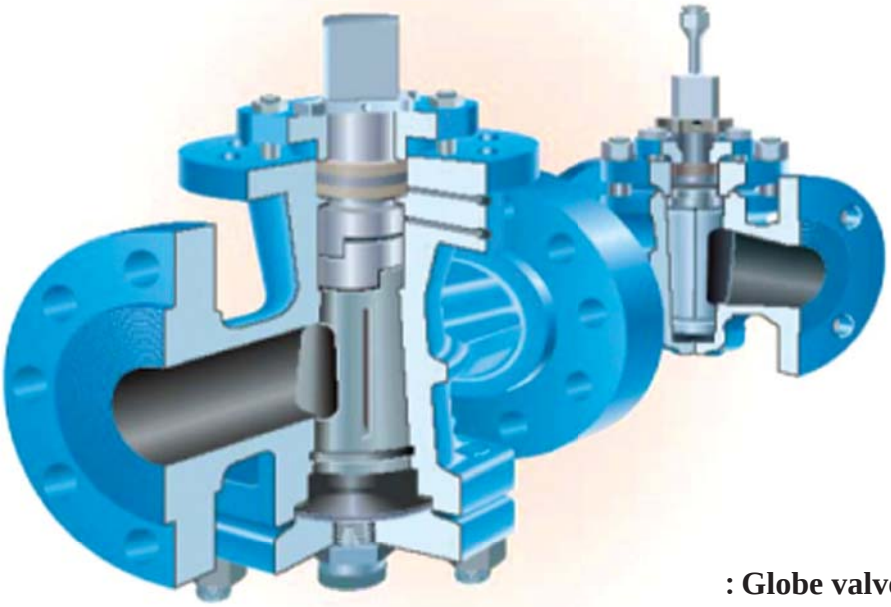
۳- شیر پروانه ای یا Butterfly :

شیر پروانه ای شیری مناسب برای کنترل مسیر سیال می باشد یعنی می توان شیر را مثلاً نیمه یا به مقدار دلخواه دیگری باز کرد. دیسک در این ولو حول محور خود که یک سر آن به استم و سر دیگر آن در نشیمن‌گاه است، می‌چرخد. این شیر از لحاظ ظاهر و ساخت به شیر توپی شباهت زیادی دارد و تفاوت آنها را می توان در شکل دیسک‌ها مشاهده کرد. یکی از مزایای این شیر مناسب تر بودن قیمت آن بخاطر وزن کمتر آن نسبت به سایر شیر هاست.



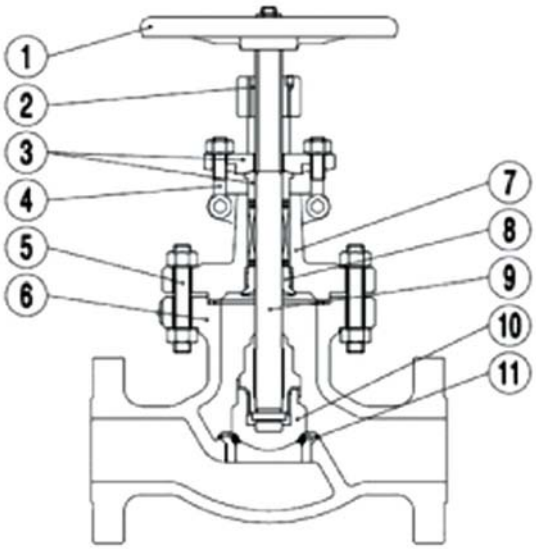
۴- شیر سماوری یا Plug Valve :

شیر سماوری شیری ساده است که از آن به منظور باز یا بسته بودن جریان استفاده می شود (برای کنترل جریان مناسب نیست). دیسک آن به شکل یک مخروط ناقص است که یک سوراخ درون آن قرار دارد که مانند یک کانال است. وقتی این کانال موازی لوله باشد جریان برقرار و وقتی موازی نباشد جریان قطع می شود (مانند شیر توپی).

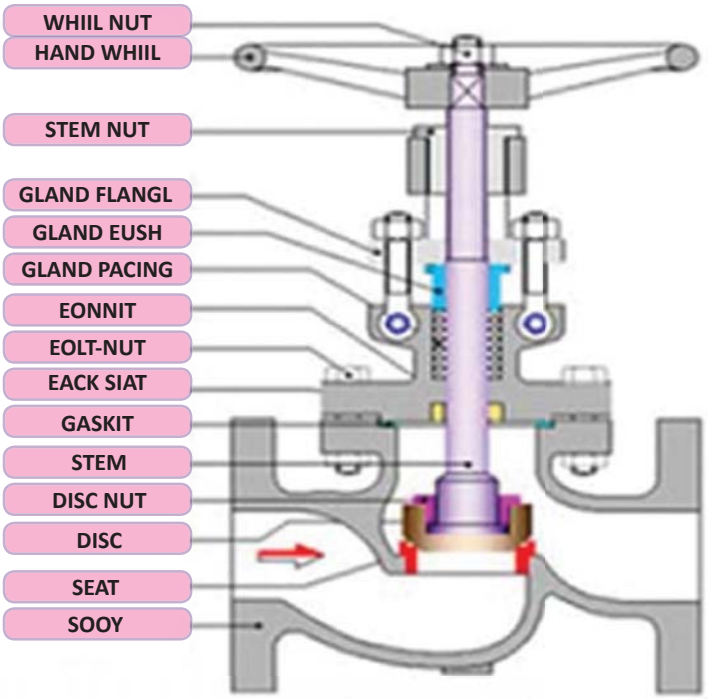


۵-شیر ساچمه ای یا Globe valve :

این نوع ولو برای جریان هایی که باید دبی در آن کنترل شود مناسب است. حرکت استم و دیسک در شیر ساچمه ای به صورت چرخشی و خطی است. استم به حالت روزه ای است و می‌تواند در بانت پیچ شود که با چرخاندن دسته در نتیجه استم هم می چرخد و دیسک را به بالا یا پایین می برد. شکلهای پایین نمای درونی و بیرونی این نوع ولو است. این شیر برای مواردی که احتیاج مکرر به باز و بسته کردن باشد انتخاب مناسبی است.

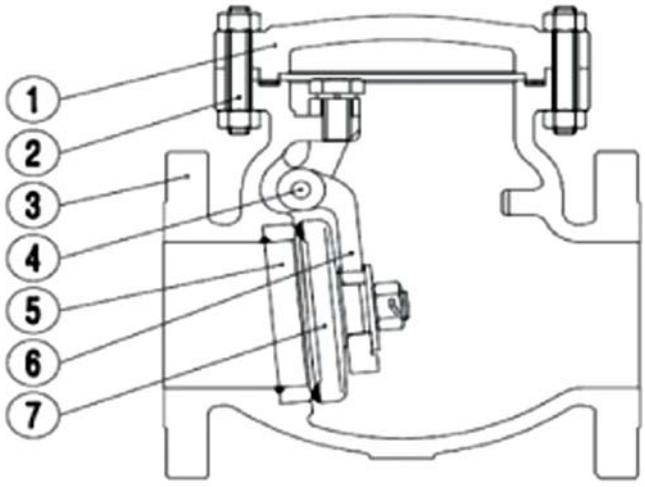


IT.	DESCRIPTION
1	HANDWHEEL
2	YOKE SLEEVE
3	GLAND FLANGE
4	GLAND EYE BOLT
5	BONNET BOLT
6	BODY
7	BONNET
8	BACK SEAT
9	STEM
10	DISC
11	SEAT RING



۶- شیر یکطرفه یا Check valve :

همانطور که از اسم آن پیداست شیر یکطرفه جریان را از یک طرف عبور داده ولی از بازگشت جریان از طرف مقابل جلوگیری می کند پس در هنگام قرار دادن شیر در محل باید از این موضوع که ولو از کدام جهت جریان را عبور می‌دهد، اطمینان حاصل کرد. انواع مختلفی از شیر های یکطرفه وجود دارد که از جمله می‌توان به شیر لولایی و پیستونی اشاره کرد. در شیر لولایی دیسک به یک طرف لولا شده است. در حالت باز جریان از ولو رد شده و دیسک باز می‌شود اما در هنگام برگشت جریان دیسک سر جای خود برگشته و اجازه بازگشت سیال را نمی‌دهد. در نوع پیستونی جریان سیال پستون را به بالا می راند و عبور می‌کند اما به محض قطع جریان، پیستون پایین آمده و اجازه برگشت سیال را نمی دهد.



IT.	DESCRIPTION
1	COVER
2	BOLT
3	BODY
4	HINGE PIN
5	SEAT RING
6	HINGE
7	DISC

۷- شیر اطمینان و یا ایمنی Safety valve :

این دسته از شیر ها بسیار متنوع هستند، در این نمونه از شیر ها دسته (Handle) وجود ندارد و کارکرد شیر به صورت اتوماتیک است. نوعی از این شیر ها safety relief valve نام دارد که در موقع لازم جریان را از مسیر اصلی قطع نموده و به مسیر دیگر هدایت می‌کند. بدین صورت که در هنگامی که فشار درون خط از یک مقدار خاص بالاتر رود نیروی وارد بر دیسک بر نیروی فنر غلبه کرده و دیسک به بالا رانده می شود و سیال از خط خارج شده و فشار خط افت می‌کند. استفاده از این شیر به منظور جلوگیری از تلفات لوله ها و دستگاه های تحت فشار لازم است.

فیلترها:

توجه به کاربرد مواد نفتی در صنایع مختلف کشور و نیز حساسیت بسیار زیاد در تمیز بودن این مواد از ذرات جامدی که بر اثر خوردگی در سیستم های مکانیکی ایجاد می شود باعث اهمیت بسیار مبحث فیلتراسیون می‌گردد.

شرکتهای تولید کننده فیلتر در این راستا، فیلترهای مختلفی را بر اساس کاربرد و میکروریتینگ مورد نیاز با مدیاهای مختلف تولید و به بازار روانه می نمایند که کاربردهای گوناگونی در صنایع مختلف از جمله در فیلتراسیون سوخت هواپیما، روغن توربین و غیره دارند.

مدیای فیلتر روغن با میکروریتینگ ۱ الی۱۰۰میکرون :

Cellulose , Cellulose Synthetic , Polypropylene
Synthetic Fibers , Micro Fiber Glass
Stainless Steel Wire Mesh

المنت فیلترها سوخت اغلب در فیلتراسیون سیالاتی مانند گازوییل ، بنزین و ... به کار گرفته می شوند که با توجه به آلودگی های موجود در این نوع سیالات ، استفاده از یونیت های فیلتراسیون در مصارف صنعتی لازم و ضروری می‌باشد، این شرکت‌ها فیلترهای سوخت را با توجه به کاربرد و نیز میکروریتینگ مورد نیاز با مدیاهای مختلف تولید و ارائه می نمایند.

فیلترهای پلیتد با توری فلزی

کاربرد این نوع فیلترها به عنوان پیش فیلتر در مسیر هوای ورودی هواسازها، کمپرسورها و توربین ها می باشد که وظیفه آن جداسازی ذرات درشت از هوا است. این نوع پیش فیلترها با فریم های فلزی براساس نوع کاربرد تهیه می‌گردد و توسط شرکت آزاد فیلتر در ابعاد مختلف با استفاده از توری های فلزی با مش های گوناگون تولید و ارائه می‌گردد.

نمونه فیلترهای استفاده شده در تأسیسات:

دستگاه های ابزار دقیق (روشهای مختلف اندازه گیری سطح و دمای فرآورده مخازن) (LG-TG)

دستگاه های ابزارهای دقیق که به منظور اندازه گیری سنجش کمی و کنترل فشار، ارتفاع سطح فرآورده های داخل مخازن، درجه حرارت و جریان فرآورده ها به طور مکانیکی و الکترونیکی به کار می رود از حساس ترین وسایلی هستند که در انبار های نفت مورد استفاده قرار می‌گیرند. استفاده از ابزارهای دقیق هم از لحاظ اقتصادی و هم به جهت کاستن از نیروی انسانی مقرون به صرفه می باشند. در زمان های قدیم برای اندازه گیری مایعات از ساده ترین وسایل ممکن استفاده می کردند. امروزه با پیشرفت تکنولوژی از مدرن‌ترین دستگاه‌های اندازه گیری استفاده می‌شود که به صورت اتوماتیک عمل می کنند. امروزه ۲۱ درصد از کل فرآیندهای اندازه‌گیری در صنعت، مربوط به اندازه گیری سطح فرآورده ها می باشد، همین مطلب کافی است که به اهمیت و کاربرد سطح سنج ها در دنیای امروز پی ببریم.

از روشهای ساده و کم هزینه دستی گرفته تا روش های مکانیکی و راداری همه و همه به منظور دسترسی به بیشترین دقت و ایمنی ابداع و ساخته شده اند البته دقت یک کمیت نسبی است و در هر فرآیندی دقت مورد نظر و کافی نسبت به فرآیندهای دیگر متفاوت است، در نتیجه ابزار لازم

برای نیل به این دقت نیز متفاوت خواهد بود برای مثال مخزنی که برای آبیاری یک مزرعه استفاده می شود را در نظر بگیرید دقت و حساسیت ارتفاع آب داخل مخزن به مراتب کمتر از مخزنی مملو از فرآورده های نفتی در یک پالایشگاه یا مخزنی با فرآورده خوراکی مانند آب پرتقال در یک کارخانه است، از اینروست که انتخاب روش مناسب و متناسب خود یکی از عوامل مهم و اساسی برای استفاده در فرآیند مربوطه می باشد.

روش ها و راه حلهای متفاوت و متنوعی برای اندازه گیری سطح فرآورده یک مخزن وجود دارد ولی همیشه یکی از روش ها میتواند بهترین و مناسب ترین روش اندازه گیری باشد چگونگی شناسایی و انتخاب مناسب ترین روش مستلزم اشراف کامل و آگاهی از جزئیات کلیه روشها می باشد. دقت، سرعت، تکرارپذیری، هزینه مالی، امکانات موجود بر روی مخازن، نوع فرآورده و کاربرد آن همه و همه ویژگی هایی است که باید در انتخاب روش مناسب لحاظ گردد.

روشهای اندازه گیری سطح:

از آنجا که هر کاربر و کاربردی الزامات و نیازهای خاص خود را دارد، لذا روش های اندازه گیری مختلف و راه حل های متفاوتی برای محاسبه حجم مخزن وجود دارد روش های زیر به طور معمول در اندازه گیری مخازن استفاده می شود:

- اندازه گیری دستی(Hand Dip)
- اندازه گیری مکانیکی با شناور و نوار فلزی (Mechanical Float and Tape)
- اندازه گیری به روش هیدروستاتیک (Hydrostatic)
- اندازه گیری به روش هایبرید (Hybrid)
- اندازه گیری با سروو (Servo gauges)
- اندازه گیری با رادار (Radar)

در ادامه هر یک از روش های فوق مورد بررسی قرار می‌گیرند.

اندازه گیری دستی:

برای اندازه گیری به روش دستی از یک نوار (Tape) یا یک چوب(Stick)یا میله استفاده می شود که به صورت میلیمتری مدرج شده است یک نوار دیپ (Dip tape) قابل قبول از جنس استیل با یک وزنه در انتهای نوار است اغلب موارد خمیری بر روی نوار مالیده می شود که در تماس با فرآورده تغییر رنگ می دهد.

برای مخازن زیرزمینی در پمپ بنزین ها، میله دیپ (Dip rod) مخصوص هر مخزن وجود دارد که به لیتر مدرج شده است، نوار یا میله دیپ برای استفاده در کاربردهای رسمی باید بطور منظم

کالیبره شود و هیچ گاه نبایستی تاب بردارند، انجام دیپ دستی بصورت دقیق، بسیار پیچیده تر از آن چیزی است که تصور می‌شود ، بنابراین نیاز به آموزش دارد.

شکل ۱-۶- ابزار معمول و متداول روش دستی-نوار دیپ

در شرایط مناسب این قابلیت وجود دارد که به دقتی در حد میلیمتر برسیم، باد، نزولات جوی، سرما و کمبود نور تاثیر منفی بر نتیجه اندازه‌گیری دارد.

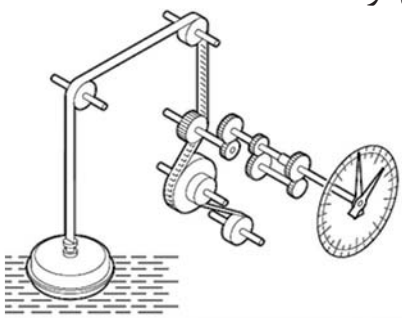
انجام دیپ دستی مستلزم بالا رفتن از مخازن است که از ریسک ایمنی بالایی برخوردار است و در هوای نامناسب این کار مجاز نمی باشد. دیپ دستی در مورد مواد سمی و خطرناک توصیه نمی شود با این حال این روش هنوز بهترین روش بازبینی (Verification) است و در سطح جهان قابل قبول می باشد.

اندازه گیری به روش مکانیکی با نوار فلزی و شناور(Float and Tape Gauge)

در سال ۱۹۳۰ مکانیزم اندازه‌گیری با روش F&T (Float & Tape)ابداع شد، این ابزار اولین دستگاه اندازه‌گیری خودکار بود و به صورت کاملا مکانیکی کار می‌کرد، قدیمی ترینF&T از یک شناور صنعتی بزرگ استفاده می‌کرد که قطری معادل ۳۰۰ میلیمتر داشت و به وسیله کابلی به صفحه مدرج و یک وزنه تعادلی متصل بود. شاخص بزرگ نصب شده در خارج از مخزن، اندازه دقیق را تعیین می‌کرد. این ابزار که تابلوی سنجش (Gauge board) نیز نامیده می‌شود، بسیار ساده و ارزان می‌باشد

در نمونه های فعلی موجود، وزنه تعادل حذف و به جای آن یک موتور فنری با دنده زنجیرخور جایگزین شده و نیز یک نوار پهن سوراخ دار جایگزین کابل می‌گردد.

شکل ۲-۶- نمایشگر مکانیکی سطح



شکل ۳-۶- نمای داخلی سطح سنج مکانیکی

مهمترین الزام برای موتور فنری ثابت ماندن کشش فنر در گستره اندازه گیری است.

دقت اندازه گیری F&Tدر حد چند میلیمتر است اما باید به این نکته توجه داشت که نگهداری این سیستم بسیار مهم و حساس است، اصطکاک داخل موتور فنری و قرقره ها تاثیر منفی بر عملکرد آن دارد طراحی مدرن این وسیله به صورت نوار فلزی اصطکاک را به حداقل رسانده و نگهداری از آن را آسان تر نموده است. مزیت و ویژگی اصلی اینگونه وسایل، قیمت نسبتاً پایین وعدم نیاز به منبع انرژی است، بنابراین برای کار در مکانهای دور از دسترس بسیار مناسب است. برای قرائت از راه دور می توان F&T را با یک اینکودر(Encoder) الکتریکی ارتباط داد و در اتاق کنترل قرائت نمود این نوع ترانسمیترها اغلب قابلیت اتصال به یک المان دمایی ساده را نیز دارا هستند برای کاهش هزینه سیم کشی بیشتر ترانسمیترهای پیشرفته دارای دو سیم هستند که تغذیه و سیگنال داده بر روی این دو خط سوار می شوند.

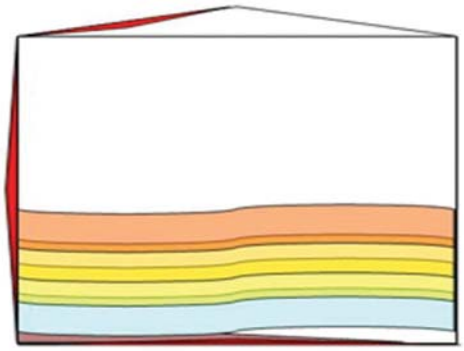
روش اندازه گیری هیدوراستاتیکی

اندازه گیری هیدوراستاتیکی مخازن یکی از قدیمی ترین روش ها برای محاسبه ارتفاع در فرایندهای صنعتی است، روش HTG بر اساس اندازه گیری فشار هیدرواستاتیکی فرآورده است این محاسبه می تواند بسته به دقت مورد نیاز با یک، دو یا سه ترانسمیتر فشار انجام شود برای یک فرآورده شناخته شده و مشخص دارای چگالی ثابت و پایدار، می توان فقط از یک ترانسمیتر فشار استفاده کرد این ترانسمیتر تا حد امکان باید در پایین ترین نقطه دیواره مخزن نصب شود و آن را با Pb(Pressure Middle) نمایش داده می شود.

شکل ۴-۶- روش هیدوراستاتیک

HTG برای کاربردهای فشار بالا مناسب نیست و در مواردی که دقت بالا نیاز نباشد و یا چگالی ثابت و معین باشد مناسب است. انبساط حرارتی بالای مواد شیمیایی و هیدورکربن ها معمولا موجب لایه بندی فرآورده و در نتیجه خطاهای غیر قابل قبولی می شود همچنین در این روش محاسبه چگالی نیز قابل اعتماد نیست چون این چگالی فقط در فاصله بین Pb و Pm محاسبه می شود و از

طرفی در صورتی که سطح فرآورده مقداری کمتر از ارتفاع Pm کاهش یابد، توانایی محاسبه چگالی وجود نخواهد داشت. همچنین تغییر شکل مخزن باعث می شود که فاصله بین Pm و Pb تغییر یابد و یک خطای بالقوه را موجب میشود.

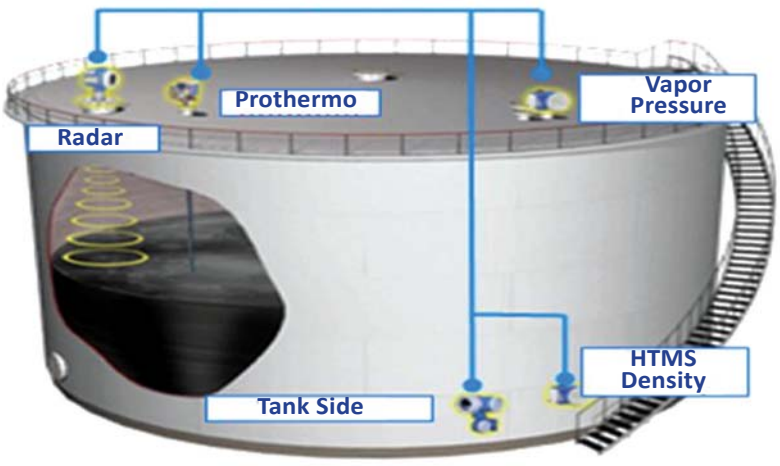


شکل ۵-۶- اختلاف دما در لایه های مختلف فرآورده

به هر حال برای محاسبه مستقیم جرم، روش HTG یکی از بهترین روشها می باشد.

روش اندازه گیری ترکیبی (Hybrid gauging)

با توجه به علاقه و نیاز روزافزون صنعت به اندازه‌گیری جرم و با توجه به استقلال جرم نسبت به تغییرات دما و نیز عدم دقت کافی در اندازه‌گیری HTG ، روش ترکیبی به کار برده می‌شود، این روش تلفیقی است از روش های اندازه گیری سطح از قبیل سروو و یا مایکروویو با روش هیدرواستاتیکی اندازه گیری مخازن است .ترکیب روش های مختلف موجب می شود که پارامترهای مخزن از قبیل سطح، چگالی و جرم با دقتی قابل قبول محاسبه گردد این روش چگالی را به ازای ارتفاع کل فرآورده محاسبه می‌کند و اشکال روشHTG را بر طرف می سازد البته باید توجه داشت که محدودیت مخازن پر فشار هنوز پابرجاست با این حال در اکثر مخازن پر فشار LPG یک ترانسمیتر فشار در بالای مخزن نصب می‌شود تا فشار اضافی یا نقصانی نسبت به جو را محاسبه کند با توجه به اینکه LPG همیشه ترکیبی از پروپان و بوتان است، لذا فشار و دمای بخار شاخص مناسبی از مقدار کمییت فرآورده را در اختیار ما قرار می دهد.



شکل ۶-۶- روش ترکیبی

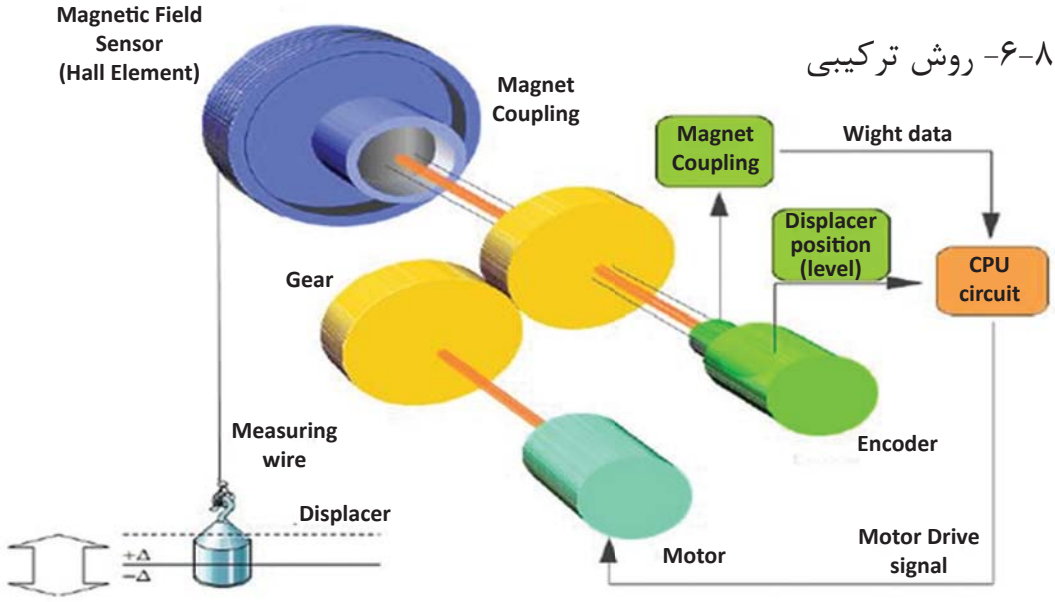
اندازه گیری سطح بوسیله سروو(Servo Gauges)

سروو، وسیله اندازه‌گیری الکترونیکی سطح، در دهه ۱۹۵۰ به بازار معرفی شد و با روی کار آمدن سروو شناور بزرگ روش F&T به یک وزنه به قطر تقریباً ۱۰۰ میلیمتر تبدیل شد که چگالی آن از چگالی فرآورده خیلی بیشتر است.

شکل ۷-۶- سطح سنج سروو

در این روش موتور الکتریکی جانشین موتور فنری شد که با یک مدار اندازه‌گیری قابل کنترل است.

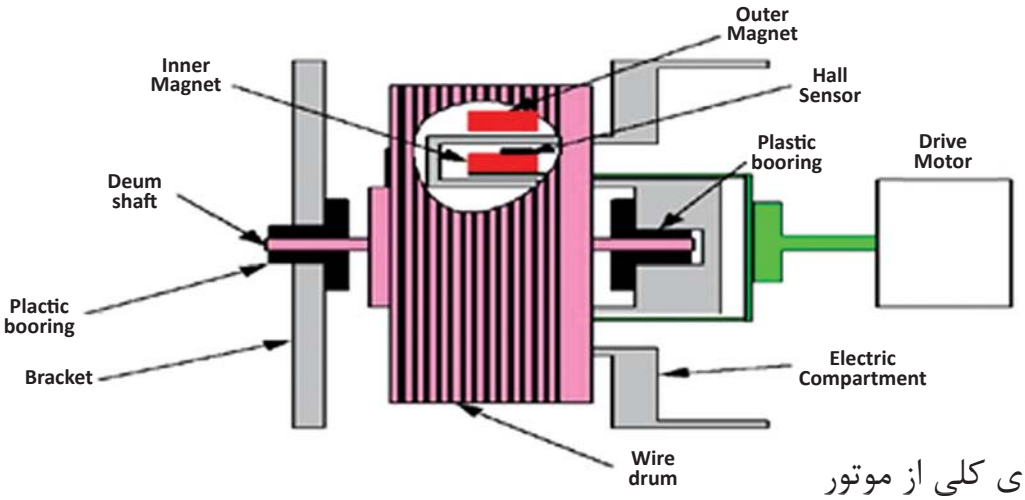
شکل ۸-۶- روش ترکیبی



نوار فلزی تبدیل به یک سیم نازک اما مقاوم شد که به دور یک غلطک بسیار دقیق پیچیده می شود، مبنای کار اندازه گیری در سروو بر اساس قانون ارشمیدس است، این ابزار وزن ظاهری displacer را محاسبه می‌کند، هنگامی که وزن خیلی زیاد است displacer در سطح فرآورده در ارتفاع بالا قرار دارد و وقتی که وزن خیلی کم باشد displacer در عمق فرآورده فرو می رود، براساس تفاوت سطح و در نتیجه شناوری displacer سروو موجود به طریقی کنترل می شود که همیشه یک هماهنگی و تعادل برقرار باشد.

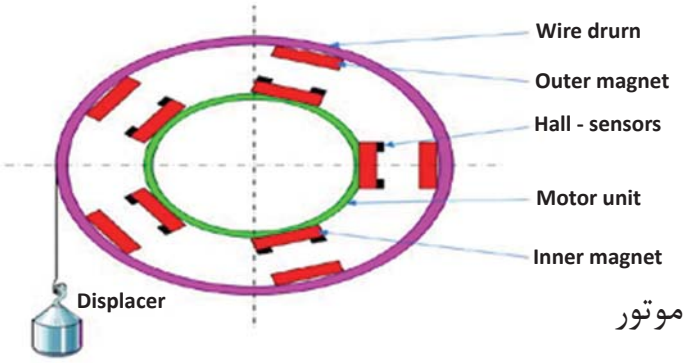
سیستم اندازه گیری به دور یک غلتک بسیار دقیق بسته شده و باز و بسته می شود که این غلتک به یک انکودر متصل است و موقعیت و نیرویی که به غلتک وارد می شود نمایانگر سطح فرآورده در

مخزن می باشد که با دقتی بسیار بالا محاسبه می شود در سروو از حسگرهای Hall برای تشخیص تغییر وزن ظاهری displacer استفاده می شود.



شکل ۹-۶- نمای کلی از موتور حسگرها و غلطک

داخل drum حسگر و آهنربا وجود دارد که با تغییر وزن ظاهری displacer این حسگرها از میدان مغناطیسی که آهنرباهای خارجی drum ایجاد می کنند خارج شده و میزان اختلاف وزن ایجاد شده، تشخیص داده می شود.



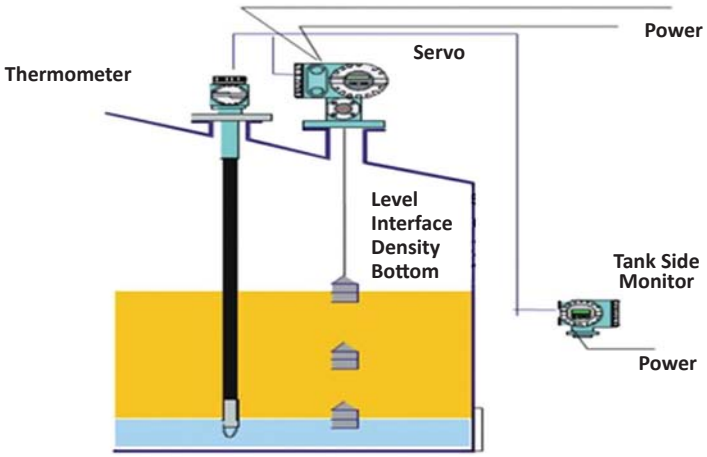
شکل ۱۰-۶- حسگرهای Hall بر روی موتور

با در نظر گرفتن ساختار سروو، تأثیرات مکانیکی از قبیل اصطکاک به حداقل رسیده است سروو از زمان معرفی آن به بازار بسیار کامل تر شده و پیشرفت بسیاری داشته است، استفاده از تکنولوژی ریزپردازنده (Microprocessor)امکان تصحیح بسیاری از عوامل محیطی را بوجود می‌آورد امروزه جبران سازی و تصحیح عواملی که موجب اختلال در دقت بالای اندازه‌گیری می شوند از قبیل وزن سیستم اندازه‌گیری و یا تغییر شکل مخزن که به علت وجود فشار هیدرواستاتیکی یا تغییرات دما است امکان پذیر شده است.

با به کارگیری الگوریتم سیستم های هوشمند این امکان وجود دارد که سطح چند مایع (Interface) در داخل مخزن نیز شناسایی شود، برای مثال سطح بین آب و روغن و چگالی هر یک از فرآورده ها نیز قابل محاسبه است، سروو یکی از دقیق ترین سطح سنج ها محسوب می‌شود و دقت آن در حد

کمتر از ۱ mm در ارتفاع ۴۰ m می باشد و قابلیت استفاده در مخازن تحت فشار را نیز دارد سطح آب ته مخزن با دقت کمتر از ۲ mm محاسبه می شود و چگالی فرآورده ها نیز تا حد ۵ kg/m^3 تعیین می‌گردد، یک سروو خوب دارای تاییدیه Custody transfer کنترل انتقال نیز می باشد.

سروو بهترین گزینه برای کاربردهایی از قبیل مخازن ذخیره برودتی، مخازن زیرزمینی و LPG است و بسیاری از کمپانی‌های نفتی بر اساس این تکنولوژی مخازن ذخیره خود را مدیریت می کنند سروو در هنگام کار با مواد غلیظ از قبیل آسفالت، قیر و یا سوخت های سنگین دچار مشکل می شود و تعیین سطح این مواد با استفاده از رادار سطح غیر تماسی یک راه حل ایده آل در این زمینه می باشد.



شکل ۱۱-۶- کارکرد سروو برای آب کف مخزن

اندازه گیری سطح به روش مایکروویو (Microwave Level Measurement)

درسالهای اخیر روش تعیین سطح به صورت چشمگیری به صورت غیر تماسی و بر اساس اندازه گیری زمان پرواز PToF (Pulse Time Of Flight) تغییر پیدا کرده است بزرگترین امتیاز این روش، هزینه کمتر اندازه‌گیری نسبت به اندازه‌گیری تماسی است از مزایای دیگر آن می‌توان به عدم استفاده از قطعات مکانیکی و عدم نیاز به بر قراری تماس با فرآورده اشاره کرد. اولین رادار روش PToF ده سال بعد از روش PToF با Ultrasonic مافوق صوت به منظور دستیابی به دقت بالا در امر کنترل انتقال (Custody transfer) و کاربردهایی نظیر آن به بازار آمد، حداقل مشکلی که در این روش با آن روبرو می شویم ایجاد محیطی صاف و آرام برای انعکاس امواج رادار است.

شرایط اندازه‌گیری بسته به نوع فرآیند مهندسی تغییر می‌کند بعد از آزمایش عملی تکنولوژی فوق، انتظارات بطور مطلوبی برآورده شد و نقاط مثبت این روش به تدریج به اثبات رسید، با دستیابی به دقت میلیمتری و با مشاوره شایسته در طول فرآیند انتخاب سیستم و تجهیزات رادار سطح احتیاجات کاربرها مرتفع گشت.

تکنولوژی مایکروویو یا راداری Radar در زیردریایی ها، کشتی‌ها، کاربردهای نظامی استفاده فرآوانی دارد، این نوع از سطح سنج ها بر اساس روش باز تابش پالس عمل می کند پالس‌های بسیار

کوتاه مایکروویو به مدت0/8 ns به طرف فرآورده ساطع می‌شوند و از سطح مایع منعکس می‌گردند و به وسیله آنتن شناسایی می شوند، فاصله ای که سطح فرآورده تا رادار دارد با زمان رفت و برگشت پالس های مایکروویو متناسب است.

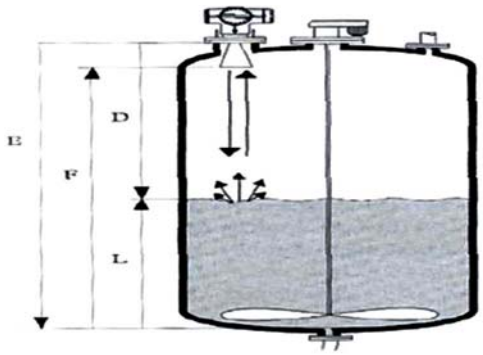
$$D = C \times \frac{t}{2}$$

فاصله رادار تا سطح = D

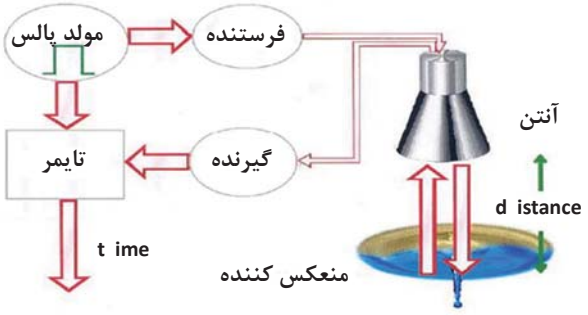
سرعت نور = C

زمان بر حسب ثانیه = t

ارتفاع سطح L از رابطه D - L = E بدست می آید که E ارتفاع مخزن می باشد پرتوهای مایکروویو با توان بار کمی در این گونه وسایل به کار می رونـد و همین امر باعث می شود که در مخازن فلزی یا غیر فلزی به راحتی و بدون آسیب رساندن به محیط یا انسان مورد استفاده قرار گیرند.



اندازه گیری به کمک امواج مایکروویو اساساً مستقل از دما و فشار و وجود گرد و غبار یا بخار می باشد پالس های مایکروویو با سرعت انتشار نور و غیر متأثر از ویژگی‌های بخار محیط منتشر می شوند در مقایسه با تکنولوژی مافوق صوت (Ultrasonic) به سادگی می توان دریافت که امواج مافوق صوت به صورت مکانیکی باعث حرکت هوا و بازتابش مکانیکی از سطح فرآورده می‌شود از طرف دیگر امواج مایکروویو براساس انرژی الکترومغناطیسی که با تغییر در امپدانس بازتابش می کند معرفی می‌گردد.



شکل ۱۲-۶- بلوک دیاگرام رادار پالسی

مشخصات انتخاب رادار:

انتخاب رادار سطح سنج مناسب وابسته به اطلاعات کاربردی زیر می باشد:

مقاومت شیمیایی، فشار فرآورده و دمای آنتن، تعیین کننده جنس و نوع و فلنج خواهد بود.

۱- بازه اندازه گیری و شرایط فرآورده مثل εr و کف روی فرآورده، سایز آنتن را مشخص می کند.

۲- نوع مخزن (مخزن ذخیره (Storage Tank)، مخزن موقت (Buffer Tank) یا مخزن برای انجام عمل شیمیایی (Process Tank)) و مکان نصب (لوله آرامش (Stilling Pipe) ، لوله کنار گذر (Bypass)، محیط باز (Free space))

۳- دقت (Accuracy) مورد نیاز و شرایط ضد انفجار (Explosion Proof) بودن وسیله اندازه‌گیری

مورد اول بازه اندازه‌گیری در شرایط کاربردی از قبیل سطح آرام داخل یک مخزن ذخیره با یک مخزن رابط و یا سطح مواج در یک مخزن در حال اعمال فرآیند می باشد بکارگیری لوله آرامش یا لوله کنار گذر بمنظور دستیابی به یک محیط آرام و رسیدن به حداکثر بازده اندازه‌گیری کمک می کند ضریب کم دی الکتریک فرآورده باعث افزایش افت قدرت امواج رادار و کاهش بازه اندازه‌گیری نسبت به مقدار طول ۵۳ متر می شود.

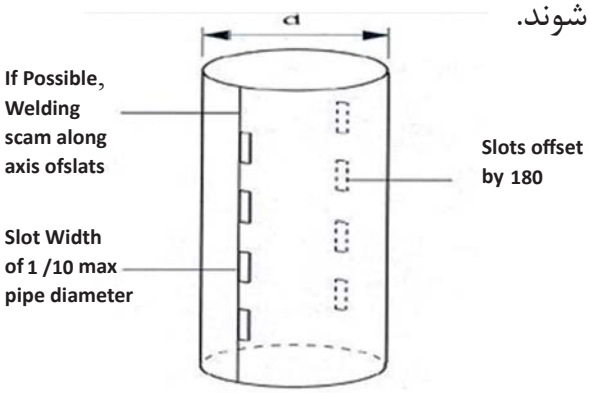
هر ابزار اندازه‌گیری ویژگی های منحصر به فردی دارد تا از لحاظ نوع فرآورده(Product) نوع مخزن و محل و شرایط نصب(Mounting) کاملاً مطابق با شرایط باشند.

نصب رادار:

در صورت امکان پالس مایکروویو نباید به غیر از سطح فرآورده به اجسام دیگری برخورد داشته باشند هر گونه شیء در حد فاصل سطح و آنتن در مسیر حرکت دسته پرتو یک سیگنال بازگشتی Echo را در بر دارد و هر چه شی نزدیکتر باشد سیگنال دریافتی قوی تر است اگر اشیائی در مسیر انتشار پرتو وجود داشته باشند که با تغییر موقعیت نصب رادار از مسیر خارج نشوند پس باید این اجسام را به رادار شناساند و در نتیجه امواج دریافتی از برخورد با آنها را نادیده گرفت این عمل به نام Mapping صورت می‌پذیرد و در نرم افزار موجود در هر رادار قابل اجرا است.

در مورد نصب رادار بر روی لوله آرامش با لوله کنار گذر باید به این نکته توجه داشت که لوله ها باید از جنس فلز باشد و قطر آنها در همه جا یکسان باشد و همچنین قطر آنها تقریباً برابر قطر آنتن انتخاب گردد.

برای نفوذ بهتر فرآورده در داخل لوله و دستیابی به دقت بیشتر شیارها یا سوراخ های ایجاد شده بر روی لوله آرامش به صورت شکل ۱۳-۱ طراحی می شوند.



شکل ۱۳-۶- لوله دیپ Stilling Well

سیستم الکتریکی رادار:

نشان دهنده (Indicator) سطح راداری با DC یا AC کار می کند انرژی تابش شده HFخیلی کم است تقریباً برابر mw 2/0 است که ۵۰۰ برابر از توان یک گوشی موبایل کمتر و حدود ۲۵۰۰ برابر از یک اجاق مایکرویو کمتر می باشد پس استفاده قسمتی از این وسیله کاملاً ایمن بوده و هیچ نیازی به تأییدیه نمی باشد خروجی رادار یک جریان 4-20 mA است و برخی ابزارهای دیگر از قبیل رله کنترلی برای آلارم نیز دارند برای کارایی و کنترل از راه دور رادار از ٤ مدل ماژول ارتباطی با خروجی های زیر استفاده می شود:

PROFIBUS Protocol
HART Protocol
485Interface RS
Foundation Field bus

آشنایی با سیستم اندازه گیری مخازن(E+H)

نمایش گر کنار مخزن برای سطح سنج های راداری(NRF590)

شکل ۱۴-۶- نمایشگر کنار مخزن برای رادارها (NRF590)

نمایش گر NRF590 ویژگی های منحصر بفردی را داراست که اجمالاً به موارد ذیل می توان اشاره نمود:

- امکان اتصال به PLC ، DCS و سیستمهای SCADA.
-ارتباط با سیستم موجودی مخزن SCADAاز طریق ماژول های ارتباطی راه دور نظیرRTU
-انجام محاسباتی نظیر محاسبه حجم، بخش پر و خالی مخازن، تغییر شکل دیواره مخازن و تصحیحات
-دمای دیواره مخازن و ... و ارسال کمیتهای محاسبه شده به اطاق کنترل
-پشتیبانی پروتکل های ارتباط دیجیتالی استاندارد صنعتی از جملهHart & Modbus
- نمایش کمیتها از طریق نمایشگر LCD، راه اندازی و برنامه ریزی با استفاده از سه کلید چشمی (کنترل غیرتماسی) و بصورت ماتریسی که به راحتی قابل برنامه ریزی است.
- محفظه مقاوم IP65(NEMA 4X) و مجوز بکارگیری در محیطهای خطرناک (Zone 0)

FRN590 به صورت مدیر برنامه ریزی محلی، تمامی سنسورهای مخزن متصل مانند سطح سنجهای راداری و سنسورهای اندازه گیری دما عمل می کند دستگاه فوق برای ارایه شاخصی از

موجودی محصول به اپراتور گروه مخازن و ترمینال ها طراحی شده است.

نمایش گر کنار مخزن برای سطح سنج سروو (NRF 560)

شکل ۱۵-۶- نمایش‌گر کنار مخزن برای سروو (NRF560)

نمایش‌گر کنار مخزن جهت سطح سنج های هوشمند از نوع Servo می‌باشد این تجهیز علاوه بر آنکه مقادیر خوانده شده از سطح سنج را نمایش می‌دهد می‌تواند فرامین کنترل ابتدایی را جهت کار با Servo به سطح سنج مربوطه ارسال نماید.

کاربردها:

NRF560 نمایشگری است که فقط برای سطح سنج‌های Servo کارایی دارد همچنین می‌تواند در پایین مخزن و یا در مکانی به فاصله ۱۲۰۰ متر دورتر نصب گردد و از طریق پروتکل HART با NMS53x ارتباط برقرار کند این دستگاه قابلیت نمایش مقادیر سطح، دما و وضعیت سطح سنج Servo را داراست.

خصوصیات و محاسن:

- نمایش و کنترل از راه دور جهت Proservo
- نمایشگر دو خطی به همراه نور پیش زمینه
- صفحه کلید نوری لمسی سه کلیده
- ماتریس برنامه ریزی
- کلاس حفاظتی IP 67

دارای بدنه ضد انفجار جهت نصب در محیط های مستعد انفجار

ترانسمیتر دما همراه با سنسور آب کف:

شکل ۱۶-۶- ترانسمیتر دما همراه با سنسور آب کف (MT539

دماسنج NMT 539 یک مبدل چندسیگناله ذاتاً ایمن و یک پروب T- multi برای اندازه گیری های دقیق متوسط دما و یک پروب واسط آب ته مخزن برای کاربردهای custody transfer است، این دستگاهها از المان های 100-PT برای اندازه گیری دقیق دمای متوسط با دقت1/0 ± درجه سانتیگراد و یک پروب خازنی برای اندازه گیری آب ته مخزن با دقت 2 ± میلی متر استفاده می‌کنند.

مشخصه ها و مزایا:

- المان های دمایی NMT 539 همراه با نمایشگر کنار مخزن یا Proservo مورد استفاده قرار می گیرند.
- Prothermo محاسبه حجم ناخالص و حجم خالص جبران شده دمایی سیال را امکان پذیر کرده نیازهای دقیق مدیریت موجودی مخزن را برآورده می کند.
- تا ۱۶ المان در هر پروب 100-PT
- حداکثر طول ۳۰ متر
- NMT 539 یک پروب دمایی برای نصب در بالای مخزن بوده و برای استفاده در محیطهای پرخطر توصیه شده و برای اندازه گیری دمای متوسط از سطح سیال تا ته مخزن طراحی شده است.
- اندازه گیری دائمی دمای متوسط سیال و/یا دمای متوسط حالت گازی
- امکان ارائه پروفیل دمایی سراسر مخزن با قرایت موقعیت و دمای هر المان
- ارسال کمیت ها به اطاق کنترل از طریق نمایشگر کنار مخزن یا Proservo توسط خروجی های سریال پالسی RS -485 یا دو جهته mA 4-20
- ارتباط ساده دو سیمه بین Prothermo و نمایشگر کنار مخزن (HART) یا Proservo
- محفظه مقاوم IP

ترانسمیتر دما:

شکل ۱۷-۶- ترنسمیتر دما (NMT532)

این دستگاه یک مولتی سیگنال کنورتور می باشد که مقدار میانگین دقیق دما را از طریق چندین سنسور دمایی حس کرده و به وسیله سیگنال HART mA 4-20 انتقال می دهد که جهت مقاصد کنترل موجودی مخازن استفاده می گردد.

کاربردها:

همانگونه که ذکر شد این دستگاه وسیله ای جهت جمع آوری اطلاعات دمایی و متوسط گیری دما می باشد که این امر از طریق سنسورهای حساس به دما (Pt 100) که دارای دقت بالایی می باشند میسر می گردد، ماکزیمم تعداد سنسورها ۶ عدد می باشد که با فاصله ثابت ۲ یا ۳ متر از یکدیگر قرار می‌گیرند، NMT539 یک راه حل قابل اعتماد و مناسب برای سیستم های اندازه‌گیری مخازن است.

پیشنهاد می شود جهت کنترل موجودی دقیق مخازن این تجهیز به همراه رادار به نمایشگر کنار مخزن NRF 590 و یا مستقیماً به سطح سنج Servo متصل گردد.

خصوصیات و محاسن:

- دقت بالا
- ضریب ایمنی بالا در سیستم الکتریکی به علت ایمنی ذاتی تجهیز
- سازگار با نرم افزار TOF Tool
- ساده و با صرفه اقتصادی
- ابعاد و وزن کم
- قابلیت اعتماد بالا و نصب آسان
- بدون نیاز به تعمیر و نگهداری

ترانسمیتر فشار

شکل ۱۸-۶- ترنسمیتر فشار (PMP71)

محصولات فشاری شرکت E+Hدر انواع ترانسمیترهای فشاری، Cerabar M, Cerabar S Deltapilot S, Deltapilot Mترنسمیترهای فشاری تفاضلی Deltapilot S و سوییچ های فشاری Ceraphant T می باشند.

این ترانسمیترها در رنجهای کاری مختلف از mbar 100، تا bar 700، با دقت های اندازه گیری0/050 ٪ ، 0/075 ٪، 0/1 ٪ و0/2 ٪ و دمای کاری°C 70 - تا °C 400 - برای کاربردهای مختلف اندازه گیری فشار، ارتفاع، سیال و چگالی سیال در صنایع گوناگون خصوصا صنایع نفت مناسب

می باشند، در ادامه برای نمونه، مشخصه های ترانسمیتر نوعSerabar S آمده است.

در ترانسمیترهای فشاری Serabar S موارد ذیل کاربری اندازه گیری دارد:

- جهت اندازه‌گیری فشار نسبی و مطلق در گازها، بخارها و مایعها در تمامی کاربردهای مهندسی پروسس و اندازه گیری فرآیند
- اندازه گیری ارتفاع، حجم و جرم در مایع ها
- فرآیندهائی با دمای بالا:

تا دمای °C 150 (°F 302) در حالت بدون دیافراگم جداکننده

تا دمای °C 400 (°F 752) با دیافراگم جداکننده معمولی

- فشارهای بالا تا مقدار 700bar
- قابل استفاده در نقاط گوناگون جهان به سبب داشتن Approval های مختلف

همچنین از دیگر خصوصیات ویژه این ترانسمیتر می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- عدم نگرانی از جهت توقف تولید تجهیز و قطعات یدکی مربوطه به جهت حجم بالای تقاضا و تولید
- دارای پایداری بالای مکانیکی و اندازه گیری در دراز مدت
- دقت اندازه گیری بالا ٪ ۰،۰۷۵ برای نوع معمولی و ٪ ۰،۰۰۵ برای نوع پلاتینیوم
- قابلیت انتخاب رنج های کاری بسته تر تا ۱۰۰ برابر (Turn down100:1) با حفظ دقت اندازه گیری فوق الذکر
- قابل استفاده جهت مانیتورینگ فشار فرآیند با درجه ایمنی3 SIL که توسط کمپانی های SUD TUV بر اساس استاندارد IEC 61508 تأیید گردیده است
- دارای ماژول حافظه جهت ذخیره مقادیر اندازه‌گیری شده (HistoROM®/M-DAT)
- مانیتورینگ وضعیت عملکرد از دیافراگم اندازه‌گیری تا ماژول الکترونیکی
- از نوع ماژولار بوده، از این رو می‌توان قطعات Deltabar S و CerabarS ، Deltapilot S از جمله نمایش‌گر و ماژول الکترونیک را برای یکدیگر استفاده نمود
- راه اندازی سریع به جهت وجود منوی تنظیم آسان
- کارکردن ساده و ایمن در محل سایت با استفاده از راهنمایی خود منو، از طریق پروتکل‌های ارتباطی HART4...20 و PROFIBUS PA، FOUNDATION
- دارای قابلیت عیب یابی پیشرفته
- دارای انواع دستگاه های منطبق با BPE_ASME می باشد

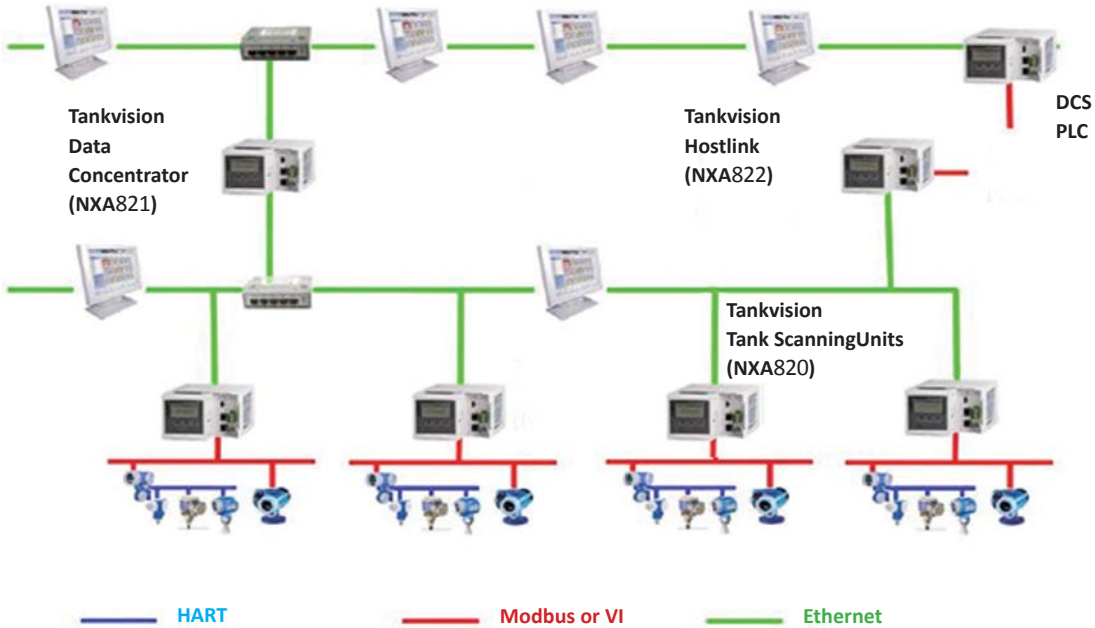
برای اندازه گیری فشار مخزن، API (انستیتوی نفت امریکایی) ترانسمیترهای فشاری توصیه می کند که دقت آنها 0/5 ٪ باشد، دستگاه اندازه‌گیری فشار پلاتینیومی PMP71 با مشخصه خطی0/05 ٪

با الزامات فوق منطبق است دقت لازم برای کنترل موجودی0/75 ٪ است در اندازه‌گیری های هایبرید مخازن(HTG) اندازه گیری چگالی توسط دستگاه اندازه گیری فشار مخزن PMP71 انجام می شود.

شکل ۱۹-۶- انواع ترنسمیتر فشار (cerabar M) شکل ۲۰-۶- انواع ترنسمیتر فشار (cerabar S)

سیستمهای مدیریت موجودی(Tankvision):

سیستم پیشنهادی مبتنی بر دستگاه های اندازه‌گیری E+H ،مدارهای واسط و نرم افزار Tank Vision است، این روش دارای معماری کاملی برای تبادل اطلاعات با سطح سنج های مخازن و دستگاه های اندازه‌گیری انتهایی است، نحوه طراحی سیستمها و ابزارهای اندازه گیری E+H به صورتی است که الزامات عملکرد خاص تجهیزاتی چون ترمینال ها و مجموعه مخازن (Tank Farm) پالایشگاه ها را برآورده نماید.



Tankvisionیک سیستم موجودی مخزن اختصاصی با امکان دسترسی به یک مرورگر (Tank Scanner) است این سیستم مبتنی بر Field gateway با دسترسی اختصاصی بالا بدون استفاده یا نیاز به اختصاص یک کامپیوتر شخصی با نرم افزار خاص که مستلزم به روز کردن مداوم نرم افزارها است می باشد.

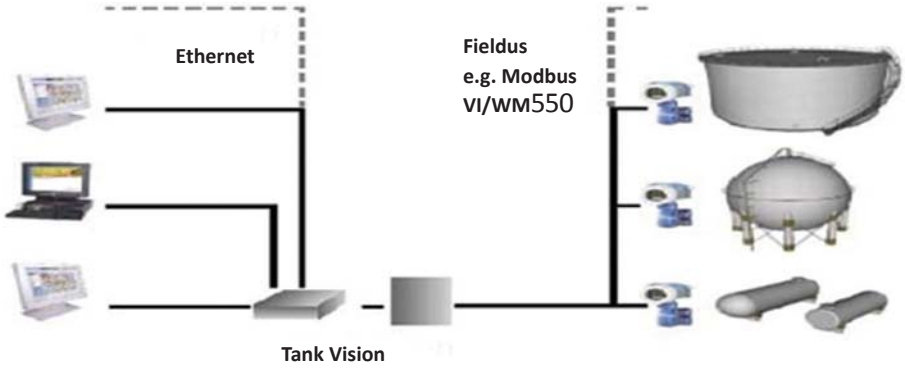
Tankvision مبتنی بر معماری توزیع شده بر یک شبکه محلی (LAN) است، سیستم Tankvision می تواند از طریق مرورگر استاندارد برنامه ریزی شده، کار کرده و نگهداری شود این سیستم با توجه به مشخصه بارز ماژولار بودن آن، برای گروه های کوچک مخازن با تنها یک جفت مخزن تا پالایشگاه های بزرگ با صدها مخزن کاملاً مناسب و ایده ال است. از نظر سرعت، امنیت، قابلیت اطمینان و سهولت دسترسی بهینه بوده و در عین حال، استفاده از یک مرورگر ساده روند یادگیری را برای کاربران و سرپرستها تسریع کرده و دسترسی آسان به ابزارهای مدیریت جامع مخزن توصیه شده توسط سیستم را امکان پذیر می کند.

این سیستم امکان ارتباط همزمان به حداکثر ۱۰ اپراتور را بدون نیاز به تخصیص یا تجهیز یک کامپیوتر با برنامه ریزی و یا نرم افزار خاص فراهم می کند، با معرفی کاربران می توان به نحوی برنامه ریزی کرد که کاربرانی نظیر متصدیان کنترل و حسابداری داده های مخازن را مشاهده کنند.

- مجموعه کامل صفحات کاربران که همه آنها از طریق یک واسط مرورگر استاندارد قابل دسترسی است.
- درخت ناوبری برای دسترسی راحت به مخزن، گروه ها، فرآورده ها و برنامه ریزی سیستم
- صفحات اختصاصی کاربر و سرپرست
- صفحات حاوی داده های مخازن بصورت جدولی یا گرافیکی
- نشان دهنده داده‌های اندازه گیری شده و محاسباتی، همه صفحات را می‌توان از قبل برنامه ریزی کرد
- امکان ایجاد تغییرات موقت برای هر کاربری وجود دارد
- سهولت برنامه ریزی استاتیکی و دینامیکی گروه مخازن
- دسترسی و سازماندهی آسان موجودی بر روی سایت همراه با صفحه تعیین کننده مجموع موجودی برای هر گروه از مخازن
- تعاریف از پیش قابل برنامه ریزی فرآورده برای تخصیص آسان و سریع فرآورده برای هر مخزن ارتباط مستقیم با local Material Safety Sheets
- صفحات trending بی درنگ با دسترسی دایمی داده‌های حداکثر ۲۴ ساعت هر مخزن را می توان با فاصله زمانی۵ ثانیه مشاهده کرد
- Historical Trending برای چک کردن جابجایی فرآورده ها و موجودی مخازن برای حداکثر ۹۰ روز
- تنظیم جامع آلارم مخازن شامل خیلی زیاد و زیاد برای سطح، زیاد و کم برای کلیه داده های اندازه گیری شده و محاسباتی
- آلارم نشتی برای مخازن قفل شده و آلارم خطای داده ها و بروز عیب در دستگاه اندازه گیری
- up alarm Pop برای محل های استقرار اپراتورها تضمین کننده توجه اپراتور حتی در صورت بسته بودن مرورگر
- Calculator tank if what برای شبیه سازی جابجایی فرآورده و محاسبه مجدد موجودیهای

با خواص متعدد

- بازبینی کلیه وقایع و الارمها که ردیابی حتی تغییرات برنامه ریزی از طریق ایمیل را امکان پذیر می کند
- صفحه customized tank farm که نقشه مخزن ترمینال را از طریق ابزارهایی چون Powerpoint Ms ایجاد و امکان ارتباط مستقیم با هر صفحه html از Tankvision را فراهم می کند
- پشتیبانی زبان های محلی با بازگشت ساده به انگلیسی برای پشتیبانی
- پشتیبانی کامل به عنوان مثال زبان های اسپانیایی، المانی، فرانسه، چینی، روسی و بسیاری از زبان های دیگر همچنین برای همه صفحات برنامه ریزی
- دسترسی قابل برنامه ریزی کاربران برای ایجاد حداکثر امنیت و ایمنی
- پروفیل های کاملاً قابل برنامه ریزی کاربران، برنامه ریزی را ساده کرده است
- گزارش از طریق پرینتر یا ایمیل
- عملکرد کاملا زمان بندی شده
- قالب‌های گزارش تمام HTML است که سفارشی شدن را بدون نیاز به پروگرامر امکان‌پذیر می‌کند
- پشتیبانی مجموعه کامل جداول API/ASTM/IP پشتیبانی محاسبات هیدروکربن پایه نظیر ۵،۶،۷،۵۳،۵۴،۳۵،۵۵،۵۹،۶۰، و.... پیاده سازی بسیاری از معادلات مورد استفاده درLNG، LPG شیمیایی، روغن نخل، عطری و بسیاری دیگر
- دسترسی به چند پروتکل Host نظیر Modbus TCP Serial Modbus و بسیاری دیگر



شکل ۲۱-۶- پروتکل های ارتباطی

Tank Scanner داده های هر یک از دستگاه های فیلد (حداکثر ۱۰ مخزن برای یک Tank Scanner (پروتکل V۱)حداکثر ۵۱ مخزن برای یک Tank Scanner (پروتکل Modbus) را اسکن می‌کند Tank Scanner به تنهایی هم قابل استفاده است یعنی دارای کارکردهای زیر است:

- اسکن
- محاسبه

وب سرور تلفیقی

تنها با تایپ IP آدرس را Tank Scanner می توانید تمامی داده های اندازه گیری مخازن (Tank Gauging) را روی laptopتان مشاهده کنید.

- Tankvision Data Concentrator (NXA821)

در صورت استفاده از دو یا چند Tank Scanner برای مشاهده مخازن بر روی اسکرین به Data Concentratorنیاز خواهد بود و همچنین امکان پرینت و گزارش گیری را فراهم می‌کند.

-Tankvision Host link (NXA822)

از Host Link برای اتصال یک DCS/PLC از طریق Modbus به سیستم Tankvision استفاده می شود.

مشخصات کلی Tankvision

- ماژولار بودن
- اتصال باز مبتنی بر LAN (ای ترنت) و XML
- مستقل از سیستم عامل (Windows/ Linux)
- اینترفیس کاربر مبتنی بر کل صفحه وب(HTML)
- مرورگر سازگار عرضی(IExplorer, Netscape, Opera)
- اینترفیس کاربر از طریق صفحات وب Tankvision صورت می‌گیرد
- هر مرورگری به داده ها دسترسی دارد
- نیازی به نصب نرم افزار ندارد
- به کامپیوتر مشخصی از شبکه مقید نمی‌باشد (تا ۱۰یا ۱۵ PC برای هر باکس بسته به پروتکل)
- اتصال محلی و از راه دور درحد سیاست و برنامه های کمپانی امکان پذیر است
- تمامی برنامه ریزی ها از طریق صفحات وب انجام می‌شود
- فایل های برنامه ریزی با فرمت XML را می توان آپلود، دانلود و حتی اصلاح کرد
- ارتباط همزمان چند کاربر مجاز است
- تصحیح حجم
- Historical Trending
- قابلیت جابجایی نفت
- محاسبات شرطی مخزن
- مدیریت خارجی الارم

ایمنی و آتش نشانی

یکی دیگر از بخشهای مرتبط با تأسیسات نفتی ایمنی و آتش نشانی بوده که با توجه به ماهیت و اهمیت آن، در ادامه بصورت خلاصه به معرفی برخی از دستگاه ها و تجهیزات آن می پردازیم.

نازل آب پاش:

این دستگاه به انتهای شیلنگ های آب آتش نشانی متصل گردیده و آب را بصورت مه پاش و یا جت مستقیم جهت خنک کاری و خاموش کردن آتش پرتاب می‌نماید.

شیر هایدرانت:

شیرهای آب آتش نشانی که به آن شیر هایدرانت نیز گفته می شود بر روی خطوط لوله و شبکه آب آتش نشانی نصب گردیده و با استفاده از انشعابات تعبیه گردیده بر روی آنها، از آب تحت فشار رینگ آب آتش نشانی می توان جهت خاموش نمودن آتش و خنک کاری تاسیسات استفاده نمود.

خاموش کننده پودری:

یکی دیگر از دستگاه اطفاء حریق، خاموش کننده های پودری می باشد، در این نوع از خاموش کننده پودر داخل سیلندر تحت فشار گاز (دی اکسید کربن و یا ازت) بوده و پودر با استفاده از فشار داخل سیلندر خارج گردیده و با پاشش پودر بر روی آتش های کوچک، می توان حریق را مهار نمود، این نوع خاموش کننده شامل دو نوع دستی و چرخدار بوده که در ظرفیت بالا بصورت چرخدار است.

خاموش کننده گازی CO_2 :

این دستگاه جهت اطفاء حریق آتش سوزی ها با منشأ برق کاربرد دارد، شایان ذکر است با توجه به خطر برق گرفتگی ناشی از آتش سوزی های تجهیزات برقی، خاموش کننده گاز CO_2 بهترین تجهیز اطفاء اینگونه حریق می باشد، این نوع از خاموش کننده دارای دو نوع دستی و چرخ دار بوده و با وجود شیپوره در قسمت خرج گاز از سایر خاموش کننده ها قابل تشخیص می باشد.

دستگاه فوم ساز تحت فشار CAFS :

سیلندرهای این دستگاه حاوی آب کف بوده و با استفاده از کپسولهای ازت تحت فشار قرار گرفته و با استفاده از شیلنگ و نازل مربوطه، اطفاء حریق امکانپذیر می گردد، از این دستگاه جهت اطفاء حریق جایگاه های عرضه فرآورده و موتورخانه های فرآورده در انبارها بهره گیری می شود.

دستگاه فوم AF :

این دستگاه بعنوان مخزن سیار فوم بوده و تجهیزات و شیلنگ مناسب جهت اتصال به شبکه آب آتش نشانی را دارا می باشد، همچنین این دستگاه دارای سیستم مکش فوم و نازل فوم ساز در انتهای شیلنگ بوده و با استفاده از آن می توان آتش سوزی های فرآورده های نفتی را اطفاء نمود.

مانیتور سیار پرتاب آب و فوم:

این دستگاه، یکی از تجهیزات اطفاء حریق و خنک کاری مخازن می‌باشد که با اتصال شیلنگ های آب آتش نشانی تحت فشار به آن، پرتاب آب ممکن بوده و در صورت استفاده از شیلنگ مکش فوم

و تزریق فوم غلیظ به آن، دستگاه توانائی ساختن فوم مناسب جهت اطفاء حریق را نیز دارا می باشد.

جعبه تجهیزات آتش نشانی:

در ساختمانها و تأسیسات از این تجهیز (Fire Box) جهت نگهداری و دسترسی سریع به تجهیزات آتش نشانی مانند شیلنگ های آب آتش نشانی، نازلهای آب پاش، اتصالات آتش نشانی، خاموش کننده های آتش نشانی و ... در راستای اطفاء حریق بهره گیری می گردد.

مانیتور ثابت آب و فوم پاش F.W.M :

این دستگاه جهت پاشش آب و فوم مورد استفاده قرار گرفته و بصورت ثابت بر روی خطوط لوله شبکه آب آتش نشانی متصل گردیده و با استفاده از شیر توپی منصوبه در پائین مانیتور، امکان تغذیه بوسیله آب تحت فشار میسر گردیده و در این حالت پرتاب آب بوسله مانیتور امکان پذیر می گردد، همچنین در کنار این تجهیزات یک مخزن فوم نیز وجود دارد که در صورت اتصال شیلنگ مکش، مانیتور قابلیت ساختن فوم را نیز دارا می باشد.

فوم ساز مخزن سقف شناور Foam Macker :

این دستگاه بر روی بالای دیواره مخزن سقف شناور (تعداد آنها با استفاده از قطر مخزن تغییر می یابد) نصب گردیده و با استفاده از لوله کشی مربوطه به خارج از باندوال مخزن متصل شده که در این حالت و با استفاده از ماشین آتش نشانی و یا سایر روشهای فوم اتوماتیک، تزریق فوم به سیل مخزن سقف شناور امکان پذیر می گردد.

دوش و چشم شوی ایمنی:

در تأسیساتی که از مواد خطرناک مانند فرآورده های نفتی و ... استفاده می‌گردد جهت شستشو و رفع آلودگی های ناشی از پاشش این مواد برروی پوست، دست، صورت و چشم‌های پرسنل از این دستگاه استفاده می گردد، این دستگاه به آب سالم و بهداشتی متصل گردیده و با استفاده از پدال های پائی شیرهای مربوطه فعال شده و امکان شستشوی چشم و بدن پرسنل و رفع آلودگی اولیه میسر می گردد.

ماشین آتش نشانی:

یکی از مهمترین تجهیزات مورد استفاده در تأسیسات نفتی، ماشین آتش نشانی می باشد، ماشین های آتش نشانی مطابق استاندارد دارای مخازن آب و فوم و در برخی از مواقع خاموش کننده های برزرگ پودری جهت خاموش نمودن آتش های نفتی می باشد، ماشین ها به پمپ آب و فوم و مانیتور مجهز بوده و در برخی از انواع به نردیان های هیدرولیکی (بوم) مجهز می باشد.

آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی

نفت: معنی کلمه نفت در زبان لاتین پترولیوم petroleum یا Rock Oil به معنی روغن سنگ می باشد.

منشأ نفت: این نظریه از گذشته مورد قبول عده زیادی از دانشمندان بوده است که منشأ نفت از پلانکتون های دریایی است پلانکتون ها موجودات بسیار کوچکی هستند که در آب دریاها به مقدار زیاد وجود دارند بعلت کوتاه بودن عمرشان و تکثیر فوق العاده بعد از مرگ بدنشان با گل و لای در آب دریا ته نشین می شود و تحت تاثیر فشار و دما و باکتریها و کاتالیزورها در زمان طولانی به صورت مواد نفتی در می آیند.

شیمی نفت: نفت خام مخلوط پیچیده ای از هیدروکربن های مایع و گاز است و ترکیب شیمیایی ثابتی ندارد نوع هیدروکربن های نفت در نقاط مختلف متفاوت است.

فیزیک نفت: نفت خام در مناطق مختلف وجود دارد خواص فیزکی نفت خام بنا به محیطی که از آن بدست می آید با دیگری متفاوت است.

رنگ: بطور کلی رنگ نفت خام که از هیدروکربن های سنگین وزن تشکیل شده اند از قهوه ای تا سیاه تغییر می کند.

سوختها: سوختها بر اساس پایه به دو دسته تقسیم می گردند.

- با پایه نفتی:
- با پایه بنزین:

سوخت هایی بر پایه نفتی Non Free Flash

ترکیباتی در این دسته قرار دارند که در شرایط آزمایشگاهی با نزدیک شدن شعله به علت دارا بودن ترکیبات سنگین به سطح سوخت نرسیده و به فاز گازی تبدیل نمی‌شود از این رو مشتعل نمی شوند مانند A.T.K، نفتگاز، نفتا، نفت

سوخت هایی با پایه بنزین Free Flash

این نوع ترکیبات بلعکس سوخت‌های با پایه نفتی بوده که از جمله می‌توان به بنزین و JP4 اشاره کرد.

همچنین سوخت هارا به دو نوع زمینی و هوایی تقسیم می کنند.

ضمناً در شرکت پخش سوختهارا در دو نوع عمده و ویژه نیز تفکیک می نماید.

سوخت های زمینی که از برش های سنگین تری تشکیل شده اند.

* بنزین معمولی
* بنزین سوپر
* بنزین کم گوگرد(EURO4)
* نفت سفید
* نفت گاز(EURO4)
* نفت گاز نفت کوره سبک و سنگین
* روغن ها
* قیرها

سوخت های هوایی (100LL- JP4)

به منظور حصول اطمینان از انطباق فرآورده های تولیدی و تحویلی به انبارهای پخش واحد کنترل کیفیت انبارها اقدام به نمونه گیری از فرآورده ها نموده و با شاخص های تعیین شده طبق استانداردهای بین المللی ..فرآورده ها برای عرضه تائید می نماید. آزمایش هایی که تاکنون برای سوخت های زمینی و هوایی انجام می‌گیرد به شرح ذیل می‌باشد:

آزمایش سوخت های زمینی- هوایی

آزمایش سوخت های زمینی

دانسیته+...+ رنگ+ بنزن+ تست جذب اتمی

صمغ + آروماتیک+ نقطه ریزش+ نقطه ابری شدن + خوردگی تیغه مس

....+ آب و ذرات+ ویسکوزیته+ باقیمانده عناصر فلزی

کربن باقی مانده+ مقاومت در برابراکسیداسیون +...+ عددستان

عدد اکتان+ کروماتوگرافی گازی+ H2S

آزمایش سوختهای هوایی

- فلش پوینت+ تقطیر+ صمغ+ .....+ هدایت الکتریکی+ آنیلین پوینت+ ضد یخ
- اسیدیته+ آروماتیک + فشار بخار+ رنگ + واکنش دهی با آب+ جداسازی
- آب از سوخت+...تیغه مس + ذره سنجی

آزمایشات

عنوان آزمایش : دانسیته (وزن مخصوص در ۱۵ درجه سانتی‌گراد) Density@۱۵ c

اهداف : تعیین وزن مخصوص فراورده ها و تشخیص آلودگی فرآورده‌ها

روش : فرآورده را داخل سیلندر مخصوص آزمایش ریخته با توجه به محدوده وزن مخصوص فرآورده‌ها هایدرومتر مخصوص را داخل سیلندر قرار می‌دهیم سپس با اندازه‌گیری دمای فرآورده و جدول ضرایب مصحح ، وزن مخصوص در ۱۵ درجه سانتی گراد اندازه‌گیری می‌شود .

دامنه : تمامی فراورده‌ها

لوازم مورد نیاز : سیلندر، هایدرومتر و ترمومتر

استاندارد مورد استفاده : ASTM - D1298

واحد اندازه گیری : کیلوگرم بر متر مکعب

عنوان آزمایش : فشار بخار Vapor Pressure

اهداف : به دست آوردن فشار تعادلی بخارات سبک فرآورده‌ها جهت رسیدن به کمترین میزان هدر رفت به دلیل تبخیر اجزاء سبک و همچنین محاسبه بهترین نسبت سوخت و هوا در موتورها

روش : پس از رسیدن دمای فرآورده به ۰ تا ۴ درجه سانتی گراد آنرا داخل محفظه مایع دستگاه ریخته و با اتصال به محفظه هوا که از قبل در حمام گرم قرار داشته و تکان دادن دستگاه عمل فلاشینگ انجام می‌شود که فشار بخار توسط گیج متصل به محفظه اندازه‌گیری می‌شود همچنین کالیبراسیون فشار سنجها در فواصل معین زمانی انجام می‌شود .

دامنه کاربرد : انواع بنزین و JP4

لوازم مورد نیاز :

حمام گرم ، یخچال ، محفظه هوا و مایع و فشار سنج

استاندارد مورد استفاده:

ASTM - D323

واحد اندازه گیری و حد مجاز : psi

بنزین (حداکثر) :

زمستان ۱۰-، تابستان ۸-، بهار و پاییز ۹

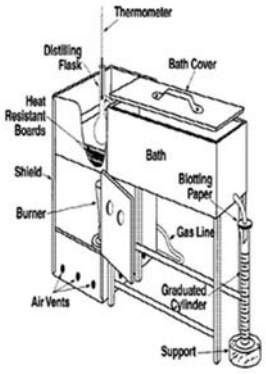
JP4 : بین ۲ تا ۳

عنوان آزمایش : تقطیر Distillation

اهداف : انجام تبخیر و میعان بر روی فرآورده جهت تعیین میزان برشهای هیدرو کربنی تشکیل دهنده آن از روی اختلاف نقاط جوش

روش : مقدار معینی از فرآورده را داخل فلاکس تقطیر ریخته و با حرارت مستقیم آنرا گرم کرده و میعانات ایجاد شده در اثر عبور بخارات از حمام سرد در سیلندر دستگاه جمع آوری شده و دمای نقطه جوش اولیه (IBP)، دمای نقطه جوش نهایی (FBP) و سایر موارد اندازه‌گیری می‌شود .

دامنه : تمامی فرآورده ها



لوازم مورد نیاز : دستگاه تقطیر و اجزاء متعلقه

استاندارد مورد استفاده : ASTM - D86

واحد اندازه گیری و حد مجاز : سانتیگراد – درصد حجمی

حداکثر FBP بنزین: ۲۱۰ سانتیگراد

حداکثر FBP نفت سفید: ۲۷۰ سانتیگراد

حداکثر FBP نفت گاز: ۳۸۰ سانتیگراد

عنوان آزمایش : نقطه اشتعال Flash Point

اهداف : سنجش شرایط دمایی شعله ور شدن بخارات سوخت جهت اطمینان از عملکرد مثبت سوخت با توجه به مکان و زمان مصرف آن

روش: مقدار معینی از فرآورده در ظرف سربسته با سرعت ثابت گرم می شود، هنگامی که مقدار کافی از ترکیبات فرار تبخیر و در بالای نمونه جمع شد با عبور یک شعله کوچک از روی نمونه و همچنین مشاهده دما، زمانی که شعله باعث مشتعل شدن فرآورده گردد، دمای مشاهده شده همان نقطه اشتعال می باشد

دامنه : فرآورده های پایه نفتی (فرآورده های پایه بنزینی دارای فلاش آزاد می‌باشند)

لوازم مورد نیاز : دستگاه فلاش دستی یا اتوماتیک

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D93

واحد اندازه گیری: سانتی گراد

حد مجاز نقطه اشتعال نفتگاز: حداقل ۱۳۰

حد مجاز نفت سفید: در زمستان حداقل ۱۰۰درجه سانتیگراد و در تابستان حداقل ۱۱۵درجه سانتیگراد

عنوان آزمایش : مقدار ذرات معلق Particulate Contamination

اهداف : اندازه گیری مقدار کمی ذرات معلق موجود در سوخت های هوایی ، جهت جلوگیری از بروز خطرات ناشی از ورود ذرات به سیستم سوخت رسانی هواپیماها

روش: با عبور مقدار معینی از سوخت از فیلتر های مخصوص کاغذی و به دست آوردن اختلاف وزن فیلتر قبل و بعد از عبور فراورده ، مقدار ذرات معلق مشخص می شود.

دامنه : سوخت های هوایی

لوازم مورد نیاز :

فیلتر کاغذی، ترازو، دسیکاتور، آون و پمپ خلاء

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D2276

واحد اندازه گیری: حداکثر یک میلیگرم بر لیتر

عنوان آزمایش : هدایت الکتریکی Electrical Conductivity

اهداف : اندازه گیری میزان هدایت الکتریکی در سوختهای هوایی جهت تشخیص توانایی سوخت در انتقال الکتریسیته ساکن

روش : توسط دستگاه قابل حمل الکتریکی که با ایجاد جریان بین دو الکترود میزان هدایت الکتریکی سوخت را اندازه می گیرد، هدایت الکتریکی سوخت های هوایی با افزودن ماده‌ای قطبی به نام Asa3 تنظیم می گردد .

دامنه : سوخت های هوایی

لوازم مورد نیاز : دستگاه هدایت سنج و ظرف فلزی

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D2624

واحد اندازه گیری : پیکو زیمنس بر متر

حد مجاز ATK : بین ۵۰ تا ۶۰۰

حد مجاز PJ4 : بین ۱۵۰ تا ۶۰۰

عنوان آزمایش: قابلیت واکنش پذیری سوخت با آب Water Reaction

اهداف : اندازه گیری میزان واکنش واکنش پذیری سوخت با آب به علت اینکه در ارتفاعات پروازی به دلیل پایین بودن دما، میزان انحلال آب در سوخت کاهش یافته و انجماد آن باعث مشکلاتی می شود .

روش : از طریق مجاورت مقدار معینی فرآورده با محلول بافر در سیلندر مخصوص پس از انجام مراحل آزمایش اگر ترکیبی در سوخت وجود داشته باشد که بتواند با آب امولسیون تشکیل دهد مشخص می‌گردد.

دامنه : سوخت های هوایی

لوازم مورد نیاز : سیلندر ، زمان سنج ، بافر

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D1094

واحد اندازه گیری:...–b 2-2-1b-1

حد مجاز : ماکزیمم 1b

عنوان آزمایش : صمغ Existent Gum

اهداف : اندازه گیری کمی مقدار صمغ سوخت جهت جلوگیری از وجود بیش از حد مواد قادر به تشکیل لایه های چسبنده پلیمری در دیواره سیلندر موتور

روش : مقدار معینی از فرآورده را داخل بشر در جریانی معین از هوای داغ قرار داده تا سوخت بر اثر دمای بالا تبخیر شود سپس با توجه به اختلاف وزن بشر، مقدار صمغ محاسبه می شود.

دامنه : تمام فرآورده ها

لوازم مورد نیاز :

بشر، دسیکاتور ، آون ، ترازو ، انبر ، دستگاه تنظیم دما

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D381

واحد اندازه گیری و حد مجاز :

میلیگرم بر ۱۰۰ میلی لیتر

عنوان آزمایش :رنگ و ظاهر Color and Appearance

اهداف : بررسی رنگ و ظاهر فرآورده جهت بررسی کیفیت و سالم بودن آن

روش : آزمایش رنگ نفتگاز از روش تاباندن نور به مقدار مشخصی از فرآورده و مقایسه آن با نمونه شاهد که آب مقطر می باشد و خواندن درجه رنگ از چشمی دستگاه انجام می شود، در مورد ظاهر سوخت نیز اگر سوخت را داخل ظرف شیشه ای بریزیم و بتوانیم طرف دیگر سوخت را به وضوح ببینیم سوخت شفاف Clear است و در غیر این صورت Cloudy یا غیر شفاف گزارش می شود.

دامنه : تمامی فرآورده ها

لوازم مورد نیاز : دستگاه رنگ نفتگاز

استاندارد مورد استفاده:

ASTM - D1500

حد مجاز رنگ نفتگاز: ماکزیمم ۳

عنوان آزمایش :نقطه انجمادFreezing Point

اهداف : اندازه گیری نقطه انجماد سوخت های هوایی به دلیل اهمیت منجمد نشدن سوخت در دمای بسیار پایین ارتفاعات پروازی

روش : با قرار دادن ظرف حاوی نمونه و همزن و ترمومتر داخل حمام یخ ، و اندازه گیری دمای لحظه بین بودن ونبودن قسمت های ابری شده ، دمای انجماد حاصل می شود

دامنه : سوخت های هوایی

لوازم مورد نیاز :حمام یخ ، ظرف شیشه ای دوجداره مخصوص ، دماسنج ، همزن

استاندارد مورد استفاده : ASTM - D2386

واحد اندازه گیری : درجه سانتی گراد

حد مجاز ATK : مینیموم ۴۷- درجه سانتی گراد

حد مجاز JP4 : مینیموم ۵۸- درجه سانتی گراد

حد مجاز LL100 : مینیموم ۶۰- درجه سانتی گراد

عنوان آزمایش : مقدار ضد یخ Fuel System Icing Inhibitor

اهداف : تعیین میزان ضد یخ موجود در سوخت

روش : ضد یخ که از مواد افزودنی به سوخت هوایی JP4 می‌باشد ترکیباتی قطبی جهت تشکیل پیوند هیدروژنی با آب موجود در سوخت و جلوگیری از یخ زدن آب در دماهای پایین می‌باشند (مانند متیلن گلایکول) به همین دلیل جهت تعیین میزان درصد حجمی آن در سوخت طی یک واکنش اکسیداسیون و سپس انجام تیتراسیون، مقدار ضد یخ محاسبه می شود .

دامنه : سوخت هوایی JP4

لوازم مورد نیاز : ظروف آزمایشگاهی، دی کرومات پتاسیم، اسید سولفوریک و تیو سولفات سدیم

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D5006یا IP:424

واحد اندازه گیری : درصد حجمی

حد مجاز : بین 0.1 تا 0.15

عنوان آزمایش : دکتر تست Doctor Test

اهداف : بررسی حضور یا عدم حضور H2S و مرکاپتان در فرآورده جهت جلوگیری از وجود ترکیبات گوگردی بیش از حد در سوخت

روش : ترکیبات گوگردی معمولا ترکیبات خورنده‌ای هستند، همچنین میزان آلایندگی ناشی از احتراق ترکیبات گوگرد دار زیاد می باشد، بنابراین در این تست از محلولی به نام دکتر تست به منظور تشخیص حضور یا عدم حضور H2S و مرکاپتان در فرآورده استفاده می شود.

دامنه : تمامی فرآورده ها

لوازم مورد نیاز :

سیلندر، محلول دکتر تست و گوگرد خالص

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D4952

واحد اندازه گیری : negative – positive

عنوان آزمایش: میزان مرکاپتان Mercaptan Content

اهداف : اندازه گیری میزان مرکاپتان به روش تیتراسیون با نیترات نقره

روش : این تست زمانی انجام می شود که آزمایش دکتر تست مثبت بوده باشد، در این حالت با استفاده از سولفات کادیوم، H_2S موجود در سوخت را خارج کرده و با دستگاه مخصوص این تست میزان مرکاپتان را با واحد ppm گزارش می شود.

دامنه : بنزین ، نفت سفید و سوخت های هوایی

لوازم مورد نیاز : آب مقطر ، دستگاه تیتراسیون

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D3227

واحد اندازه گیری : ppm

حد مجاز بنزین: ماکزیمم 5 ppm

حد مجاز نفت سفید: ماکزیمم 10 ppm

حد مجاز ATK : ماکزیمم 30 ppm

حد مجاز JP4 : ماکزیمم 20 ppm

عنوان آزمایش :خوردگی تیغه مس Corrosion Copper

اهداف : اندازه گیری میزان خورندگی ترکیبات فرآورده روی تیغه مس

روش : در اثر تماس مقدار مشخصی از فرآورده با تیغه مسی در دما و زمان معین و سپس مقایسه رنگ تیغه مسی با شاخص رنگ ، عدد متناظر با آن به عنوان خوردگی تیغه مس گزارش می شود .

دامنه : تمامی فرآورده ها

لوازم مورد نیاز : حمام ۱۰۰ یا ۵۰ (برای بنزین) درجه سانتی گراد ، لوله آزمایش ، ترمومتر ، تیغه مس صیغل داده شده و بمب مخصوص

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D130

واحد اندازه گیری : -

حد مجاز سوخت های هوایی: ماکزیمم 1

حد مجاز سایر فرآورده ها: ماکزیمم 1a

عنوان آزمایش: میزان گوگرد Sulphur Total

اهداف : مشخص نمودن مقدار کمی کل گوگرد موجود در فرآورده ها

روش : در این روش اندازه‌گیری مقدار گوگرد توسط اشعه X انجام می‌شود (اشعه X باعث جهش الکترون های خاصی از گوگرد به لایه بالاتر می‌گردد، این الکترون ها با ساتع کردن طول موج خاصی از انرژی به جایگاه خود باز می‌گردند . دستگاه با دریافت این طول موج و تبدیلات لازم ، ن تیجه را گزارش می‌کند .)

دامنه : تمامی فرآورده ها

لوازم مورد نیاز : دستگاه پرتابل اندازه گیری گوگرد

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D4294

واحد اندازه گیری : درصد وزنی یا PPM

حد مجاز: ATKماکزیمم 0.3، JP4 ماکزیمم 0.4 ، بنزین معمولی ماکزیمم 0.1 ، نفت سفید ماکزیمم 0.15 نفتگاز معمولی ماکزیمم 1 ، نفت کوره ماکزیمم 3 ، بنزین و نفتگاز یورو 4 ماکزیمم 0.005 یا 50 PPM بنزین و نفت گاز یورو 5 ماکزیمم 0.001 یا 10PPM

عنوان آزمایش : اسیدیته Total Acidity

اهداف : تعیین میزان خاصیت اسیدی

روش :

مقدار: اسیدیته در این تست از تیتراسیون سوخت با یک باز (قلیا) به دست می آید

دامنه : سوخت های هوایی

لوازم مورد نیاز : ارلن ، بورت حاوی KOH

معرف: پارا نفتل بنزن و استوانه مدرج

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D974

واحد اندازه گیری : mg KOH / g

حد مجاز سوخت های هوایی: ماکزیمم 0.015

عنوان آزمایش: نقطه آنیلین Aniline Point

اهداف : تعیین ارزش حرارتی سوخت

روش: هرچه میزان ترکیبات آروماتیکی در سوخت کمتر باشد ، سوخت سخت تر و در دمای بالاتر در آنیلین حل شده (نقطه آنیلین آن بالاتر خواهد بود) و در نتیجه ارزش حرارتی سوخت افزایش می‌یابد.

در این آزمایش دستگاه تک فاز شدن ترکیب سوخت و آنیلین را تشخیص داده و دمای لحظه تک فاز شدن همان نقطه آنیلین است که پس از آن با استفاده از فرمول مربوطه ارزش حرارتی سوخت محاسبه می‌شود .

دامنه : سوخت های هوایی

لوازم مورد نیاز : دماسنج ، دستگاه آنیلین پوینت

استاندارد مورد استفاده : ASTM - D611

واحد اندازه گیری: درجه فارنهایت

عنوان آزمایش : نقطه ریزش و ابری شدن Pour Point and Cloud Point

اهداف : با توجه به تعریف نقطه ریزش و ابری شدن تعیین پایین ترین شرایط دمایی استفاده و همچنین پمپاژ فرآورده مورد نظر می باشد .

روش : با قرار دادن مقدار معینی از فرآورده در حمام با دمای مختلف و کاهش تدریجی دما ، اولین دمایی که کریستال های جامد تشکیل می شوند نقطه ابری شدن و آخرین دمایی که فرآورده در آن سیالیت خود را از دست می‌دهد نقطه ریزش را مشخص می‌نماید .

لوازم مورد نیاز : حمام یخ ، جار شیشه ای مخصوص و ترمومتر

دامنه : نفتگاز و نفت کوره (فقط نقطه ریزش)

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D2500

واحد اندازه گیری :

حد مجاز نقطه ریزش نفتگاز:

ماکزیمم -3 درجه سانتی‌گراد

حد مجاز نقطه ابری شدن نفتگاز:

ماکزیمم 2 درجه سانتی‌گراد

حد مجاز نقطه ریزش نفتکوره: ماکزیمم 4.5 درجه سانتی‌گراد زمستانی و 15 درجه سانتی‌گراد تابستانی

عنوان آزمایش : ویسکوزیته یا گرانروی Viscosity Kinematic

اهداف : اندازه‌گیری مقاومت سیال در برابر جاری شدن

روش : با اندازه‌گیری زمان عبور فرآورده از لوله مویین داخل حمام داغ پارافین و تقسیم بر ثابت سل در دمای حمام، ویسکوزیته سینماتیک به دست می‌آید که از تقسیم این مقدار بر چگالی فرآورده مقدار ویسکوزیته دینامیک تعیین می‌شود، ویسکوزیته با دما رابطه معکوس دارد .

دامنه : نفتگاز و نفت کوره

لوازم مورد نیاز : حمام روغن ، ویسکومتر

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D445

واحد اندازه گیری: سانتی استوک C.St

حد مجاز نفت گاز: 2 تا 5.5 سانتی استوک

حد مجاز نفتکوره گرید 180: ماکزیمم 180

عنوان آزمایش : میزان آروماتیک Aromatics

اهداف : وجود آروماتیک ها باعث افزایش عدد اکتان می شود ولی خاصیت سمی و سرطان زا بودن آنها باعث اهمیت تعیین میزان آروماتیکها در فرآورده ها می باشد .

روش : در این روش که به روش پونا معروف است در واقع یک نوع کروماتوگرافی ستونی است که در آن فاز ساکن سیلیکاژل و فاز متحرک پروپانول می باشد و از خاصیت بازتاب متفاوت گروه های آروماتیک و پارافین و الفین در مقابل نور فرابنفش ، میزان این گروه ها به در صد حجمی تعیین می شود .

دامنه : انواع بنزین و سوخت های هوایی

لوازم مورد نیاز :

ستون کرو ماتوگرافی ، سیلیکاژل ، پروپانول کمپرسور هوا

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D1319

واحد اندازه گیری: درصد حجمی

حد مجاز ATK : ماکزیمم 26.5

حد مجاز JP4 : ماکزیمم 25

حد مجاز بنزین یورو: ماکزیمم 35

عنوان آزمایش: میزان آب و ذرات Water and Sediment

اهداف : اندازه‌گیری آب و ذرات معلق در سوخت‌های سنگین که خروجی قسمت پایین برج تقطیر می باشند جهت جلوگیری از تجمع آب و ذرات رسوب در مخازن ، خطوط لوله و دستگاه ها .

روش : این آزمایش شامل یک روش فیزیکی جداسازی یعنی استفاده از نیروی گریز از مرکز توسط دستگاه سانتریفیوژ می باشد .

دامنه : نفتگاز و نفت کوره

لوازم مورد نیاز : دستگاه سانتریفیوژ، جار و بمب مخصوص

استاندارد مورد استفاده : ASTM - D1796

واحد اندازه گیری: درصد حجمی

حد مجاز نفتگاز: ماکزیمم 0.05

حد مجاز نفتکوره گرید ۸۱۰: ماکزیمم 0.5

عنوان آزمایش: درجه آرام سوزی Octane Number

اهداف : اندازه‌گیری عدد اکتان بنزین جهت افزایش بهسوزی و بازده حرارتی

روش : جهت بالا بردن عدد اکتان که مهمترین فاکتور بنزین محسوب می شود، از روش افزایش هیدروکربن های شاخه دار یا حلقوی و یا استفاده از مواد افزودنی مانند MTBE و یا روش‌های جدید پالایشگاهی مثل سیستم های جذب و دفع استفاده می شود. برای اندازه گیری عدد اکتان دو روش استفاده از دستگاه موتور اکتان که مشابه موتور واقعی با تزریق و مصرف سوخت در سیستم احتراق داخلی و اندازه گیری ضربه Knock که رابطه معکوس با عدد اکتان دارد و یا استفاده از دستگاه پرتابل که با استفاده از تاباندن اشعه میزان ترکیبات موثر در عدد اکتان را می سنجد، استفاده می شود.

دامنه : انواع بنزین

لوازم مورد نیاز :

دستگاه موتور اکتان یا دستگاه زلتکس

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D2699

حد مجاز بنزین معمولی: حداقل 87

حد مجاز بنزین یورو 4 : حداقل 90

حد مجاز بنزین سوپر: حداقل 95

عنوان آزمایش: عدد ستان Cetane Number

اهداف : اندازه‌گیری عدد ستان در نفتگاز معادل عدد اکتان در بنزین

روش : عدد ستان بستگی به ترکیبات تشکیل دهنده سوخت دارد و مبین شاخص آرام سوزی نفتگاز می‌باشد به این دلیل که محاسبه آن بسیار پیچیده است به جای آن از Cetane Index استفاده می‌شود و محاسبه آن از طریق رسم خط واصل بین دو نمودار عمودی دانسیته و دمای آزمایش تقطیر در 50 درصد بازیافت انجام می‌شود.

دامنه : نفتگاز

استاندارد مورد استفاده : ASTM - D976

حد مجاز نفتگاز : حداقل 50

عنوان آزمایش: پایداری بنزین در مقابل اکسیداسیون
Oxidation Stability or Induction period Method

اهداف : تعیین مدت زمان نگهداری بنزین به دلیل محدودیت در اثر وجود ترکیبات فعال که قادر به انجام واکنش اکسیداسیون با هوای اطراف می باشند .

روش : دستگاه مخصوص این آزمایش، مقدار معینی از فرآورده را در شرایط فشار و دمای معین در مجاورت اکسیژن قرار داده و به صورت اتوماتیک نمودار فشار زمان را ارائه می‌کند، در صورتی که در مدت زمان این تست که ۸ ساعت می‌باشد واکنش اکسیداسیون اتفاق نیافتد و فشار کاهش نیابد تست پایداری اکسیداسیون بنزین تأیید بوده و در صورتی‌که فشار قبل از پایان زمان ۸ ساعت تست کاهش یابد دستگاه بنزین را Off اعلام می‌کند.

دامنه : بنزین

لوازم مورد نیاز :

جار ، بمب و دستگاه مخصوص و کپسول اکسیژن

استاندارد مورد استفاده :

ASTM - D525

واحد اندازه گیری: mins (دقیقه)

حد مجاز بنزین: حداقل 480 دقیقه

عنوان آزمایش : مقدار کربن باقی مانده Carbon Residue

اهداف : اندازه‌گیری مقدار کربن باقی مانده پس از احتراق

روش : در این روش مقدار معینی از نمونه در حرارت بالا 550c و در مجاورت اکسیژن محدود تحت واکنش احتراق و پیرولیز قرار می گیرد و در نهایت کربن باقی مانده در ظرف اندازه‌گیری می شود.

دامنه : نفتگاز و نفتکوره

لوازم مورد نیاز : ظرف مخصوص مقاوم در برابر حرارت ، دسیکاتور ، ترازو ، انبر و کوره

استاندارد مورد استفاده : ASTM - D189

واحد اندازه گیری:

درصد وزنی

حد مجاز نفتگاز:

ماکزیمم : 0.1

حد مجاز نفت کوره گرید180 و 230 :

ماکزیمم 13

حد مجاز نفت کوره گرید 380 و 280 :

ماکزیمم 15

سوختگیری هواپیمائی

سوخت‌های هوایی موجود در ایران که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرند عمدتاً عبارتند از :

۱- سوخت‌های جت (Aviation Turbine Fuels) که شامل سوخت‌های Jet A-1 و JP4 می باشد .

۲- بنزین‌های هوایی (Aviation Gasoline) که تحت عنوان 100LL کاربرد دارد .

توضیح اینکه سوخت های جت معمولاً در هواپیماهایی که دارای موتور توربین جت می باشد کاربرد دارند و بنزین های هوایی در هواپیماهائی که دارای موتور پیستونی از نوع رفت و برگشتی هستند کارائی دارند.

۱- شرح مختصر فرآیند تولید تا مصرف سوخت های هوایی :

همانگونه در مقدمه توضیح داده شد سوخت های بی ظرف که عموماً Jet A-1 و JP4 است از مبادی تولید (پالایشگاهها) تا مرحله مصرف (هواپیماها) مراحل متعددی را می‌گذراند بدین صورت که سوخت هایی که در پالایشگاه ها تولید می شوند قبل از انتقال به انبارهای ذخیره به منظور کنترل مشخصات شیمیایی می بایست بیش از ۲۰ آزمایش را پشت سرگذارند پس از قبول نتایج کلیه آزمایش‌های مذکور در حد استانداردهای تعریف شده، سوخت ذخیره شده از طریق خط لوله و یا توسط نفتکش ها به مراکز سوختگیری (مصرف) ارسال می‌شوند، سوخت های مذکور قبل از ورود به مخازن اصلی (Main Tank) جهت جداسازی آب و ذرات موجود آن باید از فیلترهای ثابتی عبور کنند زیرا اغلب اوقات مقدار 30 PPM آب به صورت محلول در سوخت حل می‌شود که اگر میزان آن بیشتر از این باشد از سوخت جدا شده و به صورت قطرات درشت تر بحالت معلق در می آید و به علت وزن مخصوص بیشتر نسبت به سوخت به کف مخزن سقوط می‌کند.

مقدار آب محلول در سوخت بستگی به دو عامل حرارت و فشار دارد، در فشار ثابت، در اثر افزایش حرارت، سوخت از مقدار بیشتری آب اشباع خواهد شد و به عکس مقدار مجاز آب موجود در سوخت حداکثر 5 PPM است.

وجود ذرات جامد و ناخواسته در سوخت نیز موجب گرفتگی تدریجی لوله های حامل سوخت در هواپیما شده و عواقب مالی و جانی جبران ناپذیری را در برخواهد داشت.

حد مجاز ذرات جامد در مخازن اصلی 1 PPM و در واحدهای سوخترسان و سرویس تانک ها

حدود 0.2 PPM است. (سرویس تانک، مخازنی با ظرفیت بین 45تا 90 هزار لیتر هستند که در روز چندین مرحله پر و خالی می‌شوند)

بمنظور حذف مواد زائد در سوخت (آب و ذرات) استفاده از فیلترهای جداکننده سوخت و ذرات در مراحل مختلف انتقال سوخت امری ضروری است زیرا فیلترهای مذکور قادر به جداسازی ذرات جامد ملکولی و بسیار ریز(در حد میکرون) هستند و پاکیزگی فیزیکی سوخت را تضمین می‌نماید.

سوخت های هوایی پس از حمل توسط خط لوله و یا نفتکش های قبل از ورود به مخازن اصلی میبایستی از فیلترهای یادشده عبور کنند تا فیلتراسیون صورت پذیرد، پس از رسید سوخت و در مخازن اصلی و دادن زمان ته نشینی به آن، برداشت نمونه از مخزن جهت انجام آزمایشات و گرفتن تائیدیه مصرف از آزمایشگاه ضروری است، پس از أخذ تأییدیه مصرف سوخت در مخازن اصلی، سوخت پس از فیلتراسیون به مخازن سرویس انتقال داده می شود (همانگونه که اشاره شد این مخازن معمولاً دارای ظرفیت کمتری نسبت به مخازن اصلی هستند)

سوخت پس از فیلتراسیون مجدد از سرویس تانک ها توسط سکوی بارگیری به واحدهای سوخترسان به هواپیما انتقال داده می‌شود، لازم به توضیح است واحدهای سوخترسان به هواپیما نیز مجهز به واحد فیلتراسیون هستند و سوخت پس از فیلتراسیون نهایی در واحدهای مذکور و حذف آب و ذرات همراه آن، تحویل هواپیما می شود.

نظر به اینکه سوخت‌گیری هواپیماها از حساسیت خاصی برخوردار است لذا در کلیه مراحل تولید، انتقال نگهداشت و تحویل سوخت به هواپیما میبایستی دقت خاصی اعمال گردد که بدین منظور مقررات و استانداردهای بین المللی شناخته شده ای وجود که باید از سوی تولیدکنندگان سوخت، سازندگان تجهیزات سوخت‌گیری، سازمان ها و یا ارگان هایی که عملیات سوخترسانی به هواپیما را انجام می‌دهند رعایت و اجرا شود که اعم مقررات و استانداردهای فنی و عملیاتی در ادامه توضیح داده خواهد شد.

۱- استانداردهای تأسیسات ثابت و الگوی طراحی آنها :

۱-۱-کلیه تجهیزات مورد استفاده برای انواع مختلف سوخت هوایی بایستی کاملاً مجزا باشد .

۱-۲- نبایستی از آلیاژهای مس یا کادمیم، گالوانیزه و یا مواد پلاستیکی برای لوله ها استفاده شود و همچنین استفاده از پوشش داخلی حاوی روی برای لوله‌ها و مخازن مجاز نمی‌باشد.

۱-۳- کلید روشن / خاموش پمپ‌ها در سکوی تخلیه و بارگیری سوخت و کلیدهای توقف اضطراری بایستی در دسترس و محل آن مشخص باشد.

۱-۴- سوخت‌های هوایی میتواند در مخازن افقی و یا مخازن عمودی با شیب مناسب نگهداری شوند. بطوریکه مخازن افقی بایستی دارای حداقل شیب 1:50 و کف مخازن عمودی بایستی مخروطی شکل و دارای شیب 1:30 به سمت Sump باشد.

۱-۵- نصب P&V VALVE بر روی مخازن ذخیره روی زمینی (ABOVE GROUND) بنزین هوایی 100LL الزامی می‌باشد، همچنین مخازن ذخیره زیر زمینی باید دارای ونت آزاد (Free Vent) بوده و ضمناً بمنظور جلوگیری از ورود ذرات خارجی به داخل مخزن، ونت آزاد باید مجهز به توری هایی با حداقل مش5mm باشد.

۱-۶- مخازن باید دارای Floating Suction arm متصل به بدنه مخزن به همراه نمایشگر موقعیت ویا سیم‌های کنترلی که به بدنه مخزن متصل می‌گردد باشد.

۱-۷- کلیه مخازن ذخیره‌سازی بایستی بطور کامل توسط پوشش داخلی مناسب از جنس اپوکسی و به رنگ روشن که با سوختهای هوایی سازگاری دارد پوشش داده شوند.

۱-۸- کلیه مخازن سوخت‌های هوایی میبایستی دارای سیستم هشدار دهنده حداکثر موجودی سوخت بوده بطوریکه مخازن ذخیره که به خط لوله متصل است بایستی به یک بوق هشدار دهنده حداکثر موجودی (high level) و یک سیستم یقین سطح high – high Level جداگانه که جریان

سوخت را زمانیکه به یک حداکثر مجاز تعیین نشده برسد قطع کند مجهز گردند.

۱-۹- کلیه خطوط لوله حاصل سوخت هوائی می‌بایستی دارای Low point بمنظور تخلیه آب و ذرات داشته باشند.

۱-۱۰-سطوح داخلی کلیه لوله ها جهت انتقال سوخت هوایی میبایستی با پوشش اپوکسی پوشانده شوند.

۱-۱۱- در جائی که پیش از یک نوع سوخت وجود دارد، نوع کاپلینگ های مصرفی جهت هر یک از آنها بایستی متفاوت و مختص همان نوع سوخت باشد تا حداکثر میزان ایمنی در رابطه با اشتباه احتمالی در نوع سوخت بارگیری شده تامین گردد.

۱-۱۲- در ورودی مخازن ذخیره سازی و سکوی بارگیری واحد های سوخت رسان به هواپیما بایستی فیلتر اپراتور / Operator filter نصب شود .

۱-۱۳- نصب میکرو فیلتر (pre micro filter) قبل از فیلتر دو مرحله‌ای به منظور حذف ذرات جامد و افزایش زمان تعویض المنت‌ها ضروری است.

۱-۱۴- سوخت های جت باید دارای افزودنی الکتریسیته ساکن باشند تا خطرات ناشی از الکتریسیته را کاهش دهند، اگر تحت شرایط اضطراری مجبور به دریافت سوخت جت بدون این افزودنی در مخازن مراکز سوخت‌گیری باشیم شدت جریان سوخت میبایستی حداقل 50% کاهش یابد.

۱-۱۵-مخازن سوخت‌های هوایی در صورت امکان باید مجهز بهleak detection (نشت یاب) باشند.

۱-۱۶- مخازن و لوله‌های انتقال طبق استاندارد API- 1542 می بایست با رنگ‌های مختص به هرنوع سوخت شاخص‌گذاری شوند (دو نوار مشکی جهت Jet A1 و سه نوار زرد رنگ برای Jp4 و یک نوار آبی جهت 100LL)

۲-مقررات و استانداردهای مربوط به عملیات سوخت‌رسانی به هواپیما :

۲-۱-حداکثر سرعت مجاز در محوطه سوخت‌رسانی km/h 25 می باشد ضمن اینکه واحدهای سوخترسان قبل حرکت به محل پارکینگ هواپیما بمنظور اطمینان از عملکرد صحیح ترمزها، بایستی ترمزها را تست نمایند.

۲-۲-استفاده از تلفن همراه در حین رانندگی با واحد سوخترسان مطلقاً ممنوع و به هیچ وجه مجاز نمی باشد.

۲-۳-واحدهای سوخترسان همیشه بایستی از طرف جلو به هواپیما نزدیک شوند و مجاز به دنده عقب رفتن نخواهند بود.

۲-۴-همیشه میبایستی راه خروج فوری از محوطه به سمت جلو برای واحدهای سوخترسان باز باشد تا درصورت بروز هرگونه حالت اضطرار، بتوانند هرچه سریعتر از هواپیما دور شوند.

۲-۵-هنگامیکه واحد در موقعیت سوخترسانی به هواپیما قراردارد راننده نمی بایستی کابین خود را ترک نماید مگر اینکه صددرصد از عملکرد صحیح ترمز توقف مطمئن شود.

۲-۶-بمنظور جلوگیری از ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی بین هواپیما و واحدهای سوخترسان در طول عملیات سوخترسانی، هواپیما و واحد سوخترسان از لحاظ الکتریکی به هم مرتبط شوند یعنی Bonding صورت پذیرد.

۲-۷-منطقه ایمنی در عملیات سوخترسانی حداقل به شعاع ۳ متری از ملحقات و اتصالات هواپیما می باشد.

۲-۸-چنانچه سوخترسانی از زیربال هواپیما انجام می شود باید مراقب بود تا لوله ها به لبه های هواپیما فشار وارد ننمایند.

۲-۹- باید در خصوص اطمینان از مناسب بودن ارتفاع واحد سوخترسان که برای عملیات سوخترسانی از زیربال استفاده می شود توجه ویژه ای بعمل آید.

۲-۱۰- در هنگام وقوع رعد و برق و طوفان سوخت گیری مجاز نمی باشد.

۲-۱۱- در صورت سوختگیری از روی بال هواپیما، نوع سوخت مورد نیاز میبایستی مورد تائید مسئول فنی هواپیما قرارگیرد.

۲-۱۲- در هر واحد سوخترسانی میبایست کپسول های اطفاء حریق مجهز و بطور آماده در دسترس باشند.

۲-۱۳-کاپلینگ ها و نازلها در حالت سوخترسانی نبایستی روی زمین کشیده شوند و زمانی که خارج از سرویس هستند درپوش جلوگیری کننده از ورود گرد و خاک میبایستی روی کاپلینگ ها نصب شده باشند.

۲-۱۴- در طول عملیات سوخت رسانی، واحد سوخترسان از لحاظ نشتی میبایستی مورد توجه و بررسی قرار گیرد.

۲-۱۵- در طول عملیات سوخترسانی ، اخلاف فشار فیلتر واحد سوخترسان باید در حد نرمال باشد و صحت سیستم عملکرد فشار نیز باید کنترل شود.

۲-۱۶- در طول عملیات سوخترسانی ، کارمند مسئول باید در موقعیتی قرار گیرد تا کاملاً به پنل واحد سوخترسان مسلط باشد.

۲-۱۷- در طول عملیات، کارمند مسئول میبایست از ددمن کنترل استفاده نماید.(ددمن سیستمی است که در مدیریت وقوع حادثه میتواند سیستم سوخترسانی را کاملاً قطع نماید.)

۲-۱۸- در طول مدت سوخترسانی، هرگونه تعمیرات هواپیما ممنوع می باشد.

۲-۱۹- کارمند مسئول سوخت حق دخالت در سیستم سوخت هواپیما را ندارد.

۲-۲۰- میزان سوخت مورد نیاز هواپیما می‌بایستی توسط کارمند فنی هواپیما و یا خلبان تعیین شود.

۲-۲۱- کارمند سوخترسان هرگز نباید در مورد نوع سوخت مورد نیاز حدس بزند لذا تأییدیه نوع سوخت درخواستی میبایستی با نظر مشتری صورت پذیرد.

۲-۲۲- قبل از شروع عملیات سوخترسانی کارمند مسئول سوخت باید بررسی کند که نوع سوخت درخواستی با نوع سوخت مشخص شده در نزدیکی درپوش پرکن هواپیما و یا روی بال هواپیما مطابقت دارد یا نه ؟

۲-۲۳- اگر هیچگونه نشانه‌ای از نوع سوخت برروی هواپیما وجود ندارد، در این صورت عملیات سوخت رسانی نبایستی شروع شود تا اینکه تأییدیه کتبی از خلبان و یا کارمند فنی هواپیما أخذ شود.

۲-۲۴- سوخت رسانی و یا تخلیه سوخت از هواپیما در مواقعی که مسافران داخل هواپیما و یا

درحال سوار یا پیاده شدن می باشند مجاز نمی‌باشد مگر اینکه شرکت هواپیمایی مربوطه کتباً مسئولیت آنرا پذیرفته و مسئولین ایمنی فرودگاه نیز در محل حضور داشته باشند.

۲-۲۵- سوخت‌گیری به هواپیما با سوخت Jp4 و 100LL درحالیکه مسافران در داخل هواپیما باشند تحت هیچ شرایطی مجاز نخواهد بود.

۲-۲۶- در هنگام سوخت رسانی به هواپیما، فاصله سیستم های کمکی هواپیما مانند شارژر، هواساز و .... تا واحد سوخت رسان باید حداقل ۶ متر باشد.

۲-۲۷- سوخت رسانی از روی بال در حالتی که یکی از موتورهای آن روشن است تحت هیچ شرایطی مجاز نمی‌باشد (مگر در موارد اضطراری و با شرایط خاص)

۲-۲۸- سوخت رسانی به هواپیما در حالیکه دستگاه تهویه هوا به آن متصل است منعی ندارد مگر اینکه ریخت و پایش سوخت رخ دهد که در این صورت موتور دستگاه مذکور میبایستی خاموش و عملیات متوقف شود .

۲-۲۹- سوخت‌رسانی و یا تخلیه سوخت از هواپیما در آشیانه و یا هر جای مسقف مجاز نمی باشد.

۳- استانداردها و مقررات مربوط به واحدهای سوخت‌رسانی به هواپیما :

۳-۱- واحدهای سوخترسان بایستی با یک شماره و نام شرکت مشخص شوند .

۳-۲- واحدهای سوخترسان بایستی بطور مطمئن و بدون نشتی نگهداری شوند و با بررسی‌های هفتگی، روزانه از تعمیر موتور و تجهیزات سوخت رسانی (پمپینگ) پیشگیری شوند .

۳-۳- صفحات نشان دهنده گرید سوخت (نوع سوخت) بایستی در دو طرف واحد سوخترسان و بر روی کلیه نقاط پر کننده واحد درج و مشخص شود .

۳-۴- قسمت پمپینگ (تجهیزات سوخت رسانی) واحدهای سوخت رسانی میبایستی مجهز به فیلتر و ترجیحاً با المنت ها از نوع مانیتور باشد. (فیلتر مانیتور نوعی المنت هستند که حاوی ماده مخصوصی بوده و زمانیکه در تماس آب آزاد قرار گیرند، متورم شده و در نهایت جریان سوخت را قطع می نمایند)

۳-۵- لوله پلاستیکی (Hose) واحد سوخترسان باید از نوع C و مطابق با استاندارد BS-3158 باشد .

۳-۶- یک سیستم کنترل فشار (بصورت دوبله) بر روی تمامی واحد سوخترسان می بایست نصب شود تا از شدت جریان بیش از ۲۲۰ لیتر در دقیقه و ماکزیمم فشار 50PSI در خروجی لوله های انتقال سوخت (Hose) جلوگیری نماید .

۳-۷- کلید واحد های سوخترسان می بایستی مجهز به سیستم ددمن باشند. (این سیستم در مواقع اضطراری و کمتر از ۵-۲ ثانیه جریان سوخت را قطع می نماید)

۳-۸- کلیه واحدهای سوخترسان می بایستی مجهز به سیستم Inter lock ترمز باشند (سیستم فوق تا زمانیکه لوله های لاستیکی و کاپلینگ ها به طور مناسب در محل های خود قرار نگرفته باشند و یا سکوی واحد سوخترسان بالا باشد، حرکت نمی کند).

۳-۹- واحدهای سوخترسان باید بمنظور قطع عملیات سوخت رسانی در شرایط اضطراری مجهز به کلید توقف اضطراری باشند.

۳-۱۰- چنانچه در مرکزی بیش از یک نوع سوخت عرضه می شود، بمنظور اطمینان در تحویل سوخت، واحدهای سوخترسان باید مجهز به کاپلینگ های ویژه همان نوع سوخت باشند. (Selective Coupling) .

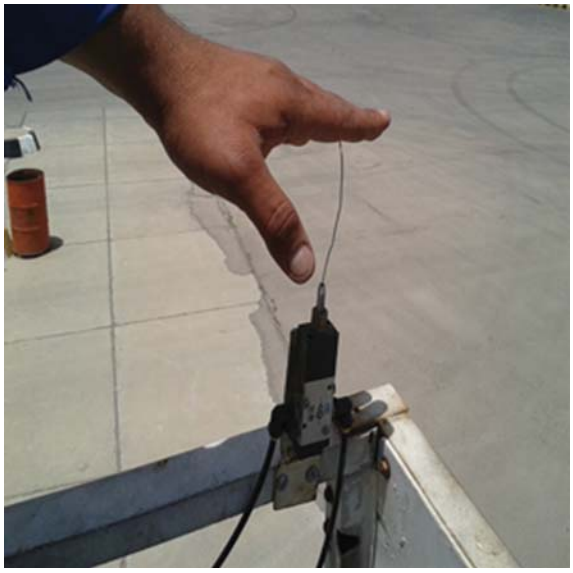
۳-۱۱- کلیه لوله های لاستیکی انتقال دهنده سوخت میبایست مجهز به توری با مش خاص در انتها و یا خروجی آن باشند .

۳-۱۲- کلیه واحدهای سوخت رسانی میبایستی مجهز به سیستم (High Level Shut Off) قطع کننده اضطراری باشند .

۳-۱۳- تمامی واحدهای سوخترسان میبایستی حداقل دارای ۲ عدد کپسول آتش خاموش کن شیمیایی ۹ کیلویی باشند .

۳-۱۴- جنس مخازن واحدهای سوخت‌رسانی میبایستی ترجیحاً آلومینیومی و یا آهنی با پوشش داخلی باشند .

۳-۱۵- در تمام مدت عملیات سیستم ارتینگ می‌بایست برقرار باشد.



۳-۱۶- سنسور سکوی بالابر بمنظور جوگیری از برخورد بالابر سوخترسان به زیر بال هواپیما ، سنسور مذکور اقدام به قطع عملیات می‌نمایید.

قدیمی ترین واحد سوخترسانی هواپیمایی

فرآیند تخلیه و بارگیری گازمایع GPL توسط کشتی

۱) فرآیند تخلیه LPG از کشتی:

الف- مراحل قبل از تخلیه

۱- ورود کشتی به لنگرگاه و اعلام حضور (آمادگی) ⟵ Notice of Readiness

۲- دریافت نامه مبنی بر مجوز پهلودهی کشتی توسط اداره حمل و نقل دریائی پخش از طریق نمابر.

۳- ارسال یک نسخه از مجوز پهلودهی به اداره بندر.

۴- مراجعه نماینده واحد عملیات دریائی منطقه به اداره بندر جهت انجام مراحل پهلودهی کشتی در اسکله.

۵- اعزام راهنما (Pilot) از طریق اداره بندر جهت هدایت کشتی از لنگرگاه به اسکله.

۶- حضور نمایندگان اداره نظارت بر صادرات و مبادلات مواد نفتی، تاسیسات گاز مایع منطقه، پرسنل مربوطه و نیروی ایمنی در اسکله پس از پهلودهی کشتی جهت کنترل شیرهای ورودی و خروجی و خطوط ارتباطی.

۷- اندازه‌گیری و محاسبه محموله کشتی براساس گیج ها (Guage) و صدور مدارک کشتی در حضور مسئولین ذیربط قید شده در ردیف 6 On Board Quantity(ObQ)

۸- اندازه گیری اولیه مخازن کروی و انگشتی تأسیسات با مشاهده سامانه LG/TG و آماده سازی مخازن دریافت کننده محموله کشتی.

۹- اتصال شیلنگ متصل به خط لوله مستقر در اسکله به اتصالات کشتی.

۱۰- کنترل مجدد خطوط لوله و شیرهای مربوطه در اسکله.

۱۱- هماهنگی جهت آغاز تخلیه LPG فی مابین مسئولین کشتی و تاسیسات و کارکنان مستقر در اسکله.

سوخت‌گیری کشتی LPG

خط لوله ارتباط اسکله ها و تأسیسات گاز مایع با کشتی‌ها مجهز به بازوهای بارگیری و تخلیه (loading Arm) می باشد، لازم بذکر است در صورت عدم تجهیز اسکله به بازوهای بارگیری، برای ارتباط از شیلنگ های ۶ متری Flaxible استفاده می شود.

ب- مراحل حین تخلیه:

۱- حضور مستمر نیروهای عملیاتی و ایمنی در اسکله و در طول زمان تخلیه و همچنین ارتباط رادیوئی با کاپیتان کشتی و تأسیسات جهت تبادل اطلاعات لازم.

۲- بررسی میزان پمپاژ گاز مایع از طریق پمپ شید کشتی (Rate) در هر ساعت و بر اساس میتر کشتی با هماهنگی کاپیتان.

۳- با توجه به احتمال افزایش فشار گاز مایع در مخازن تأسیسات، درصورت بروز چنین مواردی درخواست توقف داده می شود.

۴- در شرایط کاملاً عادی مدت زمان تخلیه ۶۳ ساعت بطول می‌انجامد که پس از سپری شدن مدت مذکور اقدامات کنترلی عملیاتی انجام می‌گردد.

ج- مراحل پس از تخلیه:

۱- صدور دستور توقف پمپاژ توسط افسر اول کشتی.

۲- بررسی مجدد مخازن کشتی براساس گیج و همچنین حجم جدید مخازن با توجه به اعداد محاسبه شده دریافتی (حضور نماینده تأسیسات و اداره نظارت الزامی است)

۳- تزریق بخار (vapor) در طول مسیر خط لوله بدلیل پر بودن مایع در خط.

۴- پس از أخذ مدارک پایانی دستور جداسازی شیلنگ از کشتی توسط رئیس تأسیسات صادر می‌شود.

۵- با هماهنگی کاپیتان و رئیس تأسیسات و به منظور جداسازی و اعزام راهنما (pilot) با اداره بندر ارتباط برقرار می‌شود تا با اجرای فرآیند جداسازی، کشتی به مقصد بعدی خود حرکت نماید.

۲) فرآیند بارگیری و انتقال LPG به کشتی (صادرات):

الف) عملیات قبل از بارگیری:

۱- دریافت نمابر از جانب مدیریت امور بین الملل شرکت ملی پخش مبنی بر صدور گاز مایع از تأسیسات همراه با ارسال رونوشت به اداره حمل ونقل دریائی.

۲- معرفی کشتی از جانب اداره حمل ونقل دریائی و برنامه ریزی زمان ورود کشتی به لنگرگاه.

۳- مراجعه نمایندگان واحد ترخیص کالای منطقه به اداره گمرک بندر جهت اظهار مقدار تعیین شده گازمایع صادراتی و اخذ مجوز صادرات.

۴- انجام مراحل اداری پهلودهی کشتی توسط اداره بندر و با هماهنگی واحد عملیات دریائی منطقه و اعزام راهنما (Pilot) جهت هدایت کشتی به اسکله.

۵- آماده سازی و کنترل خطوط انتقال، مخازن تحویل دهنده فرآورده، پمپ ها و کمپرسورها در طول مسیر اسکله تا تأسیسات گاز مایع قبل از پهلوگیری کشتی.

۶- محاسبه حجم گاز موجود در مخازن تأسیسات از طریق سامانه LG/TG .

۷- پهلوگیری کشتی و صدور اتصال شیلنگ به فلنج دریافت کننده فرآورده .

۸- حضور نمایندگان اداره نظارت بر صادرات و مبادلات مواد نفتی، واحد صدور اسناد عملیات دریائی منطقه و ترجیحاً رئیس تأسیسات گازمایع جهت کنترل و مشاهده مخازن خالی کشتی (ObQ) و همچنین بررسی شرایط ایمنی کشتی توسط مسئولین ذیربط.

۹- پس از اطمینان از صحت اقدامات اشاره شده در بند ۸ و اخذ مدارک قبل از شروع و اندازه گیری موجودی اولیه مخازن ساحلی دستور باز شدن ولوهای خروجی مخازن و شروع بارگیری صادر می‌شود.

ب) مراحل حین بارگیری:

۱- پمپاژ گاز مایع از طریق خط لوله با توجه به حجم مخازن ساحلی، شرایط فیزیکی کشتی از لحاظ توان دریافت فرآورده و امکانات فنی کشتی از لحاظ دریافت گاز مایع با دمای بالا آغاز می‌شود.

توضیح : از آنجا که گاز مایع تحویلی به کشتی دارای دمای بالا می‌باشد لذا وجود امکانات گرمایشی و یا سرمایشی در کشتی فاکتور بسیار مهمی در تعیین حداکثر و یا حداقل توان پمپاژ می باشد. لذا کنترل پمپاژ گازمایع مکرراً باید تحت پایش باشد تا منجر بعمل کردنsafety valve و خروج گاز مایع از مخازن کشتی نشود، بنابراین در مراحلی از فرآیند برای خنک شدن مخازن کشتی پمپاژ برای چند ساعتی متوقف می‌گردد.

توضیح : هر چقدر حجم موجودی گاز مایع مخازن ساحلی کاهش یابد، بالاجبار نیاز به در سرویس قرار گرفتن پمپهای بیشتری می باشد.

۲- در طول زمان بارگیری کشتی کلیه پرسنل عملیاتی و ایمنی مستقر در اسکله بر فرآیند کار نظارت و توسط سیستم های رادیوئی با کشتی و تأسیسات در ارتباط مداوم می باشند.

۳- در حین بارگیری نمونه‌گیری فرآورده جهت حصول اطمینان از کیفیت مورد نظر انجام می شود.

ج) مراحل پس از بارگیری:

۱- به محض اعلام کاپیتان کشتی مبنی بر دریافت مقدار تعیین شده تقاضای توقف پمپاژ می شود.

۲- رئیس تأسیسات پس از اخذ تقاضا دستور توقف پمپ ها را اعلام تا آرامش نسبی پس از خاموشی پمپها در تأسیسات برقرار شود.

۳-بازوهای بارگیری و یا شیلنگهای قابل ارتجاع Flaxible از ارتباط با کشتی جداسازی و جمع آوری می گردند.

۴- نمایندگان اداره نظارت، واحد عملیات دریائی منطقه (صدور اسناد) و رئیس تأسیسات روی کشتی حاضر می شوند.

۵- محاسبه مقدار دریافتی در مخازن کشتی، تطبیق با مقدار خروجی از مخازن ساحلی، صدور مدارک و توزیع اسناد در حضور نمایندگان صورت می پذیرد.

۶- با هماهنگی با اداره بندر، جداسازی و هدایت کشتی به خارج از اسکله انجام می‌گردد.

سامانه هوشمند

ساختار سخت افزاری :

در بخش سخت افزاری پروژه سامانه، سه بخش عمده آن می توان اشاره کرد:

۱- سخت افزارهای موجود در مجاری عرضه

۲- متمرکز کننده ها (پولرها)

۳- مرکز داده

۱- سخت افزارهای موجود در مجاری عرضه

۱-۱- تجهیزات دفتری :

سرور – سوئیچ – پچ پنل – کابلهای نیم متری پیچ کرد –Sam reader – ماژول امنیتی – مودم – مانیتور - موس – پرینتر – کابل شبکه – خط تلفن – رک استند

۱-۲- تجهیزات منصوبه بر روی دیسپنسر :

کارتخوان – صفحه کلید Pin Pad- منبع تغذیه Power Supply - و باطری Battery – و ماژول امنیتی تلمبه Sam PT – ترمینال یا کیتون

سرور :

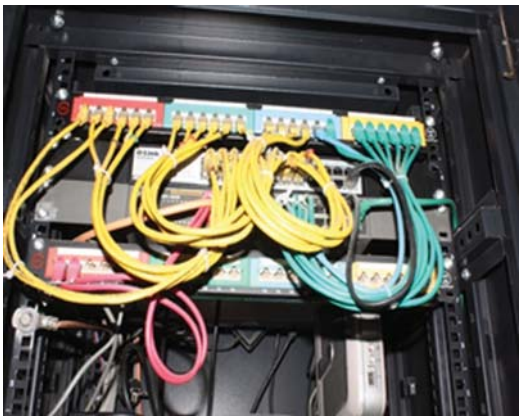
کامپیوتر صنعتی که متشکل از هارد دیسک، مادر برد، منبع تغذیه یاPower Supply ، فن خنک کننده کارتهای گرافیک و Ram می باشد و در حال حاضر از پنج نوع سرور به نامهای Xpc، Portwell پژواک، ادون تک نسل قدیم و ادون تک نسل جدید

پچ پنل :

عبارت است از ترمینالی که از سوئی توسط کابل شبکه به دیسپنسر و از سوئی با خروجی پورت RJ45 به تعداد نازلهای موجود در جایگاه نصب میگردد که فراوانی آن ۲۴ پورت و ۱۶ پورت در مجاری عرضه مورد استفاده قرار می گیرد.

سوئیچ :

دستگاه الکتریکی می باشد که از پورت های RJ45 خروجی از پچ پنل به پورت ورودی RJ45 سوئیچ توسط کابلهای نیم متری پچ کرد متصل میگردد، قابل ذکر است که ضمن اینکه تعداد پورتهای سوئیچ میبایستی با تعداد پورتهای پچ پنل مطابقت داشته باشد مضاف بر آن نیز در سوئیچ میبایستی یک پورت خروجی به سرور و TC و یک پورت خروجی به سیستم بانک ملت موجود باشد.



کابل های نیم متری :

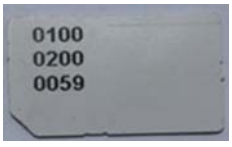
پچ کردن کابل چهار رشته ائی به طول نیم متر که هر دو سرآن با سوکت RJ45 پانچ شده است و ارتباط هر پورت از پچ پنل را با سوئیچ برقرار می‌کند این کابل‌ها میبایستی به ترتیب هر نازل شماره گذاری گردد به صورتی که نازل شماره یک در پورت شماره یک سوئیچ متصل شود، شیوه شماره گذاری نازل ها به این ترتیب می باشد که از سمت دفتر جایگاه با نگـاه کردن به سـکوها (از نزدیک به دور) از سمت دفترجایگاه شماره گذاری می‌کنیم . شماره یک PT = نازل شماره یک

USB SAM READER :

این دستگاه که معمولاً لاجوردی رنگ می‌باشد از یک سو دارای پورت ورودی USB بوده و از سوی دیگر ماژول امنیتی جایگاه که قبلاً از طریق مرکز داده ها با توجه به ارسال پیکر بندی جایگاه تولید شده و انحصاراً اختصاصی به این جایگاه را دارد که اصطلاحاً GSID نام دارد .

SAM یا ماژول امنیتی :

در اندازه یک سیم کارت می باشد که پس از پایان عملیات اجرائی مراحل ساخت جایگاه و با توجه به نقشه تائید شده آن توسط کارشناسان سامانه فرم ابتدای پیکر بندی آن شامل منطقه – ناحیه – آدرس – نام جایگاه – کد مالی – شماره تلفن اختصاصی و یکطرفه پولر سامانه است تنظیم و به تائید خدمات مهندسی منطقه و HSE و رئیس امور مالی و معاون بازرگانی منطقه رسیده و به دیتا سنتر ارسال می گردد. در دیتا سنتر ابتدا یک شماره چهار رقمی به جایگاه اختصاص و Gsid آن مشخص می‌گردد و سپس به تعداد نازل های موجود با توجه به فرم پیکر بندی ماژول امنیتی تولید می‌شود، ماژولهای تلمبه ها سفید رنگ و ماژول سرور جایگاه به رنگ سبز می باشد، بدیهی است ماژولهای تلمبه ها با توجه به نوع عرضه فرآورده از آن با کدگذاری از همدیگر تفکیک می‌گردند.



مودم :

دستگاه الکترونیکی فرستنده و گیرنده تراکنش‌های سوخت‌گیری می باشد که بیشتر در مجاری عرضه بصورت Exteraenal و خارج از سرور است دارای آداپتور برقی و پورت ورودی RJ11 خط تلفن و پورت خروجی RJ45 جهت اتصال به سرور یا TC می باشد.

مانیتور :

جهت مشاهده اطلاعات، جایگاه دارای یک دستگاه مانیتور در ابعاد۱۴ اینچ تا۱۷ اینچ می باشد. - Tcتین کلانیت دستگاه الکتریکی می باشد که قابلیت نصب Image سامانه هوشمند در آن مسیر و صرفاً به جهت قابلیت مشاهده Image و برنامه های نصب شده در فایلهای اطلاعاتی آن مسیر است، بدیهی است بدون وجود Tc امکان مشاهده اطلاعات جایگاه و سوخت‌گیری و .... ممکن نمی باشد و دارای پورتهای خروجی برای ماوس- اتصال پورت Usb از سرور به Tc می‌باشد.

پرینتر :

دستگاه الکتریکی تهیه و چاپ گزارشات مورد نیاز می‌باشد که نرم افزار سامانه هوشمند تنها قابلیت نصب پرینتر HP1530 و HP2015 را دارد.

کابل شبکه :

این کابل دارای چهار زوج رنگی سیم مسی و آهنی می باشد.

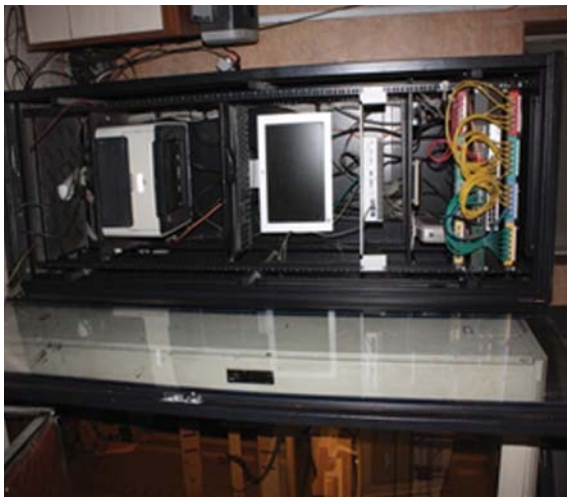
نوع کابل: Cat5 Sftp در فاصله‌های زیر ۵۰ متر از دیسپنسر تا رک و استند cat6 sf, tp در فاصله بالای ۵۰ متر مورد استفاده قرار می‌گیرد این کابل می بایستی بدون قطعی از دیسپنسر با ۲ متر طول اضافه از زیر دیسپنسر و دالها که غیر قابل دسترس عموم باشد تا پچ پنل داخل رک و استند با ۵ متر طول اضافه از داخل لوله PE با ۱۰ بار فشار بدون اتصالات اجرا گردد، در انتخاب کابل‌های شبکه می‌بایستی دقت عمل زیادی داشت و هر چقدر درصد مس آن بالا باشد ارسال تراکنش‌ها از آن بهتر خواهد بود در پایان کار اجراء شبکه نیز می‌بایستی با دستگاه فلوک Flok از صحت ارتباط دو سر کابل اطمینان حاصل کرد شیوه‌های اجرای شبکه بصورت D-C-B-A بوده و در حال حاضر تنها شیوه مورد تأیید و استاندارد مجاری جدید الاحداث و یا بازسازی شده شیوهD می‌باشد، در این شیوه کابل شبکه از داخل پرچمی و ستون به زیر تلمبه و مسیر دال هدایت و از طریق لوله های PE تا رک استند بدون اتصالات و بصورت یک تکه از قسمت تلمبه به کیستون پانچ شده و از آن سوی در دفتر جایگاه به پچ پنل متصل می‌گردد البته به دلیل نایاب بودن کابل‌های آرمودار ضد ضربه و آتش این شیوه کابل کشی اصلح ترین و مناسب‌ترین آن می‌باشد.

خط تلفن :

به منظور ارسال و یا دریافت اطلاعات از جایگاه به دیتا سنتر (مرکز داده) و یا برعکس نیاز به برقراری مودم و یک خط یک‌طرفه غیر قابل استفاده تماسهای مجاری عرضه می‌باشد بدیهی است ارتباط از طریق Diall up با شبکه Lan برقرار می‌گردد.

رک و استند :

به جهت استقرار تجهیزات در یک مکان مناسب در دفاتر مجاری عرضه نیاز به رک و استند مناسب است در این شرایط که روزنه های بسیاری در پیگیری سامانه کشف گردیده وجود رک استند فن دار–ارت دار و رمز دار در ابعادمناسب ۴۵۷ دارای PDV (ترمینال برق مناسب ارت دارد) ضروری است و در جایگاههای جدید الاحداث و طرح توسعه می بایستی اجرا گردد .



۲- تجهیزات سامانه داخل دیسپنسر ها:

۲-۱-کارتخوان یا PT :

این دستگاه صرفاً بر روی درب پانل بالای تلمبه نصب می‌گردد و قابلیت شناسائی کارت سامانه هوشمند سوخت را دارد، در پشت دستگاه کارت خوان ماژول امنیتی آن تلمبه و همچنین ماژول امنینی بانک ملت قابل جاسازی است بر روی کارتخوان سر پورت RJ45 نصب گردیده که اولین پورت اتصال کابل شبکه از کیستون به آن می باشد، دومین پورت خروجی ارتباط کارت خوان با صفحه کلید و با همان Pin Pad است و سومین خروجی پورت اتصال کارت‌خوان به مادر برد تلمبه و یا برد چند نرخی منصوبه آن است.

کارت خوان ها دو نوع می باشد:

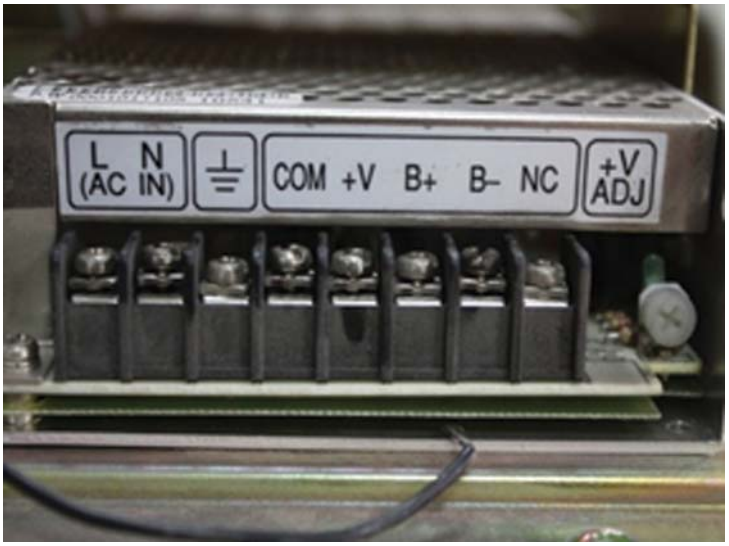
الف-کارتخوان Master که قابلیت نصب ماژول را دارد .

ب- کارتخوان Slave

۲-۲-Pin Padیا صفحه کلید که دارای مانیتور ۴ اینچی و دکمه های منو و تنظیمات و همچنین دکمه های ارقام جهت استفاده های کاربردی می باشد و در کنار کارتخوان نصب می‌گردد .

۲-۳-منبع تغذیه یا POWER SUPPLAY :

برق اصلی خود را از دیسپنسر دریافت و با خروجی ۲۱ الی ۳۱/۵ ولت برق مورد نیاز کارتخوان Pin Pad را تامین می کند.



۲-۴- باطری Battrey : این قطعه جهت استفاده در موقع قطع برق دیسپنسر و کارتخوان به جهت مشاهده وضعیت سوخت‌گیری بر روی صفحه مانیتور Pin Pad متصل است که ۶ ولت دارد. شایان ذکر است که یک جعبه حاوی کارتخوان Slave و Master و دو صفحه Pin Pad و یک منبع تغذیه و یک باطری اصطلاحاًPOS پوز می‌نامند که بدلیل عدم امکان نصب قطعات بر روی پانل درب پرچمی تلمبه از این جعبه ها استفاده می‌گردد البته دیسپنسرهای تولید جدید پیش بینی نصب قطعات سامانه را نموده اند واز این پوز دیگر استفاده نمی‌گردد در پروژه سامانه هوشمند به این مجموعه PT یا پترولیوم ترمینال Petrolion Terminal نیز گفته می‌شود که اصطلاحات اختصاصی پروژه سامانه می باشد .

اصطلاحات کاربردی :

۱- فرم ۱۵۰۲ : این فرم به جهت تطبیق فروش مکانیکی و الکترونیکی بصورت روزانه توسط اپراتور پس از بستن شیفت تلمبه و انجام تسویه حساب و موازنه تکمیل می گردد.

۲-رمز ورود ۱۵۹۷ این کد صرفاً قابل استفاده بر روی صفحه کلید دیسپنسر بوده و به متصدی تلمبه این اجازه را می دهد که در مواقع ضروری از طریق منو صفحه کلید شیفت تلمبه را غیر فعال یا فعال نماید .

۳- ورژن : مجموعاً کد های بروز رسانی شده با توجه به شرایط عرضه فرآورده اطلاق می گردد که شامل جدول سهمیه جدول قیمت و شماره ورژن بروز رسانی شده است که به سهولت میتوان از طریق نرم افزار و همچنین از طریق صفحه کلید منصوبه بر روی تلمبه مشاهده کرد .

۴- کد ۸۹۹۹: این کد صرفاً بر روی صفحه کلید Pin Pad در قسمت Master کارتخوان قابلیت اجرا را دارد و پس از زدن آن زیر مانیتور ارقام درج می گردد که در ذیل توضیحات آن ارائه می شود:

در صفحه مانیتور در این بخش شماره ۱۱ یا ۰۱ یا ۱۰ ظاهر می گردد که ۱۱ نشان دهنده ارتباط رفت و برگشت صحیح تراکنش به سرور است (ارتباط برقرار است)

تعداد تراکنش موجود در کارتخوان را نشان می‌دهد، بدیهی است اپراتور موظف است پس از تعطیل کردن جایگاه و بستن شیفت قبل از تسویه و موازنه از تخلیه کلیه تراکنشهای pt اطمینان حاصل نماید چنانچه تراکنش تخلیه نگردد اختلاف بین مکانیکی و الکترونیکی در فرم ۱۵۰۲ قابل وضوح است.

این شماره نشان دهنده تعداد پالس و یا تراکنش کارکرد این دستگاه پس از نصب است (میترینگ)

این شماره نشان دهنده Gsid جایگاه می باشد.

این شماره نشان دهنده شماره نازل و یا PT می باشد.

داشبورد :

این یک برنامه نرم افزاری می باشد که قابلیت های خاصی دارد که قابلیت های ویژه آن عبارتند از:

۱- مشاهده مقدار سوختگیری بصورت اتوماتیک بین ساعت صفر تا ۲۴ یکروز کامل امکان دارد.

۲- قابلیت مشاهده فروش ساعتی هر نازل را نیز مهیا می نماید.

۳-این نرم افزار در پرینتهای خروجی خود دارای بارکد بوده که بیانگر صحت و سقم عملیات فروش مندرج در برگه می باشد و توسط دستگاه بارکد خوان موجود در نواحی تائید می گردد.

۴-این نرم افزار قابلیت بروز رسانی بصورت سیستمی را دارد.

۵- این نرم افزار قابلیت عیب یابی عملکرد مودم و خط تلفن و ماژول سرور را دارد.

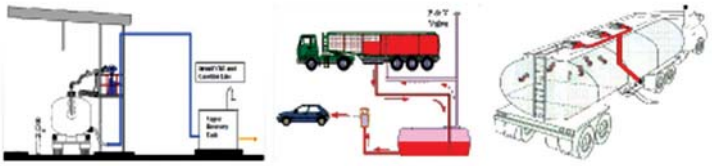
۶- این نرم افزار قابلیت استخراج سوختگیری ویژه یک Pan کارت را در جایگاه دارد.

تذکر : (تنها فایل قابل استخراج از نرم افزار داشبورد مطابق با نرم افزار GS گزارشات مقدار دوره ای آن می باشد) .

طرح کهاب

(کاهش ، هدایت ، انتقال و بازیافت بخار بنزین)

بمنظور کاهش، هدایت، انتقال و بازیافت بخارات بنزین طرحی از سنوات گذشته در سطح انبارها، نفتکشها و مبادی عرضه (جایگاه ها) اجرائی گردید که بصورت اختصار به آن طرح کهاب اطلاق می گردد، در ادامه هر کدام از بخشهای این طرح توضیح داده خواهد شد.



اقدامات اجرایی

در حدود ۸۰ انبار نفت موجود است که باید به این سیستم مجهز شوند.

در حدود ۲۹۰۰ جایگاه موجود است که باید به این سیستم مجهز شوند.

در حدود ۱۰۰۰۰ نفتکش موجود است که باید به این سیستم مجهز شوند.

۱-طرح کهاب در انبار:

قبل از هر موضوعی باید موارد همچون الف : بخار بنزین ب: عدد اکتان ج- بازیافت بخار بنزین در خصوص مشخصه بنزین موتور توضیح داده شود:

الف: بخار بنزین : بنزین موتور مخلوطی از ترکیبات هیدروکربن است که هر یک از آنها دارای نقاط جوش خود می باشند، بنزین دارای یک نقطه جوش مشخص نیست به همین لحاظ مرتباً در حال تبخیر از مایع بنزین به بخار می باشد.

ب : عدد اکتان: انبساط از گازهای حاصل از احتراق بنزین موتور در سیلندر موجب می‌شود پیستون به سمت پائین رانده شود، برای صحت کارکرد موتور استفاده بهینه از انرژی مصرف شده جلوگیری از صدمه به قطعات ثابت و متحرک موتور لازم است که فرایند احتراق سوخت به طور یکنواخت و همزمان صورت بگیرد، احتراق یکنواخت سوخت در موتورهای بنزینی با عدد اکتان مشخص سنجیده می شود .

ج- بازیافت بخار بنزین: برنامه بازیافت بخار به منظور بهبود بخشیدن به هوایی که تنفس می کنیم و کاهش مه دودهای موجود در آن طراحی شده تا میزان بخاری را که از جایگاه‌ها و انبارها وارد

اتمسفر می‌شود کاهش یابد.

۱-۱-مراحل و روشها :

در انبارها با توجه به نوع سقف شناور و ثابت دو نوع هدر روی داریم :

۱- هدر روی راکد یا standing loss : به دلیل خروج بخارات به وجود آمده در مخازن از طریق منافذ و شکافهای موجود بر روی سطوح مختلف مخزن

۲- هدر روی برداشتی یا withdrawal loss :در اثر برداشت فرآورده از مخزن و کاهش ارتفاع سقف مقداری بنزین به بدنه داخلی مخزن چسبیده که تبخیر می‌شود.

۱-۲- انواع تلفات در مخازن:

الف : مخازن سقف ثابت: در اینگونه از مخازن دو نوع هدر روی داریم :

۱- هدر روی راکد یا standing loss به دلیل خروج بخارات درطول زمان نگهداری و در اثر تغییر دما و فشار

۲- هدر روی کاری یا working loss در حین بارگیری و به دلیل افزایش بخارات بر اثر ورود مایع به مخزن و در نتیجه خروج بخارات جهت کنترل فشار

هدر رفت بنزین در انبارها

در انبارها به دلیل بزرگتر بودن دهانه نفتکش نسبت به بازوی بارگیری بخار بنزین هنگام بارگیری از داخی نفتکش خارج می شود.

تجهیز انبارها

در این بخش باید انبارها را به گونه ای تجهیز کرد که بخار حاصل از بارگیری نفتکش قابل بازیافت باشد. به دلیل اینکه تمام بازوهای بارگیری در کلیه انبارهای نفتی ایران از نوع Top Loading می باشند کمیته اجرایی طرح ملی کهاب تصمیم به تجهیز و تغییر بازوهای فعلی گرفته است.

۱-۳- انواع روشهای بازیافت بخارات بنزین:

در حال حاضر سه شیوه رایج و متداول در این واحدها در حال اجرا می‌باشد که عبارتند از:

الف- روش تبریدی (refrigeration type)

ب- روش غشایی (membrane type)

ج- روش کربن فعال (carbon active type)

الف- روش تبریدی (refrigeration type) :

در این روش با سرد کردن بخار بنزین و هوا بخار بنزین تبدیل به مایع می‌گردد . (کار تبرید با استفاده از کمپرسور – کندانسور – شیر انبساط و اپراتور صورت می‌گیرد) . (اجراء شده در انبار نفت شمال غرب تهران)

مشخصات فنی :

این سیستم از دو بخش اصلی refrigeratiod unit و condensation unit تشکیل شده است که با استفاده از سیستم کنترل شامل مدار فرمان plc و مجموعه میکرو کنترلرها فرایند تفکیک و بازیافت فراورده مایع از بخار بنزین انجام می پذیرد.

بخش تقطیر condensation unit :

در این قسمت استحصال بنزین همچنین آب حاصل از ترکیب بخار بنزین که عمدتاً از هوای محیط و بخار بنزین تشکیل شده است در اثر سرمایش ایجاد شده از انبساط مایع در بخش‌های مختلف مبدل های حرارتی صورت می پذیرد ، در زمان سرد شدن ترکیب بخار بنزین ، رطوبت و بخار آب موجود در آن در مبدل (کندانسور) مایع می‌گردد، به همین علت پس از گذشت چند ساعت بطور اتوماتیک عملیات تقطیر متوقف و یخ زدایی مبدل توسط هیتر تصعید شده در VRU package انجام می‌پذیرد و سپس آب حاصله تخلیه می شود این فرایند regeneration نام دارد.

به منظور عملکرد پیوسته سیستم یک مبدل ثانویه پیش بینی شده است که همزمان با آغاز فرایند regeneration مبدل بعدی وارد مدار می‌گردد، در هر کدام از مبدل ها مسیرهایی جهت تخلیه بنزین و آب بازیافتی در نظر گرفته شده است که با استفاده از کنترل و لوها با توجه به وضعیت عملکرد دستگاه این کنترل ولوها باز و یا بسته می‌شوند و تخلیه بنزین و آب را به مخازن دستگاه (buffer tanks) کنترل می کنند.

ب- بازیافت به روش غشایی (membrane type) :

در این روش مخلوط هوا و بخار پس از عبور از flame arrestor وارد کمپرسور شده و فشار حدود 2bar افزایش می یابد و پس از آن وارد برج اسکرابر می‌شود، در داخل برج بخار مخلوط در خلاف

دوش بنزین که از دمای کمتری برخوردار است حرکت کرده و جذب بنزین مایع می‌گردد و همراه جریان مایع بنزین خنک کننده ، جذب شده از زیر برج خارج و بازیافت می‌گردد.

در این روش بخشی از بخار بنزین که در برج جذب نگردیده است همراه هوا به داخل membrane وارد شده و صفحات غشایی بنحوی عمل می‌کنند که مولکول های هیدروکربن از آنها عبور نموده لکن مولکول های سبکتر مانند هوا از آن عبور نمی نمایند در نتیجه هوا پس از عبور از یک شیر کنترل فشار به هوای آزاد تخلیه شده و بخار بنزین جدا نشده در غشاء مجدداً به ورودی سیستم هدایت گردیده و سیکل را از نو طی می نمایند، در این شیوه چنانچه ارتباط با یک مخزن بزرگ (جهت امکان سرد سازی) مسیر نباشد یک سیستم (cooling) جایگزین سیکل بنزین از مخزن ذخیره می‌شود و مقدار محدودی بنزین مایع ضمن گردش عمل سردسازی و جذب بخارات را عمل می سازد، این طرح در انبار منطقه کرج اجرا شده است .

ج- بازیافت به روش کربن فعال (carbon active type):

بخار بنزین مخلوط با هوا در اثر نیروی ناشی از بارگیری نفت‌کش به سمت واحد بازیافت هدایت می‌شود ترکیب هوا و بخار بنزین از میان بسترهای کربن فعال عبور کرده بخار بنزین جذب آن شده و هوای پاکیزه به سمت اتمسفر هدایت می‌گردد، مخزن کربنی که اشباع شده باشد از مدار خارج و مخزن دیگری وارد مدار می‌شود، مخزن اشباع شده تحت تاثیر نیروی مکش پمپ خلاء قرار گرفته و در اثر کاهش فشار، هیدروکربن های جذب شده از کربن‌های فعال جدا و به سمت مخزن جاذب هدایت می‌گردد، با پاشیده شدن بنزین از بالای مخزن جاذب و عبور بخار بنزین از میان آن ذرات بخار بنزین جذب قطرات ریز بنزین مایع می‌گردند، بنزین استحصال شده همراه با بنزینی که به عنوان ماده جاذب به کار برده می شود به مخزن باز می‌گردد.

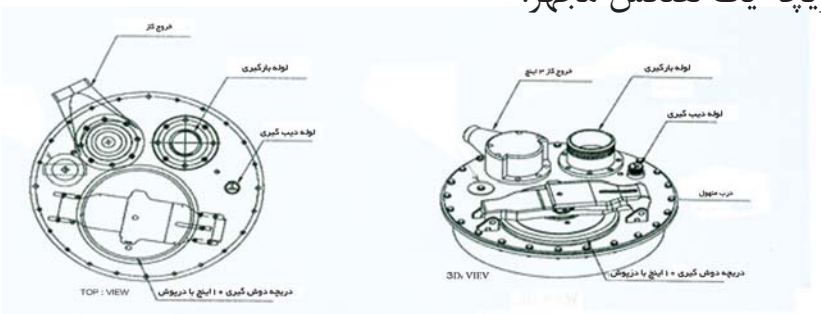
۲-طرح کهاب در نفتکش ها:

در صورت استاندارد نبودن دریچه منهول نفتکش ها احتمال آزاد شدن بخار بنزین و یا بیرون ریختن خود فرآورده وجود دارد، در تصاویر نمونه های از دریچه نفتکش غیر مجهز مشاده می‌گردد.

تجهیز نفتکش ها:

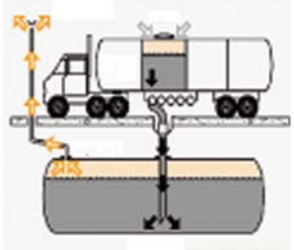
نفتکش های مختلف دارای منهول و دریچه های متفاوتی هستند، لذا یک دریچه Optimum و استاندارد برای استفاده در کلیه نفتکش ها طراحی شده است.

نمونه ای از دریچه یک نفتکش مجهز:



۳- طرح کهاب (کاهش ، هدایت ، انتقال ، بازیافت بخار بنزین) در جایگاهها:

طرح مذکور بمنظور جلوگیری از اتلاف بخارات بنزین از سنوات گذشته در مبادی عرضه اجرا گردیده است، در این طرح مطابق نقشه مذکور لوله هواکش مخازن مجهز به هواکش سوپاپ دار (P&V) گردیده و انشعاب این لوله توسط والوهای مربوطه و لوله های ارتباطی به محل تخلیه جهت انتقال به نفتکش هدایت گردیده است .

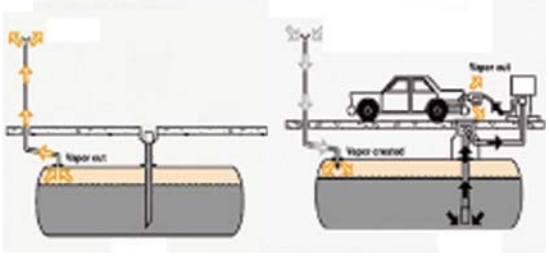


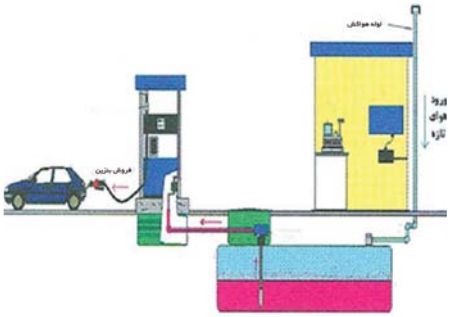
مکان های انتشار بخار در مجاری عرضه

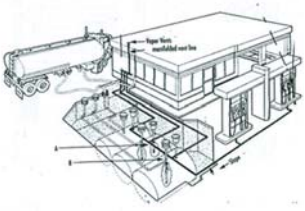
۱- تحویل بنزین به مجاری عرضه

۲- تبخیر ناشی از اختلاف دما

۳- هنگام سوخت گیری خود روها

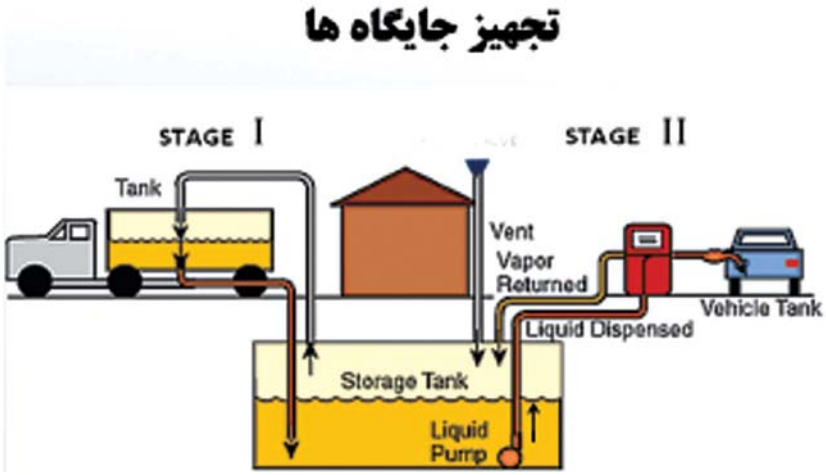






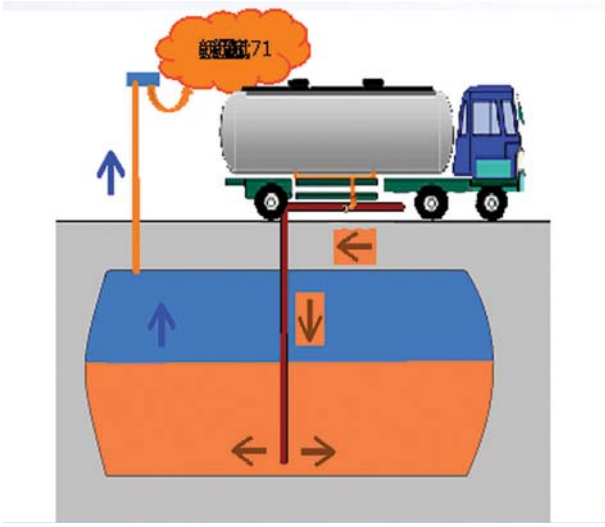
مراحل و روشها:

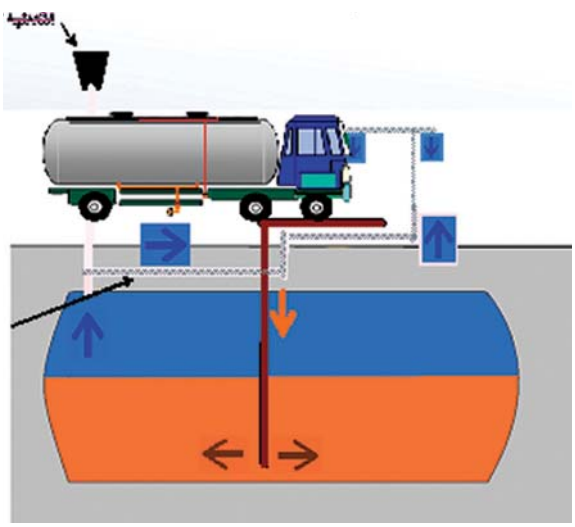
بازیافت بخار در جایگاه تحت عنوان 2 و stage1 در مبحث جایگاه ها توضیح داده می شود.



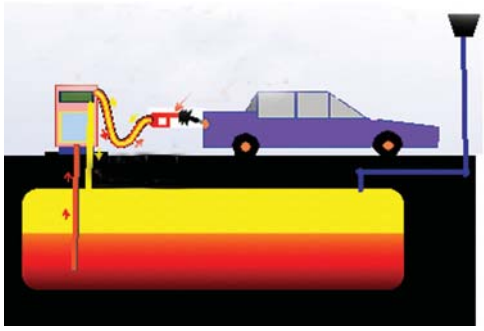
طرح تجهیز مجاری عرضه در ۳۷ منطقه به پایان رسیده است. (Stagel) در مصوبه هیئت دولت از آغاز سال ۸۸ کلیه جایگاه های جدید الاحداث موظفند به Stagel مجهز باشند.

انتشار بخار بنزین در زمان تخلیه نفتکش

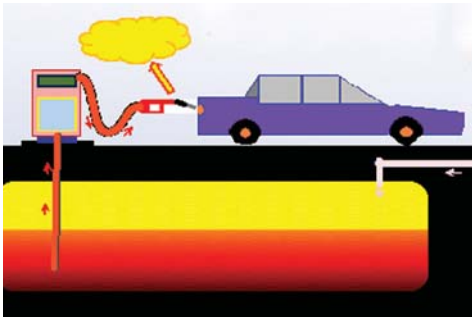




انتشار بخار بنزین در زمان سوخت گیری



ساز و کار Stagel II



لوله کشی سیستم طرح کهاب و متعلقات آن

یکی از رویکردهای اصلی طرح ملی کهاب، توجه به بحث ساخت داخل و خودکفایی در تمام زمینه های اجرایی این طرح می باشد، برای مثال در Stage I قطعات زیر ساخت داخلی نداشتند:

الف-شیر P&V : نمونه های آزمایشگاهی آن با موفقیت ساخته شده و اکنون به تولید انبوه رسیده است.

ب- Dry Coupler : نمونه های آزمایشگاهی آن با موفقیت ساخته شده و اکنون به تولید انبوه رسیده است.

اجرای Stage I در مجاری عرضه:

با اجرای این بخش نه تنها از تبخیر تنفسی مخزن جایگاه و انتشار بخار بنزین به محیط زیست (در زمان تخلیه نفتکش) جلوگیری خواهد شد بلکه با ورود بخار اشباع به داخل مخزن نفتکش، از

تبخیر حدود ۲۰ لیتر فرآورده ناشی از خیس شدن جدار داخلی مخزن ، جلوگیری می شود.

اجرای Stage II پروژه:

در این مرحله اقداماتی برای جلوگیری از خروج بخار بنزین به هنگام سوخت‌گیری خودروها در جایگاه از طریق باک آن ها انجام می‌شود، شایان ذکر است Stage II در اکثرکشورهای اروپایی اجرا شده است، هزینه اجرای Stage II برای هر جایگاه به ازای هر نازل حدود ۵/۴ میلیون تومان برآورد می شود و محاسبات نشان می دهد:

اگر مصرف میانگین بنزین در روز ۶۰ میلیون لیتر باشد ← معادل ریالی بخار بنزین خارج شده از باک خودرو = ۲۰ میلیارد تومان در سال

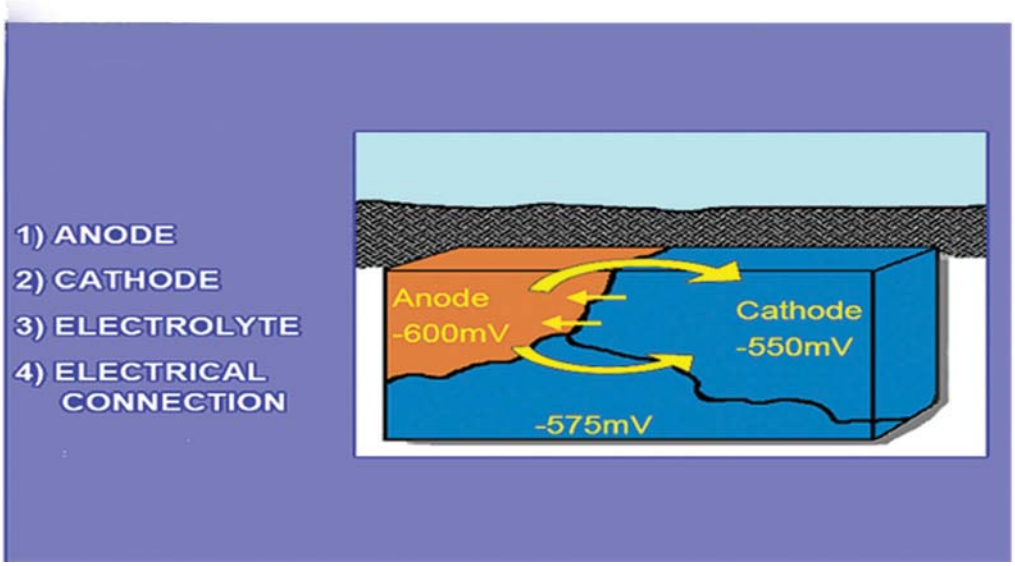
خوردگی، رنگ و حفاظت کاتدیک

خوردگی:

خوردگی عبارت است از واکنش فیزیکی- شیمیایی متقابل بین فلز و محیط اطرافش که معمولاً دارای طبیعت الکتروشیمیایی بوده و نتیجه اش تغییر در خواص فلز است، تغییرات خواص فلز ممکن است منجر به از دست رفتن توانایی عملکرد فلز یا محیط شود. بررسی‌های اقتصادی در سطح جهان نشان می‌دهد که معمولاً بین ۱ تا ۵ درصد تولید ناخالص ملی هر کشور توسط خوردگی از بین می‌رود و سهم خوردگی میکروبی از زیان اقتصادی وارد آمده ۲۰ درصد کل این خسارت ها است. خوردگی میکروبی یا به اصطلاح صحیح تر آن، خوردگی تاثیر پذیر از عوامل میکروبیولوژی دارای اثرهای زیست محیطی فراوانی است. دراین نوع خوردگی بیشتر اثر باکتری های احیاء کننده سولفات و باکتری های اکسیدکننده گوگرد مد نظر است.

خوردگی در مراحل مختلف فعالیت شرکت پخش فرآورده های نفتی مطرح است و لازم است تمهیدات متناسب با سیستم پخش فرآورده ها و استاندارد های نفتی ایران جهت کنترل خوردگی دربخش های مختلف با توجه به ویژگیهای محیطی و عملیاتی آنها در نظر گرفته شود که این تمهیدات شامل طراحی ، اجرا و نگهداشت سیستم های حفاظت از زنگ و خوردگی فلزات تجهیزات در شرکت ملی پخش می باشد .

اجزاء هرم خورندگی:



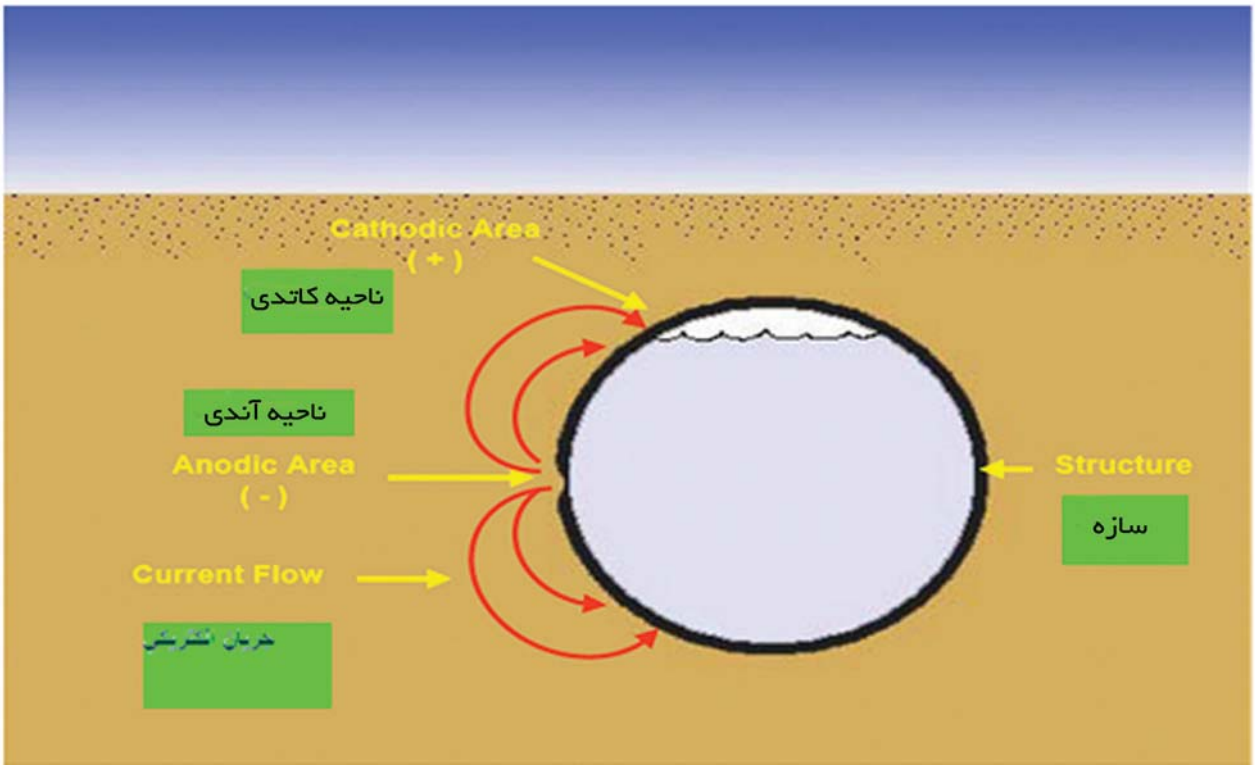
روش های حفاظتی جهت مقابله با خوردگی در پخش فرآورده های نفتی ایران:

۱- پوشش های حفاظتی

۲- سیستم حفاظت کاتدیک

۳- ماده بازدارنده خوردگی(Inhibitor)

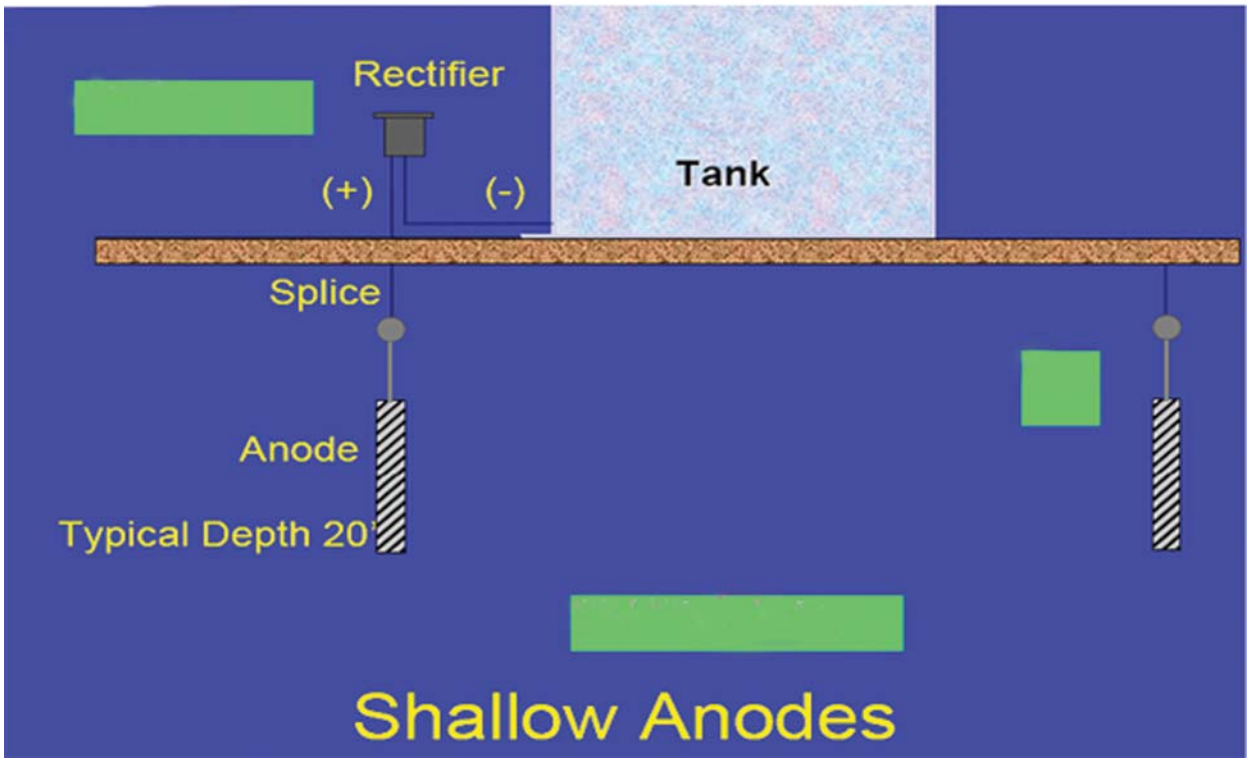
نمایی از هرم خورندگی در سازه های فلزی



روش های حفاظت از خوردگی فلزات

۱- حفاظت با اعمال رنگ و پوشش های مختلف

۲- حفاظت توسط سیستم حفاظت کاتدیک



پوشش:

عملکرد رنگ براساس نگرش تزئینات، حفاظت، اختصاصی و به عنوان پوشش‌های سطح مطرح است و در صنعت با توجه به ویژگی اساسی که رنگ ها از آن برخوردارند و ویژگی خاص یعنی آنچه اززیر فنون طراحی ها بیرون می آید بررسی می شود. و نیز بمثابه یک ماده مهندسی نگریسته می شود.

شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی دارای حدود ۸۰ انبار و بیش از ۱۰۰۰ مخزن می باشدکه بطورمتوسط سالیانه ۵۰۰۰۰ متر مربع آن رنگ آمیزی می شود.

رعایت اصول نگهداشت رنگ، از صدمه دیدگی سطوح فلزی جلوگیری نموده، ضمن صرفه جویی اقتصادیاز توقف عملیات جلوگیری می کند.

رنگ آمیزی مخازن باید به صورت مرتب و منظم و با رعایت استانداردهای رنگ آمیزی و از بالا به پایین صورت گیرد.

رنگ آمیزی بی قاعده و بدون رعایت اصول رنگ آمیزی منتج به عدم دوام رنگ می‌گردد. در این تصویر این اصل رعایت نشده است.

تحت شرایط زیر نباید رنگ اعمال شود

(IPS- E- TP 100)

- وقتی که درجه حرارت سطح زیر ۳ درجه سانتیگراد بالاتر از نقطه شبنم هوای اطراف و یا رطوبت نسبی بیش از ۸۰ درصد باشد.

- وقتی که حرارت محیطزیر ۴ درجه سانتیگراد باشد.

- زمانی که بر خلاف میل،تغییرات آب و هوایی در عرض دو ساعت بعد از رنگ آمیزی رخ دهد.

- وقتی که رطوبت به صورت باران، میعان، یخ زدگی و غیره روی سطح ایجاد شود.

- احتمال وقوع زمانی است که میزان رطوبت بیش از ۸۰ درصد و دما کمتر از ۱۵ درجه سانتیگراد است.

در هنگام رنگ آمیزی ضوابط ایمنی و اجرایی باید رعایت شود و فام لوله های آب آتش نشانی باید قرمز رنگ باشد (۳۰۰۱) و فام تمامی سطوح روی زمین باید سفید رنگ کد (۹۰۰۳) که در این تصویر رعایت نشده است.

آماده سازی نا مناسب سطح باعث شده است تا در کمتر از یک سال کف این مخزن دچار زنگ زدگی شده و چندین میلیون تومان سرمایه کشور به هدر رود. (آماده سازی sa 21 /2

در صورت رعایت اصول رنگ آمیزی شاهد چنین تصاویری نخواهیم بود. (کف مخزنی که به طور صحیح رنگ آمیزی نشده است.)

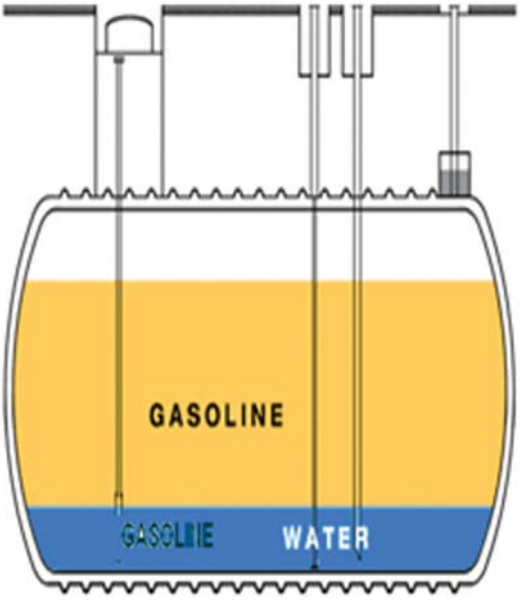
سطوحی که اعمال رنگ در آنها دشوار و نیاز به مهارت مجری رنگ آمیزی دارد باید در مراحل مختلف مورد توجه و نظارت قرار گیرد، خصوصاً سطوحی که در صورت صدمه دیدن جبران آن هزینه بر و گاهی غیر قابل جبران است.

توجه به پوشش نقاط بحرانی اهمیت زیادی دارد. (حوضچه جمع آوری آب در کف مخازن و روی سقف مخازن شناور)

سطوح بدنه داخلی مخازن که در تماس با آب و لجن فرآورده می‌باشند، باید کاملاً پوشش داده شوند.

- مخازن سقف شناور: کف مخزن، یک متر از پایین و بالای دیواره
- مخازن سقف ثابت : کف مخزن، یک متر از پایین و بالای دیواره و استراکچر زیر سقف
- سایر سطوح داخل مخزن تنها آماده سازی گردد.

کف و یک متر و نیم از پایین دیواره داخلی مخازن به دلیل جمع شدن آب نقطه جزء نقاط بحرانی محسوب می شود و باید با رنگ اپوکسی رنگ آمیزی شوند.



رنگ یک متر از بالای مخازن باید از رنگ اپوکسی مقاوم در برابر فرآورده های نفتی باشد.

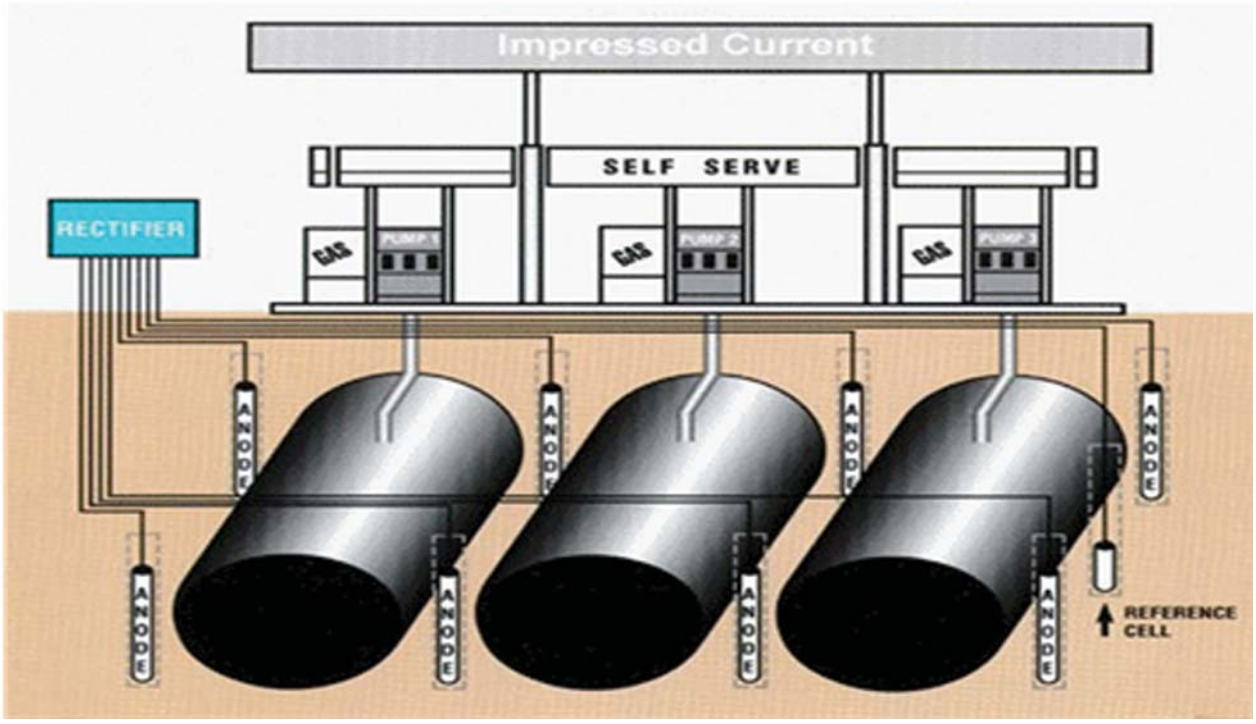
سقف مخازن به دلیل جمع شدن و یخ زدن آب، جزء نقاط حساس می باشند که بازدید دوره ای از وضعیت آنها امری ضروری می‌باشد.

پوشش دهی مناسب نقاط جوش امری حساس می باشد و در بازدیدهای دوره ای این نقاط باید کاملاً بررسی شود، در غیر این صورت جزء اولین نقاطی هستند که آثار خوردگی در آنها دیده می شود.

مخازن زیر زمینی

نتیجه عدم عایق کاری یک مخزن زیر زمینی

نمونه یک وضعیت مطلوب در جایگاه سوخت



سیستم رنگ آمیزی 7A ، 7B (گروه شهری الف و ب)برای سطوح بیرونی مخازن و لوله ها با رنگ اپوکسی با رویه پلی اورتان به ضخامت ۲۴۰ میکرون برای انبارهایی مانند شیراز، تربت حیدریه و سنندج

سیستم رنگ آمیزی 3B (گروه صنعتی) برای سطوح بیرونی مخازن با رنگ وینیلی به ضخامت ۱۲۰ میکرون برای انبارهایی که در جوار تأسیسات صنعتی هستند. همچون انبارهای تبریز، اصفهان و اهواز

سیستم رنگ آمیزی 3D (گروه سخت)برای سطوح بیرونی مخازن و لوله‌ها با رنگ وینیلی به ضخامت ۱۶۵ میکرون برای مناطقی همچون انبارهای رشت، گرگان و ساری و چالوس

سیستم رنگ آمیزی 7B برای سطوح داخلی مخازن

مخازن سقف شناور شامل کف و یک متر از شل پایین و یک متر از شل بالا و سقف ثابت شامل کف و یک متر از شل پایین و یک متر از شل بالا و سقف و استراکچر مربوطه یا رنگ اپوکسی پلی امید به ضخامت ۲۴۰ میکرون

مخازن فرآورده سقف ثابت

کولتار اپوکسی پلی آمید با ضخامت ۴۵۰ میکرون (سیستم 7L)

مخازن آب آتش نشانی

(سقف رنگ ماستیک ۲۰۰۰ یا ۲۴۰۰ میکرون)

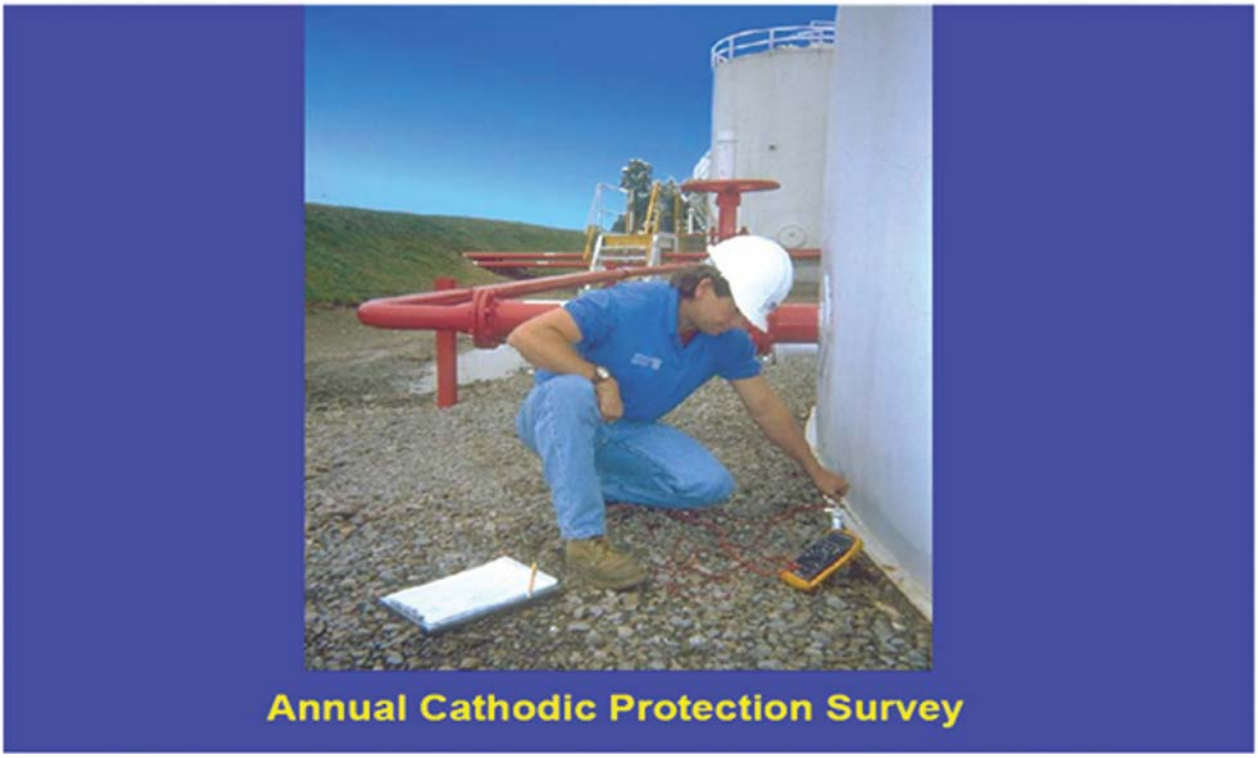
سیستم رنگ آمیزی 7G (گروه بحرانی) برای سطوح بیرونی مخازن با رنگ اپوکسی پلی آمید به ضخامت ۲۸۰ میکرون برای مناطقی همچون بندرعباس، بوشهر و چابهار

کنترل کیفیت رنگ آمیزی توسط ناظر امری ضروری و اجتناب ناپذیر می باشد.

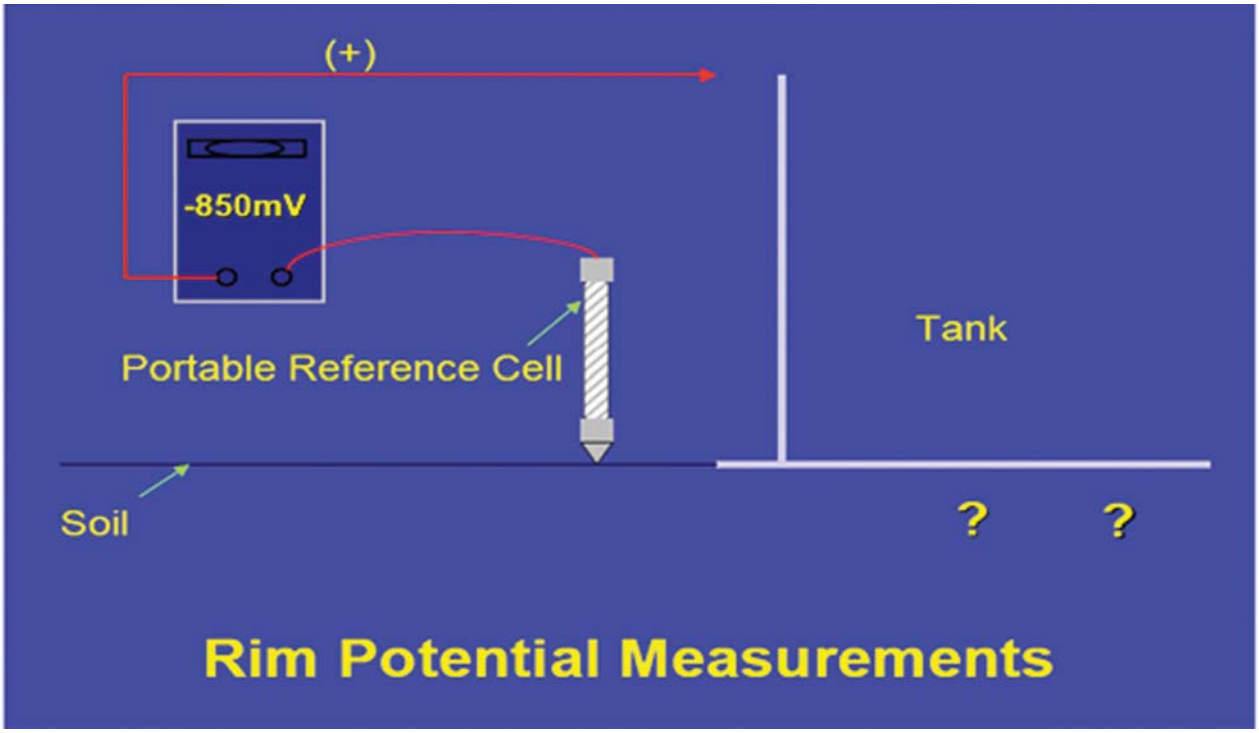
رنگ های مخصوص مخازن سوخت هوایی ازنوع اپوکسی یا مشخصات ویژه ضد میکروبی به ضخامت۲۱۰ تا ۳۰۰ میکرون

سیستم حفاظت کاتدیک

در سیستم حفاظت کاتدیک اندازه گیری ماهیانه پتانسیل حفاظت کاتدیک و گزارش آن باید به طورمرتب انجام شود.



نمایی از اندازه گیری پتانسیل توسط نیم پیل مرجع مس / سولفات مس مخازن.



خدمات حفاظت از خوردگی

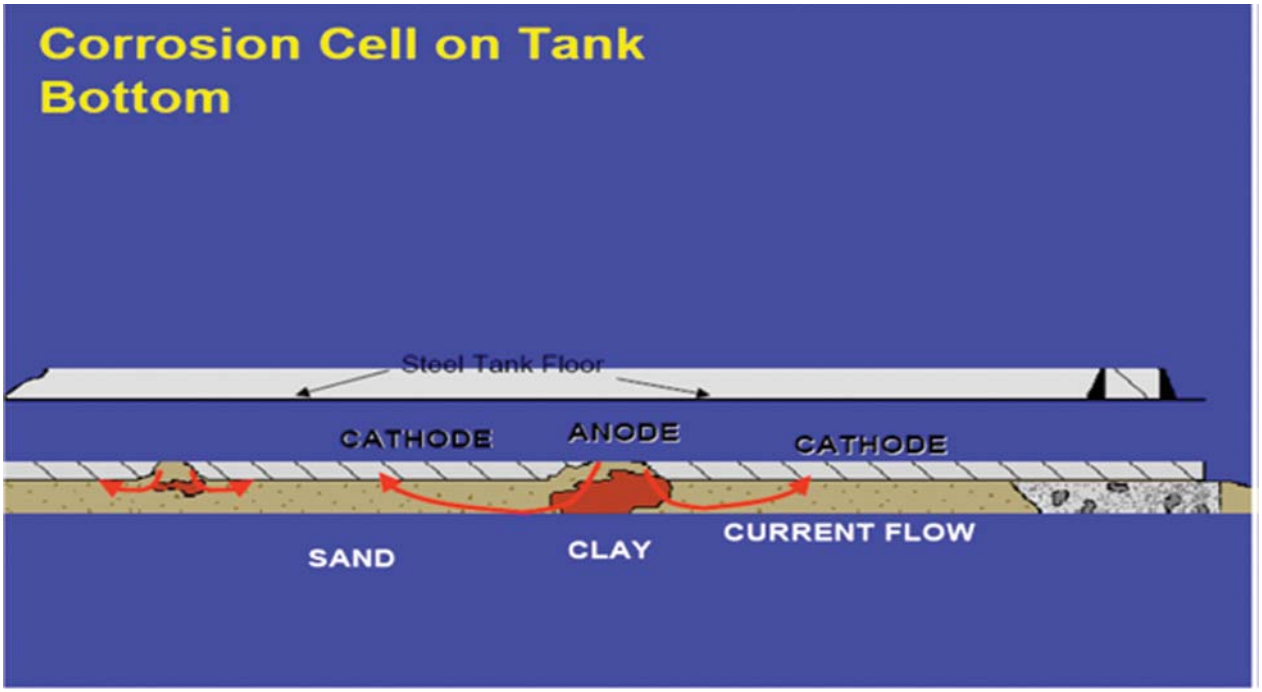
جدول ۱- حداقل پتانسیل های حفاظت کاتدی

فلز یا آلیاژ	الکترود مرجع (شرایط کاربرد)			
	مس سولفات مس (*)	روی (آب دریا)	نقره کلرور نقره (در آب دریا)	نقره کلرور نقره اشباع شده پتاسیم (کالومل)
آهن و فولاد	ولت -۰/۸۵	ولت -۰/۲۵	ولت -۰/۸۰	ولت -۰/۷۸

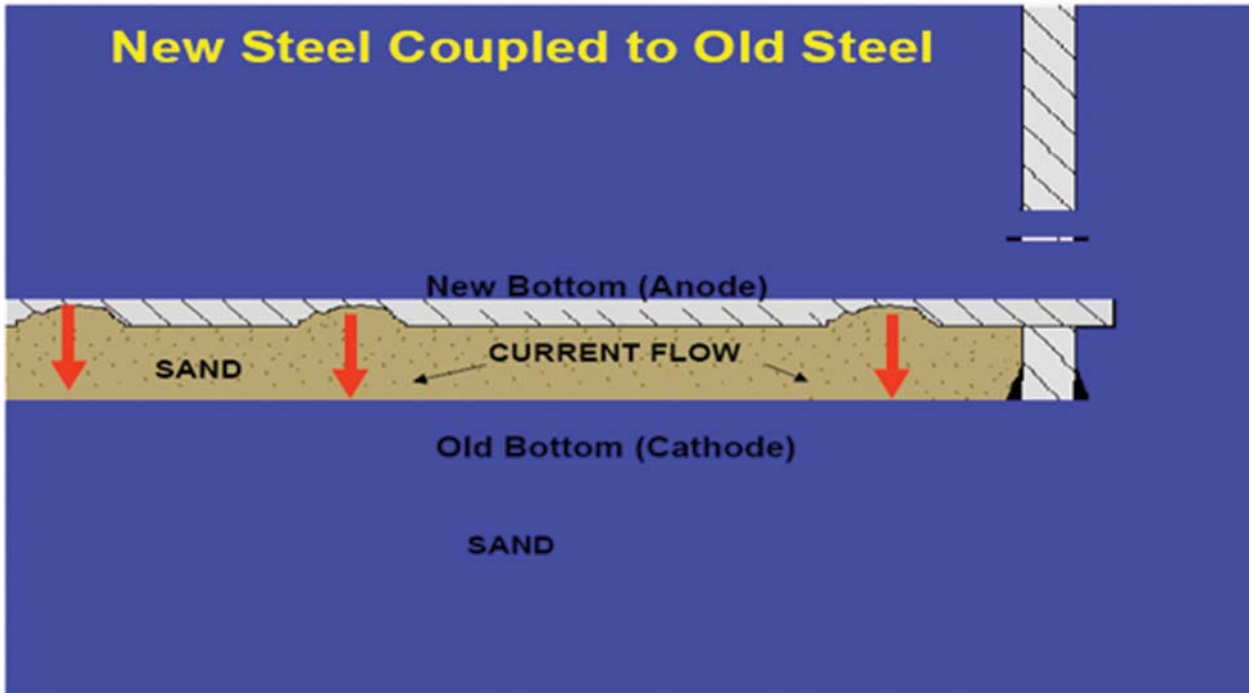
(*) طبق بند۷- ۳ استاندارد IPS- E- TP- 820 پتانسیل اندازه گیری شده در اطراف سطح زیرین مخازن با نیم پیل مرجع سولفات مس / مس باید ۱/۱- ۱/۲۰- ولت در حالت (روشن) باشد. وجایی که الکترودهای مرجع دائمی در زیر کف مخزن نصب شده باشد، حداقل پتانسیل ۰/۲۵ + ولت در حال(روشن) روی (Zn) نسبت به فولاد حفاظت مناسبی را نشان می دهد.

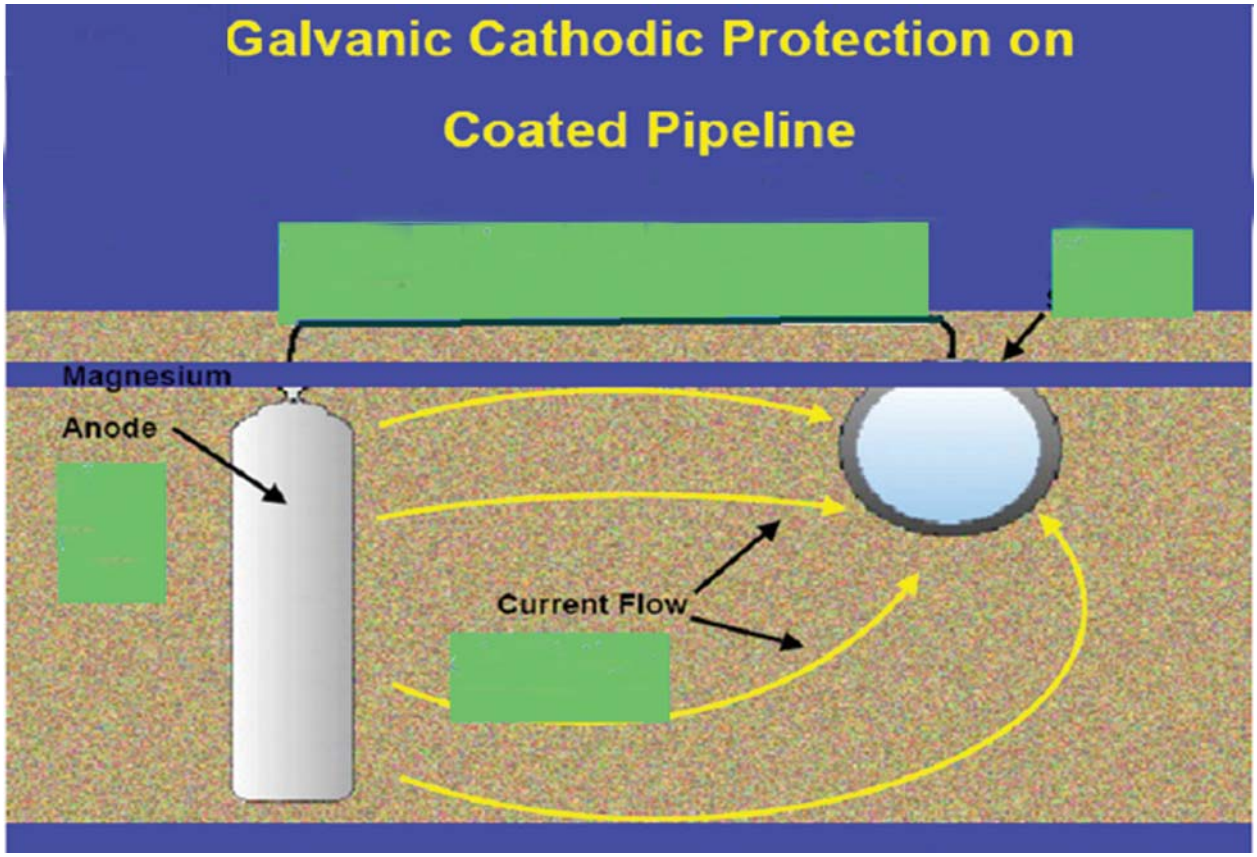
جهت اطلاعات بیشتر به استاندارد فوق (پیوست) که به فارسی نیز ترجمه شده است مراجعه شود.

پیل های موضعی در ورق کف مخازن موجب خوردگی کف مخازن می گردد



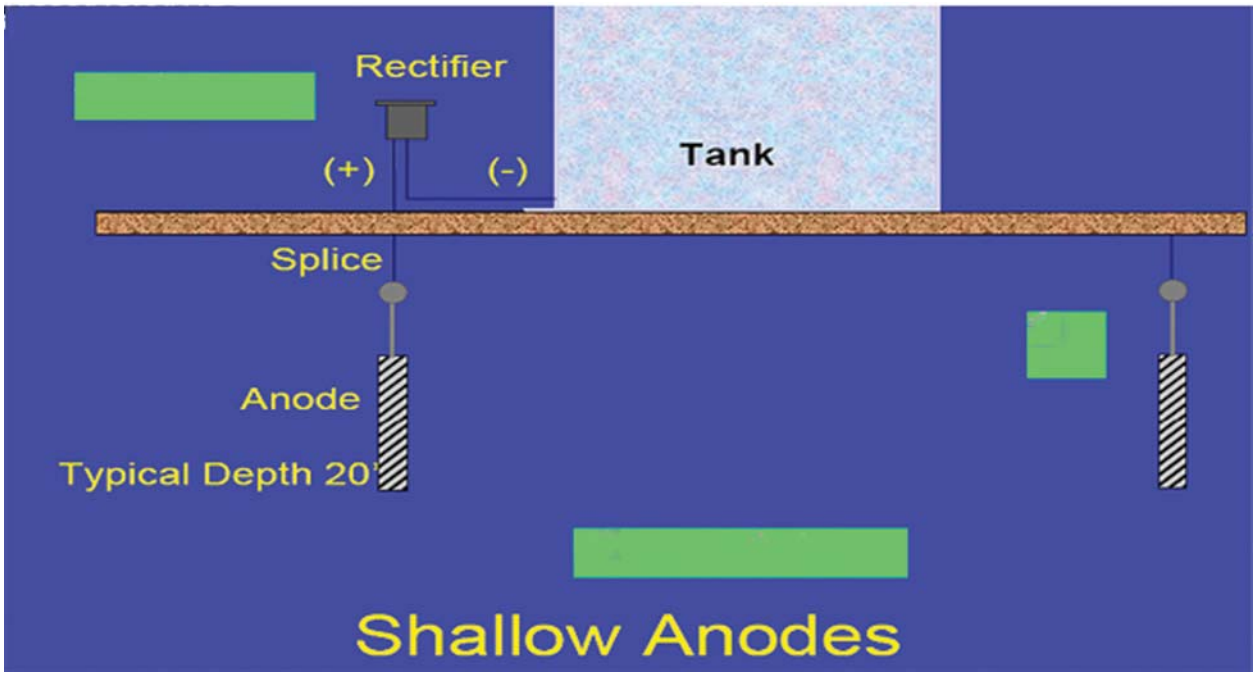
محل اتصال ورق های نو به کهنه نیز محل خوردگی می باشد.



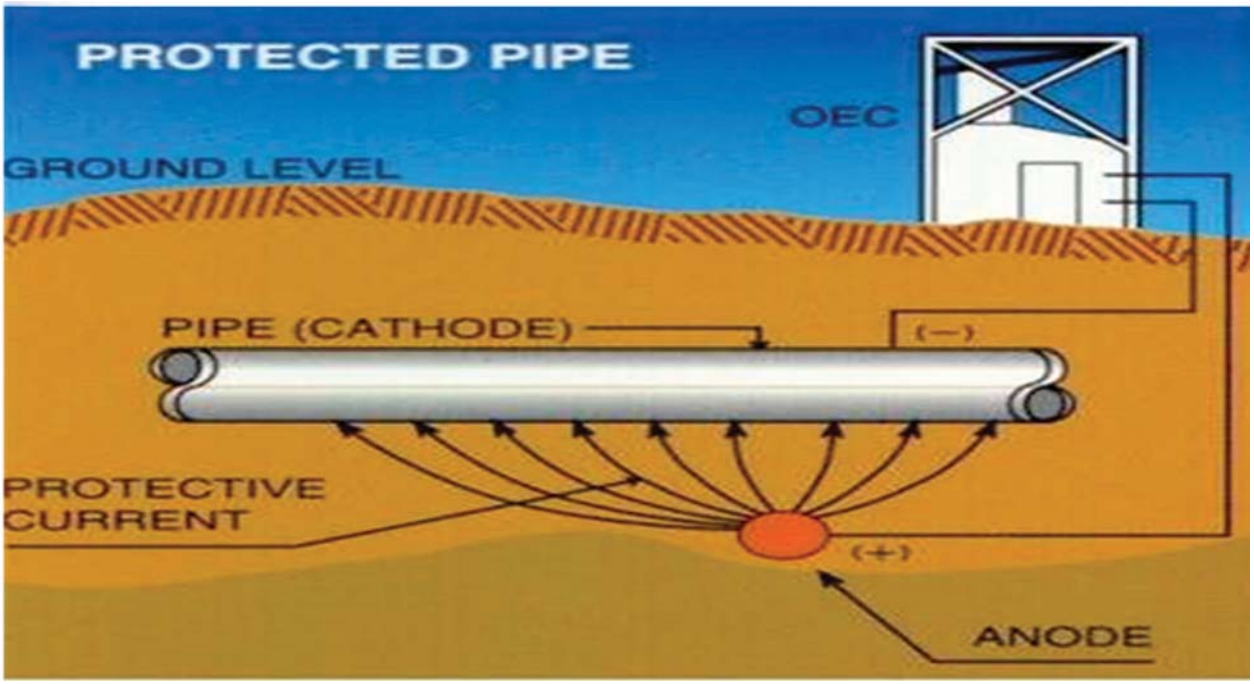


در مخازن آب آتش نشانی جهت حفاظت از سطوح داخل مخزن از سیستم حفاظت کاتدی در کنار پوشش رنگ استفاده می شود.

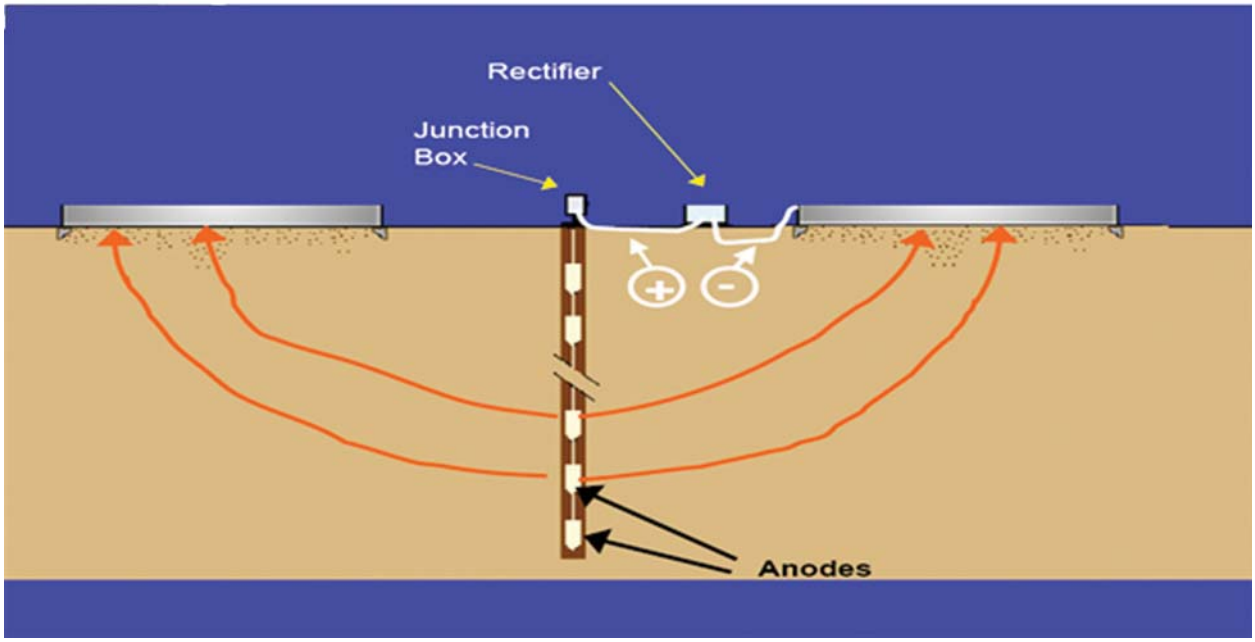
سیستم اعمال جریان سطحی که جهت سطوح بزرگ استفاده می شود، که از نمونه های آن در کف مخازن انبارهای نفت می باشد.



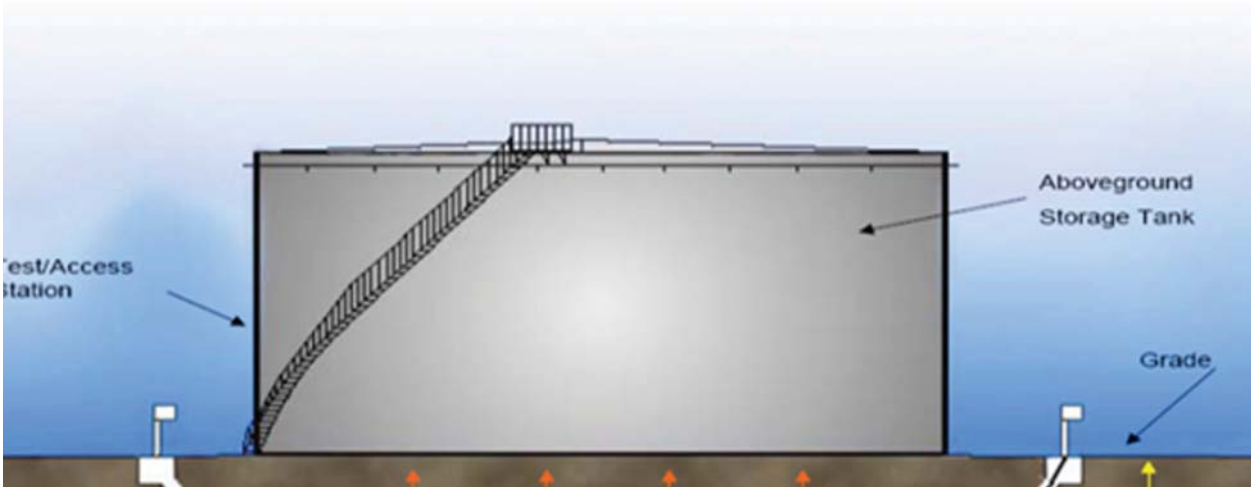
نمایی از حفاظت خطوط لوله مدفون در داخل زمین به روش کاتدیک که از آن جمله می توان لوله های فرآورده و آبآتش نشانی را نام برد.



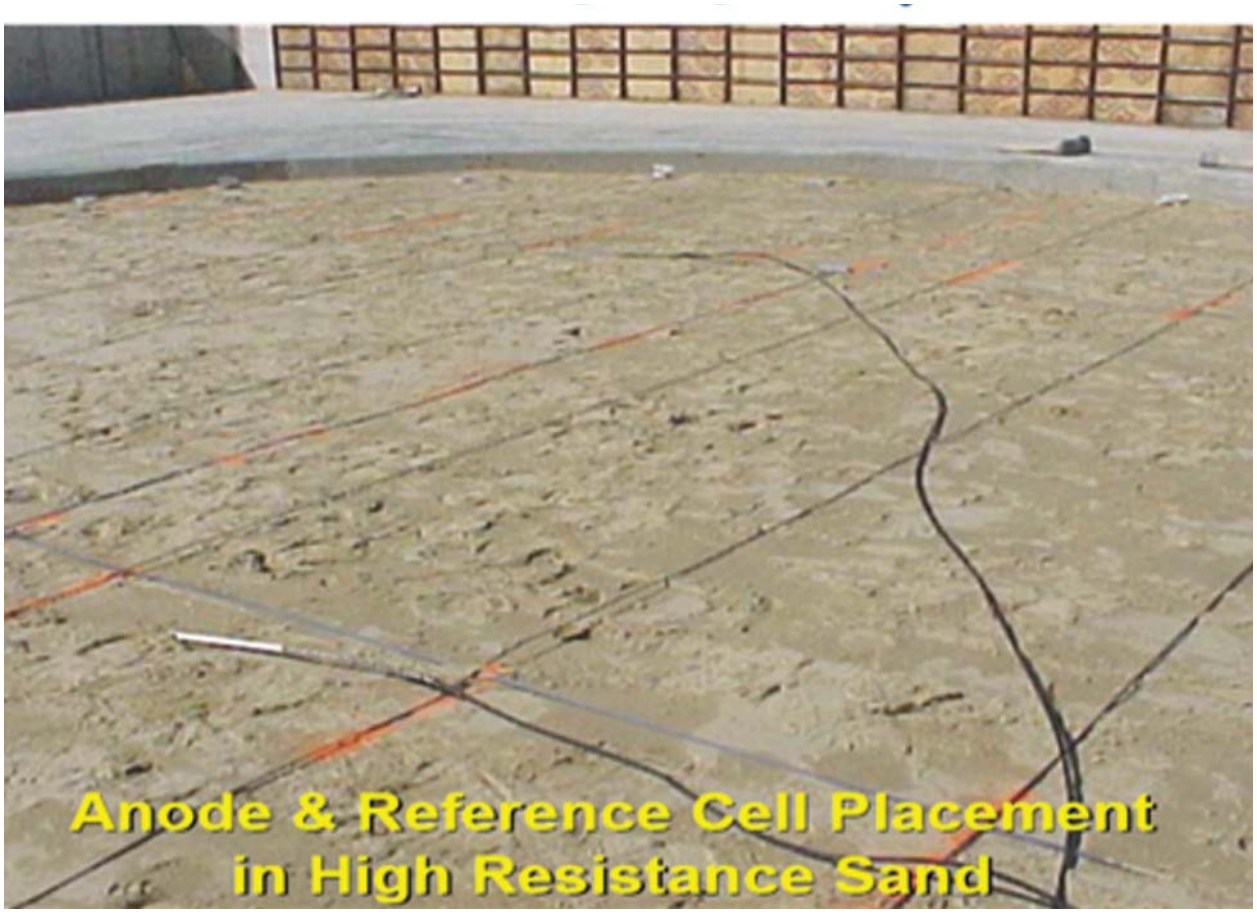
سیستم حفر چاه عمیق یکی از انواع سیستم حفاظت کاتدی با روش اعمال جریان می باشد.



در سیستم حفاظت کاتدیک تقارن تزریق جریان در کف مخازن امر مهمی می باشد.



نمایی از نحوه قرار گرفتن آندهای مرجع در کف مخازن، جهت کنترل جریان است.



در صورت وجود سیستم حفاظت کاتدی در انبار وجود اجسام فلزی پراکنده که حفاظت نمی شوند مشکلاتی را به وجود می آورد.

تابلوی برق

نمونه هایی از آند

دستگاه ترانس رکتیفایر

در هنگام کنترل دستگاه رکتیفایر ظرف رطوبت گیر (سیلیکاژل) و روغن دستگاه باید مورد توجه قرار گیرد.

اجزا داخلی دستگاه رکتیفایر

تصویر جعبه کنترل جریان سیستم حفاظت کاتدیک با استفاده از یک دستگاه اندازه گیری ولتاژ و اندازه گیری از طریق ترمینال هایاین جعبه، عملکرد صحیح سیستم مشخص می شود.

باکس مقاومتی که جهت محافظت از سطوح پوشش دار استفاده می گردد.

هواکش بسترهای آندی باید به شکل مناسب قرار داده شود.
در شکل زیر اندازه و نحوه ساپورت آن نامناسب می باشد.

نقاط عرضه

نقاط عرضه، مبادی عرضه و یا جایگاه های عرضه فرآورده های نفتی شامل تأسیسات و تجهیزات ذیل می باشند:

۱) **تجهیزات و ادوات مورد استفاده در مبادی عرضه**
۲) **طرح کهاب** (STAGE I & STAGE II)

۱) تجهیزات و ادوات مورد استفاده در مبادی عرضه:

تلمبه های فروش :

تلمبه های فروش بطور کلی به دو بخش تلمبه های خود مکش و تلمبه های غیر خود مکش (که اصطلاحاً دیسپنسر نامیده می شوند) تقسیم بندی می‌گردند، هر دو تجهیزات فوق الذکر با دبی اسمی ۵۴ لیتر در دقیقه جهت عرضه بنزین و دبی ۹۰ لیتر در دقیقه جهت عرضه نفتگاز می باشند.

تلمبه های خود مکش :

همانگونه که در شکل ملاحظه می‌گردد در این نوع از تلمبه ها مکش و عرضه فرآورده توسط الکتروموتور و پکیج پمپ دنده ای و جدا کننده هوا (سیفون روتوری) انجام می پذیرد. در این سیستم یک خط لوله مکش اختصاصی جهت هر دستگاه تلمبه از ۱۵ سانتی متری کف مخزن تا زیر تلمبه اجرا گردیده و فرآورده توسط سیفون روتوری موجود در تلمبه مکش می‌گردد . استفاده از این نوع تلمبه ها بدلایل استهلاک بالا و قفل گازی در مسیر مکش (خصوصاً در مناطق گرمسیر) تقریباً منسوخ گردیده و فقط در خرده فروشی های تک سکو و تک تلمبه کاربرد دارند .

(الف)

شکل الف – تلمبه خود مکش دونازله

(ب)

ب- الکتروموتور و پمپ دنده ای

(ج)

ج - نمای پشت الکترو موتور و پمپ دنده ای

تلمبه‌های غیر خود مکش یا دیسپنسر :

ساختار این نوع تلمبه‌ها مشابه تلمبه های خود مکش میباشد با این تفاوت که فاقد پمپ (سیفون روتوری) و الکتروموتور می باشند ، در این سیستم فرآورده توسط پمپ مرکزی داخل مخزن (پمپ غریق) بوسیله یک خط لوله به سمت یک یا چند دیسپنسر هدایت می‌گردد .

(الف)

شکل الف - دیسپنسر دو نازله

(ب)

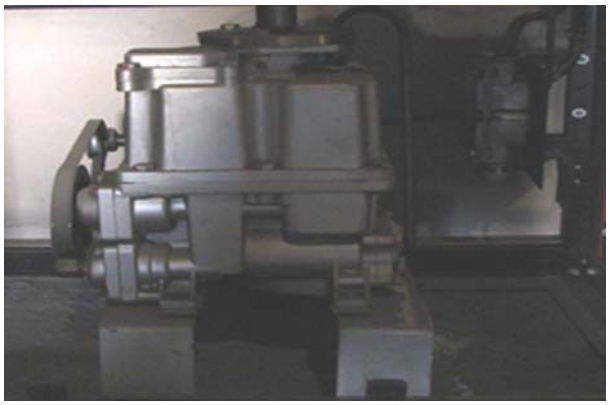
ب – دیسپنسر چهار نازله

آشنایی با اجزاء اصلی تشکیل دهنده تلمبه ها و دیسپنسرهای فروش :

در این بخش به منظور آشنایی با ساختار تلمبه های فروش یونیتهای بکار رفته در آنها مختصراً بشرح ذیل تشریح می‌گردد.

سیفون روتوری :

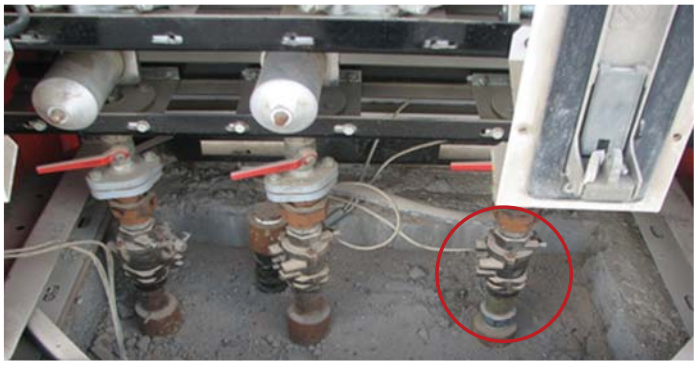
همانگونه که در شکل ملاحظه می‌گردد یونیت مذکور از دو بخش پمپ دنده‌ای و واحد جدا کننده هوا تشکیل گردیده و در دو نوع ۴۵ و ۹۰ لیتری می باشد، این یونیت می‌بایستی توانایی جداسازی ۵ درصد هوای همراه فرآورده را داشته باشد .



سیفون روتوری

شیر ایمنی زیر دیسپنسر (Shut of valve) :

این وسیله در زیر دیسپنسرها و روی لوله ورودی نصب می‌گردد و ساختار آن بنحوی طراحی گردیده که در هنگام برخورد اتومبیل با دیسپنسر از محل تعیین شده روی آن می‌شکند و مسیر عبور فرآورده را قطع و از پاشش به محیط جایگاه جلوگیری می‌نماید.

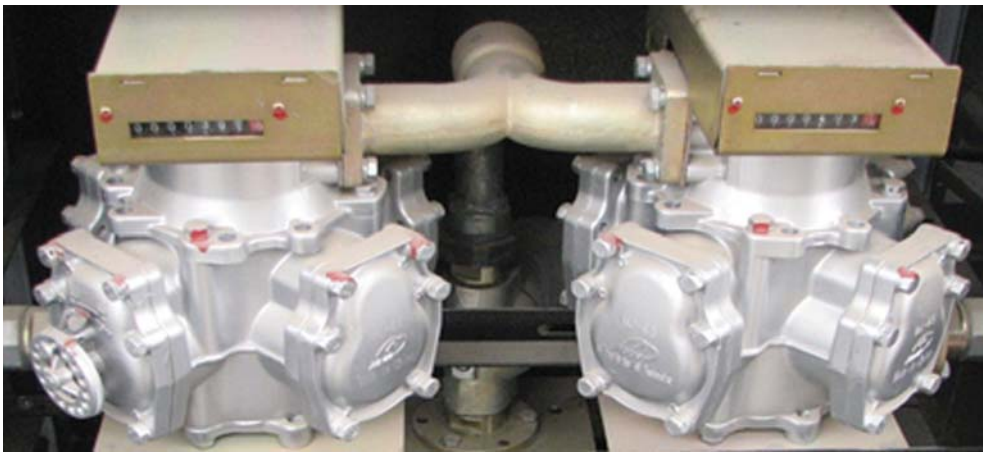


شیر ایمنی (Shut of valve)

میتر یا پیمانه گر (Meter) :

این یونیت بیشتر از سایر قطعات جنبه عملیاتی دارد و عدم صحت عملکرد آن معمولاً بدون تست های مربوطه قابل شناسایی نبوده و خللی در تداوم کارکرد ظاهری تلمبه ایجاد نمی‌گردد لذا انجام تست های دوره ای تعیین شده حائز اهمیت می باشد و با توجه به مراتب فوق در این بخش جزئیات

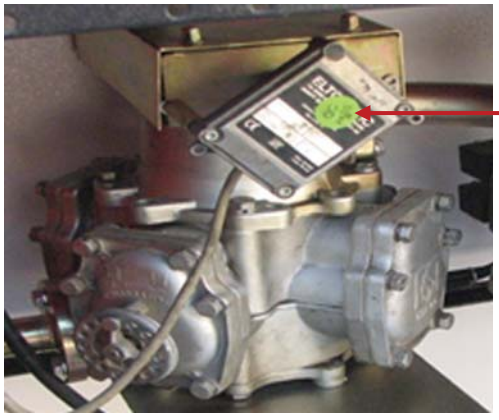
مربوطه مورد بررسی بیشتری قرار می گیرد.



همانگونه که در شکل ملاحظه می‌گردد دستگاه مذکور متشکل از چهار پیستون و سیلندرهای مربوطه که در بدنه تعبیه گردیده و سایر ملحقات می باشند، این نوع میترها از نوع جابجایی مثبت (Positive displacement flow meter) بوده و فضای جاروب هر سیلندر معادل ۱۲۵ سی سی می باشد لذا عبور یک لیتر فرآورده از داخل آن با توجه به مکانیزم عملکرد آنها موجب دو دور گردش شفت مرکزی متصل به پالسر می‌گردد ضمناً تجهیزات ابزار دقیق با قابلیت پلمپ روی یکی از کاورهای سیلندرها تعبیه گردیده که خطای میتر $30\ cc \pm$ در یک پیمانه بیست لیتری مجاز بوده و باید تنظیم گردد، از جمله معایبی که غالباً موجب اختلال در عملکرد میترها می شود آسیب دیدن نقاط آببندی داخل میتر که موجب تداخل فرآورده پیمانه شده و فرآورده ورودی می گردد و اضافه دهی میتر را در پی خواهد داشت و منتج به کسری جایگاه می‌گردد قابل ذکر می باشد.

پالسر :

دستگاهی است که حرکت چرخشی شفت خروجی میتر را بصورت پالس تبدیل کرده و توسط کابل مربوطه به شماره انداز الکترونیکی ارسال می گردد، محل نصب آنها حسب نوع دیسپنسر مستقیم روی میتر و یا متصل به توتالایزر مکانیکی می باشد .



پیمانه گر و پالسر

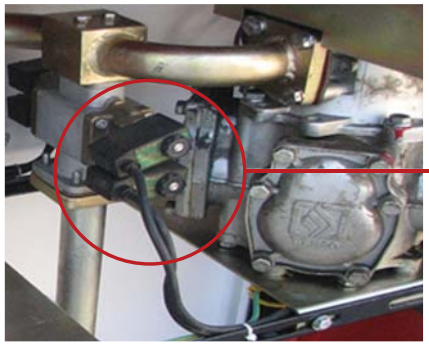
توتالایزر :

در انواع مکانیکی، الکترومکانیکی و دیجیتالی می‌باشند و وظیفه ثبت کارکرد کلی دیسپنسر را دارد و باید قابلیت پلمپ کردن را دارا باشد.

شماره انداز مکانیکی

شیر برقی یا سلونوئید ولو:

دستگاهی است که در مسیر خروجی فرآورده در دیسپنسر نصب می‌گردد و وظیفه قطع و وصل عبور فرآورده را دارد و توسط کابل مربوطه از شماره انداز فرمان می‌گیرد .



شیر برقی

شماره انداز الکترونیکی :

این دستگاه در قسمت فوقانی دیسپنسر داخل محفظه مربوطه قرار می‌گیرد و معمولاً دارای سه ردیف شمارنده دیجیتال برای نمایش قیمت واحد فرآورده و لیتراژ عرضه شده و قیمت کل می‌باشد.

شماره انداز الکترونیکی

شیلنگ و نازل :

نازل های منصوبه روی دیسپنسرهای فروش از نوع قطع کن اتوماتیک در سایزهای ۳/۴ اینچ جهت عرضه بنزین و ۱ اینچ جهت عرضه نفتگاز با کاور لاستیکی رنگ شاخص (سبز جهت بنزین بدون سرب / قرمز جهت بنزین معمولی / زرد جهت نفتگاز و غیره) می باشند، شیلنگ ها نیز در سایزهای مذکور با طول تقریبی حداکثر ۵ متر می باشند .

تجهیزات و ملحقات جانبی جایگاه عبارتند از :

پمپ غریق :

همانگونه که در شکل ملاحظه می گردد دستگاه مذکور از دو بخش الکتروپمپ و کلکتور تشکیل گردیده که به وسیله لوله های ارتباطی به یکدیگر مرتبط می شوند ، بخش الکتروپمپ بصورت غریق داخل مخزن قرار می گیرد و بخش کلکتور روی منهول مخزن نصب می گردد . این دستگاه در مبادی عرضه که مجهز به دیسپنسرهای غیر خود مکش می باشند کاربرد دارد و وظیفه آن پمپاژ فرآورده به سمت دیسپنسر می باشد و معمولاً در قدرت های 0.2، 0.5، 0.75 و یک اسب بخار بوده و هر دستگاه می تواند به چهار دستگاه سوخت رسانی کند و بخش سیفون تعبیه شده در کلکتور آنها قادر است فرآورده موجود در مخازن همجوار را که بوسیله لوله به یکدیگر مرتبط شده اند را هم طراز کند، از جمله تجهیزات جانبی بکار رفته در آنها دستگاه نشت یاب می باشد که در خروجی پمپ غریق نصب گردیده و وظیفه قطع جریان عبور فرآورده در صورت نشتی خط لوله را دارد، لازم به ذکر است این نوع پمپ ها در زمان کارکرد حتماً میبایستی درون فرآورده مغروق باشند و به همین دلیل حداقل موجودی مخازن مجهز به پمپ غریق در حال کار نباید کمتر از ۵ هزار لیتر باشد .

پمپ غریق و اجزاء مختلف آن

الف) نشت یاب ب) الکتروپمپ شناور، سیم رابط و خازن ج)الکترو پمپ شناور د) مانیفولد شناور و متعلقات آن

مخازن :

مخازن ذخیره فرآورده در جایگاه از نوع استوانه‌ای دفنی به ابعاد تقریبی قطر ۲/۸۵ متر و طول حدود ۸ متر و ظرفیت اسمی ۴۶ هزار لیتر می‌باشند .ضخامت ورق بدنه ۶ میلیمتر و عدسی‌ها ضخامت ۸ میلیمتر و قبل از دفن تست نشتی گردیده و ایزولاسیون می‌شوند، در قسمت فوقانی مرکز مجهز به منهول بوده و تجهیزات مورد نیاز از قبیل محل دیپ، سطح سنج و سایر ملزومات حسب نیاز نصب می‌گردند .

مخزن زیر زمینی ذخیره فرآورده های نفتی

الف) ایزولاسیون و دفن مخازن

ب) محوطه مخازن جایگاه

میله دیپ :

میله ای است با مقطع سپری از جنس فلز برنج و طول متناسب با قطر و حوضچه مخزن که بدواً با استفاده از پیمانه های اندازه گیری و سیال آب جهت هر مخزن مدرج گردیده و در مرکز منهول و در محل خاصی که برای عبور آن به داخل مخزن تعبیه شده قرار گرفته است و بوسیله آن حجم فرآورده داخل مخزن اندازه‌گیری می‌گردد .

میله دیپ

لوله ها و کابلهای ارتباطی و کانالهای مربوطه :

لوله های ارتباطی از پمپ غریق روی مخازن تا دیسپنسرها و در محل تخلیه تا مخازن مورد استفاده قرار می‌گیرند و معمولاً از نوع فولادی بدون درز SCH 40 در سایز ۲ اینچ جهت دیسپنسرها و چهار اینچ جهت تخلیه نفتکش می باشند .

کابلهای ارتباطی میبایستی مجهز به روکش مقاوم در برابر فرآورده باشند لیکن کابلهای متداول که غالباً مورد استفاده قرار می گیرد از نوع زره دار با غلاف سربی با مشخصات ۵*۲/۵ جهت دیسپنسرها و ۳* ۲/۵ جهت پمپ غریق می باشند .

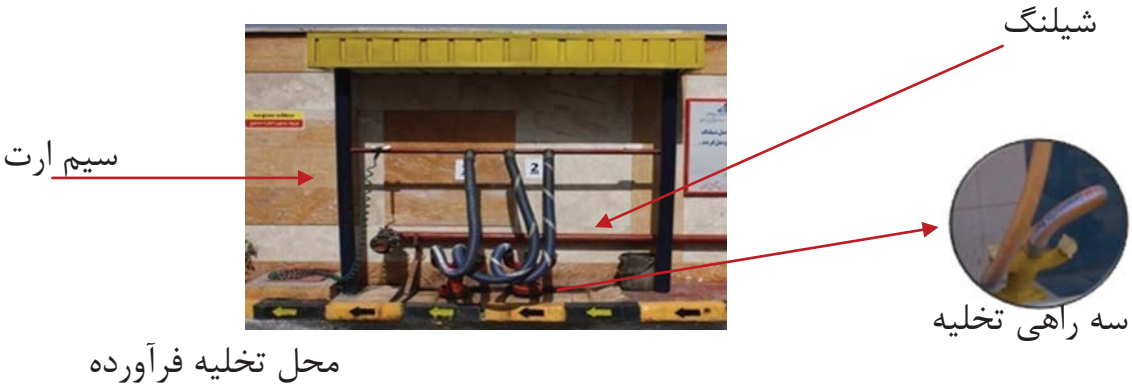
کانالهای ارتباطی محل عبور لوله و کابلها می باشد و دارای عمق حداقل ۷۰ سانتی متر بوده و محل قرار گرفتن کابل و لوله بوسیله تیغه داخلی جدا می گردد .

کانال عبور لوله های انتقال فرآورده و کابل های برق

نحوه کابل کشی و لوله کشی در کانال ها

محل تخلیه فرآورده :

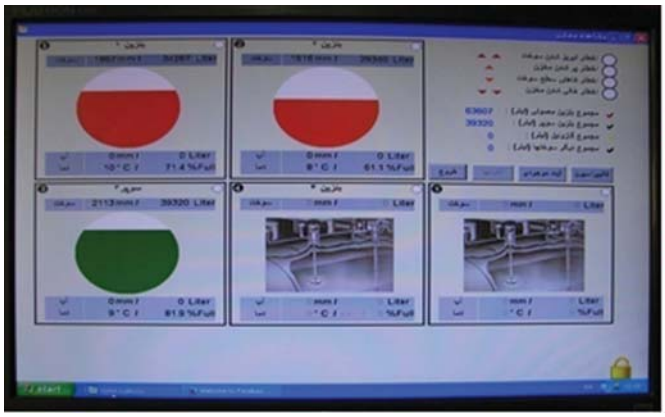
محل قرار گرفتن نفتکش جهت تخلیه فرآورده داخل مخازن می باشد و معمولاً در نزدیکترین نقطه جنب مخازن محلی به ابعاد حدود ۳ متر و طول حدود ۱۷ متر را کاملاً مسطح و طراز جهت قرار گرفتن نفتکش اختصاص می دهند، این محل مجهز به سه راه تخلیه جهت اتصال سه عدد شیلنگ های موجود به نفتکش می باشد .



تجهیزات LG/TG

همانگونه که در شکل ملاحظه می گردد این تجهیز دارای سنسورهائی می باشد که روی مخازن نصب می گردد و اطلاعات موجودی مخازن و دمای فرآورده و سایر مشخصه های برنامه ریزی شده مورد نیاز روی مانیتور دفتر جایگاه قابل بازدید می باشد .

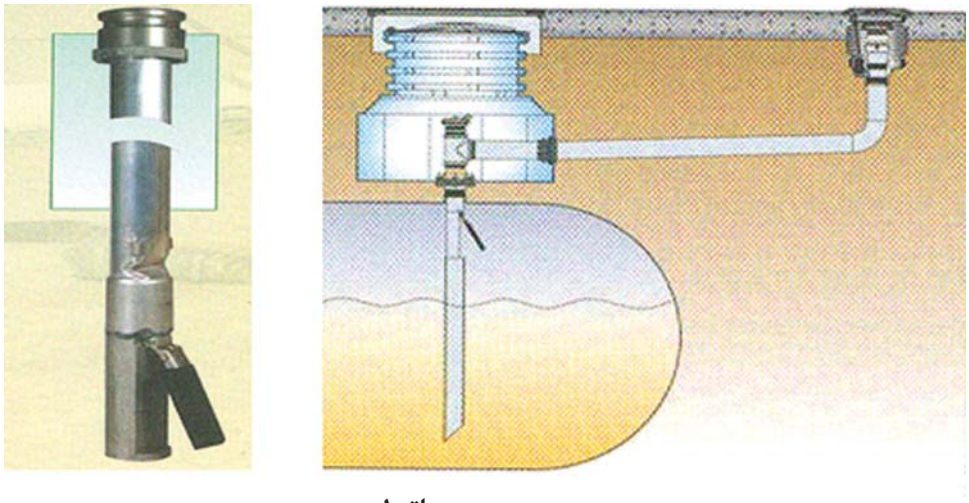
تجهیزات سیستم LG/TG نصب شده بر روی مخزن



نمایش اطلاعات ارسالی از تجهیزات LG/TG بر روی مانیتور دفتر جایگاه

محدود کننده اتوماتیک یا اتو لیمیتر (Auto limiter) :

این تجهیز در ورودی لوله تخلیه در درون مخزن نصب می گردد و زمان تخلیه نفتکش پس از پر شدن حدود ۹۵ درصد حجم مخزن زیر زمینی بصورت اتوماتیک جریان عبور فرآورده را قطع کرده و مانع سرریز شدن مخزن می شود .



سیستم اتو لیمیتر

انگل چک ولو :

انگل چک ولو و یا سوپاپ یکطرفه در جایگاههایی که مجهز به تلمبه های خود مکش می باشند در مسیر لوله مکش تلمبه و روی مخزن نصب می‌گردد و وظیفه آن جلوگیری از برگشت فرآورده داخل لوله مکش پمپ به درون مخزن می باشد.

انگل چک والو

جایگاههای عرضه گاز طبیعی فشرده CNG

معرفی عملکرد تابلو اولویت بندی و توزیع کننده ها:

معرفی عملکرد تابلو اولویت بندی و انواع آن:

تابلو اولویت بندی وظیفه کنترل نحوه و ترتیب ذخیره سازی گاز فشرده شده را در ایستگاه های سوخت گیری سریع به عهده دارد، در آن دسته از جایگاه های سوخت رسانی گاز طبیعی فشرده که عملیات سوخت گیری سریع انجام می پذیرد ، لازم است که سبد مخازن (Storage Tank) به سه بخش ذیل تقسیم گردند:

Low Bank-۱ Medium Bank-۲ High Bank-۳

در ایستگاه های سوخت رسانی سریع لازم است که سه خط Tubing High Pressure از سمت کمپرسور و مخازن فشرده به سمت دیسپنسرها اجرا گردد که علت استفاده از این روش کاهش زمان سوخت گیری می باشد، تقسیم بندی سبد مخازن به سه دسته فوق به معنای ایجاد اختلاف فشار بین آنها نمی باشد، بلکه مجموع سبد مخازن به سه دسته با حجم های متفاوت تقسیم می شوند که در مرحله اول سوخت گیری مخازن خودرو، بیشترین حجم گاز تزریقی توسط مجموعه مخازن Low Bank که دارای بیشترین حجم می باشند انجام می پذیرد، بعد از کاهش دبی گاز تزریقی به مخازن خودرو از حد مشخصی، از مخازن Medium Bank استفاده می گردد و در نهایت جهت تزریق نهایی و متناسب با فشار 200 bar از مخازن High Bank استفاده می گردد، ترتیب پر نمودن سبد مخازن به ترتیب ذیل می باشد:

۱ ـ High Bank ۲ ـ Medium Bank ۳ـ Low Bank

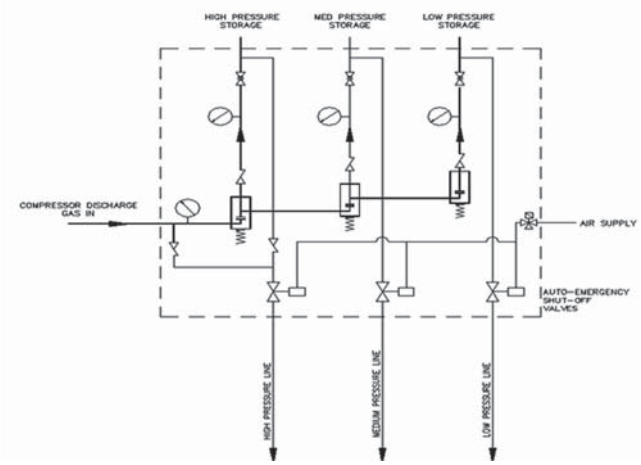
تابلو اولویت بندی به دو نوع ذیل تقسیم می شوند:

مکانیکی (Mechanical) دیجیتال (Digital)

به دلیل عدم تاثیرپذیری مدل دیجیتال از عوامل محیطی (دمای محیط)، این مدل از ارجحیت بالاتری نسبت به نوع مکانیکال برخوردار می باشد.

مدل مکانیکال تابلو اولویت بندی:

همانگونه که در تصویر شماتیک ذیل مشخص می باشد، در این نوع تابلو اولویت بندی Priority Panel از شیرهای مخصوصی به نام Priority Valve استفاده می گردد که برای هر Bank یک عدد از آنها نصب می گردد به صورت مکانیکی این امکان را میسر می نماید که پس از پر شدن هر کدام از Bank ها، گاز به سمت Bank بعدی طبق اولویت مورد نظر هدایت می‌گردد.



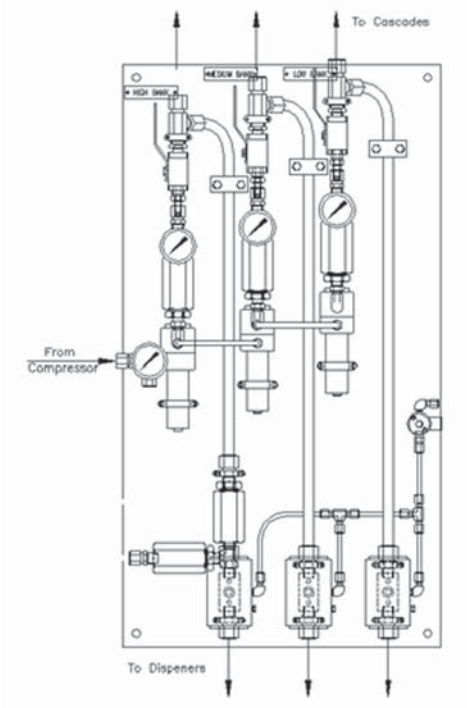
عملکرد تابلو اولویت بندی مکانیکی به شرح ذیل می‌باشد:

۱- گاز فشرده خروجی از کمپرسور در قسمت ورودی Priority Valve مربوط به مخازن High Bank وارد تابلو اولویت بندی می‌گردد، با توجه به تصویر شماتیک فوق در صورت مصرف بالای گاز توسط خودرو، این قابلیت وجود دارد که به دلیل اختلاف فشار، شیر اولویت بندی سبد High Bank بسته شود و گاز مستقیماً به سمت دیسپنسرها هدایت گردد.

۲-پس از اینکه فشار مخازن High به حد تنظیم شده (معمولاً بین 3000 ~ 3200 Psi) برسد، شیر اولویت بندی مخازن High باز شده و مسیر را برای پر نمودن مخازن Medium باز می نماید.

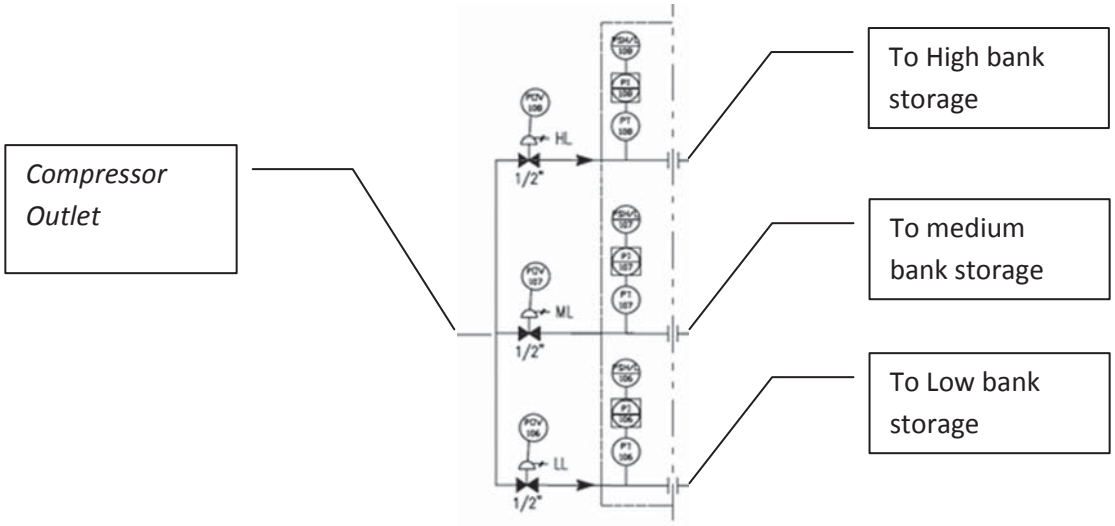
نکته: فشار باز شدن شیرهای اولویت بندی به وسیله فنر شیر اولویت بندی تنظیم می‌گردد.

۳-پس از اینکه فشار مخازن Medium به حد تنظیم شده برسد ، شیر اولویت بندی مخازن Medium باز شده و مسیر را برای پر نمودن مخازن low باز می نماید.



مدل دیجیتالی تابلو اولویت بندی:

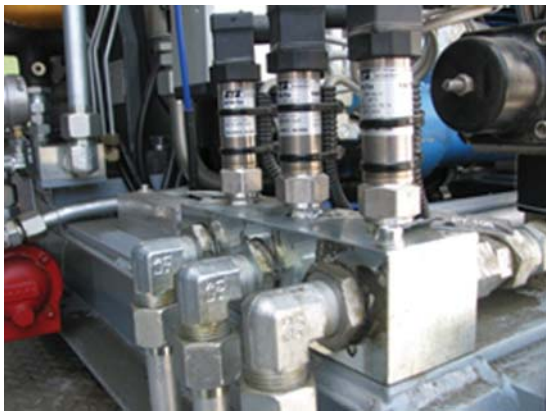
در این مدل تابلو اولویت بندی از مجموعه (Pressure Transmitter) PT و شیرهای اتوماتیک Actuator Valves استفاده می گردد، همانگونه که در تصویر شماتیک ذیل مشخص است از خروجی گاز فشرده شده کمپرسور سه انشعاب گرفته می‌شود که در ابتدای هر مسیر یک Actuator Valve که به صورت Normal Close می باشد تعبیه و نصب می‌گردد.



هر سه شیر اتوماتیک (Actuator Valve) توسط هوای فشرده تحریک و باز می‌شوند و در صورت حذف تحریک (قطع هوای فشرده) به صورت اتوماتیک در وضعیت بسته یا Close قرار می گیرند. هر کدام از شیرهای اتوماتیک توسط PLC کنترل می‌شوند و فرمان تحریک پذیری آن صادر می‌گردد.

بعد از هر کدام از شیرهای اتوماتیک ، یک عدد (Pressure Transmitter) PT قرار دارد که به صورت online و همیشگی فشار مخازن مربوط به هر قسمت را پایش و به PLC انتقال می دهد، PLC نیز بر اساس اولویت مشخص شده در صورت افت فشار هر کدام از مجموعه مخازن، شیر اتوماتیک مربوطه را باز و گاز فشرده شده به سمت مخازن هدایت می‌گردد.

بدیهی است در این روش فشار هر مجموعه مخازن بدون تاثیرپذیری از عوامل محیطی ، پایش شده و لذا دیگر نیازی به تنظیم مکانیکی در این نوع از تابلو اولویت بندی وجود نداشته و فشار تنظیمی هر مجموعه مخازن از طریق HMI انجام و ثبت دیجیتالی آن امکان پذیر می باشد.



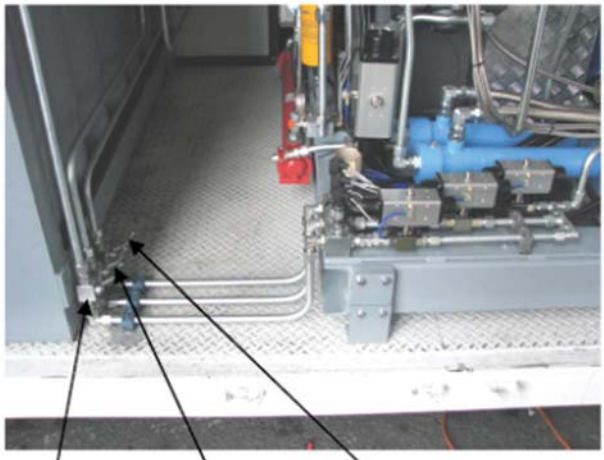


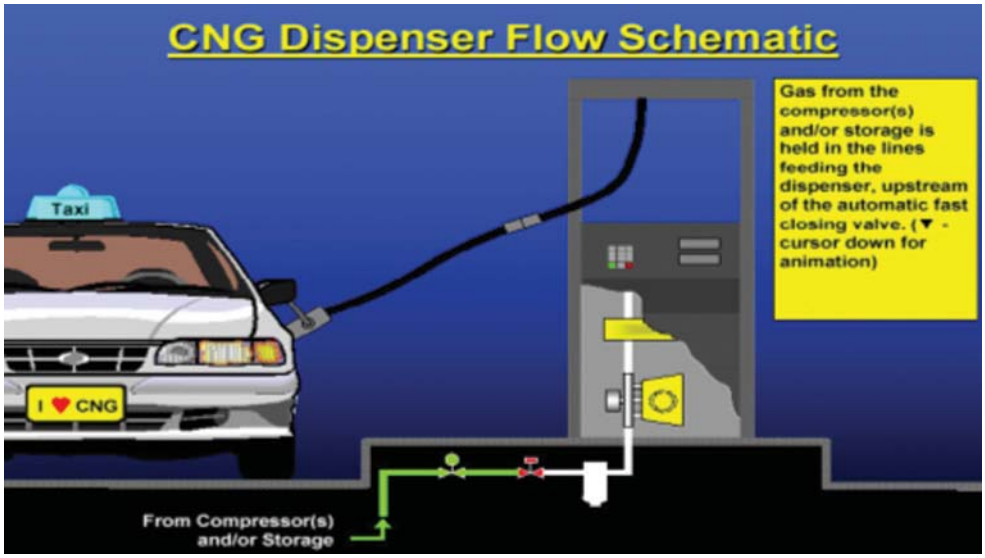
Fig. 38 Outlet gas to the compressor skid

معرفی عملکرد دیسپنسرها (توزیع کننده ها):

توزیع کننده ها (Dispenser) ، وسیله انتقال سوخت از ایستگاه به خودرو می باشند، توزیع کننده ها دارای سیستم کنترلی بوده و با استفاده از آنها می‌توان میزان سوخت تزریقی را اندازه گیری نمود، همچنین دارای امکاناتی می باشند که در هنگام پر شدن مخزن خودرو و رسیدن به فشار مورد نظر، تزریق سوخت قطع خواهد شد.

تجهیزات و تکنیک به کار رفته در توزیع کننده ها بسته به نوع سوخت‌گیری کند یا سریع با یکدیگر متفاوت است، یک جایگاه ممکن است با توجه به نوع خودروهای سوخت‌گیری کننده از چندین نوع توزیع کننده استفاده نماید.

شکل ذیل نمایی ساده از یک توزیع کننده را نشان می دهد.



توزیع کننده ها از لحاظ ظرافت و پیچیدگی می‌توانند از یک تیرک شیلنگ ساده تا توزیع کننده های کامپیوتری که در حالت سوخت رسانی سریع استفاده می‌شوند وجود داشته باشند.

در کل توزیع کننده ها به عنوان وسیله کنترل، هدایت، حفاظت، محاسبه و جبران ساز فشار/دما در انتقال گاز فشرده موجود در مخازن با رعایت اولویت بندی استفاده از بانکهای مخازن به مخازن خودروها می باشند.

کنترل و هدایت : تمامی فرایند سوخت‌گیری از آغاز تا انتهاء توسط یک سیستم پرداز شگر الکترونیکی مرکزی(master) و چند سیستم پردازشگر الکترونیکی انجام می شود که شامل تشخیص زمان قطع و وصل جریان گاز، اندازه گیری میزان جریان و جرم گاز تزریقی به کمک دبی سنج و انتخاب و اولویت دادن به استفاده از مخازن (Sequencing) و جبران سازی دما می باشد.

حفاظت : جلوگیری از افزایش بیش از حد فشار سوخت‌گیری مخزن خودرو

محاسبه : اندازه گیری جرم گاز تزریقی به خودرو و محاسبه مبلغ قابل پرداخت و محاسبات مربوط به PTC و ...

جبران سازی فشار/ دما (PTC : Pressure Temperature Compensation) :

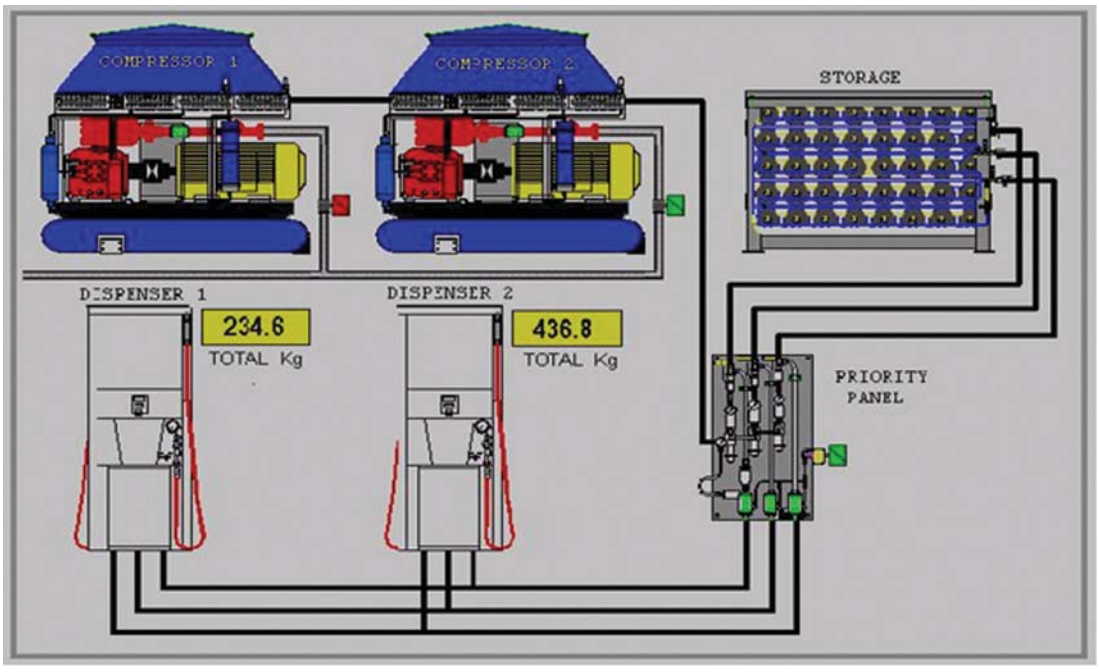
جبرانسازی در تعیین فشار سوختگیری خودرو بر اساس تغییرات دمای محیط

جبرانسازی در تعیین فشار سوختگیری خودرو و بر اساس افزایش دمای گاز درون مخزن در اثر سوختگیری سریع

رعایت اولویت بندی استفاده از بانک های مخازن (Sequencing) :

در مورد پر شدن مخازن، پنل اولویت بندی (Priority Panel) بر روی نحوه پر شدن مخازن برای استفاده بهینه از آنها و استارت های کمتر کمپرسور در طول زمان کنترل و نظارت دارد و در صورتی که در نحوه مصرف شدن گاز ذخیره شده در مخازن در برنامه اولویت بندی توزیع کننده اقدامی صورت نگیرد عملکرد پنل اولویت چندان کارایی نخواهد داشت و نقش اولویت بندی دیسپنسر در این زمینه بسیار حائز اهمیت می باشد.

پر نمودن مخزن خودرو ابتدا با مخازن Low Bank آغاز می شود و با مخازن Medium Bank ادامه پیدا می کند و با مخازن High Bank خاتمه می یابد .نحوه اولویت بندی شدن استفاده از مخازن بر اساس نرخ کاهش دبی تزریقی به مخزن مشخص می‌شود.



بدین صورت که در ابتدای تزریق گاز به مخزن خودرو از مخازن Low Bank یک دبی اولیه اندازه

گیری و در حافظه ذخیره می شود. سپس زمانی که دبی عبوری از سنسور توزیع کننده به مقدار از پیش تعیین شده ای کاهش یابد تزریق گاز از طریق مخازن Low Bank متوقف و تزریق گاز از طریق مخازن Medium Bank انجام می شود. سپس در این مرحله نیز وقتی دبی عبوری از سنسور توزیع کننده به مقدار از پیش تعیین شده‌ای کاهش یابد تزریق گاز از طریق مخازن Medium Bank متوقف و تزریق گاز از طریق مخازن High Bank انجام می‌شود.

سرعت سوخت‌گیری را بر اساس تغییر مقادیر از پیش تعیین شده افت در دبی می‌توان تنظیم کرد، به عنوان مثال 40% افت در دبی اولیه را برای سوخت‌گیری سریع، 30% افت در دبی اولیه را برای سوختگیری نرمال و 20% افت را برای سوختگیری کند می توان قرارداد.

کنترل باز و بسته شدن مسیرها توسط Actuator Valve هایی که توسط Solenoid Valveها تحریک می شوند و به طور جداگانه در مسیر خطوط Low Bank ، Medium Bank و High Bank قرار گرفته اند و از واحد کنترل توزیع کننده فرمان می‌گیرند انجام می‌شود.

مساله تغییرات و جبران دما :

این مساله از دو منظر و جنبه ذیل قابل طرح است:

۱- جبران سازی در تعیین فشار سوخت‌گیری خودرو بر اساس تغییرات دمای محیط.

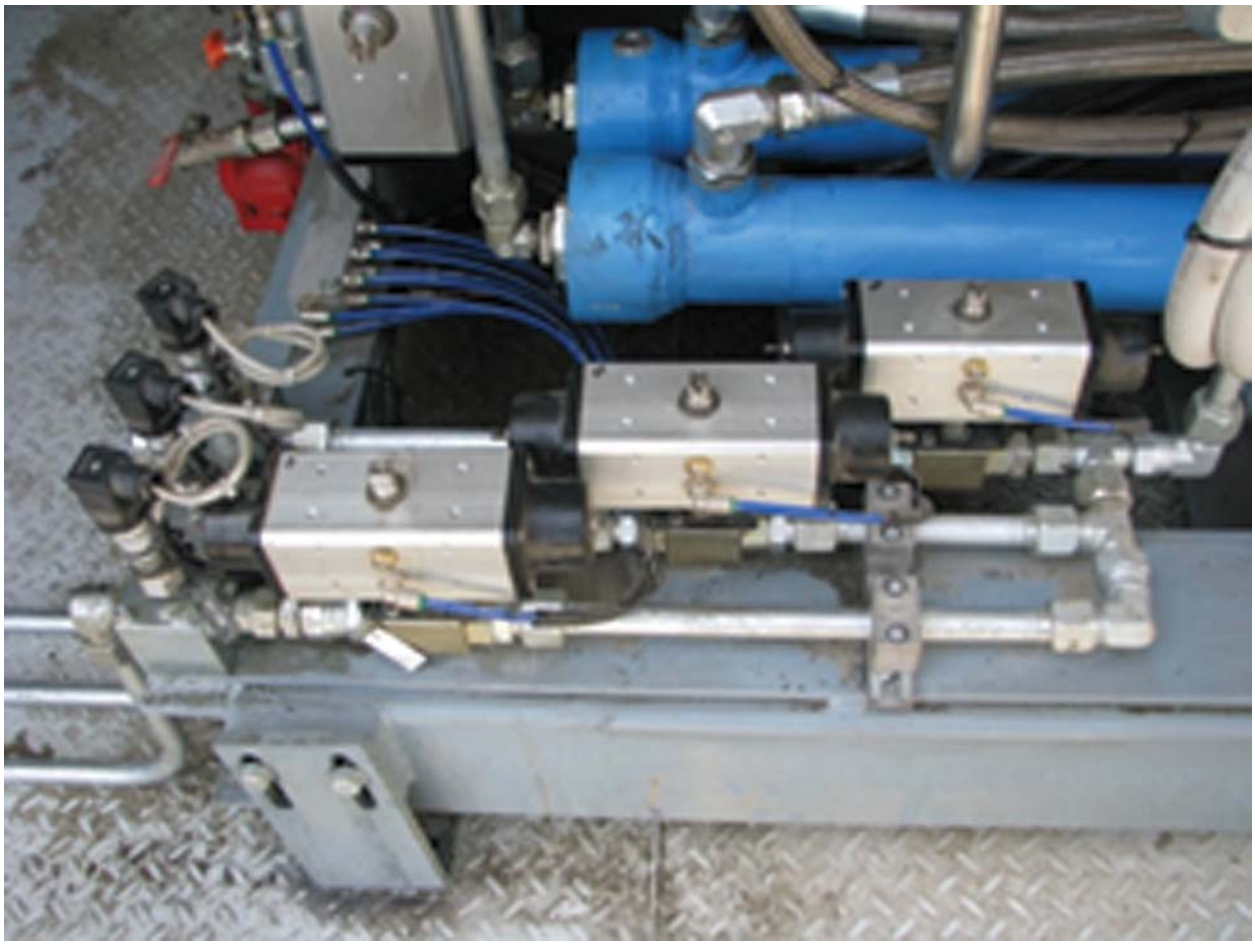
۲- جبرانسازی در تعیین فشار سوخت‌گیری خودرو بر اساس افزایش دمای گاز دورن مخزن در حین سوخت‌گیری به علت سوخت‌گیری سریع و فشار کاذب.

جبران سازی در تعیین فشار سوخت‌گیری خودرو و بر اساس تغییرات دمای محیط:

بر اساس قوانین ترمودینامیک برای یک حجم ثابت گاز (مخزن خودرو) فشار و دمای گاز موجود در آن با یکدیگر رابطه مستقیم دارند، هدف این قسمت آن است که بر اساس استانداردهای بین المللی و با توجه به نوع ترکیب CNG به منظور کنترل فشار سوخت‌گیری ، سوخت‌گیری مخازن خودرو به نحوی انجام شود که در دمای محیط ۱۵ درجه سانتیگراد (پس از آرامش ترمودینامیکی) فشار مخزن خودرو 200 bar باشد که این مورد به عنوان یک مرجع برای تمامی سیستمهای جبران سازی دما / فشار (PTC) استفاده می شود.

به عنوان مثال اگر مخزن یک خودرو در درجه حرارت محیط ۲۱ درجه سانتیگراد و با فشار 3000Psig در جایگاه سوختگیری کرده باشد در اثر قرار گرفتن خودرو در پارکینگ و به طور اتفاقی در کنار موتور خانه پارکینگ فشار مخزن در اثر تغییر درجه حرارت محیط به 3400 Psig می رسد، حال اگر سوختگیری اولیه با فشار بالاتری انجام می شد احتمال ترکیدن مخزن خودرو در اثر تغییر

زیاد درجه حرارت وجود دارد که اگر این امر در برنامه توزیع کننده لحاظ نشده باشد خطری جدی محسوب می شود و حالت عکس آن موقعی رخ می دهد که مخزن خودرو با فشار کمتری نسبت به مرجع در ایستگاه سوختگیری شود و در این صورت کم فروشی انجام نشده است به دلیل اینکه مبلغ پرداختی که در صفحه نمایش توزیع کننده مشخص می شود دقیقاً بر اساس جرم عبوری گاز از سنسور دبی سنج می باشد و نوسانات دما و فشار نمی تواند بر روی اندازه گیری دبی عبوری از این سنسور تأثیر بگذارد ولی با این حال مخزن خودرو با فشار کمتری از ظرفیت آن سوختگیری شده که مناسب نمی باشد، بعنوان مثال در ذیل یک نمونه از نمودار جبران دما و فشار نمایش داده شده است که دمای مخزن خودرو ثابت فرض شده است، از منحنی مربوطه می توان فشار سوخت دهی را در دمای محیط دلخواه، پیدا نمود، به عنوان مثال در دمای محیط ۲۰- درجه سانتیگراد فشار سوخت گیری باید حداکثر 146 bar باشد و در دمای ۴۰+ درجه سانتیگراد حداکثر فشار سوختگیری باید 238 bar باشد که به طور عملی در دیسپنسرها یک سنسور دما در معرض دمای محیطی جهت اندازه گیری دمای محیط قرار می گیرد که از نوع مقاومتی می باشد منحنی تغییرات مقاومت این سنسور نسبت به دما خطی می باشد.



جبران سازی در تعیین فشار سوختگیری خودرو بر اساس افزایش دمای گاز دورن مخزن در حین سوخت‌گیری به علت سوخت‌گیری سریع و فشار کاذب:

اگر خودرو در سوخت‌گیری سریع با فشار 200 bar سوخت‌گیری شود و دمای محیط ۱۵درجه سانتیگراد باشد ممکن است پس از خنک شدن گاز در مخزن خودرو در همان دمای محیط ۱۵درجه سانتیگراد فشار گاز در مخزن به 190 bar کاهش پیدا کند . در این صورت خودرو با فشار کمتر از فشار استاندارد پر شده است و فشار 200 bar که بلافاصله پس از پرشدن خودرو اندازه گیری و خوانده شده است یک فشار کاذب می باشد. وظیفه توزیع کننده انجام محاسبات مربوطه می باشد تا سلامت و ایمنی خودروهای مراجعه کننده به جایگاه های CNG تامین گردد.

حال به معرفی ادوات و تجهیزات داخل یک توزیع کننده خواهیم پرداخت. بدین منظور ابتدا نقشه P & ID یک مدل دیسپنسر در ذیل نشان داده خواهد شد.

اجزای توزیع کننده:

اجزای اصلی یک توزیع کننده از آیتم های ذیل تشکیل شده است :

۱- جریان سنج(Mass flow meter)

۲- ترانسمیترهای ویژه سنسور جریان سنج (Mass flow meter transmitter)

۳- ترانس دیوسرهای فشار (Pressure transducer)

۴- حسگر دما (temperature sensor)

۵- صفحه نمایش (Display unit)

۶- صفحه کلید (key board)

۷- گیجهای فشار(Pressure gauge)

۸- برد پرسسور اصلی و کارت ورودی – خروجی (Main pressure & I/O Pcb board)

۹- کارت جبران ساز فشار – دما (PTC card)

۱۰- برد AC درایو شیرهای برقی

۱۱- برد منبع تغذیه ذاتاً ایمن EXi (EXi power supply Pcb board)

۱۲- شیرهای برقی و شیرهای نیوماتیکی (Solenoid valves and actuator VALVE)

۱۳- بلوک نصب شیرها (Valve block assembly)

۱۴- فیلترها (Filters)

۱۵- اتصالات قطع کننده شلنگ (Breakaway coupling)

۱۶- شیلنگ سوخت رسانی (Refueling hose)

۱۷- نازل (Refueling valve assembly)

۱۸- تنظیم کننده ها (Regulators)

جریان سنج :

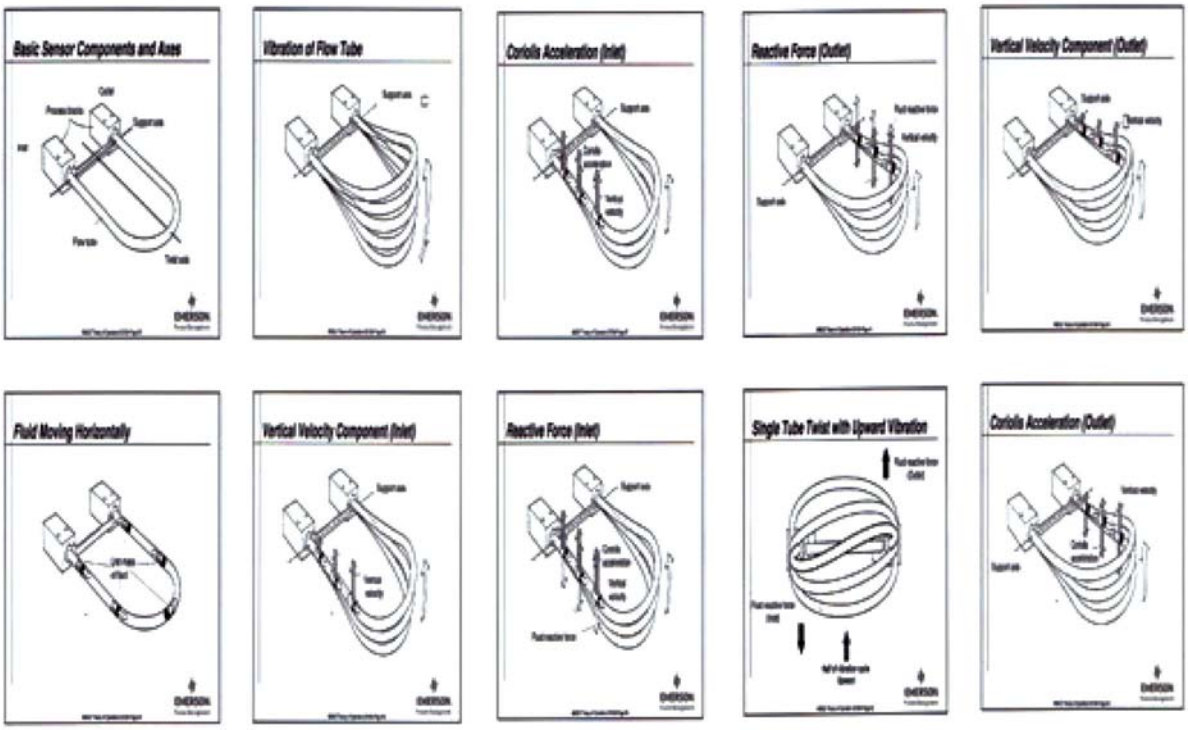
جریان سنج مانند قلب در دیسپنسرها می باشد، بهترین انتخاب برای نوع جریان سنج در CNG استفاده از جریان سنج جرمی است که بر اساس قانون کوریولیس عمل می کند این نوع جریان سنج مستقل از فشار، دما ، چگالی (density) ، چسبندگی (Viscosity) و فرم حرکت جریان سیال، مقدار جرم عبوری را اندازه گیری می کند در حالی که جریان سنجهایی که بر اساس دبی حجمی کار می کنند باید بر اساس فشار و دمای کاری تصحیح گردند سیگنال خروجی جریان سنج در حین سوخت‌گیری به واحد پردازنده مرکزی ارسال می شود و از این طریق مقدار گاز تزریق شده به خودرو اندازه گیری و بر اساس آن نرخ قابل پرداخت محاسبه می شود.

اصول و نحوه کارکرد سنسور بر اساس قانون کوریولیس می باشد که بر اساس آن می توان نوشت :

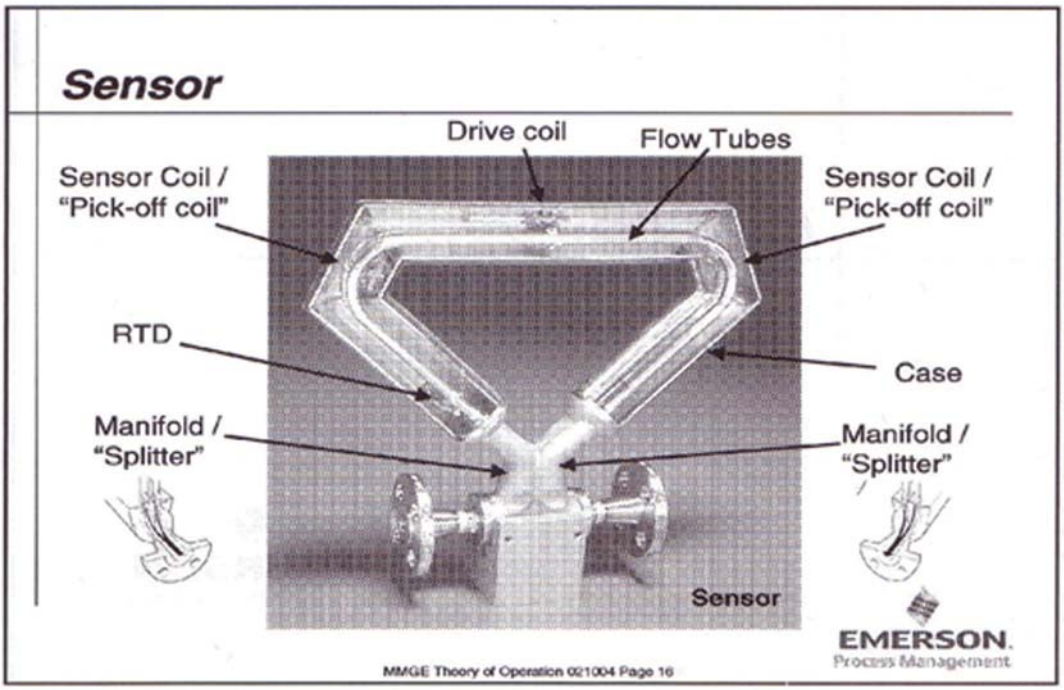
$$Fc=2.m.w.Vrad$$

که در آن ؛ Fc : نیروی کوریولیس m : جرم در حال حرکت w : سرعت

Vrad: سرعت زاویه ای است که مقداری ثابت است .



اجزای سنسور جریان سنج در شکل زیر مشاهده می شود :



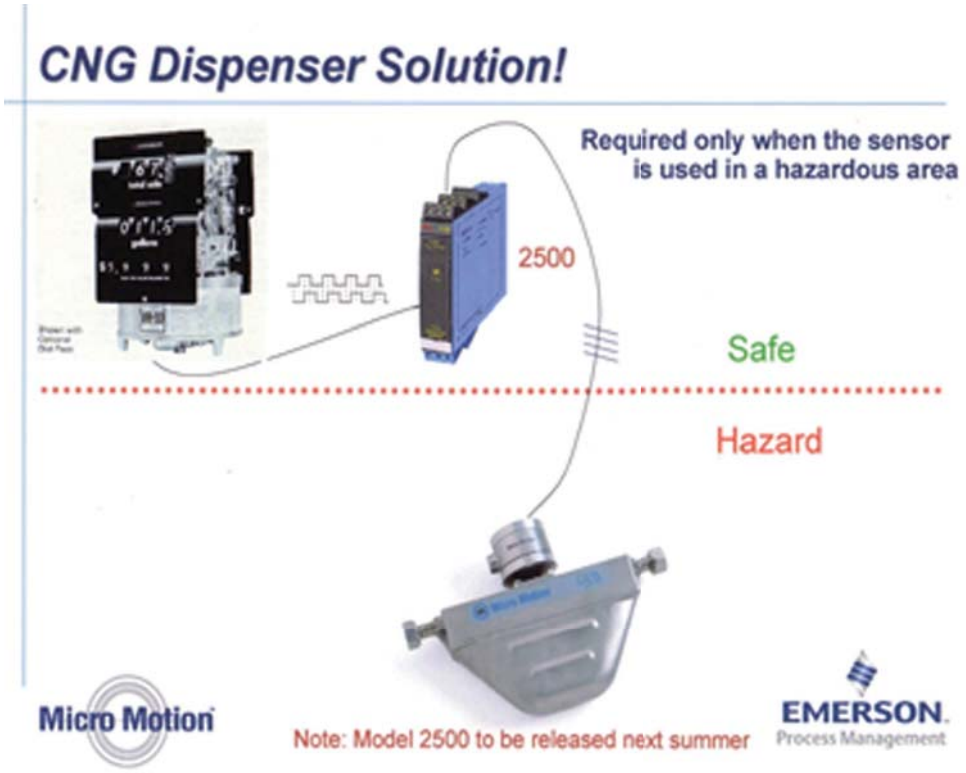
ترانسمیتر جریان سنج وزنی (Mass flow meter transmitter) :

این ترانسمیترها معمولاً در خارج از سنسور نصب می شوند و توسط یک کابل رابط ۴ سیمه با سنسور در ارتباط می باشند و ۳ وظیفه ذیل را بر عهده دارند :

الف : تأمین توان الکتریکی مورد مصرف سنسور

ب : پردازش سیگنال ارسالی توسط سنسور

ج : تولید سیگنال خروجی برای ارسال به پروسسور مرکزی



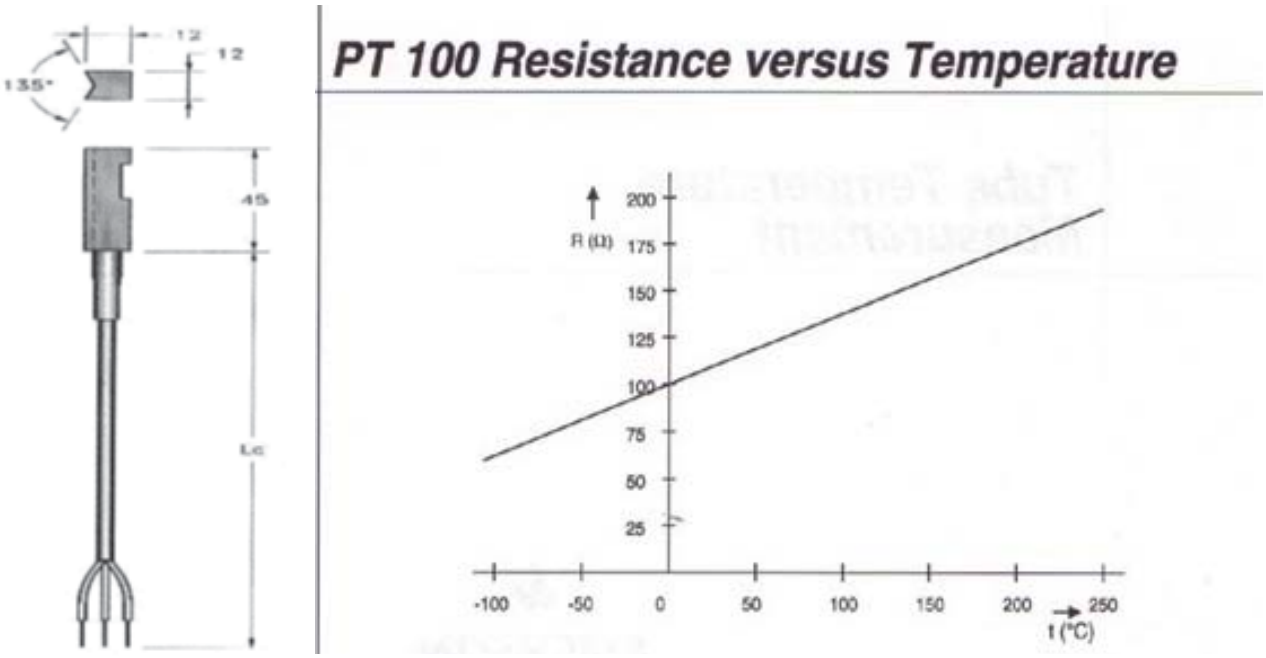
سنجش فشار (Pressure Transducer) :

حسگرهای فشار به منظور اندازه گیری فشار مخزن خودرو بر روی لوله های توزیع کننده قرار گرفته به علت سرعت بالای گاز در داخل لوله های توزیع کننده و دیگر محدودیتها حسگرها نمی توانند فشار دقیق مخزن خودرو را ثبت کنند به همین دلیل بهتر است که حسگرهای فشار هر چه نزدیکتر به مخزن خودرو قرار گیرند.

حسگر دما (Temperature sensor) :

حسگرهای دما از نوع مقاومت الکتریکی متغیر با دما (RTD) می باشند که تغییرات مقاومت آنها نسبت به دما خطی می باشد.

شکل زیر نمودار تغییرات مقاومت الکتریکی سنسور PT100 نسبت به دما را نشان می دهد که همان طور که در مبحث جبرانسازی ذکر شد جهت اندازه گیری دمای محیط و جبرانسازی مقدار گاز تزریقی به خودرو و بر اساس دمای محیط مورد استفاده قرار می گیرد .

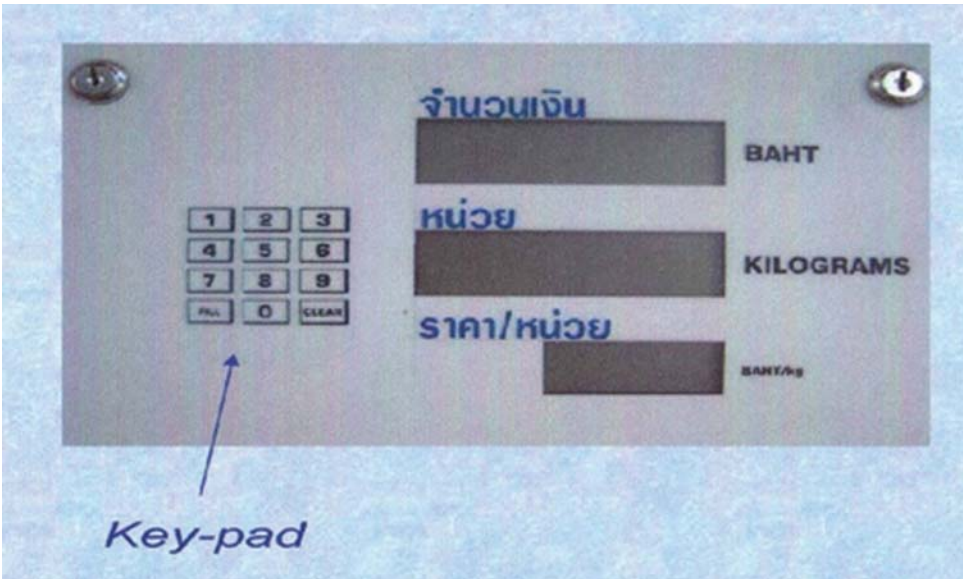


صفحه نمایش (Display Unit):

جهت نمایش مقدار قیمت هر واحد گاز، کیلو گرم گاز تزریقی و قیمت قابل پرداخت و همچنین جهت نمایش ستینگهای دیسپنسر، خواندن اطلاعات موجود در حافظه الکترونیکی دیسپنسر، نمایش توابع دیسپنسر و تنظیمات آن به کار می رود.

صفحه کلید (Key board) :

جهت وارد کردن توابع دیسپنسر، تنظیمات و ستینگ آن به کار می رود که می تواند بر روی فریم دیسپنسر نصب شده باشد و یا به صورت کنترل از راه دور باشد.



گیجهای فشار (Pressure gauge) :

جهت نمایش فشار مخزن خودرو در هنگام سوختگیری استفاده می شود.

برد پروسسور اصلی و کارت ورودی – خروجی (Main Processor & I/O Pcb board) :

جهت پردازش نهایی اطلاعات استفاده می شود اطلاعات مورد نیاز خود را از طریق کارت ورودی - خروجی از سنسور جریان ، سنسور فشار ، سنسو دما و کلیدهای Start / Stop و کلید Service و کارت جبرانساز فشار – دما و ... جمع آوری کرده و بر اساس این اطلاعات کنترل و هدایت دیسپنسر را بر عهده دارد.

کارت جبران ساز فشار – دما (PTC Card) :

به علت آنکه محاسبات و پردازش مربوط به جبرانسازی فشار – دما دارای پیچیدگی زیادی می باشد جهت انجام این کار از پروسسور اصلی مرکزی استفاده نمی شود بلکه از پروسسور جداگانه که بر روی یک کارت مجزا قرار می گیرد جهت این امر استفاده می شود. بدین ترتیب بازدهی و سرعت پردازش اطلاعات در سوختگیری سریع به مراتب بالاتر می رود و در کار پروسسور اصلی وقفه ای ایجاد نمی شود .

برد AC **درایو شیر برقی ها** (AC board) :

جهت درایو و فعال سازی شیرهای برقی جهت کنترل باز و بسته کردن مسیرهای Low و Medium وHigh استفاده می شود.

برد منبع تغذیه ذاتاً ایمن (EXi power supply board) EXi :

به منظور تأمین برق مورد نیاز سنسورها و ابزار دقیقی که در داخل دیسپنسر قرار دارند و همچنین تأمین برق قسمت بردهای کنترلی که با این سنسورها سر وکار دارند از برق به طور ذاتاً ایمنی که این برد تهیه می کند استفاده می شود.

شیرهای برقی و شیرهای نیوماتیکی (Solenoid Valve & Actuator Valve) :

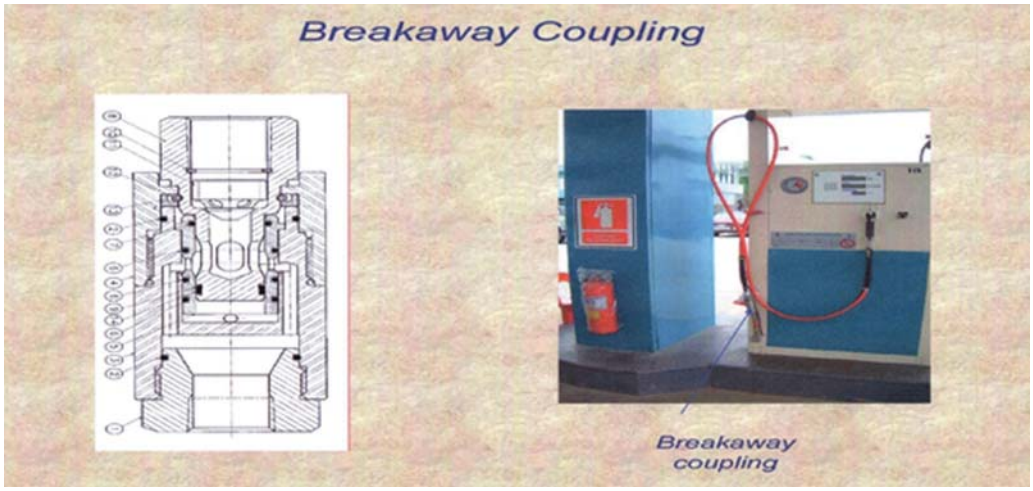
این شیرها بر روی بلوک ترکیبی نصب شیرها قرار می گیرند و در دیسپنسرها ممکن است که فقط از شیر برقی استفاده شده باشد و یا از شیر برقی و شیر نیوماتیکی با هم استفاده شده باشد.

فیلترها (Filters) :

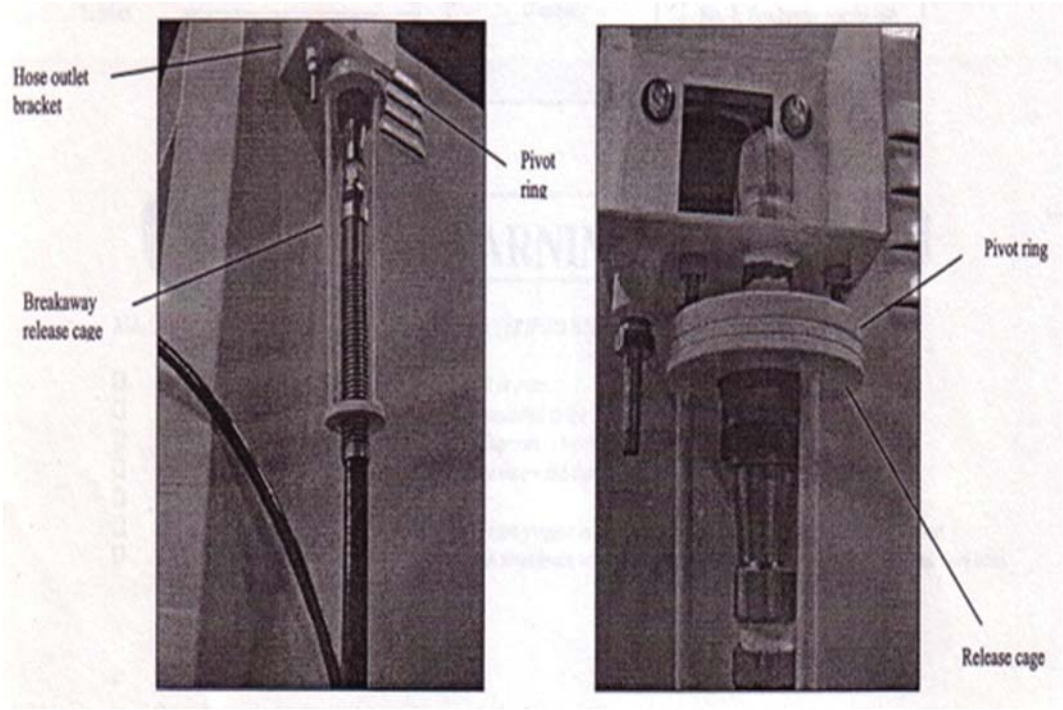
به منظور جدا کردن آب ، روغن و ناخالصی و ... از گاز تزریقی به خودرو استفاده می‌شوند.

کوپلینگ جدایش سریع (Breakaway coupling) :

بر اساس استاندارد NFPA –52 از لحاظ ایمنی باید توزیع کننده ها مجهز به اتصالات قطع کننده خودکار جهت قطع شلنگ سوخت رسانی از توزیع کننده در هنگام دور شدن خودرو به صورت اتفاقی یا بی دقتی باشند که در این صورت این مورد برای توزیع کننده و خودرو و نشت گاز خطرناک می باشد . مجموعه اتصالات قطع کننده معمولاً شامل یک قسمت نر و یک قسمت مادگی می باشند که با اعمال نیرویی بیشتر از نیرویی که در طراحی این وسیله در نظر گرفته شده است قسمت نر و مادگی از هم جدا می شوند و امکان آسیب به دیسپنسر و خودرو از بین می رود و همچنین به طور اتوماتیک مسیر خروج گاز را سد می کند . اتصالات قطع کننده معمولاً به دو نوع همراستا (Inline breakaway) و نوع قفسه ای (cage Type Breakaway) تقسیم می شوند.



کوپلینگ جدایش از نوع قفسه ایی (cage Type Breakaway) :



کوپلینگ جدایش از نوع همراستا Inline breakaway :

شیلنگ سوخت‌رسانی (Refueling hose) :

شیلنگ ایستگاههای CNG باید انعطاف پذیر باشند و معمولاً از فولاد ضد زنگ و الیاف بافتنی مصنوعی به انضمام پلاستیک فلئوری ساخته می شوند و به عنوان یک وسیله از پیش ساخته شده

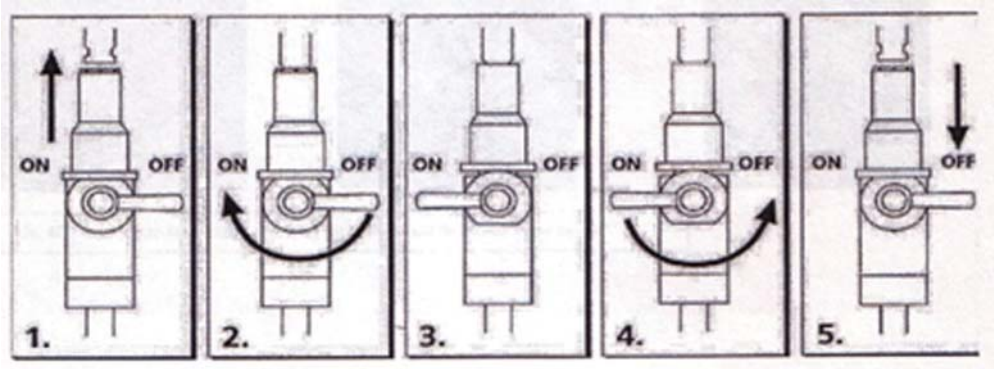
عرضه و تهیه می شود، جنس شیلنگ را معمولاً طوری انتخاب می نماید که هادی الکتریسیته ساکن باشد تا از تجمع الکتریسته ساکن و احتمال جرقه زدن آن جلوگیری شود .

تنظیم کننده ها (Regulators) :

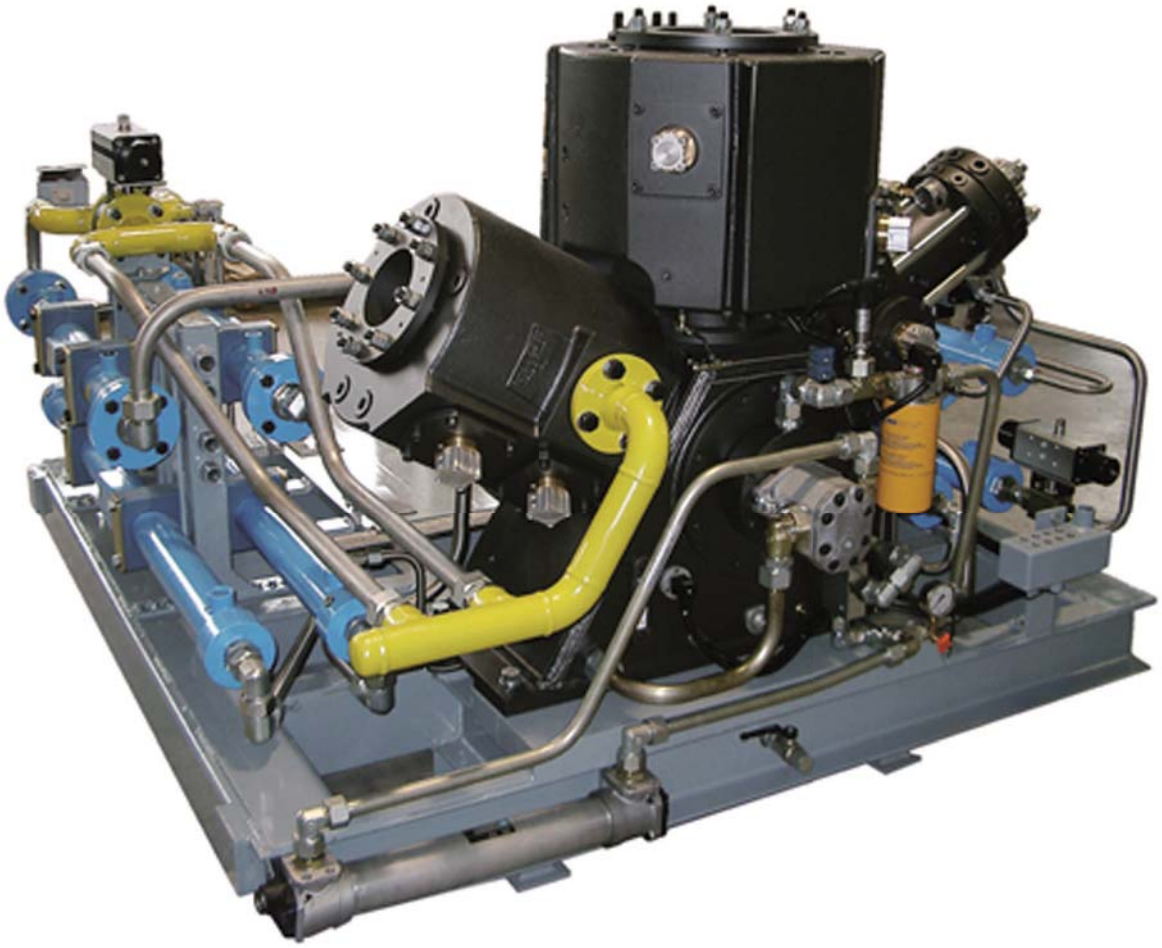
در دیسپنسرهای اولیه جهت تنظیم فشار سوختگیری از رگولاتورهای دستی استفاده می شد که امروزه در دیسپنسرهای جدید حذف شده اند.

نازل (Refueling valve assembly) :

نازل سوخت گیری به صورت یک شیر سه راهه دستی می باشد که به ورودی مخزن خودرو متصل می گردد و دارای یک مسیر جهت تخلیه کردن گاز به دام افتاده در شلنگ در انتهای سوخت گیری می باشد.



معرفی عملکرد کمپرسورهای CNG و انواع آنها:



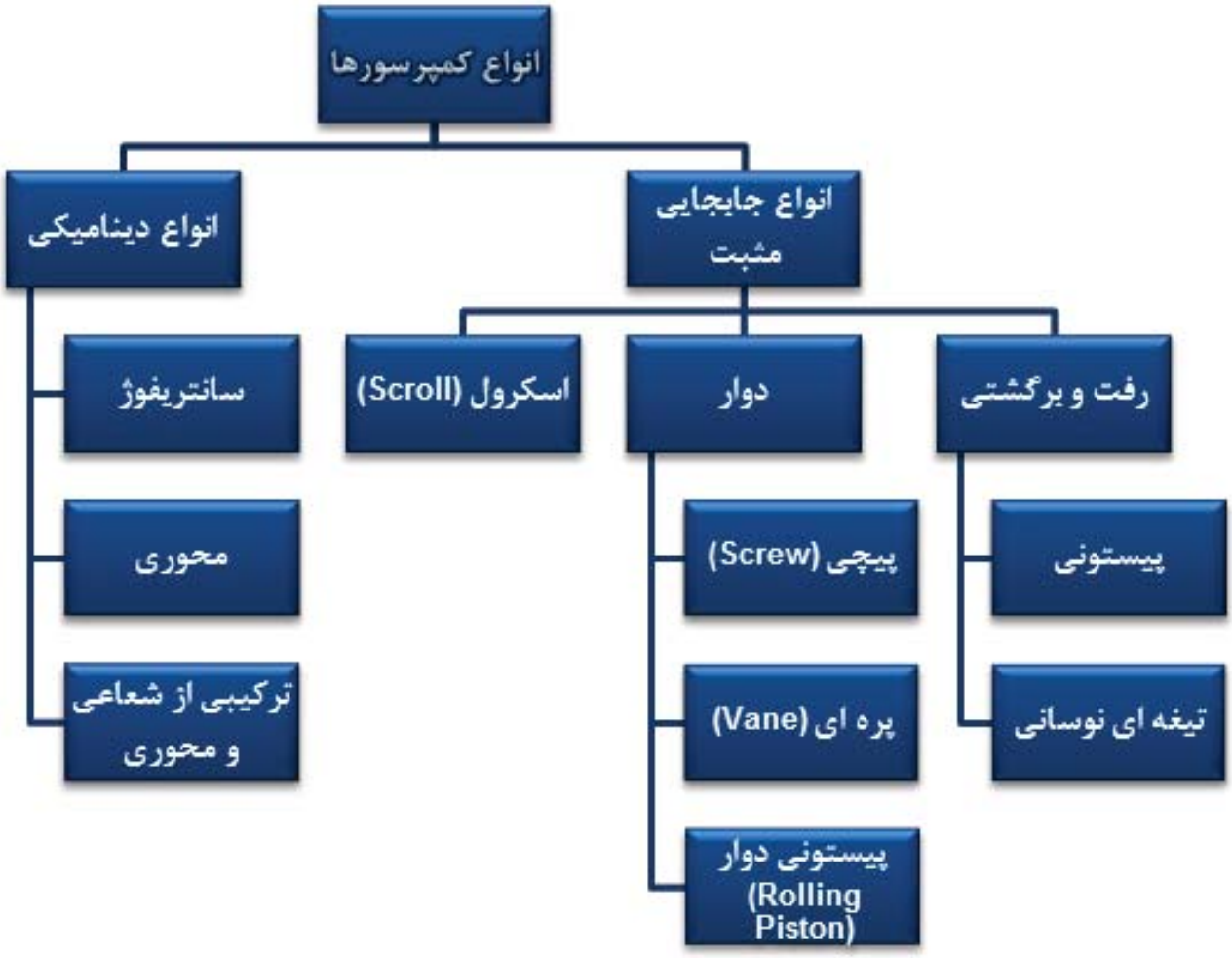
افزایش فشار مایعات و تراکم گازها در صنعت از اهمیت ویژه ای برخوردار است چرا که ماشین آلات بسیاری ابداع و اختراع شده اند که با گاز یا سیال متراکم وتحت فشار کار می کنند، به آن دسته از ماشین آلاتی که گازها را متراکم می کنند کمپرسور گفته می شود، اکثر کارشناسان کمپرسور را بعنوان قلب سیستم جایگاه های سوخت گیری CNG می دانند.

درصنعت، افزایش فشار گازها از طریق کاهش حجم و یا به روش ازدیاد انرژی جنبشی و سپس تبدیل آن به فشار از طریق دیفیوژ امکان پذیراست. بطور کلی کمپرسورها به دو دسته تقسیم میگردند:

۱- کمپرسورهای جابجایی مثبت

۲- کمپرسورهای دینامیکی

در مجموع انواع کمپرسورها را می‌توان مطابق نمودار رسم شده طبقه بندی نمود:



کمپرسورهای جایگاه های توزیع سوخت CNG برای خودروها از نوع جابجایی مثبت و مدل رفت و برگشتی می باشند که از لحاظ عملکرد و هزینه یک قسمت مهم و اساسی به حساب می‌آیند و فشار گاز در خروجی آنها به حدود 3600 psig یا 250 BAR می رسد، یکی از پارامترهای مهم در هزینه فشرده سازی، فشارگاز ورودی به کمپرسور است، هرچه این فشار بیشتر باشد، هزینه فشرده سازی کمتر خواهد بود، گاز پس از فشرده سازی درکمپرسور به منظور ذخیره سازی به سمت مخازن ذخیره هدایت می گردد، این مخازن با ذخیره سازی گاز طبیعی پتانسیل و ظرفیت سوخت رسانی ایستگاه را افزایش می دهند.

در جایگاههای CNG، کمپرسورها همانند قلب جایگاه بوده و گاز طبیعی را فشرده می نمایند، این کمپرسورها معمولاً از نوع جابجایی مثبت و رفت و برگشتی پیستونی می باشند، این کمپرسورها از نظر شکل ظاهری و برخی از اجزاء مکانیکی تا حدودی همانند موتورهای احتراق داخلی می باشند هر چند تفاوت های بسیاری بین یک موتور احتراق داخلی و یک کمپرسور رفت و برگشتی پیستونی وجود دارد، به طور کلی کمپرسورها با استفاده از کار تولید شده توسط موتورهای الکتریکی یا موتورهای گازسوز، گاز طبیعی موجود در خطوط لوله یا منبع گاز را فشرده کرده و جهت سوختگیری

در ایستگاههای CNG، در مخازن پرفشار ذخیره می نمایند و در برخی موارد بدون ذخیره سازی مستقیماً عمل سوخت دهی را به خودرو انجام می دهند.

همانگونه که اشاره شد به طور کلی کمپرسورهای موجود در ایستگاههای CNG از نوع رفت و برگشت انتخاب می شوند، از مهمترین مزایای این نوع کمپرسورها می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱- امکان ساخت به صورت یک یا چند مرحله ای در یک پوسته واحد.

۲- امکان ساخت یکپارچه کمپرسور به همراه یک موتور احتراق داخلی در یک پوسته واحد

۳- قابلیت کنترل توان و همچنین راندمان بالا

۴- کارایی این کمپرسورها در حد بالا و دبی های نسبتاً پایین

۵- متداول بودن استفاده از این نوع کمپرسورهای رفت و برگشتی در صنایع دیگر

۶- امکان استفاده از موتورهای الکتریکی به عنوان محرک

از معایب این کمپرسورها نیز می توان به بزرگ بودن و ارتعاشات زیاد آنها اشاره نمود، در صورتی که فشار بالایی نیاز باشد معمولاً به دلایل فنی و اقتصادی از کمپرسورهای ۲ تا ۵ مرحله ای با فشار خروجی نسبی 3600 Psig تا 5000 Psig و با نرخ توانی در حدود 2 تا 1000 اسب بخار استفاده نمایند، کمپرسورهای چند مرحله ای به چند دلیل برتر از کمپرسورهای تک مرحله ای هستند که به اختصار در زیر آورده می شوند:

۱- امکان سرد کردن گاز در مراحل میانی

۲- به ازای یک نسبت فشار معین ، کار مورد نیاز در یک کمپرسور چند مرحله ای کمتر از یک کمپرسور تک مرحله ای است.

۳- کمپرسورهای چند مرحله ای از تعادل دینامیکی بهتری برخوردارند.

۴- نشتی کمتر گاز در کمپرسورهای چند مرحله ای

۵- به علت کاهش دما، روغنکاری بهبود یافته و مشکلات ناشی از آن نیز کاهش می یابد.

۶- به علت فشار کارکرد مختلف در سیلندرها، در مراحل اولیه نیازی به ساخت سیلندرهای پرفشار نخواهد بود.

به طور کلی این کمپرسورها به همراه تجهیزات وابسته همانند لوله ها، اتصالات، تجهیزات کنترلی و اندازه گیری و وسایل حفاظتی معمولاً روی پایه ای بنام سینی کمپرسور (Compressor Skid) نصب می گردند.

در این بخش برخی از نکات اصلی طراحی کمپرسور برای کمک به طراحان ایستگاههای CNG، جهت درک بهتر و انتخاب نوع کمپرسور بیان می گردد، پس از انتخاب نوع طراحی، پارامترهای طراحی که می توانند روی کارکرد بهینه و بهره برداری کمپرسور مؤثر باشند انتخاب می گردند.

فشار ورودی کمپرسور:

فشار ورودی کمپرسور عبارت است از فشار گاز بالادست کمپرسور قبل از شیر ورودی مرحله اول که به عبارتی دیگر همان فشار تغذیه است، بسته به جایگاه سوخت‌گیری فشار گاز ورودی ممکن است از 60 Psig تا 250 Psig (یا در برخی طراحی ها بالاتر از آن) متفاوت باشد فشار مکش بالاتر موجب نرخ بیشتر جریان گاز خواهد شد و از آنجا که فشار خروجی کمپرسورها ثابت است فشار ورودی بیشتر به معنی نسبت تراکم کلی پایین تر بوده و در نتیجه کار کمتری نیز برای فشرده سازی گاز مورد نیاز خواهد بود.

فشار خروجی کمپرسور:

برای سوختگیری خودروها تا فشار 3000 Psig ، فشار خروجی کمپرسور 3600 Psig پیشنهاد می گردد و به همین ترتیب در خودروهایی تا فشار 3600 Psig، بهتر است فشار خروجی کمپرسور 4500 Psig انتخاب گردد البته بایستی در نظر داشت که فشار خروجی بیشتر باعث نسبت فشار بالاتری می گردد و در نتیجه دمای گاز خروجی سیلندرها افزایش یافته و بار روی میل پیستون نیز بیشتر می گردد.

خنک کاری کمپرسور:

کل گرمای ایجاد شده در طول سیکل تراکم ناشی از گرمای فشرده سازی گاز (۹۰ تا ۹۵ درصد) و گرمای ناشی از اصطکاک بین اجزاء کمپرسور (۵ تا ۱۰ درصد) می باشد، این گرما بایستی در طول سیکل تراکم گاز دفع گردد بیشتر این گرما توسط جریان گاز به کولرها (۸۵ تا ۹۰ درصد) دفع شده و بقیه نیز از طریق سیلندرها، کارتل و لوله ها به صورت تابشی دفع می گردد (۱۰ تا ۱۵ درصد) بنابراین روشن است که کولرهای کمپرسور بایستی طوری طراحی گردند که با نرخی تقریباً معادل با توان دائم موتور یا محرک، گرمای ایجاد شده در کمپرسور را دفع نمایند.

مقایسه کمپرسورهای هوا–خنک و آب–خنک:

سیلندرهای کمپرسورهای هوا–خنک (Air-Cooled Compressor) برای هدایت گرما به محیط اطراف خود، به سطح زیادی فین های خنک ساز نیاز دارند از مزایای این سیلندرها می توان به ساختمان نسبتاً ساده آنها اشاره نمود، دمای خروجی گاز در سیلندرهای هوا–خنک به طور میانگین ۵ تا ۱۰ درصد بیش از همین دما در سیلندرهای آب–خنک می باشد. این موضوع در مواقعی اهمیت دارد که دمای سیلندرها به قدری بالا رود که بر کارکرد و دوام رینگ پیستونها و مجموعه کمپرسور اثر منفی بگذارد.

روغن‌کاری کمپرسور:

سیستم های روغنکاری بر دونوع می باشند:

۱- روغن‌کاری تحت فشار (Pressurized Lubrication)

۲- روغن‌کاری پاششی (Splash Lubrication)

روغن‌کاری تحت فشار:

در سیستم های روغن‌کاری تحت فشار از یک پمپ جداگانه برای انتقال روغن به یاتاقانهای اصلی، یاتاقانهای ژورنال و انگشتی پیستون‌ها به طور مستقیم استفاده می شود بنابراین روغن‌کاری تحت فشار نسبت به روغن‌کاری پاششی بهتر بوده و روش استانداردی می باشد که در ماشین‌های بزرگ به کار می رود.

روغن‌کاری پاششی:

این نوع روغن‌کاری بیشتر در کمپرسورهای کوچک تر به کار می رود و از جمله کمپرسورهایی هستند که بر اساس روش طراحی کمپرسورهای هوا طراحی می‌گردند. در ماشینهایی که از این روش برای روغن‌کاری استفاده می‌گردد ، روغن بایستی به طور مداوم تعویض شده و لزجت آن باید با شرایط آب و هوایی و فصلی مطابقت داشته باشد. یک محفظه گرم شده بهترین روشی است که موجب افزایش مدت بهره برداری کمپرسورها با روغن‌کاری پاششی می‌گردد زیرا لزجت روغن در این شرایط می تواند در وضع عادی نگه داشته شود، سیلندرهای کمپرسور به دو صورت طراحی می شوند:

۱- سیلندر بدون نیاز به روغن‌کاری

در طراحی بدون روغن‌کاری از رینگ پیستون‌های تفلونی، رینگهای Ride و مواد Rod-Packing استفاده می نمایند که به طور ذاتی روان کار هستند، از آنجایی که در این حالت نیازی به تزریق روغن در سیلندر تراکم نیست، مقدار روغنی که در گاز فشرده دیده می شود، به مقدار بسیار زیادی کاهش می‌یابد که به عنوان مزیت سیستم به حساب می آید.

۲- سیلندر با نیاز به روغن‌کاری

در طراحی کمپرسورها با روغن‌کاری از رینگ پیستون‌های چدنی، برنزی یا تفلونی استفاده می نمایند این رینگ‌ها با افزودن روغن به سیلندر تراکم روغن‌کاری می‌گردند در این نوع کمپرسورها به طور مداوم روغن مصرف می نمایند و نیاز به فیلترهای روغن و جداسازهای پیچیده در پایین دست کمپرسور دارند تا روغن موجود در گاز خروجی را کاهش دهند و خرابی یا نشتی سیستم روغن‌کاری می تواند منجر به صدمه تجهیزات و افزایش خطرات آتش سوزی و کاهش امنیت سیستم گردد.

پارامترهای طراحی کمپرسور:

بمنظور دست یافتن به فشار خروجی و دبی مورد نیاز با توجه به فشار ورودی هر منطقه پارامتر های طراحی متفاوتی وجود دارند که با تغییر آنها می توان شرایط کارکرد بهتر را بدست آورد.

البته بسیاری از این پارامترها به طراحی کمپرسور وابسته بوده و معمولاً به وسیله سازندگان تجهیزات مشخص می‌گردند مهم است تا طراح ایستگاه تاثیر این پارامترها را بر کارکرد، بهره برداری و هزینه تجهیزات بداند، در ادامه پارامترهایی که می توانند برای دستیابی به کارکرد بهینه تنظیم گردند تشریح شده است.

***سرعت کمپرسور:**

سرعت حرکت کمپرسور (حرکت رفت و برگشتی) می تواند با تغییرات سرعت محرک اصلی یا تغییرات نسبت چرخ دنده ها یا تسمه قرقره ها تغییر یابد، دبی جریان گاز با سرعت کمپرسور نسبت مستقیم دارد، سرعت بیشینه بر اساس توان موتور یا چارچوب کمپرسور تعیین می‌گردد این سرعت همچنین ممکن است با توجه به سرعت پیستون به دست آید قاعده معمول این است که سرعت پیستون نمی بایست بیش از ۹۰۰ فوت بر دقیقه باشد، سرعت کمینه نیز محدود به سرعت مورد نیاز برای پمپ روغن‌کاری کمپرسور می باشد چرا که برای حفظ فشار روغن و اطمینان از روغنکاری مناسب نیاز به حداقل سرعت می باشد.

***قطر پیستون:**

قطر پیستون بسته به طراحی کمپرسور، آرایش سیلندرها و قطر پیستون‌ها می تواند در محدوده گسترده‌ای انتخاب گردند، افزایش قطر پیستون باعث افزایش دبی جریان و در نتیجه افزایش توان مصرفی می شود.

***طول کورس:**

چنانچه طول کورس پیستون افزایش یابد محدوده حرکت پیستون نیز بیشتر شده و در صورت ثابت بودن سرعت کمپرسور، سرعت پیستون نیز افزایش می‌یابد، در برخی موارد ممکن است برای دستیابی به یک سرعت قابل قبول برای پیستون، سرعت کمپرسور را کاهش دهند، طول کورس بیشتر سبب افزایش دبی جریان و در نتیجه افزایش توان مورد نیاز برای حرکت پیستونها نیز می گردد.

***حجم مرده سیلندر:**

اختلاف بین حجم کل سیلندر و حجم جاروب شده سیلندر را حجم مرده سیلندر می‌گویند، با صفر شدن این حجم، راندمان حجمی سیلندر ۱۰۰ درصد خواهد شد، کاهش حجم مرده در سیلندر پیش از هر چیز باعث افزایش دبی جریان می‌گردد، تنظیم حجم مرده به طور مستقیم بر دما تاثیر می‌گذارد به طوری که کاهش حجم مرده باعث افزایش نسبت فشار گردیده و در نتیجه افزایش دما را به دنبال خواهد داشت.

❋تعداد مراحل:

تعداد مراحل مورد نیاز برای تراکم به نسبت تراکم کل کمپرسور و همچنین دمای کولرهای میانی بستگی دارد، با افزایش نسبت تراکم کلی، نسبت تراکم هر سیلندر افزایش یافته و دمای مربوطه نیز بیشتر می‌شود، برای خنک کاری بیشتر در مراحل میانی ممکن است نیاز به یک مرحله اضافی باشد، تعداد مراحل کمتر تراکم، پیچیدگی سیستم و در نتیجه قیمت کمپرسور را کاهش می‌دهد، همچنین باید برای هر مرحله فشرده سازی و در خروجی آن یک عدد شیر اطمینان متناسب با میزان افزایش فشار هر مرحله نصب گردد که در صورت افزایش فشار و عدم کارکرد ابزار دقیق، بصورت مکانیکی وارد عمل شده و گاز را به سمت لوله ونت هدایت نماید.

تاکنون اصول طراحی و پارامترهای مهم طراحی بیان گردید، در ادامه به بررسی و توضیح آیتمهای مهم در دو نوع کمپرسور گاز طبیعی خواهیم پرداخت.

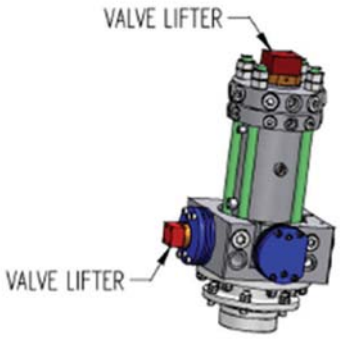
کمپرسور نوع Horizontal دارای مخزن بازیافت Blow down بوده و کمپرسور W-Type بدون نیاز به مخزن بازیافت می باشد.

مخزن بازیافت:

مخزن بازیافت گاز، بیشتر گاز موجود در کمپرسور را به محض خاموش شدن آن دریافت می‌کند، خروجی هر مرحله توسط لوله ها به مخزن بازیافت متصل است، این مخزن به ورودی کمپرسور نیز لوله کشی شده که پس از خاموش شدن کمپرسور، شیرهای تخلیه ناگهانی(Shut-off Valve) باز شده و گاز موجود در هر سیلندر به مخزن بازیافت تخلیه می‌شود، پس از راه اندازی دوباره کمپرسور، شیرهای تخلیه ناگهانی در ابتدا باز می مانند تا این که کمپرسور به سرعت عادی خود برسد، دراین هنگام کمپرسور به سادگی گاز پشت مخازن را بدون فشار اضافه دیگری فشرده می‌کند و بالاخره شیرهای تخلیه ناگهانی بسته شده و کمپرسور شروع به تراکم گاز می‌نماید در نتیجه کاملاً روشن است در کمپرسورهایی که از مخزن بازیافت استفاده می‌گردد باید حجم قابل توجهی از فضای تراکم سازی برای تعبیه و نصب مخزن بازیافت قرار گیرد.

در آن دسته از کمپرسورها که از مخازن بازیافت استفاده نمی‌گردد، لازم است در ورودی هر مرحله و بر روی Suction Valve هر Stage از شیر مخصوصی به نام Valve Lifter استفاده گردد، در این روش پس از خاموش شدن کمپرسور، مستقیماً گاز انباشته شده در هر مرحله اجازه برگشت تا انتهای مرحله قبل را در مسیر Tubing قبل از هر مرحله پیدا می کند و پس از راه اندازی مجدد کمپرسور به سادگی گاز داخل هر مرحله و در طول مسیر Tubing تا مرحله بعدی را بدون فشار اضافه دیگری، جابجا می‌نماید تا پس از رسیدن کمپرسور به دور طراحی شده، valve Lifter ها به وضعیت نرمال برگشته و عملیات فشرده سازی انجام می پذیرد، تعبیه Valve Lifter در نهایت باعث

کاهش فضای مربوط به تراکم سازی، کاهش هزینه و حتی کاهش صدای کمپرسور می‌گردد.



تابلو قدرت و تابلو کنترل:

سیستم کنترل برای ایستگاه های سوخت رسانی CNG معمولاً به گونه ای طراحی می شوند تا ضمن سادگی و تامین سطح اتوماسیون مناسب و مورد نیاز، از کارآیی کافی برای تأمین عملیات بهره برداری طبق استانداردها و تجارب صنعتی سازندگان مشهور جهان بهره مند باشند، عملیات کنترل فرآیند و بهره برداری از ایستگاه CNG به صورت کنترل متمرکز انجام می‌گردد، بدین منظور تمامی اطلاعات ایستگاه از تابلو های محلی به این اتاق (تابلو کنترل) منتقل می‌گردد، تابلوی برق و کنترل از قسمت های مختلف الکتریکی تشکیل شده اند، از مهمترین قسمت های آن سیستم پردازشگر مرکزی، راه انداز نرم (Soft Starter) و منبع تغذیه غیرقابل قطع UPS می باشند، تابلوهای مربوط به راه اندازی و کنترل کمپرسور از دو نوع تابلوی ذیل تشکیل می‌شوند:

۱- تابلو قدرت کمپرسور

۲- تابلو کنترل کمپرسور

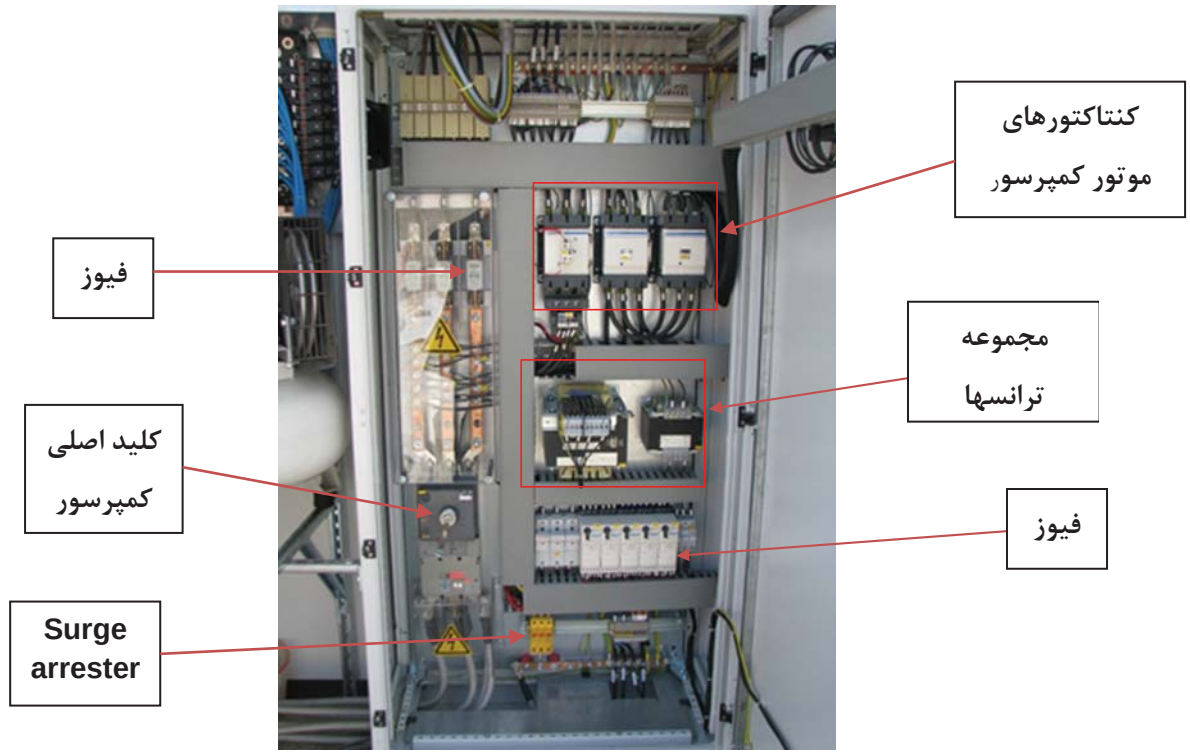
تابلو قدرت کمپرسور وظیفه تقسیم برق مورد نیاز قسمتهای مختلف کمپرسور را به عهده دارد، جهت راه اندازی اولیه کمپرسور و موتور درایو و برای کاهش جریان راه اندازی می‌توان از دو روش ذیل استفاده نمود:

۱- استفاده از سیستم راه اندازه نرم (Soft Starter)

۲- استفاده از سیستم ستاره – مثلث (Delta – Star)

در روش اول از دستگاهی به نام راه انداز نرم استفاده می‌گردد که قابلیت تنظیم جریان راه اندازی، شتاب راه اندازی به همراه تنظیم زمان راه اندازی را مهیا می‌نماید تا کمپرسور در زمان تعیین شده توسط سازنده تجهیزات به دور مورد نظر برسد، لیکن در روش دوم ، از ۳ عدد کنتاکتور جهت راه اندازی الکتروموتور کمپرسور استفاده می‌گردد، در مرحله اول دو کنتاکتور در مدار قرار گرفته و بعد از زمان مورد نیاز جهت رسیدن دور الکتروموتور به دور مورد نظر، یکی از کنتاکتورها از مدار خارج شده و کنتاکتور سوم به همراه کنتاکتور اول در مدار قرار می‌گیرد، بدیهی است انتخاب یکی از روش های فوق با توجه به نوع طراحی هر سازنده انجام خواهد پذیرفت.

در تصویر ذیل قسمتهای مختلف یک تابلو قدرت نمایان می باشد.

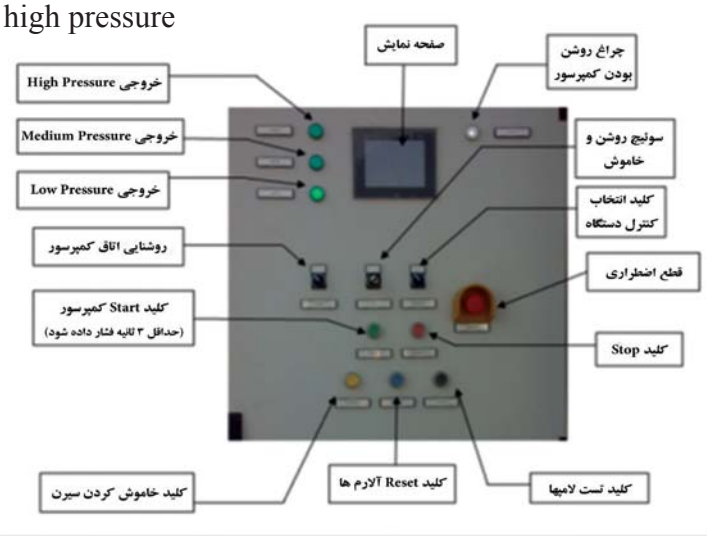


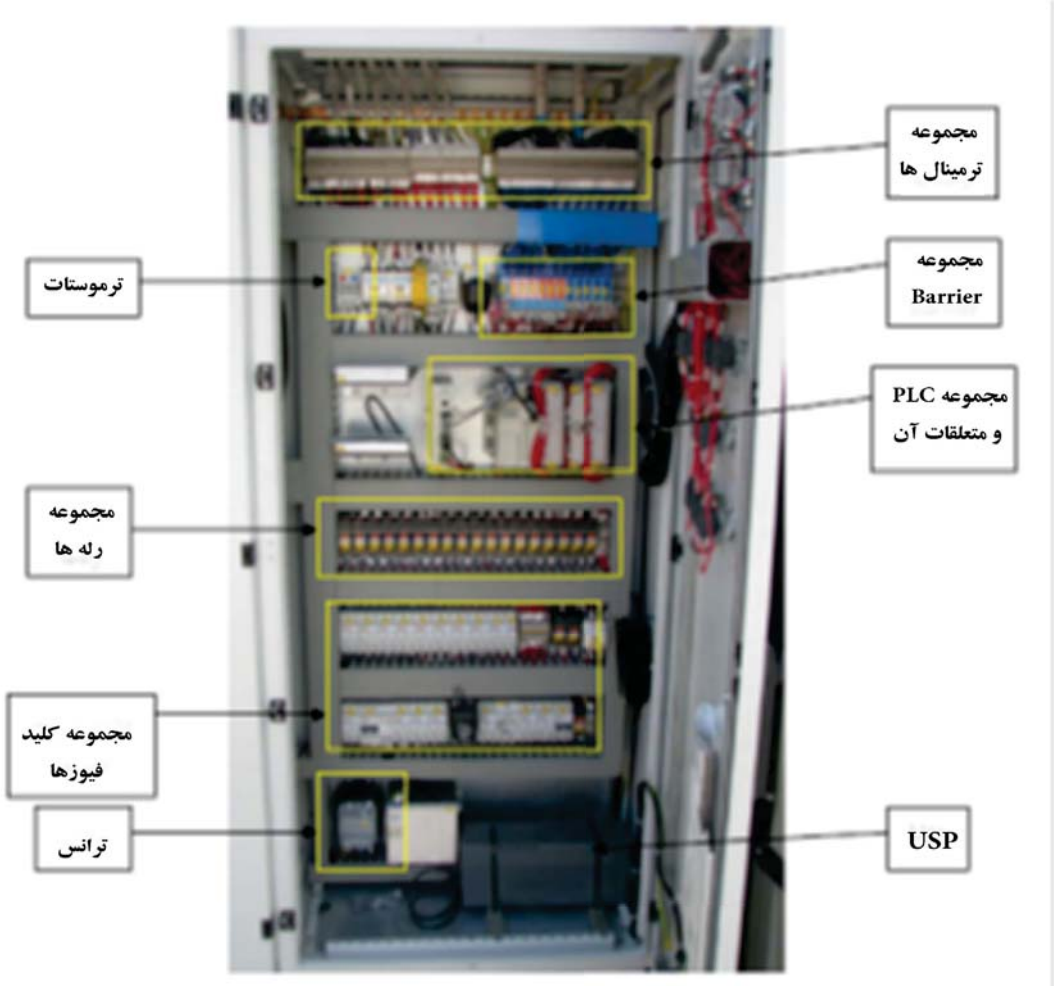
تابلو کنترل کمپرسور معمولاً در کنار تابلو قدرت کمپرسور نصب می‌گردد و وظیفه اصلی آن نظارت بر نحوه عملکرد کمپرسور (با توجه به سنسورهای نصب شده بر روی Compressor Skid) و فرمان قسمتهای مختلف کمپرسور می‌باشد، به طور کلی سیستم پردازشگر مرکزی از یک گروه وسایل و تجهیزات الکتریکی تشکیل شده است که پایداری و دقت سیستم را افزایش داده و دستورات مضر را حذف می نماید،PLC تمام اطلاعات را از سوئیچها، انتقال دهنده ها، تابلو برق و دیگر تجهیزات دریافت می‌کند تا آنها را مطابق نقشه های مربوطه تحلیل نموده ودستورات لازم را به قسمتهای مختلف ارسال نماید مهمترین مورد به کارگیری PLC استفاده از نرم افزار مناسب و مطمئن می باشد به طوریکه بتوان با اطمینان سیستمهای توقف اضطراری، سیستم کاشف گاز و آتش یاب را از طریق PLC کنترل نمود، از بخشهای مهمی که در داخل تابلو کنترل نصب می گردد می توان به عناوین ذیل اشاره نمود:

۱- PLC (Programmable Logic Controller)
۲- رله ها و کنتاکتورها
۳- مودم و ادوات SCADA
۴- UPS
۵- Barrier

high pressure

در تصاویر روبرو قسمت های مختلف یک تابلو قدرت نشان داده می شود:





معرفی عملکرد میترینگ و درایر جایگاه های CNG :

تا کنون به معرفی مناطق خطر، اصول ایمنی نگهداشت و بهره برداری و تجهیزات CNG پرداختیم، از این پس به معرفی و نحوه عملکرد تجهیزات CNG خواهیم پرداخت که در این قسمت به انواع دستگاه میترینگ، درایر و عملکرد آنها اشاره خواهد شد.

میترینگ:

در ایستگاه های سوخت رسانی CNG معمولاً گاز ورودی پس از عبور از اتاق اندازه گیری (میترینگ)، فیلتر، خشک کن گاز و تعدادی شیر به قسمت ورودی کمپرسور هدایت خواهد شد، ایستگاه میترینگ در محل اصلی و ورودی جایگاه CNG تعبیه و نصب می‌گردد، میترینگ وظیفه اندازه گیری دبی گاز ورودی به ایستگاه را دارد و تمامی اختیارات و الزامات این ایستگاه بر عهده شرکت گاز می باشد، محل نصب دستگاه میترینگ در ورودی خط Piping Low Pressure جایگاه می باشد که به عنوان کنتور عمل نموده و میزان گاز مصرفی جایگاه را ثبت می‌کند، محل نصب دستگاه میترینگ باید مورد تایید شرکت گاز قرار گیرد که پس از ایجاد هماهنگی لازم دستگاه میترینگ که باید متناسب با ظرفیت مورد نیاز کمپرسور باشد به جایگاه CNG ارسال می‌گردد، دستگاههای میترینگ معمولاً به دو صورت ذیل می باشند:

۱- به همراه کابینت :

در مدل کابینتی تمامی ادوات مربوطه در داخل یک کابینت نصب می‌گردند و معمولاً خطوط Piping ورودی و خروجی آن از پایین اجرا می شوند.

۲- بدون کابینت:

در مدل بدون کابینت، ادوات مربوطه بر روی سطح فونداسیون میترینگ نصب شده و در انتها لازم است جهت حفاظت از مجموعه میترینگ سقف و دیواره ای (بصورت Fence) ایجاد گردد.

محل نصب دستگاه میترینگ از چند دلیل باید مورد ارزیابی قرار گیرد، باتوجه به تقسیم بندی مناطق خطر طبق استاندارد NFPA 52 ، مجموعه میترینگ در Zone II قرار می گیرد و لازم است حداقل فواصل ایمنی مورد نیاز مجموعه میترینگ لحاظ شده باشد، ایجاد حداقل فواصل مورد نیاز مجموعه میترینگ جهت تعمیرات نیز حائز اهمیت می باشد.

درایر:

آب موجود در گاز طبیعی به صورت رطوبت و آب معمولی نمی باشد، بلکه به صورت هیدرات و یا یخ متان می باشد که حاوی ۱۰٪ هیدروکربن و ۹۰٪ آب است، آب و یا بخار آب جمع شده در سیستم سوخت گیری باعث بروز خوردگی در آن به ویژه در جداره داخلی سیلندر می گردد، هیدراتها در دمای بالاتری از آب یخ می زنند لذا در بعضی مواقع تشکیل بلورهای یخ در اریفیسهای کوچک می تواند موجب انسداد قسمتی و یا تمام خطوط عبور CNG شود.

برای اطمینان از اینکه به علت سرمایش ناشی از پایین بودن دمای محیط در مخازن و یا قطعات سیستم، در آنها آب جمع نشود استفاده از سیستم خشک کن گاز ضروری می باشد، طبق مشخصات فنی شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی ایران، ترکیبات گاز طبیعی باید به شرح ذیل باشند:

Mole %	Composition
88.30	Methane(CH_4)
3.84	Ethan(C_2H_6)
1.18	Propane(C_3H_8)
0.24	Iso-Butane (C_4H_{10})
200 mg/Sm^3 or 12.5 lbml MMSCF	Water Content(H_2O)
5.58	Nitrogen(N_2)
0.06	Carbon Dioxide(CO_2)

وظیفه اصلی دستگاه درایر حذف میزان رطوبت موجود در گاز ورودی جایگاه می باشد، در سیستم های CNG وجود رطوبت موجب زنگ زدگی در سیستم، یخ زدن گاز و در نتیجه مسدود شدن مسیر می گردد به همین علت استفاده از خشک کن در سیستم های CNG از اهمیت خاصی برخوردار می باشد، خشک کن ها ممکن است در قسمت پرفشار و یا کم فشار نصب گردند، در اکثر خشک کن های گاز طبیعی از ماده جاذب غربال مولکولی، جهت جذب رطوبت و بخار آب استفاده می‌گردد، ماده جاذبی که برای گاز طبیعی استفاده می شود باید دارای سه ویژگی مهم ذیل باشند:

۱- توانایی بالایی در نگهداشتن رطوبت داشته باشند.

۲- اگر رطوبت ورودی نیز کم باشد، نقطه شبنم گاز را کاهش دهد.

۳- کمترین میزان جذب اسانس مرکاپتان از گاز طبیعی را داشته باشد.

نقطه شبنم:

نقطه شبنم در یک گاز، دمایی است که اگر در یک فشار ثابت گاز سرد شود قطرات مایع تشکیل می شود و دما در این نقطه دمای نقطه شبنم نامیده می شود.

دمای نقطه شبنم سوخت باید با موقعیت جغرافیایی که وسیله نقلیه کار می کند تطبیق داده شود و همچنین باید این مسئله مدنظر قرار گیرد که میعان آب در داخل مخازن ذخیره در ماکزیمم فشار کاری رخ ندهد، دمای نقطه شبنم محلی سوخت باید 10°F (5.6°C) زیر کمترین دمای خشک ماهیانه تعریف شود، حاشیه مورد نظر بدین جهت است که حد مجاز برای سرمایش جریان گاز در حین انبساط در سرتاسر اجزاء سیستم فراهم شود، به طور کلی در دو صورت بخار آب به فاز مایع تبدیل می گردد:

۱- در حالت افزایش فشار (متراکم شدن)

۲- در حالت کاهش دما

همچنین کاهش دمای گاز در ایستگاه CNG به دو علت اتفاق می افتد:

الف- کاهش دمای محیط

ب- انبساط گاز (Expansion Cooling)

وجود بخار آب و گوگرد در گاز موجب تولید اسید سولفوریک و خوردگی در اجزا می‌گردد، به همین دلیل خشک کن ها به منظور کاهش رطوبت موجود در گاز طبیعی و رساندن آن به سطح قابل قبول در ایستگاه های سوخت‌گیری به کار می روند، در گذشته برای کنترل یخ زدگی در سیستم های CNG، از تزریق متانول نیز استفاده می شد، هنگامی که متانول به سیستم CNG تزریق می گردد مولکول‌های متانول به مولکول‌های آب می چسبند و موجب کاهش نقطه ذوب خواهد شد این پروسه دقیقاً مانند اضافه کردن ضد یخ به آب خنک کاری سیستم در رادیاتور خودرو می باشد، سیستم

پاشش متانول در CNG خود به صورت یک واحد جداگانه شامل مخزن متانول، انژکتور، شیرها و تیوبها می باشد، اضافه کردن متانول به سیستم CNG برای کنترل رطوبت پیشنهاد نمی گردد چرا که فقط مشکلات کنترل رطوبت را پیچیده تر می نماید.

هنگامی که CNG به مخازن روی خودرو منتقل می گردد بعد از مدتی دمای گاز داخل مخزن کاهش یافته و ممکن است موجب تبدیل بخار آب به آب گردد از طرفی در سیستم سوخت رسانی در مسیر گاز، یک افزایش ناگهانی در مساحت موجب انبساط گاز و در نتیجه کاهش دمای آن می گردد به این ترتیب احتمال تشکیل یخ، هیدرات و بسته شدن لوله ها وجود خواهد داشت.

دستگاه خشک کن می تواند در قسمت کم فشار (ورودی) یا پر فشار (خروجی) کمپرسور نصب گردد، اگر دستگاه خشک کن در قسمت پر فشار (خروجی) کمپرسور نصب گردد معایبی به همراه خواهد داشت که عبارتند از:

۱- در دبی ورودی به خشک کن نوساناتی به وجود خواهد آمد.
۲- پالس های ناشی از کمپرسور به ماده جاذب آسیب می رساند.
۳- دمای بالای گاز خروجی از کمپرسور علاوه بر این که کارایی ماده جاذب را کاهش می دهد موجب آسیب رساندن آن نیز می شود.
۴- روغن خروجی از کمپرسور به ماده جاذب آسیب می رساند.
۵- هزینه مخازن، شیرآلات و سیستم کنترلی به علت فشار بالا افزایش می یابد.
۶- قابلیت اطمینان اجزاء در حالت پر فشار کاهش خواهد یافت.

اگر دستگاه خشک کن در قسمت کم فشار نصب گردد محاسنی خواهد داشت که عبارتند از:

۱- نوسانات بسیار کم در فشار ورودی
۲- دمای پایین گاز ورودی ، حدود 10~ 20°C
۳- کاهش هزینه ناشی از کاربرد مخازن، شیرآلات و سیستم کنترلی کم فشار
۴- جلوگیری از ورود مایعات مضر به خشک کن
۵- افزایش عمر ماده جاذب و اجزاء

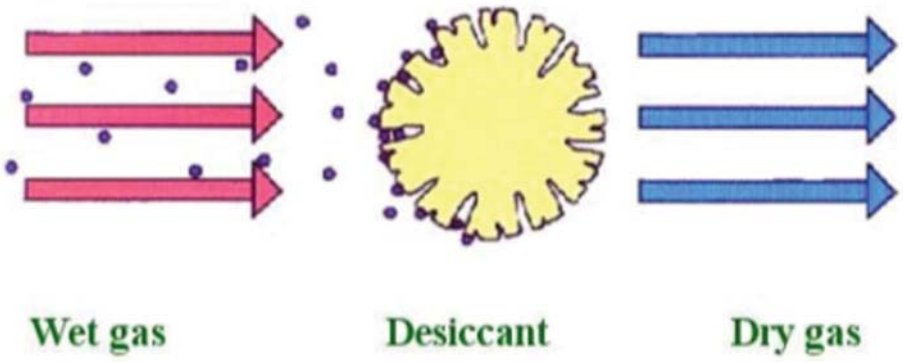
روش های خشک کردن:

در سیستم های CNG استفاده از خشک کن از اهمیت به سزایی برخوردار است، برای خشک کردن گاز طبیعی فشرده می توان از چندین نوع خشک کن استفاده نمود که عبارتند از:

۱- خشک کن تبریدی Refrigerant Dryer
۲- خشک کن حل شونده Deliquescent Dryer
۳- خشک کن جذبی (شیمیایی) Desiccant Dryer

قبل از توضیح در مورد خشک کن های فوق به تعریف دو واژه زیر می پردازیم:

الف- Adsorption : عبارت است از یک فرآیند فیزیکی که درآن به عنوان مثال قطرات آب در سطح ماده جاذب نگه داشته می شود شکل زیراین موضوع را به وضوح نشان می دهد.



ب- Absorption : عبارت است از یک فرآیند شیمیایی که در آن به عنوان مثال قطرات آب با ماده جاذب ترکیب شیمیایی می دهد و حل شدن اتفاق می افتد.

۱- خشک کن تبریدی Refrigerant Dryer :

در این نوع خشک کن از سیکل تبرید به منظور رطوبت زدایی از گاز استفاده می شود، سیال فشرده و مرطوب در این سیستم وارد فضای اواپراتور می شود، مبرد موجود در اواپراتور برای تبخیر شدن نیاز به جذب حرارت از محیط اطراف خود دارد بدین منظور مبرد، حرارت خود را از گاز عبوری دریافت نموده و موجب تقطیر گاز می شود، در این حالت گاز تا حد نقطه شبنم خود خنک می شود و بنابراین رطوبت محتوی خود را تقطیر می نماید، این نوع از خشک کن ها معمولاً برای مناطق با آب و هوای گرم به کار می روند به طوری که طبق بعضی مراجع کمترین دمای محیط برای عملکرد دستگاه باید بالاتر از 45°F (7.2 °C) باشد.

۲- خشک کن حل شونده Deliquescent Dryer :

این خشک کن بر اساس حل شدن رطوبت در ماده جاذب کار کرده و کاهش محدودی در نقطه شبنم ایجاد می کند، ماده خشک کننده در این سیستم معمولاً به صورت قرص های نمکی می باشد که این مواد اغلب خورنده و خطرناک می باشند، این نوع از خشک کن ها نقطه شبنم گاز را متناسب با دمای محیط تنظیم می کنند و این صرفه جویی در انرژی نسبت به غربال های مولکولی قابل تأمل است به طوری که غربال مولکولی خروجی مشخصی دارد و گاز را تا نقطه شبنم -60°C ~ 50 -در تمام شرایط محیطی خشک می‌کند.

۳- خشک کن جذبی (شیمیایی) Desiccant Dryer :

قدیمی ترین، کم هزینه ترین و مؤثرترین نوع خشک کن، نوع جذبی است که به طور ساده نم را به درون مواد جاذب رطوبت می کشد، استفاده از این نوع مواد در ایستگاههای سوخت گیری CNG بسیار متداول می باشد آنها رطوبت را به وسیله مواد جاذب به نام غربال مولکولی Molecular Sieve جذب می کنند، غربالهای مولکولی رطوبت را در ساختار متخلخل خود نگه داشته و بعد از اینکه ماده جاذب اشباع می گردد غربال مولکولی به وسیله حرارت بازیابی می شود و محتوی رطوبت ماده جاذب به بیرون هدایت می گردد، مواد جاذب در خشک کن ها می توانند نقطه شبنم گاز را در ناحیه پر فشار تا 150°F- (101°C -) برسانند.

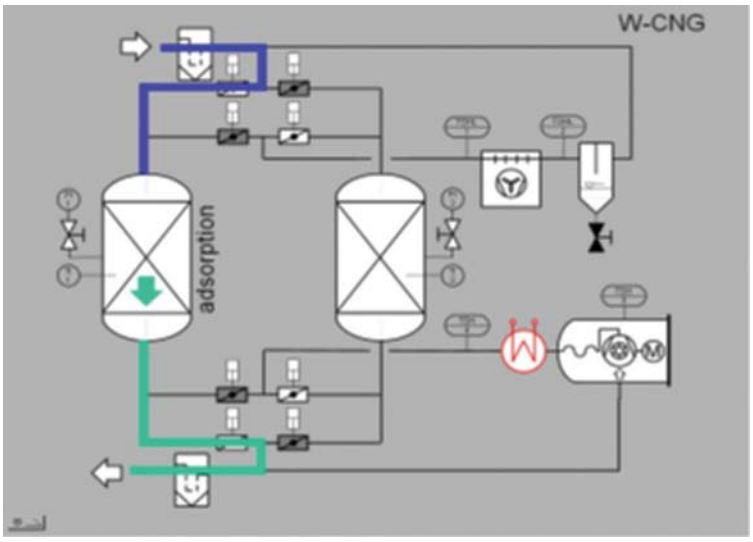
از آنجایی که خشک کن های تبریدی فقط می توانند نقطه شبنم را به 4°C رسانده و همچنین خشک کن های حل شوند نیاز به تعویض دوره ای کوتاه مدت ماده جاذب دارند، در نتیجه انتخاب خشک کن های جذبی گزینه مناسب تری می باشد.

در خشک کردن گاز اگر دما بیشتر از 300°F نیز گردد غربال مولکولی قادر به جذب رطوبت خواهد بود. در غربال های مولکولی هر چقدر میزان رطوبت افزایش یابد میزان جذب بهتر خواهد بود در نتیجه راندمان سیستم افزایش می یابد، همچنین برای شرایط رطوبت کم نیز عملکرد آنها خوب می باشد، نکته مهم و شایان ذکر این است که غربال های مولکولی در کاهش محتوی رطوبت گاز ها در محدوده بسیار کم (PPM) نیز بازده بسیار خوبی دارند.

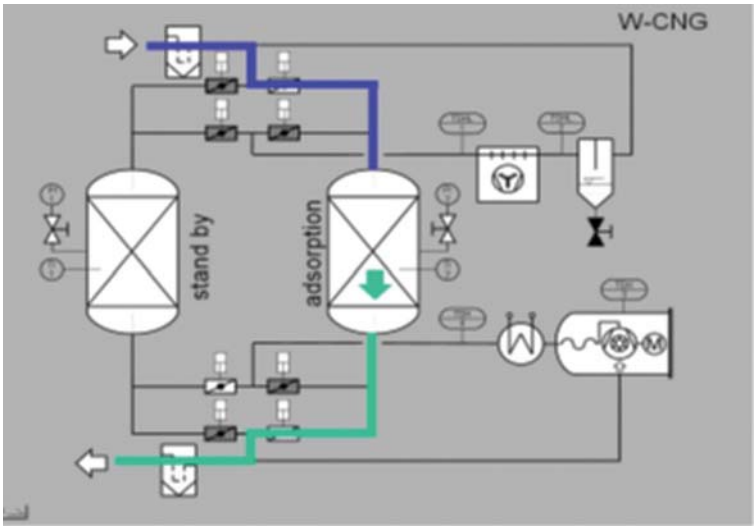
در خشک کن های جذبی تعویض ماده جاذب بسیار آسان بوده و بدون کاهش ظرفیت و راندمان عملکرد می توانند برای سالهای متوالی فعالیت نماید، همچنین طراحی این خشک کن ها ساده می باشد، برای درک بهتر خشک کن های جذبی، می توان آنها را به دو دسته کلی تقسیم بندی نمود:

۱- خشک کن جذبی دو برجه تمام اتوماتیک:

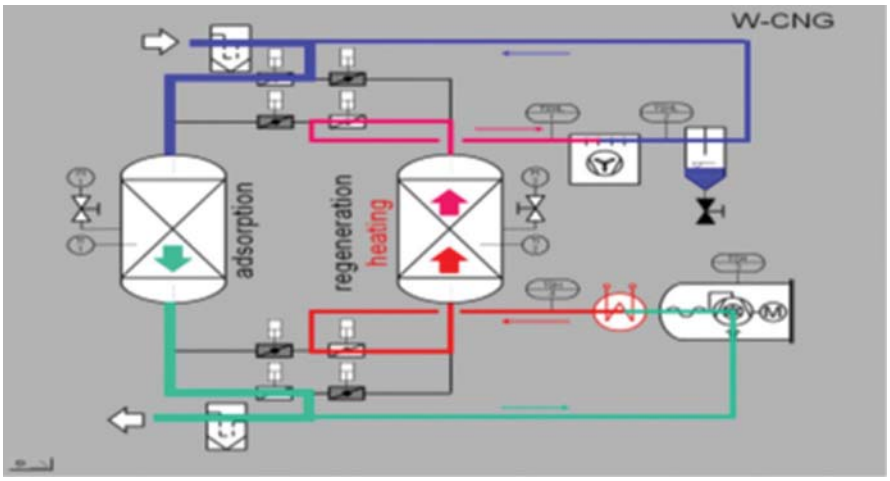
در این نوع خشک کننده ها جاذب رطوبت در هر دو برج ریخته شده و عمل رطوبت گیری انجام می گیرد، در هر لحظه فقط یکی از این مخازن فعال می باشد و از طریق یک لوله By Pass مقداری از جریان به درون مخزن دیگر که غیر فعال می باشد دمیده می شود، مطابق شکل زیر ابتدا گاز از یک فیلتر اولیه عبور می نماید (مسیر آبی) و سپس با باز شدن شیرهای نیوماتیکی گاز به درون مخزن وارد می شود و رطوبت گاز توسط غربال های موجود در مخزن جذب می گردند. گاز خشک شده قبل از ورود به خط اصلی از یک فیلتر ثانویه نیز عبور می نماید (مسیر سبز).



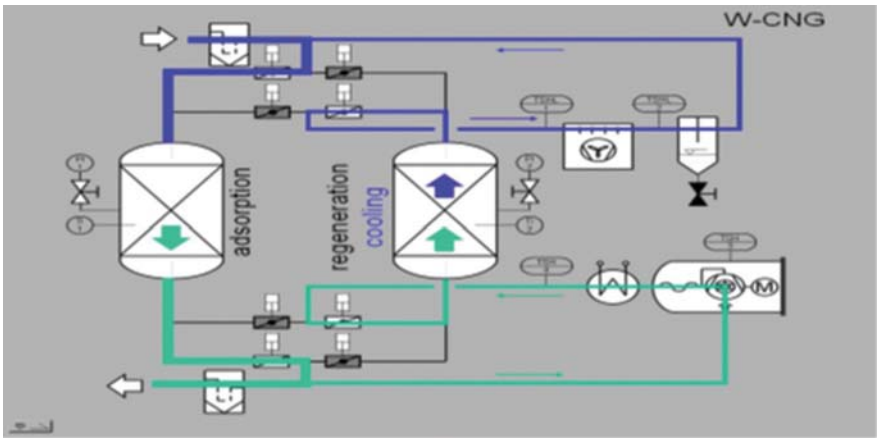
بعد از اینکه مخزن اول اشباع گردید مخزن دوم فعال می شود و به منظور خشک نمودن گاز طبق شکل زیر فرآیندهای مشابه ای مانند مخزن اول انجام می دهد. در این حالت ابتدا مسیرهای قبلی توسط شیرهای نیوماتیکی بسته شده و سپس گاز وارد مخزن مورد نظر می گردد (مسیر آبی) گاز خشک شده قبل از ورود به خط اصلی از یک فیلتر ثانویه نیز عبور خواهد نمود (مسیر سبز).



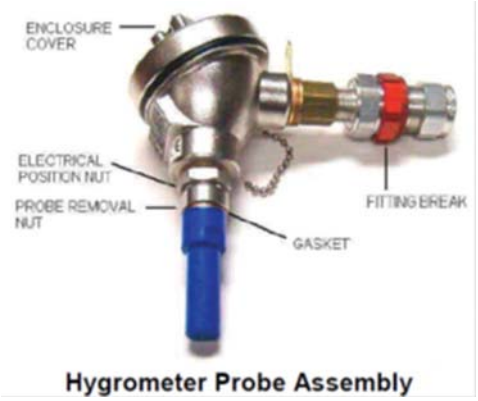
به منظور رطوبت زدایی پیوسته، مخزنی که از رطوبت اشباع گردیده است باید دوباره احیا گردد، در این حالت درصدی از گاز خشک شده طبق شکل زیر وارد مسیر سمت راست شده و پس از عبور از یک گرمکن الکتریکی وارد مخزن بازیابی می‌گردد از آنجایی که حلالیت آب در متان با افزایش دما زیاد می شود، استفاده از گرمکن الکتریکی باعث می شود که گاز خشک، درصد بیشتری از نم موجود در غربال مولکولی اشباع شده را برداشت نماید، در این حالت گاز، رطوبت را از ماده جاذب جدا نموده و با خروج از مخرن وارد دستگاه خنک کن میانی می گردد(مسیر صورتی) سپس گازی که در حد میعان می باشد با عبور از یک جدا کننده باعث تقطیر آب درون مخزن می شود و گاز با از دست دادن رطوبت برای ادامه فرآیند و خشک شدن مجدد وارد مخزن سمت راست می‌گردد و این سیکل به همین ترتیب ادامه می یابد.



به علت اینکه گرم بودن مخزن موجب تخریب جاذب مولکولی و از دست رفتن خاصیت آن می گردد در این مرحله طبق شکل زیر باید مخزنی که گاز گرم از آن عبور کرده است خنک گردد (فلش سبز) به منظور خنک کردن گرمکن الکتریکی خاموش می گردد و فقط درصدی از گاز خشک از مخزن عبور می نماید و موجب خنک شدن مواد جاذب می گردد.



در بعضی از خشک کن ها به منظور اطمینان از خشک بودن گاز خروجی، سنسوری به منظور تجزیه و تحلیل رطوبت موجود در گاز تعبیه می گردد بدین صورت که در هر لحظه مقداری از گاز خروجی خشک شده به منظور تجزیه و تحلیل وارد سنسور تحلیل کننده Analyzer می گردد و اگر میزان رطوبت باقی مانده در گاز از اعداد مورد نظر در سنسور کمتر باشد گاز به خروجی ارسال می گردد و در غیر اینصورت سنسور مورد نظر فرمان عوض کردن برج برای خشک کردن مجدد را اعلام می‌کند به این عمل اصطلاحاً سوئیچ کردن Switch می گویند.



Hygrometer Probe Assembly

۲-خشک کن جذبی تک برجه:

خشک کن های تک برجه گاز طبیعی به دو دسته تقسیم می شوند:

۲-۱- خشک کن تک برجه قابل بازیابی:

در این نوع از خشک کن های جذبی به جای استفاده از برجهای جفتی، از یک برج استفاده نموده ولی در خروجی، مقداری از جریان درون یک مخزن کوچک ذخیره می گردد و موقعی که خشک کن در سیکل استراحت می باشد از داخل مخزن کوچک جریان کنترل شده‌ای به داخل مخزن اصلی دمیده می شود و بدین ترتیب عملیات خشک کردن ماده جاذب انجام می گیرد.

۲-۲-خشک کن تک برجه ساده:

در این نوع از یک برج ساده استفاده می شود. ماده جاذب در این حالت برای شارژ بیرون آورده شده و شارژ می گردد یا اینکه توسط گاز در یک سیکل بسته ، عمل بازیابی را انجام می دهند. شکل زیر نمونه ای از این نوع خشک کن را نشان می دهد.

نظارت بر مراحل راه اندازی جایگاه هایGNC
(آشنایی با استانداردهای جایگاه های CNG)

نظارت بر اتمام عملیات نصب:

قبل از اعزام گروه راه انداز تجهیزات به هر جایگاه، باید از اتمام عملیات نصب تجهیزات اطمینان حاصل شود که در این خصوص باید طی مراحل ذیل نظارت انجام پذیرد که بصورت مختصر به توضیح هر کدام اشاره شده است:

۱- اتمام عملیات low pressure piping :

در این خصوص باید عملیات piping بین دستگاه میترینگ تا درایر و از آنجا هم به کمپرسور به طور کامل انجام شده باشد. لازم است که تمامی فلنجها، مشخصات piping مصرفی، موقعیتهای نصب تمامی Ball Valve ها و Check Valve ها و Shut off Valve ها طبق نقشه P&ID سازنده که مناسب با نیاز تجیهزات و Scope of work مربوطه طراحی شده است اجرا شده باشند.

۲- اتمام عملیات High pressure Tubing :

لازم است تمام خطوط HP به شرح ذیل به اتمام رسیده باشند:

- خط Tubing خروجی کمپرسور به سمت تابلو اولویت بندی
- سه خط Tubing ارتباطی بین مجموعه مخازن (۳ بانک مخازن) و تابلو اولویت بندی
- سه خط Tubing ارتباطی بین تابلو اولویت بندی و دیسپنسرها

در برخی از تجهیزات علاوه بر سه خط Tubing ارتباطی بین تابلو اولویت بندی و دیسپنسرها دو خط Tubing دیگر به شرح ذیل باید انجام پذیرد:

- خط Tubing ، ونت برگشتی دیسپنسرها به محلی Safe جهت Vent.
- در صورتیکه Actuator Valve های زیردیسپنسرها توسط هوای فشرده تحریک شوند ؛ نیاز است که یک خط Tubing بین کمپرسور هوا و هر دیسپنسر اجرا گردد.

به همین منظور در ذیل یک نمونه P&ID قسمت HP ، جهت بررسی درج شده است.

۳- اتمام عملیات کابل کشی:

لازم است تمام امور کابل کشی به شرح ذیل به اتمام رسیده باشند:

- کابل کشی بین پست برق و تابلو توزیع و سربندی مربوطه.
- کابل کشی بین تابلو توزیع و بانک خازنی و سربندی مربوطه.
- کابل کشی بین تابلو اصلی و تابلو قدرت و کنترل کمپرسور و سربندی های مربوطه.
- کابل کشی بین تابلوی اصلی و تابلو کنترل درایر و سربندی های مربوطه. (در صورت مجزا بودن تابلو کنترل کمپرسور و درایر).
- کابل کشی بین تابلو توزیع اصلی و UPS مربوط به دیسپنسرها.
- کابل کشی بین UPS مربوط به دیسپنسرها و تمامی توزیع کننده ها.
- کابل کشی تمامی ESD های موجود در جایگاه.
- کابل کشی بین چاه ارت و شین ارت تعبیه شده در داخل منهول.
- کابل کشی مربوط به ارت بین تمامی تجهیزات وشین ارت تعبیه شده در داخل منهول.

۴- نصب و استقرار دستگاه درایر بر روی فونداسیون و اتصال piping ورودی و خروجی آن و اجرای لوله های ونت مربوط به Relief valve های درایر.

۵- نصب و استقرار دستگاه کمپرسور (کانوپی مربوطه) بر روی فونداسیون مربوطه.

۶-نظارت بر مدارک اتمام عملیات نصب:

قبل از راه اندازی تجهیزات لازم است تمامی اسناد و مدارک مربوط به مراحل مختلف نصب تجهیزات مورد بازبینی و نظارت قرار گیرند تا از صحت و سقم مراحل نصب اطمینان حاصل گردد. بدین جهت باید مدارک ذیل از گروه نصاب تجهیزات درخواست گردد:

- نظارت و بررسی WPQ (Welder Performance Qualification)مربوط به عملیات جوشکاری خط LP.
- نظارت و بررسی WPS (Welding Procedure Specification)مربوط به خطوط LP و مطابقت آن با WPQ.
- نظارت و بررسی نتیجه تست رادیوگرافی RT (Radiography Test)خطوط جوشکاری LP که باید مطابق دستورالعمل تامین کننده تجهیزات و استاندارد مربوطه ASME انجام پذیرد.
- نظارت و بررسی نتیجه تست مایعات نافذ PT بر روی خطوط HP در صورتیکه نوع اتصالات به کار رفته در قسمت HP از نوع S/W باشند و در تمامی خطوط از Piping S.S استفاده شده باشد.
- نظارت و بررسی WPQ مربوط به عملیات جوشکاری خطوط HP در صورتیکه از اتصالات نوع S/W استفاده شده باشد.
- نظارت و بررسی نتیجه تست هیدرواستاتیک خطوط HP که باید طبق دستورالعمل تامین کننده تجهیزات و استاندارد مربوط ASME (American Standard Mechanical Engineer) انجام پذیرد.
- نظارت و بررسی در خصوص تعبیه چاه ارت و تست مقاومت مربوطه و صحت عملکرد چاه ارت.

نظارت بر مدارک مربوط به راه اندازی:

تا این لحظه به معرفی مختصر تجهیزات و اشاره به سرفصلهای مراحل و مدارک نصب پرداختیم و از این پس به جزئیات و تمامی مدارک مربوط به راه اندازی که باید نظارتی کامل بر روی تمامی آنها انجام پذیرد اشاره خواهد شد. قبل از راه اندازی تجهیزات لازم است که Final Booklet تمامی تجهیزات در اختیار ناظرین قرار گیرد و با تطابق مدارک مربوطه با شماره سریال تجهیزات و حتی ادوات حساس و مهم به کار رفته در داخل تجهیزات از صحت تستها و گواهینامه های مربوطه

اطمینان حاصل نمود.

بدیهی است کمپرسورهای مختلط تابع استاندارد ساخت مشخص شده توسط تامین کننده تجهیزات و مورد تایید کارفرما طراحی و ساخته شده که لازم است Declaration of Conformity قسمتهای Mechanical و Electrical و استانداردهای مرجع مورد استفاده کاملاً مشخص شده باشد، یکی از مهمترین مدارک مربوطه ، گواهی کالیبراسیون و یا Declaration of Conformity Safety Valve test Certificate مربوط به Safety Valve های مختلف به کار رفته در کمپرسور پکیج می باشد که یک نمونه از مدارک مذکور در صفحه بعد ارائه می گردد.

راه اندازی تجهیزات:

راه اندازی تجهیزات CNG منوط به اتمام عملیات نصب و بررسی و مورد تایید بودن مدارک مربوط به مراحل مختلف نصب و همچنین در مدار بودن تمامی Instrument های تجهیزات و ادوات ایمنی از جمله Relief Valve و ... می باشد، اولین گام در راه اندازی تجهیزات، حصول اطمینان از موارد ایمنی می باشد که در ذیل به بعضی از آنها اشاره می شود:

- عدم حضور افراد غیر مرتبط در نزدیکی تجهیزات
- نصب کپسولهای آتش نشانی و آگاهی از محل دقیق آنها .
- استفاده از وسایل ایمنی شخصی (اعم از کفش کار ـ عینک ـ گوشی و ...)
- مواد آتش زا مانند پارچه های آغشته به روغن و ... را از کنار مجموعه کمپرسور یا موتور محرک دور کنید.

اتصال به زمین هر یک از تجهیزات ذیل بسیار مهم است:

- کانتینر مربوط به شاسی اصلی
- شاسی مخازن گاز (در صورتیکه جداگانه مونتاژ شده باشد)
- شاسی اصلی کمپرسور
- توزیع کننده
- خشک کن

گام بعدی حصول اطمینان از وصل بودن برق و گاز جایگاه می باشد که در این خصوص اقدامات ذیل الزامی می باشد:

- قبل از باز نمودن Ball Valve های خروجی میترینگ به سمت درایر باید از تمیز بودن گاز ورودی جایگاه اطمینان حاصل نمود، بدین جهت باید باز نمودن شیر ونت میترینگ در حضور نمایندگان شرکت گاز انجام پذیرد تا زمانی که شرایط گاز ورودی از لحاظ Visual عاری از هر گونه ناخالصی باشد.

- چک نمودن میزان ولتاژ سه فاز ورودی جایگاه که بعد از وصل نمودن کلید فیوز داخل محفظه کنتور و برق بعد از ترانس ورودی جایگاه، قابل اندازه گیری در تابلو توزیع CNG می باشد، بدیهی است میزان ولتاژ قابل قبول بعد از اندازه گیری بین هر فاز ۳۸۰ ولت و بین هر فاز و نول 220-230 ولت خواهد بود.

بعد از حصول اطمینان از وصل بودن گاز و برق با توجه به شرایط فوق امکان وصل کلید اصلی تابلو توزیع و باز نمودن شیر دستی ورودی درایر می باشد.

راه اندازی تابلو توزیع و بانک خازنی:

بعد از حصول اطمینان از وصل بودن برق جایگاه لازم است کلید ورودی تابلو توزیع در حالت on یا 1 قرار گیرد.

بعد از وصل نمودن کلید ورودی تابلو توزیع با استفاده از کلید S.V روی تابلو توزیع می توان با توجه به Voltmeter نصب شده بر روی تابلو توزیع میزان ولتاژ حالتهای مختلف را مشاهده و ثبت نمود.

ولتاژهایی در حد چند کیلو وات می تواند آسیب جدی به تجهیزات وارد کند که باید به نحوی انرژی مذکور به سمت زمین هدایت گردد تا از انتقال انرژی به تجهیزات جلوگیری شود ، بدین منظور از Surge Arrester که به صورت موازی با مدار بر ورودی نصب می گردد استفاده می شود، به دلایل مختلف ذیل از Surge Arrester استفاده می گردد:

۱- آزادشدن انرژی ذخیره شده درسیم پیچی ها وخازن ها درهنگام قطع و وصل مجدد برق.

۲- رعد و برق.

تعداد دو عدد Surge Arrester جهت این مهم در نظر گرفته می شود که یکی از آنها در داخل تابلو توزیع و دیگری در داخل تابلو کنترل کمپرسور جهت حفاظت بیشتر نصب می شود، المان داخلی Surge Arrester ها از نوع Vorster (مقاومت وابسته به ولتاژ) می باشد که این المانها به اضافه ولتاژ دائمی حساس بوده و با هدایت آن به سمت زمین (چاه ارت) حفاظت مورد نظر را تأمین می کند.

نکته: با توجه به الزام نصب سیستم صاعقه گیر Internal، باید با توجه به نوع~ Surge A به کار رفته از صحت و در مدار بودن Surge Arrester نصب شده داخل تابلو توزیع اطمینان حاصل نمود بدین منظور باید وضعیت چراغهای L3, L2, L1 تعبیه شده بر روی Surge Arrester در وضعیت سبز باشند و همچنین چاه ارت در نظر گرفته شده تکمیل و کابل کشی مربوطه نیز اجرا شده باشد.

با توجه به توان مصرفی تجهیزات بانک خازنی طراحی می گردد تا ظرفیت توان راکتیو مورد نیاز تجهیزات در مدار قرار گیرد. بدین جهت باید کلید فیوز مربوط در تابلو توزیع در وضعیت on یا 1 قرار گیرد و هر سه لامپ L3, L2, L1 تعبیه شده بر روی تابلو بانک خازنی روشن باشند.

به عنوان مثال برای بانک خازنی با ظرفیت 40Kvar تعداد ۴ بانک خازنی تعبیه می گردد که مطابق تصویر برای هر کدام از بانک ها یک لامپ سیگنال وجود دارد که در صورت در مدار قرار گرفتن آنها به وضعیت روشن نمایان خواهند شد.

پایین هر کدام یک کلید ۳ حالته وجود دارد که در وضعیت O بانک خازنی از مدار خارج می شود در وضعیت H بانک خازنی به صورت دستی همواره در مدار خواهد بود و در وضعیت A به صورت اتوماتیک در حین کارکرد تجهیزات در مدار قرار خواهند گرفت.

نکته: تابلو بانک خازنی باید دارای یک رگلاتور باشد که به صورت دیجیتال ، ضریب توان یا Cosø در هر زمان قابل رویت و ثبت می باشد و لازم است زمانی که کمپرسور در حال کار می باشد ضریب توان بین 0.9 تا 1 ثبت گردد.

بعد از در مدار قرار گرفتن تابلو توزیع و بانک خازنی، می توان با وصل نمودن کلید اصلی تابلوهای کنترل کمپرسور و درایر، اقدام به راه اندازی کمپرسور و درایر نمود.

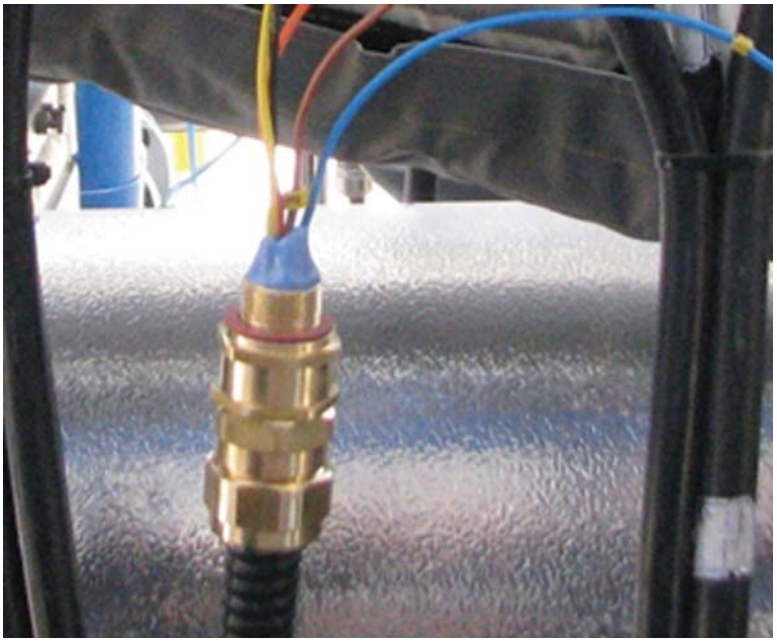
۱-راه اندازی درایر:

جهت راه اندازی درایر در ابتدا لازم است که تمامی مراحل نصب آن به اتمام رسیده باشد و همچنین تمامی اتصالات مکانیکال و الکتریکال مربوطه طبق نقشه و دفترچه نصب تجهیزات بازرسی شده باشند، همچنین لازم است در زمان راه اندازی درایر ضمن رعایت تمام موارد ایمنی، نکات ذیل انجام پذیرند:

۱-۱- پس از حصول اطمینان از محکم بودن تمامی اتصالات LP، شیر دستی خروجی Metering و ورودی گاز به درایر را باز نمود، در صورتیکه در طراحی از یک شیر پنوماتیکی در ورودی دستگاه درایر تعبیه شده باشد ، لازم است که شیر مورد نظر بصورت دستی باز گردد. (ولی به صورت نیمه باز باشد)

۱-۲-لازم است هوای موجود در خطوط Piping و مخازن دستگاه درایر Purge گردد که بدین منظور باید حداقل ۳ مرتبه عملیات Purge انجام پذیرد.

۱-۳-پس از حصول اطمینان از اتمام عملیات Cabling و سربندیهای مربوطه و استفاده از Sealing Compound در تمامی اتصالات الکتریکال (گلندهای ضد انفجار مربوط به Junction Box های درایر ، در صورت نیاز) باید کلید اصلی تابلو کنترل درایر به صورت on قرار گیرد.



۱-۴- لازم است جهت چرخش موتور فن کولر و موتور Blower طبق دستورالعمل شرکت تامین کننده چک گردد، بدین منظور لازم است به صورت دستی از طرف تابلو کنترل درایر قسمتهای فوق فعال شوند که پس از فعال کردن هر یک، موتور کولر باید در جهت مشخص شده از سوی شرکت تامین کننده باشد و موتور Blower باید در جهت مکش باشد.

۱-۵- لازم است سیکل دستگاه درایر به صورت Manual یک بار کامل انجام پذیرد تا از صحت عملکرد تمامی Valve ها و Instrument تعبیه شده بر روی دستگاه اطمینان حاصل نمود، در ذیل سیکل بازرسی مورد نظر اشاره شده است:

۱-۵-۱- مرحله صفر: برج خشک‌کن راست برای میزان حداقل ۱۲ ساعت خشک کردن طراحی شده است. پس از ۱۲ ساعت اول، برج خشک‌کننده در حال کار باقی می‌ماند و نقطه شبنم خروجی را اندازه گیری می‌کند، اگر نقطه شبنم خروجی بهتر از مقدار set point باشد زمان کار برج خشک‌کن تا میزان حداکثر ۴۸ ساعت افزایش می‌یابد، در هر لحظه از زمان کار اضافه شده در صورتی که نقطه شبنم خروجی بالاتر از میزان set point برود، درایر برج خشک کن را جابجا کرده و فرآیند احیاء را آغاز خواهد نمود.

۱-۵-۲- مرحله یک: برج خشک‌کن چپ انتخاب می‌شود، اطمینان حاصل می‌شود که کنتاکت limit switch بسته شده است اگر وضعیت شیرها اشتباه باشد، تعویض برج خشک‌کن بدرستی انجام نخواهد شد.

۱-۵-۳- مرحله دو : شیر ایزوله کننده احیاء باز می شود.

۱-۵-۴- مرحله سه : Blower احیاء شروع به کار می‌کند، هیتر برق دار می‌شود و تایمر هیتر برای مدت زمان حداکثر ۵ ساعت فعال می‌شود کمترین زمان گرم کردن ۱ ساعت در نظر گرفته شده است اگر در قسمت خروجی هیترهای احیاء دمای 250 F° (121 °C) حاصل نشود، آلارم (Failure to heat) ایجاد می‌شود، این آلارم با ۲۰ دقیقه تاخیر فعال میشود فعال شدن این آلارم منجر به خاموش شدن Blower و هیتر می‌گردد، اگر دمای خروجی هیتر در یک لحظه به مقدار 500°F (°C 260) برسد، آلارم (High heater outlet temperature) فعال می‌شود و هیتر خاموش خواهد شد، Blower به مدت ۵۱ دقیقه به کارادامه خواهد داد تا هیتر را خنک کند و پس از آن خاموش می‌گردد.

هیترها مجهز به ترموکوپل‌هایی هستند که دمای بدنه هیتر را نشان می‌دهند، اگر بدنه هیتر به 270°F(382 °C) برسد، هیتر خاموش شده و آلارم (High heater sheath temperature) فعال می‌شود. Blower احیاء به مدت ۱۰ دقیقه هیترها را خنک کرده و سپس خاموش خواهد شد.

گرم کردن برج درایر پس از ۵ ساعت یا در صورتیکه دمای ورودی کولر احیاء به (°C 93) 200°F برسد (با توجه به دمایی که ترموکوپل‌ها نشان می‌دهند) متوقف خواهد شد. هیتر از لحاظ روش ساخت و آب بندی مربوطه جهت گرم نمودن گاز بسیار پر اهمیت می باشد و در صورت هر گونه عیب و نشتی در مجموعه هیتر می تواند باعث حادثه و انفجار گردد.

۱-۵-۵- مرحله چهار: پس از پایان یافتن مرحله گرم کردن، برج خشک کن به مدت حداکثر ۵ ساعت خنک می‌شود. حداقل زمان خنک شدن روی ۱ ساعت تنظیم شده است، اگر پس از گذشت یک ساعت از شروع فرآیند خنک کردن، دمای ورودی کولر در یک لحظه کمتر از 120°F (°C 49) شود، فرایند خنک کردن پایان خواهد یافت، موتور کولر هنگامی که دمای خروجی کولر بالاتر از 60°F(16 °C) باشد روشن شده و تا زمانی که دما بالاتر از 45°F (7 °C) باشد روشن باقی می‌ماند.

اگر دمای خروجی کولر به زیر 45°F (7 °C) برسد، موتور کولر احیاء به مدت ۹۰ ثانیه کار می‌کند و سپس خاموش می‌شود و اگر دمای خروجی کولر به 135°F (75 °C) برسد، موتور Blower، هیتر و موتور کولر خاموش شده و آلارم فعال می‌شود.

۱-۵-۶-مرحله پنج : پس از پایان یافتن فرآیند خنک کردن شیر ایزولاسیون احیاء بسته می‌شود و برج احیاء شده در حالت Stand by قرار می‌گیرد، برجی که در حال کار است به مدت حداقل ۲۱ ساعت به خشک کردن ادامه می‌دهد سیکل خشک کردن در صورتیکه نقطه شبنم خروجی از مقدار تنظیم شده برای وسیله رطوبت سنج بهتر باشد ممکن است همچنان ادامه یابد، این سیکل در وضعیت Auto DEW می‌تواند تا میزان ۴۸ ساعت ازکار کمپرسور افزایش یابد.

۱-۵-۷- مرحله شش : نیم سیکل‌های خشک کردن و احیاء شدن برای برج خشک‌کننده و برج احیاء شونده به طور متوالی تکرار می‌شود.

۲-راه اندازی کمپرسور :

مراحل راه اندازی کمپرسور را می توان به بخشهای اصلی ذیل تقسیم نمود:

- Pre-Commissioning
- Commissioning
- Pre Start up
- Start up

در این مرحله از راه اندازی باید از صحت و سقم تمامی اتصالات مکانیکال و الکتریکال اطمینان حاصل نمود، لذا لازم است طبق Checklist شرکت تامین کننده تجهیزات تمامی مراحل مربوطه را بند به بند بررسی و چک نمود، بنابراین یک نمونه Check List- Commissioning Activities در ذیل ارائه می گردد.

۲-۱-چک های مقدماتی (Pre-Commissioning) :

۲-۱-۱- بررسی مدارک مربوط به Workshop که جزء مدارک ذکر شده در Final Booklet می باشد.

۲-۱-۲- بررسی و چک نمودن تمامی اتصالات مکانیکی مربوط به خطوط کم فشار و پرفشار گاز.

۲-۱-۳- بررسی و چک نمودن تمامی خطوط فرآیند مایعات خنک کننده سیستم (آب ، هوا و ...)

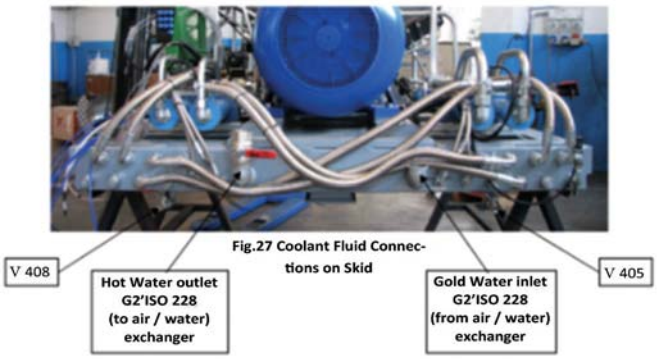


Fig.27 Coolant Fluid Connections on Skid

۲-۱-۴- در دسترس بودن تمامی مدارک مربوط به تجهیزات (گواهینامه ها، دفترچه مصرف و تعمیرات و ...)

۲-۱-۵-بررسی و چک نمودن تمامی اتصالات الکتریکال.

۲-۱-۶- بازرسی چشمی تمامی حالات و وضعیتهای کانوپی (کمپرسور و ملحقات)، اتاق کمپرسور، اتاق تابلو کنترل، ملحقات، دیسپنسرها، شیرهای اطمینان و ...)

۲-۱-۷- بازرسی Container، قسمتهای اندازه گیری و ملحقات.

۲-۱-۸- بازرسی موقعیت دیسپنسرها.

۲-۱-۹- بازرسی شرایط سیستم Water Cooler. (در صورتیکه تجهیزات به صورت Air Cooler باشد باید موارد مربوطه بازرسی شوند)

۲-۱-۱۰-بازرسی تمامی اتصالات فرآیند فشرده سازی (واحد کمپرسور، درایر، شیرهای اطمینان و دیسپنسرها)

۲-۱-۱۱- بازرسی تمامی اتصالات ورودی و خروجی گاز.

۲-۱-۱۲- بازرسی تمامی اتصالات ونت.

۲-۱-۱۳- بازرسی تمامی اتصالات هوا از کمپرسور تا دیسپنسر. (این قسمت در مورد تجهیزاتی صادق می باشد که Actuator Valve دیسپنسرها توسط هوای فشرده تحریک می شوند).

۲-۱-۱۴- بازرسی تمامی اتصالات آب. (در صورتیکه تجهیزات به صورت water cooler باشند).

۲-۱-۱۵- بازرسی تمامی اتصالات الکتریکال.

۲-۱-۱۶- بازرسی تمامی اتصالات زمین.

۲-۱-۱۷- بازرسی تمامی فیلتر و کارتریج مربوط به واحد های اندازه گیری.

۲-۱-۱۸- بازرسی تکمیلی سطح روغن واحد اندازه گیری. (درصورت نیاز)

۲-۱-۱۹- بازرسی و در صورت نیاز تمیز نمودن تمامی فیلترها.

۲-۱-۲۰-در صورتی که کمپرسور بیش از ۶۰ روز متوقف بوده و یا توسط کشتی ارسال شده باشد باید موارد ذیل لحاظ گردند:

۲-۱-۲۰-۱- بازرسی تمامی اتصالات داخلی تابلو کنترل، باز و چک نمودن کلیدها.

۲-۱-۲۰-۲- بازرسی و چک نمودن تمامی Valve ها.

۲-۱-۲۰-۳- بازرسی و چک نمودن میزان Tightening.

۲-۱-۲۰-۴- بازرسی مهاربندی تجهیزات.

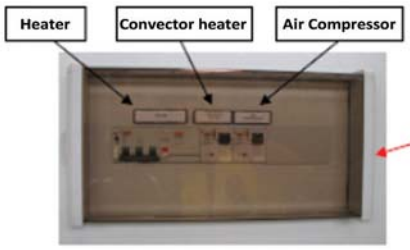
۲-۱-۲۰-۵- تزریق روغن به داخل کمپرسور ، Crosshead Jackets ، Shaft bearing.

۲-۱-۲۰-۶- بازرسی و تست گردش Flywheel.

۲-۱-۲۱- بازرسی سطح مایع خنک کننده.

۲-۱-۲۲- بازرسی و تخلیه آب از مسیر هوا.
۲-۱-۲۳- بازرسی و تخلیه آب از مسیر گاز.
۲-۱-۲۴- بازرسی و چک نمودن تمامی Safety Valve ها.

۲-۲- Pre-Start up :
۲-۲-۱- کلید اصلی برق تابلو کنترل کمپرسور در وضعیت on قرار گیرد.



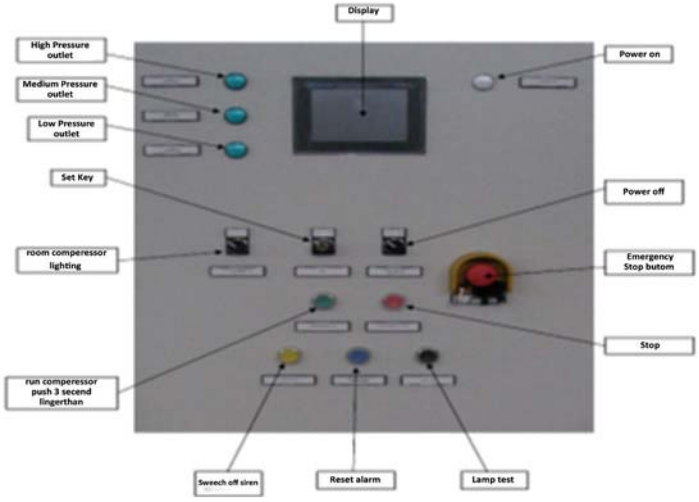
Fig,33 Heater and air Compressor Control Panel

Fig,35 Electric Control Panel

Fig,34 Main Power Switch
Main Power Switch

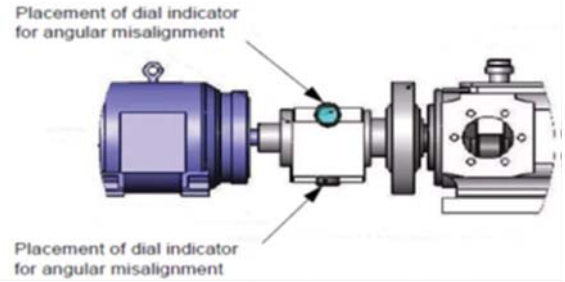
۲-۲-۲- قطع کردن تمامی کلیدهای الکتریکی یکی پس از دیگری.
۲-۲-۳- بازرسی تمامی ادوات الکتریکال (ابزار دقیق، ابزار ایمنی و کنترلی، الکتروموتورها، Transmitters، تمامی ادوات و دستگاههای نصب شده داخل تابلو کنترل و ...).
۲-۲-۴- چک نمودن جهت چرخش الکتروموتور کمپرسور.
۲-۲-۵- بازرسی و چک نمودن کمپرسور هوا.
۲-۲-۶- بازرسی سیستم هوا مربوط به Pressure Loading.
۲-۲-۷- بازرسی تمامی Solenoid Valve ها.
۲-۲-۸- بازرسی و چک نمودن تمامی ESD ها.
۲-۲-۹- بازرسی و چک نمودن Instrument ها، Alarm Check و Remote Control Check.

۳- لازم است تمامی موارد مربوط به Set Pointها توسط HMI و طبق جدول شرکت تامین کننده چک گردند.



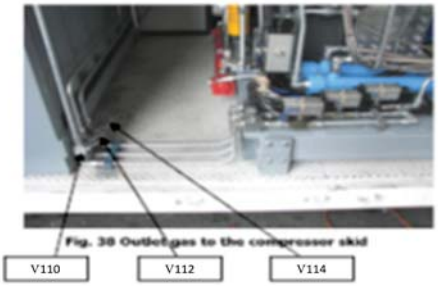
۳-۱- ترازکاری Alignment:

با توجه به نوع طراحی شرکت تامین کننده تجهیزات در خصوص نحوه ارتباط الکتروموتور به کمپرسور (۱ ـ Belt ـ 2 Direct Couple) باید ترازکاری Alignment مربوطه انجام پذیرد، اهمیت این موضوع بسیار بالا می باشد و لازم است قبل از Start کمپرسور و بعد از هر نصب جدیدی یا هر گونه تغییری در موقعیت کمپرسور از تراز بودن الکتروموتور و کمپرسور اطمینان حاصل نمود.



۳-۲-تنظیم تابلوی اولویت بندی:

تابلوی اولویت بندی به دو صورت دیجیتال یا مکانیکی می باشد که در نوع مکانیکال لازم است Priority Valve های مربوط به Bank های مختلف تنظیم گردند، همچنین در نوع دیجیتال لازم است Set Point های مربوط به Bank ها توسط HMI تنظیم گردند:



۳-۳- آشکار سازها (Detector) شامل (Heat Detector، Flame Detector، Gas Detector و Smoke Detector) می باشند که باید تمامی آنها چک شده و از صحت عملکرد آنها اطمینان حاصل نمود.

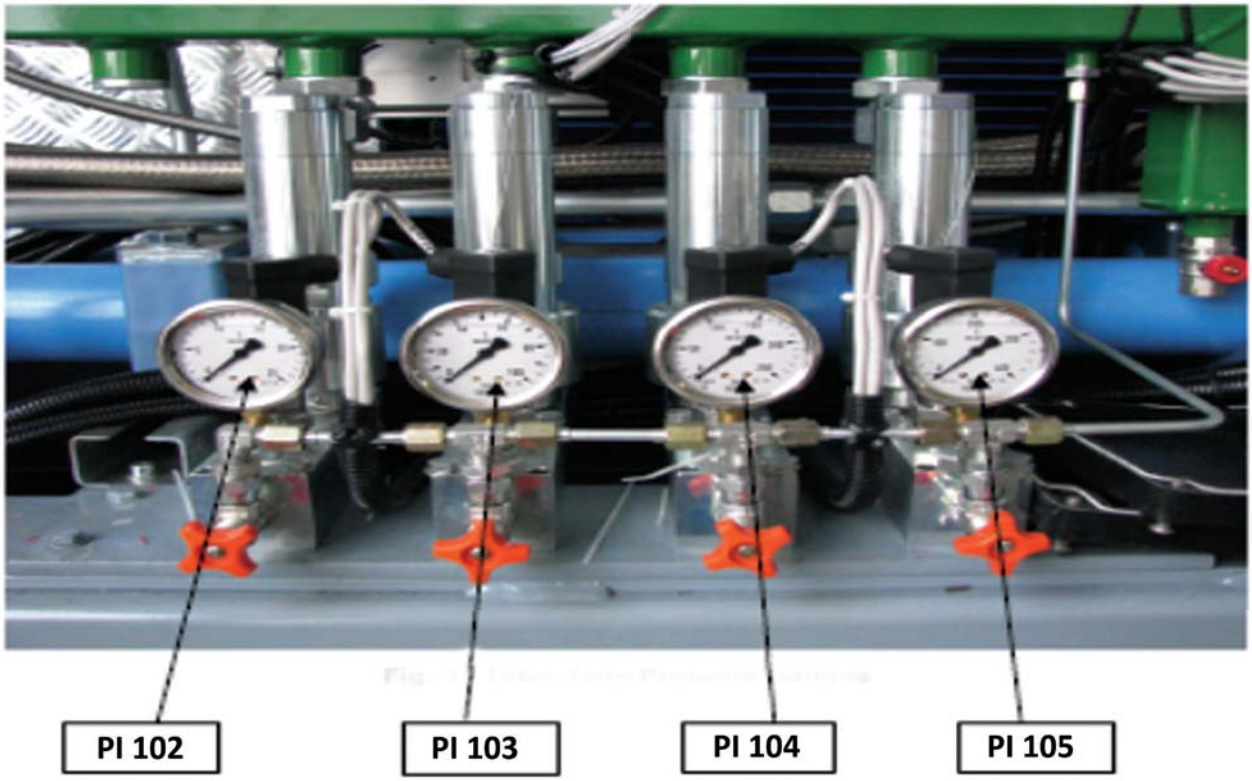
۳-۴- Start up :

۳-۴-۱- Load نمودن مدار گاز ورودی کمپرسور.

۳-۴-۲- چک نمودن فشار گاز ورودی کمپرسور و فشار هوای فشرده.

۳-۴-۳- واحد کمپرسور باید مجموعاً تحت فشار گاز ورودی قرار گیرد و بدین جهت باید شیرهای دستی و شیرهای پنوماتیک بین مراحل فشرده سازی باز و تحریک شوند.

۳-۴-۴- تست نشتی (چک کردن گیج های مربوط به Stage ها و حصول اطمینان از عدم نشتی گاز در Tubing و Cylinderها).



۳-۴-۵- روشن نمودن دستی پمپ آب و هواگیری مربوطه.

Tab. 2 – Glycol Concentration

Antifreeze Concentration % Vol	Minimum Temperature °C
10	-4
20	-9
30	-17
40	-26
50	-38

۳-۴-۶-روشن نمودن دستی پمپ روغن. (در صورت مجزا بودن پمپ روغن و کوپل نبودن آن با کمپرسور)

۳-۴-۷- تنظیم فشار روغن.

۳-۴-۸- Compressor Interceptions check.

۳-۴-۹- پر نمودن مخازن ذخیره در سه مرحله و چک نمودن نشتی.

۳-۴-۱۰- جهت حصول اطمینان از عدم وجود نشتی مدار تحت فشار بعد از کمپرسور Load گردد، (خروجی کانوپی) پیشنهاد می گردد که با توجه به تنظیمات HMI مجموع مخازن در سه مرحله تا فشارهای 50 bar ، 150 bar و 250 bar پر شوند و در هر مرحله باید تست نشتی انجام پذیرد.

۳-۴-۱۱- Load نمودن مدار تحت فشار دیسپنسرها.

۳-۴-۱۲- چک نشتی.

۳-۴-۱۳- برنامه ریزی دیسپنسرها در صورت نیاز.

۳-۴-۱۴- تست وصل نمودن نازلها به خودرو.

۳-۴-۱۵- بستن تمامی Valveهای قبل و بعد از دیسپنسرها، واحد فشرده سازی، مخازن.

۳-۴-۱۶- لازم است تمام قسمتهای مربوط به Drain تجهیزات که جزو کارهای روزانه اپراتورها می باشد بعد از راه اندازی یک بار انجام شود.

۳-۵- راه اندازی دیسپنسر:

پس از حصول اطمینان از اتمام عملیات نصب مکانیکال و الکتریکال دیسپنسرها می توان اقدام به راه اندازی دیسپنسر نمود. بدین منظور باید اقدامات ذیل انجام پذیرد:

۳-۵-۱- بررسی صحت کابل کشی ها و سربندی های انجام شده طبق نقشه و دستورالعملهای شرکت تامین کننده.

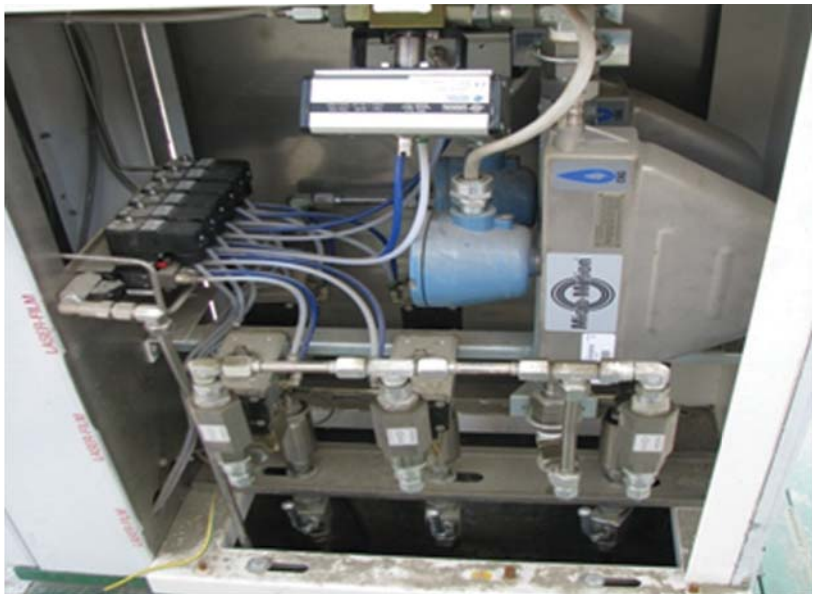
۳-۵-۲- بررسی صحت ارتباط Tubing ارتباطی بین تابلو اولویت بندی و دیسپنسر. (لازم است

هر سه خروجی بانک مخازن Low, Medium, High به ورودی صحیح مربوطه در سمت دیسپنسر متصل شده باشند).

۳-۵-۳- در مدار قرار گرفتن UPS مربوط به دیسپنسرها که در اتاق برق نصب می شوند.

۳-۵-۴- وصل کلید فیوز مربوط به دیسپنسرها.

۳-۵-۵- باز نمودن شیر دستی تعبیه شده در ورودی خطوط HP.



۳-۵-۶-با توجه به دستورالعمل شرکت تامین کننده تجهیزات باید هر Side دیسپنسر به صورت جداگانه Re-programming شوند.

۳-۵-۷- پس از اتمام برنامه ریزی دیسپنسرها می توان ضمن رعایت موارد ایمنی ، اقدام به سوختگیری اولیه نمود.

در ضمن لازم به ذکر است که نحوه محاسبه میزان و جرم گاز تزریقی باید متناسب با دمای محیط

سوخت گیری و فشارهای اولیه موجود در مخزن خودرو و فشار نهایی تعریف شده باشد، بدین جهت دیسپنسر طی نمودار PTC محاسبات لازم را انجام می دهد.

در ذیل به روش صحیح سوخت گیری اشاره گردیده است:

۱- ابتدا نازل را برمی داریم، در این حالت چراغ سبز رنگ روی دیسپنسر روشن است.

۲- شیر سه طرفه را به مخزن خودرو وصل می کنیم، باید دقت شود که شیر باید در راستای سر مخزن خودرو باشد در غیر این صورت سبب آسیب دیدگی نازل می شود.

۳- دسته شیر را ۱۸۰ درجه به طرف چپ می چرخانیم تا به سمت شیلنگ قرار بگیرد.

۴- کلید انتخاب کننده سوختگیری را در وضعیت ON قرار دهید.

۵- دیسپنسر به طوراتوماتیک گاز طبیعی فشرده شده را به مخزن خودرو تزریق می کند، در این حالت چراغ قرمز رنگ روشن می شود.

۶- هنگامی که سوختگیری پایان یافت، چراغ قرمز رنگ چشمک می زند و یک علامت نازل هم روی صفحه نمایش به صورت چشمک زن نمایش داده می شود.

۷- ابتدا کلید دیسپنسر را در وضعیت صفر قرار دهید، چراغ سبز روشن می شود.

۸- دسته نازل را به موقعیت اولیه بازگردانید.

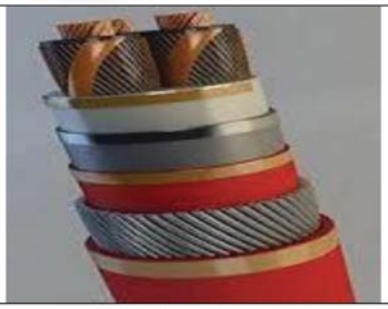
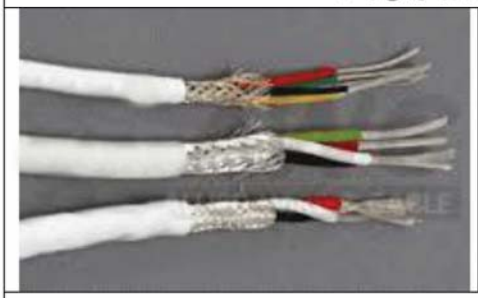
۹- به کمک پوشش نازل و کشیدن آن به سمت خود، نازل را از مخزن خودرو جدا کنید.

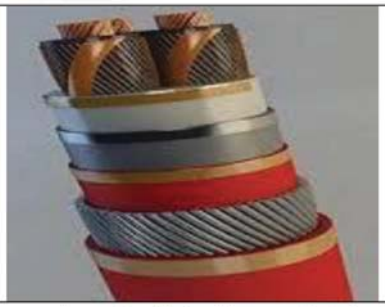
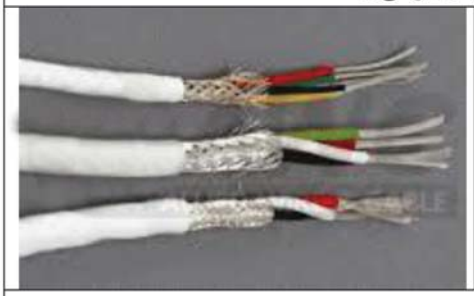
۱۰- نازل را در جای خود قرار د هید.

اصطلاحات و تجهیزات پر کاربرد در برق صنعتی

انرژی الکتریکی	کارمایه ی الکتریکی یا آنچه به عنوان حرکت، گرما و غیره از مرزهای یک سیستم الکتریکی تبادل می شود گویند که بر حسب وات ساعت یا ژول تعریف می شود.
ولتاژ	عبارتست از فشار و پتانسیل الکتریکی ناشی از اختلاف میزان الکترونها در دو محل (یا دو هادی) متفاوت که با برقراری ارتباط ، باعث بوجود آمدن جریان الکتریکی می شود. نمایش آن با ولت (V) است.
جریان الکتریکی	حرکت و عبور الکترونها از مقطع هادی (بر حسب تعداد الکترون در واحد زمان) را جریان الکتریکی میگویند. با آمپر (A) نمایش می دهند.
آمپرمتر	نشانگر مقدار جریان الکتریکی
مقاومت الکتریکی	میزان ایستادگی و مخالفت (مصرف کننده، هادی یا هر یک از اجزاء مدار) در برابر عبور جریان الکتریکی، مقاومت الکتریکی نام دارد که واحد آن " اهم " (OHM) بوده وبا حرف " Ω" نمایش داده می شود.
اهم متر	نشانگر مقدار مقاومت الکتریکی
مولتی متر	تجهیز اندازه گیری (آنالوگ یا دیجیتال) که قابلیت اندازه گیری چند آیتم برقی را داشته باشد.
توان راکتیو	(توان دِواته، توان کور، توان غیر واقعی) توان حاصله در مدارهای دارای مولفه القائی (انواع مصرف کننده‌های سیم پیچ دار) و خازنی که عملاً از بابت آن کار انجام نمی گیرد و به دلیل افزایش بیهوده جریان مصرفی و سایر مشکلات، عاملی منفی در مدار به حساب آمده و ترفندهائی برای حذف آن اندیشیده می شود، واحد این توان وار (Var) و از ارتباط بین جریان، ولتاژ و سینوس زاویه بین آنها محاسبه می گردد. $Q=U*I*\sin\varphi$
ضریب توان الکتریکی	(یا کسینوس فی) عبارتست از کسینوس زاویه بین جریان و ولتاژ مدار، که این عامل در رفتارهای مدار وهمچنین میزان انرژی مصرفی مدار نقش مهمی داشته و هرچه به سمت عدد یک میل کند، به وضعیت مطلوب نزدیک می شویم.
توان ظاهری	حاصلضرب جریان در ولتاژ (ولت*آمپر V.A)
امپدانس	مقدار مقاومت الکتریکی مجموع اثرات اهمی، القائی و خازنی که با " Z " نمایش داده شده و واحد آن نیز اهم می باشد.
هدایت الکتریکی	برخلاف مقاومت الکتریکی و معرف میزان سهولت عبور جریان برق است که با " مهو " (عکس اهم) نمایش داده می شود.
تلفات الکتریکی	مقدار افت توان الکتریکی مولد، هادیها و مصرف کننده ناشی از عوامل مختلفی مثل مقاومت اهمی و القائی ، تلفات خازنی ، تلفات پراکندگی و ...
برق AC	برق متناوب و دارای فرکانس. برقی که بطور معمول در نیروگاهها تولید شده و در شبکه های مختلف فشار قوی تا خانگی وجود دارد.(برق متناوب دارای خصلتهای منحصر به فردی جهت استفاده در

	داده می شود.
تلفات الکتریکی	مقدار افت توان الکتریکی مولد، هادیها و مصرف کننده ناشی از عوامل مختلفی مثل مقاومت اهمی و القائی ، تلفات خازنی ، تلفات پراکندگی و ...
برق AC	برق متناوب و دارای فرکانس. برقی که بطور معمول در نیروگاهها تولید شده و در شبکه های مختلف فشار قوی تا خانگی وجود دارد.(برق متناوب دارای خصلتهای منحصر به فردی جهت استفاده در ترانسفورماتورها و الکتروموتورها می باشد که از عهده برق مستقیم خارج است).
برق DC	برق مستقیم و فاقد نوسان .نظیر برق تولیدی یک باطری
یکسوساز	(رکتیفایر) سیستمهای دارای دیود یا تریستور (در مدلهای قابل کنترل) که برق متناوب (AC) را به برق مستقیم (DC) تبدیل می کند.
فاز	بطور استاندارد (بدلایل مختلف فنی از جمله افزایش قابلیت تبدیل و انتقال برق و میزان کارائی برق تولید شده) برق تولیدی ژنراتورها و شبکه توسط سه رشته هادی تحت عنوان سه فاز مختلف تحویل داده می شود که در صورت رسم منحنی تغییرات سطح ولتاژ تولیدی در محور زمان، برای هر یک از این سه فاز یک منحنی سینوسی ترسیم خواهد شد که درعین شباهت ظاهری، هریک دارای 120 درجه اختلاف زاویه بوده و نتیجتاً دارای اختلاف پتانسیل متناوب می باشند. از منظر سیستمهای تکفاز در واقع عملکرد هریک از این خروجی ها با سیم نول (صفر مبنا) یکسان بوده و به هر یک از آنها فاز گفته می شود، شایان ذکر است ولتاژ استاندارد بین نول و هر یک از سیمهای فاز در سیستم فشار ضعیف ایران 220 ولت و ولتاژ بین دو به دوی هر یک از سه سیم فازها، 380 ولت (یا 400 ولت) است.
نول	اتصال نقطه صفر ژنراتور و یا نقطه صفر ثانویه ترانسفورماتور (همزمان با اتصال زمین یا پتانسیل صفر مبنا) که با زمین هم پتانسیل و با هریک از فازها 220 ولت اختلاف پتانسیل دارد.
دو فاز شدن	در مصرف کننده های سه فاز (مثل الکتروموتورها) قطع هر یک از فازها می تواند موجب خرابی و ایجاد خسارت گردد، در این حالت می گویند "مدار دوفاز شده است ".
شبکه	عبارتست از مجموعه بهم پیوسته از ارتباطات برق رسانی الکتریکی فشار ضعیف، متوسط و یا قوی
برق فشار ضعیف	معمولاً سطح ولتاژ تا 1000 ولت (یک کیلوولت) را فشار ضعیف می گویند.
برق فشار متوسط	سطح ولتاژ (حدوداً) یک کیلوولت تا سی و سه (33) کیلوولت را فشار متوسط می گویند. (لازم به ذکر است معمولاً بصورت غلط مصطلح از پستهای 20کیلوولت بعنوان پست فشار قوی نام برده می شود که در واقع فشار متوسط است.)
برق فشار قوی	سطح ولتاژ بیش از سی و سه (33) کیلوولت را فشار قوی می گویند.
ارتینگ	(اتصال به زمین بعنوان پتانسیل صفر مبنا) زمین بعنوان پتانسیل صفر مبنا و بستری برای تخلیه و بالانس بار الکترونی عمل می کند، از این خاصیت در شبکه های برق نیز برای تخلیه ولتاژ اتصال بدنه، الکتریسیته ساکن و ولتاژهای القائی با ایجاد سیستمهای اتصال زمین، بهره گرفته می شود.
نویز الکتریکی	انواع ورودی های ناخواسته ناشی از القاء الکترو مغناطیس مدارات مجاور و یا بروز هر نوع اتصالی ها در مدارات کنترل و فرمان می باشد که امکان ایجاد انحراف در تصمیم گیری و بروز عکس العملهای ناخواسته را در مدار در پی خواهد داشت.
ریپل یا نوسان الکتریکی	افزایش یا کاهش ناگهانی سطح ولتاژ به گونه ای که مدت زمان و مقدار آن خارج از حد تحمل و رنج کاری مصرف کننده بوده و به آن آسیب برساند.

هارمونیک	عامل نامطلوب و اثرات ناشی از کارکرد برخی تجهیزات (نظیر راه اندازهای الکترونیکی) که بصورت فرکانسهای با ضرایب با لاتر فرد (مثلاً سوم ، پنجم و ...) در تغذیه برق ظهور کرده و باعث اثرات مخرب در الکتروموتورها و خازنها و... میشود.
کلید	با سوئیچ به طور عام وسیله ای است جهت برقراری و قطع ارتباط مدار الکتریکی که عامل محرک آن در انواع مختلف میتواند متفاوت باشد. مثل نیروی دست (کلید های برق داخل اتاق) ، فشار سیالات مختلف (پرژر سوئیچ آب ، روغن ، مواد نفتی ، گاز ، هوا و...) ، نیروی الکترومغناطیس (کنتاکتور) و غیره
سیم ها	هادی های الکتریکی که معمولاً از جنس مس بوده و بصورت مفتولی (خشک) و رشته ای (افشان) در سایزهای مختلف برای ولتاژها و جریانهای متفاوت ساخته می شوند.
کابل ها	مجموعه هادیهای داخل یک غلاف که بر اساس استانداردهای مختلف جهت جریانها و ولتاژهای متفاوت و با عایقهای مناسب در انواع نصب، طراحی و ساخته می شوند. انواع کابلهای با روکش پی وی سی و بصورت مسلح و غیر مسلح جهت مدارهای فرمان و یا قدرت را میتوان در مدارها بکار برد.
کابل مسلح	کابلهائی (مجموعه هادیهای داخل یک غلاف) که بر اساس استانداردهای مختلف و با استفاده از روشهای متفاوت با احاطه کردن توسط ورق یا مفتول آهنی ، در برابر انواع فشارهای مکانیکی مستحکم می شوند. معمولاً کابلهای مورد استفاده در روش کابل کشی دفنی ، از این نوع هستند. 
کابل سرب دار	کابلهای دارای غلافی از جنس سرب در لایه های محافظ روکش که در مقابل نفوذ هرگونه رطوبت و یا مایعات مختلف شیمیائی (اسیدی ، هیدروکربنی و ...) محافظت شده است.
کابل فرمان	کابلی که وظیفه برقراری ارتباطات فرمان را در مدار به عهده دارد. معمولاً این کابلها دارای تعداد رشته های سیم بیشتر و نیز لایه روکش نویزگیر (شیلد) می باشند. 
مدار	حلقه یا حلقه های تشکیل شده از منبع نیروی الکتریکی ، رسانا ، کلید ، مصرف کننده و یا

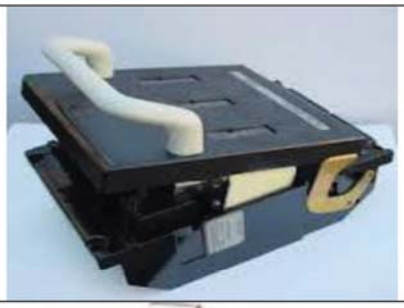
هارمونیک	عامل نامطلوب و اثرات ناشی از کارکرد برخی تجهیزات (نظیر راه اندازهای الکترونیکی) که بصورت فرکانسهای با ضرایب با لاتر فرد (مثلاً سوم ، پنجم و ...) در تغذیه برق ظهور کرده و باعث اثرات مخرب در الکتروموتورها و خازنها و... میشود.
کلید	یا سوئیچ به طور عام وسیله ای است جهت برقراری و قطع ارتباط مدار الکتریکی که عامل محرک آن در انواع مختلف میتواند متفاوت باشد. مثل نیروی دست (کلید های برق داخل اتاق) ، فشار سیالات مختلف (پرژر سوئیچ آب ، روغن ، مواد نفتی ، گاز ، هوا و...) ، نیروی الکترومغناطیس (کنتاکتور) و غیره
سیم ها	هادی های الکتریکی که معمولاً از جنس مس بوده و بصورت مفتولی (خشک) و رشته ای (افشان) در سایزهای مختلف برای ولتاژها و جریانهای متفاوت ساخته می شوند.
کابل ها	مجموعه هادیهای داخل یک غلاف که بر اساس استانداردهای مختلف جهت جریانها و ولتاژهای متفاوت و با عایقهای مناسب در انواع نصب، طراحی و ساخته می شوند. انواع کابلهای با روکش پی وی سی و بصورت مسلح و غیر مسلح جهت مدارهای فرمان و یا قدرت را میتوان در مدارها بکار برد.
کابل مسلح	 کابلهائی (مجموعه هادیهای داخل یک غلاف) که بر اساس استانداردهای مختلف و با استفاده از روشهای متفاوت با احاطه کردن توسط ورق یا مفتول آهنی ، در برابر انواع فشارهای مکانیکی مستحکم می شوند. معمولاً کابلهای مورد استفاده در روش کابل کشی دفنی ، از این نوع هستند.
کابل سرب دار	کابلهای دارای غلافی از جنس سرب در لایه های محافظ روکش که در مقابل نفوذ هرگونه رطوبت و یا مایعات مختلف شیمیائی (اسیدی ، هیدروکربنی و ...) محافظت شده است.
کابل فرمان	 کابلی که وظیفه برقراری ارتباطات فرمان را در مدار به عهده دارد. معمولاً این کابلها دارای تعداد رشته های سیم بیشتر و نیز لایه روکش نویزگیر (شیلد) می باشند.
مدار	حلقه یا حلقه های تشکیل شده از منبع نیروی الکتریکی ، رسانا ، کلید ، مصرف کننده و یا

	مبدلها را مدار گویند.
کلید فرمان	کلید های قطع و وصل مدارات فرمان روی تابلوها و پنلهای کنترل
کلید سلکتوری	کلیدهای گردان انتخابی
کلید ولت	کلید انتخابی ویژه اندازه گیری ولتاژهای مختلف خط توسط تنها یک ولت متر
فیوز	وسیله ای جهت حفاظت تجهیزات و هادیهای مدارات الکتریکی در برابراتصال کوتاه و اضافه بار است که در انواع مختلف ذوب شونده (فشنگی ، کتابی ، شیشه ای و...) و اتوماتیک (مینیاتوری ، رله حفاظتی و....)تولید می شود.
ماشینهای الکتریکی	ژنراتور – الکتروموتورها – ترانسفورماتور
الکتروموتور	مبدل انرژی الکتریکی به مکانیکی با انواع مختلف
ژنراتور	مولد برق (معمولاً بصورت کوپل موتورهای احتراق داخلی دیزل و یا بنزینی همراه است)

روتور	قسمت گردنده الکتروموتورها و ژنراتورها	
استاتور	قسمت ثابت الکتروموتورها و ژنراتورها	
ترانسفورماتور	مبدل سطوح مختلف ولتاژی در ولتاژ متناوب (AC) بر اساس القاء متقابل در (معمولاً) دو دسته سیم پیچ اولیه و ثانویه. در دو دسته کاهنده و افزاینده ولتاژ وجود دارند.	
تپ چنجر	مکانیزم تغییر (کلید داخلی) در مسیر سیم پیچ اولیه ترانسفورماتورهای کاهنده (مثلاً 20کیلو ولت به 400ولت) جهت اعمال تغییرات سطح ولتاژ در صورت وجود کمبود یا اضافه ولتاژ بصورت مداوم.	
کلید سکسیونر	وسیله (کلید) قطع و وصل مدار فشار متوسط و فشار قوی (در غیر از حالت زیر بار و بدون عبور جریان) بدون جرقه گیر و سیستم خنک کاری (سکسیونر در برق فشار ضعیف هم کاربرد دارد)	
کلید دژنکتور	وسیله (کلید) قطع و وصل مدار فشار متوسط و فشار قوی در حالت وصل بار و عبور جریان (دارای انواع روغنی ، گازی و خلأ میباشد که این موضوع جهت خنک کاری کنتاکتها در هنگام قطع و وصل و نیز کنترل جرقه ایجاد شده می باشد).	

رله پرایمر	جهت حفاظت جریان اضافه بار و اتصال کوتاه، بصورت مستقیم روی خط (معمولاً 20 کیلو ولت) و زیر یا بالای دژنکتور قرار میگیرد.	
رله زکوندر	جهت حفاظت جریان اضافه بار ، اتصال کوتاه ، ارت فالت و ... با استفاده از CT روی خط (معمولاً 20 کیلو ولت) قرار می گیرد. رله زکوندر معمولاً در بالای دژنکتور قرار می گیرد.	
CT	ترانسفورماتور جریان ، وسیله ای است که با نصب آن بصورت حلقه در مسیر عبور جریان (کابل و شینه ی تابلوها) ، بدون تماس مستقیم با مدار و بدون نیاز عبور کابل برق دار حامل جریان از مدار اندازه گیری بصورت مستقیم ، امکان اندازه گیری جریان عبوری جهت نمایشگر و سیستمهای حفاظتی را میسر می سازد.	
PT	ترانسفورماتور ولتاژ که معمولاً در مدارهای ولتاژ بالا ، جهت سهولت امر ولتاژگیری از خط ورودی ، ولتاژ ورودی به مدار اندازه گیری را با نسبتی مشخص کاهش داده و این نسبت در نشانگر جبران میگردد .	
مدار فرمان	بخشی از مدار بر قی که وظیفه کنترل مدارات مختلف را داشته و معمولاً دارای ولتاژ کاری پایین تر می باشد، اکثر تجهیزات اندازه گیری و کنترلی منصوبه روی تابلوهای برق به این مدار متصل می باشند.	
حفاظت کاتدیک	سیستمی که جهت جلوگیری از خوردگی (اکسیداسیون) خطوط لوله زیر زمینی و تأسیسات تعبیه می شود. این سیستم شامل ترانسفورماتور کاهنده ، یکسوساز و میله آند است.	
ضد انفجار	تجهیزات برقی مورد استفاده در محوطه های آتشگیر و یا مکانهائی که در شرایط خاص امکان ایجاد بخارات یا گازهای آتشگیر (مثل بخارات و گازهای هیدروکربنی) در آن محل وجود دارد.این تجهیزات براساس استاندارد جهت محیطهای متفاوت طراحی شده و اصولاً اتمسفر داخلی این تجهیزان کاملاً نسبت به اتمسفر خارج ایزوله میباشد تا در صورت ایجاد هرگونه جرقه ، شعله به بیرون سرایت نکند.	
تابلوی برق	کابین یا محفظه ای که لوازم برقی در آن نصب می شوند، تابلوها دارای ابعاد و طراحی های متنوعی هستند که بر حسب نوع کاربری طراحی می شوند و دو مدل کلی در پستها و اتاقهای کنترل تابلوی فیکس و تابلوهای کشوئی را می توان نام برد، به هر یک از واحد های تابلوئی، یک سلول می گویند.	

تابلوی فرمان	تابلوئی که شامل تجهیزات اندازه گیری و کنترل مدارها بوده و معمولاً پنل و شستی های کنترل سیستم نیز روی آنها قرار دارد.	
بانک خازنی	مجموعه ای دارای خازن ، کنترل کننده (رگولاتور) و کنتاکتور ، که جهت اصلاح ضریب قدرت مدار و افزایش کسینوس فی مورد استفاده قرار می گیرد.	
چراغ سیگنال	چراغهای کوچک (جدیداً از نوع **LED**) با ولتاژهای مختلف که روی تابلو نصب شده و بصورت واضح و از راه دور (بدون بازدید نزدیک از تجهیزات اندازه گیری) وضعیت وصل بودن برق اصلی و یا عملکرد یک مصرف کننده خاص را نمایش می دهد.	
نشانگرهای برق	نشانگرهای مولفه های مختلف برق نظیر جریان، ولتاژ ، فرکانس و غیره که در سایزهای مختلف و بصورتهای دیجیتال و آنالوگ (عقربه ای) وجود داشته و معمولاً جهت بررسی وضعیت برق توسط اپراتور روی درب تابلوها و پنلها نصب می گردد.	
شینه	(باس بار) تسمه های مسی نصب شده در داخل تابلوها جهت بر قراری ارتباطات با جریان بالا و توزیع داخلی تابلو نصب می گردد.	
اتصال کوتاه	(شورت سرکت) به حالتی اطلاق میگردد که دوهادی دارای اختلاف پتانسیل ، با کمترین مقاومت اهمی (بدترین حالت) به یکدیگر متصل شده اند.که این عامل دارای تبعات بسیار خطرناکی برای شبکه بوده و میبایست همواره مکانیزمهای قطع اضطراری فعال باشند.	
مقره	پایه هائی از جنس پلاستیک سخت ، شیشه و یا سرامیک ، برای مهار هادی ها روی تابلو و یا تیرهای برق که دارای استحکام مکانیکی و درجه عایقی کافی (برحسب ولتاژ کاری محل نصب) باشد.	

پیچاز	نوعی سیستم کلید فیوزی (نام شرکت سازنده) که شامل جعبه متحرک وصل و جداسازی فیوزهای ذوب شونده کتابی بوده و در تابلوهای عمدتاً قدیمی مورد استفاده قرار می گرفت.	
فیوز بوکس	پایه فیوزهای قدیمی مخصوص نصب فیوزهای فشنگی در تابلوهای فشار ضعیف	
سرکت بریکر	همان کلیدهای اتوماتیک هستند که معمولاً علاوه بر قطع و وصل مدار دارای خصلتهای حفاظتی با رنج قابل تنظیم نیز می باشند.	
راه انداز و سوئیچ گیر	مجموعه راه اندازی مدار وکلید های اتصال مصرف کننده های مختلف که معمولاً مستقیماً دارای حفاظتی نبوده و حفاظتهای الکتریکی لازم در مجموعه های الحاقی نصب می گردد.	
کلید مینیاتوری	کلید های باریک تابلوئی که دارای قابلیت حفاظت مدار در برابر اضافه بار (اضافه جریان) و اتصال کوتاه هستند.	

کلید هوائی	کلیدهای آمپر بالا در سیستم فشار ضعیف و دارای قدرت قطع بالا که از سیستم خنک کاری توسط هوا برای خنک نمودن کنتاکتها در هنگام قطع و وصل استفاده می شود.	
رله	لفظ عمومی جهت تجهیزات سیستمی فرمان و کنترل منصوبه در تابلوها و تجهیزات برقی	
رله های حفاظتی	مکانیزم های مختلف کنترلی دارای قدرت اندازه گیری و کنترل یکی از مولفه های برقی ، که بعنوان حفاظت تجهیزات مورد استفاده قرار میگیرند. مثل رله دیستانس ، رله دیفرانسیل ، رله حرارتی و ...	
رله حرارتی	تجهیز حفاظت مدار در مقابل اضافه بار (اضافه جریان) با رنج قابل تنظیم ، شامل سیستم بیمتال برای قطع مدار در مواقع اضافه بار کا به همین دلیل به آنها "Over load" هم گفته می شود. معمولاً این رله های به کنتاکتور وصل می شوند.	
رله شیشه ای	کنتاکتورهای سایز کوچک (با جریان پائین) که در مدارات فرمان استفاده می شوند که معمولاً دارای قاب پلاستیکی شفاف هستند و بهمین مناسبت شیشه ای نامیده شده اند .	
کنترل فاز	نوعی رله که با تحت کنترل قرار دادن پاره ای از مشخصات برق ورودی جهت حفاظت از دو فاز شدن یا تک فاز شدن و یا تغییر توالی فازها ، قطع شدن یک یا دو فاز از سه فاز ، قطع شدن نول و ... اپراتور را مطلع و یا مدار را جهت جلوگیری از بروز خصارات احتمالی قطع می کند.	
کنتاکت	لبه اتصال و ارتباط کلیدها و کلیه تجهیزات قطع و وصل جریان الکتریکی میباشد.	
بوبین	سیم پیچ بصورت عمومی (مثل کلافهای داخل الکتروموتورها و ژنراتورها و سیم پیچ مگنت کنتاکتورها)	
کنتاکتور	کلید قطع و وصل که عامل محرک قطع و وصل آن (بجای نیروی دست در کلیدهای معمولی) نیروی الکترو مغناطیسی ایجاد شده توسط یک سیم پیچ است.	

تایمر	رله ای جهت قطع و وصل مدار ، براساس زمان	
ساعت فرمان	نوعی ساعت که دارای کنتاکت جهت قطع و یا وصل مدار در مقاطع زمانی مشخص و قابل تنظیم در طی 24 ساعت شبانه روز می باشد.(در صورت وجود برنامه ریزی جغرافیائی براساس ساعت محلی و تشخیص زمانهای طلوع و غروب خورشید توسط دستگاه ، این ساعت از نوع نجومی بوده و جهت روشن و خاموش نمودن اتوماتیک روشنائیهای محوطه استفاده می شود)	
پوش باتون	شستی فشاری (بصورت استپ یا استارت)	
جعبه تقسیم	جعبه ساخته شده از فلز یا پلاستیک جهت ایجاد محلی مناسب و استاندارد برای انشعابات برقی	
باطری	واحد های ذخیره انرژی الکتریکی که با توانهای متفاوت تولید شده و طی فرایندی شیمیائی برق مستقیم تولید می نماید.	
اینورتر (درایور)	مبدل برق مستقیم به متناوب (با فرکانس متغییر) و همچنین راه اندازهای دور متغیر الکتروموتورهای متناوب	
راه انداز نرم	سیستم الکترونیکی راه اندازی الکتروموتورهای متناوب که با کنترل دامنه ولتاژ ، جریان راه اندازی اولیه و نتیجتاً ضربات الکتریکی و مکانیکی راه اندازی موتورها را کاهش می دهد. این تجهیز گاهاً شامل مکانیزم توقف نرم نیز میباشند.	
کنتور	دستگاه اندازه گیری انرژی الکتریکی مصرفی که قابلیت ثبت مقادیر توان اکتیو و راکتیو را دارد.	
دیماند	مقدار هزینه محاسباتی در قبوض برق ، مربوط به مقدار تقاضای توان	
شبکه های صنعتی	فیلد باس،پرافی باس، اترنت، کن باس ، هارت و سایر اصطلاحات از این دست همگی استانداردها ، پروتکل ها و سیستمهای ارتباط صنعتی برای انتقال سریع و صحیح دیتا می باشند که اجزاء شبکه های صنعتی	

	هستند.	
HMI	"واسطه بین انسان و ماشین یا سیستم " که در واقع سیستم نمایشگر قابل برنامه ریزی و هماهنگ با اتوماسیون در صنایع مختلف و دارای مجموعه ای از سخت افزارها و نرم افزارهای کنترلی می باشد که بوسیله آن اداره و گزارش گیری از یک مجموعه کاری مرتبط به هم به دقیقترین و ساده ترین وجه صورت می پذیرد.	
LG/TG	سیستم اندازه گیری سطح و درجه حرارت موجودی مخازن	
رادار LG/TG	فرستنده و گیرنده راداری LG/TG که بالای مخازن نصب شده و ارتفاع فرآورده داخل مخزن را با روش امواج با مدولاسیون پیوسته فرکانس (FMCW) با دقت بسیار بالا مشخص می نماید.	
ترمومتر	دستگاه سنجش درجه حرارت که در انواع مختلف بصورت دیجیتال و آنالوگ و یا تابلوئی و پرتابل و در رنجهای مختلف وجود دارد.	
فشار سنج	سیستم اندازه گیری و نمایش فشار	
پرژر ترانسمیتر	(PT) تجهیزات حسگر فشار به گونه ای که بصورت آنالوگ و پیوسته ، اطلاعات مربوط به مقدار فشار اندازه گیری شده را به کنترلر انتقال دهد.	
پرژر سوئیچ	کلید تابع فشار . که میتواند دارای رنج قابل تنظیم یا ثابت باشد و به هرنوع سیستم دارای سیال ، جهت کنترل فشار متصل شود.	

لیمیت سوئیچ	میکرو سوئیچ یا کلید محدود کننده. نوعی کلید قطع یا وصل که تابع فشار مکانیکی خارجی میباشد. این وسیله در جاهای مختلفی مثل ماشینهای ابزار (جهت محدود کردن کورس حرکتی) ، راه انداز کلیدهای قدرت بالا (فرامین مکانیکی بادامکها) ، بازوهای بارگیری و... نصب می گردد.	
لامپ گازی	لامپهای روشنائی که بر اساس یونیزاسیون گازهای مختلف ایجاد نور مینمایند.مثل بخار سدیم، بخارجیوه ، نئون و ... (لامپهای فلورسنت نیز از این دسته هستند)	
لامپ کم مصرف	لامپهای گازی فلورسنت فشرده با بهره روشنائی بالاتر	
لامپ فیلامانی	لامپهای معمولی قدیمی و پر مصرف که با عبور جریان از فیلامانی از جنس معمولاً تنگستن و بدلیل التهاب ایجاد شده ، نور تولید مینماید.	
لامپ ال ای دی	لامپ دیود روشنائی (دیود مولد نور) که دارای عمر طولانی و مصرف بسیار ناچیز اما قیمت بالا هستند. (Emitting Diode Light)	

سامانه

پمپ بنزین یاب

جستجوی نزدیکترین جایگاه‌های سوخت ایران

www.gasstationfinder.ir

تا به حال چند بار در پی یافتن پمپ‌بنزینی نزدیک، در خیابان‌ها سرگردان شده‌اید؟ حتی اگر رسیدن به نزدیک‌ترین پمب‌بنزین یکی از دغدغه‌های مهم شما هنگام رانندگی نباشد، بدون شک مواجه شدن با چراغ قرمز کمبود بنزین امکان فکر کردن به چیزی غیر این موضوع را از شما خواهد گرفت. اپلیکیشن ساده اما کارآمد «پمپ‌بنزین‌یاب» برای برطرف کردن این دغدغه‌ی شما ساخته شده است.

به کمک «پمپ‌بنزین‌یاب»، جی‌پی‌اس گوشی و تنها با یک بار متصل شدن به اینترنت، می‌توانید مکان تمام پمپ‌های بنزین، گازوئیل و حتی گاز (CNG) را دریافت کنید تا هر زمان که نیاز داشتید بتوانید با استفاده از این اپلیکیشن نزدیک‌ترین جایگاه‌ها را به مکان فعلی خود شناسایی نماید.

اپلیکیشن «پمپ‌بنزین‌یاب» محصول شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران و مخصوص گوشی‌های هوشمند و تبلت‌ها طراحی شده است.

- پوشش سراسری (شهرها و جاده ها)
- نمایش فاصله خطی و واقعی تا مقصد
- تعیین شعاع جستجو
- نمایش جایگاه های هر منطقه و ناحیه
- دریافت اطلاعات جدید و بروزرسانی جایگاه های سوخت
- استفاده از جی پی اس و یا آنتن های مخابراتی جهت شناسایی موقعیت
- مسیریابی (نیازمند اتصال اینترنت)
- دارای دو نقشه برای پیشتیبانی از گوشی و تبلت های دارای نسخه اندروید قدیمی و جدید
- جستجو و نمایش اطلاعات براساس نوع فرآورده مانند بنزین، گازوئیل و CNG (گاز طبیعی فشرده)
- ثبت خطا و اعلام گزارش در صورت صحیح نبودن موقعیت جایگاه
- نمایش اطلاعات جایگاه شامل منطقه، ناحیه، آدرس، تلفن، نوع سوخت و امکانات
- خبرنامه
- نظر سنجی
- جستجوی کارت سوخت مفقودی
- تاریخچه سرویس خودرو
- ارسال پیشنهاد ها

با سپاس از :

رؤسا و مهندسین انبارهای منطقه تهران

واحد فنی مهندسی منطقه تهران

واحد ایمنی و آتش نشانی

آزمایشگاه مرکزی

معاونین و کارشناسان مدیریت مهندسی و طرح ها

مناطق اصفهان ، ساری و هرمزگان

سوخت گیری هواپیمایی

از آقایان مجید اسکندری و عباس شاه مرادی به خاطر تنظیم

و کلیه کسانی که به هر شیوه در تدوین این مجموعه سهیم هستند .

CNG