



WHITE PAPERS

ASK-RD-ENG-035

R&D Department

ARYA SEPEHR KAYHAN (ASK) | SHAHID SALIMI INDUSTRIAL CITY, TABRIZ, IRAN

شرکت آریا سپهر کیهان با نام اختصاری ASK، طراح و تولیدکننده پمپ های گریز از مرکز و روتاری و ارائه دهنده راهکارهای بهینه سازی سیستم های فرایندی و پمپاژ می باشد.

توجه!

مقالات تخصصی با عنوان White Papers جهت افزایش دانش عمومی پمپ ها در بخش تحقیق و توسعه این شرکت نگارش شده است. استفاده از این مقالات رایگان می باشد و لازم است جهت استفاده از محتویات آن به موارد ذیل توجه فرمایید:

- 1- انتشار مجدد مطالب مقالات (به شکل اولیه و بدون تغییر در ساختار محتوایی و ظاهری) با ذکر منبع، بلامانع است.
- 2- استفاده تجاری از محتویات مقالات در نشریات مجاز نمی باشد.

پلان های آببندی مطابق استاندارد API 682

پلان های آببندی به منظور کنترل شرایط محیطی سیستم های آببند مکانیکی در تجهیزات دوار (مانند پمپ های سانتریفیوژ) مورد استفاده قرار می گیرند. مطابق استاندارد API 682 / ISO 21049، ۲۵ پلان آببندی منحصر به فرد طبقه بندی شده است که بسته به شرایط سیستم پمپاژ، می تواند ترکیب مناسبی از این پلان ها مورد استفاده قرار گیرد.

جدول شماره ۱: طبقه بندی پلان های آببندی بر حسب نوع آببند مکانیکی

| پلان های آببندی مرتبط | نوع آببند مکانیکی |
|---|--|
| 01, 02, 11,12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 41, 51 | آببند مکانیکی تک Single |
| 52, 53A, 53B, 53C, 54 | آببند مکانیکی دوگانه Double با سیال واسطه مایع |
| 71, 72, 74, 75, 76 | آببند مکانیکی دوگانه Double با سیال واسطه گاز Gas seal |
| 61, 62 | پلان های مشترک در آببند تک و دوگانه |

مطابق این استاندارد، برای آببندهای مکانیکی سه نوع جانمایی Arrangement به شرح زیر وجود دارد:

- (الف) **جانمایی ۱:** یک آببند مکانیکی در یک کارتریج وجود دارد (آببند مکانیکی تک)
- (ب) **جانمایی ۲:** دو آببند مکانیکی با یک فاصله در یک کارتریج وجود دارد به طوریکه فشار آن کمتر از فشار محفظه آببند می باشد (آببند مکانیکی دوگانه با سیال بافر Buffer)
- (پ) **جانمایی ۳:** دو آببند مکانیکی با یک فاصله در یک کارتریج وجود دارد به طوریکه از یک سیال (گاز یا مایع) باریر Barrier که از منبع خارجی با فشار بالاتر از فشار محفظه آببند تغذیه می شود، استفاده می کند (آببند مکانیکی دوگانه با سیال باریر Barrier)
- ترکیب پلان های آببندی برای انواع جانمایی آببندهای مکانیکی در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲: ترکیب پلان های آببندی مربوط به انواع جانمایی

| توضیحات | پلان های آببندی | جانمایی |
|---|---|---------|
| پلان های آببندی 01 تا 51 مربوط به آببند مکانیکی است. پلان های 61 و 62 برای ایزوله کردن و یا شستشوی پشت آببند (سمت اتمسفریک آببند) از محیط بیرون استفاده می شود و در تمامی جانمایی ها قابل استفاده است. | 01, 02, 11,12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 41, 51, 61, 62 | ۱ |
| پلان های 01 تا 41 مربوط به آببند مکانیکی اول (داخلی) است، پلان 52 مربوط به آببند مکانیکی دوم (خارجی) است که سیال بافر از نوع مایع است. پلان های 71 تا 76 مربوط به آببند مکانیکی دوم (خارجی) است که سیال بافر از نوع گاز است. | 01, 02, 11,12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 41, 52, 61, 62, 71, 72, 75, 76 | ۲ |
| پلان های 01 تا 32 مربوط به آببند مکانیکی اول (داخلی) است، پلان های 53 A/B/C و 54 مربوط به آببند مکانیکی دوم (خارجی) است که سیال باریر از نوع مایع است. پلان 74 مربوط به آببند مکانیکی دوم (خارجی) است که سیال باریر از نوع گاز است. | 01, 02, 11, 13, 32, 53A, 53B, 53C, 54, 61, 62, 74 | ۳ |

در هر جانمایی با توجه به شرایط پمپاژ یکی از پلان های آبیندی برای هر آبیند مکانیکی استفاده می شود و در صورت نیاز پلان های 61 و یا 62 نیز برای سمت اتمسفریک کارتریج آبیند انتخاب می شود. به عنوان مثال در جانمایی ۱، پلان آبیندی می تواند ۱۱ و ۶۱ انتخاب گردد (Plan 11+61). برای جانمایی ۲، پلان آبیندی برای آبیند داخلی ۱۱، برای آبیند خارجی ۵۲ و سمت اتمسفریک کارتریج ۶۲ انتخاب گردد (Plan 11+52+62) و برای جانمایی ۳، پلان آبیندی به عنوان مثال می تواند Plan 11+53B+62 انتخاب شود.

در پمپ های عمودی سری VS استاندارد API 610، ممکن است پلان های 1, 11, 12, 21, 22, 31 و 41 در ترکیب با پلان 13 استفاده شوند. در این حالت مثلاً برای جانمایی ۱ ممکن است ترکیب پلان آبیندی به صورت Plan 13+21+61 باشد.

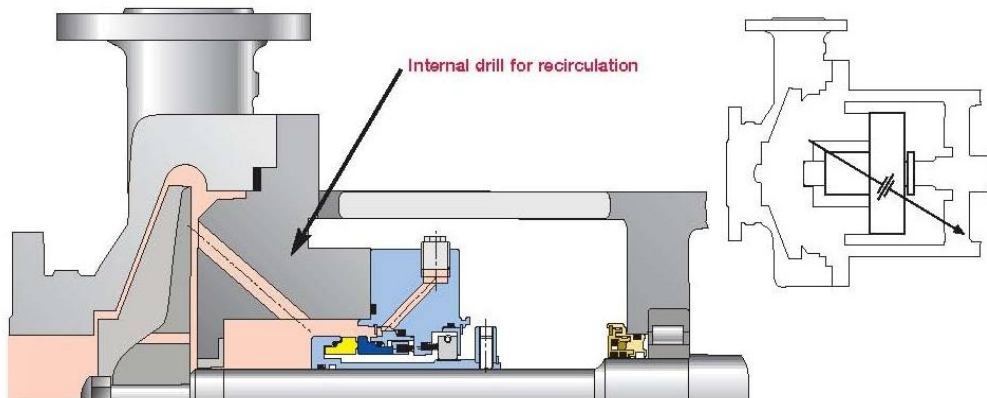
انتخاب پلان های آبیندی مناسب

برای انتخاب یک پلان یا ترکیبی از پلان های آبیندی مناسب باید اطلاعات دقیقی از خصوصیات زیر وجود داشته باشد:

- ۱) مشخصات فیزیکی و ترمودینامیکی سیال در تماس با آبیند: شامل دما، فشار، فشار بخار، گرمای ویژه، خاصیت روانکار بودن سیال، ویسکوزیته، دانسیته و دمای نقطه جوش
- ۲) سیال چند فاز: وجود ذرات جامد معلق در سیال پمپ شونده و یا وجود گازهای محلول و نامحلول در سیال و همچنین احتمال بروز واکنش های شیمیایی و تغییر فاز در سیال تحت شرایط خاص و تشکیل رسوب، کریستال و نظایر آن، تأثیر بسزایی در شرایط محیطی آبیند مکانیکی دارد. وجود ذرات جامد باعث سایش در جوه آبیند و قطعات الاستومری می شود و تشکیل گاز یا بخار در محفظه آبیند ممکن است باعث از بین رفتن فیلم سیال بین جوه آبیند و افزایش دمای غیرمجاز در آن شود. رسوب و تشکیل کریستال در سیال باعث ایجاد انسداد در حرکت و یا سایش بیش از حد قطعات می شود.
- ۳) ترکیبات خطرناک و سمی در سیال: وجود یا عدم وجود گازهای خطرناکی چون H_2S به مقدار زیاد و یا سیالات قابل انفجار، سمی، کشنده و یا آلوده که باعث تخریب محیط زیست می شود، تأثیر مهمی در انتخاب پلان آبیندی از منظر ایمنی دارد.
- ۴) سرویس عملکردی دستگاه: عواملی همچون، تعداد ساعات کارکرد قابل انتظار از دستگاه در سال، پمپاژ سیال مهم و یا گرانیقیمت، الزام جهت کارکرد ایمن و بدون نقص به مدت طولانی، نشستی مجاز حین عملکرد، هزینه تمام شده و هزینه های مربوط به طول عمر دستگاه، می تواند در کنار لزوم تأمین الزامات فنی، بر انتخاب نوع پلان آبیندی تأثیرگذار باشد.

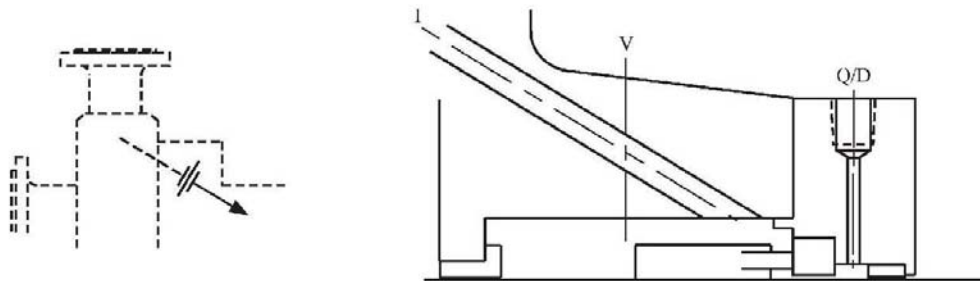
معرفی پلان های آببندی

پلان 01 -



شماتیک پلان 01

پلان 01 مشابه پلان 11 است با این تفاوت که در این پلان جریان مستقیم به محفظه آببند از یک خط داخلی که پشت پروانه و نزدیک خروجی می باشد، استفاده می شود. این پلان تنها برای سیالات تمیز توصیه شده است. پلان 01 ممکن است به جهت کاهش خطرات یخ زدگی سیال در خط فلاشینگ، برای سیالاتی که در دمای محیط جامد یا کریستال می شوند مورد استفاده قرار گیرد. در این حالت باید توجه ویژه ای شود که گردش سیال برای عملکرد مطمئن آببند کافی باشد.



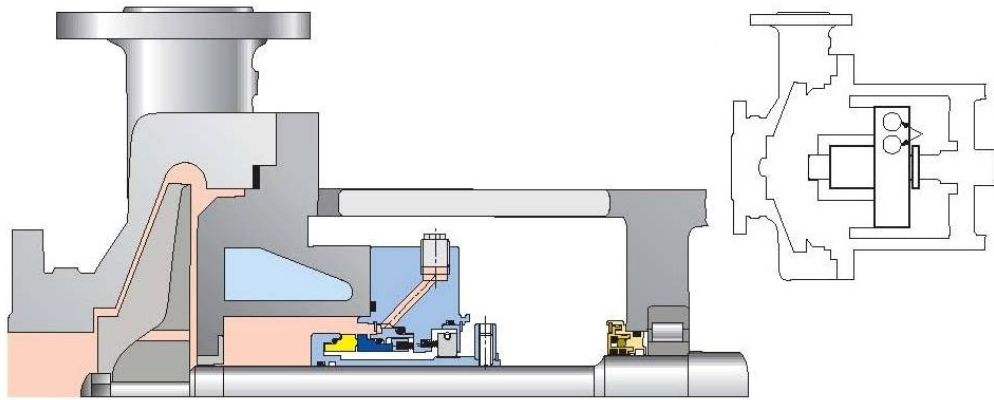
محفظه آببند پلان 01: گردش داخلی از خروجی پمپ به آببند. تنها برای پمپاژ سیالات تمیز توصیه شده است. باید دقت شود که گردش کافی سیال برای شرایط پایدار وجوه آببند ایجاد می شود.

$V =$ هواگیری

$I =$ ورودی

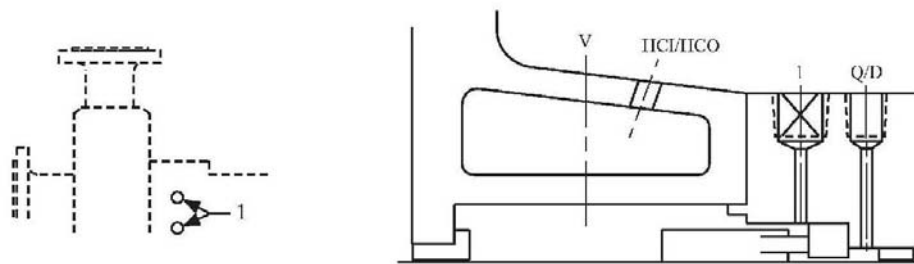
$Q/D =$ کوئنج / تخلیه

- پلان 02



شماتیک پلان 02

پلان 02 یک محفظه آببند بسته بدون فلاشینگ می باشد. پلان 02 در صنایع شیمیایی و در کاربردهایی که فشار محفظه آببند و دمای فرآیند پایین می باشد، متداولتر است. این پلان ممکن است با محفظه آببندی که سوراخ مخروطی دارد و برای تسهیل در ورود سیال اصلاح شده است، مورد استفاده قرار می گیرد. سیال فرآیند برای اجتناب از سایش در گلند یا قطعات آببند، باید نسبتاً تمیز باشد. فشار بخار سیال فرآیند به منظور اجتناب از بخار شدن در محفظه آببند و یا وجوه آن باید مورد بررسی قرار گیرد. پلان 02 برای سیالات تمیز سرد با گرمای ویژه بالا، مانند آب، و سرعت های نسبتاً پایین پمپ می تواند مورد استفاده قرار گیرد. وقتی این پلان استفاده می شود، باید اختلاف دمای سیال پمپ شونده به دقت مورد بررسی قرار گیرد.



محفظة آببند پلان 02: محفظه آببند انتها بسته بدون بازچرخش سیال فلاشینگ

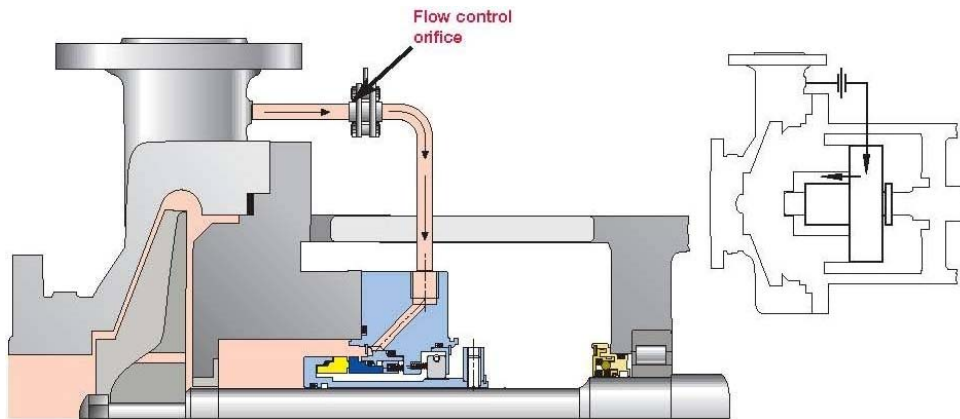
1: اتصالات مسدود شده برای امکان بازچرخش جریان در آینده

HCI = ورودی گرمایش / سرمایش اگر نیاز باشد.

ICO = خروجی گرمایش / سرمایش اگر نیاز باشد.

V = هواگیری (اگر نیاز باشد)

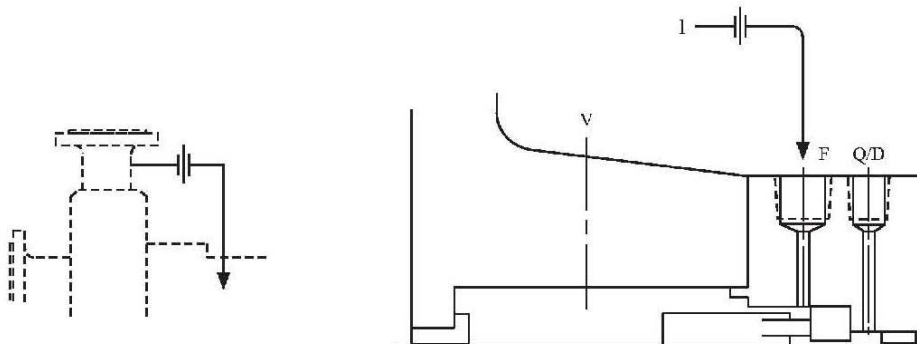
- پلان 11



شماتیک پلان 11

پلان 11 پلان پیش فرض برای فلاشینگ آبند تمامی آبندهای تک می باشد. در پلان 11، سیال از خروجی پمپ به محفظه آبند فرستاده می شود. این سیال خنک کاری آبند و تخلیه هوا یا بخارات از محفظه آبند را بعهده دارد. سیال پس از آن از طریق فضای خالی پشت آبند به داخل محفظه پمپ بر می گردد. این پلان متداولترین پلان برای کاربردهای عمومی و تمیز می باشد. برای کاربردهای فشار بالا، باید توجه ویژه ای برای محاسبه دبی فلاشینگ مورد نیاز انجام گیرد. برای تعیین ابعاد اریفیس مناسب و بوش خفه کننده به منظور اطمینان از جریان فلاشینگ در آبند، محاسبات مورد نیاز است (در هر حال سایز اریفیس نباید کمتر از 1/8 اینچ یا 3.2 میلیمتر باشد).

این پلان برای سیالاتی که شامل ذرات جامد ساینده می باشند و یا سیالاتی که ممکن است پلیمر شوند، مورد استفاده قرار نمی گیرد.



محفظه آبند پلان 11: باز چرخش از خروجی پمپ از طریق یک اریفیس کنترلی به آبند.
جریان ورودی به محفظه آبند برای وجوه آبندهای مکانیکی تنظیم می شود و جریان به پمپ برگردانده می شود.

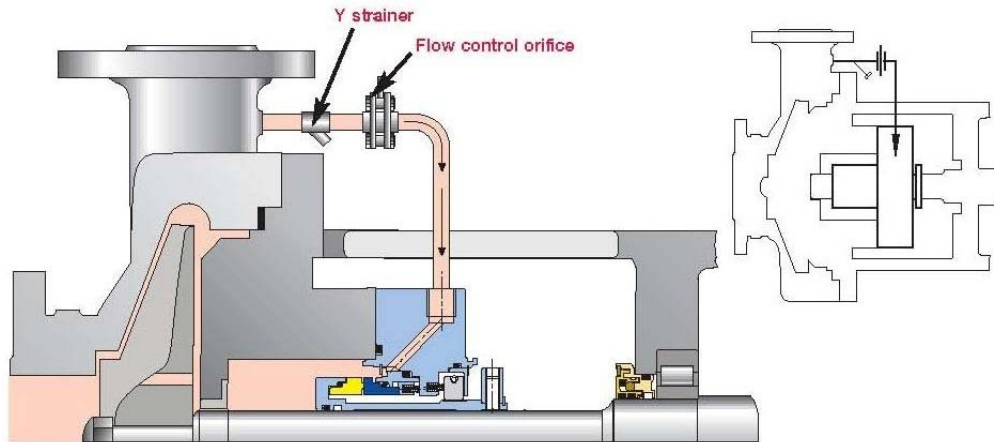
1: از خروجی پمپ

F: اتصال فلاشینگ

Q/D = کوئچ / تخلیه

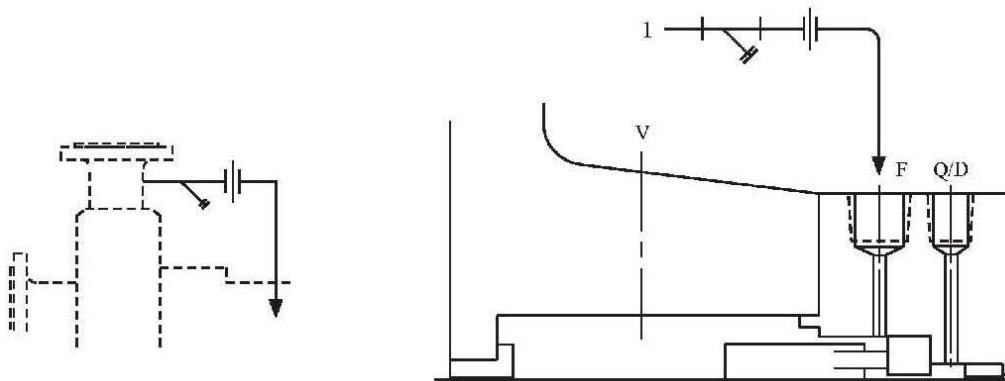
V = هواگیری (اگر نیاز باشد)

- پلان 12



شماتیک پلان 12

پلان 12 مشابه پلان 11 می باشد، با این تفاوت که یک صافی نوع Y قبل از اریفیس نصب می شود. با نصب این صافی امکان فلاشینگ سیالات تا اندازه ای کثیف به محفظه آبنند امکان پذیر می شود. این پلان به خاطر قابلیت اطمینان پایین صافی نوع Y معمولاً عملکرد نامطمئنی داشته است.



محفظة آبنند پلان 12: بازچرخش از خروجی پمپ به آبنند از طریق یک صافی و اریفیس.
این پلان مشابه پلان 11 است اما با این تفاوت که یک صافی برای خارج کردن ذرات جامد معلق اضافه شده است.
عموماً صافی ها به خاطر امکان انسداد و خرابی آبنند، توصیه نمی شود.

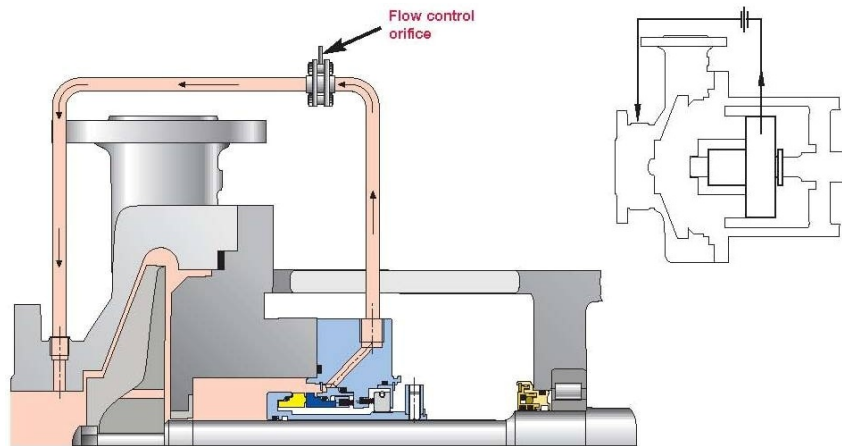
1: از خروجی پمپ

F: اتصال فلاشینگ

Q/D = کوئنچ / تخلیه

V = هواگیری (اگر نیاز باشد)

- پلان 13

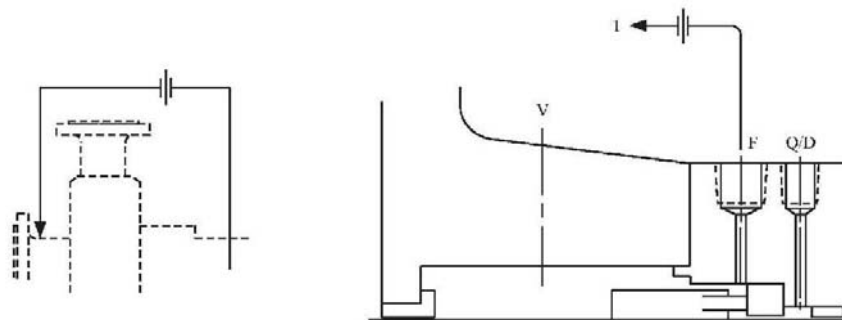


شماتیک پلان 13

پلان 13 پلان فلاشینگ استاندارد برای پمپ های عمودی است که پایین محفظه آببند بوش خفه کننده نداشته باشند. فشار محفظه آببند در پمپ های عمودی که بوش خفه کننده نداشته باشند، به طور عادی برابر با فشار کاری پمپ می باشد. به خاطر این جانمایی، اختلاف فشاری برای کارکرد پلان 11 وجود ندارد. در پلان 13، سیال از محفظه آببند به مکش پمپ برگردانده می شود تا خنک کاری آببند و هواگیری و تخلیه بخارات در محفظه آببند فراهم شود. پلان های 1, 11, 12, 21, 31 و 41 در ترکیب با پلان 13 برای پمپ های عمودی سری VS استفاده می شوند.

پلان 13 برای پمپ های عمودی خطی، خود هواگیر می باشد. اختلاف فشار برای گردش سیال کافی است و فشار محفظه آببند برای جلوگیری از تشکیل بخار کفایت می کند.

همچنین پلان 13 برای پمپ های فشار بالا که استفاده از پلان 11 باعث انتخاب یک اریفیس با سایز خیلی کم می شود و یا دبی فلاشینگ را بسیار زیاد می کند، مورد استفاده قرار می گیرد. این پلان عموماً در پمپ های فشار پایین خیلی خوب عمل نمی کند چرا که اختلاف فشار کم بین محفظه آببند و مکش پمپ پایین است. مناسب بودن عملکرد پلان 13 با محاسبه دبی فلاشینگ و در نتیجه محاسبه سایز اریفیس قابل تعیین می باشد.



محفظه آببند پلان 13: باز چرخش جریان از محفظه آببند پمپ به مکش آن از طریق یک اریفیس.

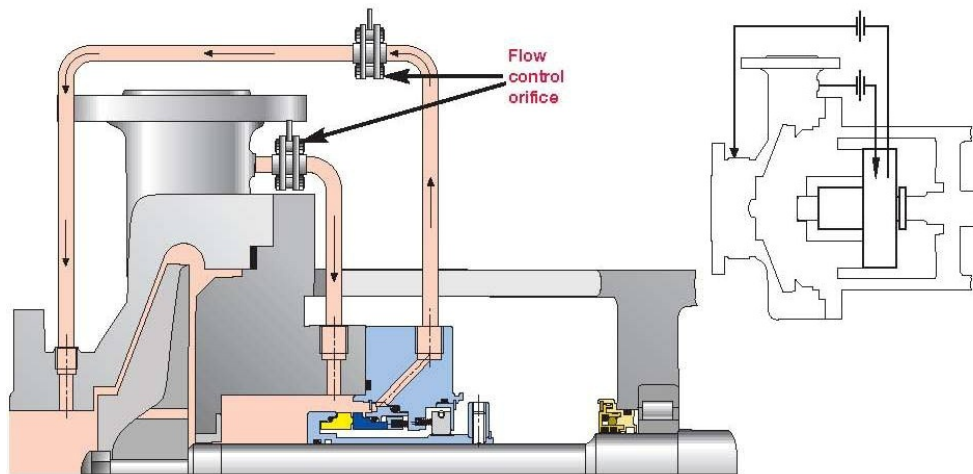
1: از خروجی پمپ

F: اتصال فلاشینگ

Q/D = کوئنج / تخلیه

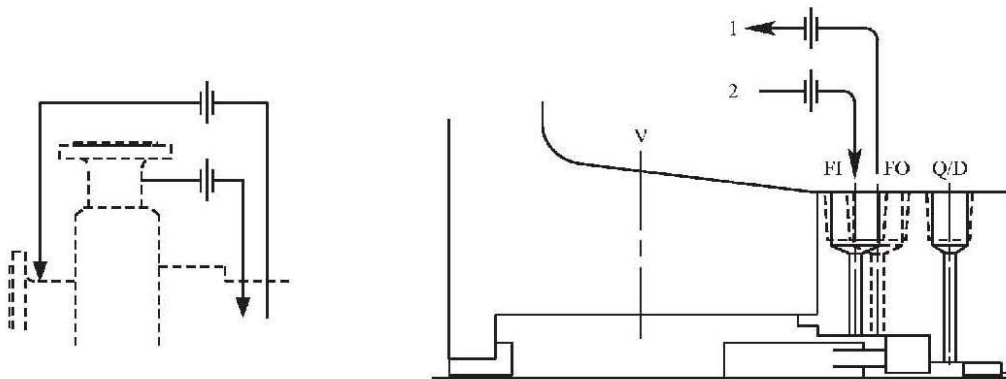
V = هواگیری (اگر نیاز شود)

- پلان 14



شمانیک پلان 14

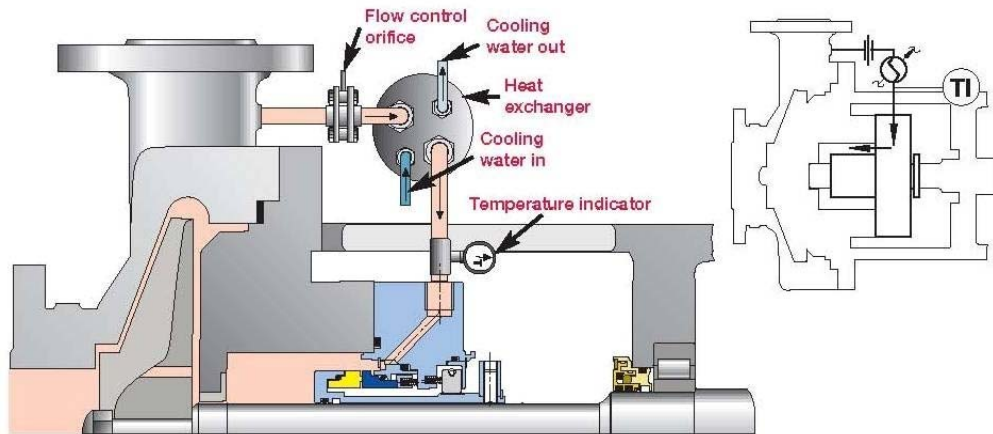
پلان 14 ترکیبی از پلان 11، گردش سیال از خروجی پمپ، و پلان 13، گردش سیال به مکش پمپ می باشد. این پلان همزمان تأمین جریان خنک کاری به محفظه آببند (Plan 11) و هواگیری کامل محفظه آببند (Plan 13) را فراهم می کند. استفاده از این پلان باعث کاهش فشار محفظه آببندی نسبت به پلان 11 می شود. پلان 14 در پمپ های عمودی بیشترین کاربرد را دارد.



محفظه آببند پلان 14: گردش جریان از خروجی پمپ به آببند از طریق یک اریفیس کنترلی و همزمان بازچرخش آن از محفظه آببند به مکش پمپ از طریق یک اریفیس کنترلی (اگر نیاز باشد). پلان 14 ترکیبی از پلان 11 و پلان 13 است.

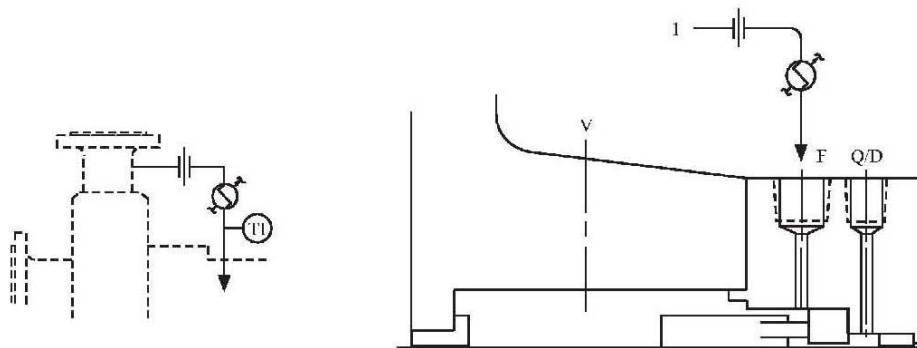
- 1: به سمت مکش پمپ
- 2: از سمت خروجی پمپ
- FI = ورودی فلاشینگ
- FO = خروجی فلاشینگ
- Q/D = کوئنچ / تخلیه
- V = هواگیری (اگر نیاز باشد)

- پلان 21



شماتیک پلان 21

پلان 21 سیال خنک را به آبنند فلاشینگ می کند. در کاربردهای دمای بالا ممکن است جهت جلوگیری از تشکیل بخار و یا رسیدن به محدودیت های دمایی قطعات الاستومری آبنند، یا کاهش تشکیل کوک و پلیمر و همچنین بهبود خواص روانکاری (مثلاً در آب داغ)، خنک کردن سیال فلاشینگ مورد نیاز باشد. مزیت پلان 21 این است که نه تنها سیال خنک را فلاشینگ می کند، بلکه اختلاف فشار کافی برای جریان مناسب گردش سیال دارد. عیب این پلان این است که کارکرد کولر به شدت باعث تشکیل رسوبات و انسداد در سمت آب و اگر ویسکوزیته سیال فلاشینگ نیز بالا باشد، ممکن است باعث انسداد در سمت فرآیندی کولر شود. پلان 21 نسبت به پلان 23 انرژی بیشتری مصرف می کند چرا که سیال پمپ شده که برای فلاشینگ استفاده شده است باید مجدداً از مکش به خروجی، پمپ شود.



محفظه آبنند پلان 21: بازچرخش از خروجی پمپ به کولر از طریق یک ارفیس کنترلی و سپس به داخل محفظه آبنندی

1: از سمت خروجی پمپ

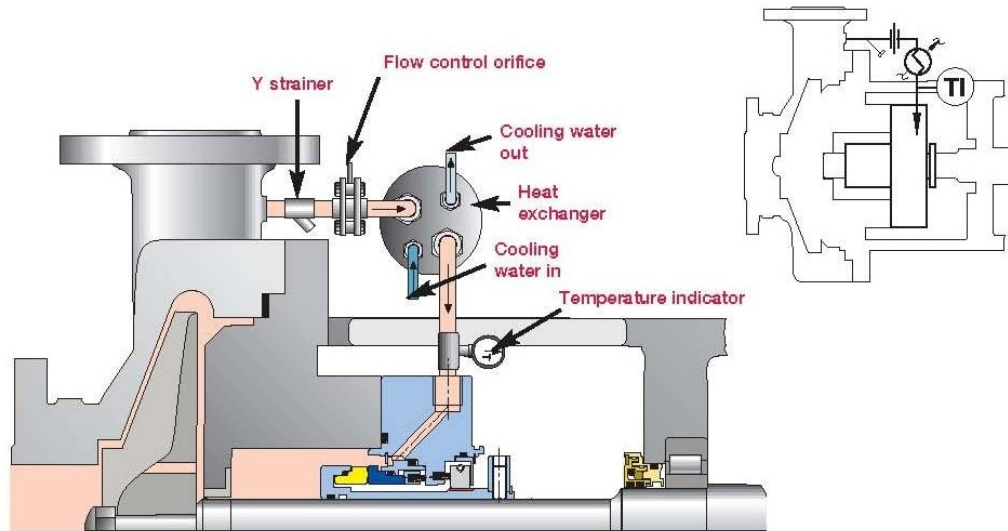
F = اتصال فلاشینگ

Q/D = کوئچ / تخلیه

TI = نمایشگر دما

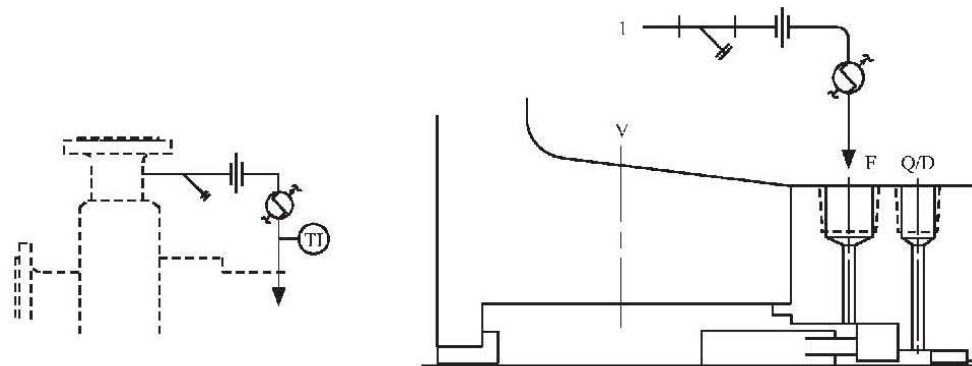
V = هواگیری (اگر نیاز باشد)

پلان 22 -



شماتیک پلان 22

پلان 22 مشابه پلان 21 است، با این تفاوت که یک صافی نوع Y قبل از اریفیس روی خط ورودی به کولر نصب می شود. با نصب این صافی امکان فلاشینگ سیالات تا اندازه ای کثیف به محفظه آببند امکان پذیر می شود. مشابه پلان 12، این پلان به خاطر قابلیت اطمینان پایین صافی نوع Y معمولاً عملکرد نامطمئنی داشته است.



محفظه آببند پلان 22: بازچرخش جریان از خروجی پمپ به داخل محفظه آببند از طریق عبور از صافی، اریفیس کنترل جریان و کولر. عموماً صافی ها به خاطر امکان انسداد و خرابی آببند، توصیه نمی شود. این پلان در استاندارد به عنوان یک مرجع نشان داده شده است اما برای عمر کاری 3 سال تأیید نمی شود.

1: از سمت خروجی پمپ

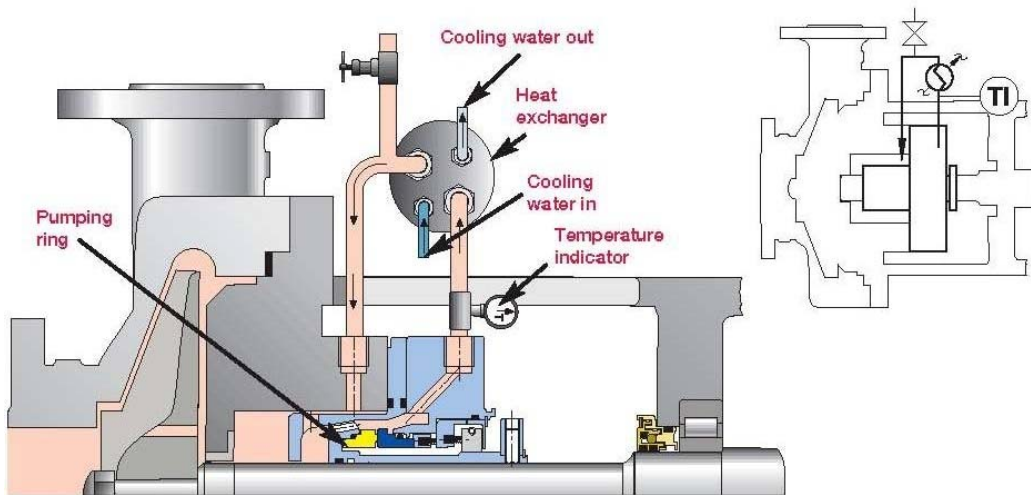
F = اتصال فلاشینگ

Q/D = کوئچ / تخلیه

TI = نمایشگر دما

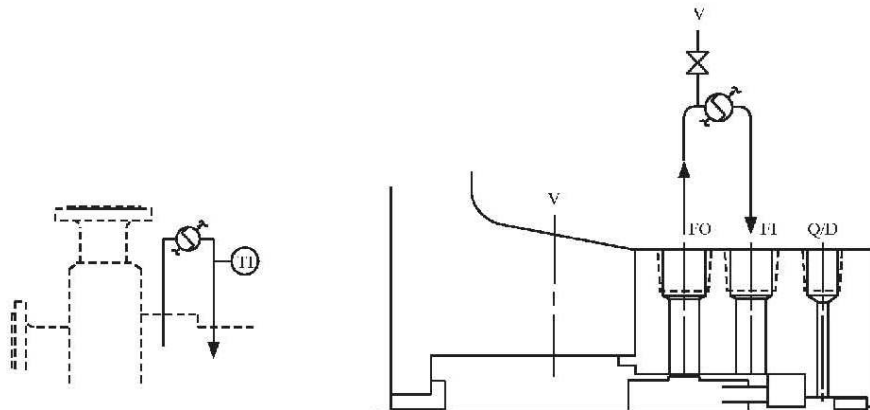
V = هواگیری (اگر نیاز باشد)

- پلان 23



شماتیک پلان 23

پلان 23 برای تمامی سرویس های آب داغ، بویژه پمپ تغذیه دیگ بخار و بسیاری از سرویس های هیدروکربن، انتخاب می شود. این پلان برای آب داغ ۸۰ درجه سانتیگراد و بالاتر و آب تغذیه دیگ بخار انتخاب استاندارد است. این پلان همچنین در بسیاری از سرویس های هیدروکربن و مواد شیمیایی که لازم است اختلاف بین فشار در محفظه آببند و فشار بخار سیال (در دمای محفظه آببند) در حد مطلوب باشد، کاربرد وسیعی دارد. در یک پلان 23، کولر تنها گرمای تولید شده در وجوه آببند و گرمای منتقل شده از سیال فرآیند را خارج می کند. این وظیفه معمولاً بسیار کمتر از پلان 21 یا پلان 22 می باشد. این کاهش وظیفه بسیار مطلوب است چرا که عمر کولر را افزایش می دهد. صنایع تجربه های منفی زیادی با پلان 21 و پلان 22 به خاطر انسداد کولر داشته اند.

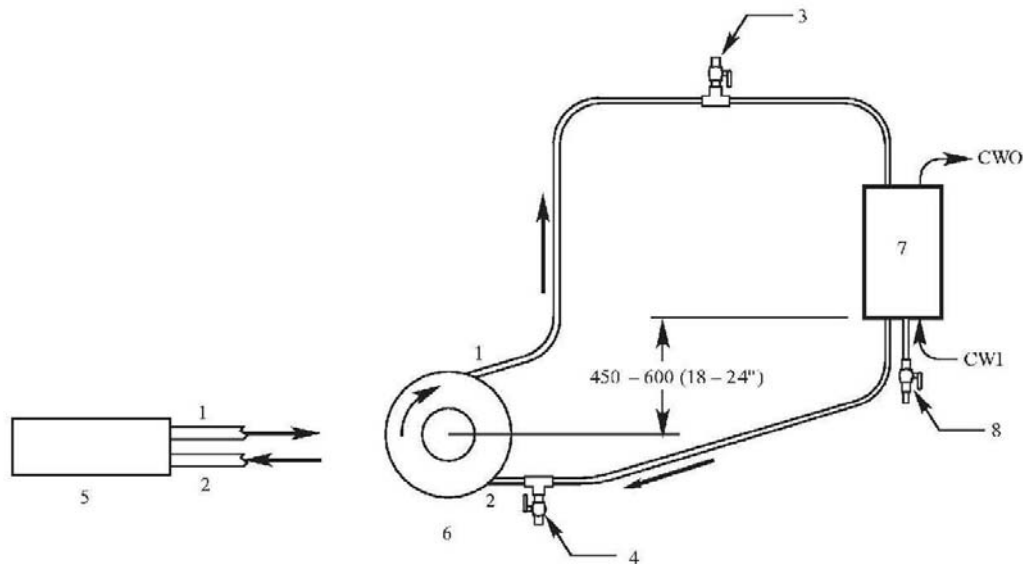


محفظه آببند پلان 23: بازچرخش از یک رینگ پمپاژ در محفظه آببند به کولر و برگشت آن به محفظه آببند. این پلان در کاربردهای دما بالا برای به حداقل رساندن بار گرمایی کولر می تواند استفاده شود. کولر تنها مقداری از سیال را که بازچرخش می شود، خنک می کند.

FI = ورودی فلاشینگ
FO = خروجی فلاشینگ
Q/D = کوئنج / تخلیه
TI = نمایشگر دما
V = هواگیری (اگر نیاز باشد)

در پلان 23، سیال در محفظه آبنندی از منطقه پروانه توسط بوش خفه کننده، ایزوله می شود. آبنند یه یک وسیله سیرکوله داخلی (رینگ پمپاژ Pumping Ring) مجهز شده است که سیال محفظه آبنند را داخل کولر سیرکوله و برمی گرداند. در این جانمایی کولر تنها سیال آبنند را خنک می کند و این سیال خنک شده به فرآیند وارد نمی شود. این منجر به راندمان انرژی بالای این پلان می شود.

در حالتی که پمپ خاموش است تبادل گرما توسط اثر ترموسیفون انجام می گیرد و در شرایط کار تبادل گرما به کمک رینگ پمپاژ صورت می گیرد). استفاده از بوش خفه کننده در این پلان آبنندی لازم است. سیالات با دمای یخ زدگی بالا و ویسکوز باید هنگام انتخاب پلان 23 مورد بررسی قرار گیرند. کولر ممکن است سیال را تا زیر دمای یخ زدگی خنک کند. در این کاربردها، استفاده از بخار به عنوان سیال خنک کننده یا استفاده از پلان 21 را مورد بررسی قرار دهید.



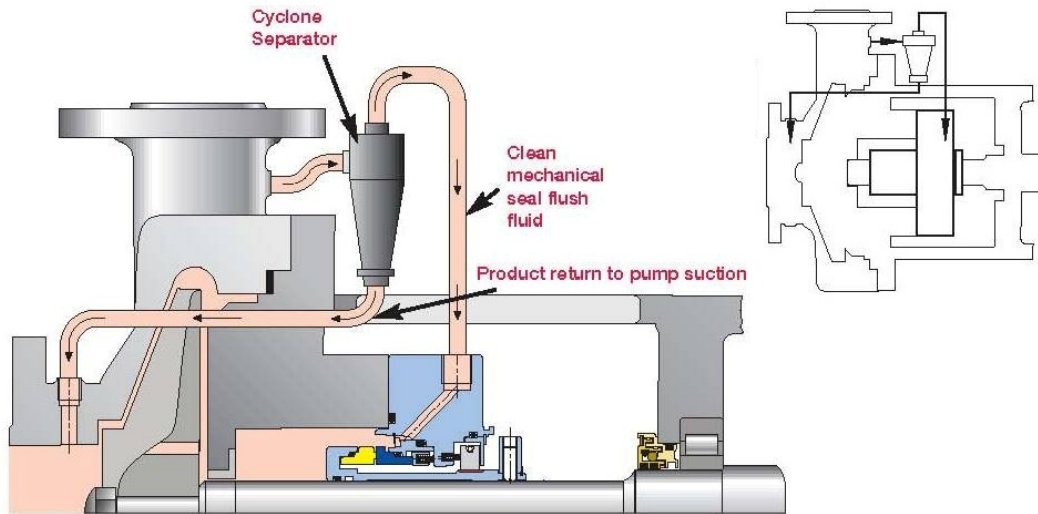
نصب نمونه وار یک سیستم سیرکولاسیون پلان 23

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. به سمت کولر آبنند | 6. جانمایی برای کاربردهای پمپ افقی |
| 2. از سمت کولر آبنند | 7. کولر آبنند |
| 3. هواگیری در نقطه بالایی در اتصال لوله کشی | 8. تخلیه سرویس آب خنک کننده |
| 4. تخلیه در نقطه پایینی در اتصال لوله کشی اگر نیاز باشد. | CWI: ورودی آب خنک کننده |
| 5. جانمایی برای کاربردهای پمپ عمودی | CWO: خروجی آب خنک کننده |

تذکرات:

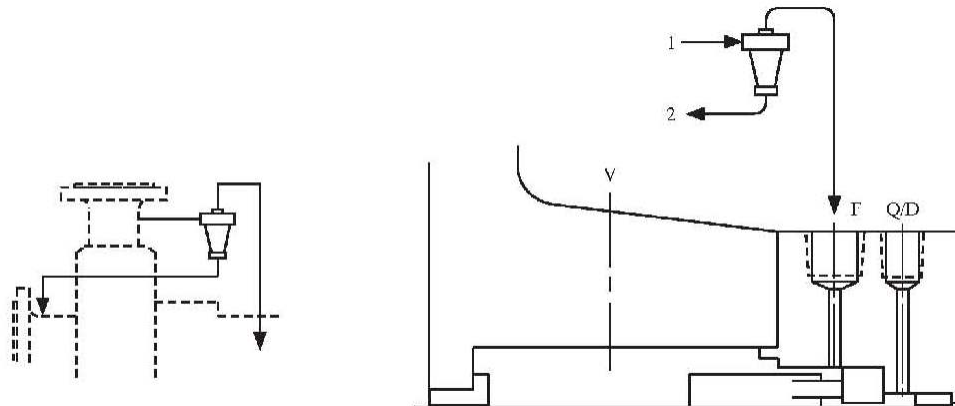
1. مایع خنک کاری در سمت پوسته است. سیال فرآیند در سمت تیوب است.
2. باید توجه شود که نصب کولر آبنند، جانمایی لوله کشی و موقعیت هواگیری (ها)، باعث هواگیری کامل مجموعه می شود.
3. جانمایی کولر باید تخلیه سیال خنک کاری و سیال فرآیند را تأمین کند. ممکن است امکان پذیر نباشد که کولر آبنند طوری نصب شود که هم هواگیری مناسب و هم تخلیه مناسب انجام شود، در این حالت، بسیار اهمیت دارد که کولر طوری نصب شود که هواگیری مناسب به طور کامل امکان پذیر شود.
4. برای لوله کشی، از لوله های صاف و با شعاع خم زیاد استفاده کنید. برای لوله کشی، تعداد زانویی های 90 درجه را مینیمم کنید، اگرچه خم های 45 درجه ممکن است استفاده شود.
5. تمامی خطوط باید از گلند به سمت بالاترین نقطه تخلیه با شیب حداقل 40 میلیمتر در هر متر (0.5 اینچ در هر فوت) به صورت شیبدار باشند.
6. کولر آبنند باید تا آنجا که امکان دارد به پمپ نزدیک باشد در حالی که همزمان فضای کافی برای کارکرد و تعمیرات وجود داشته باشد. کولر نباید به طور مستقیم بالای پمپ نصب شود.

- پلان 31



شماتیک پلان 31

پلان 31 تنها برای سرویس هایی که شامل ذرات جامد با وزن مخصوص دوبرابر یا بیشتر از سیال فرآیندی می باشد به کار می رود. یک کاربرد نمونه ای این پلان در پمپاژ آب برای خارج کردن شن یا تفاله لوله از محیط محفظه آببند می باشد. در پلان 31، سیال از خروجی پمپ به سیکلون فرستاده می شود. ذرات جامد از طریق نیروی گریز از مرکز جریان در سیکلون جدا و به مکش پمپ برگردانده می شود. سیال فلاشینگ تمیز از سیکلون به صفحه گلند محفظه آببند حرکت می کند. اگر سیال فرآیند بسیار کثیف یا اسلاری باشد، پلان 31 ناکافی است و توصیه نمی شود. استفاده از بوش خفه کننده وقتی پلان 31 بکار می رود، توصیه می شود.



محفظه آببند پلان 31: باز چرخش جریان از خروجی پمپ به یک سیکلون که سیال تمیز را به محفظه آببند تخلیه می کند. ذرات جامد به خط مکش پمپ تخلیه می شود.

1: از سمت خروجی پمپ

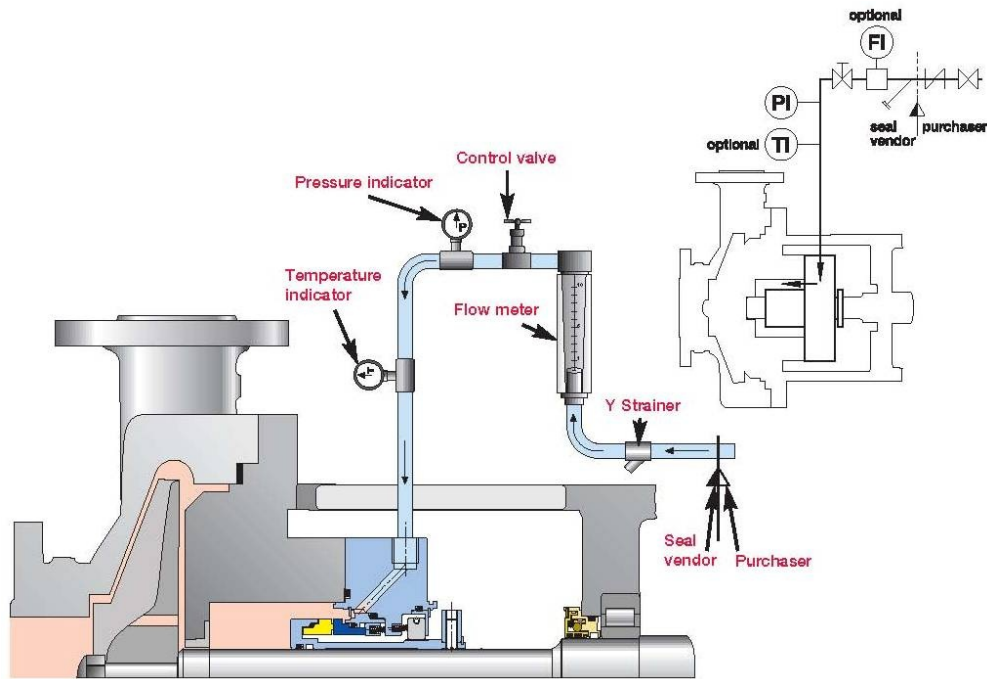
2: به سمت مکش پمپ

F = فلاشینگ

Q/D = کوئنچ / تخلیه

V = هواگیری (اگر نیاز باشد)

- پلان 32



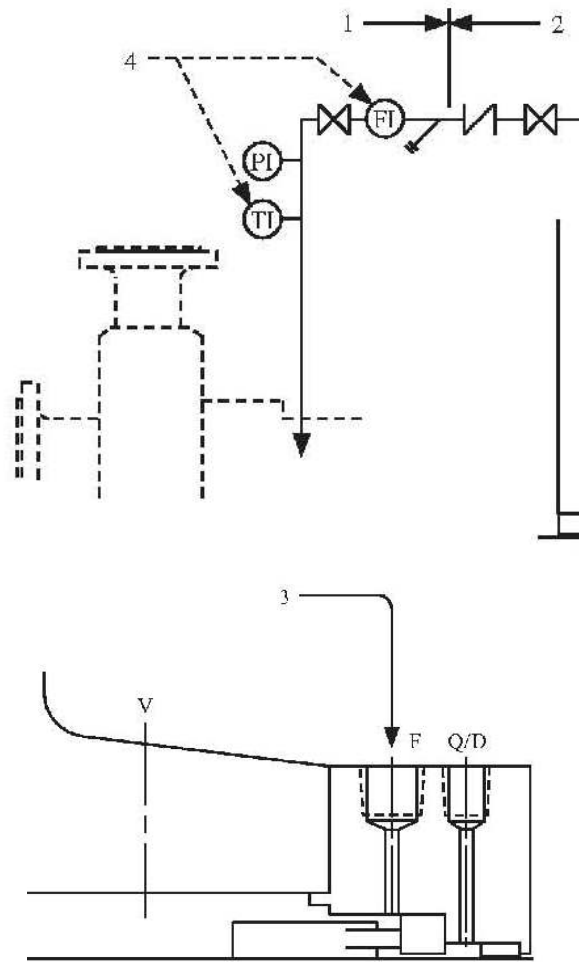
شماتیک پلان 32

پلان 32 در سرویس های شامل ذرات جامد یا آلوده استفاده می شود، جایگه فلاشینگ یک پاک کننده مناسب یا کولر خارجی محیط آبند را بهبود می دهد. همچنین این پلان برای کاهش بخار شدن سیال یا نفوذ هوا (در سرویس های خلا) به ناحیه وجوه آبند از طریق فلاشینگ یک سیال با فشار بخار پایین تر و افزایش فشار محفظه آبند به حد مطلوب، استفاده می شود. فلاشینگ خارجی باید پیوسته و قابل اعتماد باشد حتی در شرایط غیر استاندارد مانند لحظه روشن شدن یا خاموش شدن. سیال خارجی همچنین باید با سیال فرآیند هم خوانی داشته باشد چرا که این سیال از محفظه آبند به سیال فرآیند جریان خواهد یافت.

در پلان 32، سیال فلاشینگ از یک منبع خارجی تأمین و به آبند می آید. تقریباً همیشه این پلان در ترکیب با یک بوش خفه کننده با لقی کم استفاده می شود. بوش می تواند هم به عنوان یک وسیله خفه کننده برای ثابت نگه داشتن فشار محفظه آبند استفاده شود و یا به عنوان یک جداکننده سیال فلاشینگ از سیال فرآیند مورد استفاده قرار گیرد.

پلان 32 تنها برای خنک کاری توصیه نمی شود، چرا که هزینه های انرژی می تواند بسیار بالا شود. هزینه های تنزل درجه سیال پمپ شونده نیز وقتی از پلان 32 استفاده می شود باید در نظر گرفته شود.

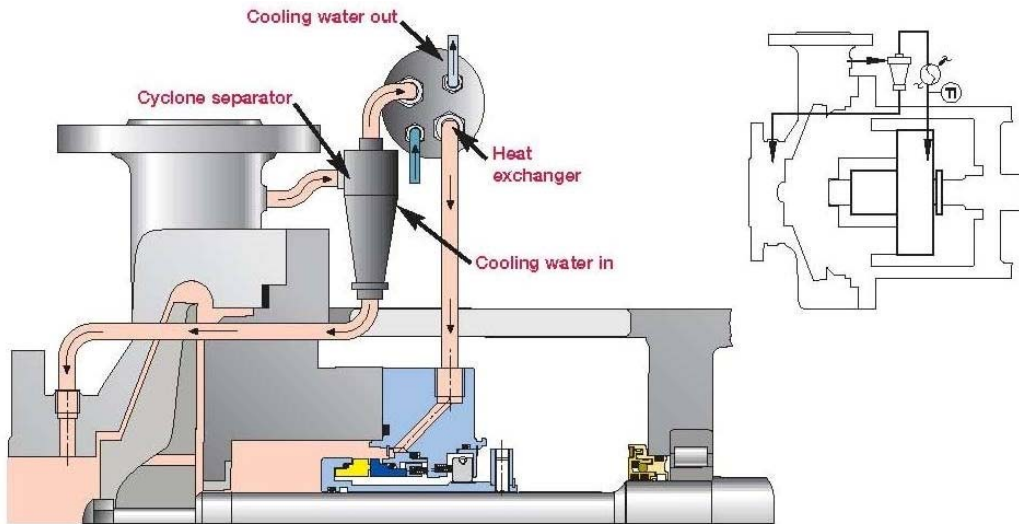
پلان 32 در کاربرد هایی که سیال ممکن است اکسید شود یا تشکیل پلیمر دهد و یا خواص روانکاری پایین دارد نیز توصیه شده است.



محفظه آبنند پلان 32: جریان فلاشینگ از یک منبع خارجی به داخل محفظه آبنند.
 باید برای انتخاب یک منبع مناسب فلاشینگ به منظور حذف احتمال بخار شدن سیال فلاشینگ
 و اجتناب از آلودگی سیال پمپ شونده، دقت کافی شود.

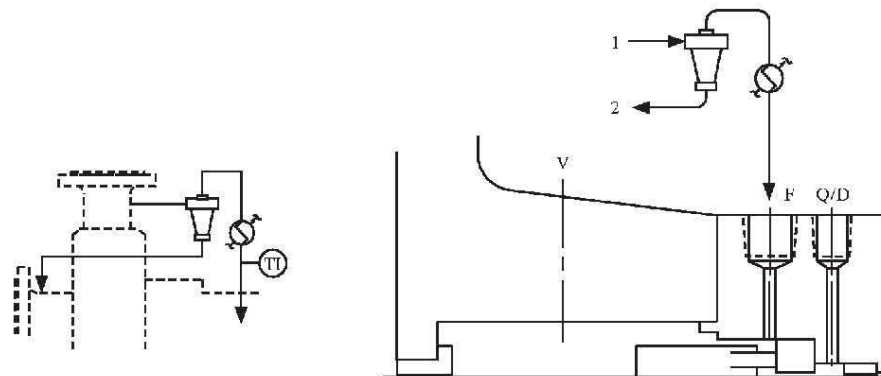
- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| F = اتصال فلاشینگ | 1: توسط فروشنده |
| FI = نمایشگر جریان | 2: توسط خریدار |
| PI = نمایشگر فشار | 3: از سمت منبع خارجی |
| Q/D = کونچ / تخلیه | 4: اختیاری |
| TI = نمایشگر دما | |
| V = هواگیری (اگر نیاز باشد) | |

- پلان 41



شماتیک پلان 41

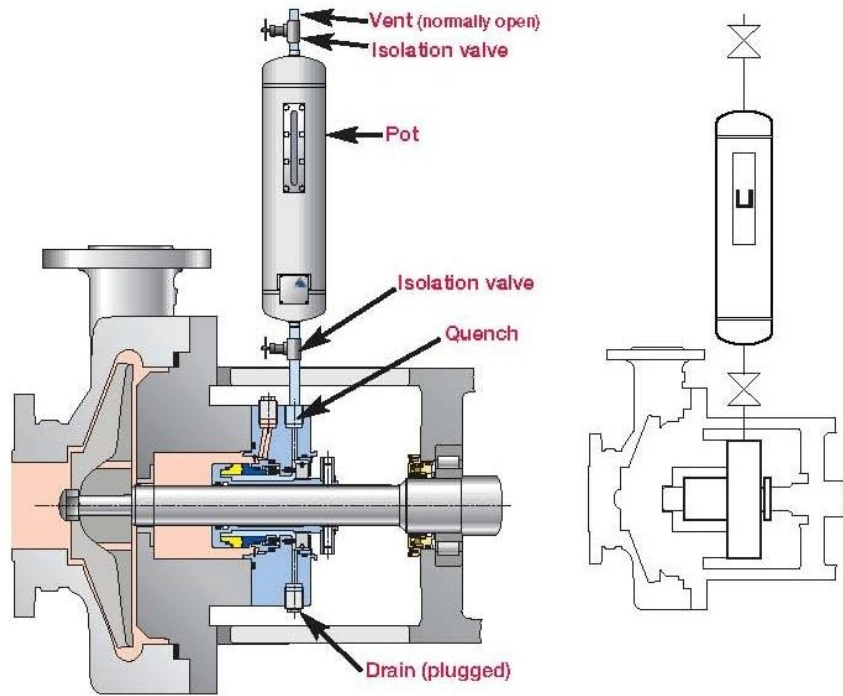
پلان 41 ترکیبی از پلان های 21 و 31 است و فقط برای سرویس های داغ که شامل ذرات جامد می باشد، تعیین شده است. ذرات جامد باید وزن مخصوص دو برابر یا بیشتر از سیال فرآیند داشته باشند. برای این پلان آببندی، آببند باید به خنک کاری احتیاج داشته باشد. تمامی موارد و مزایا و معایب که در پلان 21 و 31 توضیح داده شده است، برای پلان 41 نیز بکار می رود. یک کاربرد نمونه ای این پلان، سرویس آب داغ برای جداکردن ذرات جامد یا تفاله لوله از محیط محفظه آببند می باشد. در پلان 41، سیال از خروجی پمپ به سیکلون فرستاده می شود. ذرات جامد از طریق نیروی گریز از مرکز از سیال جدا و به مکش پمپ ارسال می شوند. سپس سیال تمیز از سیکلون به کولر می رود و از آنجا پس از خنک شدن به محفظه آببند فرستاده می شود. وقتی از پلان 41 استفاده می شود، تعبیه بوش خفه کننده برای پمپ توصیه می شود.



محفظه آببند پلان 41: بازچرخش جریان از خروجی پمپ به یک سیکلون که سیال تمیز را از طریق یک کولر به محفظه آببند تخلیه می کند. ذرات جامد به خط مکش پمپ تخلیه می شود.

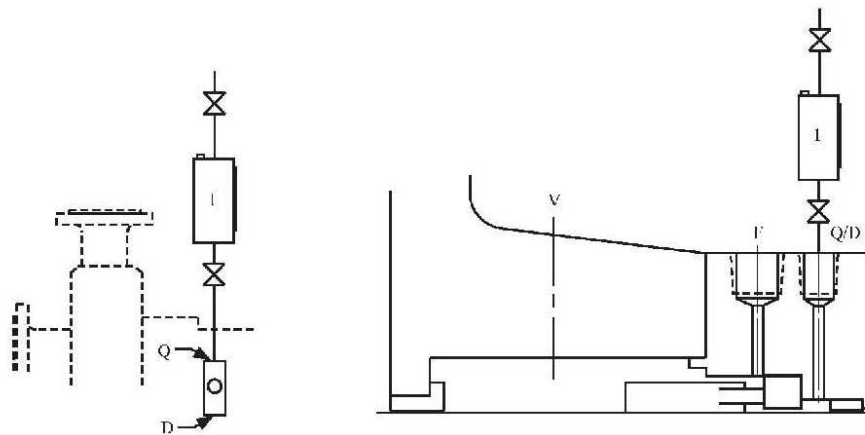
- 1: از سمت خروجی پمپ = F فلاشینگ
 2: به سمت مکش پمپ = Q/D کوئچ / تخلیه
 V = هواگیری (اگر نیاز باشد)

پلان 51 -



شماتیک پلان 51

پلان 51 جهت کوئنچ سمت اتمسفریک آببند با استفاده از یک مخزن سیال مورد استفاده قرار می گیرد. معمولاً به جای این پلان از پلان های 61 یا 62 استفاده می شود.



محفظه آببند پلان 51: مخزن خارجی که یک پوشش انتها بسته برای سیال به منظور کوئنچ ایجاد می کند.

1: مخزن

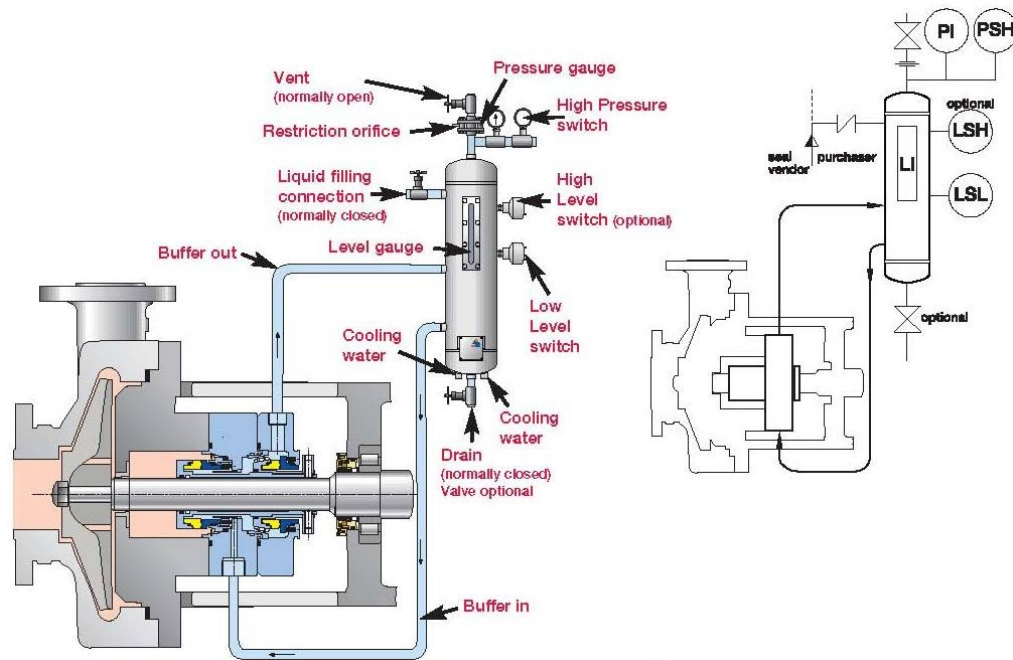
F = فلاشینگ

Q = کوئنچ

D = تخلیه (بسته شده است)

V = هواگیری (اگر نیاز باشد)

- پلان 52

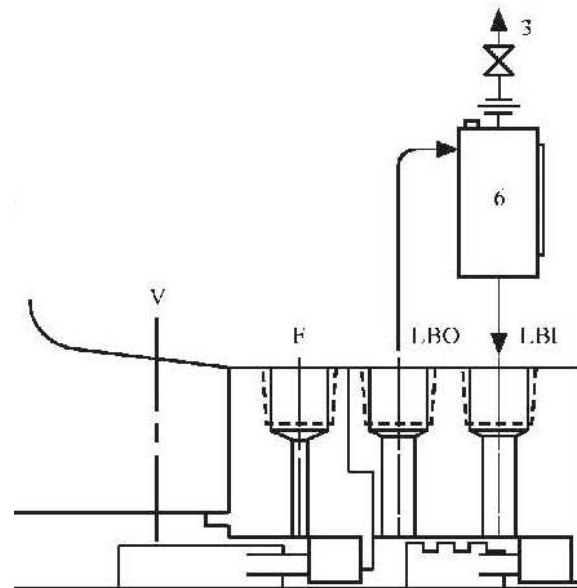
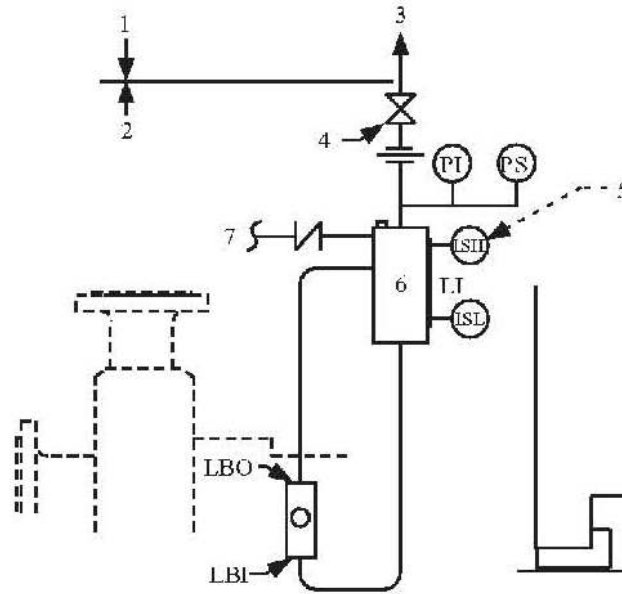


شماتیک پلان 52

پلان 52 یا جانمایی ۲، سیستم آببند دوگانه بدون فشار است که در سرویس هایی که نشتی به محیط اتمسفر مجاز نمی باشد، مورد استفاده قرار می گیرد. یک سیستم پلان 52 شامل آببندهای مکانیکی دوگانه با یک سیال بافر بین آنها می باشد. سیال بافر در سیل پات که به سیستم هواگیری متصل است، ذخیره می شود، بنابراین فشار سیال بافر نزدیک فشار اتمسفر باقی می ماند. نشتی آببند داخلی باعث نشتی به سیال بافر می شود. همیشه مقداری نشتی وجود دارد.

پلان 52 با سیالات تمیز که امکان تشکیل پلیمر ندارند و فشار بخار بیشتری نسبت به فشار سیال بافر (فشار اتمسفر) دارند، بسیار خوب کار می کند. این سیالات در سیل پات بخار می شوند و از طریق سیستم هواگیری خارج می شوند. اگر سیال فرآیند فشار بخار کمتری نسبت به سیال بافر یا فشار سیال پات داشته باشد، نشتی به صورت مایع باقی می ماند و سیال بافر را آلوده می کند.

گردش سیال بافر بین آببند خارجی و سیل پات می تواند از طریق رینگ پمپاژ و یا به صورت طبیعی (ترموسیفون) باشد. پلان 52 نباید برای سیالات کثیف یا سیالاتی که امکان تشکیل پلیمر دارند، استفاده شود. در این وضعیت ها پلان 53 باید به عنوان یک جایگزین مورد بررسی قرار گیرد.



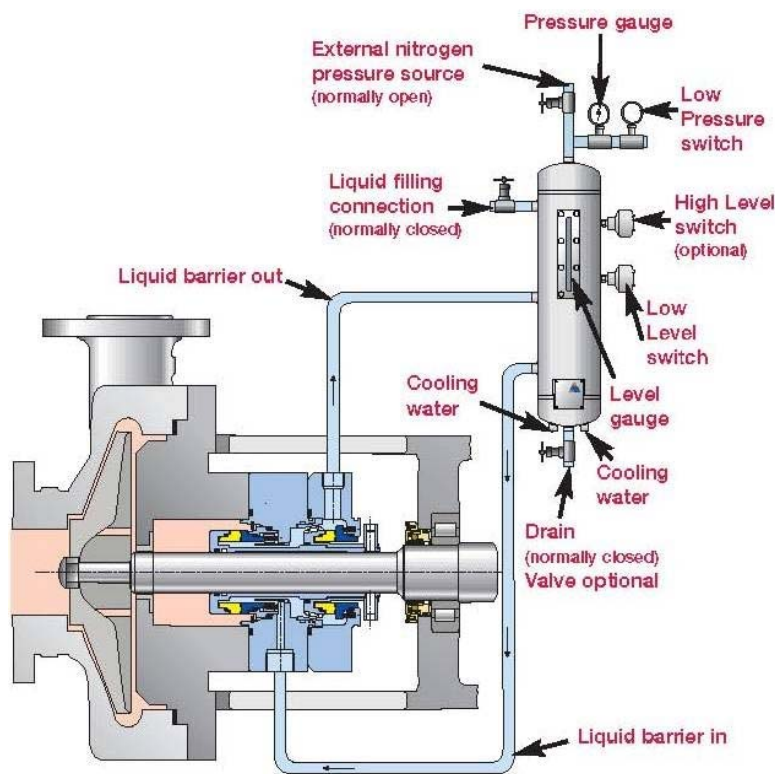
محفظه آبنبد پلان 52: یک مخزن خارجی که سیال بافر را برای آبنبد خارجی (جانمایی ۲)، فراهم می کند.
 حین عملکرد عادی، بازچرخش سیال به وسیله یک رینگ پمپاژ داخلی ایجاد می شود.
 مخزن به صورت نرمال و پیوسته به یک سیستم بازیاب بخار هواگیری می شود
 و فشار آن کمتر از فشار محفظه آبنبد نگهداشته می شود.

| | | |
|---------------------------------|------------------------|---------------------------|
| PI : نمایشگر فشار | LBI : ورودی سیال بافر | 1 : توسط خریدار |
| PS : سویچ فشار | LBO : خروجی سیال بافر | 2 : توسط فروشنده |
| V : هواگیری (اگر مشخص شده باشد) | LSH : سویچ سطح - بالا | 3 : به سمت سیستم جمع آوری |
| | LSL : سویچ سطح - پایین | 4 : به طور نرمال باز |
| | LI : نمایشگر سطح | 5 : اگر مشخص شده باشد |
| | F : فلاشینگ | 6 : مخزن |
| | FI : نمایشگر جریان | 7 : تأمین سیال بافر |

پلان 53a، پلان 53b، پلان 53c -

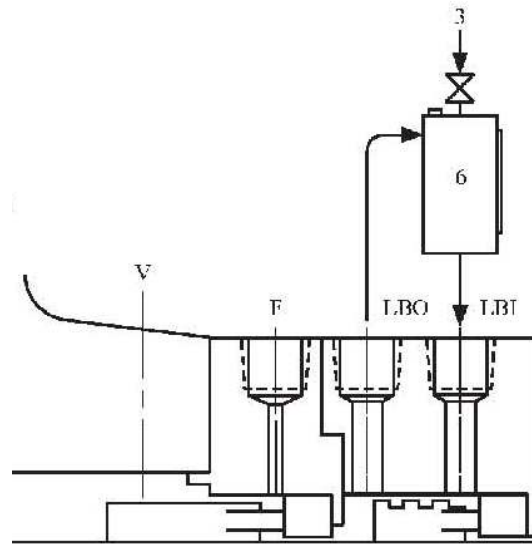
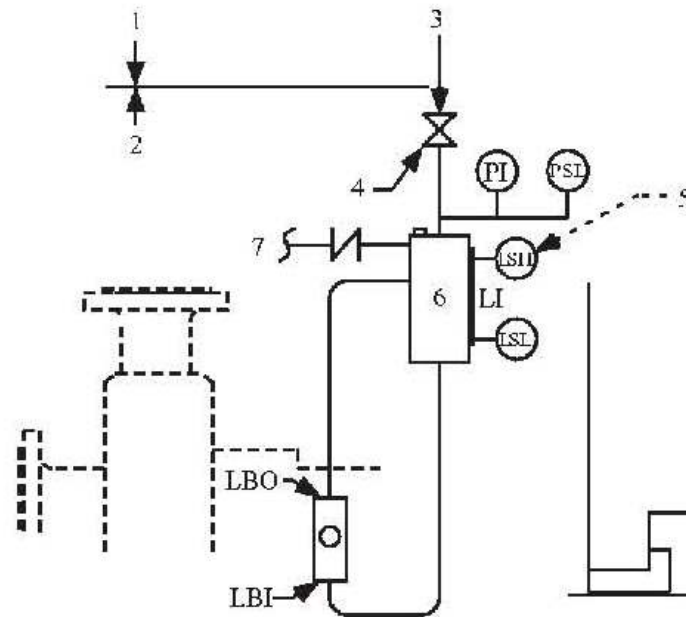
پلان 53 معمولاً وقتی که سیالات کثیف، ساینده یا سیالاتی که ممکن است پلیمر شوند، وجود داشته باشد و باعث آسیب به وجوه آبندها یا بروز مسائل و مشکلات با سیستم سیال بافر در پلان 52 می شوند، به جای پلان 52 استفاده می شود. دو عیب برای پلان 53 وجود دارد که باید مد نظر قرار گیرد. همیشه مقداری نشتی از سیال باربر به سیال فرآیند وجود دارد. نرخ نشتی می تواند با مونیتورینگ سطح سیال سیل پات، کنترل شود. اما، سیال فرآیند باید با مقدار کمی از آلودگی سیال باربر وفق داشته باشد. عیب دوم، یک سیستم پلان 53 وابسته به این است که فشار سیل پات در سطح مطلوبی باشد. اگر فشار سیل پات کاهش یابد، سیستم شروع به عملکرد مشابه پلان 52 می کند، و ممکن است سیستم آبنندی در این پلان مطلوب نباشد. به عبارت دیگر، جهت نشتی آبنند داخلی عوض می شود و سیال باربر با سیال فرآیند آلوده می شود و ممکن است مشکلاتی ایجاد کند و یا حتی سیستم آبنندی خراب گردد.

• پلان 53a



شماتیک پلان 53a

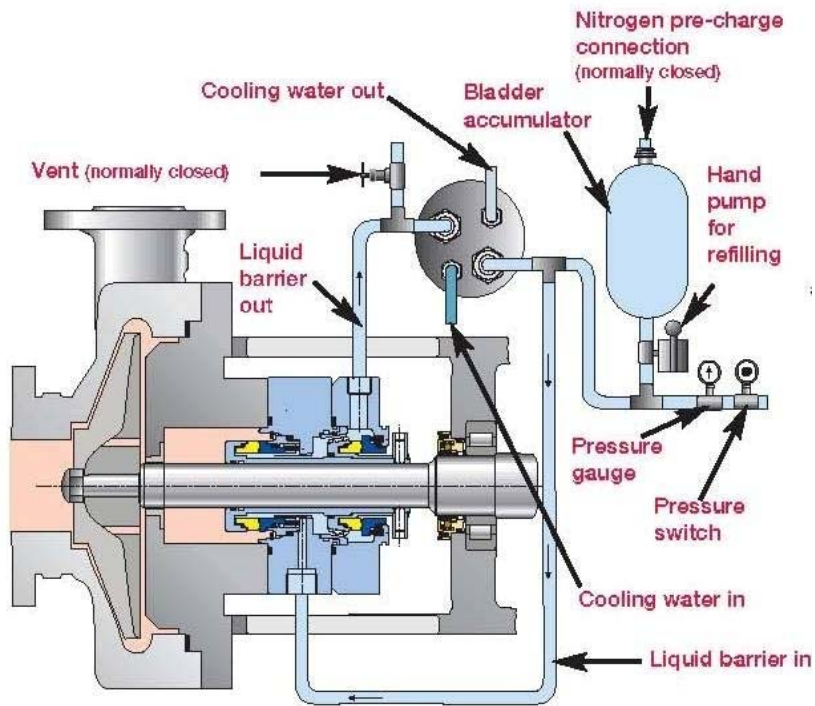
پلان 53 یا جانمایی ۳، سیستم آبنند دوگانه با فشار است که در سرویس هایی که نشتی به محیط اتمسفر مجاز نمی باشد، مورد استفاده قرار می گیرد. یک سیستم پلان 53a شامل آبنندهای مکانیکی دوگانه با یک سیال باربر بین آنها می باشد. سیال باربر در سیل پات که با فشاری تقریباً 1.5 bar بیشتر از محفظه آبنند پمپ فشار سازی شده است، ذخیره می شود. نشتی آبنند داخلی باعث نشتی سیال باربر به داخل پمپ می شود. همیشه مقداری نشتی وجود دارد. اگر فشار محفظه آبنند بطور قابل ملاحظه ای تغییر داشته باشد، یا بیشتر از 500 psig (34 bar) باشد، تنش های وارد بر آبنند خارجی با بکار بردن یک رگولاتر اختلاف فشار کنترلی که بین 25 - 20 psi بالاتر از فشار محفظه آبنند تنظیم می شود، کاهش می یابد.



محفظه آببند پلان 53a: مخزن خارجی تحت فشار سیال باربر که سیال تمیز به محفظه آببند تأمین می کند. گردش سیال بوسیله رینگ پمپاز داخلی انجام می شود. فشار مخزن بیشتر از سیال فرآیندی است. این پلان با جانمایی ۳ استفاده می شود.

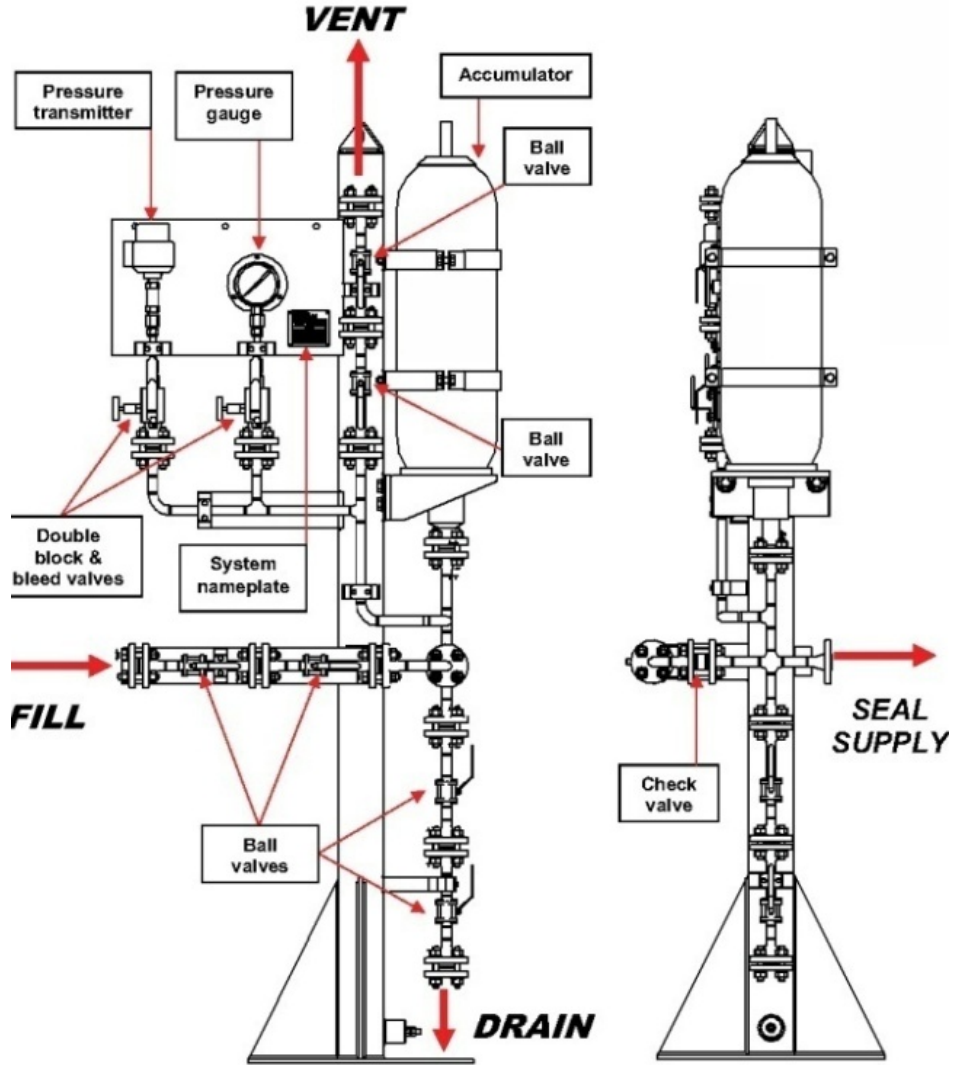
- | | | |
|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1: توسط خریدار | LBI: ورودی سیال بافر | LSL: سویچ سطح - پایین |
| 2: توسط فروشنده | LBO: خروجی سیال بافر | PI: نمایشگر فشار |
| 3: از سمت منبع خارجی فشار | F: فلاشینگ | PSL: سویچ فشار - پایین |
| 4: به طور نرمال باز | FI: نمایشگر جریان | V: هواگیر (اگر نیاز باشد) |
| 5: اگر مشخص شده باشد | LI: نمایشگر سطح | |
| 6: مخزن | LSH: سویچ سطح - بالا | |
| 7: تأمین سیال باربر | | |

• پلان 53b

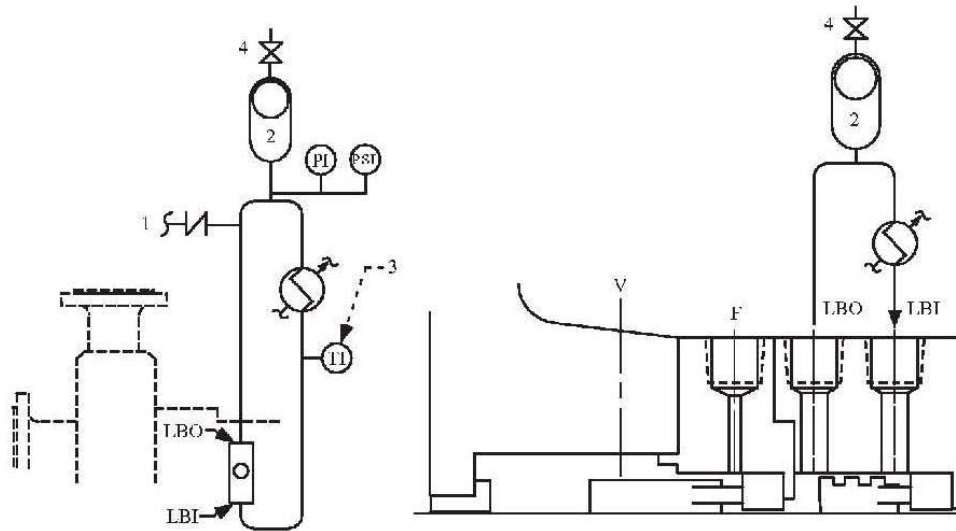


شماتیک پلان 53b

پلان 53b نیز شامل آببند دوگانه با فشار می باشد و تفاوت آن با پلان 53a در استفاده از یک انباره کیسه ای Bladder type accumulator برای فشار سازی در مدار آببند است. در پلان 53b از طریق انباره کیسه ای، تماس مستقیم گاز با سیال باریر حذف می شود. انباره قبل از پر کردن سیستم با سیال باریر، فشار سازی می شود.



شماتیک پلان 53b - سیستم هوا خنک (لوله های فین دار)

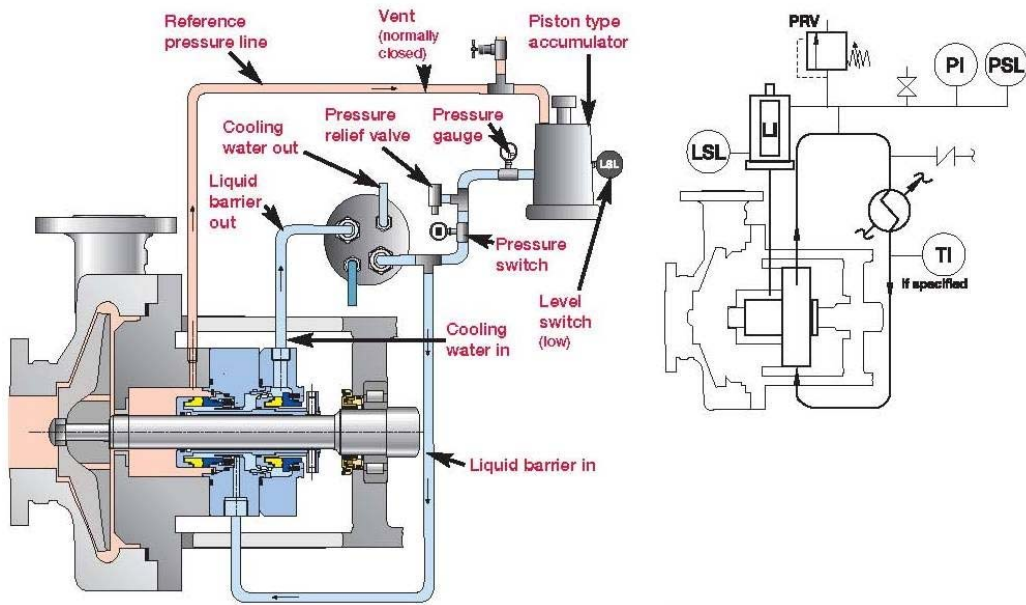


محفظه آببند پلان 53b: لوله کشی خارجی که سیال را به آببند خارجی یک آببند دوگانه با فشار، تأمین می کند. انباره کیسه ای فشار سیستم گردش را تأمین می کند. جریان سیال بوسیله رینگ پیمایز داخلی انجام می شود. گرمای سیستم سیرکولاسیون بوسیله مبدل هوا خنک یا آب خنک خارج می شود. این پلان با جانمایی ۳ استفاده می شود.

LBI: ورودی سیال باربر
 LBO: خروجی سیال باربر
 F: اتصال فلاشینگ
 PI: نمایشگر فشار
 PSL: سوئیچ فشار - پایین
 V: هواگیری (اگر نیاز باشد)

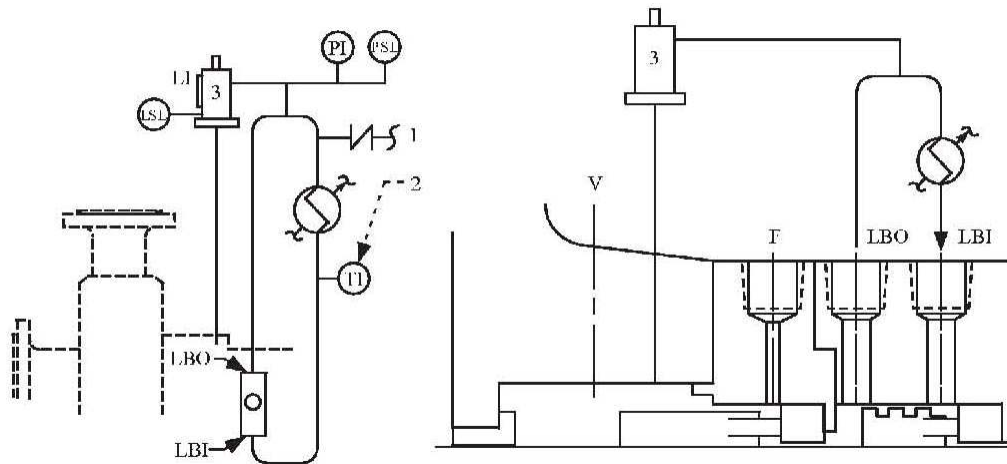
1: تأمین سیال باربر
 2: انباره کیسه ای
 3: اگر مشخص شده باشد
 4: اتصال شارژ انباره

• پلان 53c



شماتیک پلان 53c

پلان 53c نیز یک آببند دوگانه با فشار است ولی از یک انباره پیستونی برای فشار سازی استفاده می کند.



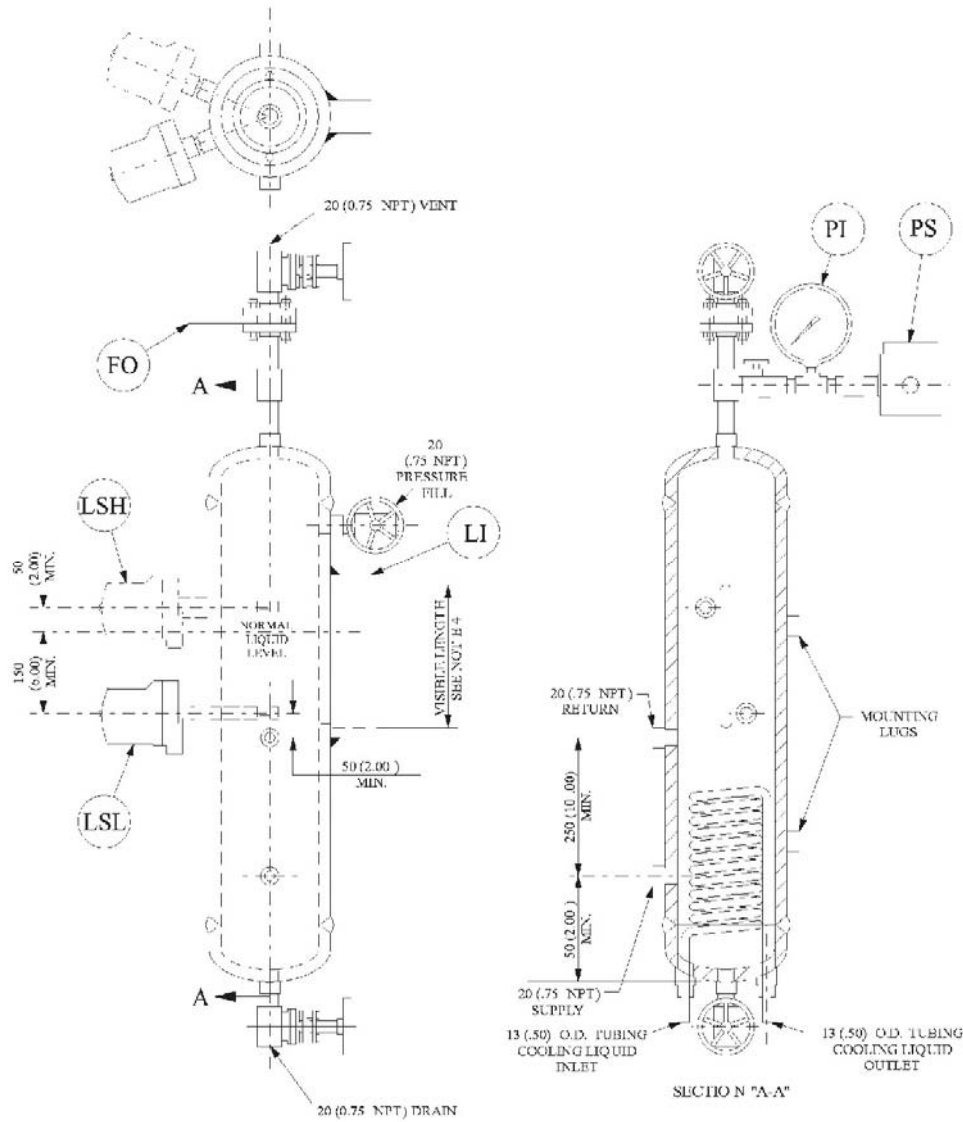
محفظه آببند پلان 53c: لوله کشی خارجی که سیال را به آببند خارجی یک آببند دوگانه با فشار، تأمین می کند. خطی که از محفظه آببند به انباره پیستونی متصل است، فشار سیستم سیرکولاسیون را تأمین می کند.

| | | |
|----------------------------|-----------------------|----------------------|
| LSL: سوئیچ سطح - پایین | LBI: ورودی سیال باربر | 1: تأمین سیال باربر |
| PI: نمایشگر فشار | LBO: خروجی سیال باربر | 2: اگر مشخص شده باشد |
| TI: نمایشگر دما | F: اتصال فلاشینگ | 3: انباره پیستونی |
| V: هواگیری (اگر نیاز باشد) | LI: نمایشگر سطح | |

• معیارهای طراحی مخازن سیال بافر و باربر

- ارتفاع بین سطح مایع داخل ترموسیفون در حالت نرمال (NLL) و گلند مکانیکال سیل نباید کمتر از ۱ متر باشد.
- مخزن باید در بالاترین نقطه دارای شیر تخلیه (Vent) باشد و همچنین یک اتصال پر کن جداگانه داشته باشد.
- معمولاً یک اریفیس در خط تخلیه (Vent) برای محدود کردن جریان از مخزن و همچنین ایجاد فشار کافی جهت تخلیه نصب می شود.
- روی مخزن باید یک سوئیچ فشار (pressure switch) و یک گیج فشار بالای سطح بیشینه مایع High liquid level (HLL) نصب شود. خریدار باید مشخص کند که آیا نیازی به آلارم در موقع کاهش و یا افزایش فشار دارد یا نه.
- توجه: در پلان ۵۲ (سیال بافر) وقتی فشار ترموسیفون بالا می رود یعنی مکانیکال سیل آسیب دیده است و در پلان ۵۳ وقتی فشار ترموسیفون کم می شود یعنی مکانیکال سیل آسیب دیده است. بنابراین معمولاً در پلان ۵۲ هنگامی که فشار افزایش پیدا می کند سوئیچ فشار آلارم می دهد و در پلان ۵۳ وقتی فشار کاهش پیدا می کند این اتفاق می بایست بیفتد.
- مخزن باید دارای آلارم Low level liquid (LLA) باشد. اگر مشخص شده باشد آلارم High Level Liquid (HLA) می بایست فراهم شود.
- حجم مایع در مخزن در سطح نرمال مایع NLL می بایست حداقل برای قطر محورهای ۶۰ میلیمتر و کمتر ۱۲ لیتر (۳ گالن) و برای قطر محورهای بالاتر حداقل ۲۰ لیتر (۵ گالن) باشد.
- سطح NLL باید حداقل ۱۵۰ میلیمتر بالاتر از نقطه LLA باشد.

- حجم فضای بخار (گاز) در بالای سطح NLL در مخزن باید برابر یا بیشتر از حجم مایع بین NLL و نقطه Low Level Alarm (LLA) باشد.
- اگر آلارم HLA تعبیه شده باشد، نقطه این آلارم باید حداقل ۵۰ میلیمتر بالاتر از سطح NLL باشد.
- نقطه LLA باید حداقل ۵۰ میلیمتر بالاتر از بالای اتصال خط برگشت باشد.
- اتصال برگشت (ورودی به مخزن) سیال بافر / باریر باید حداقل ۲۵۰ میلیمتر بالاتر از اتصال تغذیه (خروجی از مخزن) باشد.
- اتصال تغذیه سیال بافر/باریر باید حداقل ۵۰ میلیمتر بالاتر از کف مخزن باشد.
- در کف مخزن یک شیر تخلیه (Drain) می بایست تعبیه شود.
- یک ترموسیفون استاندارد مطابق با شکل D.26 می باشد.
- تست ترموسیفون به همراه اتصالات و لوله کشی ها در صورتی که مشخص شده باشد می تواند مطابق با ASME B31.3 انجام شود.
- مخزن های ۱۲ لیتری باید از DN 150 / PN 40 و مخزن های ۲۰ لیتری از DN 200/PN40 ساخته شوند.
- پلاک ترموسیفیون باید شامل MAWP، فشار تست هیدرواستاتیکی و مینیمم و ماکزیمم دمای مجاز باشد. پلاک می بایست به مخزن متصل شود.
- مخزن و تمامی لوله کشی ها و اتصالات جوشی که مستقیماً به ترموسیفون متصل شده اند می بایست از استنلس استیل AISI 316 L باشند.
- اتصالات خطوط سیال بافر / باریر از مخزن به مکانیکال سیل باید برای قطر محورهای ۶۰ میلیمتر و کمتر ۱۲ میلیمتر و برای قطر محورهای بزرگتر اگر عملی باشد، ۱۸ میلیمتر باشد.
- تمامی اتصالات به مخزن باید رزوه ای باشد (منظور اتصالات لوله کشی ها می باشد).
- تمامی ترموسیفیون ها مجهز به کویل خنک کننده می باشد. مشخصات فنی کویل های خنک کننده به شرح ذیل می باشد:
- الف) مینیمم سایز کویل های خنک کننده پس از محاسبات مربوط به انتقال حرارت بدست می آید.
- ب) کویل باید به صورت داخلی در مخزن تعبیه شود به صورتی که بالاترین سطح کویل، پایین اتصال خط برگشتی باشد. سیال خنک کننده داخل لوله کویل می باشد.
- پ) لوله کویل از جنس استنلس استیل و با قطر ۱۲ میلیمتر و حداقل ضخامت دیواره ۱,۶ میلیمتر (۶۵ هزارم اینچ) می باشد.
- ت) هیچگونه اتصالاتی در قسمتهای از کویل که در مخزن نصب می شود مورد قبول نمی باشد.



مخزن بیرونی استاندارد سیال بافر / باربر

تذکرات:

1. برای تعریف اجزا به متون بالا مراجعه شود.
2. خطوط نقطه چین برای قطعات نشان دهنده این است که در صورتی که مشخص شده باشد، تأمین می شود.
3. ابعاد به میلیمتر می باشند. اعداد داخل پرانتز به اینچ هستند.
4. طول قابل مشاهده از زیر LSL تا ۷۵ میلیمتر (۳ اینچ) بالای NLL یا ۲۵ میلیمتر (۱ اینچ) بالای LSH امتداد دارد.

FO: اریفیس جریان

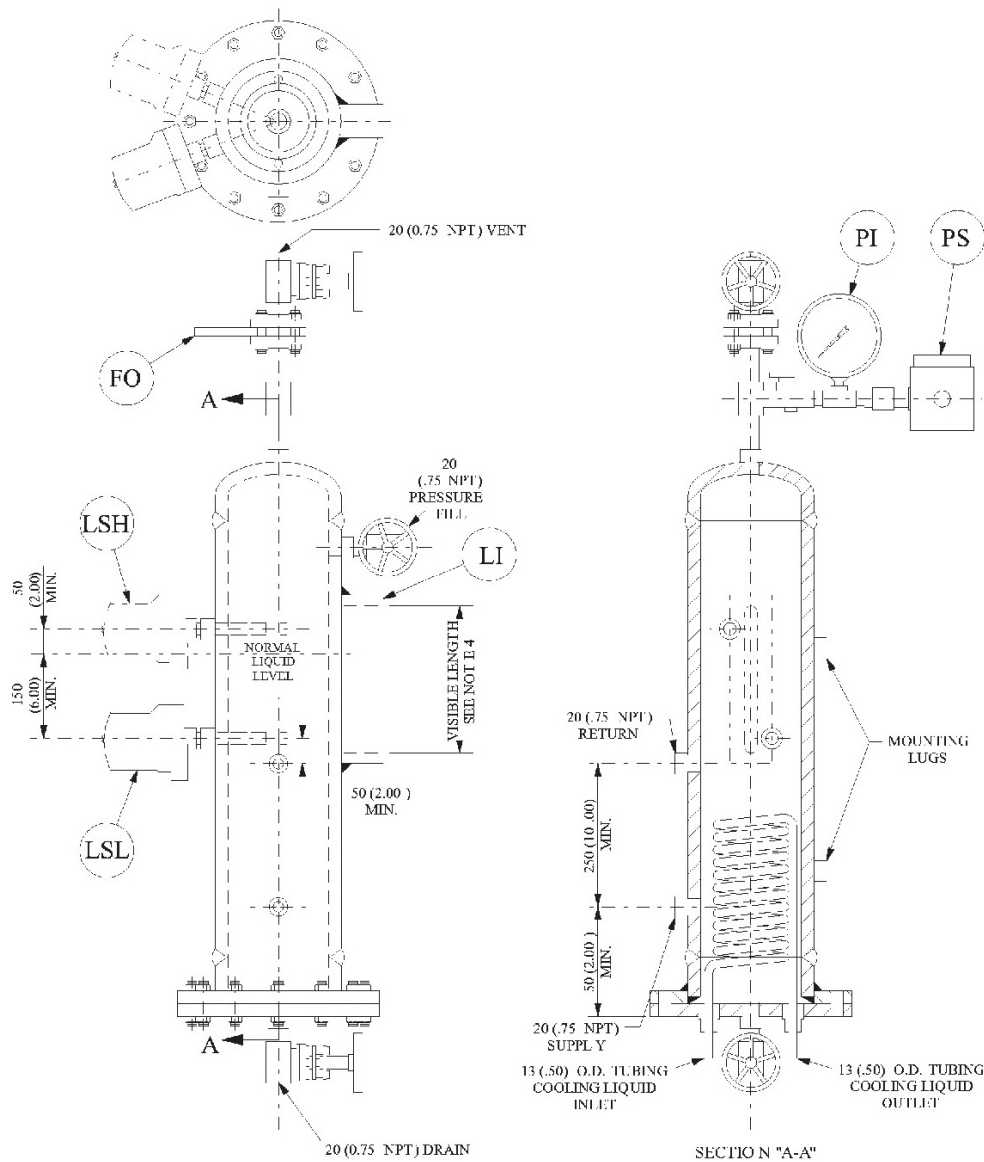
LSH: سوئیچ سطح - بالا

LSL: سوئیچ سطح - پایین

LI: نمایشگر سطح

PI: نمایشگر فشار

PSH: سوئیچ فشار - بالا



مخزن بیرونی سیال بافر / باربر (طراحی جایگزین)

تذکرات:

1. برای تعریف اجزا به متون بالا مراجعه شود.
2. خطوط نقطه چین برای قطعات نشان دهنده این است که در صورتی که مشخص شده باشد، تأمین می شود.
3. ابعاد به میلیمتر می باشند. اعداد داخل پرانتز به اینچ هستند.
4. طول قابل مشاهده از زیر LSL تا ۷۵ میلیمتر (۳ اینچ) بالای NLL یا ۲۵ میلیمتر (۱ اینچ) بالای LSH امتداد دارد.

FO : ارفیس جریان

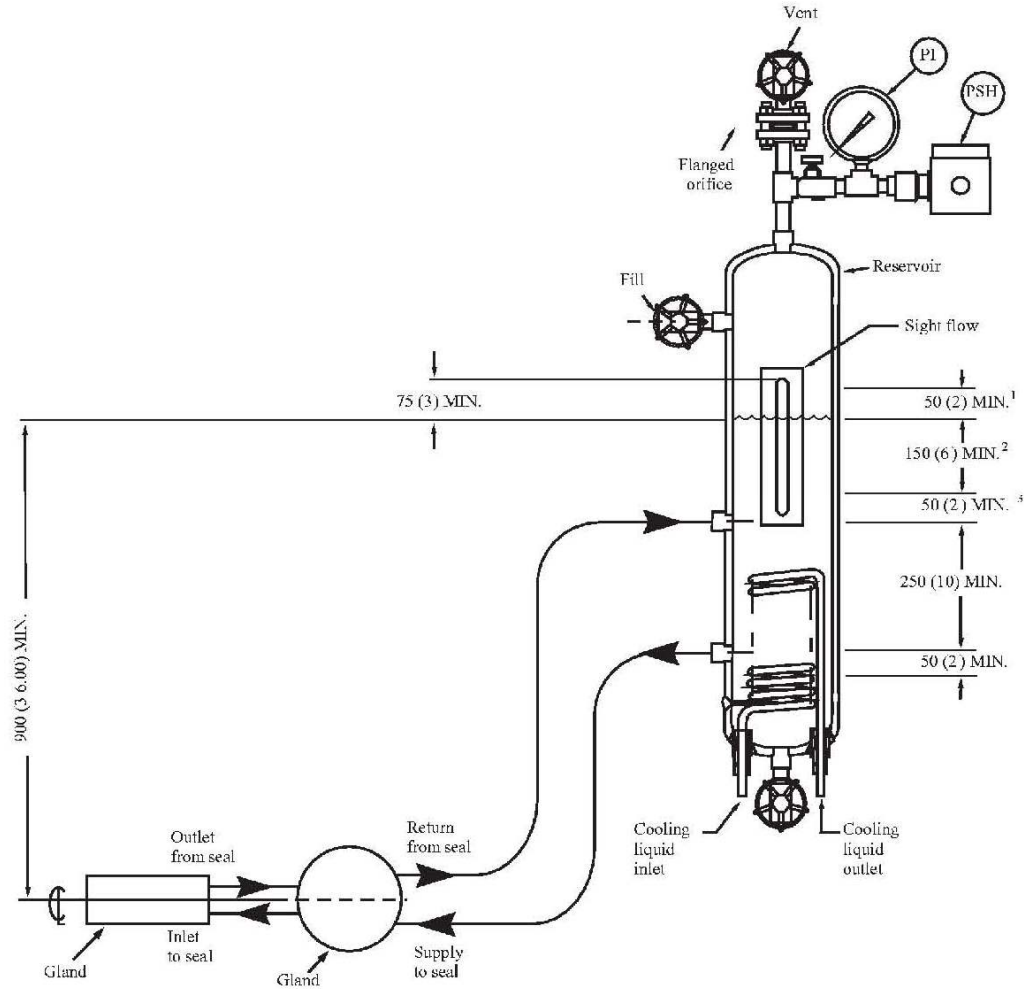
LSH : سوئیچ سطح - بالا

LSL : سوئیچ سطح - پایین

LI : نمایشگر سطح

PI : نمایشگر فشار

PSH : سوئیچ فشار - بالا



نصب نمونه وار یک مخزن سیال بافر / باربر

1: آلارم سطح بالا، نصب شده در این محدوده

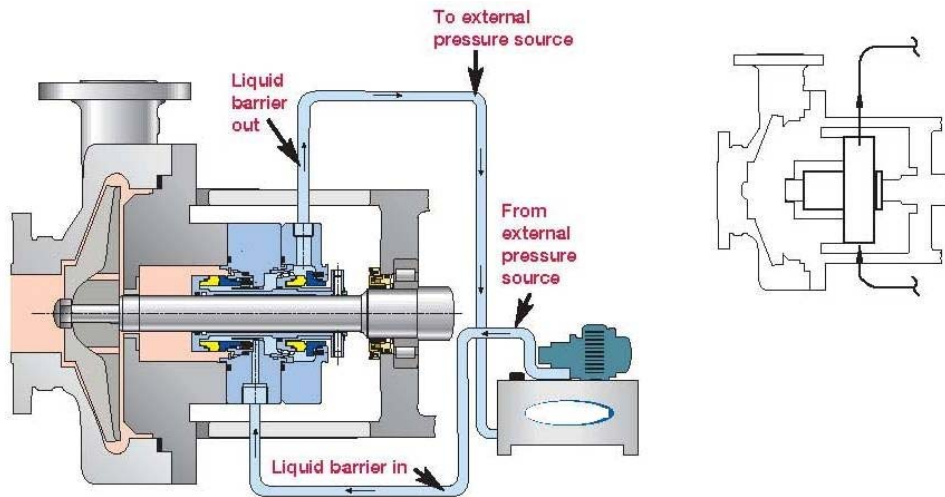
2: سطح نرمال مایع NLL

3: آلارم سطح پایین، نصب شده در این محدوده

تذکرات:

1. برای لوله کشی، از لوله های صاف و با شعاع خم زیاد استفاده کنید. برای لوله کشی، تعداد زانویی های ۹۰ درجه را مینیمم کنید، اگر چه خم های ۴۵ درجه ممکن است استفاده شود.
2. تمامی خطوط باید از گلند به سمت بالاترین نقطه تخلیه با شیب حداقل ۴۰ میلیمتر در هر متر (0.5 اینچ در هر فوت) به صورت شیبدار باشند.
3. کولر آببند باید تا آنجا که امکان دارد به پمپ نزدیک باشد در حالی که همزمان فضای کافی برای کارکرد و تعمیرات وجود داشته باشد. کولر نباید به طور مستقیم بالای پمپ نصب شود. اگر لازم باشد خطوط داغ باید برای ایمنی، عایق شوند.

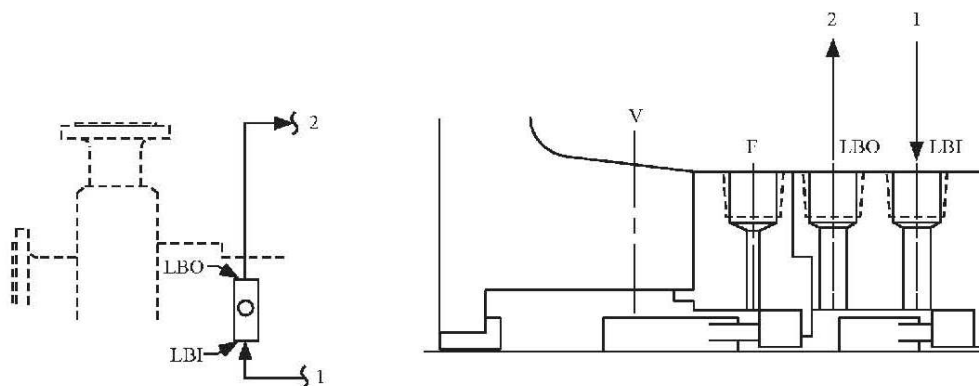
پلان 54 -



شماتیک پلان 54

سیستم پلان 54 نیز سیستم آببند دوگانه با فشار می باشد که نشتی آببند داخلی به سیال پمپ شونده می رود. در یک پلان 54، یک سیال سرد تمیز از یک منبع خارجی به عنوان سیال باربر، تأمین می شود. فشار سیال باربر حداقل 20 (1.4 bar بیشتر از فشار آببند داخلی می باشد. این باعث نشتی کم سیال باربر به سیال فرآیندی می شود. این جانمایی هرگز نباید جایی که فشار سیال باربر کمتر از فشار آببند داخلی است مورد استفاده قرار گیرد. اگر این اتفاق بیفتد، نشتی آببند داخلی می تواند کل سیستم سیال باربر را آلوده کند و باعث خرابی آببند دوم شود.

پلان 54، اغلب در سرویس هایی که دمای سیال پمپ شونده بالا است و یا سیال دارای ذرات جامد است، استفاده می شود. اگر پلان 54 مشخص شده باشد، باید توجه دقیقی به قابلیت اطمینان منبع سیال باربر شود. اگر منبع قطع یا آلوده شود، خرابی های آببند به این طریق بسیار پرهزینه است. یک سیستم سیال باربر که به خوبی مهندسی شده باشد، معمولاً پیچیده است و اغلب گران می باشد. جایگاه این سیستم ها مهندسی مناسبی داشته باشند، در زمره سیستم های بسیار قابل اطمینان هستند.



محفظه آببند پلان 54: مخزن یا سیستم تحت فشار خارجی سیال باربر که سیال تمیز را به محفظه آببندی تأمین می کند.

سیرکولاسیون با یک پمپ خارجی یا فشار سیستم انجام می شود.

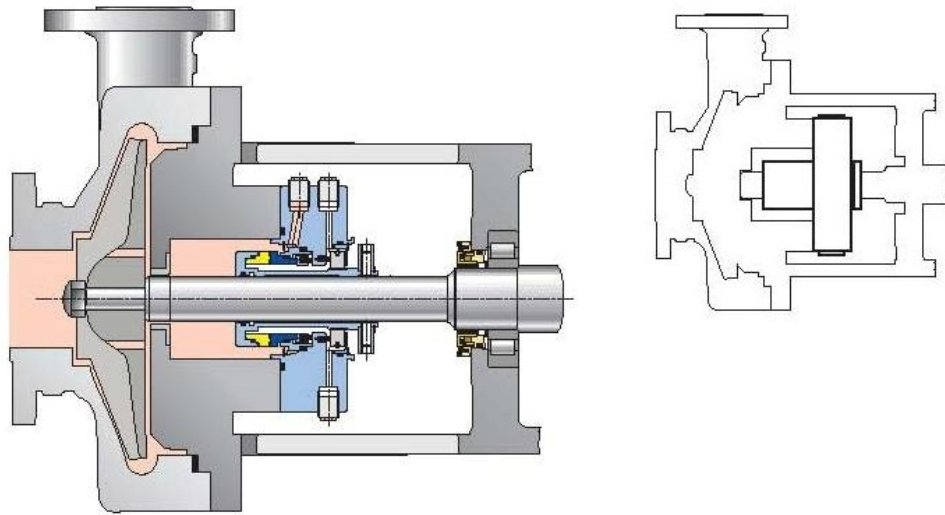
فشار مخزن بیشتر از فشار سیال پمپ می باشد. این پلان با جانمایی ۳ استفاده می شود.

F: اتصال فلاشینگ
V: هواگیری (اگر نیاز باشد)

LBI: ورودی سیال باربر
LBO: خروجی سیال باربر

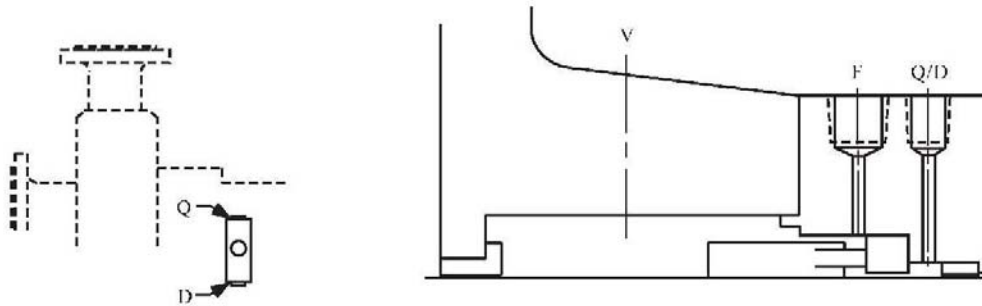
1: از سمت منبع خارجی
2: به سمت منبع خارجی

- پلان 61



شماتیک پلان 61

پلان 61 در واقع همان پلان 62 می باشد که اتصالات کوئچ و تخلیه آن بسته Plug شده است. پلان 61 در مواقعی که نیاز است در آینده ممکن است جایگزین پلان 62 شود، مورد استفاده قرار می گیرد.



محفظه آببند پلان 61: اتصالات بسته برای استفاده خریدار در آینده.

معمولاً این پلان وقتی خریدار سیالی (مانند بخار، گاز، یا آب) را برای یک وسیله آببندی بیرونی تهیه می کند، استفاده می شود.

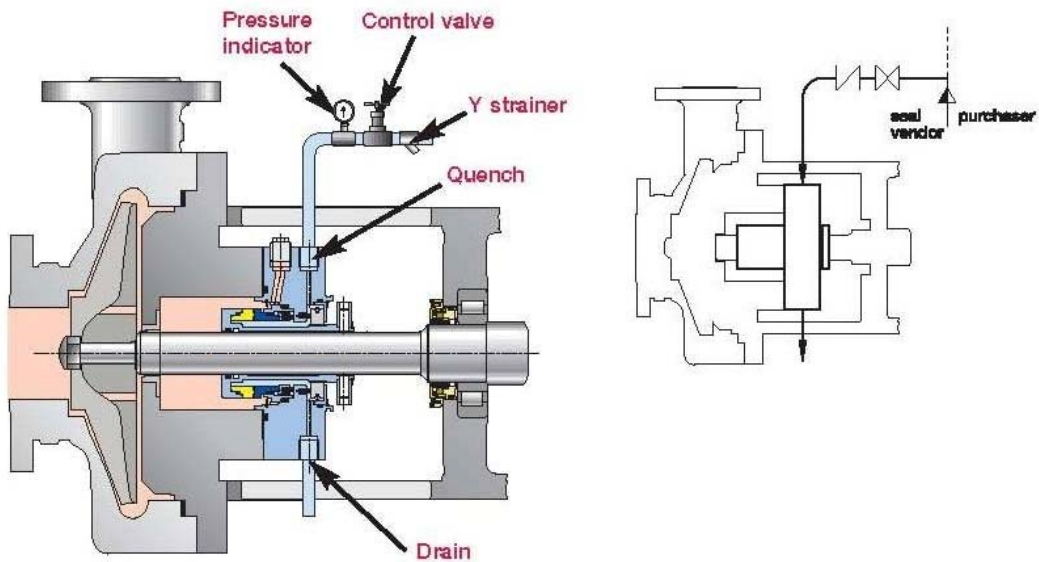
F: اتصال فلاشینگ

D: تخلیه (بسته شده است)

Q: کوئچ (بسته شده است)

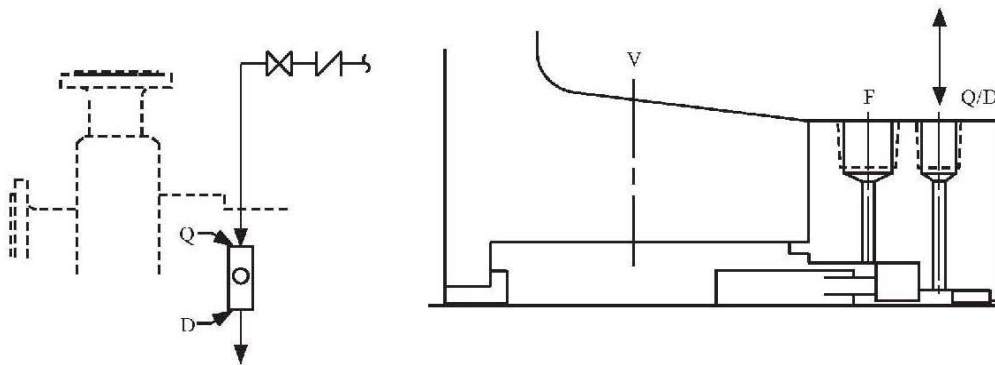
V: هواگیری (اگر نیاز باشد)

- پلان 62



شماتیک پلان 62

در پلان 62، یک جریان کوئچ از یک منبع خارجی به سمت اتمسفریک وجوه آببند فرستاده می شود. جریان کوئچ می تواند یک جریان کم فشار نیتروژن یا آب تمیز باشد. این پلان اکسیژن موجود که ممکن است باعث تشکیل کوک (به عنوان مثال در سرویس های هیدروکربن داغ) شود و همچنین مواد نامطلوب تشکیل شده اطراف اجزا دینامیکی آببند (به عنوان مثال در سرویس های کاستیک یا نمک) را به بیرون شستشو می دهد.



محفظه آببند پلان 62: منبع خارجی تهیه کوئچ. کوئچ ممکن است به منظور جلوگیری از تجمع ذرات جامد در سمت اتمسفریک آببند نیاز باشد. عموماً با یک بوش خفه کننده با لقی بسته مورد استفاده قرار می گیرد.

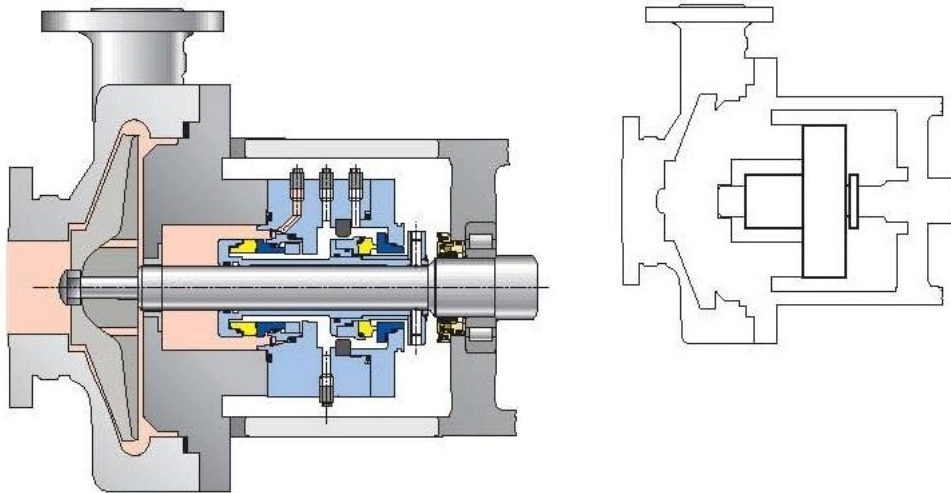
F: اتصال فلاشینگ

D: تخلیه

Q: کوئچ

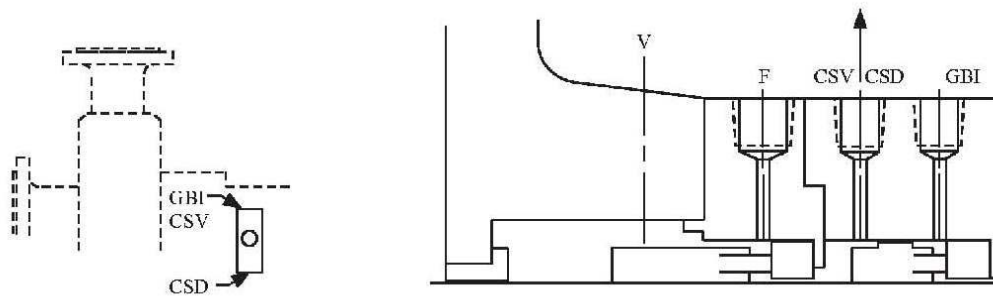
V: هواگیری (اگر نیاز باشد)

- پلان 71



شماتیک پلان 71

پلان 71 با جانمایی ۲، سیستم آببندی دوگانه بدون فشار، استفاده می شود. این پلان از یک آببند خشک و جایبکه گاز بافر تأمین نشده است بهره می برد. اما تهیه گاز بافر مناسب است. گاز بافر ممکن است برای کنار زدن نشی آببند داخلی از آببند خارجی به یک سیستم جمع کننده نشی، مورد نیاز باشد.



محفظه آببند پلان 71: اتصال بسته شده برای استفاده خریدار.

عموماً این پلان وقتی استفاده می شود که خریدار ممکن است در آینده از گاز بافر استفاده کند.

F: اتصال فلاشینگ

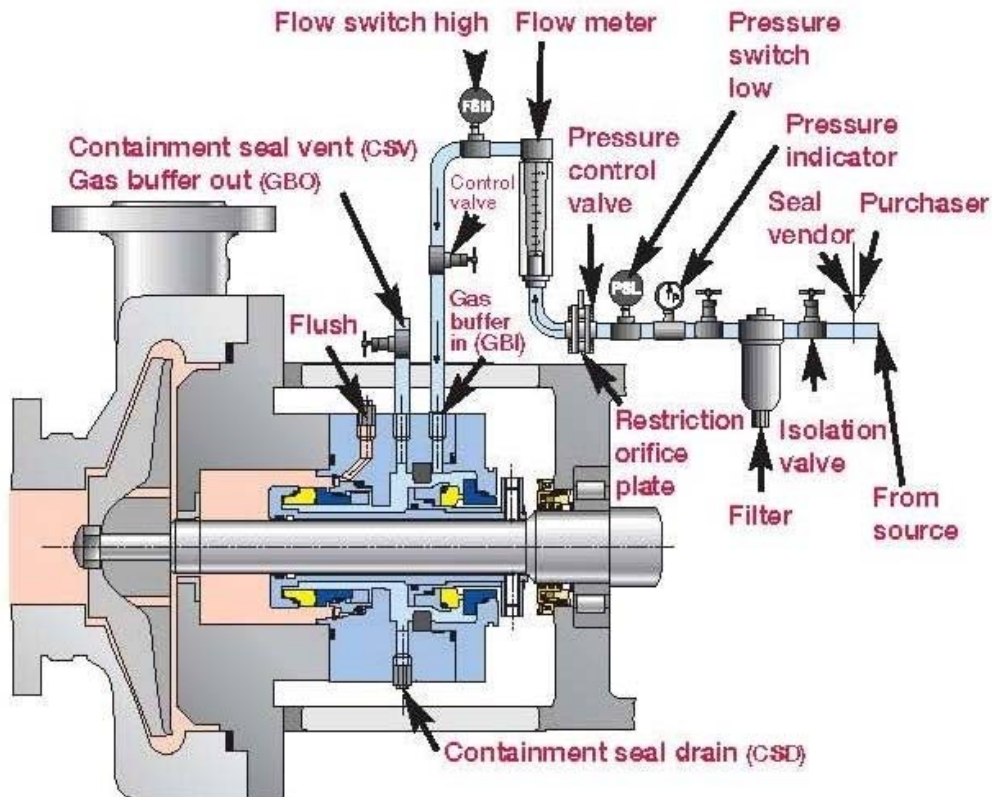
GBI: ورودی گاز بافر (بسته شده است)

CSV: اتصال هواگیری آببند بیرونی

CSD: اتصال تخلیه آببند بیرونی

V: هواگیری (اگر لازم باشد)

- پلان 72

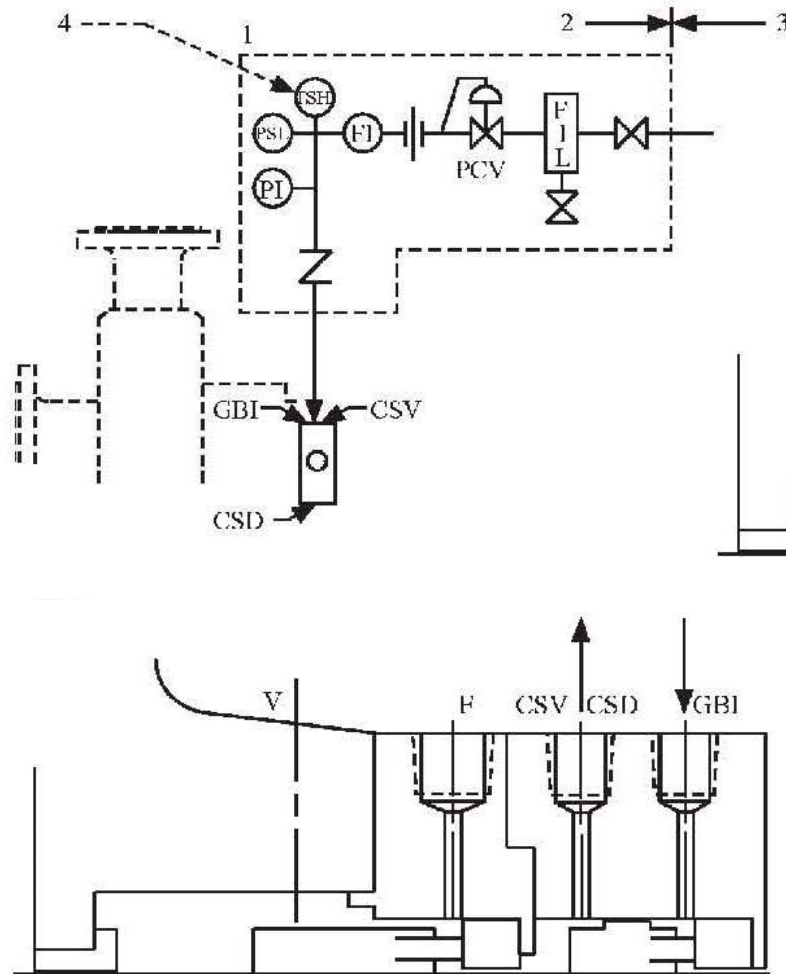


شماتیک پلان 72

پلان 72 ممکن است با جانمایی ۲، سیستم آبیندی دوگانه بدون فشار با آبیند خشک مورد استفاده قرار گیرد. گاز بافر ممکن است برای کنار زدن نشتی آبیند داخلی از آبیند خارجی به یک سیستم جمع کننده نشتی و یا رقیق کردن نشتی برای کاهش تشعشعات از محفظه آبیند، به کار رود.

پلان 72 معمولاً جاییکه سیال پمپ شده دارای مقداری تشعشع و پرتو است، یا الزاماتی برای محدودیت بویایی دارد، یا جاییکه تشخیص یا آلارم نشتی از آبیند داخلی قبل از خرابی کلی مناسب است، به کار می رود.

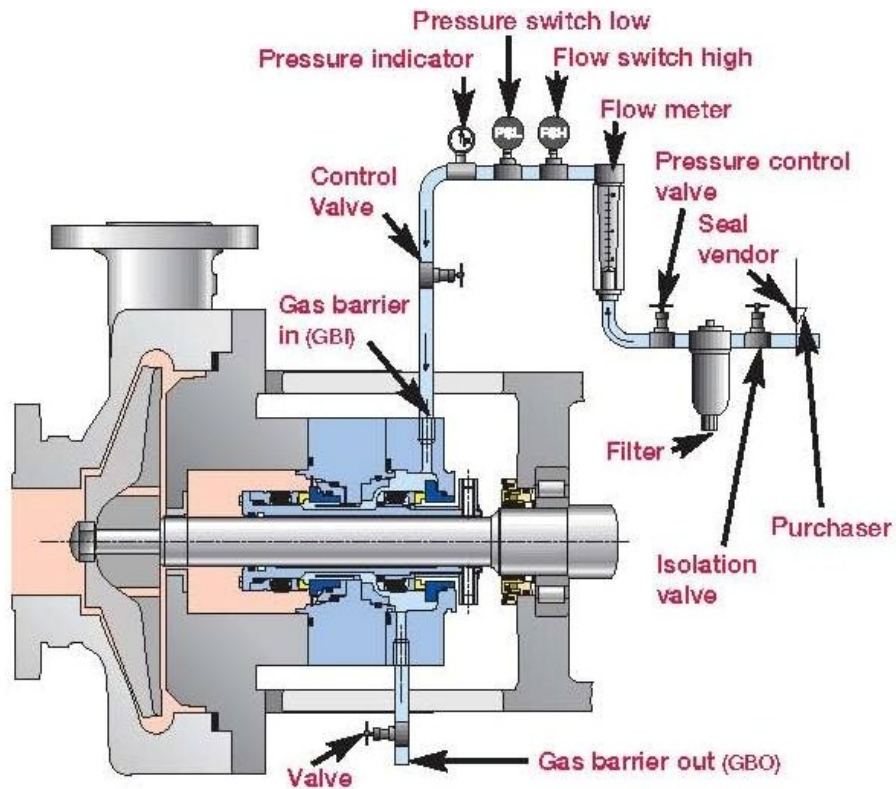
سیستم پلان 72 به طریق زیر عمل می نماید: ابتدا گاز بافر داخل یک شیر ایزوله کننده و یکطرفه که توسط خریدار تهیه شده است، جریان می یابد. سپس این گاز وارد سیستمی می شود که معمولاً روی یک صفحه یا پانل که توسط فروشنده آبیند تهیه می شود، نصب شده است. یک شیر مسدود کننده ورودی روی پانل به همراه یک فیلتر اختلاطی (Coalescer) (اگر مشخص شده باشد) ۱۰ میکرونی وظیفه خارج کردن هرگونه ذرات و مایعات که ممکن است وجود داشته باشد را برعهده دارند. سپس گاز داخل یک رگولاتر فشار (اگر مشخص شده باشد) جریان می یابد که رگولاتر فشار حداقل 0.5 bar (7 psi) بالاتر از فشار اتمسفر تنظیم شده است. بعد یک اریفیس برای تنظیم دبی و بعد از آن یک نمایشگر دبی برای اندازه گیری دبی نصب شده است (بعضی مصرف کننده ها ترجیح می دهند به منظور تنظیم دبی، یک شیر سوزنی یا سوپاپی جایگزین اریفیس کنند). نمایشگر فشار جهت اطمینان از اینکه فشار بالاتر از فشار محفظه آبیند نیست، مورد استفاده قرار می گیرد. آخرین قطعه روی پانل یک شیر یکطرفه و شیر مسدود کننده می باشد. گاز بافر از طریق شلنگ به آبیند فرستاده می شود. درگاه هواگیری (CSV) و تخلیه (CSD) روی گلند آبیند تعبیه می شود و ممکن است مسدود یا به سمت سیستم هواگیری که معمولاً در پلان 75 یا 76 استفاده می شود، فرستاده شود.



محفظه آببند پلان 72: گاز بافر تأمین شده از بیرون برای آببندهای جانبی ۲.
 گاز بافر ممکن است به تنهایی برای خارج کردن نشتی آببند و یا در ترکیب با پلان 75 یا 76 برای کمک به ارسال نشتی به داخل سیستم بسته جمع آوری نشتی، استفاده شود.
 فشار گاز بافر کمتر از فشار سمت فرآیند آببند داخلی است.

- | | |
|---|----------------------|
| F: اتصال فلاشینگ | 1: پانل گاز بافر |
| GBI: ورودی گاز بافر | 2: توسط فروشنده |
| CSV: اتصال هواگیری آببند بیرونی | 3: توسط خریدار |
| CSD: اتصال تخلیه آببند بیرونی | 4: اگر مشخص شده باشد |
| FI: نمایشگر جریان | |
| FIL: فیلتر اختلاطی، برای اطمینان از اینکه ذرات جامد که ممکن است در گاز بافر تأمین شده وجود داشته باشد، آببندها را آلوده نکند. | |
| FSH: سویچ جریان - بالا | |
| PCV: شیر کنترل فشار، برای محدود کردن فشار گاز بافر به منظور جلوگیری از فشار سازی معکوس آببند داخلی / یا محدود کردن فشار وارد به محفظه آببند | |
| PI: نمایشگر فشار | |
| PSL: سویچ فشار - پایین | |
| V: هواگیری (اگر نیاز باشد) | |

- پلان 74

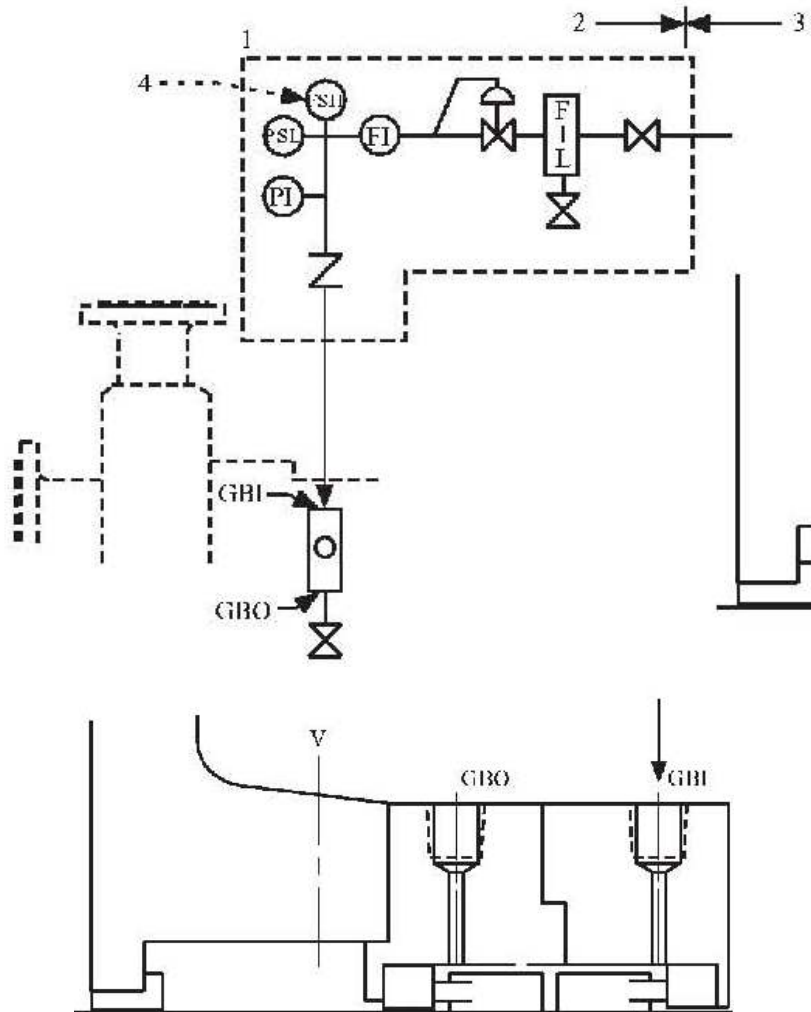


شماتیک پلان 74

سیستم های پلان 74 با جانمایی ۳، آببندهای دوگانه با سیال باریر گازی مورد استفاده قرار می گیرند. این پلان مشابه پلان 54 است با این تفاوت که سیال باریر به جای مایع، گاز می باشد. متداولترین گاز باریر، نیتروژن سایت می باشد. فشار تأمین شده به آبند معمولاً 1.75 bar (25 psi) بیشتر از فشار محفظه آبند می باشد. این باعث نشت مقدار کمی گاز به سمت پمپ و مقدار زیادی به محیط اتمسفر می شود. این جانمایی هرگز نباید جایی که فشار گاز باریر می تواند کمتر از فشار آبندی شود، مورد استفاده قرار گیرد. اگر این اتفاق بیفتد، کل سیستم گاز باریر می تواند آلوده به سیال فرآیندی شود.

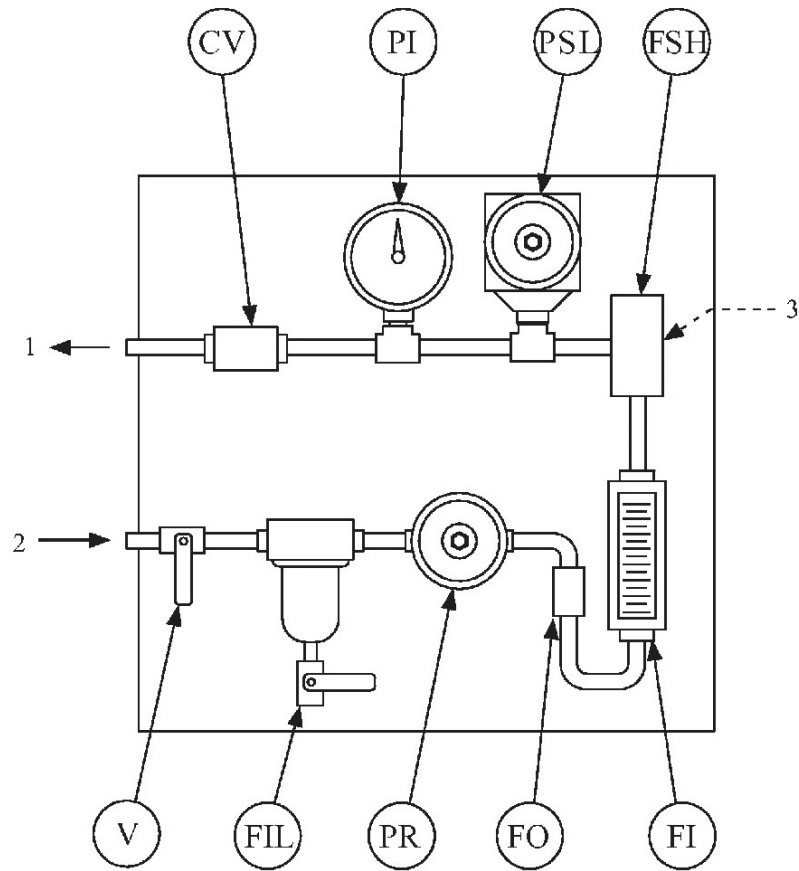
سیستم های پلان 74 معمولاً در سرویس هایی که خیلی داغ نیستند (در محدوده عملکرد الاستومرها) اما ممکن است شامل مواد سمی یا خطرناک که نشتی آنها قابل قبول نیست، باشند مورد استفاده قرار می گیرند. به خاطر اینکه این سیستم با آببندهای دوگانه تحت فشار می باشد، نشتی به سمت اتمسفر در شرایط کارکرد نرمال وجود ندارد. از آنجا که ذرات جامد یا مواد دیگر که ممکن است منجر به خرابی های زود هنگام آبند شوند، نمی توانند وارد وجود آببندها شوند، پلان 74 ممکن است برای دستیابی به قابلیت اطمینان بالا در این شرایط مورد استفاده قرار گیرد. برای سرویس هایی که شامل مواد چسبنده یا پلیمری هستند یا جایی که آلودگی سیال پمپاژ باعث تشکیل جامد می شود، سیستم پلان 74 معمولاً توصیه نمی شود.

عملکرد پلان 74 مشابه پلان 72 است با این تفاوت که اندازه فیلتر اختلاطی به جای ۱۰ میکرون، ۲ تا ۳ میکرون است و سیستم هواگیری (CSV) روی گلند آبند وجود ندارد.



محفظه آبنبد پلان 74: گاز باربر تأمین شده از بیرون که برای جلوگیری از نشستی سیال فرآیند به اتمسفر استفاده می شود.
 فشار گاز باربر بیشتر از فشار سمت فرآیند آبنبد داخلی می باشد.
 هواگیری محفظه آبنبد ممکن است قبل از راه اندازی و عملکرد به منظور اجتناب از تجمیع گاز در پمپ، مورد نیاز باشد.

- | | |
|----------------------|--|
| 1: پانل گاز باربر | FI: نمایشگر جریان |
| 2: توسط فروشنده | FIL: فیلتر اختلاطی، برای اطمینان از اینکه ذرات جامد که ممکن است در گاز بافر تأمین شده وجود داشته باشد، آبندها را آلوده نکند. |
| 3: توسط خریدار | FSH: سوئیچ جریان - بالا |
| 4: اگر مشخص شده باشد | GBI: ورودی گاز باربر |
| | GBO: خروجی گاز باربر (به صورت نرمال بسته است)، تنها برای تخلیه فشار محفظه آبنبد مورد استفاده قرار می گیرد. |
| | PI: نمایشگر فشار |
| | PCV: شیر کنترل فشار، در فشاری بالاتر از سمت فرآیندی آبنبد داخلی، ست می شود. |
| | PSL: سوئیچ فشار - پایین |
| | V: هواگیری (اگر لازم باشد) |



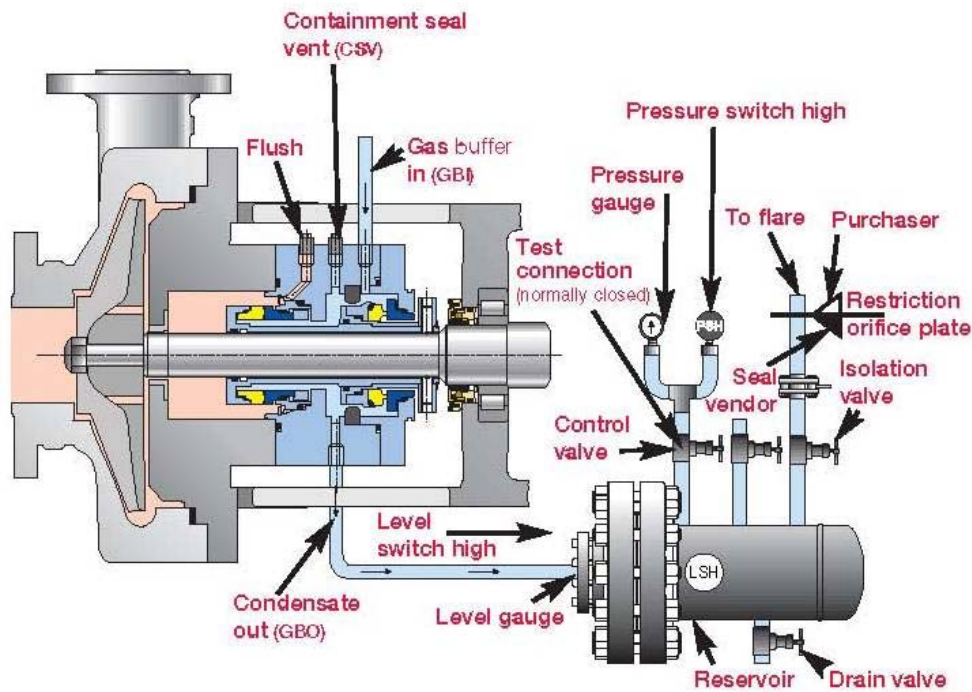
پانل استاندارد تأمین بیرونی گاز بافر / باربر

- 1: به سمت آببند
- 2: از سمت تأمین گاز
- 3: اگر مشخص شده باشد.
- CV: شیر یکطرفه
- FI: نمایشگر جریان
- FIL: فیلتر اختلاطی
- FO: اریفیس جریان با سایز 1.5 میلیمتر (0.062")، اگر لازم باشد.
- FSH: سوئیچ جریان - بالا
- PI: نمایشگر فشار
- PR: رگولاتور فشار
- PSL: سوئیچ فشار - پایین
- V: شیر قطع و وصل

تذکرات:

شکل نشان دهنده جانمایی اجزا پانل تأمین گاز می باشد. نقشه فیزیکی اجزا ممکن است متفاوت باشد به شرط آنکه اجزا مورد نیاز و چیدمان تجهیزات مشابه شکل باشد.

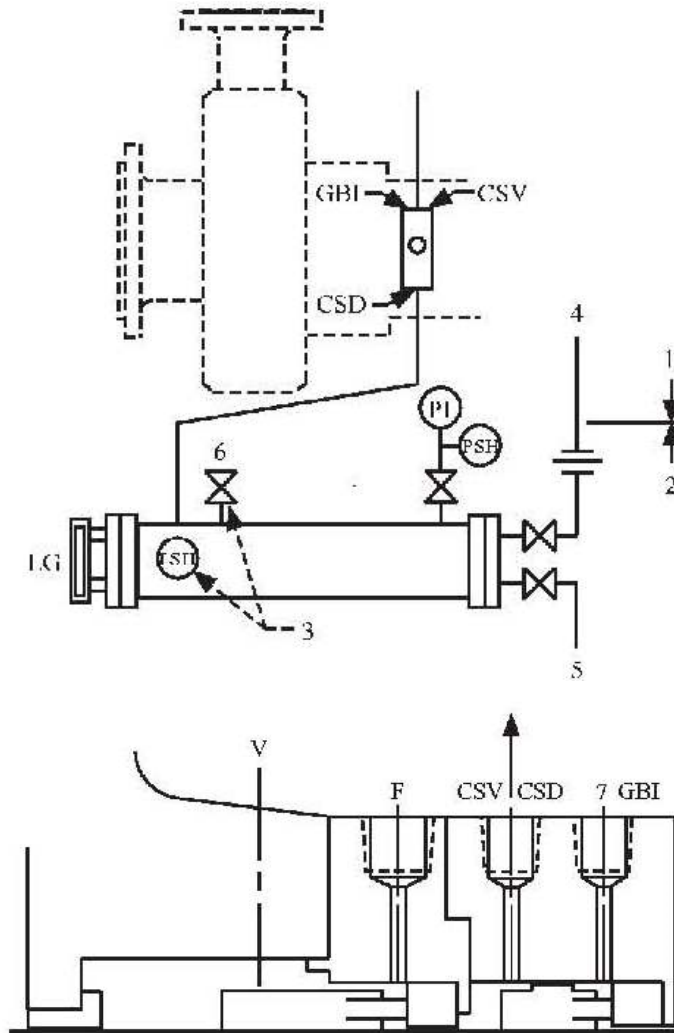
- پلان 75



شماتیک پلان 75

سیستم پلان 75 عموماً با جانمایی ۲، آببندهای دوگانه گاز خشک بدون فشار، استفاده می شوند. جاییکه نشتی از آببند داخلی ممکن است کندانس شود. این پلان ممکن است با یک گاز بافر (پلان 72) یا بدون گاز بافر (پلان 71) استفاده شود. اگر یک آببند دوگانه بدون فشار نصب شده باشد، معمولاً به خاطر این است که محدود کردن نشتی سیال پمپ شده به اتمسفر نسبت به جانمایی ۱، بیشتر می تواند انجام شود. بنابراین، یک وسیله برای جمع آوری نشتی و فرستادن آن به محل مناسب، احتیاج است. سیستم پلان 75 وظیفه جمع آوری نشتی سیال پمپ شده که ممکن است در فشار اتمسفر تشکیل مقداری مایع (کندانس) بدهد را بر عهده دارد. توجه شود که حتی اگر سیال پمپ شده کندانس نشود، مصرف کننده ممکن است مایل باشد به خاطر برگرداندن میعانات از سیستم جمع آوری، این پلان را نصب کند.

پلان 75 به طریق زیر عمل می کند: نشتی از آببند داخلی از طریق محفظه آببند به خط تخلیه فرستاده می شود. کلکتور در حالی که بخار از داخل آن عبور می کند، هرگونه سیال را ذخیره می کند. یک نمایشگر سطح روی کلکتور، سطحی که باید کلکتور تخلیه شود را نشان می دهد. یک اریفیس در خط خروجی کلکتور جریان نشتی شدید آببند داخلی را که باعث افزایش فشار و عملکرد PSH (در فشار نسبی 0.7 bar (10 psi) تنظیم شده است) می شود را کنترل می کند. شیر انسداد در خروجی کلکتور، جهت ایزوله کردن آن برای تعمیرات می باشد. این شیر همچنین ممکن است برای تست آببند داخلی استفاده شود. در این حالت وقتی پمپ در حال کار می باشد، شیر بسته می شود و فشار در کلکتور نباید با گذشت زمان تغییر کند. اگر مشخص شده باشد، یک اتصال ممکن است برای تزریق گاز نیتروژن یا گازهای دیگر برای مقاصد تست محفظه آببندی مورد استفاده قرار گیرد.

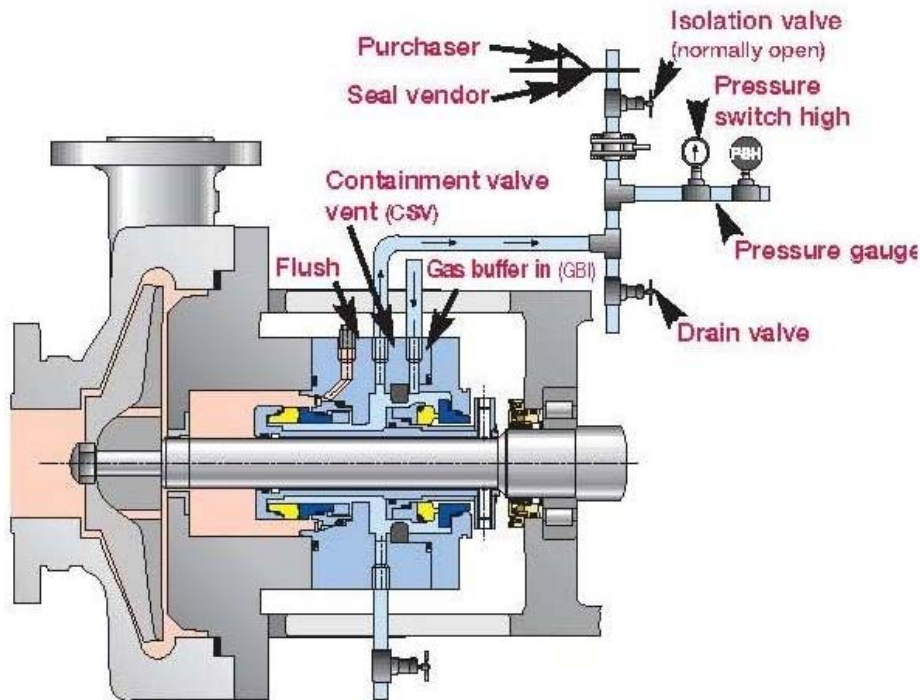


محفظه آبنند پلان 75: تخلیه محفظه آبنند بیرونی برای نشستی میعانی آبنندهای جانمایی ۲.
این پلان وقتی که سیال پمپ شده در دمای محیط کندانس می شود، استفاده می شود.
سیستم توسط فروشنده تأمین می شود.

شیرآلاتی که اپراتور از آنها استفاده می کند، باید در دسترس باشد (در ارتباط با فاصله آنها نسبت به زمین و موانع دیگر).

- | | |
|-------------------------------|--|
| ۱: توسط خریدار | F: اتصال فلاشینگ |
| ۲: توسط فروشنده | GBI: ورودی گاز بافر (بسته شده است مگر پلان 72 متصل شده باشد) |
| ۳: اگر مشخص شده باشد | CSV: اتصال هواگیری آبنند بیرونی |
| ۴: به سمت سیستم جمع آوری بخار | CSD: اتصال هواگیری آبنند بیرونی |
| ۵: به سمت سیستم جمع آوری مایع | LG: سطح سنج |
| ۶: اتصال تست | LSH: سوئیچ سطح - بالا |
| ۷: از سمت منبع بیرونی | PSH: سوئیچ فشار - بالا |
| | V: تخلیه (اگر لازم باشد) |

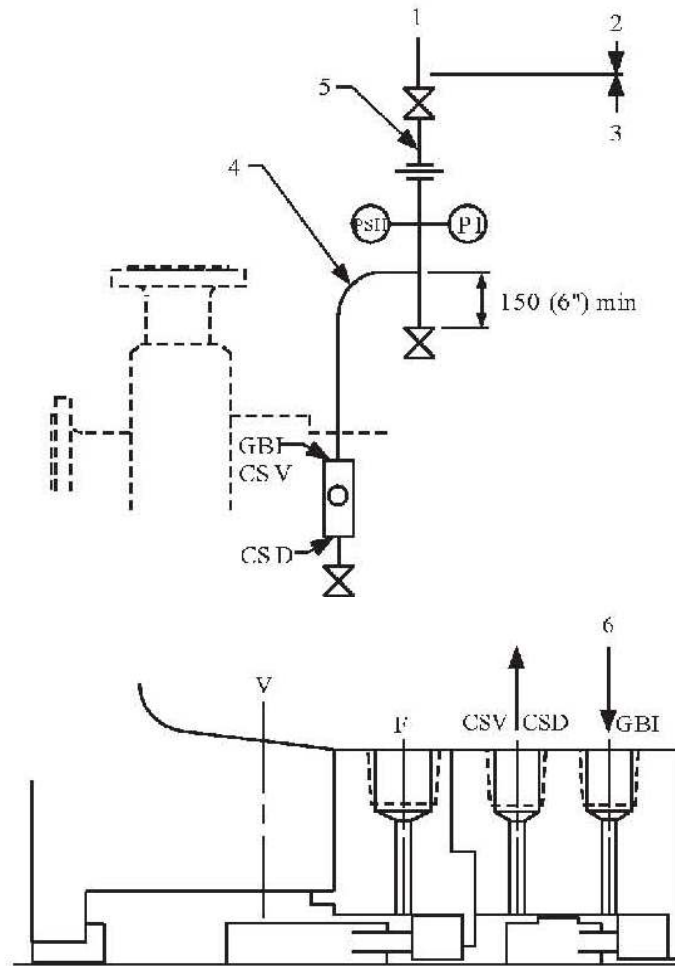
- پلان 76



شماتیک پلان 76

سیستم پلان 76 عموماً با جانمایی ۲، آببندهای دوگانه گاز خشک بدون فشار، استفاده می شوند. جاییکه نشتی از آببند داخلی کندانس نمی شود. این پلان ممکن است با یک گاز بافر (پلان 72) یا بدون گاز بافر (پلان 71) استفاده شود. اگر یک آببند دوگانه بدون فشار نصب شده باشد، معمولاً به خاطر این است که محدود کردن نشتی سیال پمپ شده به اتمسفر نسبت به جانمایی ۱، بیشتر می تواند انجام شود. بنابراین، یک وسیله برای جمع آوری نشتی و فرستادن آن به محل مناسب، احتیاج است. سیستم پلان 76 برای سرویس هایی که هیچگونه میعانی از نشتی آببند داخلی یا از سیستم جمع آوری اتفاق نمی افتد، مورد استفاده قرار می گیرد.

پلان 76 به طریق زیر عمل می کند: نشتی از آببند داخلی از طریق محفظه آببند به خط هواگیری فرستاده می شود. یک اریفیس در خط خروجی کلکتور جریان نشتی شدید آببند داخلی را که باعث افزایش فشار و عملکرد PSH (در فشار نسبی 0.7 bar (10 psi) تنظیم شده است) می شود را کنترل می کند. شیر انسداد در خروجی کلکتور، جهت ایزوله کردن آن برای تعمیرات می باشد. این شیر همچنین ممکن است برای تست آببند داخلی استفاده شود. در این حالت وقتی پمپ در حال کار می باشد، شیر بسته می شود و فشار در کلکتور نباید با گذشت زمان تغییر کند. اگر مشخص شده باشد، یک اتصال در لوله کشی ممکن است برای تزریق گاز نیتروژن یا گازهای دیگر برای مقاصد تست محفظه آببندی و همچنین بررسی تشکیل هرگونه مایع، مورد استفاده قرار گیرد.



محفظه آبنند پلان 76: تخلیه محفظه آبنند بیرونی برای نشتی غیر میعانی آبنندهای جانمایی ۲.

این پلان وقتی سیال بمپاز در دمای اتمسفر میعان نمی شود، استفاده می شود.

سیستم توسط خریدار تأمین می شود.

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1: به سمت سیستم جمع آوری | F: اتصال فلاشینگ |
| 2: توسط خریدار | GBI: ورودی گاز بافر |
| 3: توسط فروشنده | CSV: اتصال هواگیری آبنند بیرونی |
| 4: شلنگ، تذکر ۱ را ببینید | CSD: اتصال تخلیه آبنند بیرونی |
| 5: لوله، تذکر ۲ را ببینید | PSH: سوئیچ فشار - بالا |
| 6: از سمت منبع بیرونی | V: هواگیری (اگر نیاز باشد) |

تذکرات:

۱. لوله کشی (شلنگ) باید حداقل 13 mm (1/2") و به طور پیوسته رو به بالا از اتصال CSV به اتصال ابزار دقیق در لوله کشی باشد.
۲. محل اتصال در لوله کشی باید حداقل لوله DN 15 (1/2") باشد. این اتصال باید از سازه بالایی یا کناری ساپورت شود به طوری که هیچگونه تنششی به لوله کشی گلند آبنند وارد نشود.