

: Water Cooling

سیستم آب خنک کن، یک سیستم کاملاً بسته است که جهت سرد کردن قسمت های مختلف داخلی واحد شامل:

۱- روغن در گردش سیستم روغن کاری ۲- هوای مورد مصرف در سیستم اتمایزینگ ۳- پایه های نگه دارنده

توربین ۴- هوای خنک کننده قسمت های مختلف ژنراتور ۵- سنسورهای شعله (FLAME

DETECTOR) مورد استفاده قرار می گیرد.

همانطور که می دانیم در سیستم روغن کاری دمای روغن در گردش می بایست متناسب با شرایط حفاظتی

واحد باشد. به همان مقدار که دمای بالا برای یاتاقانها زیان آور است درجه حرارت پائین نیز برای آنها مناسب

نمی باشد. به این دلیل است که دبی آب عبوری از کولرها باید کنترل شود. وظیفه کنترل دبی آب عبوری از

کولر جهت خنک کاری بر عهده دو عدد شیر کنترل کننده درجه حرارت Valve temperature regulator با

نامهای VTR-1 و VTR-2 می باشد.

این دو شیر بصورت سه راهی بوده و در ورودی کولرهای روغن و اتمایز قرار دارند. سه مسیر موجود در

شیر عبارتند از :

(ENTER) که مسیر ورودی آب به داخل والو است.

(BY PASS) که مسیر حذف کولر است به این معنا که اگر باز باشد از این مسیر آب به سمت قسمت بعدی می

رود و وارد کولر نمی شود و یا به عبارت دیگر بای پاس می شود.

(COOLER) : عبور آب از این مسیر نشانه بالا بودن دمای سیستم مرتبط با کولر است به این معنا که

سیستم باید خنک شود.

قسمت حس کننده و یا سنسور آنها به ترتیب بر روی هدر روغن و هدر هوای اتمایزینگ قرار دارد و طرز کار

آنها بدین شکل است که : در صورتی که دمای روغن یا هوا به هر علتی پائین تر از حد مشخص شده بیاید این

شیر مسیر سمت کولر (C) را بسته و آب خنک کن را به مسیر برگشت آن (B) متصل می نماید. و این در حالی

است که هر گاه این محدودیت (پائین بودن دما) رفع شد و دمای بالای سیستم لزوم خنک کاری را ایجاب نمود

مسیر کولر باز شده و کار تبادل دما (گرم با سرد) را انجام می دهد. بنا براین دو شیر فوق کنترل آب ورودی به کولرها را به صورت AUTO به عهده دارند.

قابل ذکر اینکه در صورتی که شیرها بصورت AUTO قابل کنترل نباشند می توان بصورت دستی مسیرهای ذکر شده را جهت گردش آب تعیین نمود.

در سیستم خنک کاری ژنراتور والو کنترل دمایی نداریم و به صورت دستی (والو دستی ورودی و خروجی) خنک شدن سیستم ژنراتور تعیین می شود که معمولاً و در اکثر اوقات مسیر جریان آب به سمت کولرهای ژنراتور (دو عدد کولر) برقرار و باز است. با توجه به اهمیت ژنراتور و تحریک خنک کاری این مجموعه نیز مهم می باشد. در سیستم کنترل دمای قسمتهای مختلف استاتور ژنراتور و نیز تحریک دیده شده است (GEN RTD) که می توان آنها را در مونیتورینگ سیستم دید.

جهت حفاظت مجموعه از یک سری Setting جهت میزان نرمال و نیز هشدار سیستم GEN تعبیه شده است. آب وارد شده به کولر روغن در داخل روغن وارد یک سری لوله های باریک شده و روغن در تماس با این لوله ها تبادل حرارت می نماید. (لوله های U شکل)

پس از هر مرحله خنک کاری، دمای آب به واسطه تماس با سیستم گرم و تبادل سرما با گرما، بالا می رود و نیاز به خنک شدن مجدد آن حس می شود.

جهت انجام این کار آب گرم شده به سمت محوطه خنک کاری که متشکل از مجموعه چند پمپ و رادیاتور و فن میباشد هدایت می شود.

این مجموعه شامل اجزاء به شرح ذیل می باشد.

دو عدد پمپ cooling water pump با تغذیه برق AC و ولتاژ 400V. با نامهای : 88WC-1 & 88WC-2 در زمان بهره برداری نرمال یکی از این مجموعه دو پمپ در سرویس می باشد. و در زمانیکه پمپ مذکور بنابه هر دلیلی نیاز به تعمیر و یا نگهداری داشته باشد از پمپ دیگر که به موازات آن می باشد استفاده می شود. مخزن جبران کمبود آب:

جهت جبران آب تلف شده احتمالی در سیستم که معمولاً در اثر تبخیر، نشستی های احتمالی و... حاصل می شود یک تانک انبساط حاوی آب مختص سیستم خنک کاری، تعبیه شده است.

آب موجود در این تانک می بایست همیشه به مقدار مناسب در دسترس باشد. جهت کنترل این میزان و اطمینان از در اختیار داشتن مقدار مناسب آب، یک سطح سنج شناور با عنوان 77WL-1 تعبیه شده است. تا آلام بالا یا پائین بودن سطح آب خنک کن در مخزن را به اتاق کنترل ارسال نماید. (جهت آگاهی و اقدام مقتضی بهره بردار)

نکته قابل ذکر اینکه این مخزن به عنوان تانک انبساط نیز عمل می کند بدین ترتیب که میزان اضافه حجم آب گرم و منبسط شده را که باعث ازدیاد حجم آب می شود، کنترل می نماید. حجم این تانک 75m³ می باشد. در صورت کاهش میزان آب می توان آب مخصوص سیستم را از طریق تانک انبساط وارد سیستم نمود.

مجموعه سیستم خنک کاری شامل اجزای زیر است:

- تعدادی رادیاتور جهت تقسیم آب به منظور بهتر خنک شدن در زیر مجموعه فن ها در نظر گرفته شده است.

- ۱۶ عدد فن با موتور AC و برق 400V که جهت دمیدن هوا بر روی رادیاتورها، با نامهای 88FC-16.....1 تعبیه شده اند.

- تعدادی سوئیچ و نشان دهنده های محلی فشار و دما در طول مسیر و نیز قبل و بعد رادیاتورها و پمپ ها

شرح سیستم آب خنک کاری

آب خروجی از رادیاتورها به مسیر ورودی پمپ ها رسیده و توسط پمپ در سرویس (RUN) به سمت سیستم های خنک شونده واحد گازی می روند. در مسیر خروجی هر پمپ یک شیر یکطرفه نصب شده است و قبل از ورود آب به پمپ نیز (در مسیر ورودی) یک فیلتر جهت تمیزی آب در گردش تعبیه شده است. آب خروجی از پمپ ابتدا وارد کولر ژنراتور شده و مسیر خروجی کولر به سمت توربین هدایت می شود. یک مسیر به موازات مسیر خنک کاری کولر اتمایز، جهت تبادل دمایی با پایه های نگهدارنده توربین و نیز شعله بین ها تعبیه شده است. در این قسمت آب وارد شیر دمایی VTR-2 می شود، حال در این شیر کنترل دمایی

بسته به اینکه کولر اتمایز نیاز به خنک کاری دارد یا خیر مسیرها (A یا B) انتخاب می شود (به صورت خودکار AUTO)

بدین ترتیب که اگر نیاز به خنک کاری باشد آب از مسیر C به سمت کولر رفته و پس از تبادل حرارت از کولر خارج می شود. ولی اگر دمای کولر اتمایز (هوای فشرده داخل کولر) پائین بود مسیر بای پاس (B) یا برگشت باز می شود و از خنک کاری کولر اتمایز صرف نظر می شود. SET های در نظر گرفته شده در سیستم جهت والوهای VTR-1, VTR-2 به شرح ذیل است.

VTR-1 OPEN AT 53.8°C

VTR-2 SETTING 101.6°C

در ادامه پروسه خنک کاری آب به سمت کولر روغن رفته و در ابتدای کولر وارد والو سه راهی کنترل دمایی VTR-1 (مسیر E) می شود در این قسمت نیز جهت تمیزکاری روغن (در صورت نیاز) مسیر C (COOLER) باز شده آب وارد کولر می شود و در غیر این صورت آب سیستم خنک کن از مسیر B (BY PASS) به سمت مجموعه خنک کننده آب (فن ها و رادیاتورها) هدایت می شود. و در آنجا خنک شده و سیکل فوق تکرار می شود.

سوئیچ اعلام نشتی آب داخل ژنراتور: یک سوئیچ جهت گزارش leak احتمالی داخل کوپه ژنراتور (کف اتاق ژنراتور) با نام اختصاری lshool تعبیه شده است که گزارش وجود نشتی را به سیستم کنترل ارسال می دارد.

نکات قابل ذکر در زمان بهره برداری که در راستای نگهداری از سیستم و بهره برداری بهتر از آن قابل اعتنا می باشد.

* در صورت بالا رفتن ناگهانی دمای روغن موارد ذیل باید چک شود

۱- آیا فن ها در سرویس می باشند. (سیستم کنترل در صورتی که دمای آب ورودی به سیستم خنک کاری بیش از 35°C باشد همه شانزده فن موجود را استارت می کند و زمانیکه دما به کمتر از 35°C رسید ۸ عدد فن را خارج می کند).

۲- میزان فشار و فلوی آب خروجی از پمپ ها مناسب است یا خیر که در صورت وجود اشکال و پائین بودن فشار می بایست پمپ ذخیره را استارت نمود.

۳- عملکرد والو VTR-1 صحیح است یا خیر. بدین صورت که مسیر C به طور کامل باز باید باشد.

۴- میزان آب موجود در سیستم کنترل شود (از طریق تانک انبساط)

۵- هواگیری سیستم آب خنک کاری انجام شده باشد.

۶- عملکرد کولر در سرویس چک شود و در صورت نیاز و یا احتمال سوراخ شدن لوله های U شکل آب و وجود روغن در آب (چک نمودن از طریق مسیرهای نمونه گیری) حتماً کولر چنج (تعویض) شود و کولر رزرو در سرویس قرار گیرد.

* در بازه های زمانی مختلف از آب سیستم خنک کاری نمونه برداری شده و تحت آزمایش قرار گیرد تا در صورت نامناسب بودن آب و وجود آثار خوردگی لوله ها در آب ، اقدامات مقتضی صورت گیرد.

* میزان SET تعیین شده جهت ارسال پیغام هشدار بالا بودن دمای روغن به سیستم کنترل به شرح ذیل می باشد.

$$LTTH1A = ALAVM 76^{\circ}C$$

$$LTTH1A = TRIP 82^{\circ}C$$

* میزان SET دمای تعیین شده جهت ارسال پیغام هشدار بالا یا پائین بودن دمای آب ورودی و خروجی سیستم خنک کاری به شرح ذیل می باشد.

$$LOW TEMP ALARM = 3^{\circ}C$$

$$HIGH TEMP ALARM = 48^{\circ}C$$

سیستم هوای اتمایزینگ سوخت مایع:

سوخت مایع هنگام پاشیده شدن به داخل هر کدام از محفظه های احتراق بصورت قطعات کوچک در می آید . این قطعات کوچک به صورت کامل شعله ور نشده و ممکن است بسیاری از آنها در این حالت از اگزوز خارج شوند جهت جلوگیری از هدر رفتن سوخت به این صورت و کامل شدن احتراق، یک سیستم هوا با فشار کم طراحی شده که بتواند هوا را از طریق اریفیس های مربوطه از هر نازل خارج نماید این جریان هوا سوخت را در شرایط مناسب احتراق قرار می دهد تا راندمان بالا رود . پس این هوا چه در ابتدای راه اندازی و چه در زمان کارکرد عادی باید برقرار باشد.

سیستم هوای اتمایز هوا را با فشار کافی جهت پودر کردن سوخت گازوئیل تامین می نماید. این فشار می بایست مقداری بیشتر از فشار هوای خروجی کمپرسور اصلی واحد باشد تا عمل پرژ و ورود به محفظه احتراق به درستی و کامل انجام شود. وظیفه این کار (پودر کردن سوخت گازوئیل) بر عهده کمپرسور اصلی هوای اتمایز که با جعبه دنده درگیر است، می باشد.

در ابتدای راه اندازی با توجه به پائین بودن دور شافت میزان نیروی محرکی که به جعبه دنده (گیربکس) منتقل می شود و نهایتاً کمپرسور اصلی هوای اتمایز را می چرخاند کم می باشد. به همین دلیل از کمپرسور کمکی در ابتدای راه اندازی استفاده می شود. این کمپرسور کمکی می تواند در ابتدای راه اندازی فشار هوای مناسب جهت پودر نمودن سوخت گازوئیل را تأمین نماید.

سیستم هوای اتمایز از چند قسمت اصلی تشکیل شده که در ذیل به شرح هر کدام از آنها خواهیم پرداخت.

۱- کمپرسور اصلی هوای اتمایز CA-1

۲- کمپرسور کمکی هوای اتمایز CA-2

۳- کولر هوای اتمایز HX-1

جهت تأمین هوای اتمایز یک انشعاب از کمپرسور اصلی واحد (خروجی کمپرسور) گرفته شده است. جهت خنک شدن این هوا، آنرا از کولر هوای اتمایز که در کف کوپه توربین قرار گرفته است (HX-1) می گذرانند مسیر آب عبوری از کولر بصورت لوله U شکل می باشد.

خنک نمودن هوا به این دلیل است که هوای گرم خروجی از کمپرسور واحد، باعث تجزیه سوخت ورودی به محفظه احتراق می شود. اگر دمای هوا به مقدار $AAT > 135^{\circ}C$ برسد پیغام بالا بودن دمای هوای اتمایز از سیستم کنترل ارسال می شود.

بعد از کولر در مسیر اتمایزینگ دو عدد ترانسمیتر اندازه گیری دما با نام اختصاری AAT-2A & AAT-1A تعبیه شده است در صورتی که میزان دمای هوا به $392^{\circ}F$ یا $200^{\circ}C$ برسد این دو ترموکوپل به اتاق فرمان گزارش بالا بودن دما را می دهد تا بهره بردار بتواند اقدام مقتضی مثل چک سیستم خنک کاری و نیز عملکرد والو VTR را بنماید.

در این مرحله هوای تمیز و خنک شده وارد کمپرسور اصلی هوای اتمایز CA-1 که یک کمپرسور یک مرحله ای و سانتریفوژ است می شود. این کمپرسور به وسیله شافت خروجی از جعبه دنده کمکی گردانده می شود. فشار هوای خروجی از کمپرسور اصلی هوای اتمایز تقریباً در 60% دور توربین (1800rpm) برای احتراق مناسب است، و این درست لحظه ای است که کمپرسور کمکی هوای اتمایز از سرویس خارج می شود. هوا پس از خارج شدن از کمپرسور اصلی وارد منیفولد هوای اتمایزینگ شده و هوا را بادبی و فشار مساوی در ۱۴ نازل سوخت تقسیم می کند.

همانطور که گفته شد در ابتدای راه اندازی توربین جعبه دنده کمکی با دور بسیار پائین (حداقل دور که همان دور زمان ON.C.D می باشد) می چرخد. و به همین دلیل کمپرسور اصلی هوای اتمایز نمی تواند میزان هوای مورد نیاز احتراق سالم را تأمین نماید. در جهت جبران این کمبود کمپرسور کمکی هوای اتمایز CA-2 استارت شده و هوای لازم جهت پودر کردن گازوئیل را تأمین می نماید. این کمپرسور کمکی توسط یک الکتروموتور با نام 88AB چرخانده می شود که تغذیه آن AC و 400V می باشد. هوای خروجی از کمپرسور کمکی به سمت مسیر ورودی کمپرسور اصلی و بعد از آن به سمت منیفولد هوای اتمایز می رود. در حدود 60% دور توربین فشار خروجی کمپرسور اصلی بالا رفته و شیر یکطرفه اصلی موجود در مسیر هوای اتمایز به سمت کمپرسور اصلی را باز می نماید و با توجه به بالا رفتن نسبت فشار در کمپرسور اصلی، این کمپرسور خود قادر به تأمین فشار هوای لازم خواهد بود.

زمانی که دور واحد به 95% یا (2850rpm) برسد کمپرسور کمکی هوای اتمایز کاملاً خارج می شود و در حالت رزرو باقی می ماند. این کمپرسور کمکی بعد از راه اندازی در دو صورت مجدداً به صورت خود کار راه اندازی می شود.

۱- اگر به واحد فرمان stop بدهیم در جهت حفظ سرد شدن تدریجی شعله همزمان با کاهش دور استارت می شود.

۲- اگر در زمان کارکرد واحد با سوخت گازوئیل ترانسسمیتر گزارش دهنده میزان فشار خروجی کمپرسور اصلی گزارش پائین بودن فشار هوای اتمایز را بدهد بلافاصله کمپرسور کمکی هوای اتمایز جهت جبران فشار کاسته شده، استارت می شود و پس از رفع محدودیت مجدداً خارج می شود.

در زمان گازسوز بودن واحد، دیگر نیازی به هوای اتمایز حس نمی شود به همین دلیل یک شیر هوایی با نام VA18-1 که از نوع دوحالته و باز و بسته ای است به وسیله شیر سلونوئیدی 20AA باز شده و هوا را در یک مسیر بسته سیرکوله می نماید. شیر برقی (سلونوئید) 20AA در زمان کارکرد واحد با سوخت گازوئیل بی برق است و باعث می شود شیر VA18 بسته مانده و هوای اتمایز کار خود یعنی پودر نمودن سوخت را انجام بدهد. در زمان کارکرد واحد با سوخت گاز شیر برقی 20AA برقرار شده و باعث می شود هوای خروجی از کولر هوای اتمایز بعد از عبور از فیلتر FA4-1 به سمت شیر VA18-1 رفته و آن را باز نماید تا هوای خروجی از کمپرسور اصلی اتمایز در یک سیکل بسته جریان داشته باشد. یک شیر برقی (سلونوئید) با عنوان 20BA در این سیستم طراحی شده است. این شیر به شرط برقرار نمودن مسیر را برای بهره برداری کمپرسور کمکی هوای اتمایز مسدود می نماید. یعنی اگر برقرار باشد از طریق والو هوایی VA22-1 مسیر هوای ورودی به سمت کمپرسور را مسدود می نماید. این شیر برقی بعد از اینکه دور واحد به $SPD > 2850^{rpm}$ رسید، درست بعد از بسته شدن بریکر ژنراتور و بسته شدن والوها برقرار می شود و باعث می شود تا کمپرسور کمکی هوای اتمایز ایزوله شود.

قابل ذکر اینکه یک مسیر با نام AIR EJECTOR جهت خارج کردن هوا و بخارات موجود در جعبه دنده کمکی مورد استفاده قرار گرفته است.

سلونوئید 20AB در سه صورت مسیر هوا را برای کمپرسور کمکی هوای اتمایز باز می کند

۱- بریکر ژنراتور باز شود

۲- دور واحد کاهش یابد $SPD > 2850^{rpm}$

۳- بلیدوالوها باز بشوند.

PURGE AIR SYSTEM

همانطور که می دانیم در زمان استارت واحد و شات دان واحد به نسبت افزایش یا کاهش دور ، میزان سوخت نیز کم و زیاد می شود. بیشتر اوقات در زمان کاهش دور پروسه شات دان زمان محو شدن شعله جابه جا شده و گاهی زودتر از موعد و setting مورد نظر واحد و سیستم کنترل ، شعله ها محو می شوند و نتیجه این کار باقی ماندن سوخت در لاینهای گاروئیل و گاز و ابتدای ورودی محفظه های احتراق و به عبارت دیگر باعث کک گرفتگی در دراز مدت می شود . جهت جلوگیری از این معضل ترتیبی اتخاذ شده که در زمان کارکرد واحد با سوخت گاز ، لاین های سوخت گازوئیل و در زمان کارکرد واحد با سوخت گازوئیل منیفولد و لاین های گاز به محفظه احتراق با هوا پرژ شوند.

این سیستم در زمان کارکرد واحد با سوخت گاز مقداری هوا را به منظور جلوگیری از جمع شدن گازوئیل در مسیر لوله های گازوئیل و نازلها به جریان می اندازد تا از تشکیل کک در نازلها و گرفتگی آنها جلوگیری کند.

سیستم هوای پرژ چنین اشکالاتی را به حداقل رسانده و نازلها را تمیز می کند و برای بهره برداری با سوخت مایع بصورت آماده نگه می دارد. مقدار کمی هوا که از سیستم هوای اتمایزینگ منشعب شده است از ورود محصولات احتراق به قسمت های زیر انژکتور سوخت مایع جلوگیری می نماید.

یک نکته مهم که قابل ذکر می باشد این است که ضمن پرژ سیستم نازلها توسط هوا خنک می شود.

تجهیزات مهم و قابل ذکر در سیستم هوای پرژ سوخت گازوئیل به شرح زیر می باشد.

۱- فیلتر هوای سیستم FA3-1 .

۲- شیر تنظیم کننده فشار VPR54-1 .

۳- شیر سلونوئیدی 20PL-1 .

۴- شیر هوایی VA19-1 .

۵- پرژر سوئیچ مسیر هوای پرژ 63PL-2L .

شیر سلونوئیدی 20PL-1 از نوع سه راهه و دو حالتی بوده و در زمانیکه واحد با 100% سوخت گاز کار می کند انرژی دار شده و هنگامیکه واحد 100% با سوخت گازوئیل کار می کند بدون انرژی است .

نتیجه اینکه در زمان سوخت MIX و یا گازوئیل سوز بودن واحد سلونوئید 20PL-1 بی برق بوده و لاین های گازوئیل پرژ نمی شوند که این موضوع با وجود در جریان بودن سوخت گازوئیل در نازلها طبیعی می باشد.

در حالت عادی که واحد با سوخت گاز کار می کند (GAS100%) هوا تا پشت والو هوایی VA19 فشاردار است و زمانیکه سلونوئید 20PL-1 انرژیز باشد هوای عملکرد پرژ را عبور داده تا والو هوایی VA19 را در جهت عبور هوا فعال نماید. بعد از طی این مرحله هوا وارد منیفولد پرژ شده و پروسه پرژ انجام می شود.

در زمان بی برق بودن شیر 20PL-1 شیر از محل B بسته و از محل A به C باز است و نتیجه اینکه والو هوایی VA19 بسته بوده و هوای پرژ قطع می باشد.

زمانیکه شیر برقی 20PL انرژیز است مسیر B به A مرتبط گشته و در نتیجه شیر هوایی VA19 باز شده هوای پرژ برقرار می گردد. پس نتیجه می گیریم که شیر هوایی VA19 به وسیله شیر سلونوئیدی 20PL کنترل می شود.

در زمان بی برقی شیر 20PL قسمت U شیر هوایی بسته و مسیر C به L باز است و باعث می شود که شیر فوق بسته باشد ولی مسیر نازلها به تخلیه باز باشد. و نشتی های احتمالی گازوئیل در زمان کار واحد با سوخت مایع از این محل تخلیه گردد.

زمان انرژیز بودن 20PL قسمت L شیر هوایی بسته بوده و شیر از محل U به C باز است. و باعث می شود که هوای پرژ بتواند از این مسیر به سمت منیفولد هوای پرژ رفته و بعد از آن در مسیر نازلها جریان یابد.

بعد از منیفولد هوای پرژ و قبل از هر محفظه احتراق یک چک والو (شیر یک طرفه) نصب شده تا از ورود گازوئیل و محصولات احتراق به داخل سیستم هوای پرژ جلوگیری نماید و در صورت نشتی های احتمالی

می بایست در اولین فرصت تعمیر و یا تعویض گردد. قابل ذکر اینکه یک رگلاتور VPR54-1 جهت تنظیم هوای کنترلی ، برای باز و بسته کردن مسیر 20PL می باشد.

نکته: قابل ذکر اینکه اگر از والو VA19 نشستی گازوئیل مشاهده شود چک والوهای پرژ می بایست چک شده و در صورت نیاز تعمیر یا تعویض شوند.

: GAS FUEL PURGE

جهت پرژ سیستم گاز (منی فولد گاز) نیز یک سیستم هوا تعبیه شده است تا در زمانیکه سوخت واحد کاملاً (100 %) گازوئیل باشد منی فولد گاز پرژ شود.

تجهیزات موجود در سیستم پرژ گاز :

۱- فیلتر FA6-1

۲- شیرهای کنترلی VPR44-1&2

۳- شیرهای برقی 20VG-1 & 20PG-1&2

۴- شیرهای هوایی VA13-1&2

مجموعه هوای پرژ سیستم گاز در زمان کار واحد با سوخت گازوئیل (فقط زمان گازوئیل سوز بودن و نه زمان سوخت گاز یا MIX) از شیرهای هوایی VA13-1 و VA13-2 و شیرهای برقی (سلونوئید) -20PG-1 و 20PG-2 و کلیدهای نشان دهنده حالت های VA13-1&2 (لیمیت سوئیچ) با نام های -33PG-1&2&3&4 و شیر تنظیم کننده فشار VPR-44 تشکیل شده است.

قابل ذکر اینکه در سیستم هوای اتمایزینگ سه مسیر با نام های PA3 و PA2 و PA1 منشعب گشته که مسیر PA1 به عنوان هوای اینسترومنت (کمکی) مورد استفاده قرار گرفته و از شیرهای تنظیم کننده فشار VPR54 و شیر سلونوئیدی 20PL عبور کرده و جهت باز کردن شیر VA19 بکار رفته است. در پرژ سیستم گاز هوای مورد نیاز عملکرد سیستم PA3 از سیستم هوای CLG-SLG انشعاب شده بعد از عبور از فیلتر و دو عدد شیر کنترل فشار به سمت هردو سلونوئید والو 20PL1&2 راهنمایی می شوند.

به شرط برقرار شدن شیرهای برقی 20PG1&2 هوای عملکرد به سمت والوهای هوایی VA13-1&2 هدایت شده و باعث باز شدن مسیر هوای اتمایز به سمت منی فولد گاز می شود. (در زمان سوخت گازوئیل و یا MIX سلونوئیدها هوای عملکرد را به سمت والوهای هوایی عبور نمی دهند) در این حالت هوای اتمایز از والو VA13-1 عبور کرده و به والو VA13-2 می رسد. که آن نیز توسط هوای عبوری از شیر

برقی 20FG-2 باز شده است. هوای اتمایز بعد از عبور از والوهای هوایی وارد منیفولد گاز شده لاین های گاز منتهی به محفظه های احتراق (نازلها) را پرژ می نماید.

نکات قابل ذکر در مورد مجموعه سیستم پرژ سوخت گاز:

۱- وقتی واحد گازسوز باشد مسیر گاز که قبل از منیفولد و بعد از والوهای CV و SRV انشعاب شده فشاردار می باشد. و اگر والوهای پرژ VA13-1&2 کمی باز مانده باشند و یا به هر دلیلی نشستی داخلی داشته باشند امکان به وجود آمدن خطر آتش سوزی یا انفجار در حد فاصل بین دو پرژ والو وجود دارد پس می بایست حتماً فیدبک صحیحی از بسته بودن والوهای مذکور توسط لیمیت سوئیچ ها داشته باشیم.

۲- پروسه پرژ مسیر گاز ، زمانیکه واحد گازوئیل سوز باشد بدین صورت است که به محض اینکه به SPD>2850 rpm رسیدیم ① والو VA13-1 با انرژی شدن 20PG-1 باز می شود و بعد از ۵ ثانیه می بندد . ② والو VA13-2 با انرژی شدن 20PG-2 باز شده و می بندد . ③ در ادامه پروسه سلنوئید 20VG-2 برقرار شده هوای بین دو پرژ والو را ونت می دهد .

سیک فوق چهار بار تکرار می شود . نتیجه این کار اطمینان از بسته شدن کامل پرز و والوهای VA13-1,2 و نیز تخلیه فشار بین دو والو است .

۳- پرژ سوخت گاز بعد از حدود 95% دور واحد انجام می شود. یا به عبارت دیگر تا دور 2850 سیستم سوخت گاز پرژ نمی شود. به همین دلیل امکان چنج سوخت تا زمان دور 2850rpm واحد عملاً انجام پذیر نمی باشد.

فرض اگر بخواهیم در حدود 50% دور توربین عمل چنج سوخت را انجام دهیم به واسطه فشاردار بودن احتمالی مسیر پرژ و وجود هوای داغ در مجاورت آن ، امکان انفجار در سیستم وجود دارد.

۴- گزارش باز یا بسته بودن پرژ والوها VA13-1,2 در زمان کارکرد واحد بسیار حائز اهمیت است بدین صورت که بطور مثال اگر در زمان گازسوز بودن واحد اگر لیمیت سوئیچ های 33PG1&2 گزارش

بسته بودن را ندهند (یا به صورت لحظه ای موقعیت CLOSE را ترک کنند) در مجموعه توربین
تریپ خواهیم داشت.

۵- سلونوئید والو 20VG-2 یک شیر برقی اطمینان می باشد که جهت VENT دادن فشار حبس شده در
حداصل دو پرژ والو (زمانیکه بسته هستند یا به عبارت دیگر سوخت واحد 100% گاز باشد) تعبیه
شده است. در صورت عدم عملکرد والو مذکور سوئیچ فشاری 63PG-1 گزارش فشاردار بودن بین
دو پرژ والو را ارسال می نماید و حتماً می بایست این مشکل را حل نمود.

سیستم هوای خنک کن و آب بندی COOLING AND SEALING AIR SYSTEM

سیستم مورد بحث هوای مورد نیاز جهت خنک کاری اجزاء و قست های داغ توربین شامل پره های ثابت و متحرک و همچنین هوای مورد نیاز جهت آب بندی روغن یاتاقانها را فراهم می کند.

این مجموعه شامل کمپرسور به عنوان عضو اصلی و برخی مسیرهای فرعی از کمپرسور در قسمت های مختلف آن ، جهت خنک کاری و یا سیل قسمت های دیگر است.

قسمتی از سیستم هوای خنک کن نیز توسط دو عدد فن به نام اختصاری 1&2 88TK جهت پره های توربین تامین می شود.

مهمترین موارد استفاده و یا وظایف سیستم هوای خنک کن و آب بندی تجهیزات به قرار ذیل می باشد.

۱- آب بندی یاتاقانهای توربین

۲- خنک کردن قسمت های داخلی توربین که در معرض درجه حرارت بالا قرار دارند.

۳- خنک کردن پوسته خارجی توربین.

۴- تأمین هوای لازم جهت عملکرد شیرهای هوایی.

سیستم هوای خنک کن و آب بندی شامل مجراهای مخصوص طراحی شده در پوسته توربین ، پره های ثابت توربین و...می باشند تجهیزاتی مانند فن های خنک کن اکروز ، فیلترها ، نشان دهنده فشار و جدا کننده ذرات خارجی نیز در این سیستم بکار برده شده اند.

شرح عملکرد سیستم:

هوای مورد نیاز از طریق سیستم AIR INTAKE که متشکل از مجموعه ای از فیلترهای در کنار هم قرار داده شده می باشند، وارد داکت ورودی کمپرسور می شود.

طراحی کمپرسور در جهت فشاردار شدن این هوا از مراحل اولیه تا مرحله آخر کمپرسور می باشد. هوای خروجی از دیسشارژ کمپرسور و چندین مرحله از کمپرسور برای آب بندی یاتاقانها و خنک کردن قسمتهای داغ توربین مورد استفاده قرار گرفته اند . هوای خروجی از بلید والوها جهت جلوگیری از ضربه و پدیده های سرژو استال در کمپرسور در مراحل راه اندازی و توقف مورد استفاده قرار گرفته است.

هوای لازم جهت آب بندی یاتاقانها در مرحله پنجم کمپرسور تأمین شده که به دو قسمت از این مرحله متصل شده و به وسیله لوله به سر یاتاقانهای توربین منتقل شده است.

این هوای فشرده ضمن خنک کردن یاتاقانها نشتی های احتمالی روغن را از پوسته و یاتاقانها آب بندی می نماید. هوای مورد بحث هر دو طرف یاتاقانها را آب بندی نموده و بعد از این کار از طریق مسیر تخلیه روغن در یاتاقانهای ۱ و ۳ تخلیه می شود و در یاتاقان شماره ۲ نیز مستقیماً به اتمسفر تخلیه می گردد. هوای مورد نیاز جهت خنک کردن پوسته ، توربین به وسیله دو عدد فن گریز از مرکز که با موتور الکتریکی 88TK-1&2 کار می کنند تأمین می شود.

یک عدد فیلتر در ورودی هر کدام از فنا و دو عدد شیر یکطرفه با نامهای VCK7-1&2 در خروجی هر کدام از آنها نصب شده است . در لاین خروجی هر کدام از این فنهای TK یک عدد سوئیچ فشاری نصب شده است که در فشار حدود $15 \pm 3 \text{ 1N H}_2\text{O}$ بسته می شود و در صورتی که هر دو سوئیچ فشاری خروجی TK ها 1 , 2 - 63TK گزارش پائین بودن فشار را به سیستم کنترل ارسال نمایند (در صورتیکه بریکر ژنراتور بسته باشد) بار واحد کاهش خواهد یافت و تا رفع مشکل این کاهش بار واحد ادامه خواهد یافت . هوای خروجی فن در داخل اکزوز به دو قسمت تقسیم شده و ضمن خنک کردن پوسته توربین خروجی چرخ پره مرحله سوم را نیز خنک می کند .

فنهای TK در پروسه راه اندازی قبل از اینکه دور واحد به $\text{SPD} \geq 2850 \text{ RPM}$ و به شرط وجود شعله ها اگر یکی از دو فن VG (کوپه لود) در سرویس باشد استارت می شوند و اگر هر دو فن VG ، OFF باشند در لحظه ای که واحد به دور 2850rpm می رسد فن های TK استارت می شوند. اگر هر دو فن کوپه لود OFF باشند TK نیز OFF می شود. در غیر اینصورت در زمانی که حداقل یک فن کوپه لود را داشته باشیم همزمان با محو شدن شعله ها فن های TK نیز OFF می شوند و در زمان شات دان واحد نیز درست در همین دور $\text{SPD} \leq 2850$ هر دو فن بصورت همزمان و موازی کار خواهند کرد .

توجه داشته باشید که در صورت وجود اشکال در یکی از فن ها می توان با یک فن نیز از واحد بهره برداری نمود ولی ادامه این کار موجب صدمه دیدن پره های توربین خواهد شد . به همین دلیل بهتر است کار واحد را متوقف نموده و در جهت تعمیر یا تعویض فن مربوطه اقدام نمود .

حفاظت از ضربه در کمپرسور :

فشار ، سرعت و دبی هوای کمپرسور به وسیله انشعاب از مرحله یازدهم کمپرسور جهت جلوگیری از پدیده ضربه در کمپرسور کنترل می شود . چهار عدد بلید والو که از نوع پیستونی هستند و با فشار هوای خروجی از کمپرسور کار می کنند این کنترل را بر عهده دارند . بلید والوهای فوق بنامهای VA2-1,2,3,4 مشخص شده اند و چهار عدد لیمیت سوئیچ با نامهای 33CB-1,2,3,4 بر روی شیرهای فوق نصب شده اند تا حالات باز و بسته بودن شیر را به سیستم کنترل واحد (SPEED TRONIC) ارسال نمایند .

هوای خروجی از کمپرسور جهت باز و بسته کردن بلید والوها به وسیله سلنوئید والو 20CB که از نوع سه راهه است کنترل می شود . جهت جلوگیری از ورود رطوبت و ذرات ریز خارجی به سلنوئید والو مذکور یک دستگاه Blow down که نوعی فیلتر است نصب شده است . در زمان راه اندازی واحد شیر برقی 20CB بدون انرژی بوده و بلید والوها با نیروی فنر باز بوده و هوای خروجی از مرحله یازدهم کمپرسور برای جلوگیری از احتمال بوجود آمدن ضربه در کمپرسور به اکزوز واحد تخلیه میگردد .

قابل ذکر اینکه در طول کمپرسور سعی بر این است که سرعت محوری را تثبیت نمایند . به همین منظور ارتفاع پره ها در جهت جریان طوری کاهش می یابد که سرعت محوری ثابت باقی بماند . در زمانی که دور کمپرسور کمتر از دور نامی است افزایش فشار کمپرسور کمتر است ولی میزان کاهش ارتفاع پره ها برای همان دور نامی می باشد که برابر 3000rpm است . در نتیجه سرعت محوری در مراحل انتهایی کمپرسور افزایش می یابد تا به حد سرعت صوت برسد . در این مرحله جریان هوای عبوری از این مراحل و در نتیجه کمپرسور نمی تواند افزایش یابد این حد سرعت در مراحل انتهایی سبب می شود که در مراحل اولیه کمپرسور ، سرعت محوری کم باشد و وقتی که سرعت در جهت محوری هوا کم بود با استدلالی که قبلاً شد

زاویه حمله زیاد می شود که اگر این زاویه از حد تعریف شده خود بگذرد پدیده استال (STALL) به وقوع می پیوندد. وقتی سرعت کاهش یابد استال در مرحله اول شروع می شود که در ابتدا آرام است و بعداً به شدت افزایش می یابد که این شدت افزایش به تعداد مراحل کمپرسور بستگی دارد تا حالت خفه کردن کمپرسور روی بدهد. در نتیجه برای جلوگیری و کم کردن پدیده استال و اجتناب از ایجاد خفگی در کمپرسور در زمان راه اندازی و شات دان آن، سرعت محوری را در مراحل اولیه افزایش می دهند این کار توسط بلید والوها BLEED VALVE (شیرهای مکش هوا) صورت می گیرد.

به این ترتیب که این والوها در واقع با عبور دادن دبی اضافی از خود و برای اینکه استال صورت نگیرد میزان هوایی که از شیرهای مکش عبور می کند طوری تنظیم می شود که سرعت محوری هوا کمترین تغییر را نسبت به سرعت محوری نقطه طرح داشته باشد.

تعبیه والوهای مکش برای جلوگیری از خفه کردن کمپرسور کافی نمی باشد لذا برای این منظور از پره های هادی ورودی هم استفاده می شود. وظیفه این پره ها در دورهای کمتر از دور نامی واحد جهت افزایش سرعت محوری در مراحل اولیه کمپرسور به شرح زیر است:

در زمان راه اندازی زاویه پره ها (گایدون) به حالت بسته است (34 درجه) به عبارت دیگر در زمان راه اندازی جلوی عبور جریان هوا را می گیرند و طی ادامه راه اندازی با باز شدن بیشتر اجازه عبور دبی هوای بیشتر را می دهند. در نتیجه زمانیکه زاویه آن به حالت بسته است افت فشار بیشتری ایجاد می کند و حجم مخصوص کمتر می شود. و در نهایت امر سرعت محوری افزایش می یابد و سبب کم شدن زاویه حمله می شود.

قابل ذکر اینکه بسته بودن پره های هادی (IGV) اثر مستقیمی در زاویه حمله ردیف اول رو تور کمپرسور دارد. جهت عملکرد باز بسته شدن بلیدوالوها سلونوئید 20CB از سیستم کنترل فرمان میگیرد. درست در لحظه بسته شدن بریکر، توان خروجی واحد بلیدوالوها بسته می شوند یعنی سلونوئید 20CB انرژی دار شده هوا را جهت بستن بلیدوالوها هدایت می کند. در راستای حفاظت های کنترلی سیستم در برخی موارد بلیدوالوها نسبت به نقص بهره برداری می بایست واکنش سریع داشته باشند.

اگر در زمان بهره برداری واحد بریکر لاین خروجی توان واحد باز شود و به عبارت دیگر مصرف کننده واحد حذف شود ، بلیدوالوها بلافاصله (به واسطه بی برقی سلونوئید 20CB) باز می شوند تا هوای اضافه مصرف نشده را به سمت اگزوز هدایت کنند. در حالت بعدی اگر به هر دلیلی دور واحد کاهش یابد و تا مرز $SPD < 2850^{rpm}$ برسد بلیدوالوها به واسطه بی برقی سلونوئید 20CB باز خواهند شد. نکته قابل ذکر دیگر در مورد بلیدوالوها نحوه استفاده لیمیت سوئیچ های آنها می باشد. که می بایست در زمان بهره برداری واحد گزارش بسته بودن و در زمانهای غیر بهره برداری گزارش باز بودن بلیدوالوها را برای سیستم کنترل ارسال نماید .

حال اگر موقعیت بلیدوالوها در هر زمان از کارکرد واحد صحیح نباشد سیستم هشدار مورد نیاز را جهت اقدام ارسال می نماید. به فرض اگر قبل از راه اندازی یکی از لیمیت سوئیچ های بلیدوالوها گزارش بسته بودن را بدهند سیستم کنترلی واحد اجازه راه اندازی را نخواهد داد. و یا در زمان در سرویس بودن واحد اگر یکی از لیمیت سوئیچ ها گزارش باز بودن بلید والوها را ارسال کند آلام و هشدار خواهیم داشت که در این صورت مانع بهره برداری نرمال خواهد بود. و می بایست در جهت تصحیح اشکال موجود اقدام نمود

قابل ذکر اینکه از هوای دیسشارژ کمپرسور همچنین برای عملکرد والوهای مختلف استفاده می شود. در زمان شستشوی توربین و کمپرسور با آب بسیار مهم است که قطعات و تجهیزات ابزار دقیق سیستم هوای خنک کن و آب بندی را از ورود هر گونه رطوبتی محافظت نمائیم بدین منظور شیرهای دستی در مسیرهای یاتاقانهای یک تا سه و سلونوئید والو 20CB و نیز ترانسسمیتر 96CD-1A و 96CD-1B و 96CD-1C نصب شده است.

در شرایط کار نرمال واحد باید تمام این شیرها باز باشند و به محض شروع شستشوی کمپرسور این شیرها بسته خواهند شد. در حالیکه شیرهای تخلیه و نیز مسیرهای درین سپریتورها باید باز باشند. بعد از خاتمه شستشو مجدداً شیرهای ایزوله باز و شیرهای درین (تخلیه) بسته می شوند تا شرایط عادی کار واحد حاصل شود.

قابل ذکر اینکه مسیرهای فرعی که جهت خنک کاری قسمت های مختلف توربین به کار می روند بصورتی محاسبه گردیده اند که از نظر فشار و درجه حرارت با نقاطی که قرار است خنک کاری شوند متناسب باشند . بطور مثال جهت خنک کاری ورودی پره های ثابت مرحله اول که دارای فشار و درجه حرارت بالائی است از دیسشارژ کمپرسور استفاده شده و برای خنک کاری مرحله ۲ توربین از مرحله یازدهم کمپرسور که از لحاظ فشار و درجه حرارت متناسب با آن است استفاده گردیده است اگر این موضوع در نظر گرفته نمی شد ممکن بود بعضی از نقاط توربین اصلاً خنک نشوند و یا برعکس بعضی از نقاط آن بیش از اندازه مورد خنک کاری قرار گیرند.

سیستم سوخت گاز GAS FUEL SYSTEM :

این سیستم ، گاز مورد نیاز در توربین را در حالات مختلف راه اندازی، شتاب گیری و بارگیری تأمین مینماید.

گاز قبل از ورود به واحد از طریق یک مجموعه صافی ابتدائی تصفیه شده و ذرات اضافی و نیز رطوبت احتمالی موجود در آن گرفته می شود. این مجموعه شامل دو عدد اسکرابر که هر کدام از دو قسمت سپریتور و فیلتر تشکیل شده است ، می باشد. قسمت بالائی یک اسکرابر ، از چهار عد فیلتر عمودی و حلقه ای که کنار هم قرار می گیرند تشکیل شده است و در قسمت پائینی یک مجموعه سپریتور می باشد. وظیفه فیلترها گرفتن ذرات اضافه گاز و وظیفه سپریتورها حذف ذرات مایع موجود در گاز می باشد.

این دو مجموعه به یک سری سوئیچ های سطح تجهیز شده اند که در مراحل مختلف اعلام کثیفی یا مایع موجود اعلام خطر و هشدار می نمایند . قابل ذکر اینکه در مرحله بعد از هشدار ، بالا بودن این میزان مایع در داخل اسکرابر موجب شات دان واحد می شود.

این مجموعه شامل یک سری والوهای دستی ایزوله اسکرابر (دو عدد) ، والو VENT مسیر - شات آف والو خروجی اسکرابر، شات آف والو VENT مسیر و سلنویید مربوط به آن 20PS- رگلاتور سطح سنج های مغناطیسی - و... می باشند .

قابل توجه اینکه : ۱- شات آف والوهای مجموعه توسط فشار خط گاز باز یا بسته می شوند که این گاز از طریق سلنویید برقی به سمت والو هدایت می شود.

۲- همیشه می بایست به گیج اختلاف فشار (ΔP) اسکرابر و گیج های مغناطیسی توجه داشت.

۳- یک سری سنسورهای دمایی نیز در ابتدای مسیر گاز ورودی به سیستم سوخت گاز نصب شده است. که اگر دمای پائین گاز را حس کنند (13.9°C) اجازه راه اندازی به واحد گازی نخواهند داد . قبل از شروع جرقه زدن اجازه FIRE به واحد نخواهد داد.

۴- در مورد در سرویس قرار دادن اسکرابر می بایست حتماً پروسه دقیق آن را اجراء کرد و در سیستم هوا گیری بدرستی انجام شود . فشاردار کردن لاین تا قبل از استاپ والو گاز باید به تدریج انجام شود.

تجهیزات اصلی سوخت گاز عبارتند از :

۱- صافی

۲- شیر قطع و تنظیم فشار و کنترل گاز

۳- کلید فشاری اخطار فشار کم گاز

۴- شیر هواگیری

۵- نشان دهنده ها و اندازه گیریهای فشار

۶- شیر قطع گاز

۷- سر و والوهای کنترل شیر گاز

۸- ترانسمیتر مبدل تغییرات خطی LVDT

۹- تبدیل کننده های فشار

۱۰- منیفولد لوله های گاز منتهی به اتاقهای احتراق

۱۱- فلومتر گاز

سوخت گاز مصرفی قبل از ورود به شیر قطع و وصل و کنترل گاز و قبل از ورود به منیفولد گاز در

ایستگاه تصفیه می گردد. گاز مورد نیاز توربین توسط شیر گاز **GAS STOP / SPEED PATIO**

VALVE اندازه گیری و کنترل می شود.

شیر کنترل گاز به وسیله سیگنالی که از سیستم کنترل (**SPEED TRONIC**) دریافت می دارد باز شده

و سوخت مورد نیاز توربین را در حالات مختلف سرعت و بار با توجه به آن سیگنال تأمین می کند. هر دو

شیر به صورت جداگانه و داخل یک اتاقک کنار جعبه دنده واحد قرار دارند و جهت گزارش میزان باز و

بسته بودن هر کدام از آنها دو عدد ترانسمیتر **96GC-1&2** و **96SR-1&2** تعبیه شده است.

شیر قطع گاز و کنترل فشار STOP – SPEED RATIO VALVE

این شیر همانطور که قبلاً توضیح داده شد دارای دو عملکرد مختلف است یعنی هم می تواند به عنوان یک

قطع کننده گاز عمل نماید و هم می تواند فشار ورودی به شیر کنترل گاز را تنظیم نماید.

معمولاً فشار بین کنترل والو و استاپ رشیو والو حدوداً 19 ± 1^{BAR} می باشد. و این بدان معناست که حداقل فشار مورد نیاز سیستم سوخت گاز مقدار تعریف شده ای حدود فشار بین دو والو می بایست باشد. بطوریکه در سیستم حفاظت توربین موارد عملکرد سیستم سوخت به گونه ای تعبیه شده است چنج سوخت به صورت AUTO و از گاز به گازوئیل در فشار حدود 18.5^{BAR} انجام شود. قابل ذکر اینکه از SRV می توان با عنوان گاورنروالو نیز نام برد. بدین جهت که در صورت اعمال تغییر در سیستم سوخت گاز (بدین معنا که به فرض ، با ازدیاد توان خروجی میزان گاز مصرفی تأمین شود و یا برعکس با کاهش توان خروجی میزان مصرف گاز کم شود) این اعمال افزایش و کاهش ابتدا روی SRV انجام می شود. پس در تغییرات و نوساناتی که لازم است تا میزان سوخت کنترل شود ابتدا SRV است که واکنش نشان می دهد.

عملکرد SRV در راستای ثابت نگه داشتن فشار بین دو والو SRV و CV در جهت تأمین سوخت مصرفی خواهد بود.

عملکرد قطع گاز:

هر گونه تریپ های اضطراری یا توقف های معمولی توربین به وسیله این شیر انجام خواهد شد. و آن نیز به وسیله تخلیه روغن هیدرولیکی داخل سیلندر شیر عملی خواهد شد. بین سرو والو (90sr) و سیلندر هیدرولیکی یک والو واسطه با نام شیر قطع هیدرولیک hydrolice damp valve قرار دارد . شیر VHS-1 به وسیله روغن که از مسیر OLT2 مسیر روغن کنترل انشعاب شده است ، باز شده و مسیر روغن هیدرولیک را از سر دو والو به شیر قطع کننده گاز برقرار می کند. زمانیکه فشار روغن OLT-2 از نیروی ذخیره فنر بیشتر می شود باعث فشرده کردن فنر و باز شدن شیر می شود. (این شیر از نوع معمولاً بسته می باشد) در صورتی که به هر علت فشار روغن کنترل کم شود نیروی فنر باعث بسته شدن شیر شده و در حقیقت مسیر روغن هیدرولیک به شیر اصلی گاز را قطع کرده و نیروی فنر شیر اصلی مسیر گاز را می بندد و باعث توقف توربین می گردد.

این قسمت همانطور که گفته شد فشار گاز بین دو شیر را متناسب با سرعت توربین تنظیم می نماید . سیگنال برگشتی (FEED BACK) دو سر مبدل فشار به ولتاژ (PRESS TRANS DUCER) ، 2C , 2B , 96FG2A مقدار فشار بین دو شیر را مشخص می کند . دو عدد LVDT (LINEAR VARIABLE DIFFERENTIAL TRANSFORMER) با نامهای 96SR1,2 میزان باز و بسته بودن شیر را به وسیله یک سیگنال تولید کرده و این سیگنال با سیگنال کنترل فشار مقایسه شده و اختلاف بین آنها یک فرمان را به سرو والو SRG ، جهت تصحیح فشار بین دو شیر ارسال می کند (مقدار دبی روغن هیدرولیک ارسالی به شیر قطع و تنظیم فشار گاز را کنترل می کند)

شیر کنترل گاز (GAS CONTROL VALVE) VCG

ساختمان این شیر عیناً مانند شیر قبلی STOP / SPEED RATIO VALVE است . این شیر نیز دارای یک دامپ والو با نام VH-12 می باشد . (شیر قطع هیدرولیک) مقدار باز و بسته بودن شیر کنترل گاز متناسب با سوخت مصرفی توربین است . دو عدد LVDT با نامهای 96GC-1,2 مقدار باز و بسته بودن شیر کنترل گاز را به سیستم کنترل واحد ارسال می کنند .

سلنوئید تخلیه بین دو والو

یک شیر برقی با نام 20VG جهت تخلیه میزان گاز باقی مانده بین کنترل والو و استاپ والو در این سیستم تعبیه شده است . این شیر برقی زمانی که واحد با سوخت گاز در سرویس بوده و شات دان یا خروج اضطراری داشته باشد و بعد از محو شدن شعله ها در دور $SP < 85$ برقرار شده و گاز باقی مانده بین استاپ والو و کنترل والو را تخلیه می کند .

تخلیه یا ونت گاز حبس شده ضروری می باشد زیرا در غیر اینصورت در زمان استارت بعدی واحد میزان گاز زیادی در ابتدای راه اندازی وارد محفظه احتراق شده و احتمال انفجار وجود خواهد داشت . از همین رو می بایست توجه و دقت فراوانی نسبت به چک نمودن میزان این فشار قبل از راه اندازی داشته باشیم .

کوپه گاز

مجموعه کنترل والو و استاپ والو سوخت گاز و LVDT های والوهای مذکور و نیز سلونوئید والو ونت بین دو والو و سلونوئید 20FG (هدایت کننده روغن تریپ جهت سیستم گاز) مجموعاً در اتاقک کوچکی بنام کوپه گاز قرار دارند . هوای موجود در این کوپه توسط دو فن که با دو الکتروموتور با نامهای 88VL-1,2 کار می کنند به بیرون کشیده می شود . نکته مهم جهت بهره برداری اینکه باید از عملکرد صحیح فنهای مورد بحث اطمینان حاصل کرد .

این دو فن در کنار واحد و روی سقف کوپه توربین قرار دارند. عملکرد فنها به گونه ای تعریف شده است که به محض برقرار شدن سوئیچ گیر و بریکرهای دو فن ، در سرویس قرار می گیرند.

نکته:

- ۱- همیشه از دو فن یکی در سرویس قرار دارد و دیگری در حالت STAND BY می باشد.
- ۲- نحوه SELECT فنها می بایست صحیح باشد تا در صورت تریپ یکی دیگری در سرویس قرار گیرد.
- ۳- یک سوئیچ فشاری در داکت خروجی فن ها قرار دارد . به شرط در سرویس بودن فن ها (یکی از دو فن) اگر فالتی الکتریکی رخ دهد و فن دیگر هم در سرویس قرار نگیرد بلا فاصله شات دان خواهیم داشت (L94AX1)
- ۴- به هیچ وجه و در هر زمانی (غیر از بی برقی سوئیچگیر) که فنهای کوپه در سرویس می باشند سعی در جهت باز کردن درب کوپه گاز نداشته باشید .

سرو والوهای 65GC و 90SR-1

این شیرها از نوع الکتروهیدرولیکی هستند و تنظیم دبی روغن هیدرولیک ورودی به شیرهای اصلی گاز را بر عهده دارند. این دو سرو والو روغن هیدرولیک را از مسیر OH-3 گرفته و جهت باز یا بسته کردن SRV و CV هدایت می کنند.

قابل ذکر این که دو دامپ والو VH5 و VH12 در مسیر حرکت روغن هیدرولیک به شیرهای اصلی گاز می باشند و دو دامپ والو با فشار مناسب روغن تریپ مسیر را جهت ادامه حرکت روغن هیدرولیک به سمت شیرهای اصلی گاز باز می کنند .

نکته قابل ذکر اینکه در صورت پایین بودن فشار روغن تریپ در سیستم گاز و یا تریپ لحظه ای از طریق فرمان ارسالی از سیستم کنترل واحد گازی (تریپ توربین) هر دو دامپ والو به سرعت بسته شده و مسیر روغن هیدرولیک جهت باز و بسته کردن والوهای SRV و CV را می بندند . (به سرعت)

ترانسدیوسرهای فشار به ولتاژ (PRESS TRANSDUCER)

سه عدد ترانسدیوسر با نامهای 96FG-2A,2B,2C در سیستم گاز بکار رفته اند . این سه ترانسدیوسر فشار بین دو شیر را گرفته و آنرا تبدیل به ولتاژ DC می کنند و به عنوان یک سیگنال به سیستم کنترل اسپید ترونیک ارسال می کنند . باید در نظر داشت که سیگنال خروجی ولتاژ میانگین هر سه ترانسدیوسر خواهد بود .

مانیفولد گاز

گاز خروجی از کنترل والو وارد یک مانیفولد حلقه ای که دور تا دور کمپرسور را گرفته است می شود و از آنجا گاز با فشار و دبی مساوی بین ۱۴ نازل تقسیم می شود .

قابل ذکر این که یک عدد ترانسمیتر فشار جهت اندازه گیری میزان فشار گاز قبل از SRV نصب شده است که جهت گزارش فشارهای 0-35 Bar بکار می رود .

معمولاً در شرایط بهره برداری نرمال فشار گاز بین 19.5Bar الی 24Bar می باشد . در صورتیکه این ترانسمیتر فشار گاز را حدود 18.5Bar تا 19Bar گزارش کند سیستم کنترل واحد ، سوخت واحد را از گاز به گازوئیل (بصورت خود کار) چنج می نماید .

نکات قابل ذکر بهره برداری

- ۱- قبل از باز کردن والو اصلی ورودی گاز به اسکرابر مسیر بای پاس را باز کنید تا خط به آرامی فشار دار شود با این کار تجهیزات ابزار دقیق و کنترلی مسیر مثل ترموکوپلها، فلومتر و ترانسمیترها و ... را از آسیب احتمالی محافظت کرده ایم
- ۲- در سرویس قرار دادن و هواگیری اسکرابر را می بایست به دقت انجام دهیم .
- ۳- از باز بودن مسیرهای منتهی به سلونوئید والوهای نصب شده روی شات آف والوها (خروجی اسکرابر به سمت واحد) اطمینان حاصل کنید . (20CV , 20 FS)
- ۴- قبل از راه اندازی و انتخاب سوخت گاز و نهایتاً استارت واحد حتماً فشار گاز بین دو والو SRV و CV را چک نمائید .
- ۵- مطمئن شوید سوئیچ های ΔP و سطح سنج های مغناطیسی اسکرابر ها در سرویس هستند .
- ۶- عملکرد فنهای کویه گاز و نحوه SELECT آنها را چک کنید .
- ۷- مطمئن شوید پروسه LEAKE TEST قبل از مرحله Firing درست انجام می شود .

LUBE OIL SYSTEM

در کلیه ماشینهای مکانیکی که از اجزاء و قطعات متحرک تشکیل شده باشند برای برطرف کردن اصطکاک بین قسمتهایی که نسبت به هم و در حال تماس با یکدیگر ، حرکت دارند و نیز خنک کردن آنها از روغن استفاده می شود و سیستمی که این وظیفه را بر عهده دارد سیستم روغنکاری نامیده میشود . بنابراین وظیفه سیستم روغنکاری تأمین روغن با دبی و فشار کافی جهت آسان کردن حرکت اجزای متحرک در مقابل یکدیگر و نیز خنک کردن آنها می باشد . البته باید در نظر داشت که روغن در توربین گاز مصارف دیگری نیز دارد . روغنی که جهت روغنکاری مورد استفاده قرار می گیرد باید دارای خواصی باشد که در این مورد جدولهای لازم از طرف شرکت سازنده تهیه و در اختیار قرار داده شده است که باید از آنها به نحو صحیحی استفاده نمود مثلاً ویسکوزیته روغن بایستی در شرایط کاملاً مناسب باشد و همچنین از لحاظ فیزیکی روغن باید تمیز و فاقد هرگونه رطوبت باشد چون مقدار کم رطوبت باعث صدمه زدن به یاتاقانها و سایر قسمتها می شود .

نقاطی که در توربین بایستی روغنکاری شوند عبارتند از :

۱- یاتاقانهای ژورنال و تراست (با بار و بی بار)

۲- جعبه دنده کمکی

۳- کوپلینگها

۴- یاتاقانهای ژورنال ژنراتور

۵- کمپرسور هوای اتمایزینگ

علاوه بر روغنکاری موارد فوق برخی سیستمهای دیگر مثل HYD LUBE OIL و TRIP OIL و

TORQUE CONV SYSTEM و ... نیز از سیستم روغنکاری روغن مورد نیاز خود را استحصال می کنند .

تجهیزات موجود در سیستم روغنکاری

۱- تانک روغن و متعلقات آن مثل هیترها ، سوئیچهای سطح و فشار و دما و ...

۲- فیلترها با صافی های موجود در کنار تانک روغن

۳- پمپهای روغنکاری

۴- شیرهای تنظیم کننده فشار و فشار شکن

۵- کلیدهای دمایی و فشاری و نشان دهنده ها

۶- کولر روغن

۷- ترانسمیترهای فشار و دما

۸- فن مکنده بخارات روغن

- تانک روغن

این مخزن به منظور ذخیره روغن ، مورد استفاده قرار گرفته است . روغن توسط پمپ از آن مکیده شده و بداخل لوله های انتقال روغن رانده می شود تا برای روغنکاری قسمت های مختلف مصرف شود . ضمناً مسیرهای برگشت تمام قسمت ها نیز به همین تانک منتهی می باشد . ظرفیت این تانک 3300 GA گالن تعبیه شده است .

وسایلی روی این تانک تعبیه شده است تا برخی موارد مورد نیاز را جهت تانک اعمال کند :

۱- سطح سنج : برای اندازه گیری سطح روغن تانک سطح سنج الف) 71QH جهت هشدار بالا بودن سطح روغن موجود . ب) 71QL جهت گزارش پایین بودن سطح روغن تانک ($LVL < 1/4$) تعبیه شده است .

۲- گرمکن با هیتر روغن : برای تنظیم دمای روغن تانک در سیستم روغنکاری از دو عدد هیتر -23QT 1&2 استفاده شده است در صورتی که دمای روغن موجود $T < 15^{\circ}C$ باشد این هیترها که در دیواره تانک نصب شده اند برقرار شده و روغن را گرم می کنند. جهت جلوگیری از سوختن روغن و از بین رفتن ویسکوزیته آن ، سیستم کنترل همزمان با برقرار شدن هیتر پمپ کمکی روغن 88QA را استارت می نماید تا روغن تانک گردش داشته باشد.

۳- جهت کنترل دمای تانک نیز از سنسورهای دمایی استفاده شده است (LTOT1A&2A) قابل ذکر اینکه این سنسورهای دما باعث برقرار شدن و بی برق شدن هیترهای تانک روغن می شوند.

وظیفه فیلترها جذب ذرات ناخالص و کثافات معلق در روغن می باشد. در تانک روغن دو عدد فیلتر تعبیه شده است که در دیواره ضلع جنوبی آن نصب شده اند. در هر لحظه از بهره برداری یکی از این دو فیلتر در سرویس قرار دارند. فیلترها را باید بعد از مدتی تعویض نمود. معمولاً فیلترها در تانک روغن و یا بعد از شیرها و پمپ ها و قبل از دستگاه هائی که باید روغن کاری شوند قرار می گیرند.

در زمان کثیفی فیلتر روغن سوئیچ فشاری 63QQ انرژی شده اعلام گزارش می نماید. این فیلتر در فشار 15 ± 1^{PSIG} انرژی و 12.7 ± 3^{PSI} ریست می شود. بهره بردار می بایست بلافاصله جهت چنج فیلتر و در سرویس قرار دادن فیلتر دوم عمل کند. عمل تعویض فیلتر بدین شکل می باشد که ابتدا والو رابط بین دو فیلتر را باز می کنیم تا فیلتر رزرو پر از روغن شود (FILLING VALVE) سپس بعد از اطمینان از پر شدن روغن در داخل فیلتر رزرو (از روی گیج شیشه ای) والو چنج را به سمت فیلتر مورد نظر می چرخانیم تا فیلتر رزرو در سرویس قرار گیرد با اطمینان از در سرویس بودن فیلتر رزرو می توانیم والو FILLING را ببندیم و نسبت به تعویض و یا تمیز کردن فیلتر اقدام نمائیم.

پمپ ها: روغن مورد نیاز سیستم روغن کاری به وسیله سه عدد پمپ به سمت موارد استفاده هدایت می شود.

A- پمپ اصلی روغن MAIN LUB PUMP :

این پمپ از نوع جابجایی مثبت و چرخ دنده ای بوده و به وسیله یک محور خروجی از جعبه دنده کمکی چرخانده می شود. جهت محافظت پمپ از فشار زیاد در خروجی آن یک شیر باز شونده بصورت اتوماتیک B ACK PRESS RELIEF VLV با مشخصه VR-1 قرار داده شده است. که در فشار 100 ± 2^{PSIG} عمل می نماید. وظیفه این شیر این است که در صورتیکه فشار خروجی در پمپ اصلی به هر دلیلی از مقدار معین بالاتر رود با باز کردن یک مسیر، روغن را به تانک روغن تخلیه کرده و از آسیب دیدن پمپ جلوگیری می نماید.

B- پمپ کمکی روغن AUXILIARY LUBE PUMP:

پمپ کمکی از نوع سانتریفوژ بوده و به وسیله یک موتور AC کار می کند. (88QA-1) وظیفه این پمپ آن است که در زمان راه اندازی و توقف واحد یعنی هنگامیکه فشار روغن خروجی از پمپ اصلی کمتر از میزان مورد نیاز سیستم (جهت روغنکاری) می باشد، به مدار آمده و تا زمان مورد نیاز در مدار خواهد ماند.

کلید فشاری 63QA-1 کار پمپ کمکی را کنترل می نماید یعنی زمانیکه فشار روغن از مقدار $3.45+0.07^{BAR}$ کمتر شد، پمپ استارت شده و بعد از آنکه فشار روغن به $5.1+0.14^{BAR}$ رسید از مدار خارج می شود.

در زمان راه اندازی و ابتدای پروسه ON. COOL DOWN واحد، پمپ کمکی واحد استارت می شود و روغن مورد نیاز واحد را تأمین می نماید. در پروسه راه اندازی پمپ کمکی QA تا زمانیکه به دور $SPD \geq 2850^{RPM}$ برسد پمپ در سرویس مانده و درست در همین لحظه خارج می شود و در پروسه شات دان واحد عکس این موضوع صادق است یعنی در زمان کاهش دور $SPD \leq 2850^{RPM}$ پمپ استارت شده و در سرویس باقی می ماند.

نکته قابل ذکر کنترل START و STOP پمپ توسط سیستم کنترل است. حال اگر در پروسه راه اندازی و بعد از دور 2850RPM پمپ در سرویس باقی مانده باشد هشدار خواهیم داشت در این صورت پس از بررسی فشار سیستم روغنکاری و عملکرد مناسب پمپ اصلی می توانیم پمپ کمکی را خارج نماییم.

پمپ اضطراری روغن EMERGENCY LUBE OIL PUMP

این پمپ با الکتروموتور DC کار می کند. و در شرایط خروجیهای اضطراری واحد یعنی زمانی که برق AC نیز در دسترس نباشد و یا به هر دلیلی پمپ QA توان کارکرد نداشته باشد پمپ DC کار خواهد کرد. نحوه عملکرد پمپ به گونه ای است که 3 دقیقه کار می کند و 15 دقیقه OFF می باشد.

نکته قابل ذکر اینکه دو عدد سوئیچ فشاری در انتهای مسیر روغنکاری (یاتاقان شماره ۲ ژنراتور) تعبیه شده اند. 63QT2A, 96QT-2A که هر دوی اینها در صورت حس کردن فشار $P < 0.689$ پمپ DC را استارت میکنند. ترانسمیتر 96QT-2A سازنده فشار QGP در سیستم کنترل است که اگر این فشار کمتر

از SET تعیین شده باشد پمپ DC را استارت کرده واحد تریپ خواهد کرد. L63QT2A , L63QT2B که سیگنال 2B از همان QGP ساخته می شود . نکته قابل ذکر اینکه در صورتی که قطعی برق لحظه ای بیش از ۲ ثانیه داشته باشیم پمپ DC بصورت خودکار استارت خواهد شد و به هیچ وجه خارج نمی شود (مگر اینکه سیگنال سازنده رله استارت پمپ فورس شود که این موضوع یک ایراد به سیستم بهره برداری از پمپ DC می باشد) و نکته قابل ذکر دیگر اینکه در صورتیکه سیستم کنترل SPEED TRONIC به هر دلیلی OFF شود پمپ DC استارت خواهد شد همچنین اگر در طی پروسه ON.C.D پمپ AC خارج شود و به واسطه آن واحد COOL DOWN FAIL شود پمپ DC در انجام سیکل کارکرد خود ۳ دقیقه استارت شده و ۱۵ دقیقه OFF می ماند و این کار تا زمان اتمام تایم ۱۴ ساعته مربوط به زمان ON.C.D ادامه دارد .

در هر زمان از کارکرد واحد اگر سوئیچ فشار 63QL-1 عملکرد داشته باشد سیستم کنترل ($P, 0.414^{BAR}$) (پمپ روغن اضطراری را به مدار آورده و بعد از فشار $1.38+0.14^{BAR}$ آن را از مدار خارج می گرداند).

شیر تنظیم فشار (VPR) (VALVE PRESSURE REGULATING)

این شیر از نوع دیافراگمی بوده و تنظیم فشار روغن به هدر یاتاقانها را بر عهده دارد و آن را در حدود $1.72^{BAR} = 25 \pm 2^{PSIG}$ ثابت نگه می دارد.

کلیدهای دمایی :

یک سری کلیدهای دمایی در ابتدای ورودی روغن یاتاقانها نصب شده و در زمان بالاتر رفتن درجه حرارت از مقدار SET تعیین شده جهت آلام و تریپ، واحد را (در صورت رسیدن به میزان تریپ) به صورت اضطراری متوقف می نماید. (L26QT)

سیستم مکنده بخارات روغن MIST OIL ELMINATOR

این سیستم بر روی تانک روغن نصب شده است و داکت آن از تانک روغن شروع شده بصورت یک لوله ۱۱ شکل به سمت خارج کوپه اکسه سری هدایت می شود. این مجموعه شامل داکت خروجی ، فن 88QV ، هیتر الکتروموتور 23QV و سوئیچ 63QV می باشد. این مجموعه هر زمان که سیستم روغنکاری راه

اندازی شود ، استارت می شود و با توقف سیستم روغنکاری متوقف می گردد. قابل ذکر اینکه از دهانه خروجی بخارات یک مسیر فرعی مجدداً به داخل تانک برمی گردد تا روغن موجود در بخارات که در دهانه لوله جمع شده است به داخل تانک ذخیره هدایت شود

مطلب قابل ذکر اینکه میزان مکش بخارات روغن در این سیستم از طریق یک دریچه که با یک والو دستی باز و بسته می شود قابل تنظیم است بدین ترتیب که هر چه والو را در جهت علامت +حک شده در کنار والو حرکت داده ، بچرخانیم میزان بخاراتی که از جانب روغن های درین شده به بیرون رانده می شود را زیاد می کنیم و بالعکس

حال اگر این حجم بخارات را در جهت (-) کاهش دهیم شاهد بیرون زدن بخارات روغن از یاتاقانها و مسیرهای درین (برگشت) روغن خواهیم بود به همین دلیل می بایست دقت کافی در نحوه تنظیم این دریچه داشته باشیم . در جهت عملکرد صحیح این سیستم یک سوئیچ فشاری 63QV تعبیه شده است. که در فشار 4±0.1 INH20 عملکرد CLOSE و نیز در فشار 2.73±0.1 INH20 عملکرد OPEN دارد . قابل ذکر اینکه این سوئیچ در اصل یک DIFF.PRESS می باشد.

کولرهای روغن LUBE OIL COOLER

دو عدد کولر جهت خنک کاری روغن تانک تعبیه شده است که همانند فیلترها همیشه یکی از آنها در سرویس می باشد . مسیر آب سیستم خنک کاری بصورت لوله های U شکل وارد هر کولر می شود و در تماس با روغن تبادل حرارت می نمایند.

نکته قابل ذکر اینکه در صورتی که نیاز به چنج کولرها داشته باشیم می بایست به ترتیب ذیل عمل نمائیم.

۱- والو FILLING رابط بین دو کولر را باز می کنیم.

۲- اطمینان از اینکه کولر رزرو در سرویس آمده است والوهای ورودی و خروجی آب به آن کولر را به ترتیب باز میکنیم .

۳- والوهای خروجی و ورودی کولر تعویضی را به ترتیب گفته شده می بندیم .

۴- والو FILLING را می بندیم . و به این ترتیب کولرها را چنج نموده ایم.

سیستم جکینگ شافت :

در انتهایی ترین نقطه شافت یک الکتروموتور همراه با دو پمپ قرار دارد که وظیفه آن استفاده از روغن سیستم روغنکاری جهت بلند نمودن شافت اصلی واحد از روی یاتاقانهای شماره ۵ و ۴ واحد می باشد. فشار خروجی هر یک از پمپ ها حدود 10BAR+140 می باشد. اگر این فشار کمتر از 90BAR <P باشد از طریق سیستم کنترل آلامر خواهیم داشت.

باید توجه داشت که وجود پمپ های جکینگ در هر مرحله از کارکرد واحد (غیر از OFF COOL DOWN) که شافت اصلی در حال گردش می باشد ضروری و مهم است.

اهمیت این موضوع در سیستم کنترل واحد به حدی است که اگر در حال راه اندازی افت فشار روغن در سیستم جکینگ داشته باشیم و یا هر اشکالی (که مانع از بهره برداری از سیستم جکینگ شود بطور مثال ایرادی در الکتروموتور جکینگ 88QB ظاهر شود) بلافاصله شات دان خواهیم داشت. در نتیجه می بایست دقت زیادی در کنترل و چک سیستم جکینگ اعمال نمائیم.

سیستم سوخت مایع DIST. FUEL SYSTEM:

سیستم سوخت مایع معمولاً به قسمتهای بین فورواردینگ و ۱۴ عدد نازل سوخت اطلاق می شود. این سیستم بدین منظور مورد استفاده قرار گرفته که سوخت را تخلیه فیزیکی نموده و آنرا با دبی و فشار لازم و مساوی بین ۱۴ عدد نازل تقسیم نماید.

والو VC3 که بصورت موازی با پمپ اصلی سوخت مایع قرار دارد مقدار سوخت لازم را برای واحد تأمین می نماید.

تجهیزات مهم سیستم سوخت مایع:

- ۱- فیلترهای سوخت موجود در FUEL SKID و نیز فیلتر فشار قوی ON BASE که بعد از پمپ اصلی سوخت قرار دارد FF2-1.
- ۲- شیر قطع سوخت گازوئیل VS1.
- ۳- پمپ سوخت مایع PF1.
- ۴- شیر اطمینان پمپ سوخت اصلی VR4.
- ۵- شیر تنظیم دبی سوخت VC3.
- ۶- مقسم سوخت مایع FD-1.
- ۷- شیر های یکطرفه مسیر سوخت.
- ۸- نازل های سوخت (۱۴ عدد)
- ۹- الکتروموتور مقسم سوخت 88FM.
- ۱۰- شیرهای تخلیه راه اندازی غیر موفق VA17-1,2,5.
- ۱۱- کلاچ پمپ سوخت مایع و شیر سلنوئیدی آن (20CF)
- ۱۲- سروو والوها - لیمیت سوئیچ ها و ...

سیستم فورواردینگ

فورواردینگ سوخت مایع از دو پمپ تشکیل شده است که فشار و میزان گازوئیل مورد نیاز سیستم را تأمین می کند . جایگاه تأمین سوخت ، از تانکرها و مخازن گازوئیل می باشد . گازوئیل از این مخازن گرفته شده فشار دار می شود تا به راحتی وارد قسمت FUEL SKID شود . (با فشار مناسب) این دو پمپ همراه با دو الکتروموتور با نامهای 88FD-1 , 88FD2 کار می کنند . کارکرد این دو پمپ وابسته به این است که از تانکهای سوخت گازوئیل FEED BACK میزان مناسب سوخت را داشته باشیم . اگر انتخاب سوخت واحد گازوئیل باشد و سطح سوخت موجود در مخازن ذخیره پایین باشد ، شات دان واحد را خواهیم داشت .

FUEL SKID

مجموعه فوق بعد از سیستم فورواردینگ سوخت مایع و قبل از تجهیزات داخلی ON BASE سیستم سوخت مایع قرار گرفته است . دو عدد فیلتر ، یک شمارنده میزان سوخت مصرفی (کنتور) دو عدد شیر برقی 20FD1,2 ، تعدادی رگولاتور و تجهیزات ابزاردقیقی ، سوئیچهای فشار و ... از جمله تجهیزات موجود در سیستم FUEL SKID سوخت مایع می باشند .

نکات قابل ذکر در مورد DIST FUEL SKID :

دو سلنوئید برقی 20FD1,2 در سیستم تعبیه شده است . در زمان راه اندازی 20FD1 باز خواهد بود و سلنوئید 20FD2 نیز در ابتدای راه اندازی و قبل از آن نیز بصورت نرمال باز می باشد . زمانی که میزان $FSR > 25\%$ شود شیر برقی 20FD2 بسته می شود تا گازوئیل به سمت مخازن ذخیره برگردانده نشود . شیر 20FD2 عملاً یک مسیر MIN FLOW جهت پمپهای فورواردینگ سوخت می باشد .

جهت هر فیلتر موجود یک رلیف والو تعبیه شده است . یک رلیف والو دیگر در مسیر ورودی و قبل از کنترل والو PCR355 نصب شده است (PSV351) دو عدد پرژر سوئیچ در این سیستم مورد استفاده قرار گرفته است که یکی اختلاف فشار ورودی و خروجی را گزارش می دهد 63FD-2 (حدود 1.5bar) و دیگری نرمال بودن میزان فشار ورودی به سیستم را گزارش می دهد 63LF-1 .

شیر قطع گازوئیل VS-1

شیر قطع گازوئیل یک شیر اضطراری است که در زمان توقفهای عادی و اضطراری توربین مورد استفاده قرار می گیرد. این شیر از نوع باز و بسته ای بوده و بوسیله روغن هیدرولیک (روغن تریپ OLT-3) عمل میکند. این شیر از یک دیسک و یک نشیمنگاه تشکیل شده است وقتی بصورت نرمال - اضطراری و با سرعت زیاد متوقف میشود این شیر در زمان 0.5 ثانیه بسته خواهد شد تا از صدمه دیدن توربین بعد از حذف شعله ها جلوگیری نماید.

در زمان کار عادی توربین شیر به وسیله فشار روغن تریپ OLT-3 باز نگه داشته می شود. در صورتیکه این نیرو و فشار قطع شود، نیروی فنر شیر قطع گازوئیل آنرا می بندد و واحد بصورت عادی یا اضطراری متوقف می شود.

شیر قطع گازوئیل همچنین در شرایط سرعت بالای توربین و زمانیکه شیر سلنوئیدی 20FL بی برق می شود بسته خواهد شد.

20FL یک سلونوئید برقی جهت هدایت روغن تریپ (OLT-3) به سمت استاپ والو سوخت مایع می باشد. در زمان استارت واحد با سوخت گازوئیل و بعد از اتمام تایم پرژ و در حالیکه به لحظه FIRING نزدیک می شویم، برقدار می شود و بلافاصله استاپ والو VS-1 را باز می نماید.

۲ عدد سوئیچ با نامهای 33FL-2، 33FL-1 موقعیت باز یا بسته بودن شیر قطع گازوئیل را گزارش میکند.

نکته مهم اینکه حتماً می بایستی والو اصلی گازوئیل یا در موقعیت OPEN باشد (گازوئیل سوز بودن واحد) و یا در موقعیت CLOSE (در زمان گاز سوز بودن واحد) باشد و اگر در هر لحظه وضعیت OPEN یا CLOSE خود را، بستگی به موقعیت واحد ترک کند آلامر خواهیم داشت. (والو حد مابین باز و بسته ندارد) و می بایست بررسی کرده، رفع مشکل نمائیم.

پمپ سوخت گازوئیل PF1

پمپ سوخت از نوع جابجایی مثبت و پیچشی می باشد این پمپ بوسیله شافت خروجی از جعبه دنده گردانده می شود بنابراین سرعت گردش پمپ سوخت متناسب با سرعت توربین بوده و طوری طراحی شده که دبی خروجی از آن همواره بیشتر از سوخت مورد نیاز توربین در هر ساعت است. این پمپ از طریق یک کلاچ با شافت جعبه دنده ارتباط پیدا می کند. و لازمه ارتباط پمپ با شافت خروجی جعبه دنده، برقرار شدن سلونوئید 20CF می باشد. این سلونوئید جهت جلوگیری از در مدار بودن پمپ سوخت مایع در مواقع غیر ضروری مورد استفاده قرار گرفته است. کلاچ پمپ سوخت مایع همانطور که گفته شد از طریق سلونوئید 20CF با شافت جعبه دنده درگیر می شود و سلونوئید 20CF نیز تحت شرایط ذیل و یا فرمانی که از طریق سیستم کنترل واحد ارسال می شود برقرار می گردد:

در زمان راه اندازی واحد با سوخت گازوئیل و به شرط پایین نبودن فشار سوخت مایع و نیز باز بودن استاپ والو VS-1، سلونوئید 20CF برقرار شده کلاچ پمپ سوخت مایع با جعبه دنده درگیر می شود تا فشار مورد نیاز سیستم سوخت واحد را تهیه نماید.

شیر اطمینان خروجی پمپ سوخت مایع Fuel pump discharge relief valve:

همانطور که می دانیم پمپهای جابجایی مثبت در اثر فشار خروجی بالا صدمه می بینند به همین منظور یک شیر اطمینان VR4 به موازات توربین نصب شده که ارتباط بین ورودی و خروجی آنرا برقرار می نماید و طرز کار آن بدین صورت است که اگر فشار خروجی پمپ به هر علتی از حد مجاز بالاتر رود این شیر باز شده و مقداری از سوخت را به ورودی پمپ منتقل می نماید و بدین وسیله باعث کاهش فشار خروجی پمپ می گردد و شیر اطمینان VR4 نیز در فشار 1200 ± 25 PSIG عمل خواهد کرد.

شیر تنظیم دبی سوخت FUEL BY PASS CONTROL VALVE

این شیر به موازات پمپ سوخت مایع نصب شده و وظیفه اصلی کنترل دبی سوخت و در نتیجه کنترل سرعت و بار در مراحل مختلف را بر عهده دارد. همانطور که عنوان شد این شیر ارتباط بین خروجی و ورودی پمپ را برقرار نموده و در مراحل اولیه دور و بار که سوخت زیادی مورد نیاز توربین نمی باشد

مقدار بیشتری گازوئیل از خود عبور داده و در صورتیکه سوخت بیشتری مورد نیاز توربین باشد این والو بیشتر می بندد تا سوخت کمتری BY PASS شود .

این شیر بوسیله فشار روغن هیدرولیک کار می کند و یک عدد سروو والو الکتروهیدرولیکی 65FP فشار روغن هیدرولیک را کنترل می کند .

مقسم سوخت FLOW DIVIDER

این دستگاه مقدار سوخت گازوئیل را بطور مساوی بین ۱۴ عدد نازل تقسیم می کند . مقسم سوخت به کمک یک الکتروموتور 88FM سوخت را با یک فلو و دبی مناسب و مساوی به سمت ۱۴ عدد نازل سوخت ارسال می کند . سه عدد پیکاپهای 77FD-1,2,3 بر روی دو انتها و وسط نصب شده اند تا در صورتیکه به هر علتی اشکالی در پمپ ها ایجاد شده و یا محور مقسم سوخت بریده شود آنرا دریافت کرده و باعث تریپ توربین می گردد چون در این صورت مقدار سوخت ورودی به هر نازل متغیر بوده و باعث بوجود آمدن اختلاف درجه حرارت در اگزوز واحد خواهد شد . جهت نشان دادن فشار خروجی از مقسم سوخت یک نشان دهنده فشار نصب شده و بوسیله یک اهرم انتخاب کننده می توان فشار خروجی از مقسم سوخت و فشار ورودی به هر نازل را اندازه گیری و در مواقع مورد لزوم مورد بررسی قرار داد.

در واحدهایی که از سوخته های گاز و گازوئیل استفاده میکنند ، جهت جلوگیری از گیر کردن قطعات مقسم سوخت ، باید این تجهیز (مقسم سوخت) حداقل نیم ساعت در ماه در مدار باشد .

والوهای یکطرفه CHECK VALVE

در مسیر هر خط لوله از مقسم سوخت به نازل یک عدد شیر یکطرفه نصب شده تا در زمانی که واحد با سوخت گاز کار می کند از ورود گازهای داغ حاصل از احتراق همچنین گاز به مسیر گازوئیل جلوگیری نماید . این شیرها همچنین کار جلوگیری از ورود گازوئیل به نازلها را در صورتی که امکان نشستی از شیر قطع گازوئیل وجود داشته باشد بر عهده دارد .

مجموعاً (به تعداد هر نازل) ۱۴ عدد چک والو خواهیم داشت .

شیر تخلیه راه اندازی ناموفق : FALSE START DRAIN VALVE

برخی موارد در پروسه راه اندازی اشکالاتی بوجود می آید که منجر به شات دان یا تریپ واحد در همان اوایل پروسه می شود . در این مواقع مقداری سوخت در اتاق احتراق و نقاط پایینی توربین جمع می شود که در صورت عدم تخلیه آن امکان بروز آتش سوزی وجود دارد به همین منظور سه عدد شیر با نامهای 2,5, VA17-1 نصب شده اند که این شیرها در حالت معمولی (عدم کارکرد واحد با سوخت گازوئیل) باز هستند و در صورتیکه دور کمپرسور بالا رفته و در نتیجه فشار خروجی بالا رود بوسیله یک مسیر هوا (از خروجی کمپرسور AD2) آنها را بسته و در زمان توقف واحد نیز جهت جلوگیری از جمع شدن گازوئیل و در اثر تقلیل فشار خروجی کمپرسور ، آنها مجدداً باز شده و سوخت های اضافی را تخلیه می کند .

مکانهایی که هر کدام از شیرها سوخت ناتمام (اضافه سوخت) را تخلیه می کنند برای هر کدام از شیرها به ترتیب ذیل است :

۱- VA17-1 اتاق احتراق

۲- EXHAUST FRAME VA17-2

۳- EXHAUST PLENUM VA17-3

نکات قابل ذکر:

۱- سوئیچ فشاری 63FL-2 میزان افت فشار سوخت قبل از ورود به قسمت ON BASE را به سیستم کنترل اعلام می کند .

۲- سوئیچ فشاری 63FL-3 در صورت بالا بودن ΔP فیلتر فشار قوی $\Delta P > 15 \pm 1$ PSIG سوئیچ کرده به سیستم کنترل اعلام خطر میکند .

۳- قبل از راه اندازی واحد با سوخت گازوئیل از هواگیری فیلترها مطمئن شوید .

۴- میزان روغن پمپ سوخت مایع و نیز یاتاقان متصل به کلاچ پمپ را چک نمایید .

۵- روغن خود پمپ در زمان کارکرد پمپ باید در گردش باشد ، از گردش روغن اطمینان حاصل نمایید .

۶- در زمان کارکرد واحد با سوخت گازوئیل عملکرد چک والوهای سوخت مایع و نیز والو هوایی VA19 را چک نمایید .

۷- جهت جلوگیری از حادثه مطمئن شوید والوهای استارت ناموفق بعد از دور نامی واحد بسته شده اند .
(جلوگیری از ورود حرارت به داخل SUMP واحد)

STARTING MEANS SYSTEM

مجموعه استارت اولیه واحد تشکیل شده است از موتور ترنینگیر ، تورک کنورتور و موتور کرنک که در ذیل به شرح عملکرد سیستم مورد بحث می پردازیم .

ترنینگیر

موتور ترنینگیر 88TG در ابتدای شافت و قبل از موتور کرنک نصب شده است . این موتور نیز از سیستم کنترل واحد گازی SPEED TRONIC فرمان می گیرد . همانطور که گفته شد این موتور با شافت موتور کرنک کوپل می باشد . در زمان ON COOL DOWN بودن واحد استارت می شود و همزمان با آن شیر برقی 20TU1 نیز برقرار می شود . با این کار روغن موجود در تورک کنورتور درین می شود و یک جریان روغن دائمی در داخل تورک ایجاد شده همراه با گردش شافت باعث انتقال گشتاور می شود .

این موتور در زمان شات دان واحد و قبل از رسیدن به مرحله ON COOL DOWN استارت می شود و لازمه استارت آن موارد ذیل می باشد .

- ۱- ۱۴ ساعت از زمان ON.C.D شدن واحد نگذشته باشد.
 - ۲- دور واحد $SPD < 99rpm$ باشد.
 - ۳- دور واحد $SPD > 9rpm$ باشد.
 - ۴- سیگنال استارت فعال نباشد. (استارت نزده باشیم)
 - ۵- اشکال و فالتی روی مجموعه سیستم جکینگ واحد نداشته باشیم.
 - ۶- موتور کرنک در سرویس نباشد.
- همانطور که گفتیم شیر برقی 20TU-1 نیز باید برقرار شود تا دور ثابت ON.C.D را داشته باشیم. شرایط برقرار شدن شیر برقی مذکور به شرح ذیل می باشد.

- ۱- در هر زمانی که $SPD < 1600RPM$ باشد شیر 20TU-1 برقرار می شود.
- ۲- در زمان انتهای زمان پرژ به شرط در سرویس بودن موتور کرنک شیر برقرار می شود.

۳- در زمان انتخاب مد ON.COOL DOWN شیر 20TU-1 برقرار می شود.

نکته: جهت حفاظت سیستم ترک کنورتور یک سوئیچ اعلام وضعیت در مسیر خروجی روغن از 20TU-1 نصب شده است که صحت عملکرد شیر برقی را تأیید و چک می نماید به عبارت دیگر در زمان عملکرد شیر این سوئیچ می بایست گزارش باز بودن مسیر درین را اعلام نماید. در غیر این صورت یعنی در زمانیکه سلونوئید برقرار است اگر سوئیچ گزارش CLOSE بدهد و زمانیکه سلونوئید بی برق است و سوئیچ گزارش OPEN را بدهد آلام خواهیم داشت . حتماً در مورد آلام مورد بحث دقت و عملکرد صحیح و سریع باید داشته باشیم .

موتور تورک (TORQ ADJ-88TM) که تحت شرایط ذیل عملکرد خواهد داشت.

در زمان راه اندازی و در مراحل مختلف مثل انتهای تایم پرژ و یا ظهور شعله ها با اعمال فرمان RISE یا LOWER امکان عملکرد صحیح سیستم در انتخاب مناسب گشتاور را فراهم می نماید . یک ترانسمیتر جهت گزارش میزان باز بودن پره های هادی تورک در سیستم تعبیه شده است.

96TM – TORQUE CONY.IGV.POSITION TRANSMITTER

موفقیت عملکرد پره های هادی تورک توسط سوئیچ های 33TM-5,6 به سیستم کنترل ارسال می شود.

سیستم روغن هیدرولیک HYDROLIC SYSTEM :

معمولاً در واحدهای گازی جهت برخی فعالیت‌های مهم مثل باز و بسته شدن والوها ، هیدروتوربین ها و نیز بهره برداری از تجهیزات کنترلی در سیستم های سوخت و از روغن استفاده می کنند.

در واحد گازی مورد بحث ما از این روغن جهت باز و بسته کردن شیرهای قطع سوخت (STOP VLV) و نیز حرکت و عملکرد پره های راهنمای ورودی هوا INLET GUIDE VANE استفاده می نمایند.

روغن تمیز با فشار تنظیم شده از هدر یا تاقانها جهت روغن هیدرولیک استفاده می شود . یک پمپ جابجائی مثبت PH-1 از نوع پیستونی که به وسیله شافت خروجی از جعبه دنده کمکی گردانده می شود روغن را از مسیر OR-1 سیستم روغنکاری دریافت کرده و آن را به سمت منیفولد هیدرولیک پمپاژ می کند . در این حالت روغن وارد مجموعه سیستم HYD OIL SKID شده است.

اجزاء مجموعه سیستم روغن هیدرولیک

۱- فیلترهای روغن (دو عدد که در هر لحظه یکی مورد بهره برداری قرار گرفته و دیگری در وضعیت رزرو می باشد).

۲- آکومولاتور (جهت جبران کمبود روغن در یک لحظه -نوسانات لحظه ای روغن موجود)

۳- پمپ اصلی روغن هیدرولیک.

۴- پمپ کمکی روغن هیدرولیک.

۵- تعدادی پرژ سوئیچ.

۶- شیرهای اطمینان و تنظیم فشار

شرح عملکرد سیستم:

درست مانند مسیر روغن پمپ اصلی ، یک پمپ دیگر که به وسیله یک الکتروموتور گردانده می شود روغن را از انشعاب OR-3 سیستم روغنکاری واحد دریافت می کند و جهت پشتیبانی از پمپ اصلی هیدرولیک وارد منیفولد هیدرولیک می نماید. این پمپ همانطور که از نام آن مشخص است (AUX

HYD LUBE OIL PUMP) یک پمپ کمکی است تا در مواقعی که دور توربین پائین می باشد و امکان تأمین فشار توسط پمپ اصلی وجود ندارد ، استارت شده و روغن هیدرولیک با فشار بالا را تأمین نماید.

در صورتی که به هر دلیلی فشار روغن خروجی پمپ اصلی افت نماید سوئیچ فشاری 63HQ اعلام پائین بودن فشار را می نماید و در صورتی که این آلام ظاهر شود پمپ کمکی استارت خواهد شد.

1NC: CLOSED: 1450 ± 45PSIG

DEL: OPEND: 1350 ± 23PSIG

A: پمپ های اصلی و کمکی

در زمان ابتدای راه اندازی و نیز مراحل پایانی شات دان واحد به واسطه پائین بودن دور واحد و نیز عدم انتقال نیروی محرک مناسب و کافی از جعبه دنده به پمپ اصلی ، پمپ کمکی هیدرولیک استارت می شود تا روغن مورد نیاز والوها و تجهیزات هیدرولیکی واحد را تأمین نماید.

در لحظه استارت واحد ، الکتروموتور پمپ کمکی هیدرولیک 88HQ استارت می شود . زمانیکه دور نامی واحد به $SPD \geq 95\% (2850^{RPM})$ برسد به شرط مناسب بودن فشار روغن هیدرولیک پمپ کمکی خارج می شود و این لحظه ای است که پمپ اصلی توانائی تأمین فشار مناسب سیستم را دارا می باشد.

در زمان شات دان واحد نیز درست لحظه ای که دور واحد به $TNH-PR=2850RPM$ یا $SPD < 95\%$ می رسد پمپ در سرویس باقی می ماند تا فشار روغن مورد نیاز جهت باز ماندن والوهای سوخت را تأمین بنماید.

در زمان حذف شعله ها پمپ کمکی هیدرولیک نیز خارج خواهد شد.

شیرهای اطمینان:

در صورتی که فشار مسیر بالاتر از مقدار تنظیم شده بر روی شیر اطمینان باشد مقداری از روغن تخلیه شده و فشار را در حد ثابت تنظیم می نماید این شیرها که با نام های VR21,VR22 مشخص شده اند قادرند کنترل فشار را تا میزان ذیل انجام دهند.

VR21 ← رلیف والو فشار خروجی پمپ اصلی هیدرولیک 1650±20PSIG

VR22 ← رلیف والو فشار خروجی پمپ کمکی هیدرولیک 1650±20PSIG

VPR2-1 ← کنترل کننده فشار خروجی پمپ اصلی هیدرولیک 1650±20PSIG

شیرهای یکطرفه CHECK VALVE :

دو عدد شیر یکطرفه با نام های VCK3-1,2 که با نیروی فنر بسته نگه داشته می شود پر نگه داشتن روغن در شرایط توقف هر یک از پمپ ها مورد استفاده قرار گرفته اند. این چک والو قادرند فشار 5000PSIG را در جهت مخالف تحمل نمایند. عملکرد آنها بدین گونه است که تحت فشار 20PSIG باز می شوند.

بنابراین در شرایطی که فشار از هیچ طرف موجود نباشد این شیرها بسته بوده و باعث می شوند که روغن موجود در خروجی پمپ ها تخلیه نشوند.

AIR BLEED VALVE

دو عدد بلید والو VAB1,2 جهت مسیرهای پمپ اصلی و کمکی تعبیه شده اند تا در زمان راه اندازی پمپ ها بصورت خودکار هوای موجود در خروجی پمپ ها را تخلیه نمایند. این شیرها معمولاً بصورت باز بوده و تا زمانیکه فشار خروجی پمپ ها به حدود 140PSIG برسد باز باقی می مانند و درست در همین لحظه می بندند و اجازه خروج روغن از این دو مسیر را نمی دهند.

VAB1-HXO SYS AIR BLEED VALVE (MAIN)

VAB2-HXO SYS AIR BLEED VALVE (AUX)

فیلترها:

روغن پس از خروج از منیفولد وارد فیلترهای هیدرولیک FH2-1,2 که به صورت دوقلو هستند می شود. فیلترها وظیفه گرفتن ذرات ریز خروجی از پمپ ها را جهت جلوگیری از ورود به تجهیزات کنترلی پره های راهنما - سروالوهای کنترل سوخت و دیگر دستگاههای کنترلی هیدرولیکی به عهده دارند. در حالت کارکرد عادی واحد یک فیلتر در سرویس بوده و دیگری ایزوله و رزرو می باشد.

مجموعه فیلترها مجهز به یک شیر پرکن FILLING و یک شیر تعویض فیلتر هستند تا بتوان بدون توقف واحد، فیلترها را تعویض نمود. جهت محافظت از تمیزی فیلترها یک سوئیچ فشاری برای سنجش میزان اختلاف فشار (ΔP) دو سر فیلتر تعبیه شده است. 63HF که در صورت کثیفی فیلتر پیغام آلارم و هشدار را به سیستم کنترل واحد ارسال می دارد.

حد فاصل عملکرد این سوئیچ اختلاف فشار به شرح ذیل است.

INC OPENED = 60±3 PSIG

DEC CLOSED = 40±15 PSIG

نکته: پس از اعلام کثیفی فیلتر و ظهور آلارم بالابودن ΔP می بایست خیلی سریع فیلترها را چنج نمود و در صورت نداشتن امکان چنج فیلتر حتماً می بایست فیلترها را تعویض نمود.

اکومولاتورها:

در داخل اسکید هیدرولیک دو عدد اکومولاتور نصب شده اند. این اکومولاتورها در قسمت خروجی پرفشار هیدرولیک نصب گردیده اند. تا شوکهای شدید حاصل از راه اندازی پمپ ها را خنثی نمایند

میزان فشار هر اکومولاتور تا 3000^{PSIG} می باشد.

در ضمن روغن موجود در اکومولاتورها می توانند کمبودهای ناچیز و لحظه ای روغن هیدرولیک را جبران نمایند.

قابل ذکر اینکه در داخل اکومولاتورها مقداری گاز N2 وجود دارد که در زمان استارت پمپ های هیدرولیک به سمت منتهی الیه بالائی اکومولاتور فشرده می شود و آماده جبران کمبود روغن و یا گرفتن نوسانات لحظه ای روغن هیدرولیک می شود.

در قسمت پائینی هر اکومولاتور دو والو وجود دارند که والوهای بزرگتر ورودی به اکومولاتور و دو والو کوچک والوهای درین یا خروجی اکومولاتور می باشند.

روغن هیدرولیک آماده شده پس از طی پروسه فوق وارد مسیرهای ذیل می شود.

OH-1 پرژر سوئیچ 63HQ-1

PH-2 سیستم سوخت گاز

OH-3 سیستم سوخت گازوئیل

OH-4 سیستم پره های هدایت کننده هوای ورودی به کمپرسور INLET GULDE VANE

TRIP OIL SYSTEM

این سیستم همانطور که از نامش پیداست وظیفه تریپ روغن را در شرایط مختلف کار آن بر عهده دارد. سیستم روغن تریپ رابطه حفاظتی بین مدار سیستم کنترل توربین SPEED TRONIC و تجهیزات که سوخت ورودی به توربین را قطع و یا وصل می کند. یک سری از این تجهیزات دارای عملکرد الکتریکی بوده و به وسیله سیگنال ارسالی از مرکز عمل می کنند. و برخی دیگر از آنها دارای عملکرد کاملاً مکانیکی بوده و به صورت مستقل از مرکز کنترل کار می کنند.

شرح کار سیستم و عملکرد تجهیزات:

روغن مورد نیاز از سیستم روغنکاری با فشار پائین منشعب شده است. روغن مورد نیاز پس از تنظیم دبی لازم جهت استفاده تجهیزات سیستم های مختلف ارسال می شود.

دستگاه هایی که موجب توقف واحد می شوند به صورت مستقیم یا غیر مستقیم روغن تریپ را از شیرهای الکتروهیدرولیکی 20FG (سوخت گاز) 20FL (سوخت مایع) و 20TV (پره های راهنمای ورودی) تخلیه می نمایند. وقتی که روغن از مسیرهای فوق تخلیه گردد نیروی فنر باعث بسته شدن شیرهای قطع هیدرولیک و نهایتاً باعث بسته شدن مسیر سوخت در سیستم های گاز و مایع می شوند. در زمان راه اندازی توربین شیرهای فوق انرژی دار شده و به روغن تریپ اجازه باز کردن شیرهای قطع سوخت FUIL STOP VALVE و پره های راهنمای هوای ورودی AIR INLET GUID VANE را می دهند.

سه عدد شیر یکطرفه که هرکدام شامل یک شیر یکطرفه (چک والو) و یک ارفیس است، در مسیر روغن تریپ به شیرهای قطع سوخت قرار دارند. این شیرها به شیرهای قطع سوخت گاز و مایع اجازه باز شدن و در زمان توقف های عادی و نیز تریپ دستی به سرعت زیاد توربین اجازه عملکرد پره های عملکرد راهنمای ورودی را می دهند.

سه عدد کلید فشاری 63HG-1,2,3 فشار مسیر روغن تریپ به سیستم گاز و سه عدد کلید فشاری 63HL-1,2,3 فشار مسیر روغن تریپ به سیستم سوخت مایع را دریافت کرده و در صورتی که فشار

روغن از حد مشخص پائین تر بیاید واحد را تریپ داده آلارم پائین بودن فشار روغن تریپ را صادر می کند.

فشار عملکرد سوئیچ های فوق به شرح ذیل می باشد.

$L63HL-1,2,3 \rightarrow 1.4 \pm 0.07^{BAR}$

$L63HG-1,2,3 \rightarrow 1.4 \pm 0.07^{BAR}$

سیستم تریپ سرعت زیاد:

یکی از حفاظت های توربین عملکرد حفاظت سرعت زیاد OVER SPEED می باشد که باعث تخلیه روغن تریپ و در نتیجه قطع سوخت از مسیرهای گاز یا گازوئیل می شود.

سیستم عملکرد سرعت زیاد در توربین گاز مورد بحث بصورت الکتریکی بوده و از طریق سیستم کنترل واحد SPEED TRONIC ارسال می شود. این تریپ زمانیکه دور واحد بواسطه افزایش لحظه ای دور یا کاهش لحظه ای بار به میزان قابل توجه به حد تعیین شده $SPD 113.5\%$ (3405 rpm) برسد انجام خواهد شد .

سلونوئید برقی (HYD DUMP SOLENOID VALVE) 20TV

شیر فوق از نوع الکتریکی بوده و با نیروی فنر بصورت باز نگهداشته می شود . این شیر در موقع کارکرد توربین انرژی دار بوده و در غیر اینصورت روغن تریپ را در مسیر شیر قطع روغن هیدرولیک پره های راهنمای ورودی VH3 قطع کرده و مانند سیستم سرعت زیاد توربین سوخت را قطع می کند.

تقریباً در همه وضعیت های توربین غیر از زمان OFF COOL DOWN بودن واحد مسیر روغن برای گایدون فشاردار است.

یا به عبارت دیگر از نظر سیستم کنترلی توربین در زمانیکه دور واحد بالاتر از $9.8RMP$ (14HR) می باشد. به شرطی که عامل باز دارنده (تریپ) روی سیستم گایدون نداشته باشیم شیر برقی 20TV برقرار است (و روغن از طریق این والو درین نشده به سمت سیستم گایدون فشاردار می شود) پس شیر برقی 20TV در حالت برقرار بودن بسته بوده و روغن بر سیستم IGV و حالت بی برقی آن

برابر با موقعیت باز شیر و درین روغن به سمت تانک روغن است جهت باز و بسته شدن آن فشار دار می شود .

شیر برقی قطع سوخت گاز: 20FG (GAS FUEL STOP VALVE SELONIDE VALVE)

این شیر از نوع الکتریکی بوده و با نیروی فنر بصورت باز و در حالت تریپ عمل می کند . شیر فوق در صورت انرژی دار بودن مسیر روغن تریپ را به سمت شیر قطع هیدرولیک VH5 هدایت کرده و آن را باز می کند و در صورت باز شدن شیر اخیر مسیر روغن هیدرولیک به سمت شیر قطع سوخت گاز VSR جریان پیدا کرده و آن را باز می کند.

در زمان استارت واحد با سوخت 100% گاز بلافاصله بعد از انتخاب استارت ، مسیر روغن تریپ گاز فشاردار می شود. در زمانهای غیر از راه اندازی و در سرویس بودن واحد ، روغن به سمت سلونوئید رفته و توسط مسیر درین آن به سمت تانک ذخیره روغن تخلیه می شود.

عملکرد روغن تریپ در سیستم سوخت گاز به شرط مناسب بودن فشار روغن ($P > 1.4$) می باشد که وظیفه ارسال این صحت عملکرد بر عهده سه پرژرسوئیچ 63HG1,2,3 می باشد در صورت گزارش افت فشار دو عدد از این سه سوئیچ ، در واحد تریپ خواهیم داشت.

در صورت افت ولتاژ DC (جهت بستن شیر برقی 20FG) نیروی فنر این شیر را باز کرده و روغن تریپ در مسیر سوخت گاز تخلیه شده را تخلیه می دهد . شیر برقی 20FG در زمان برقداری بسته و در زمان بی برقی باز می باشد.

شیر برقی قطع سوخت مایع (20FL) LIQ FUEL STOP VALVE SOLENOID VALVE.

در صورت انرژی دار بودن (برقدار بودن)، این شیر برقی روغن تریپ را به سمت شیر قطع سوخت مایع STOP VALVE هدایت می کند و فشار روغن هیدرولیک باعث باز شدن SV شده و باز شدن این شیر ، سوخت را به سمت پمپ سوخت مایع هدایت می کند. شیر برقی 20FL در زمان برقدار شدن بسته بوده و در زمان بی برقی و نرمال باز می باشد.

سیستم پره های راهنمای ورودی : VARIABLE INLET GUIDE VANE SYSTEM

این سیستم با دریافت سیگنال از سیستم کنترل باعث انرژی دار شدن شیر برقی 20TV شده و روغن تریپ را به سمت شیر قطع روغن هیدرولیک VHS هدایت کرده و آن را باز می کند روغن هیدرولیک به سمت سرووالو 90TV جریان می یابد که این سرووالو با توجه به ولتاژ دریافتی از مرکز کنترل نیز موقعیت پره های گایدون در مراحل مختلف و نیز با توجه به رفرنس و مرجعی که سیستم کنترل واحد برای آن در هر لحظه از راه اندازی و یا شات دان در نظر گرفته است. دبی روغن مورد نیاز را تنظیم کرده روغن هیدرولیک را به سمت سیلندر هوای هیدرولیکی ACV هدایت می کند .

در زمان تریپ واحد شیر 20TV بدون انرژی شده و نیروی فنر آن را باز می کند و روغن ارسالی به سمت شیر قطع روغن هیدرولیک VA3 را تخلیه می دهد. تخلیه این روغن باعث می شود که نیروی فنر شیر VH3 را بسته و جریان روغن هیدرولیک به سرووالو 90TV را قطع کرده و به همین علت پره های راهنمای ورودی در حالت بسته قرار گیرند .

دو عدد LVDT با نامهای 96TV-1,2 موقعیت مختلف گایدون و سرووالو را به مرکز کنترل واحد گازی ارسال می کند. زمانیکه توربین در حالت توقف است پره ها در حالت بسته قرار دارند و این حالت تا شرایط شتابگیری واحد ادامه خواهد داشت.

مجموعه گایدون از 34 تا 84 درجه تنظیم شده است که در وضعیت های مختلف راه اندازی بسته به نیاز واحد به هوا ، میزان باز و بسته بودن سیستم کاملاً تحت کنترل می باشد.

مسیر های روغن تریپ که با نامهای OLT مشخص شده است پس از انجام مراحل فوق به سه انشعاب با نامهای OLT-1 جهت سیستم IGV و OLT-2 مسیر سوخت گاز و OLT-3 مسیر سوخت مایع تقسیم میگردد.

:AIR INTAKE SYSTEM

همانطور که می دانیم جهت انجام عمل احتراق و نیز کارکرد واحد (توربین) نیاز داریم تا یک منبع هوای پاک و فشرده داشته باشیم. در واحد گازی این امر به کمک مجموعه FILTER HOUSE و COMPRESSOR انجام می شود.

در حال حاضر و در واحدهای FRAME#9 موجود در سایت ، هوا توسط کمپرسور و از طریق اتاق فیلتر یا AIR INTAK مکیده شده و مصرف می شود.

حال اگر هوا به خوبی داخل داکت کمپرسور نشود میزان سوخت و سوز واحد دستخوش تغییرات خواهد شد. به شکلی که در جهت جبران کمبود هوا، سوخت بیشتری مصرف می شود. و نهایتاً دمای توربین به میزان قابل توجهی بالا خواهد رفت.

درست به همین دلیل است که لزوم تمیزی فیلترهای داخلی AIR INTAKE حس می شود. عمل تمیزکاری فیلترها توسط هوای خود کمپرسور و بعد از ۱- خنک کردن ۲- خشک کردن ۳- کمپرس و فشرده کردن هوا و به واسطه عملکرد یک سری سلنوئید والو انجام می شود.

اهمیت تمیزی فیلترها و هوای ورودی به کمپرسور به حدی است که سه عدد سوئیچ فشاری PRESS SWITCH . جهت اندازه گیری فشار هوای خروجی فیلترها ، در ابتدای داکت ورودی به کمپرسور تعبیه شده است . و در صورتی که اگر دو عدد از این سه سوئیچ پائین بودن فشار هوای ورودی به داکت کمپرسور را حس کنند منجر به شات دان واحد می شود.(63TF1,2A,2B)



قابل ذکر اینکه اگر این سه پرژر سوئیچ اشکال داشته باشند می بایست آلارم TRUOBLE آنها را در واحد داشته باشیم .(ذکر این نکته ضروری است که در مجاورت این سه سوئیچ فشاری یک

ترانسمیتر جهت اندازه گیری اختلاف فشار ورودی به داکت توربین و فشار هوای اتمسفر تعبیه شده است 96CS و مشخصات عملکرد آن به شرح ذیل است.

4MA+/- 0.02MA FOR 0.0 BAR

20MA +/- 0.1 MA FOR 0.0274 BAR (11IN OF H2O)

در موازات سوئیچ های فشاری و اتمسفر فشار (اختلاف فشار) یک گیج اختلاف فشار که با چراغ

فوتوهلیک تجهیز شده است جهت گزارش اختلاف فشار ورودی و خروجی فیلترهای AIR INTAK

تعبیه شده است که در حال حاضر بین دو فشار 0.45BAR و -0.55BAR ، SET شده است و این

به معنی فعال شدن پالس در فشار 0.55 و غیر فعال شدن در فشار 0.45 است.

نکته : سیگنال رابط بین ترانسمیتر 96CS با اسپیدترونیک L63CSH می باشد.

عملکرد سیستم پالس بدین صورت است که هوای فشرده شده به یک هدری که دارای 220 سلونوئید

می باشد وارد می شود و پس از اعمال فرمان (طبق پروسه پالس) روی هر سلونوئید به داخل

فیلترها دمیده می شود و کثیفی های اضافه فیلترها به کف اتاق فیلترها ریخته شده و توسط یک

سری فن به بیرون مکیده می شوند.

نکته : تعداد ۴۴۰ جفت فیلتر و ۲۲۰ سلونوئید داریم .

در هر ثانیه می بایست پالس دو یا سه جفت فیلتر (یک یا دو سلونوئید انرژی می شوند) پالس و

تمیز شوند. که فاصله هر پالس 30^S است.

جهت فعال شدن سیستم پالس لازم است شرایط زیر فراهم باشد.

۱- واحد در سرویس باشد به شکلی که بتوانیم فشار مورد نیاز پالس را تأمین کنیم (حداقل 7^{BAR})

۲- کثیف بودن فیلترها گزارش شوند . این کار توسط گیج و سوئیچ اختلاف فشار انجام می شود

(0.55^{BAR} و یا 55^{DAPA}).

۳- مسیر هوای ورود به پانل PULS SYSTEM برقرار باشد.

۴- هوا در قسمت AIR DRYRR خشک می شود تا رطوبت هوا کم شود (جهت بهتر تمیز شدن فیلترها)

- ۵- دمای هوای پالس نرمال باشد. این دما حتماً باید کمتر از 70°C باشد- این کار در AIR COOLER انجام خواهد شد. $2^{\circ}\text{C} < T < 48^{\circ}\text{C}$ در حالی که دمای طراحی سیستم 28°C می باشد.
- نکته: رطوبت مورد نیاز 90% می باشد (حداکثر رطوبت) ولی رطوبت کارکرد سیستم 65% (طراحی) می باشد.
- ۶- تغذیه الکتریکی پانل پالس (طبقه فوقانی AIR INTAKE) برقرار باشد. (سلونوئیدهای پالس - ترانسسمیتر اختلاف فشار - چراغ فوتوهلیک - مدارات فرمان - بریکر فن های DUST ...)
- ۷- تانک ذخیره و کمپرس هوا در سرویس باشد.
- ۸- رگلاتور کنترل فشار هوا در سرویس باشد (فشار مورد نیاز 7^{BAR} است)
- ۹- فلوی هوای مورد نیاز جهت انجام پالس به میزان کافی باشد. $2.75 \text{ NM}^3/\text{MN}$
- ۱۰- تمامی درب های اتاق فیلترها می بایست بسته باشد.
- ۱۱- کولر در سرویس باشد (هوای ورودی 390°C دما دارد و حداکثر فشار کارکرد کولر تا 16^{BAR} است فلوی هوای کارکرد $20^3 \text{ NM}^3/\text{h}$ است).

PULS START

- پالس فیلترها درست در لحظه ای که گیج فتوهلیک مقدار 0.55^{BAR} یا 55^{DAPA} را گزارش (نمایش) می دهد شروع می شود. و هوا از طریق هر سلونوئید وارد فیلترها می شود.
- پالس فیلترها بصورت دوره ای و به نوبت و نیز به صورت ۲ تا ۲ و یا سه تا سه تا انجام می شود.
- زمان هر پالس 0.4^{s} ثانیه می باشد. فاصله هر پالس با پالس دیگر 30 ثانیه است. مدت زمان پالس در دو صورت پایان می پذیرد.

PULS STOP

- ۱- عقربه گیج ΔP میزان 0.45^{BAR} و یا 45^{DAPA} را نشان می دهد (45^{DAPA} و یا $\Delta P < 0.45^{\text{BAR}}$)
- ۲- گذشت زمان 24 ساعت از شروع پالس فیلترها.
- مورد دوم به این معناست که پس از ۲۴ ساعت اگر $\Delta P < 45^{\text{DAPA}}$ نشود مجدداً عمل پالس تکرار می شود در طول ۲۴ ساعت ۲۸۸۰ بار عمل پالس انجام می شود و هر سلونوئید ۱۳ بار هوا را جهت پالس

عبور می دهد یا به عبارت دیگر هر جفت فیلتر ۱۳ بار و مجموعاً 5.2 ثانیه پالس می شوند (تمیز می شوند)