



Abyaran
pouyan azar

راهنمای انتخاب دیزل ژنراتور و بوردهای کنترل

بار Load

برای انتخاب توان ژنراتور، نیاز به شناخت بار می‌باشد.

ثابت و یا متغیر بودن بار و همچنین ضربه زدن اولیه بعضی از بارها میتواند نوع، تعداد و توان ژنراتور را معلوم نماید. بنابراین بارها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- بارهای اهمی Resistive Loads

بارهایی که لحظه روشن شدن جریان زیادی ندارند. روشنائی، هیترهای صنعتی و الکتروموتورهایی که با درایو کنترل سرعت (inverter) کار می‌کنند، شامل این گونه بارها میشوند. توان ژنراتور آنها را ۱۱۰٪ کیلووات مصرفی محاسبه می‌کنند.

۲- بارهای القائی، سلفی Inductive Loads

این بارها لحظه راه اندازی جریان زیادی می‌کشند و به سه دسته تقسیم می‌شوند:

الف: الکتروموتورهای کوچک و یا متوسط تا ده اسب بخار که مستقیم (D.O.L) راه اندازی می‌شوند. قدرت ژنراتور را با توجه به ضریب همزمانی از یک و نیم الی سه برابر کیلووات مصرفی محاسبه می‌کنند.

ب: الکتروموتورهایی که به روش ستاره مثلث راه اندازی می‌شوند. (Star & Delta)

قدرت ژنراتور این بارها می‌بایست دو برابر مصرف کیلووات ورودی این الکتروموتورها باشد.

ج: الکتروموتورهایی که با راه انداز نرم روشن می‌شوند:

۱- الکتروموتورهای سیلیپ رینگ (رتور سیم پیچی شده) که راه اندازی آنها یک گروه مقاومت اهمی (در مدار رتور) می‌باشد و الکتروموتورهایی که برای راه اندازی آنها از اتوترانس استفاده شده توان ژنراتور این بارها یک و نیم برابر کیلووات مصرفی می‌باشد.

۲- الکتروموتورهایی که توسط سافت استارتر راه اندازی می‌شوند، معمولاً با دو و نیم برابر جریان آنها روشن شده، زمان راه اندازی به نوع الکتروموتور و بار بستگی دارد. این نوع بارها را یک و نیم تا دو برابر توان مصرفی شان، قدرت ژنراتور در نظر گرفته می‌شود. زمان و جریان راه اندازی در کلیه الکتروموتورهای

فوق که بارهای القائی نام دارد، با نوع موتور و مقدار ممان اینرسی که در فلاپویل موتور ذخیره شده، ارتباط مستقیم دارد.

ژنراتور Generator

ژنراتورها را در دو دسته می توان بررسی کرد:

الف: جزئیات و ضرائب توان ژنراتور power details

توان ژنراتور بستگی به زمان کارکرد دارد و به دو گونه معرفی شده است:

۱- توان اصلی (نامی یا اولیه) Prime

توان اصلی همان توان نامی می باشد و بر روی پلاک درج شده است. توان اصلی ژنراتور بستگی به شرایط محیطی (de rating) دارد که در فاکتورهای آن ضرب می شود.

۲- توان موقت Standby

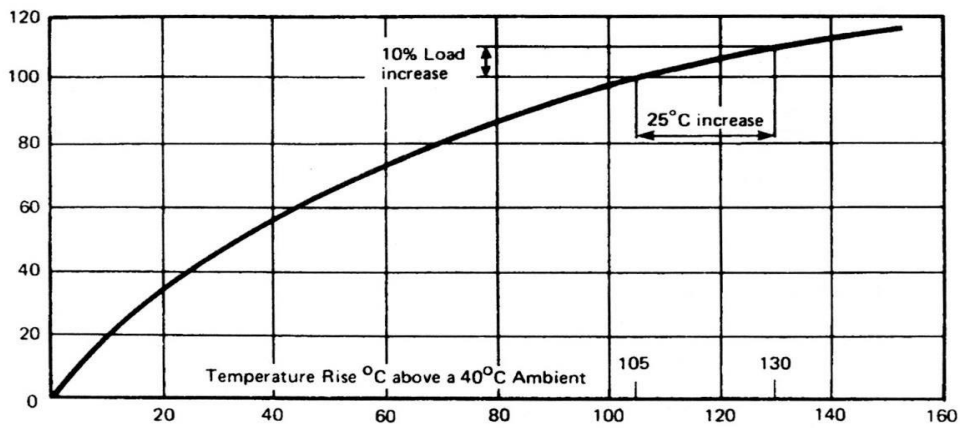
مقدار آن هر ۱۲ ساعت ، یک ساعت ۱۱۰٪ بار نامی ژنراتور می باشد.

نکته: این مقدار ارتباط مستقیم با کلاس حرارتی عایق ژنراتور و شرایط محیطی (de rating) دارد.

۳- دمای محیط Ambient Temp

دمای محیط در گرم شدن سیم ها و عایق ژنراتور تاثیر مستقیم دارد. این عدد در پلاک درج شده است. لذا شرکت سازنده توان ژنراتور را در دمای محیط معین تضمین کرده است و برای دمای بالاتر فاکتورهایی در کاتالوگ آمده که با ضرب آن در توان نامی، توان جدید بدست می آید.

اگر در پلاک دمای محیط ۴۰ سانتیگراد برای توان نامی ۲۰۰ کیلو وات و برای ۴۲ سانتیگراد فاکتور ۰.۹۵٪ باشد، توان ۲۰۰ کیلو وات را در ۰.۹۵٪ ضرب می کنیم ، در نتیجه برای محیط ۴۲ سانتی گراد توان ۱۹۰ کیلو وات بدست می آید. البته کلاس عایق ژنراتور را نیز می بایست در نظر گرفت. مثلاً برای دمای محیط ۴۰ سانتی گراد کلاس عایق H (۱۸۰ سانتی گراد) بهتر است و برای محیط ۲۷ سانتی گراد کلاس F (۱۵۵ سانتی گراد) مناسب می باشد.



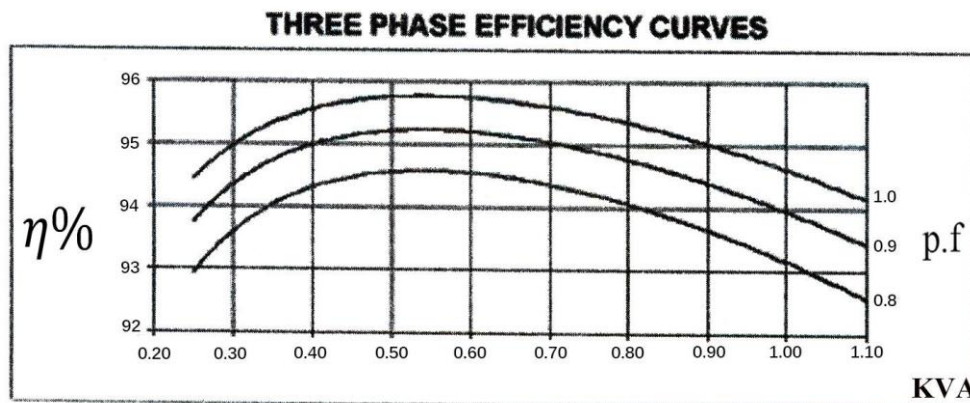
GRAPH 1
Typical Temperature Rise Against Load Curve For Class 'F' Rated A.C. Generator

۴- ارتفاع از سطح دریا Altitude

معمولاً برای ارتفاع های بالاتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا فاکتورهای تعیین می شود. اصولاً جابجایی هوا توسط پروانه نصب شده در ژنراتورها انجام شده و مقدار جابجائی هوا با متر مکعب در دقیقه محاسبه می گردد. هر چه ارتفاع بیشتر شود، هوا رقیقتر و وزن حجمی هوا کمتر می شود. به همین علت تأثیر مستقیم در گرمتر شدن سیمها دارد. شرکت های سازنده فاکتورهایی را در نظر گرفته اند که با ضرب آنها در توان نامی، قدرت واقعی و موثر ژنراتور معلوم می گردد.

۵- ضریب قدرت Power Factor

کسینوس فی که برای اکثر ژنراتورها عدد ۰.۸ انتخاب می شود. چنانچه بار خازنی شود، ولتاژ بالا رفته و آسیب جدی به ژنراتور وارد می شود. اگر کسینوس فی کمتر از ۰.۸ شود، راندمان پایین می آید. به شکل زیر توجه کنید.



۶- فیلترهای غبارگیر Air Filter

ورود گرد و غبار به داخل ژنراتور باعث بوجود آمدن عایق روی سیم پیچها و در نتیجه عدم تماس هوا با آنها شده و نهایتاً باعث گرم شدن تدریجی ژنراتور می شود. برای جلوگیری از ورود گرد و غبار از فیلترهای خاصی (مانند فیلتر هود آشپزخانه) استفاده می شود. این فیلترها از جابجایی هوا جلوگیری کرده و خود باعث گرم شدن سیمها می شوند. برای این فیلترها فاکتورهایی توسط شرکت سازنده در نظر گرفته شده است. می توان در صورت داشتن اتاق موتورخانه، فیلترها را از روی ژنراتورها باز کرد و با ساخت درب ورودی با مساحت بزرگتر و نصب نمودن فیلتر با ابعاد بیشتر، کمبود هوا را جبران نمود.

ب- اطلاعات فنی ژنراتور Technical Data

می بایست نوع فنی ژنراتور را به گونه ای انتخاب کرد که جوابگوی نیازهای بار و کنترل آن را داشته باشد.

۱- سرعت یا دوران Speed-R.P.M

تعداد قطب ژنراتورها معمولاً ۴ قطب، در ۵۰ هرتز و ۱۵۰۰ دور می باشد. چون موتورهای دیزل (کمتر از ۲,۵ مگاوات) در دورهای ۱۵۰۰ یا ۱۸۰۰ (R.P.M) راندمان بالاتری دارند. اما در ژنراتورهای توان بالا (بیشتر از ۳ مگاوات) چون دائم کار میباشند، معمولاً با قطب بیشتر یعنی دور پایین تر ساخته می شود.

۲- تکیه گاه رتور Bearing

یک سر بلبرینگ (Single Bearing) و یا دو سر بلبرینگ (Two Bearings) بودن رتور، تاثیر زیادی در هزینه نگهداری دارد. در صورت داشتن درب جلو که دارای بلبرینگ است و در زمان نصب شدن با موتور نیاز به کوپله و واسطه کوپله دارد. هزینه نگهداری و بازدید دوره ای آن نیاز به داشتن متخصص و در زمانهای تعویض لاستیک کوپله و گریس کاری بلبرینگ جلو و تعویض آن نیاز به هزینه های تعمیرات دارد.

لذا بهتر و منطقی تر آن است که یک سر بلبرینگ (Single Bearing) انتخاب شود و با حذف کوپله و واسطه کوپله، ژنراتور بهتر نصب شده و هیچگونه هزینه نگهداری را تحمیل نمی کند. بلبرینگ عقب که در دسترس بوده و اندازه آن از بلبرینگ جلو کوچکتر هست و هر ۵۰۰۰ ساعت الی ۱۰۰۰۰ ساعت در حدود ۲۰ الی ۵۰ گرم گریس نیاز دارد. البته این مقدار نسبت به اندازه بلبرینگ می تواند متفاوت باشد.

۳- فلنج و دیسک در اندازه استاندارد SAE

فلنج های جلوی ژنراتور در ابعاد مختلفی ساخته می شوند. اندازه فلنج، دیسک و فاصله پایه تا شفت در سایزهای مختلف که به SAE مشهور است و در کوپله شدن با موتور در توانهای مختلف، از اهمیت زیادی

برخوردار است. اندازه ژنراتورها و آزمایشهای آنها با استانداردهائی تعریف، ساخته و تست می‌شوند، که در ذیل به نام استانداردهای جهانی اشاره شده است.

- | | | | |
|--------------|----------------|---------------|------------|
| 1. IEC34-1 | 2. NEMA-MG1-22 | 3. BS5000-99 | 4. VDE0530 |
| 5. CSA C22-2 | 6. AS1359 | 7. NF C51-100 | |

۴- زغال دار Brushed

در ژنراتورهای زغالی نگهداری (PM) از اهمیت زیادی برخوردار است. اولاً تماس زغال با رینگها گرمای زیادی تولید می‌کند، ثانیاً زغالها احتیاج به بازدید دوره ای متخصص دارد، ثالثاً خریداری زغال و تعویض آن مستلزم هزینه است.

کنترل ولتاژ تحریک از طریق زغال به رتور مستقیماً توسط بورد یا ترانس انجام میشود. این کنترل کننده ها بعلت جریان زیاد تحریک بهای آنها سنگین است.

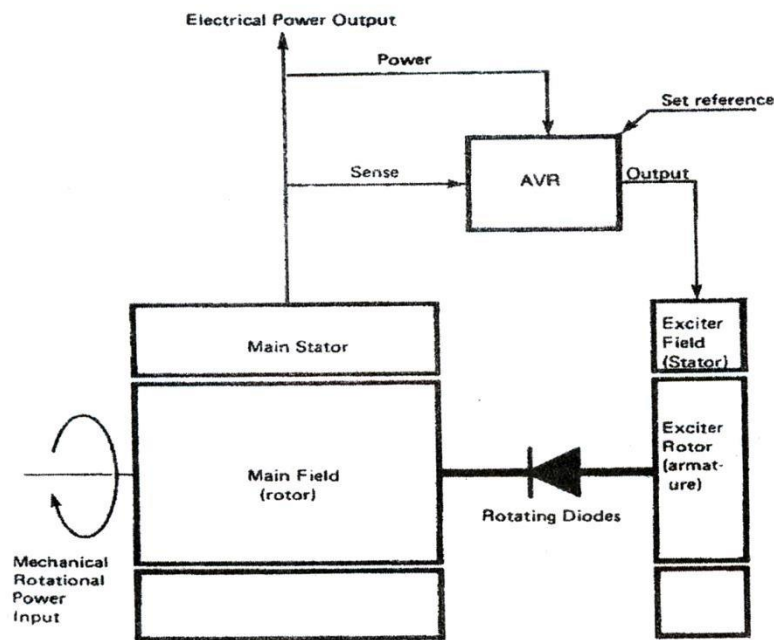
۵- بدون زغال Brush Less

در این نوع ژنراتورها از انتقال ولتاژ به رتور بزرگ، از ژنراتوری کوچک (Exciter) جهت تحریک استفاده میشود. با کنترل قطب ژنراتور کوچک، خروجی ژنراتور بزرگ نیز کنترل میشود و در نهایت هم کنترل کننده کوچک شده و از زغال و هزینه‌های آن خبری نیست.

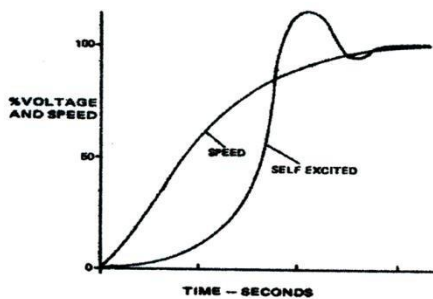
در این ژنراتورها دو نوع تحریک کننده وجود دارد:

الف- تغذیه تحریک از خود Self Exited

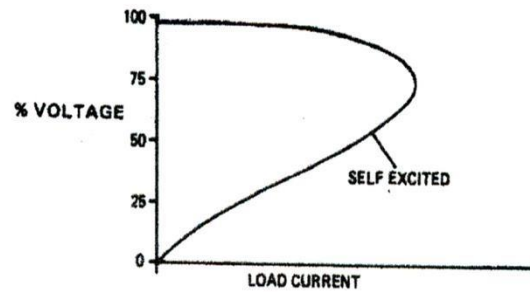
در این نوع ژنراتورها ولتاژ حساسیت (Sense) و تغذیه تحریک (Power) از استاتور اصلی استفاده شده است (شکل الف). در زمان روشن شدن ولتاژ دیرتر بالا آمده (شکل ب) و در مواقع اتصال کوتاه و یا بارهایی که راه اندازی آنها جریان زیادی بخواهد، ولتاژ افت می‌کند (شکل ج).



الف



ب

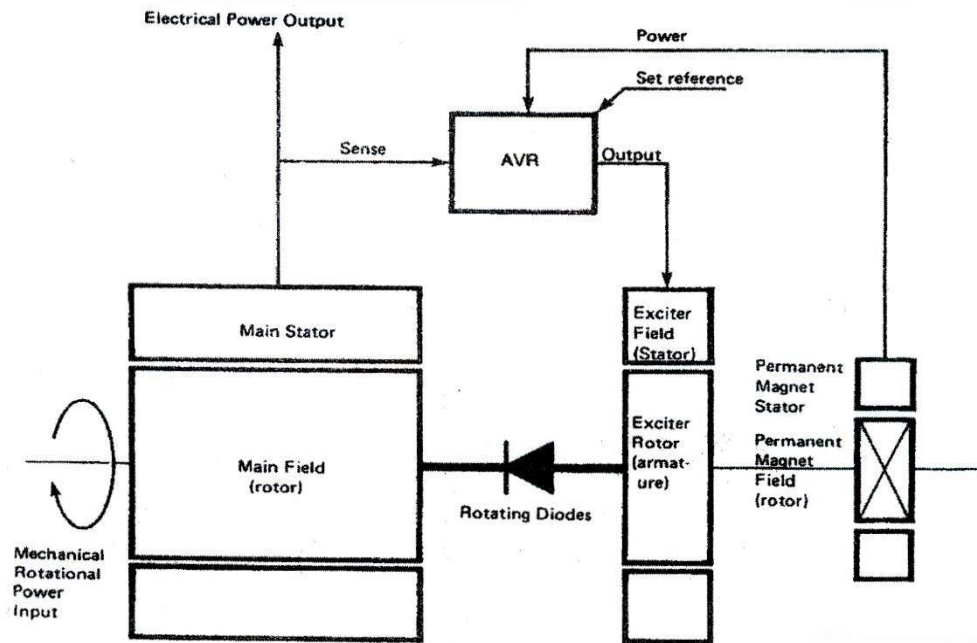


ج

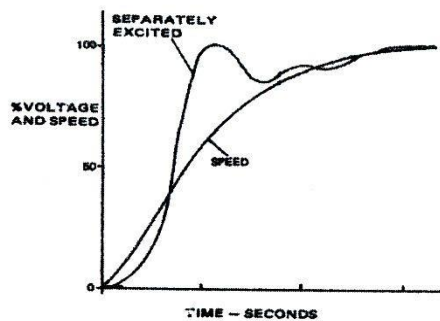
Abyaran

ب- تغذیه تحریک مجزا Separately Exited

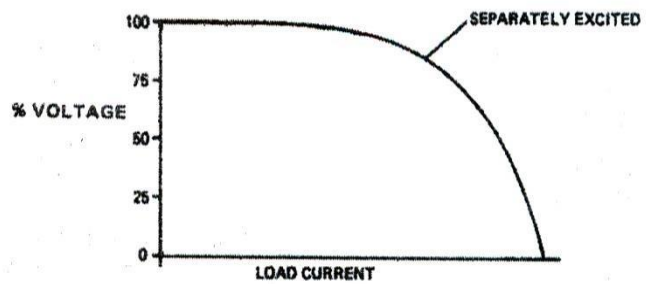
در این نوع ژنراتور ولتاژ حساسیت (Sense) از استاتور اصلی گرفته شده، اما تغذیه تحریک (Power) از ژنراتور کوچک (P.M.G) تغذیه میشود. این ژنراتور در قسمت عقب ژنراتور اصلی تعبیه شده و رتور آن آهنربای دائم می باشد (شکل الف). در زمان روشن شدن ولتاژ زودتر از نمونه قبلی بالا آمده (شکل ب) ، و در بارهای شدید ، ولتاژ کمتر افت می کند (شکل ج). این نوع تحریک کننده ها مرغوب می باشند ، البته رگولاتور ولتاژ (AVR) آنها خاص می باشد.



الف



ب



ج

کنترل کننده های ولتاژ ژنراتور دو نوع میباشند. نوع اول (ترانس) در ژنراتورهای زغال دار مرسوم بوده و در ژنراتورهای بدون زغال از نوع دوم (AVR) استفاده می شود.

۶- ترانس Trans

بوسیله ترانس سلف ولتاژ را ثابت نگه داشته و در صورت مصرف از ژنراتور افت ولتاژ توسط ترانس جریان جبران می شود.

اینگونه کنترل کننده ها تا قبل از سال ۱۹۹۵ معمول بوده و سپس همه ژنراتورها بدون زغال طراحی شده و از رگولاتور (AVR) استفاده می کنند.

۷- رگلاتور ولتاژ Automatic Voltage Regulator

رگولاتورها به چند نوع تقسیم می شوند: دسته اول فقط به افت ولتاژ حساس بوده ، سپس ولتاژ را اصلاح کرده و نسبت به افت فرکانس واکنشی نشان نمی دهند. با تزریق کردن ولتاژ و جریان به اکسایتر هنگام افت فرکانس غالباً رتور سوخته و به مصرف کننده های القایی و یا سلفی آسیب میرساند.

دسته دوم تغییرات ولتاژ را تصحیح کرده و در صورت افت فرکانس با شیب خاصی متناسب با فرکانس ولتاژ را کم نموده و از سوختن مصرف کننده ها و رتور جلوگیری می کند. در دسته سوم از رگولاتورها ورودی آنالوگ با نام input reference وجود دارد. با این ورودی می توان از برد دیگری فرمان تغییرات ولتاژ را داد. یک ورودی دیگر با نام droop kit وجود دارد. دروپ کیت یک نوع ترانس جریان می باشد و زمانی که ژنراتورها با هم پارالل می شوند، با دروپ کیت می توان ضریب قدرت را کنترل کرد.

موتور Engine

قدرت موتور به دو گونه عنوان می شود: Gross Power و Net Power

قدرت غیرخالص (Gross Power): به قدرت موتوری می گویند که توان مصرفی پروانه آن کم نشده باشد. مثلاً قدرت غیرخالص ۱۲۵ اسب بخار باشد و توان مصرفی یک پروانه رادیاتور و یا یک واتر پمپ اضافی (جمعاً ۱۰ اسب بخار) از توان غیرخالص کم کنیم، قدرت خالص در فلایویل ۱۱۵ اسب بخار می شود. این قدرت خالص (Net Power) نامیده می شود.

در بعضی از موتورها Net Power را with fan و Gross Power را without fan و یا bhp می نامند.

شرایط کارکرد:

الف: دائم Continuous

کارکرد موتورها در دائم کار ۷۰٪ نامی (Prime) می باشد. یعنی اینکه بار ثابت بوده و هیچ تغییری نکند.

ب: اصلی (نامی یا اولیه) Prime

این کارکرد به این معناست که بار موتور از ۷۰٪ تا ۱۰۰٪ متناوباً در نوسان باشد، مثلاً اگر توان نامی (Prime) موتور ۱۰۰ کیلووات و بار دائم (Continuous) موتور ۷۰ کیلووات باشد، از ۷۰ کیلووات به بالا تا مرز ۱۰۰ کیلووات بار جدیدی اضافه و بعد از دقایقی خاموش شود. این کار متناوباً و بدون محدودیت در دفعات میتواند اتفاق بیافتد.

البته تناوب بار با بالا رفتن دمای آب موتور و دمای سیم پیچی ژنراتور ارتباط مستقیم دارد.

ج : موقت Standby

کارکرد موتور در کار موقت هر ۱۲ ساعت یک ساعت، با بار ۱۱۰٪ نامی (Prime) می‌باشد. کلیه موارد فوق که شرایط کارکرد نامیده می‌شود، بستگی به دمای آب موتور، دمای سیم پیچی ژنراتور، عمر موتور، نظر متخصص و مکانیک دارد.

۱- توربو شارژر یا سوپر شارژر Turbo Charger

توربو شارژر دارای دو قسمت می‌باشد. قسمت اول (معمولاً چدن است) به پنجه آگزوز (Manifold Exhaust) وصل می‌شود. با خارج شدن دود از موتور، وارد قسمت اول توربوشارژر شده و با چرخاندن پروانه، دود از توربو شارژر خارج می‌شود. اصطلاحاً یک انرژی مکانیکی از آن گرفته شده و از این انرژی جهت چرخاندن پروانه دیگری در قسمت دوم (معمولاً آلومینیوم می‌باشد) استفاده می‌شود. گردش پروانه در قسمت دوم باعث مکیدن هوای تازه از هواکش و راندن آن با فشار مضاعف تری داخل موتور می‌گردد. در نتیجه موتورهایی که دارای توربوشارژر هستند، بعلاوه فشردن هوا در محفظه احتراق، قدرت بیشتری دارند و حجم آنها نسبت به موتورهای بدون توربو کمتر است.

موتورهایی که دارای توربو شارژر هستند، در کارکرد تیب موتور علامت اختصاری T قبل از کد حجمی می‌آید. مانند (TD520). علامت D به معنای سوخت موتور، دیزلی یا گازوئیلی می‌باشد.

۲- اینتر کولر یا افتر کولر After cooler-Inter Cooler

دو نوع خنک کننده هوا وجود دارد:

نوع اول: درموتورهای توربو شارژر، هوا بعلاوه فشردن گرم شده (حدود ۱۲۰ سانتیگراد) و باعث کم شدن وزن حجمی (air density) می‌شود. لذا بعد از خروج از توربو وارد رادیاتور خنک کننده هوا (Inter cooler) شده و بعد از خنک شدن، داخل محفظه منفول (Air Manifold) می‌شود. این نوع را air to air یا Inter cooler می‌نامند.

نوع دوم: هوا بعد از خروج از توربو وارد محفظه ای دوجداره می‌شود که در آن آب استفاده شده و هوا را خنک کرده، سپس وارد موتور می‌شود. این نوع را water to air یا After cooler می‌نامند، در موتورهای قدیم تر موجود بوده، بعد از تغییرات چشمگیر در موتورهای جدید بکار برده شده است.

درکاراکتر نوع اول، با علامت اختصاری A مانند TAD520 و در کاراکتر نوع دوم، با علامت w مانند TWD1643 نوشته می‌شود.

۳- رادیاتور Radiator

رادیاتور موتورهایی که در دمای محیط ۲۷ سانتیگراد کار می‌کنند با ابعاد کوچکتر (Standard) طراحی شده و موتورهایی که در دمای محیط ۴۰ سانتیگراد کار می‌کنند، رادیاتور آنها بزرگتر یا استوایی (tropical) طراحی می‌شود. معمولاً دوام آنها تا دمای محیط ۵۵ سانتیگراد می‌باشد.

۴- شرایط محیطی de - rating

ضریب شرایط محیطی موتور مانند دما، ارتفاع از سطح دریا و رطوبت می‌بایست اندازه‌گیری شود، تا در کارکرد موتور اختلال ایجاد نکند.

۵- گاورنر Governor

گاورنر از اصلی‌ترین اجزای موتور و تنظیم‌کننده دور موتور است. از آنجا که ژنراتورها باید فرکانس ثابتی داشته باشند و ثبات فرکانس ژنراتور ارتباط مستقیمی با ثبات دور موتور دارد، در نتیجه نیاز به دستگاهی هست که دور موتور را ثابت نگه دارد.

تثبیت دور موتور به سه روش انجام می‌شود:

الف: مکانیکی Mechanical

در داخل این گاورنرها وزنه‌هایی می‌باشند که با تغییر دور بر اثر نیروی گریز از مرکز و با نصب فنر در داخل آن، کنترل دور موتور را بر عهده دارند. تقریباً دور را ثابت نگه داشته ولی استهلاک آنها زیاد است.

ب: برقی Electrical

این گاورنرها دارای چندین اجزا می‌باشند:

۱- بوبین متغیر (Actuator) که کنترل سوخت را برعهده دارد.

۲- سنسور (Pickup) که بر روی پوسته فلاپویل نصب شده و اطلاعات دور موتور را از طریق شمردن دنده‌های فلاپویل به برد منتقل می‌نماید.

۳- برد کنترل (G.A.C) اطلاعات دور را از طریق سنسور دریافت کرده و با تغییرات ولتاژ بوبین متغیر دور را کنترل کرده و ثابت نگه می‌دارد. این کنترل‌کننده‌ها دارای ورودی آنالوگ (input reference) هستند و از تابلوهای کنترل دیزل ژنراتور فرمان تغییرات دور را می‌پذیرند.

ج: ECU - Electronic Control Unit

این کنترل‌کننده‌ها از سال ۲۰۰۰ میلادی به بعد در اکثر موتورها تعبیه شده و با کلیه سنسورهایی که بر روی موتور نصب شده در ارتباط بوده و کنترل کامل موتور را برعهده دارد. یعنی تمامی آلارمها و شات‌دانها و خاموش، روشن نمودن موتور را کنترل نموده و در صورت امکان از طریق دیتا کلیه عملیات را راه‌بری نماید.

رابطه این دیتا از طریق درگاهی با نام Can Bus J1939 و یا RS485 می باشد.

۶- کن باس Can Bus

کن باس پروتکلی است مبتنی بر دو سیم، که اطلاعات موتور را به کنترلر خارجی منتقل کرده و خواسته های کنترلر خارجی را به ECU انتقال می دهد. با این درگاه می توان موتور را با سیم های کمتری روشن و خاموش کرد. دور موتور را نیز کنترل نموده و کلیه پارامترهای موتور را نمایش داد. همچنین می توان در زمان پارالل، موتور را کاملاً تحت کنترل داشته و بار را دلخواه وارد مدار و یا خارج نمود. کن باس ها با کد J1875 و J1939 می باشند. کن باس با کد اولی جهت روشن و خاموش نمودن موتور، تغییرات دور و دیدن پارامترها میباشد. کن باس کد دوم جهت ورود به اطلاعات و تعمیرات موتور می باشد که خدمات آن با ابزار خاصی (inter face) یا (Vodia) توسط نمایندگی شرکت سازنده موتور ارائه می شود. در بعضی از موتورها بجای کن باس از درگاه دیگری (RS485) استفاده می کنند. البته با بوردهای کنترلر که در تابلو نصب می شوند، می توان با همه اینها کار کرده و قابلیت پذیرش هر نوع موتور با هر توان را دارا می باشند.

۷- استاندارد فلنج و دیسک SAE

فلاپویل موتور با اندازه و قطر خاصی تولید می شود که شرکت کوپله کار و درخواست کننده از استانداردهای جهانی که در مبحث ژنراتور گذشت، میبایست مطلع باشند.

۸- هوای ورودی Air inlet

مقدار هوای ورودی بدون هیچ مقاومتی می بایست وارد موتورخانه شده تا مصرف موتور و فن رادیاتور را تأمین نماید. اگر هوای داخل موتور خانه با فشارسنج (Barometer) اندازه گیری شود، با فشار خارج موتورخانه مطابقت داشته و جدا از شرایط محیطی دچار کمبود هوا نشود. چنانچه در محاسبه کانال ورودی اشتباهی رخ دهد، عدم رسیدن هوا به موتور باعث افت توان شده و همچنین نرسیدن هوای کافی به رادیاتور، موجب گرم شدن موتور می شود، و خسارات جبران ناپذیری متوجه موتور و مصرف کننده ها می شود.

۹- فلاپویل Flywheel

تقریباً بعد از سال ۲۰۰۰ میلادی اکثر موتورها با گاورنر الکترونیکی تولید شده اند. علت استفاده از گاورنر الکترونیکی این است که دقت کنترلر به ۰،۰۱ هرگز در ثانیه برسد. برای این کار وزن فلاپویلها را کم نموده و بجای آن دقت در کنترلر دور بیشتر شده است. کم شدن وزن فلاپویل، باعث کم شدن ممان اینرسی می شود. مقدار انرژی ذخیره شده در فلاپویل، با مجذور دور ارتباط مستقیم دارد. نتیجتاً در بارهای لحظه ای و یا مصرف کننده هایی که در لحظه ی استارت جریان زیادی می کشند، موجب افت دور (افت فرکانس در ژنراتور) در موتورها و افت ولتاژ در ژنراتورها شده و باعث خاموش شدن تابلوها و قطع کنتاکتورها می شوند.

لذا برای راه اندازی یک الکتروموتور ۱۰۰ کیلووات، می‌بایست یک موتور ژنراتور ۲۰۰ کیلووات تهیه نموده و موجب هزینه اولیه زیادی می‌باشد.

در موتورهای امروزی جدید، از ۲۵۰ کاوا تا ۶۷۰ کاوا دیسک و فلاپیول آنها یکسان بوده و دارای استاندارد SAE1 می‌باشند.

در موتور ژنراتورهای ۶۷۰-۶۰۰-۵۵۰-۵۰۰-۴۵۰-۴۰۰-۳۵۰-۳۰۰-۲۵۰ کاوا، ممان اینرسی در فلاپیول تقریباً یکسان می‌باشد. چنانچه یک الکتروموتور ۱۵۰ کیلووات را توسط هر یک از ژنراتورهای نه گانه فوق راه اندازی کنیم، افت سرعت در تمامی آنها تقریباً یکسان می‌باشد.

برای جبران آن دو راه وجود دارد:

اولاً به جای ستاره مثلث و یا سافت استارتر از درایو استفاده کنیم.

ثانیاً به جای یک ژنراتور ۵۰۰ کاوا، دو ژنراتور ۲۵۰ کاوا نصب شود. چون دو عدد فلاپیول معادل چهار برابر یک فلاپیول کارایی دارد. به عنوان مثال در یکی از موتورخانه‌های سازمان آب قم امکان راه اندازی یک الکتروموتور ۲۰۰ کیلووات با سافت استارتر توسط یک موتور ژنراتور ۳۲۰ کیلووات وجود نداشت، اما با دو عدد موتور ژنراتور ۳۲۰ کیلووات به راحتی سه عدد الکتروموتور ۲۰۰ کیلووات به نوبت راه اندازی شد.

تابلوهای کنترل Panel and Board Control

تابلوهای کنترل به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱- تابلوهای قدیمی: بوسیله سویچ، دیزل را استارت زده و با نشان دهنده‌های عقربه ای می‌توان مقدار دمای آب و فشار روغن را نمایش داد.

در نوعی دیگر از این تابلوها با تعبیه سنسورهای آب و روغن نیز می‌توان از موتور حفاظت نمود.

۲- تابلوهای رله تکنیک: تابلوهایی هستند که توسط برق کاران نیمه حرفه ای طراحی و ساخته شده و طبق نقشه ای که هر کدام در ذهن خود دارند، سیم کشی می‌کنند. این تابلوها معمولاً نقشه ی استاندارد ی ندارند و توسط تکنسین دیگری نمی‌توان عیوب آنرا برطرف نمود. با این تابلوها می‌توان موتور را اتوماتیک استارت زده و مانند مورد قبلی آب و روغن را حفاظت کرد.

۳- تابلو با بورد PLC: در این تابلوها میتوان آب، روغن، دور موتور (فرکانس)، جریان، ولتاژ و توان را حفاظت نموده و به صورت اتوماتیک موتور را وارد مدار کرد.

این بوردها به چند دسته تقسیم می‌شوند:

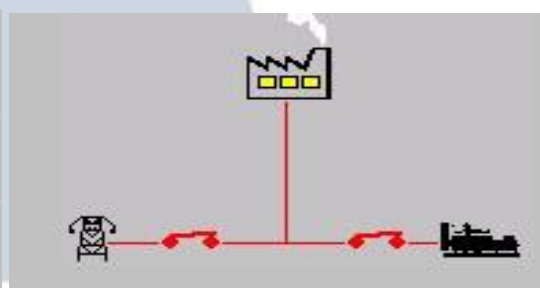
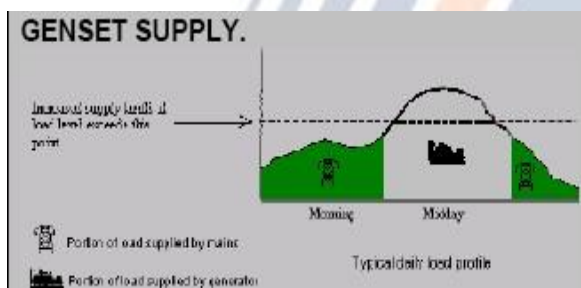
الف: بوردهای ATS بدون (Can Bus): ابتدا موتور را روشن نموده و با زمان دلخواه (Warming Time) برق وارد مدار شده و در زمان برگشت برق شهر، کنتاکتور ژنراتور را قطع کرده و بعد از وصل کنتاکتور شهر و گذشت زمان (Cooling Time) موتور را می توان خاموش کرد.

ب: بوردهای ATS دارای (Can Bus): از طریق دیتا (Can Bus) میتوان موتور را روشن نموده و مانند مورد الف به صورت ATS وارد مدار کرد.

ج: بوردهای Synchronising دارای (Can Bus)، (خروجی G.A.C) و (خروجی AVR):

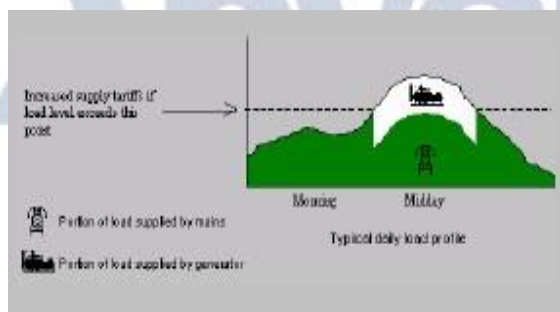
۱- برد پارالل یک شهر و یک ژنراتور:

این برد ابتدا موتور را روشن کرده و با کنترل فرکانس، ولتاژ و هم فاز شدن با برق شهر، ژنراتور را به مصرف کننده وصل نماید (**الف**). با این بوردها می توان در زمان های پیک برق شهر (**ب**)، یعنی بین ساعت ۱۸ تا ۲۳ و بدون قطعی (no break) ژنراتور را وارد مدار کرد. همچنین مابین برق شهر و ژنراتور تقسیم بار (load share) را انجام داد. به این معنا که مقدار کیلووات شهر (**ج**)، و یا کیلووات ژنراتور (**د**) را تعیین نمود. با بوردهای پارالل میتوان اصلاح ضریب قدرت کرد.



ب

الف

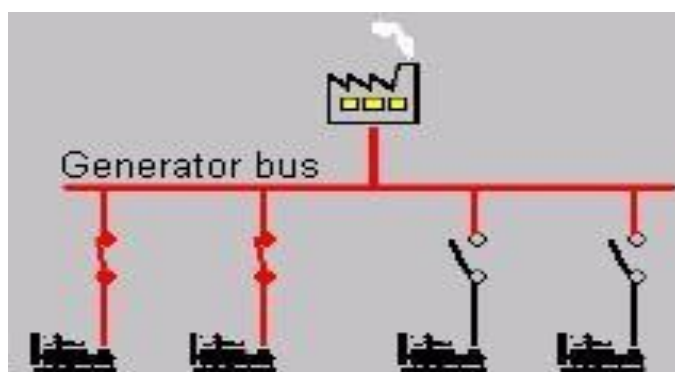


د

ج

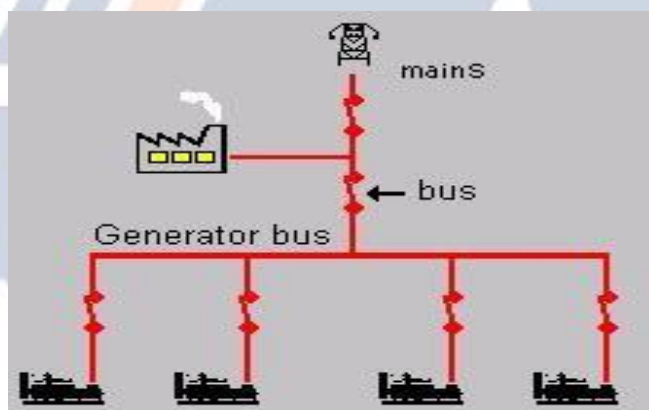
۲- بوردهای پارالل چند ژنراتور:

با این بوردها می‌توان چند ژنراتور را با هم پارالل کرده و در صورت نیاز بار از درگاهایی که مخصوص خود برد هستند (Can Bus2) MSC، به ترتیب ۳۲ ژنراتور را روشن و یا خاموش نمود. برای این بوردها توان و یا نوع موتور ژنراتور محدودیت ندارد.



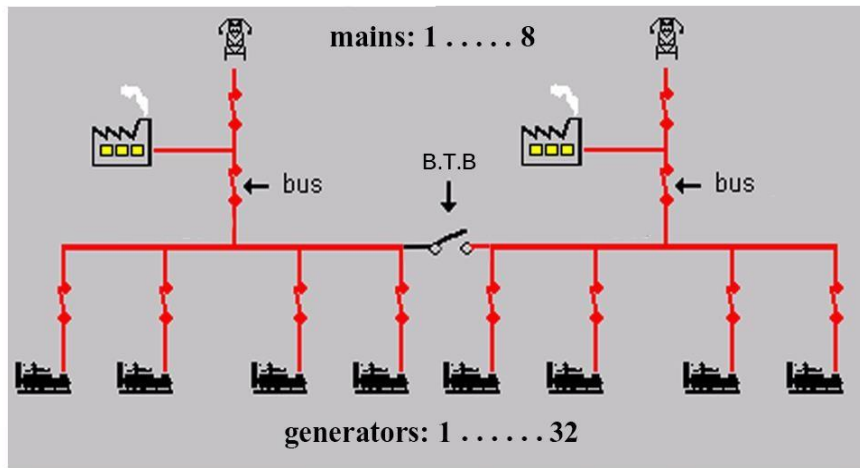
۳- بوردهای پارالل چند ژنراتور باهم و با برق شهر:

این بوردها مانند بوردهای (۲) باهم از طریق دیتا (Can Bus2) MSC وصل شده، و بعد از روشن شدن ژنراتورها و پارالل نمودن آنها و در نهایت سنکرون کردن با برق شهر، دستور وصل به کلید BUS را داده و برق را به مصرف کننده منتقل نمود. در مواقع اضطراری انرژی را میتوان به شهر صادر کرده و هزینه‌های اولیه خرید را کاهش داد. همچنین می‌توان یک نیروگاه محلی به راه انداخت. با این بوردها می‌توان ۸ برق شهر را (مجزا)، با ۳۲ ژنراتور پارالل کرد. پارالل کردن چند ژنراتور مزایای زیادی دارد که یکی از آنها در بحث فلاپویل گذشت.

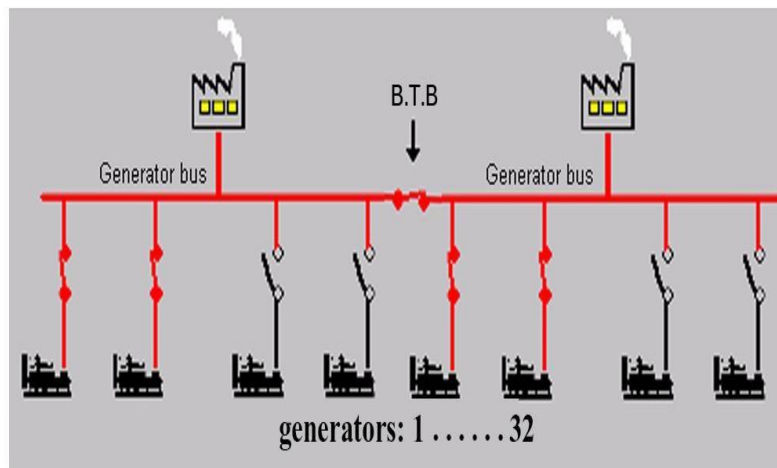


۴- برد پارالل یک گروه باگروهی دیگر (۸ برق شهر "مجزا" و ۳۲ ژنراتور) Bus-Tie Breaker:

با این برد می‌توان ۸ برق شهر "مجزا" و ۳۲ ژنراتور را گروهی با گروه دیگر (مجموعاً ۴۱ برد) پارالل و تقسیم بار (Load Share) کرد.



همچنین می توان گروهی از ژنراتورها را با گروه دیگر (مجموعاً ۳۳ مورد) بدون برق شهر، سنکرون و تقسیم بار کرد.



Abyaran

pouyan azar

Central Office: After the Shahriyar street, Cento road, Tabriz, Iran
 Branch No.1: Next to the Fire Station, Nader crossroad, Tabriz, Iran
 Branch No.2: Fath ave., Between Fath sq. & Shire Pastorizeh, Tehran, Iran
 Factory: Next to the I & M University, Gharamalek Ind. Park, Tabriz, Iran

041 34427241
 041 32818740
 021 66648110

دفتر مرکزی: تبریز - میدان راه آهن - جاده سنتو - بعد از خیابان شهریار
 شعبه یک: تبریز - چهارراه نادر - نرسیده به ایستگاه آتش نشانی
 شعبه دو: تهران - خیابان فتح - مابین میدان فتح و شیر پاستوریزه
 کارخانه: تبریز - منطقه صنعتی قراملک - جنب دانشکده صنایع و معادن

A B Y A R A N P O U Y A N A Z A R

WWW.ABYARAN.COM

INFO@ABYARAN.COM