

## موتور ژنراتور برق اضطراری

### مقدمه:

این دستگاه مکانیکی - الکتریکی در جامعه عمدتاً با نام "ژنراتور برق" شناخته می‌شود، در صورتی که نام صحیح آن "موتور ژنراتور برق" می‌باشد و ژنراتور اصولاً بخشی از این کالا می‌باشد. به طور کلی ژنراتور هم برای تولید برق از انرژی مکانیکی و هم برای ذخیره برق در زمان خاموشی کاربرد دارد. باید بدانیم که ژنراتور انرژی الکتریکی را به خودی خود تولید نمی‌کند، بلکه با استفاده از انرژی مکانیکی عرضه شده و با ایجاد حرکت و تولید بار الکتریکی در سیم پیچ‌ها در مدار الکتریکی، برق را به عنوان خروجی سیستم تولید می‌کند.

### انواع ژنراتور برق

موتور ژنراتورها با توجه به نوع سوخت مصرفی موتور به انواع زیر دسته بندی می‌شوند:

ژنراتور بنزینی	ژنراتور گاز سوز یا گازی	دیزل ژنراتور
----------------	-------------------------	--------------

### اجزاء ژنراتور برق

موتور ژنراتورهای برق از چهار بخش مهم تشکیل شده‌اند:

- ✓ موتور ژنراتور نقش محرک را دارد. موتور ژنراتور می‌تواند دیزلی، گازی و بنزینی باشد.
- ✓ ژنراتور یا آلترناتور که مولد برق است.
- ✓ شاسی یا استراکچر دستگاه
- ✓ تابلو کنترل ژنراتور



## ایمنی برق ۲

(رشته مهندسی ایمنی صنعتی و محیط کار - مقطع کارشناسی ناپیوسته)



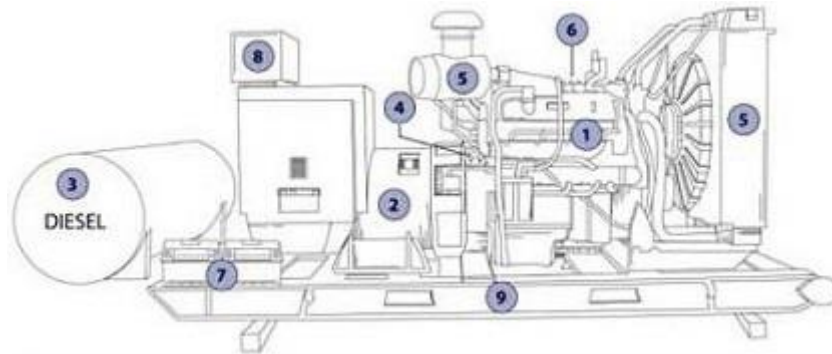
نکته: در نوع بنزینی باید به فیلتر هوا رسیدگی بیشتری شود.  
نکته: در پلاک دستگاه‌های برقی توان مصرفی بصورت W- KW- KVA- A- مرغوم شده است. توان ژنراتورها را بصورت کیلو ولت آمپر یا همان KVA بیان می‌کنند .

### اجزای اصلی ژنراتور

اجزای اصلی ژنراتور الکتریکی به صورت زیر تقسیم بندی می‌شود.

- موتور
- ژنراتور
- سیستم سوخت
- تنظیم کننده ولتاژ
- سیستم خنک سازی و آگزوز
- سیستم روغنکاری
- شارژ باتری
- پنل کنترل
- چارچوب اصلی
- رادیاتور
- کانوپی

(رشته مهندسی ایمنی صنعتی و محیط کار - مقطع کارشناسی ناپیوسته)



## موتور

این قسمت حیاتی ترین بخش دیزل ژنراتور است و تمام توان مکانیکی که ژنراتور برای حرکت می خواهد تامین می کند. موتور در دیزل ژنراتور باید بسیار دقیق انتخاب شود. زیرا توان مکانیکی که یک موتور تامین می کند، می تواند توان الکتریکی خروجی ژنراتور را مشخص کند و به این وسیله قدرت الکتریکی برای استفاده از دیزل ژنراتور بدست می آید. در انتخاب موتور دیزل ژنراتور موارد دیگری همانند میزان صدای تولیدی ژنراتور و میزان حجم محفظه سوخت نیز مهم هستند که باید به آن ها توجه نمود.

## ژنراتور

ژنراتور برق قلب تپنده تولید توان الکتریکی دیزل ژنراتور است که انرژی اولیه خود را از موتور گرفته و تولید برق می کند.

## سیستم سوخت

تانک سوخت معمولا ظرفیت کافی برای حفظ کارکرد ۶ تا ۸ ساعت را بطور متوسط دارد.

## قسمت های معمول سیستم سوخت

ارتباط لوله از مخزن سوخت به موتور: عرضه مستقیم سوخت از تانک به موتور و برگشت مستقیم از موتور به تانک

ارتباط سرریز از تانک سوخت به لوله زهکش

پمپ سوخت: سوخت را از تانک ذخیره اصلی به تانک روز منتقل می کند. پمپ سوخت نوعا بطور الکتریکی کار می کند.

جداکننده آب و سوخت: آب و ماده خارجی را از سوخت مایع برای پشتیبانی از اجزای دیگر ژنراتور در مقابل خوردگی و آلودگی جدا می کند.

انژکتور سوخت: سوخت مایع را اتمیزه کرده و در مورد نیاز سوخت در اتاقک احتراق موتور اسپری می شود.

## ایمنی برق ۲

(رشته مهندسی ایمنی صنعتی و محیط کار - مقطع کارشناسی ناپیوسته)

### رگولاتور ولتاژ

رگولاتور ولتاژ وظیفه تنظیم ولتاژ خروجی ژنراتور را دارد که این کار با عملکرد اجزایی مانند رگولاتور، سیم پیچ تحریک کننده و روتور یکسو کننده انجام می پذیرد.

### سیستم خنک کننده

در دیزل ژنراتورها خنک کردن اجزای ولتاژ بسیار مهم است چرا که داغ شدن زیاد و طولانی مدت آن باعث خراب شدن قطعات می شود که به عملکرد دستگاه ضربه می زند. در برخی از دیزل ژنراتورها از مایع و در برخی دیگر از گاز هیدروژن برای خنک سازی استفاده می شود.

### سیستم روغنکاری

در دیزل ژنراتور اجزای مکانیکی بسیاری وجود دارد که دائماً در حال کار و حرکت می باشند. لذا برای کارایی بهتر نیاز است که اجزا روغن کاری شوند. معمولاً هر ۱۰ ساعت کار با دیزل ژنراتور، باید سطح روغن آن را کنترل کرد و هر ۵۰۰ ساعت روغن باید تعویض شود.

### شارژر باتری

شروع عملکرد ژنراتور باطری محور است. این قسمت علاوه بر شارژر باتری، میزان شارژ را نشان می دهد. توان این شارژر با توان خروجی ژنراتور متناسب است.

### کنترل پنل

این قسمت وظیفه کنترل الکتریکی کل سیستم را دارد. قسمت هایی که لازم است کنترل شوند به شرح ذیل است:

کنترل ژنراتور، شامل کنترل تمامی پارامترهای دخیل در ژنراتور است که شامل ولتاژ، جریان و فرکانس است.

کنترل موتور، در قسمت کنترل موتور باید پارامترهای سرعت، میزان روشن بودن، فشار روغن، میزان حرارت سیال خنک کننده و غیره اندازه گیری شود.

پنل خاموش و روشن، سیستم روشن و خاموش کردن اتوماتیک که در بعضی از دیزل ژنراتورها وجود دارد.

### چارچوب/شاسی موتور ژنراتور

دیزل ژنراتور قابل حمل یا ثابت می باشد. در حالت کلی تمامی تجهیزات بالا بر روی سکو یا همان شاسی قرار می گیرد.

## سیستم دود خروجی ژنراتور

در دیزل ژنراتورها به علت تولید دود سمی خروجی نیاز است که سیستمی برای کنترل این دود و جداسازی این قسمت از سایر قسمت ها موجود باشد. به همین منظور این سیستم در قسمت خروجی موتور قرار دارد. دیزل ژنراتورها، بسته به نیاز، دارای تجهیزات جانبی هستند که می توان به موارد زیر اشاره کرد: ضربه گیرهای الاستیک بین موتور و شاسی و نیز ژنراتور و شاسی

## کانوپی

کانوپی ها به دو صورت عایق عوامل جوی (ضد آب) و عایق عوامل صوتی تولید و عرضه می شوند. به طور عمومی، هر کانوپی دارای هر دو نوع عایق می باشد. بعضا داخل هر دیزل ژنراتور سایلنت با عایق های نسوز از نوع شانه تخم مرغ و سایر انواع آن (نسبت به درخواست مشتری) پوشانده می شود. علاوه براین، مکان های خاصی برای ورود و خروج هوا در نظر گرفته شده است.

## انواع دیزل ژنراتور از نظر مولد

### ۱. مولد اضطراری (Standby)

این مولد در حالت قطع برق شهری به صورت خودکار اقدام به تامین برق مشترکین می کند. یک مدل از ژنراتور بصورت استندبای ممکن است لازم باشد تا چند ساعت در ماه عمل کند، اما مدل های دیگری از ژنراتورهای پرایم (Prime) هستند که باید پیوسته کار کنند. زمانی که یک ژنراتور جایگزین راه می افتد، ممکن است با شرایط بخصوص عمل کند، مانند ۱۰٪ بار اضافه (Over Load). موارد کاربرد، تامین برق اضطراری بیمارستان، کارخانجات، ادارات و غیره.

### ۲. مولد پایه (Prime)

معمولا در اماکنی که موقتا به برق نیاز است، مورد استفاده قرار می گیرد؛ مانند اردوگاه ها، نمایشگاه ها، اکتشاف معادن و کمپ ها. این مولد نباید در کاربردهای ساخت نیروگاه استفاده شود. خروجی با بارهای مختلف در زمان های نامحدود قابل تامین می باشد. این ژنراتورها عموما قادر به تامین پیک تقاضای ۱۰۰٪ ظرفیت اولیه بوده و با ۱۰٪ ظرفیت اضافه بار برای مدت زمان محدود نیز در دسترس می باشند.

### ۳. مولد دائم (Continuous)

مولد دائم برای امور نیروگاهی یا برق سراسری مورد استفاده قرار می گیرد و قابلیت فراهم سازی توان پیوسته برای یک بار ثابت تا ظرفیت نامی خروجی برای زمان های نامحدود را دارد.

### کوپله دیزل ژنراتور

کار اتصال موتور دیزل و ژنراتور به هم و نصب آن بر روی شاسی فلزی و قراردادن یک تابلو و کنترل را در کنار آن اصطلاحاً کوپله کردن (Coupling) گویند.

### معایب ژنراتور گازسوز

- ✓ خطر انفجار: چرا که این سوخت بسیار قابل انفجار است
- ✓ بروز قطعی گاز بر اثر سوانج: که در این صورت به دلیل استفاده نکردن از مخزن گاز، ژنراتور گازسوز قادر به فعالیت نخواهد بود و اگر همزمان جریان برق نیز قطع باشد و شما نیاز اضطراری به برق داشته باشید مانند برخی مشاغل حساس مانند پرورش ماهی ممکن است با خسارت های جبران ناپذیری مواجه گردید.
- ✓ هزینه اولیه بیشتری دارد
- ✓ این سوخت یک سوخت تجدید ناپذیر است و گازهای گلخانه ای بیشتری نیز تولید میکند.

### نکات ایمنی دستگاه های دیزل ژنراتور

نصب صحیح و درست دستگاه دیزل ژنراتور با رعایت اصول ایمنی از مهم ترین موارد در میزان بهروری و عملکرد دیزل ژنراتور می باشد. رعایت اقدامات ایمنی و کنترل مکرر اتصالات ، نقش حیاتی در کارکرد بلند مدت دیزل ژنراتور بر عهده دارد.

نصب و راه اندازی یک دیزل ژنراتور می بایست توسط یک تیم متخصص ، دوره دیده و با تجربه انجام بگیرد تا از بروز هر گونه مشکل احتمالی ممانعت بعمل آید.

بررسی و کنترل تمامی مراحل نصب و راه اندازی دیزل ژنراتور بسیار ضروری و حیاتی محسوب می شود و در صورت سهل انگاری خطراتی جدی از قبیل برق گرفتگی از ژنراتور ، سوخته شدن ژنراتور ، آتش سوزی دیزل ژنراتور را فراهم می سازد.

حضور یک کارشناس فنی با دانش مرتبط با دیزل ژنراتور در زمان کارکرد دستگاه می تواند ریسک خطاهای دستگاه را به صفر برساند.

### محل نصب دیزل ژنراتور

دستگاه های دیزل ژنراتور ممکن است مدت زمان طولانی مدتی را کار کند، لذا نیازمند به نگهداری با برنامه ریزی قبلی می باشند. موتور دستگاه دیزل ژنراتور از دو نوع سیستم خنک کننده می تواند استفاده کند:

- سیستم هوا خنک
- سیستم رادیاتور

### (رشته مهندسی ایمنی صنعتی و محیط کار - مقطع کارشناسی ناپیوسته)

موتور دیزل از نوع خنک کننده با رادیاتور مقاوم و متداول تر از سایر دستگاه های دیزل می باشند. موتور ژنراتوری که با سوخت دیزل (گازوئیل) کار می کند از سیستم تزریق مستقیم سوخت استفاده می کند بنابراین نگرانی از بابت آتش سوزی مستقیم از بخش دیزل وجود ندارد. استفاده از روغن با کیفیت مناسب و تعویض به موقع آن باعث افزایش طول عمر دستگاه دیزل ژنراتور می گردد. ژنراتور هایی که با رعایت اصول ایمنی مناسب بکار گرفته می شوند به راحتی برای مدت حداقل ۱۰ سال کار می کنند.

حفظ دمای اتاق دستگاه دیزل ژنراتور ضروری است. درجه حرارت بالا در اتاق دیزل ژنراتور باعث می شود دستگاه به صورت خودکار خاموش شود و تکرار مکرر این موضوع باعث آسیب رسیدن به دستگاه می شود. سنسور های قطع کن و یا خاموش کننده، دستگاه دیزل ژنراتور را درمقابل خرابی ها پیش بینی نشده محافظت می کند و مکانیزم آن را کنترل می کند. ریخته شدن روغن و گازوئیل بروی زمین، استفاده از کابل با سطح مقطع نامناسب، شل بودن کانکشن ها، از مهمترین عوامل آتش سوزی می باشد. همچنین کلیه کانکشن های روغن و گازوئیل باید عاری از هرگونه نشستی باشند.

### دسترسی ساده امن و ایمن به اجزای دستگاه

موضوع محل نصب دیزل ژنراتور اولین و مهمترین اقدام در نصب صحیح دیزل ژنراتور می باشد که به شرح ذیل عنوان می گردد:

- ✓ نصب دستگاه در فضای باز یا فضای بسته.
- ✓ وجود سیستم تهویه مناسب جهت ورود و خروج هوا (ایزولاسیون هوای اتاق دیزل)
- ✓ قابلیت دسترسی آسان به کلیه اجزای دیزل ژنراتور با فرض رعایت نکات ایمنی و امنیتی.
- ✓ امکان سنجی از لحاظ نگهداری دیزل ژنراتور به صورت دائم یا موقت در مکان نصب.
- ✓ رعایت فاصله مناسب دستگاه از هر طرف با دیواره های مجاور.
- ✓ نحوه لوله کشی اگزوز جهت خروج دود تولید شده ناشی از کارکرد دستگاه.

سیستم تهویه از دو نظر حائز اهمیت است:

خروج گازی های سمی ناشی از کار کردن دیزل ژنراتور.

بهینه سازی سیستم خنک کننده دیزل ژنراتور به منظور کاهش دمای دیزل ژنراتور که باعث افزایش طول عمر دیزل ژنراتور می گردد.

دستگاه های دیزل ژنراتور که در مناطق سردسیری کار می کنند، به طور معمول نیاز به یک گرمکن خودکار دارند که این گرمکن معمولاً بر روی شاسی دستگاه قرار و بوسیله لوله های ورودی و خروجی به رادیاتور متصل می گیرد. گرمکن یا همان هیتر دستگاه را به صورت خودکار گرم نگه می دارد و باعث استارت نرم و عدم آسیب به دستگاه می شود.

## ایمنی برق ۲

(رشته مهندسی ایمنی صنعتی و محیط کار - مقطع کارشناسی ناپیوسته)

### مهمترین نکات ایمنی در دستگاه های دیزل ژنراتور

- ✓ جلوگیری از ریخته شدن سوخت بر روی زمین و بدنه دیزل ژنراتور.
- ✓ اتصالات مربوط به سیستم سوخت رسانی همواره کنترل گردد و هرگونه نشتی اکیدا برطرف گردد.
- ✓ از عدم وجود الکتریسته ساکن در تانک سوخت اطمینان خاطر حاصل گردد.
- ✓ از قرار گرفتن موارد اشتعال زا در اتاق دیزل ژنراتور و در کنار دستگاه دیزل ژنراتور جلوگیری بعمل آید.
- ✓ سطح مقطع کابل را متناسب با توان خروجی و فاصله آن با تابلو انتخاب کنید.
- ✓ درجه حرارت بالا باعث خاموش یا خراب شدن ژنراتور در هنگام افزایش بیش از حد حرارت می شود.
- ✓ فشار نامناسب روغن در موتور ژنراتور باعث کارکرد نامناسب دیزل ژنراتور می شود.
- ✓ در هنگام سوخت گیری باید دیزل ژنراتور خاموش باشد تا از آتش سوزی جلوگیری شود.