



به نام خداوند جان و خرد

• **موضوع مقاله:** سنکرون سازی دیزل ژنراتورها و تابلو سنکرون

بخش اول: مزایا و کاربردهای سیستم سنکرون

• **گرد آوری:** گل آرا وطن پور – کارشناس بازاریابی شرکت درناصنعت مهر

چکیده مقاله:

در این مقاله به بررسی نحوه کارکرد سیستم های سنکرون، مزیت ها و کاربردهای رایج آن پرداخته می شود. موازی سازی دو یا چند دیزل ژنراتور به جای نصب یک دیزل ژنراتور بزرگ دارای مزیت های زیادی از جمله بازدهی، افزونگی، تعمیر و نگهداری راحتتر و ... می باشد. تامین توان در شرایط اضطراری، موازی سازی با یک یا چند ورودی برق شهر و ژنراتور از کاربردهای رایج سیستم سنکرون می باشد. از جمله موارد بسیار با اهمیت، حفاظت در سیستم سنکرون می باشد تا از آسیب دیدن تجهیزات تحت کنترل جلوگیری شود. همچنین با توجه به فراهم شدن زیر ساختهای لازم جهت مانیتورینگ تجهیزات، روشهای مختلف در این زمینه را شرح خواهیم داد. در نهایت به شرح تابلو سنکرون و اجزا تشکیل دهنده آن خواهیم پرداخت.



مقدمه:

در تاسیسات به منظور پاسخگویی به توان مصرفی بالا، نصب یک ژنراتور بزرگ عمل رایجی می‌باشد، در حالی که موازی سازی دو یا چند ژنراتور فواید عملی و مزایای دیگری نسبت به سیستم تک-ژنراتوری دارد.

مزایای استفاده از سیستم سنکرون دیزل ژنراتورها

- در مقایسه با یک ژنراتور، چندین ژنراتور قادر به تغذیه بار بزرگتری هستند. موازی سازی ژنراتورها باعث ایجاد ظرفیت بزرگتری شده و پایداری سیستم را بهبود می‌دهد.
- افزونگی (REDUNDANCY): افزونگی ایجاد شده توسط موازی سازی دو یا چند ژنراتور، قابلیت اطمینان و انعطاف پذیری بیشتری را نسبت به یک ژنراتور ارائه می‌دهد. در کاربردهای حساس و استراتژیک، اتصال چند ژنراتور به یک باس مشترک، تامین توان بصورت پیوسته را در شرایط نامطلوب نقص فنی یکی از ژنراتورها، تضمین می‌کند و در اثر از کار افتادن یکی از آنها کل ظرفیت تامین توان نیروگاه از بین نمی‌رود.
- بازدهی (EFFICIENCY): بجای یک ژنراتور بزرگ که ممکن است با بار خیلی کمتر از توان نامی با بازده پایینی کار کند، می‌توان چند ژنراتور کوچک را با هم موازی کرده و به منظور ارتقای بازده آنها، متناسب با تقاضای بار آنها را روشن و خاموش کرد.
- تعمیر و نگهداری: بکارگیری چندین ژنراتور امکان از مدار خارج کردن هر کدام از آنها را برای امور تعمیر و نگهداری فراهم می‌نماید، بدون اینکه تغذیه مصارف مهم قطع شود. زمان انجام امور تعمیر و نگهداری نیز کاهش می‌یابد زیرا خدمات و قطعات برای ژنراتورهای رایج و کوچک در دسترس بیشتری قرار دارند.
- ارزش مالی: در برخی موارد، خرید چند ژنراتور کوچک ممکن است هزینه کمتری نسبت به یک ژنراتور بزرگ در پی داشته باشد.



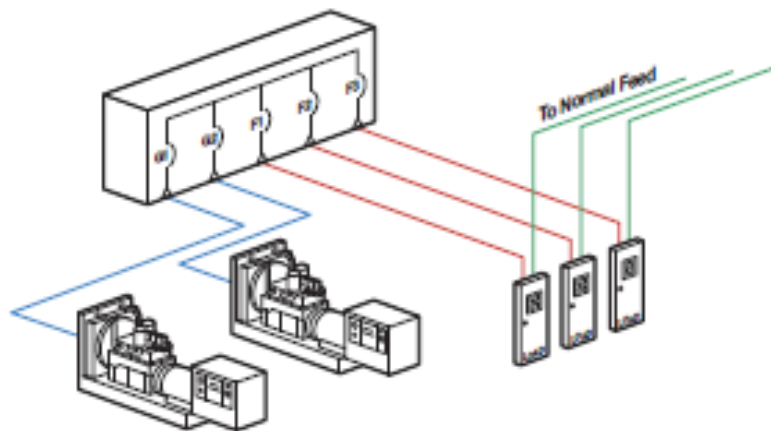
- محدودیت فضای نصب : اگر فضا محدود بوده و فضا برای نصب یک ژنراتور بزرگ نیست، می توان از چند ژنراتور کوچکتر استفاده کرد.
- مدیریت ژنراتورها بر اساس نیاز بار : اگر بزرگترین ژنراتور موجود برای پاسخگویی به مصرف توان کافی نباشد ، می توان دو یا چند ژنراتور را به منظور ارایه توان مورد نیاز با هم موازی کرد.
- توسعه : می توان سیستم سنکرون را متناسب با گسترش تقاضای بار، طوری طراحی کرد که بتوان ژنراتورهای دیگری را نیز در آینده به آن اضافه کرد.

www.dornamehr.com

کاربردهای رایج موازی سازی

• سیستم تامین توان در شرایط اضطراری

در صورت قطع برق شبکه، ژنراتورها توان مورد نیاز را تامین می کنند. تغییر منبع تامین توان از برق شبکه به ژنراتور و بالعکس می تواند بصورت اتوماتیک در تابلو ترنسفر سویچ و با استفاده از کنترلر ATS رخ دهد و یا بصورت دستی توسط اپراتور انجام پذیرد. شکل زیر یک سیستم اضطراری مبتنی بر ATS را نشان می دهد. با سنکرون شدن ژنراتورها باهم توان آنها بر روی باس بار مشترک جمع می شود. این توان مجموع از طریق کلیدهای خروجی تابلو سنکرون به تابلو ATS جهت تامین توان مصرف کننده ارسال می شود.





• سیستم با یک ورودی برق شبکه

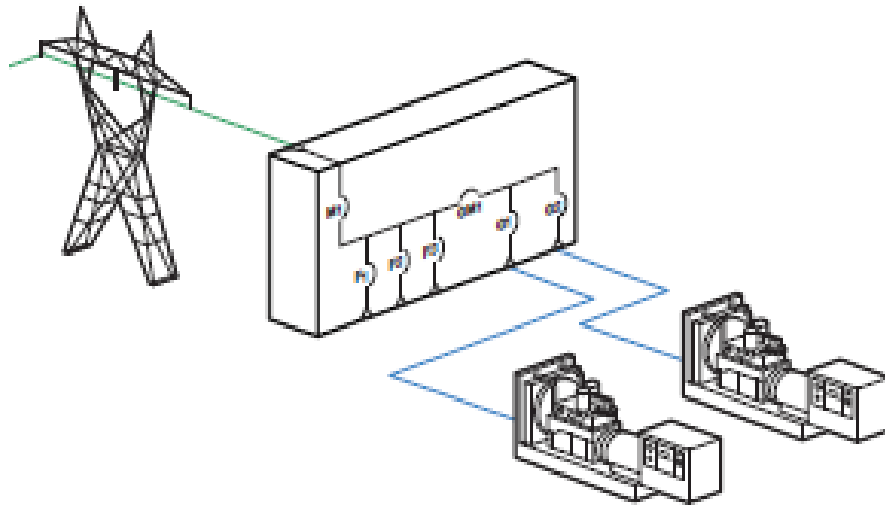
شکل زیر سیستمی با یک ورودی برق شبکه را نشان می‌دهد که امکان تغذیه کل مصرف کننده ها از طریق توان ژنراتورها در شرایط اضطراری در آن وجود دارد. در صورت قطعی برق شبکه، کلید ورودی برق شبکه باز می‌شود؛ پس از اینکه تعداد مورد نیاز از ژنراتورها جهت تامین بار با هم سنکرون شدند، کلید مجموع باس ژنراتورها بسته می‌شود و تامین توان مصرف کننده از این طریق صورت می‌پذیرد. در هنگام بازگشت برق شبکه، انتقال بار از ژنراتورها به شبکه می‌تواند از روشهای مختلفی انجام گیرد.

• انتقال بار با وقفه: انتقال بار بلافاصله انجام شود که در این حالت بصورت لحظه ای مصرف کننده بی

برق می‌شود. به این شکل که ابتدا کلید مجموع ژنراتورها قطع شده و سپس کلید برق شبکه وصل می‌شود و مصرف کننده را تغذیه می‌کند.

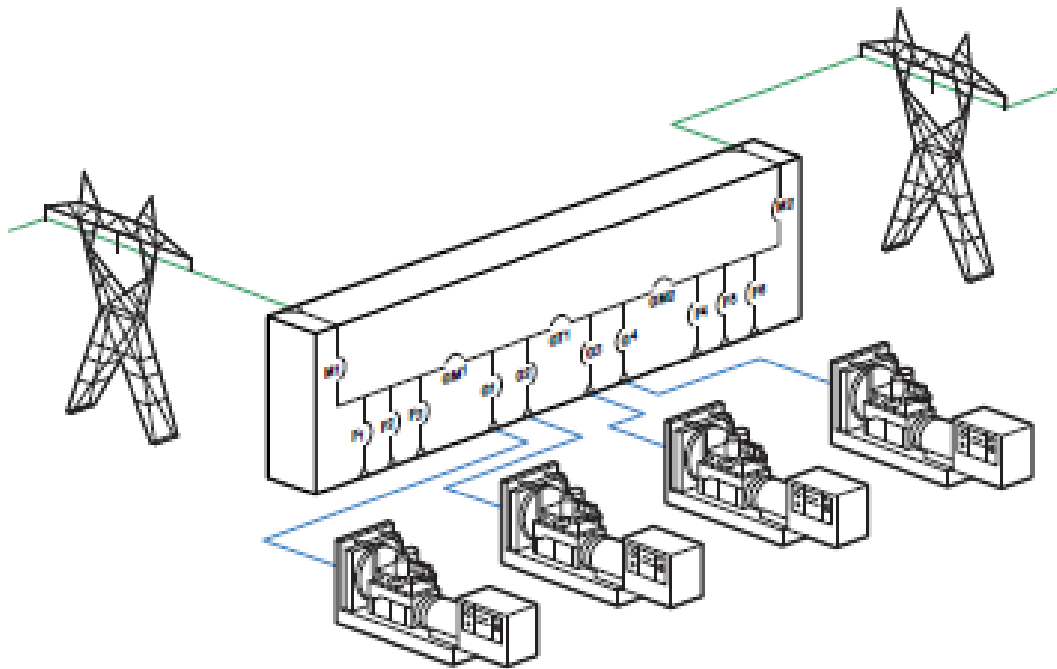
• انتقال بار بدون وقفه: در این حالت پس از بازگشت برق شبکه ابتدا ژنراتورها با شبکه سنکرون

شده (پس از سنکرون شدن کلید برق شبکه بسته می‌شود)، بار بصورت تدریجی و نرم از سمت ژنراتورها به برق شبکه منتقل شده و سپس کلید مجموع ژنراتورها باز شده و ژنراتورها وارد سیکل خنک کاری و خاموش شدن می‌شوند.



• سیستم با دو یا چند ورودی برق شبکه - خطی

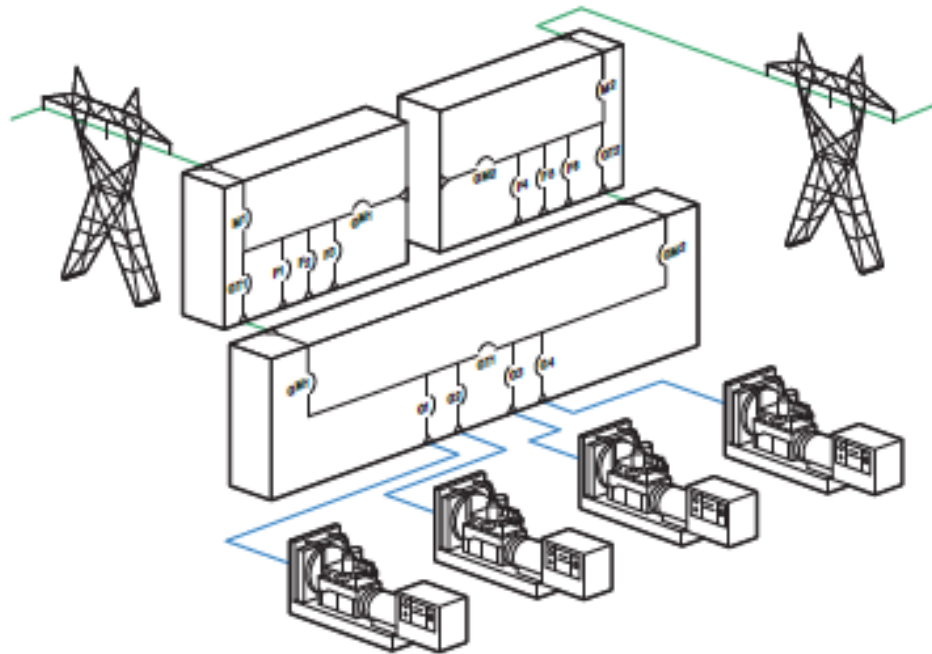
شکل زیر یک سیستم رایج با دو ورودی برق شبکه را نشان می‌دهد. این سیستم می‌تواند آرایش تک-گروهی یا آرایش دو گروهی جداگانه A و B باشد که توسط کلیدهای ارتباطی (Bus Tie Breakers) به هم متصل شده‌اند. اگر یکی از فیدرهای شبکه قطع شود، می‌توان سیستم را طوری برنامه ریزی کرد که همه‌ی بارها را به سمت فیدر شبکه سالم انتقال داد یا بارهای سمت فیدر معیوب را توسط ژنراتورها تامین کرد. هنگامیکه فیدر شبکه دوباره وصل شد، می‌توان انتقال بار از ژنراتورها به برق شبکه را مانند حالت‌های ذکر شده در قبل انجام داد. در صورت قطع هر دو فیدر شبکه، سیستم با توان ژنراتورها کار می‌کند. در این شرایط اگر فقط یک فیدر شبکه باز گردد، می‌توان سیستم را طوری برنامه ریزی کرد که بارهای آن سمت، توسط فیدر شبکه سالم تغذیه گردد، یا صبر کرد تا هر دو شبکه وصل شوند و سپس بطور خودکار تامین توان توسط برق شبکه صورت گیرد. مزیت این سیستم که به طرح H نیز معروف است امکان مانور بین برق شبکه و ژنراتور در شرایط مختلف کاری می‌باشد.



• سیستم با دو یا چند ورودی برق شبکه - حلقه ای

شکل زیر یک سیستم دو-شبکه ای معمول را نشان می‌دهد که باس شبکه و باس ژنراتور در آن، دارای خطوط جدایی هستند. ترتیب عملکرد آن، مشابه با سیستم دو-شبکه ای ذکر شده در بالا است.

www.dornamehr.com



مزایای این سیستم نسبت به آرایش خطی، از این قرار است:

- توانایی در تغذیه کل سیستم با یک فیدر شبکه، بدون نیاز به اتصال باس موازی کننده ژنراتورها.
- توانایی پاسخ خودکار به نقص در کلیدهای اصلی ژنراتور، به منظور ارائه مسیر جایگزین برای انتقال توان ژنراتور به بار.

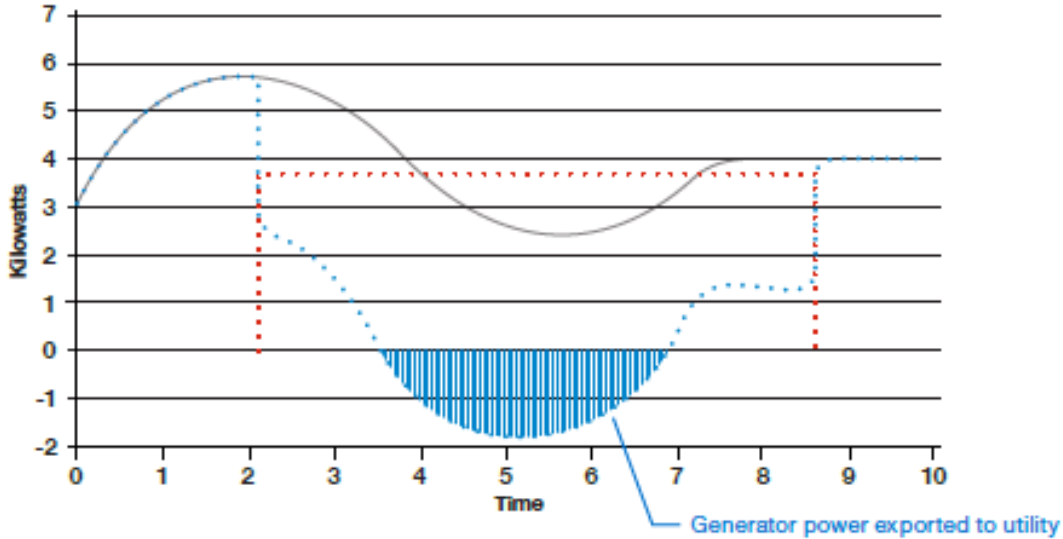


پیک سای (Peak Shave)

پیک سای، باعث کاهش مصرف توان در ساعتهای اوج مصرف از برق شبکه می شود. این امکان می تواند ژنراتور را در زمان پیک بار بصورت سنکرون با شبکه به مدار آورد و تمام یا قسمتی از بار را بر روی ژنراتور انتقال دهد. یا بخشی از بار را از برق شبکه مجزا نموده و توسط ژنراتور تغذیه نماید.

• Base Load Mode

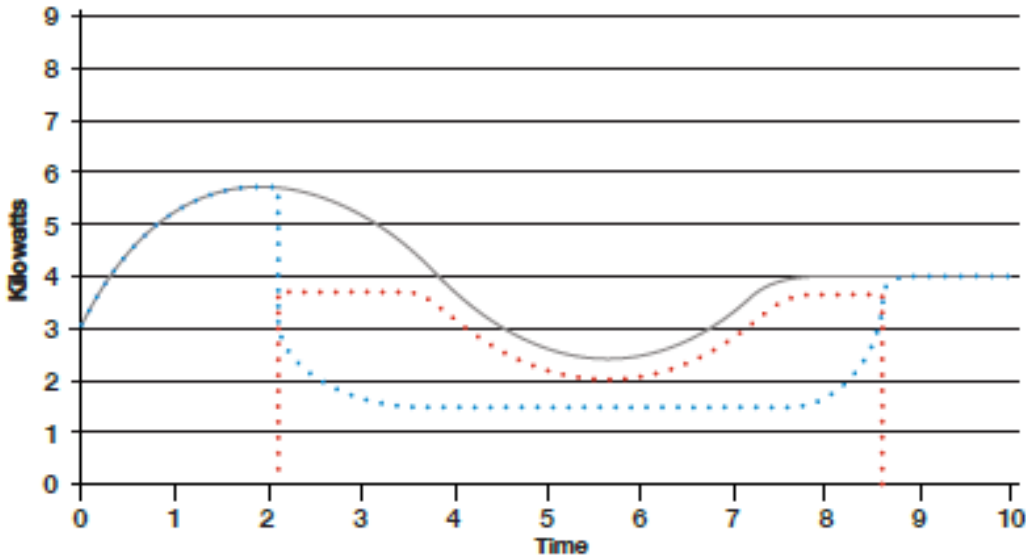
ژنراتورها با شبکه بطور موازی کار می کنند و توان از پیش تعیین شده ثابتی را که Base Load نامیده می شود، تولید می کنند. اگر بار مصرفی کمتر از Base Load باشد، توان تولیدی مازاد به شبکه انتقال داده می شود. همان طور که در شکل دیده می شود، ناحیهی حاشور زده توان ژنراتور بوده که به شبکه انتقال داده شده است.





Import Mode •

ژنراتورها با شبکه بطور موازی کار می کنند ، سیستم یک سطح از پیش تعیین شده از توان را بطور ثابت از شبکه دریافت می کند که به آن توان Import می گویند. توان تولید شده توسط ژنراتورها به منظور تامین بار و تثبیت مقدار ثابت توان دریافتی از شبکه، تغییر می کند. اگر بار مصرفی زیاد باشد، ماکزیمم توان تولیدی ژنراتور محدود به نقطه تنظیمی توان آنها می باشد و مابقی مصرف از شبکه دریافت می شود. شکل ذیل تغییر خروجی ژنراتور نسبت به بار را به منظور حفظ توان ورودی ثابت (Import) از شبکه، نشان می دهد.



Interruptible Mode •

ژنراتورها با شبکه بطور موازی کار می کنند ، بار مصرفی از شبکه به ژنراتورها انتقال می یابد و کلید اصلی باز می شود تا بار مصرفی را از شبکه جدا کند.



بیسبرانه منتظر شنیدن نظرات و پیشنهادات شما هستیم.

راههای ارتباط با ما:

تلفن: ۰۲۱-۲۲۸۸۳۱۷۰

وب سایت: www.dornamehr.com

ایمیل: sales@dornamehr.com

کانال تلگرام: https://t.me/dorna_mehr

www.dornamehr.com