

الزامات برق بیمارستان - قسمت چهارم

تثبیت کننده های ولتاژ یا استابلایزر

در اکثر مدارها و دستگاه های الکترونیکی، برای تأمین انرژی و توان مصرفی سیستم، نیاز به منابع تغذیه داریم. منابع تغذیه، ولتاژ مورد نیاز خود را از طریق برق شهر تهیه می کنند. حال اگر به هر دلیلی جریان بار یا ولتاژ برق شهر تغییر کند، ولتاژ خروجی منبع تغذیه ثابت نمی ماند. این تغییر ولتاژ روی دستگاه های مرتبط با آن، نظیر تجهیزات حساس (تجهیزات پزشکی و ...)، اثر می گذارد و سبب خطا در عملکرد آن می شود. برای جلوگیری از این گونه خطاها باید ولتاژ خروجی منابع تغذیه را ثابت نگه داریم. برای تثبیت ولتاژ خروجی منابع تغذیه از رگولاتورهای ولتاژ (تثبیت کننده ولتاژ یا استابلایزر) استفاده می کنند.

رگولاتور ولتاژ می تواند با تغییر ولتاژ ورودی یا تغییر جریان بار، ولتاژ دوسر بار را ثابت نگه دارد. در منابع تغذیه، مدار رگولاتور بین صافی و بار قرار می گیرد به این ترتیب تمامی تغییرات ولتاژ منبع تغذیه را که به دوسر خازن صافی می رسد حذف می کند و ولتاژ تثبیت شده ای به بار می رسد.

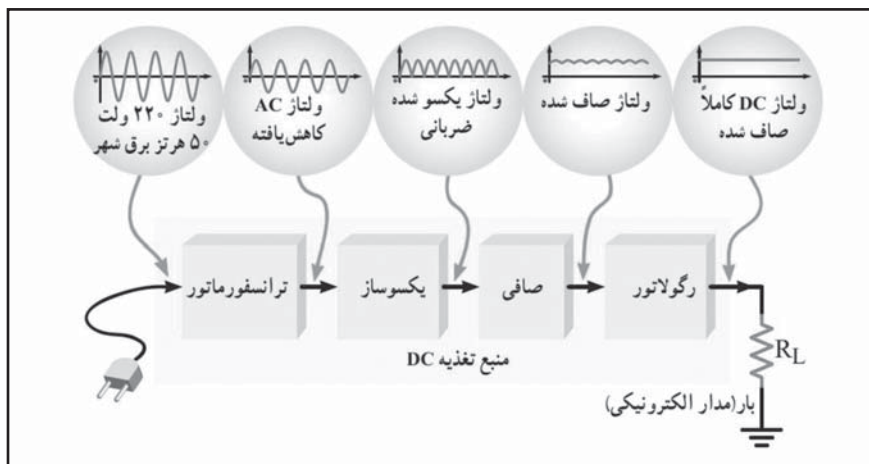
❖ یکسوساز: عمل یک طرفه کردن جریان متناوب ثانویه ترانسفورماتور را انجام می دهد.

❖ صافی: عمل صاف کردن و یک نواخت کردن ولتاژ یکسو شده را به عهده دارد. ساده ترین صافی شامل یک خازن الکترولیت با ظرفیت نسبتاً زیاد است. استفاده از فیلترهای پایین گذر در صافی ها نیز متداول است.

❖ رگولاتور ولتاژ: رگولاتور ولتاژ از تغییرات ولتاژ دوسر بار جلوگیری می کند و آن را ثابت نگه می دارد.

❖ بار: هر نوع مصرف کننده ای که به خروجی رگولاتور متصل می شود بار نام دارد. بار ممکن است یک کامپیوتر یا یک دستگاه الکترونیکی باشد. ولتاژ صاف شده و تثبیت شده خروجی رگولاتور به بار داده می شود تا آن را فعال کند.

تحقیقات انجام شده نشان می دهد عمده ترین عوامل خرابی لوازم برقی، نویزها، نوسانات و قطع و وصل ناگهانی، کم و زیاد شدن ولتاژ و مشکلات دیگر برق شهر بوده که آسیب های به وجود آمده توسط عوامل ذکر شده عمدتاً در قسمت های حساس و گران قیمت دستگاه همچون موتور، پاور و غیره اتفاق می افتد. به همین منظور برای حفاظت از لوازم برقی و الکتریکی، حتماً باید از دستگاه های استابلایزر استفاده کرد همچنین لازم به ذکر است، فروشندگان و تولید کنندگان این گونه لوازم (لوازم الکتریکی نظیر تجهیزات پزشکی) اکثراً در قبال اشکالات به وجود آمده به دلیل نوسانات برق در دستگاه های فاقد استابلایزر،



شکل ۱) بلوک دیاگرام یک منبع تغذیه با رگولاتور (تثبیت کننده ولتاژ)

در شکل ۱ بلوک دیاگرام یک منبع تغذیه با رگولاتور نشان داده شده است. کار هر بلوک به شرح زیر است:

❖ ترانسفورماتور: ترانسفورماتور در ورودی مدار قرار می گیرد و برای کاهش یا افزایش ولتاژ برق شهر (۲۲۰ ولت و ۵۰ هرتز) به اندازه ی مورد نیاز به کار می رود.

باشد که نوع بهینه آن برای مصارف حساس، نوع الکترومکانیکی است.

دلایل استفاده از تثبیت کننده های ولتاژ

❖ **تأمین ولتاژ تثبیت شده:** نوسانات ولتاژ، موجب اختلال عملکرد مصارف حساس شده و هزینه های تعمیر و نگهداری را افزایش و عمر آن ها را کاهش می دهد.

❖ **تأمین حفاظت های الکتریکی:** استابلایزرهای ولتاژ، بسته به نوع طراحی و سفارش مصرف کننده می تواند انواع حفاظت های الکتریکی نظیر بالانس فازها،

جلوگیری از جابجایی فازها و دو فاز شدن، جلوگیری از نویز، حفاظت در برابر جریان های برگشتی و ... را ارائه دهند.

❖ **تأمین حاشیه**

عملیاتی ایمن :

استابلایزرهای ولتاژ، به دلیل ایجاد حاشیه ایمن عملیاتی موجب حفظ سرمایه (به علت افزایش عمر مفید و کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری) و تأمین امنیت خاطر (به دلیل عملکرد صحیح تجهیزات حساس) می شوند.

❖ **محافظت در مقابل**

اتصال کوتاه (-Short Cir)

(cuit): اگر به هر دلیلی اتصالی در خروجی و یا مدارات داخلی استابلایزر اتفاق بیافتد بلافاصله دستگاه به صورت اتوماتیک (توسط میکروکنترلر)، خروجی را قطع نموده و از بروز هرگونه ایراد و مشکل برای مصرف کننده جلوگیری می کند.

❖ **بهبود راندمان دستگاه:** در صورتی که ولتاژ ورودی دستگاه ها از مقدار تعیین شده پائین تر باشند راندمان مناسب خود را نداشته و کارایی آن ها به حداقل می رسد در ضمن طول عمر مفید آنها نیز به طور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد.

❖ **رفع مشکلات ناشی از ژنراتور:** ولتاژ ژنراتور های برق اضطراری تثبیت شده نبوده و دارای نویز و نوسانات زیادی است جهت رفع این ایراد حتماً باید دستگاه استابلایزر بین خروجی ژنراتور و ورودی مصرف کننده ها قرار گیرد.

انواع تثبیت کننده ولتاژ (استابلایزر)

❖ **تثبیت کننده های ولتاژ الکترونیکی (Conversion Double):** در این دستگاه ها، ابتدا برق ورودی تبدیل به ولتاژ DC شده، سپس تثبیت می شود

هیچ گونه گارانتی و ضمانتی ارائه نمی کنند. به طور کلی می توان گفت هزینه ناشی از خسارات احتمالی و عملکرد نامطلوب دستگاه در اکثر مواقع به مراتب بیش از هزینه پیشگیری (استفاده از استابلایزر) است.

در مورد تفاوت های استابلایزر با محافظ ها می شود اشاره کرد که دستگاه های محافظ، فقط دارای یک برد الکترونیکی است که به هنگام بالا و یا پائین بودن ولتاژ برق

شهر از حد تعریف شده، برق را قطع می کند و نیز دارای یک مدار تاخیر جهت وصل مجدد برق شهر با زمان معین

است که این سیستم به

دلیل ساده بودن و فیلتر

نکردن ولتاژ، محافظ

مطمئن و کاملی برای

دستگاه های مصرف

کننده نیست ولی

استابلایزر با کمک

میکر و کنتر و لر

(- Microcon

troller) هوشمند و

مدارات فیلتر داخلی

و رگولاسیون (-Regu

lition) محافظی بسیار

مطمئن برای لوازم برقی است.

استابلایزرها دستگاه هایی هستند

که با مکانیزم های خاص، علیرغم

نوسان ولتاژ ورودی، در خروجی خود

می توانند ولتاژ معینی را با تولرانس مطلوب

تأمین کنند. استابلایزرهای ولتاژ، نوعی

جبران کننده کاهش ولتاژ و تعدیل کننده

افزایش ولتاژ است که این عملیات، بدون

هیچگونه پرش و نوسان لحظه ای است،

به طوریکه کاهش یا افزایش مورد نظر به

صورت خطی است. خروجی این دستگاه

ها با در نظر گرفتن تولرانس معین به صورت

ثابت، در انواع تکفاز با ولتاژ خروجی ۲۲۰

ولت و در انواع سه فاز با ولتاژ خروجی ۳۸۰

ولت بین هر دو فاز خواهد بود. مکانیزم های

اصلاحی می تواند به صورت الکتریکی،

الکترونیکی، مکانیکی و یا ترکیبی از آن ها

و در انتها به صورت سینوسی ۲۲۰ ولت یا در سه فاز، به ۳۸۰ ولت تبدیل و به خروجی منتقل می شود. این سیستم ها سریع تر از بقیه سیستم ها عمل می کنند. خروجی قابل قبول و مطلوبی دارند و فضای کمی را اشغال می کنند. اما به لحاظ بالا بودن تکنولوژی آن، جزء گران قیمت ترین استابلایزرها محسوب می شود.

❖ **تثبیت کننده های ولتاژ دینامیک (استابلایزر دینامیک):** این سیستم شامل یک موتور الکتریکی متناسب با توان کل سیستم و یک ژنراتور با همان توان است که در بین آن ها یک فلاپویل سنگین (به عنوان مثال برای استابلایزر ۱۰۰ KVA در حدود ۷۰۰ KG)، که عمل یکنواخت سازی حرکت مجموعه و در نتیجه ایجاد دور ثابت برای ژنراتور را انجام می دهد، وجود دارد. (فلاپویل با معادل فارسی چرخ طیار و چرخ لنگر، یک قرص گردان سنگین است که به عنوان یک ذخیره کننده گشتاور زاویه ای به کار می رود)

هر چند این سیستم خروجی ثابت و کاملاً ایزوله را ایجاد می کند ولی فضای زیادی را اشغال می کند و هزینه بالایی را به خود اختصاص می دهد و در بعضی انواع آن فرکانس خروجی آن با افزایش بار اندکی کاهش می یابد.

❖ **تثبیت کننده های ولتاژ سروو موتور (استابلایزر موتورایز):** این استابلایزرها هم نوعی جبران ساز افزایش یا کاهش ولتاژ برق شهر است که انواع ساده آن جهش های ولتاژ کمتری را در خروجی خودشان دارند و انواع خطی آن که مجهز به موتور الکتریکی برای جبران افزایش یا کاهش برق شهر است، هیچ جهش ولتاژی ندارند و خروجی آن ها به نرمی افزایش یا کاهش ولتاژ برق شهر را جبران می کند و تقریباً ثابت و ۲۲۰ V یا در انواع سه فاز آن ها بین هر دو فاز ۳۸۰ V است. اشکال عمده این سیستم، لختی پاسخ گویی آن به تغییرات آنی ولتاژ در شبکه برق است و برای تجهیزاتی که کاهش ولتاژ برق در آنها در چند سیکل پی در پی (هر سیکل ۲ms است) ممکن است اختلالی ایجاد نماید مناسب نیست. ولی از آنجایی که عمدتاً دستگاه ها حساسیت چندانی به این موضوع ندارند و با در نظر گرفتن مسایل اقتصادی این وسیله یعنی "استابلایزر خطی موتورایز" بهینه ترین نوع وسیله حفاظتی تلقی می شود و اکثر آن ها مجهز به سیستم محافظت نیز است یعنی با قطع برق یا خارج شدن ولتاژ برق، از محدوده ای که امکان جبران سازی توسط این دستگاه برای آن وجود دارد، (در برخی انواع کمتر از ۱۷۰ V یا بیشتر از ۲۵۰ V) برق خروجی را قطع می کند و در زمان وصل برق یا آمدن سطح ولتاژ به محدوده قابل جبران سازی، به منظور جلوگیری از نوسانات اولیه، برق شهر را بعد از یک تأخیر، جبران سازی و به سیستم خروجی خودشان متصل می کنند.

• این وسیله (استابلایزر خطی موتورایز) از نظر کارکرد و مسایل پزشکی قابل تایید است مگر آنکه کمپانی سازنده هشدار در خصوص عدم کارکرد صحیح در هنگام کاهش ولتاژ در چند سیکل پیاپی یا توصیه ای دیگر را متذکر شود.

• در انواع سه فاز، برای تجهیزات حساس و سرمایه ای بایستی استابلایزر موتورایز سه موتوره که هر فاز به صورت مستقل کنترل و اصلاح می شود، استفاده شود.

بنابراین، استفاده از سروو موتورها (استابلایزر موتورایز)، استابلایزرهای الکترونیکی (Double Conversion) و استابلایزرهای دینامیک، بهترین گزینه است که با توجه به مباحث اقتصاد مهندسی و در صورت تأیید کمپانی سازنده، سروو موتورهای سه موتوره بهترین گزینه در انواع استابلایزرها برای مراکز درمانی است.

موارد استفاده استابلایزرها

استفاده از استابلایزرها برای کلیه تجهیزاتی که دارای قسمت های الکترونیکی است در کلیه مراکز درمانی ضروری است و برای کلیه تجهیزاتی که از برق اضطراری استفاده می کنند بالا ترین اهمیت را دارد (همان طور که پیشتر هم ذکر شد ولتاژ ژنراتور های برق اضطراری تثبیت شده نبوده و دارای نویز و نوسانات زیادی است). بنابراین کلیه تجهیزات مراکز درمانی غیر از تجهیزات ساده حرارتی و کمپرسورها و موتورهای الکتریکی فاقد کنترل دور و سیستم های روشنایی فاقد قسمت های الکترونیکی باید به استابلایزرها متصل شوند.

توجه به این نکته ضروری است که چنانچه تجهیزاتی به UPS های استاندارد متصل باشد نیاز نیست توسط استابلایزر تحت حمایت قرار بگیرد چون با این که می توان برای جلوگیری از نویز و نوسانات برق شهر هم از UPS و هم از Stabilizer استفاده کرد و استابلایزرها هم چنانچه ذکر شد توانایی بسیار بالایی در حذف نوسانات و تسطیح و تثبیت ولتاژ برق شهر دارند ولی نمی توانند مانع از آسیب های جدی حاصل از قطع ناگهانی برق شهر برای دستگاه های خاص بشود، در حالی که نه تنها UPS ها این نقیصه را برطرف می کند بلکه توانایی جبران خلاء برق شهر را نیز دارند و همچنین مشکلاتی را که در اثر قطع و وصل های پی در پی انجام می گیرد مرتفع می نماید. در قسمت بعد، از سری مقالات الزامات برق بیمارستانی به دستگاه UPS پرداخته خواهد شد.