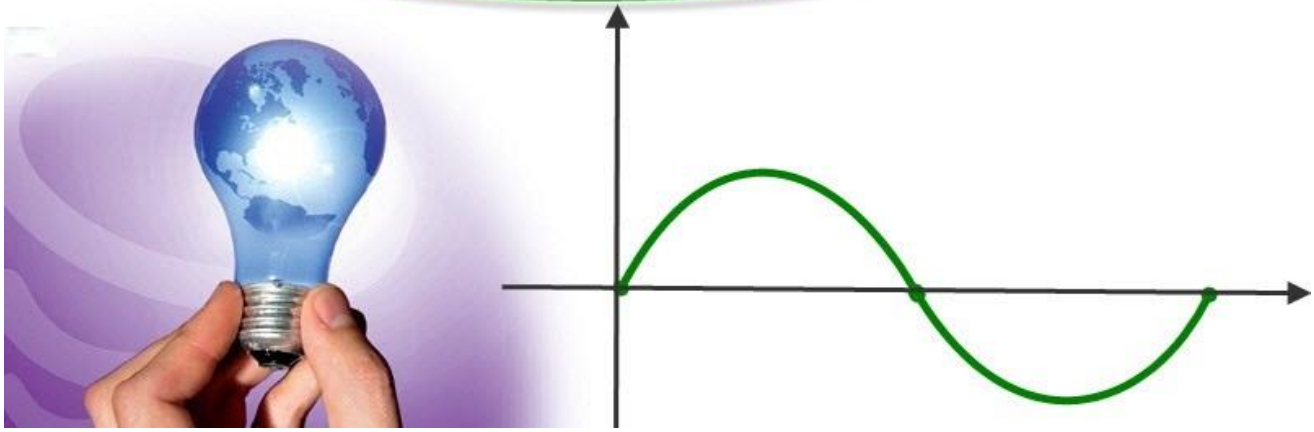
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

بررسی اجمالی یک نوع UPS توان بالا

UPSEMERSON400KVA

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۴۴۴)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مقدمه

قطع ناگهانی برق باعث اختلال در اکثر فعالیتهای تجاری شده و در برخی موارد امکان ادامه آن را کاملا از بین می برد بعنوان مثال شرکتهای بسیاری را میتوان نام برد که در اثر پیامدهای حاصل از قطع برق ورشکست شده اند البته تنها قطع برق شهر اثرات مخرب به همراه ندارد بسیاری از دستگاه های الکتریکی (مانند سیستمهای کامپیوتری) نسبت به نارسائیهایی مانند افت لحظه ای ولتاژ ، افت طولانی ولتاژ ، قطع برق ، ولتاژ لحظه ای بالا، نویز و تاثیرات فرکانس رادیوئی و تغییرات فرکانس در منبع تغذیه خود حساس هستند .

به اینگونه بارها اغلب ((بارهای حساس)) گفته می شود زیرا عملکرد مداوم آنها برای فعالیتهای تجاری یک شرکت حائز اهمیت است و همچنین به این دلیل که اینگونه بارها برای عملکرد صحیح به یک منبع نیروی برق با ثبات تر و قابل اطمینان تر از آنچه عموما توسط منابع تغذیه همگانی ارائه میشود نیاز دارند

سیستم مورد بررسی که اینجانب روی آن کار کرده و سالها تعمیر و نگهداری آن را بعهده داشته ام انواع UPS ها از ۳ تا ۳۰۰KVA بود با مارکهای مختلف که در پروژه فوق فقط UPS 400KVA مارک EMERSON را بررسی خواهیم نمود .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نمای کلی از UPS 400KVA امرسون

یوپی اس (UPS) چیست ؟

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اگر به عبارت **(UPS) UNITERRUPTIBLE POWER SUPPLIES** توجه نمائیم و معنای لغوی آن را استخراج نمائیم . **UPS**بعنوان منبع تغذیه بدون وقفه معنی می شود و دستگاهی است متشکل از قطعات حالت جامد **(Solid –State)** که بین منبع برق ورودی و بار وصل شده و از بروز اختلالات برق ورودی (شهر یا ژنراتور) از جمله قطع کامل آن جلوگیری می کند

.

Mains Supply **UPS System**

Load

چون این سیستم از قطعات **Solid-State** تشکیل شده است غالبا" بعنوان **UPS** استاتیک شناخته می شود این سیستم نقطه مقابل سیستمهای دوار هستند که بر تکنولوژی موتور / ژنراتور متکی می باشد . سیستمهای دوار هنوز موجود بوده و موارد استفاده خاص خود را دارند ولی در سالهای اخیر این سیستمها بعنوان **Back Up** سیستمهای **UPS** استفاده می شود و در این جا بحث ما در مورد سیتسمهای **UPS** استاتیک است .

موارد استفاده از بارهای حساس :

به همان اندازه که تجهیزات میکروپروسسوری وارد بازارهای تجاری و صنعتی می شوند ، تعداد و انواع بارهایی که جزء طبقه بندی بارهای حساس قرار میگیرند سریعا" در حال افزایش است . گسترش پردازش **on-line** معاملات و تجارت الکترونیکی در شرایطی که انجام تجارت ۲۴ ساعته نیازمند نیرویی با کیفیت نامحدود می باشد ، صحت این مطلب را تائید میکند .

برخی از انواع بارهای حساس عبارتند از :

کامپیوترها ، مثل سیستمهای پردازش و کنترل

تجهیزات عملیات صنعتی ، مانند عملیات تولیدی دقیق

تجهیزات درمانی ، مانند سیستمهای کنترل و حفظ حیات (**MRI**– سی تی اسکن و ...)

تجهیزات شبکه ارتباطی مانند **PABX**

ترمینالهای دستگاه های **POS (Point of Sales)** مانند سیستمهای خرده فروشی

معاملات تجاری **on-line** ، مانند خرید و فروش از طریق اینترنت .

اثرات نامناسب بر روی بار حساس میتواند شامل موارد زیر باشد :

توقف عملیات تجاری ، مانند عدم امکان انجام فعالیت تجاری و یا برقراری ارتباط .

از بین رفتن یا مخدوش شدن اطلاعات در اثر مشکل نرم افزاری .

خراب شدن سخت افزار گرانقیمت و اجزاء آن در اثر کاهش یا افزایش شدید و ناگهانی ولتاژ .

کاهش تولید در اثر صحیح نبودن عملیات تولیدی و احتمال خرابی تجهیزات مربوطه .

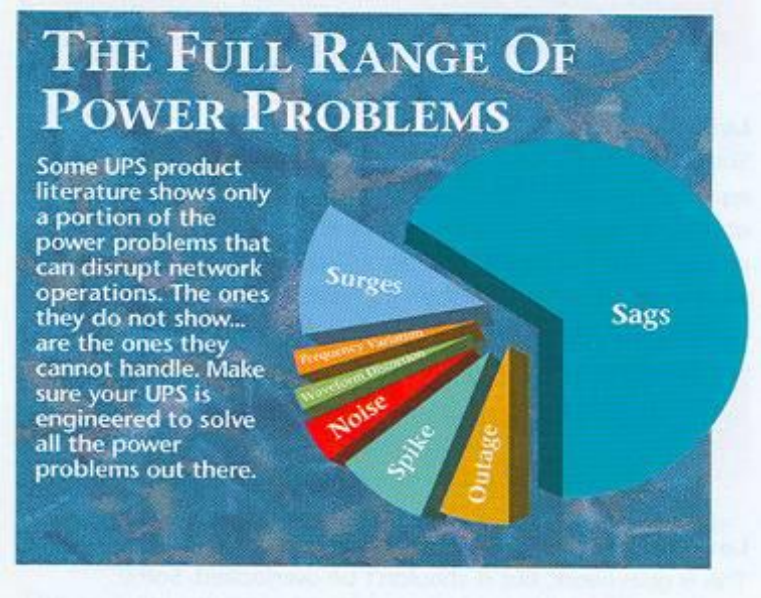
درست کار نکردن سیستم کنترل .

زیان تجاری در اثر خرابی دستگاه **pos** یا تجهیزات ارتباطی .

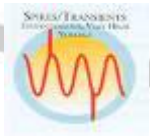
ضرر ناشی از زمان از دست رفته برای تنظیم یا تعمیر سیستم آسیب دیده .

مشکلات موجود در برق شهر

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



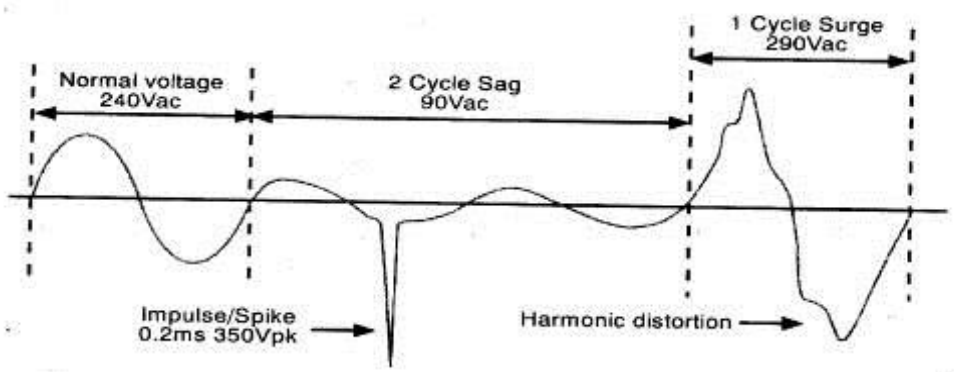
نوسانات شدید لحظه ای (Spike)



Spike ها ولتاژهای سریع ، گذرا و با طول زمانی کوتاهی هستند که به شکل موج اصلی برق اضافه می شوند . این ولتاژها میتوانند به هر دو سیکل مثبت و منفی اضافه شده و با اجزای الکتریکی خسارت وارد کرده یا آنها را از بین ببرند .

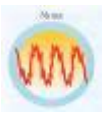
Spike ها توسط ترموستاتها یا سایر تجهیزاتی که جریانهای الکتریکی زیاد را Switch می کنند ، یا توسط بارهایی که به وسیله شرکتهای برق Switch می شوند ایجاد میگردند . بدون شک صاعقه ایی که به صورت موضعی به زمین اصابت می‌کنند از جدی‌ترین و قابل توجه ترین عوامل تولید این نوسانات هستند به ویژه زمانیکه به کابلهای ارتباطی برق القا شوند .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱-۲ : مشکلات موجود دربرق شهر

نوسانات شدید لحظه‌یی میتوانند باعث آسیب سخت افزار و خرابی نرم افزار گردند . آسیب دیدن سخت افزار نتیجه قرار دادن وسایل الکترونیکی حساس در معرض ولتاژهای بالاست . خسارتهای نرم افزاری میتواند در دراز مدت سبب ضررهای مالی سنگینی گردد زیرا فایلهایی که به طور دوره ای خوانده می شوند خراب شده و سیستم پردازش جاری ممکن است خطاها را تشدید کند .



نویز الکتریکی

نویز حالت مشترک ناشی از بروز اختلال بین خطوط منبع و زمین است . نویز حالت معمولی نتیجه اختلال بین ولتاژهای فاز به فاز و فاز به نول است و میتواند در اثر اصابت صاعقه ، خاموش و روشن کردن بار ، اشکالات کابل و مجاورت با تجهیزات فرکانس رادیویی و غیره ایجاد شود .

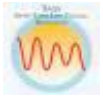
انرژی نویز فرکانس بالا که وارد سیم ارت شده است ، میتواند بر روی مدارهای حساسی که ارت منبع تغذیه را به عنوان مرجعی برای سیستم کنترل داخلی به کار می برند ، تاثیر بگذارد . این نوع تاثیر گذار مخرب تنها به وسیله نیروی برق تحمیل نمی شود بلکه کابلهای ارتباطی و سایر اتصالات خارجی نیز قادرند چنین تأثیری را ایجاد کنند . این اثرات عموما با قراردادن فیلترهای حذف اضافه ولتاژ لحظه‌یی در تجهیزات حساس و بکار بردن کابلهای مناسب و برقراری اتصالهای ارت به حداقل می رسد .

نویز الکتریکی میتواند باعث Hang کردن کامپیوتر و در نتیجه از دست رفتن اطلاعات گردد

اضافه ولتاژ لحظه‌یی (Surges) :

Surge ولتاژ اضافه شده به موج اصلی برق یا مقادیر بالاتر از مقدار عادی خط اصلی برق می باشد که بیش از یک سیکل ادامه می یابد . Surge معمولا" پس از آن که یک دستگاه بزرگ خاموش میشود و یا به دنبال Switch کردن بار در مراکز فرعی ایجاد می شود .

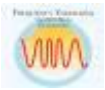
به علت زمان نسبتا طولانی ،Surge میتواند قدرت عملکرد اجزای مربوط به منبع تغذیه به سوئیچینگ کامپیوتر را کاهش داده و باعث کاهش طول عمر آنها شود .



افت لحظه یی ولتاژ (Sage) :

افت ولتاژهایی که به مدت چند سیکل ادامه داشته باشند Sage نامیده می شوند . Sage از لحاظ شکل مانند Spike های منفی می باشد ولی طول مدت آن بیشتر است .

وقوع افت ولتاژ بسیار متداول است . این امر ناشی از Switch کردن یک بار بزرگ مانند دستگاه های تهویه هوا یا راه انداختن موتورهای الکتریکی است . در صورتی که ولتاژ منبع اصلی آنقدر پایین بیاید که کامپیوتر نتواند ولتاژی دریافت کند ، افت ولتاژ باعث re-boot شدن کامپیوتر میشود .

هارمونیکها  :

هارمونیکها عموما توسط بارهای غیرخطی به وجود می آیند که از برق شهر جریانهایی با دامنه بالا می کشند . بارهای حاوی یکسو کننده های کنترل شده ، منابع تغذیه Switching و به ویژه ماشینهای الکتریکی را میتوان به عنوان منابع ایجاد این نوع تاثیر نام برد – برای مثال میتوان به کامپیوترها ، دستگاه های فتوکپی ، پرینترهای لیزری و موتورهای دوار با سرعت متغیر اشاره کرد .

هارمونیکها باعث افزایش نامناسب جریان می شوند و این افزایش اثر خود را در دماهای بالا نشان داده و باعث خرابی اجزای تشکیل دهنده و افزایش حرارت دستگاه ها می شود .

اکثر PC ها توسط منابع سوئیچینگ تغذیه میشوند و مشکلات مربوط به هارمونیکها ، با افزایش تعداد کامپیوترها به صورت تصاعدی بالا میرود . در موارد حاد ، دمای تولید شده به وسیله هارمونیکها میتواند سیمهای اصلی نول سایت را خراب کند مگر آن که سیمها از ابتدا به اندازه کافی ضخیم در نظر گرفته شوند . جایی که تعداد کامپیوترها در سایت زیاد باشد استفاده از یوپی اس دارای THD جریان ورودی کم ، (مثلا کمتر از ۱۰٪) ضروری است .

افت طولانی ولتاژ (Brownouts):

Brownout ها همانند Sage ها هستند ولی طول مدت آنها بیشتر است و معمولا مهمتر هستند . افت ولتاژطولانی زمانی ایجاد میشود که منبع اصلی تولید برق قدرت تامین توان مورد نیاز شبکه مصرف را ندارد و شرکت برق ولتاژ شبکه سراسری را کم می کند

بسته به وضعیت شرکت تولید کننده برق منطقه یی و در شرایط بحرانی ، افت طولانی ولتاژ ممکن است چندین ساعت ادامه یابد .

قطع برق شهر (Blackouts) :

Blackout عبارت است از قطع کامل جریان برق و در هنگام وقوع آن منبع نیروی برق کاملا از کار می‌افتد این وضعیت در اثر بروز اشکال در خطوط نیرو ، حوادث ، طوفان همراه رعد و برق و سایر شرایط پیش می آید.

WikiPower.ir

Blackout دارای اثرات کاملا مشهود و گاهی مخرب است

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خلاصه

موارد قابل توجهی از اختلالهای احتمالی انرژی الکتریکی وجود دارد که میتواند بر عملکرد یک بارحساس تاثیرداشته باشند .

وجه تشابه تمام اختلالهای یاد شده این است که مطلقا قابل پیش بینی نیستند هر اقدامی که برای حفاظت از منبع تغذیه بار حساس انجام گیرد باید در تمام مدت استفاده از بار موثر باشد . بطور کلی کامپیوترها دارای محدوده بالا و پائین مشخصی برای تغییرات دائمی ولتاژ موثر برق ورودی هستند که بین ۵۰٪+ تا ۱۰٪+ است و به ساختار آنها بستگی دارد . علاوه بر مقادیر بالا ،کامپیوترها میتوانند نوسانهای خارج از محدوه مجاز را برای مدت بسیار کوتاهی تحمل کنند و هر چه مدت نوسانها کوتاهتر باشد دامنه آنها بزرگتر است .

در منبع تغذیه بعضی از کامپیوترها انرژی ذخیره شده کافی وجود دارد تا بتوانند در صورت بروز Sage ، وقفه های انرژی بیشتر از نیم سیکل (10ms) ولتاژ dc خروجی را تأمین نمایند . البته تمام دستگاه ها از این ویژگی برخوردار نیستند .

اگر هدف استفاده کننده از کامپیوتر کاهش دفعات قطع برق و به حداقل رساندن خطا است ، سیستم الکتریکی باید همواره تحت کنترل باشد .

یوپی اس به عنوان راه حل

پس از شناسایی یک سری تجهیزات به عنوان بارهای حساس ، موضوع مهم محافظت از منبع تغذیه آنها است . اگرچه نوع این حفاظت تا حدی به کاربرد خاص آنها بستگی دارد .

برای مثال اثرات ناشی از تداخل ، نویز ، فرکانس رادیویی و Spike ها را میتوان با قراردادن فیلترهای مناسب و بعضی از انواع ترانسفورماتور ایزولاسیون در خط تغذیه کاهش داد . Surge ها را نیز میتوان با بکار بردن قطعات تابع ولتاژ کم کرد .

البته هنگامی که تاثیرات قطع برق یا افت ولتاژ طولانی را در نظر میگیریم حساسیت بارها باید بطور جداگانه موردبررسی قرار گیرد . برای مثال قطع برق برای مدت چند میلی ثانیه ممکن است سبب شود که تجهیزات خاص با سیستم کاری آنها کاملا خراب شود در حالی که سایر تجهیزات بدون آن که آسیبی ببینند ، چندین سیکل نامناسب برق ورودی را پشت سر میگذارند .

WikiPower.ir

نیازهای مختلف برای تغذیه یک شبکه کامپیوتری و یک سیستم روشنایی اضطراری را در نظر بگیرید ، نصب تجهیزات تصحیح ولتاژ

(Line-Conditioning Equipmant) و یک ژنراتور Standby میتواند در مواقع لزوم مناسبترین شکل حفاظت را تامین کند .

اگر بار به یک منبع تغذیه با تلرانس کم نیاز داشته باشد و یا قرار است که ۲۴ ساعت مورد استفاده قرارگیرد ، هیچ راهی وجود ندارد جز نصب یک نوع منبع تغذیه بدون وقفه (یوپی اس) تا بار را به وسیله نیروی برق مداوم و بدون نویز تغذیه کند .

Backup یوپی اس چیست ؟

با توجه به محدودیت زمانی انرژی دهی باتری (Backup Time) نیاز به یک سیستم Stand-by ژنراتوری می باشد . هرگاه در یک سیستم کاری حساس که فاقد ژنراتور Stand-by است برق شهر قطع شود تنها منبع برق موجود انرژی الکتریکی حاصل از باتری یوپی اس می باشد در نهایت نیز مدت زمانی که بار میتواند برق دریافت کند به میزان مصرف بار و ظرفیت سرویس دهی باتری بستگی خواهد داشت . با قطع یوپی اس در مدت زمان Outonomy(استقلال) برق مورد نیاز تجهیزات را تامین خواهد کرد و بعد از گذشت این زمان با فرض اینکه برنامه نرم افزاری مناسب Shutdown شدن سیستم موجود و قابل اجرا باشد سیگنالی به بار میفرستند تا عملیات منظم Shutdown انجام شود بدین ترتیب بدون از دست دادن اطلاعات برنامه ها بسته و سیستم خاموش می شود اما مسئله تنها حفظ اطلاعات نیست و اگر برق سیتسمهای پردازش و اطلاعات و تجهیزات ارتباطی به مدت بیشتری قطع باشد این سیستمها سودمندی کارایی و برخی از فعالیت های تجاری مهم خود را از دست خواهند داد .

اگر سیستم مورد بحث شامل یک ژنراتور با قابلیت تشخیص اتوماتیک قطع برق (AMF) باشد با قطع شدن برق UPS در طی مدت لازم برای روشن شدن و کار کردن ژنراتور بار را تغذیه خواهد کرد با فرض اینکه برای این منظور یک ژنراتور با توان مناسب انتخا شده باشد UPS آن را بعنوان یک جایگزین برای برق شهر فرض کرده باتریها را شارژ می کند و Load مصرفی را تغذبه می کند . نکته قابل توجه اینکه فرکانس و ولتاژ ژنراتور باید د رمحدود قابل قبولی باشد که UPS آن را بعنوان ورودی قبول نماید و الا با وجود روشن بودن ژنراتور گاهی اوقات UPS از باتری استفاده می نماید و عملا کارکرد ژنراتور بیخودی است پس تنظیم ولتاژ و فرکانس ژنراتور با UPS و نکات دیگر بخشی است که در این مقوله نمی گنجد فقط اشاره ای شد و ما در ادامه به بحث ساختمان و سیستم کارکرد UPS می پردازیم .

توان یوپی اس

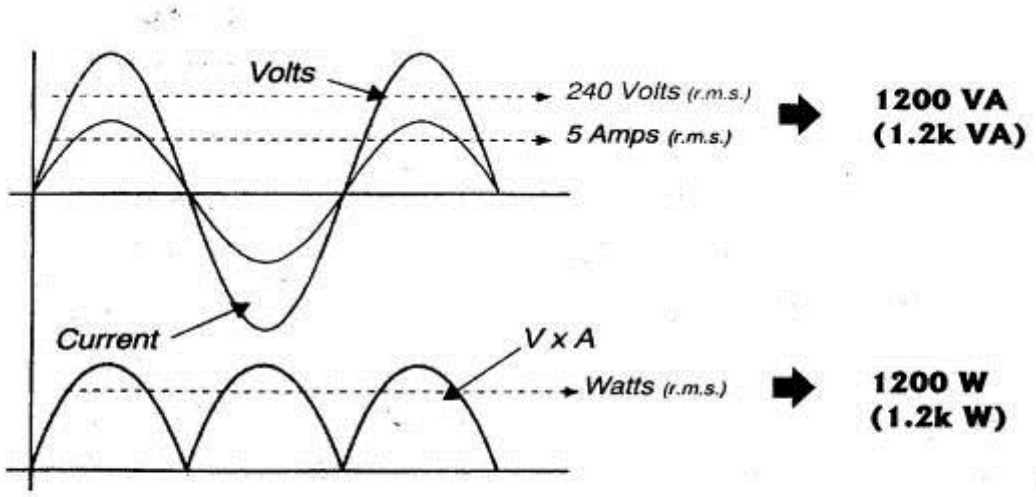
توان مصرفی تجهیزات الکتریکی با واحد وات (w) یا ولت آمپر (VA) و در بعضی موارد با هر دو بیان میشود . تولید کنندگان یوپی اس عموما واحد ولت آمپر را برای طبقه بندی یوپی اس بکار میبرند و این واحد مشخص کننده حداکثر باری است که در صورت قطع یوپی اس میتواند برای مدتی تغذیه کند .

هنگام انتخاب یوپی اس برای تغذیه یک بار بخصوص ، نکته مهم این است که توان مصرفی بار متصل شده از محدوده توان خروجی یوپی اس تجاوز نکند ، اگر توان بار با واحد وات مشخص شده باشد برای مقایسه آن با توان یوپی اس باید وات را به ولت آمپر تبدیل کرد .

مقایسه ولت آمپر و وات

WikiPower.ir

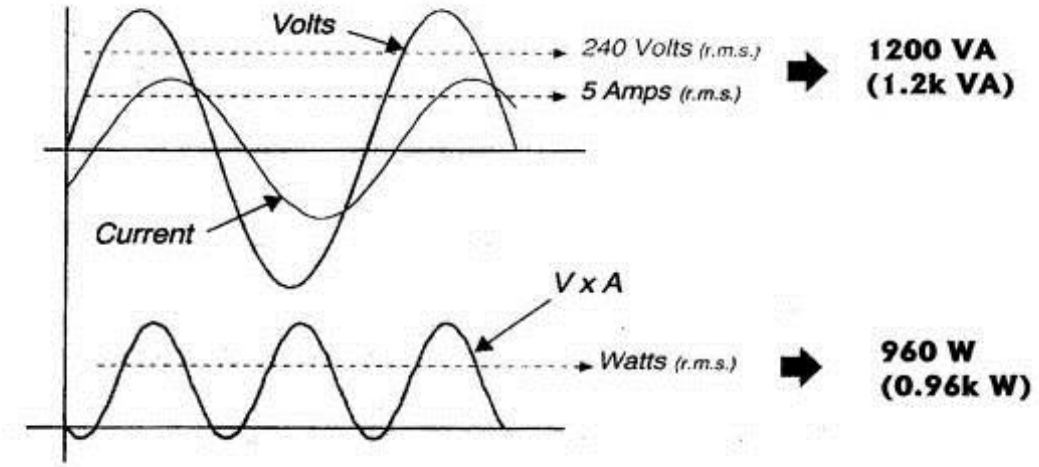
عبارتهای ولت آمپر و وات اکثرا با هم اشتباه می شوند . ولی شناختن ارتباط بین این دو پارامتر به هنگام تطبیق یوپی اس با یک مجموعه بار لازم است .



شکل ۲-۳ : مقایسه W و VA در یک مدار خطی

مقدار ولت آمپر تجهیزات الکتریکی با ضریب ولتاژ منبع در جریان گذرنده از منبع به دست می آید – مقادیر موثر ولتاژ و جریان به کار می روند (جذر مقدار متوسط توان) . برای مثال نمودار بالائی شکل ۲-۳ باری را نشان میدهد که ۵A از یک منبع ۲۴۰V می کشد پس (1.2KVA)1200VA توان مصرفی دارد .

وات واحدی برای اندازه گیری توان حقیقی مصرف شده توسط بار است . در یک مدار dc ، وات دقیقا با همان روش که برای ولت آمپر توضیح داده شد یعنی ضرب ولتاژ منبع در جریان بار(W=Vx A) محاسبه می شود . در یک مدار ac که بار کاملا مقاومتی (خطی) را تغذیه می کند ، ولتاژ منبع با جریان بار همفاز بوده و مقادیر ولت آمپر و وات مدار برابر هستند . دیاگرام پایینی شکل ۲-۳ با رسم شکل موج توان لحظه یی یک بار خطی نشان میدهد که چگونه مقدار rms توان برحسب وات به دست می‌آید



شکل ۳-۳ : مقایسه W و VA در یک مدار غیر خطی

در عمل بار متصل به یک مدار ac کاملا خطی نیست . بعضی بارهای ac مانند ترانسفورماتورها ، منابع تغذیه سوئیچینگ ، موتورها و غیره خاصیت سلفی دارند و باعث می شوند که جریان بار متناسب با راکتانس بار ، از ولتاژ اعمال شده عقب بیفتد . برای مثال در شکل ۳-۳ جریان تقریبا ۳۶ درجه از ولتاژ منبع پس فاز است . توجه داشته باشید که عدد VA به دست آمده در این مثال علی رغم تغییر فاز شکل موجود ولتاژ و جریان و در نتیجه مقادیر موثر آنها بدون تغییر بوده و جریان دریافتی از منبع در هر دو مثال یکسان است . با این حال دیاگرام پایینی در شکل ۳-۳ کاهش توان را بر حسب وات از مقدار محاسبه شده قبلی ۱۲۰۰W به ۹۶۰ W نشان میدهد – یعنی بار در این حالت با همان مقادیر VA وات کمتری مصرف می کند .

این کاهش وات به دلیل ارتباط بین شکل موج جریان و ولتاژ است . حاصل ضرب A x V هنگامی که پلاریته ولتاژ و جریان تفاوت داشته باشد ، مقداری منفی خواهد بود . این موضوع به صورت گرافیکی در شکل ۳-۳ با سیر نزولی منحنی وات ، که در مناطق هاشور زده شده شکل موجهای جریان و ولتاژ رخ می دهد ، نمایش داده شده است .

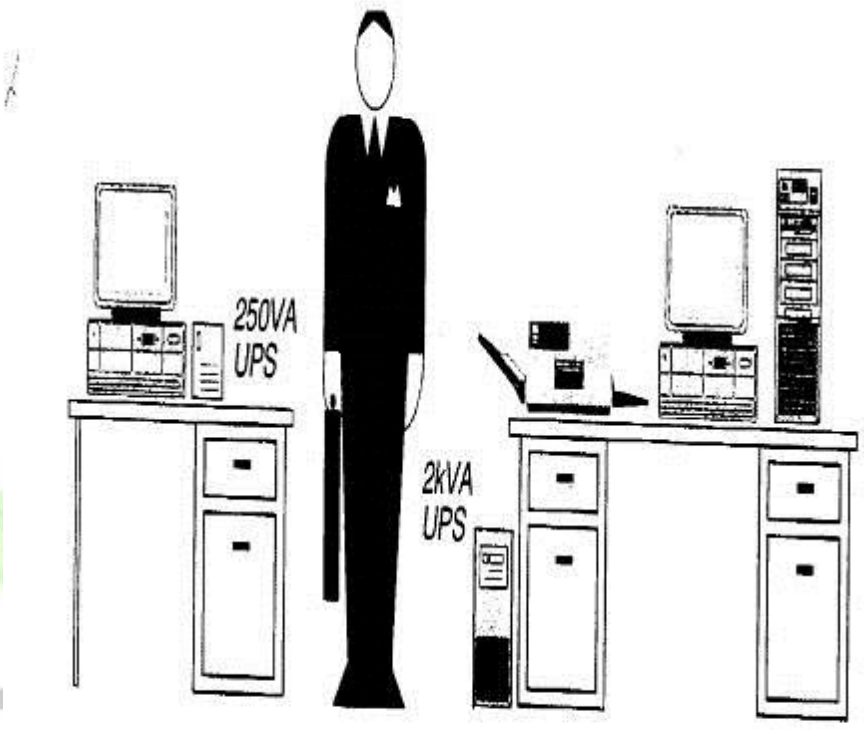
سیر نزولی توان که در مثال بیان شده است ، یک بیان تئوری است و به آن توان تلف شده اطلاق می شود – یعنی توانی که بصورت مفید در بار مصرف نمی شود . این توان را گاهی نیز توان ((راکتیو)) می نامند و با راکتانس بار متناسب است .

یوپی اس های موجود

گستره مدلهای یوپی اس موجود بسیار وسیع بوده و از دستگاه های رومیزی با ابعاد کوچک تا دستگاه های چندصد کیلو ولت آمپری را شامل است . علاوه بر این برخی تولید کنندگان ، یوپی اس هایی با قابلیت عملکرد موازی ارائه داده اند – بدین ترتیب توان خروجی سیستم تا

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

چند هزار KVA افزایش پیدا خواهد کرد برای مثال دستیابی به سیستمهای ۲ یا ۳ مگاولت آمپری نیز امکان پذیر می باشد .



شکل ۴-۳ : انواع یوپی اس Desktop(رومیزی)

سیستمهایی با توان بسیار پائین – بیش از توان 250VA

مدلهایی که در این محدوده توانی قرار میگیرند برای تغذیه یک کامپیوتر شخصی PC و Workstation طراحی شده اند و معمولا در یک کیس با ارتفاع کم و اندازه یی حدود نصف یک سیستم PC ساخته می شوند . یوپی اس به یک پریز برق شهر مانند یک سوکت سه پیئ ۱۳A (UK) متصل می شود این نوع یوپی اس به خاطر وزان کم و ابعادش ، قابل حمل است .

مدلهایی که در این گروه توانی قرار میگیردند در انواع on-line , off-line و line-interactive هستند . تعیین نوع تکنولوژی دستگاه نکته اصلی در انتخاب یوپی اس می باشند .

یا معمولا به یک پریز برق استاندارد (IEC) در پشت یوپی اس متصل می شود این اتصال بوسیله کلید اصلی مدار یا یک فیوز محافظت می شود . در این گروه توانی ، باتریها معمولا در خود کابینت یوپی اس قرار دارند و کلا استفاده از کابینت باتری اضافی مورد نظر نیست .

چون این مدلها برای قرار گرفتن در مجاورت مصرف کننده (بار) طراحی شده اند ، عموما لازم نیست که امکانات هشدار دهنده از راه دور برای آگاه کردن کاربر از وضعیت عملکرد آنها فراهم شود هرچند که عملیات نصب یوپی اس ممکن است شامل نصب یک رابط کنترل اتوماتیک بین یوپی اس و کامپیوتر مانند SNMP (پروتکل مدیریت شبکه ساده) یا نرم افزار اتوماتیک Shut down نیز باشد .

سیستمهایی سیستمهای توان پایین – 500-2000VA

یوپی اس ها در این محدوده توانی از بسیاری جهات شبیه سیستمهای گروه قبل که در بالا توضیح داده شد می باشند و میتوان آنها را قابل حمل (portable) فرض کرد . اگرچه ، افزایش توان (نسبت به مدلهای قبلی) این قابلیت را به این مدلها می دهد که یک server یا workstation کامل شامل یک pc و تجهیزات جانبی آن مانند پرینتر (غیر از پرینتر لیزری) ، اسکنر و غیره را تغذیه کنند . این مدلها نیز به یک پریز برق شهر مانند یک سوکت سه پین (UK)13A متصل می شوند و میتوانند شامل طرحهای on-line , off-lineو line – interactive باشند .مانند شکل (۱)۴-۳

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل (۱) ۴-۳ سیستمهای توان پائین 500-2000VA

بار به پریزهای استاندارد برق (IEC) در پشت یوپی اس متصل می شود و این اتصالها معمولا به وسیله کلید اصلی مدار یا یک فیوز حفاظت می شوند ولی این احتمال وجود دارد که به منظور تسهیل در اتصال چندین بار به یوپی اس ۲ یا چند پریز خروجی تعبیه شده باشد .

باتریها این گروه نیز ، معمولا در کابینت یوپی اس قرار گرفته اند ولی بعضی مدلها برای افزایش زمان backup نیاز به کابینت باتری اضافی دارند . دراین حالت شارژ باتری در داخل دستگاه به گونه‌یی طراحی شده است که جریان شارژ باتری اضافی را نیز تامین کند .

اگرچه ، در شرایط ویژه کابینت باتری اضافی باید مجهز به یک سیستم شارژ کننده مخصوص برای تامین جریان شارژ باتریهای اضافی باشد در نتیجه این بخش نیز باید به برق شهر وصل شود .

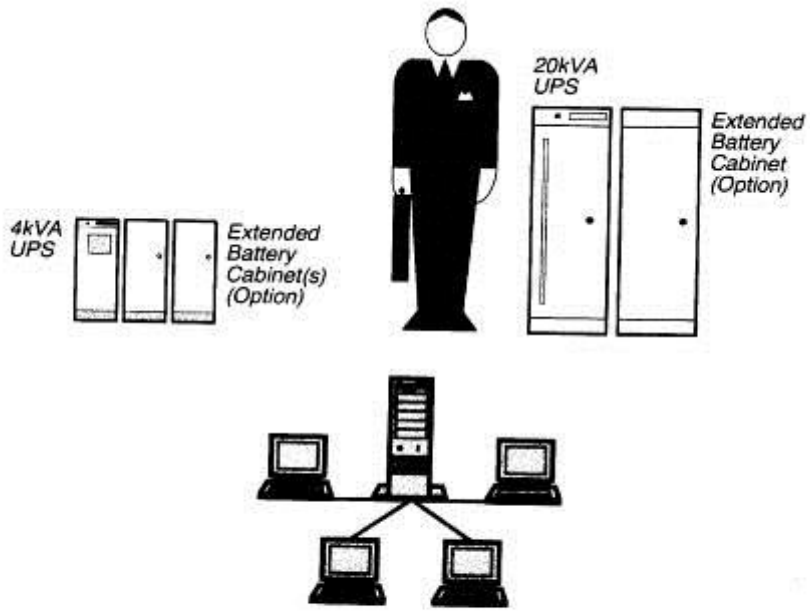
این سیستمها عموما به علت مجاورت با استفاده کننده ، نیاز به امکانات هشدار دهنده از راه دور ندارند . اگرچه این دستگاه ها نیز مانند سیستمهای گروه قبل بسته به درجه حساس بودن بار ، نیاز به نرم افزار Shut down اتوماتیک یا SNMP دارند .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پرینترهای لیزری ممکن است باعث اعوجاج هارمونیکی یوپی اس شوند .

اطمینان حاصل کنید که یوپی اس میتواند جریان زیاد لحظه یی این نوع بار را تامین کند .

سیستمهایی توان متوسط – 3-20KVA



شکل ۵-۳ : سیستمهای توان متوسط

مدلهایی که در این رنج توانی قرار میگیرند برای تامین برق در مصارف بالاتر از سیستمهای رومیزی (desktop) طراحی شده اند و برای تغذیه یک شبکه اداری کامل ، مجموعه سرورهای و یا مرکز ارتباطات بکار میروند .

این مدلها که نمیتوان آنها را قابل حمل به حساب آورد (مخصوصا در توانهای بالای این محدوده) ، به صورت دائمی با استفاده از تابلوهای فشار متوسط به برق متصل میشوند و ممکن است به چند دستگاه محافظ در برابر اضافه بار ورودی به عنوان یکی از مراحل نصب احتیاج داشته باشند . مدلهای بزرگتر در این دسته ممکن است با برق سه فاز در ورودی عمل کرده و خروجی یک یا سه فاز داشته باشند .

مساله باتریها هم در این محدوده توانی خاص تغییر می کند . در سطوح پائین این محدوده ، توضیحات داده شده درباره باتریهای سیستمهای رومیزی desktop هنوز معتبرند . ولی در مدلهای 15-120KVA باتریها درون یک کابینت جداگانه که در کنار یوپی اس قرار دارد جای میگیرند . در واقع اکثر تولید کنندگان برای این دسته یک سری کابینتهای هماهنگ تولید می کنند تا علاوه بر ظرافت و زیبایی با یک محیط اداری تطابق داشته باشند .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

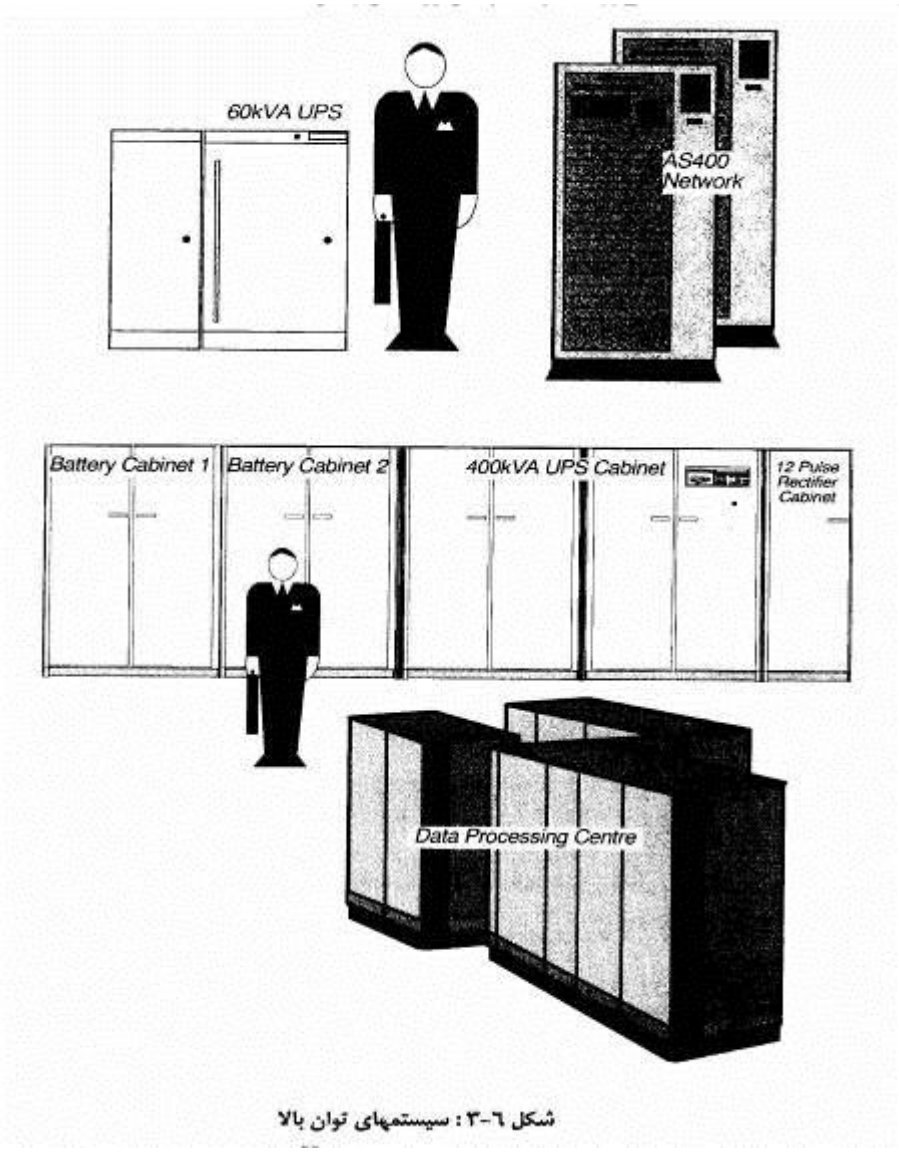
در رنجهای توانی بالاتر تجهیزات مصرف کننده با کابلشور به busbar های توزیع که در داخل کابینت یوپی اس قرار دارند متصل می شوند و خروجی یوپی اس نیز به یک سیستم توزیع برق منتقل می شود . در محدوده پائین این رنج توانی احتمال دارد در خروجی دارای پریزهای استاندارد باشد .

اکثر یوپی اس های این سری مجهز به امکاناتی برای هشدار دادن از دور و نمایشگر های وضعیت می باشند .

سیستمهایی توان بالا 30-400KVA

WikiPower.ir

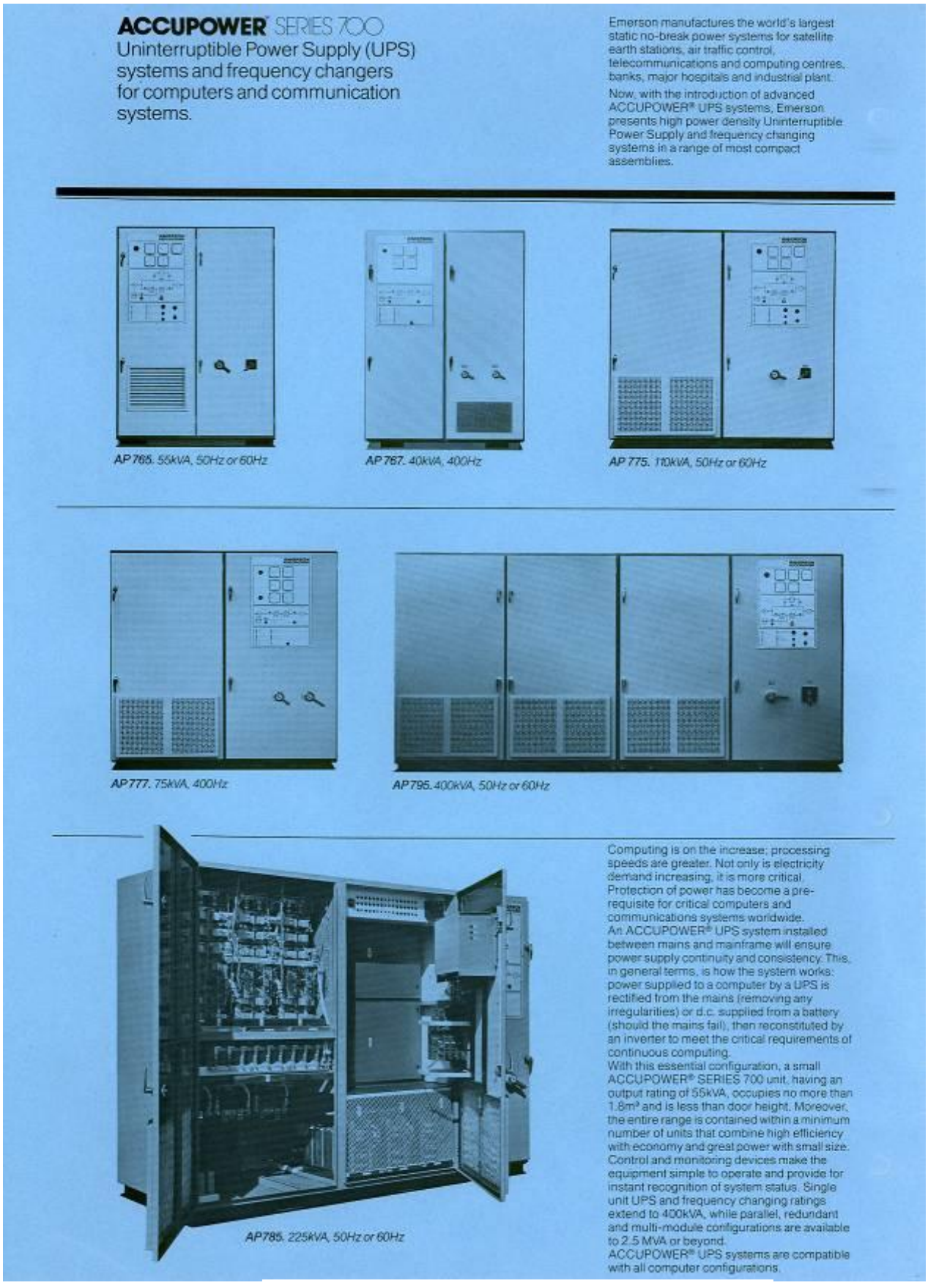
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ٦-٣ : سیستمهای توان بالا

شکل ۶-۳ : سیستمهای توان بالا

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



عکس چند نوع UPS توان بالا EMERSON

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مدلهای این دسته میتوانند یک مرکز اطلاعاتی بزرگ را سرویس دهند ، ولی عموما به دلیل صدای فن های خنک کننده و همچنین گرمای ایجاد شده هنگام کار کردن با بارهای بزرگ برای محیط اداری مناسب نیستند . به دلایل یاد شده معمولا این گونه مدلها در محلهایی دور از بار در یک اتاق مخصوص (plant room) قرار دارند و خروجی آنها به تعداد زیادی بار

متصل است که همگی از سیستم توزیع برق مجهز به کلید و فیوزهای مخصوص استفاده می کنند .

مدلهای این گروه توانی ، اکثرا دارای طراحی on-line بوده و ورودی و خروجی سه فاز دارند . در این گروه بعید است که باتریها درون خود کابینت یوپی اس قرار گیرند بسته به رنج توانی دستگاه و زمان Backup ممکن است باتریها در یک کابینت‌مجزا درمجاورت یوپی‌اس و یا (برای سیستمهای بزرگ) در یک اتاقل مختصل باتری قرار داده شوند . – مانند شکل

بعضی از مدلهای بزرگتر در این دسته ممکن است از یک ((یکسو ساز)) ۱۲ پالسی برای کاهش هارمونیکها استفاده کنند . یکسو ساز دوازده پالسی گاهی اوقات در یک کابینت جداگانه قرار دارد که باید در مجاورت کابینت یوپی اس اصلی قرار گیرند . این عمل باعث افزایش مساحت اشغال شده توسط سیستم و همچنین افزایش وزن آن خواهد شد

یوپی اس و تابلو برق ورودی شهر

در طول مدت قطع برق شهر ممکن است ، یک ژنراتور standby به عنوان جایگزین منبع برق ورودی یوپی اس به طراحی سیستم اضافه شود . یک چنین ژنراتوری باید خودبه خود روشن شده و در حالتی که یوپی اس بار کامل دارد به اندازه کافی برای تولید خروجی پایدار توانایی داشته باشد .

هنگام انتخاب یک ژنراتور standby برای این عملکرد ، خصوصیات متعددی برای اطمینان یافتن از عملکرد مناسب آن مد نظر قرار میگیرند ، زیرا خروجی بعضی از ژنراتورها ممکن است برای یوپی اس به عنوان ورودی غیر قابل قبول در نظر گرفته شود .

بسته به مکان این نوع یوپی اس معمولا مراحل نصب آنها شامل نصب یک سری تجهیزات هشدار دهنده / کنترل کننده از راه دور می باشد و تمام مدلهای این گروه ، این تسهیلات را به عنوان یک بخش استاندارد دارا می باشند .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ساختار یوپی اس

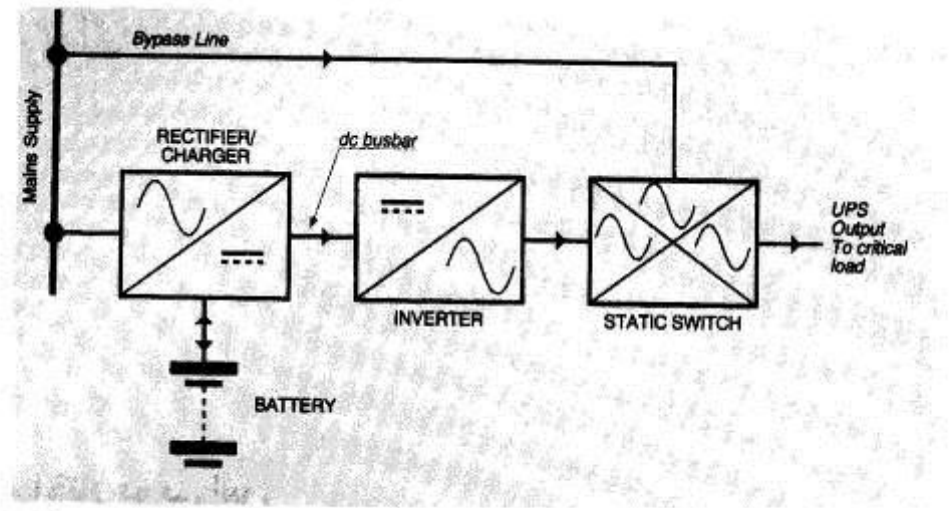
بطور کلی ، مدل یوپی اس از لحاظ ساختار طراحی در یکی از سه حالت off-line , line interactive و on-line قرار میگیرد .

صرفنظر از طراحی خاص هر یک ، چند ویژگی مهم در تمامی یوپی اس ها مشترک است همه آنها دارای باتری هستند و تا زمانی که برق شهر قابل استفاده است انرژی را در باتریها ذخیره می کنند و پس از قطع برق شهر انرژی باتری را به جریان متناوب (AC) تبدیل می کنند . بنابراین ، همانطور که در شکل ۱-۴ نشان داده شده است تمام سیستمها باید دارای شارژ باتری و مدار اینورتر باشند .

با توجه به توضیحات فوق ، هنگامی که برق شهر دچار مشکل می شود باتری به عنوان منبع انرژی اینورتر عمل کرده و با سرعتی که به میزان مصرف بار متصل به یوپی اس بستگی دارد ، دشارژ میشود . زمانی که ولتاژ باتری از حد معینی پایین تر می آید اینورتر بطور خودکار خاموش میشود بنابراین هنگام قطع برق شهر مدت زمانی که بارها میتوانند تغذیه شوند به ظرفیت باتری و درصد بار اعمال شده به یوپی اس بستگی دارد .

بطور معمل در سیستمهای یوپی اس جهت تامین انرژی بار کامل به مدت ۵ الی ۱۵ دقیقه ، تعدادی باتری با ظرفیت سرویس دهی مناسب وجود دارد . اگرچه در بیشتر موارد این زمان با افزودن کابینت باتری اضافی یا انتخاب باتریهای دارای ظرفیت بالاتر قابل‌افزایش است . به‌زمان پشتیبانی باتری (Back-up time) غالبا زمان استقلال (Autonomy) نیز گفته میشود .

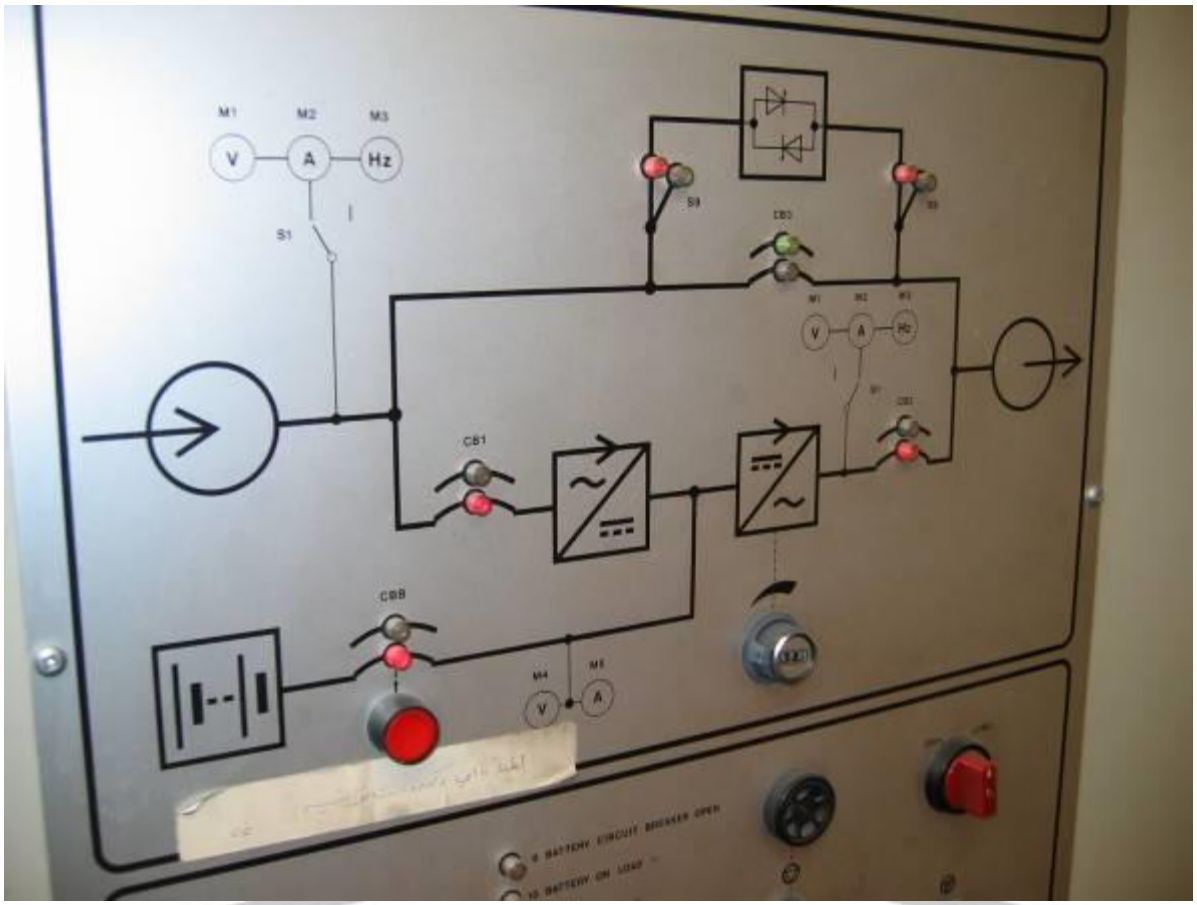
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱-۴ : بلوک دیاگرام ساده ups

اساسا تمام یوپی اس ها دارای یک سیستم bypass هستند که همراه با یک سوئیچ در خروجی وسیله ارتباط بار را جهت تغذیه مستقیم برق شهر فراهم میکنند . در بسیاری از موارد مدار سوئیچ خروجی با بکار بردن سوئیچهای استاتیک تکمیل میشود ،در اینجا سوئیچ استاتیک در بلوک دیاگرام شکل ۱-۴ ترسیم شده است ، البته در دستگاههایی که توان آنها پائین است این کار بوسیله رله انجام میگرد . اصول کنترل سوئیچ استاتیک به طرز کار یوپی اس بستگی دارد که در ادامه به تشریح آنها می‌پردازیم .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



بلوک دیاگرام UPS 400KVA EMERSON

WikiPower.ir

سیستم On-Line

در شکل ۵-۴ یک یوپی اس مدل on-line نشان داده شده است . اولین تفاوت بین این طرح و سیستم off-line این است که شارژ باتری با بخش ((یکسو کننده / شارژ)) تعویض شده است . بخش ((یکسو کننده / شارژ)) ممکن است از دو قسمت جداگانه یا یکی بلوک قدرت کامل تشکیل شده باشد . زمانیکه برق شهر در جریان است این بخش باتری را شارژ و انرژی اینورتر را توسط یک ولتاژ DC ثابت تامین میکند . در صورتی که برق ورودی (برق شهر) قطع شود شارژ خاموش شده و انرژی DC اینورتر توسط باتری تامین می شود و از این زمان باتری

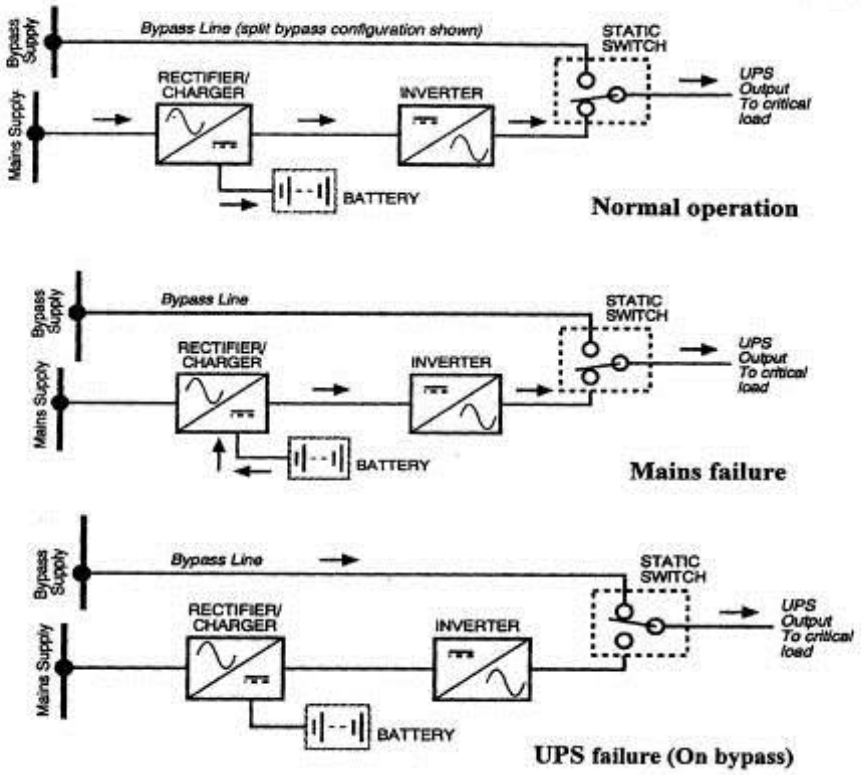
رفته رفته خالی می شود . ارتباط بین یکسو کننده / باتری اغلب DC Busbar یا به اختصار DC bus نامیده میشود .

بخش ((یکسو کننده /شارژ)) در قسمتی از مدار کنترل خود دارای یک محدود کننده جریان ورودی است تا حفاظت لازم را در برابر اضافه بار انجام دهد و همچنین شامل یک مکانیزم shut down است تا در صورت زیاد شدن ولتاژ DC از باتری ، اینورتر و اجزای فیلتر DC محافظت کند .

این نوع یوپی اس که اصطلاحا یوپی اس Double Conversion نیز نامیده می شود بالاترین میزان حفاظت را ارائه می کند زیرا بار همواره با یک ولتاژ تنظیم شده تغذیه می شود . به عبارت دیگر حتی زمانی که برق شهر وجود دارد یکسو کننده ، شارژ و بخشهای قدرت اینورتر فعال هستند و بار از طریق یک سوئیچ استاتیک به خروجی اینورتر متصل است . در شرایط عادی هنگامی که بار انرژی خود را از اینورتر دریافت می کند به خوبی در برابر اختلالات برق شهر محافظت می شود چون یکسو کننده و اینورتر مانند یک سد در برابر نویز موجود در خطوط انتقال برق و نوسانات زودگذر ولتاژ عمل کرده و در نهایت یک ولتاژ خروجی کاملا تنظیم شده را فراهم می کنند .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۵-۴ : چگونگی عملکرد UPS (On-Line)

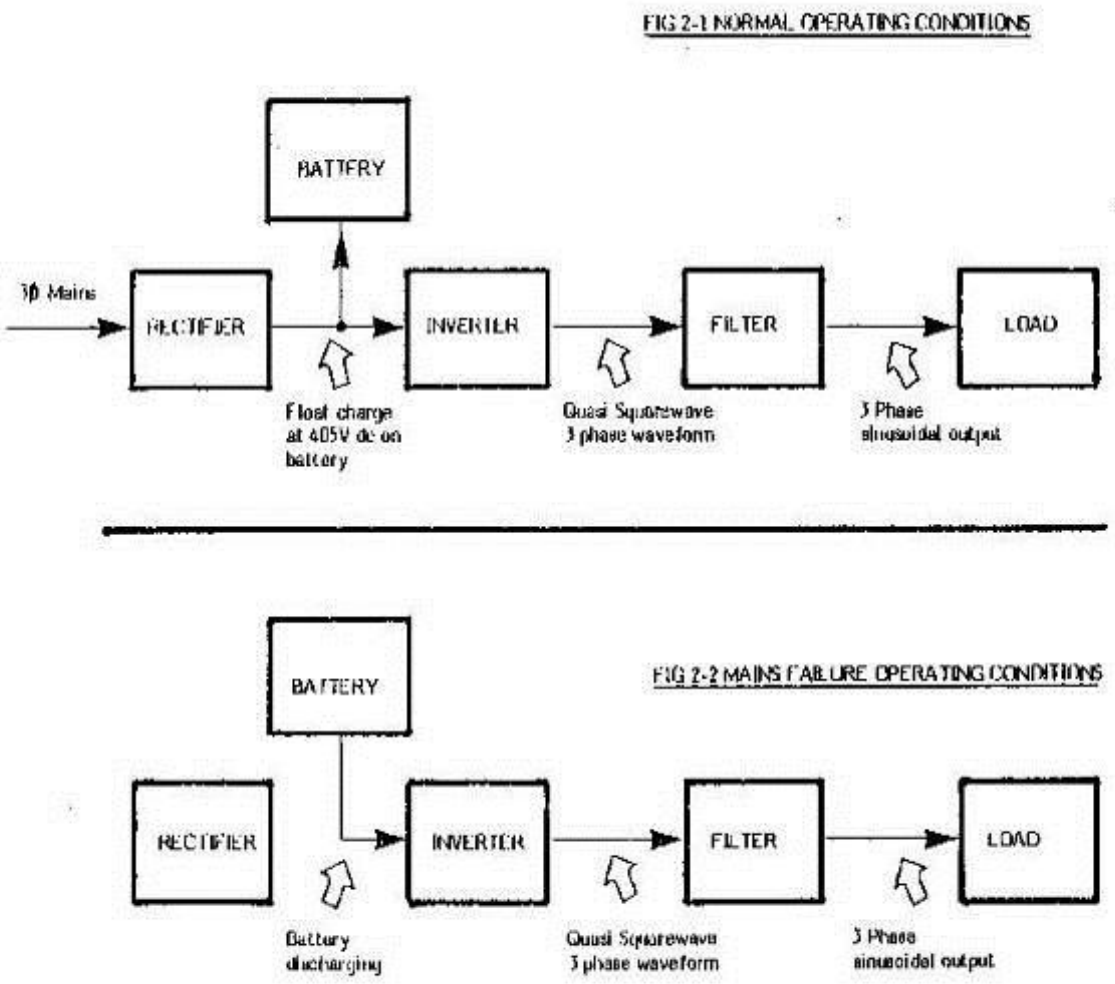
WWW.WIKIPOWER.IR

اگر ولتاژ ورودی از محدوده مجاز (مثلا ۲۰٪- تا ۱۰٪+) تجاوز کند یا این که کاملا قطع شود اینورتر با استفاده از انرژی باتری به کار خود ادامه مید هد انجام این مراحل به نحوی صورت می پذیرد که هیچ وقفه یی به بار منتقل نشود . زمانی که انرژ باتری استفاده می شود ، اینورتر مانند زمان استفاده از برق شهر همان میزان رگولاسیون ولتاژ را ارائه می کند .

اگر قبل از این که ولتاژ باتری به پائین ترین میزان ولتاژ خودبرسد جریان برق شهر مجددا برقرار نشود اینورتر از کار می افتد و در برخی مدلها ممکن است سوئیچ استاتیک بار را به مسیر bypass متصل کند نتیجه عمل انتقال به این موضوع بستگی دارد که مسیر bypass یوپی اس به همان مسیر تغذیه اصلی که بخش یکسو کننده از آن تغذیه می کند . متصل شده و

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منبع تامین برق مسیر bypass وجود داشته باشد (چنین ترکیبی به سیستم Split bypass معروف است)



شکل بالاحالت نرمال – شکل پائین وجود اشکال در برق شهر

اگر ورودی با bypass جدا نصب شده باشد و برق ورودی bypass نیز مناسب باشد بار همچنان انرژی خود را از مسیر bypass که یک انرژی الکتریکی محافظت نشده است ، دریافت

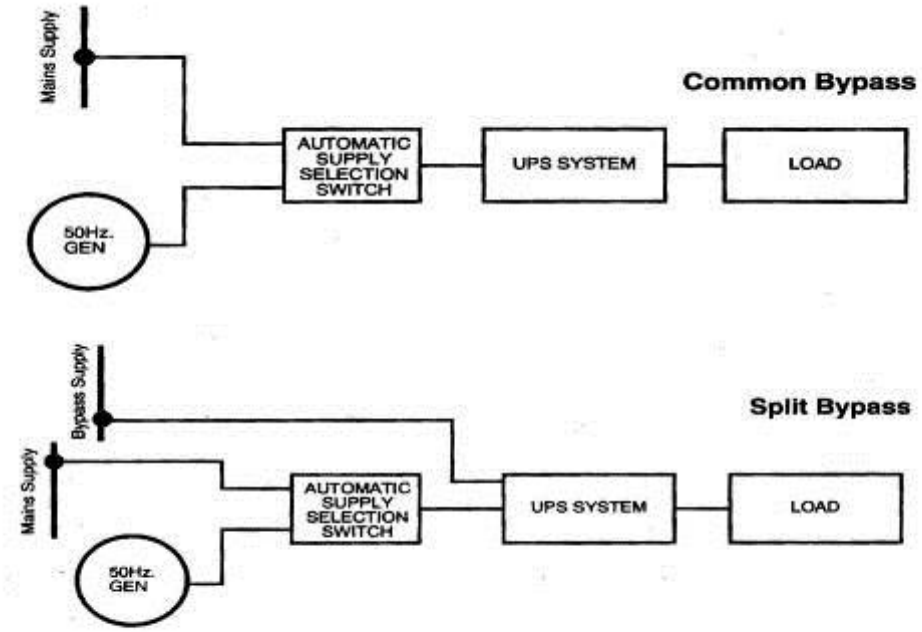
خواهد کرد . اگر دو بخش bypass و ورودی یکسو کننده به یک برق AC یکسان متصل شوند (حالت Common bypass) هنگام انتقال به بار به مسیر bypass بر اثر اتمام انرژی باتری ، تامین انرژی الکتریکی بارهای حساس قطع می شود .

یک روش برای غلبه بر این مشکل در نظر گرفتن یک ژنراتور stand-by در طراحی سیستم می باشد تا در زمان قطع برق به عنوان تغذیه جایگزین برای ورودی یوپی اس عمل کند . این ژنراتور از طریق یک مدار سوئیچ خود کار به یوپی اس متصل می شود . این مدار سوئیچ میتواند قطع برق شهر را تشخیص داده و ژنراتور را سریعا (شکل ۶-۴) در مدار قرار دهد .

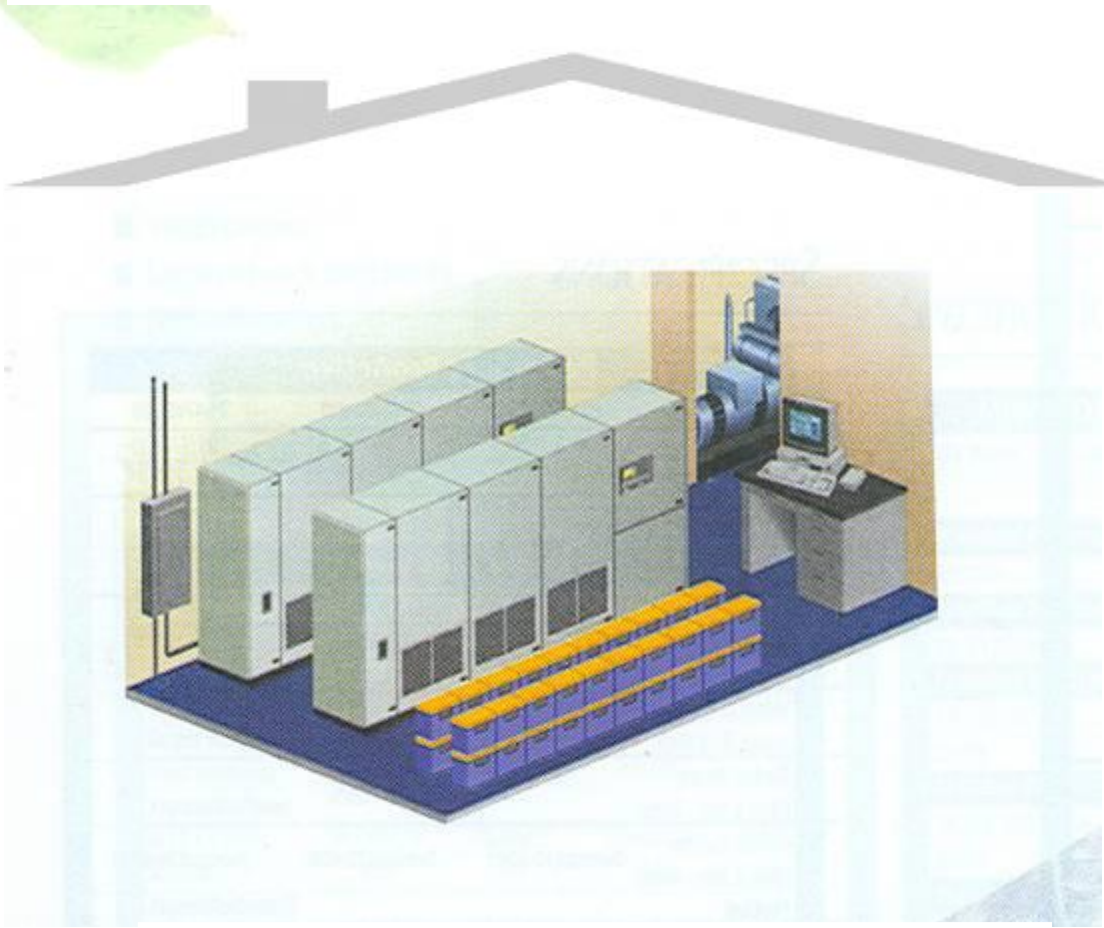
در این روش هر زمان که مدار کنترل مشکلی را در برق شهر تشخیص داد ژنراتور روشن می شود . زمانی که ژنراتور شروع به کار می کند سوئیچ انتخاب خودکار تغییر وضعیت می دهد تا خروجی ژنراتور به ترمینالهای اصلی ورودی یوپی اس متصل شود و در نتیجه باتریهای یوپی اس فورا تحت شارژ قرار میگیرند .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۶-۴ : استفاده از ژنراتور stand-by در سیستم ups



UPS متصل به ژنراتور Stand-By

اگر یوپی اس خراب شود چه اتفاقی می افتد ؟

عموما مشکلی که در این نوع یوپی اس مشاهده می شود به این دلیل است که اینورتر قادر نیست ولتاژ یا فرکانس مناسبی در ترمینالهای خروجی یوپی اس تولید کنند و ممکن است نتایج حاصل از این خرابی در بین مدلهای مختلف متفاوت باشد . معمولا به محض اینکه عیبی رخ می دهد بخش کنترل (Control Logic) یوپی اس نقص در ولتاژ یا فرکانس خروجی را مشخص کرده و بلافاصله سیگنالی به سیستم کنترل سوئیچ استاتیک می فرستند تا بار را همانطور که در دیاگرام پائینی شکل ۵-۴ نشان داده شده است ، بدون وقفه در برق مورد نیاز آن به مسیر bypass منتقل کند . ولی اگر در زمان نیاز به انجام این انتقال خروجی اینورتر با انرژی الکتریکی مسیر bypass سنکرون (همزمان) نشده باشد ممکن است وقفه کوتاهی در تغذیه بار روی دهد .

فقط تحت چنین شرایطی است که در یک یوپی اس on-line بار دچار وقفه (بسیار کوتاه) در برق مصرفی خود می شود . توجه به این نکته حائز اهمیت است که اگرچه انتقال بدون وقفه به مسیر bypass در بار خروجی احساس نمی شود اما بار با ولتاژ تثبیت نشده تغذیه شده و چنانچه به دلیل وجود نقص در یوپی اس انجام این انتقال ضروری باشد و برق ورودی مسیر bypass نیز قطع باشد ، آنگاه بار تغذیه خود را کاملا از دست می دهد .

معمولا زمانی که مشکل اینورتر رفع میگردد سوئیچ استاتیک بطور خود کار بار را به خروجی اینورتر متصل می کند این حالت اغلب auto-retransfer نیز نامیده میشود .

واکنش این سیستم on-line در برابر اضافه بار معمولا مشابه حالت خراب شدن یوپی اس است ، در این حالت بار تا حذف حالت overload همچنان در مسیر bypass باقی مانده و پس از آن بطور خودکار به خروجی اینورتر متصل می شود . اگر در زمان بروز حالت overload برق ورودی مسیر bypass (برق

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شهر) موجود نباشد برق خروجی یوپی اس نیز قطع خواهد شد ، از این رو در برخی از سیستمها امکان تداوم وضعیت overload به منظور استفاده از انرژی اینورتر برای مدت محدودی فراهم شده است . یعنی یوپی اس می تواند برای آن قسمت از بار که دچار مشکل شده جریان کافی را تامین کند تا این که فیوز قطع کننده مدار بطور خودکار آن را از یوپی اس جدا کند

تا زمانی که یوپی اس تحت شرایط overload کار کند اینورتر در حالت محدود کننده جریان بوده و ممکن است ولتاژ خروجی آن عمدا کاهش پیدا کند ،(در اکثر موارد بهتر است که برق کاملا قطع شود) و اگر در زمان معین اضافه بار رفع شود دستگاه به شرایط عادی باز میگردد .

- *خلاصه*

نکات حائز اهمیت در انتخاب یک سیستم on-line عبارتند از :

- تامین بالاترین حد محافظت از بارهای حساس زیرا بار همواره با ولتاژ تنظیم شده تغذیه می شود .
- عدم وجود وقفه (در برق خروجی) هنگام انتقال بین اینورتر و مسیر bypass (در هر دو جهت)
- مشکلات موجود در برق به بار منتقل نمی شود .
- هزینه اولیه زیاد .
- مخارج جاری زیاد – با توجه به این که یکسو کننده و اینورتر دائما کار می کنند ، (علی رغم پیشرفتهای اخیر) راندمان سیستم کمتر از سایر یوپی اس ها می باشد .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

WikiPower.ir

اجزای اصلی تشکیل دهنده UPS

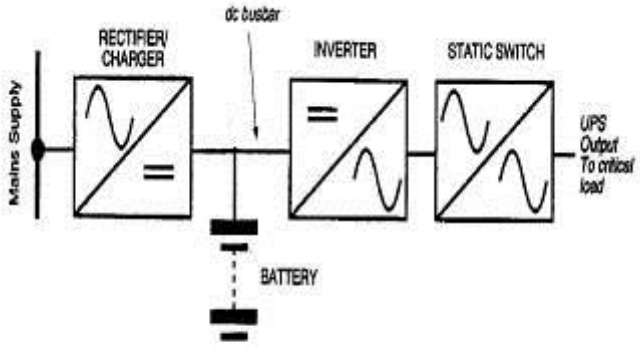
مقدمه

همانطور که اشاره شد تنها یوپی اس بدون وقفه واقعی ، سیستم double conversion است . در این نوع یوپی اس بخشهای یکسو کننده / شارژ و مدارت قدرت اینورتر به صورت on-line عمل می کنند (شکل ۱-۵) . بخش شارژ/یکسو کننده برق ورودی AC (برق شهر) را به جریان مستقیم (DC)تبدیل می کند . این جریان DC هنگامی که در برق ورودی AC مشکلی وجود ندارد ، ضمن تامین انرژی مورد نیاز اینورتر باتریها را نیز شارژ می کند با قطع برق شهر ، باتری تامین انرژی اینورتر را بی آن که وقفه یی در برق خروجی یوپی اس روی دهد یا بدون انجام عمل سوئیچینگ (سوئیچ از مسیر bypass به اینورتر) به عهده میگیرد .

وقتی با چنین دیدی به یوپی اس نگاه کنیم ، اصول طراحی و ساخت آن کاملا واضح و مشخص به نظر می رسد . البته سازندگان این دستگاه در طراحی مدارات اینورتر و یکسو کننده از چندین روش کاملا متفاوت استفاده می کنند .

در آغاز این فصل دیدگاهی کلی درباره مراحل تبدیل انرژی به وسیله اینورتر و یکسو کننده ارائه می شود وسپس در مورد طراحی‌های متفاوت ساختاری در یوپی اس‌هائی که(شکل ۱-۵) از ترانسفورماتور استفاده‌کرده وآنهایی که استفاده نمیکنند ، توضیحاتی داده می‌شود . درادامه فصل به‌شرح عمومی عملکرد مربوط به بخش قدرت یک یوپی اس در کاربردهای معمولی پرداخته می شود .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱-۵: بلوک دیاگرام یوپی اس از نوع Double Conversion

تبدیل ولتاژ

شکل ۲-۵ یکی از متداولترین طراحی های مورد استفاده برای مدار قدرت اینورتر را نشان میدهد که در آن باتری مستقیما به خروجی یکسو کننده (بخش dc busbar) وصل شده است . البته به دلیل ضرایب تبدیل ولتاژ توسط یکسو کننده و اینورتر ، این طرح با ساختار ابتدائی خود و بدون اضافه کردن ترانس غیرقابل استفاده می باشد .

برای مثال در نظر بگیرید که برق 240 Vac تکفاز وارد دستگاه می شود :

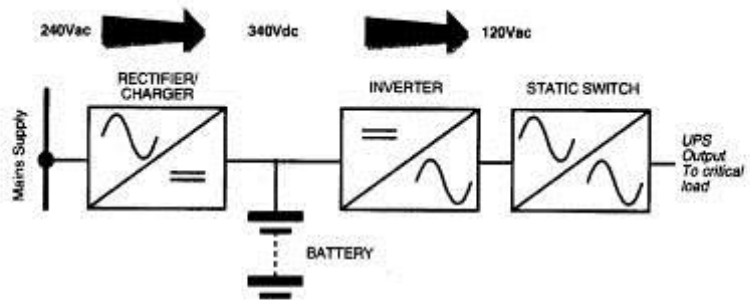
اگر 240 Vac کاملا یکسو شود و به عنوان ورودی یکسو کننده یوپی اس مورد استفاده قرار گیرد ، مقدار ماکزیمم ولتاژ خروجی یکسو کننده تقریبا 340 Vdc می شود – این حالت زمانی امکان پذیر است که یکسو کننده بار الکتریکی نداشته و خازنهای فیلتر یکسو کننده DC (و باتری)تا یک سطح ثابت و مساوی با پیک ولتاژ ورودی شارژ شوند – به همین علت این روش یک پیشنهاد عملی نمی باشد . در اینجا آنچه عملا به عنوان ولتاژ dc busbar به دست می آید تا حدی از ولتاژ تئوری آن کمتر خواهد بود .

اینورتر یک مدار سوئیچینگ است که بعد از dc busbar قرار دارد بنابراین ولتاژ busbar حداکثر مقدار پیک تا پیک ولتاژ خروجی آن را تعیین می کند . اگر ولتاژ busbar معادل

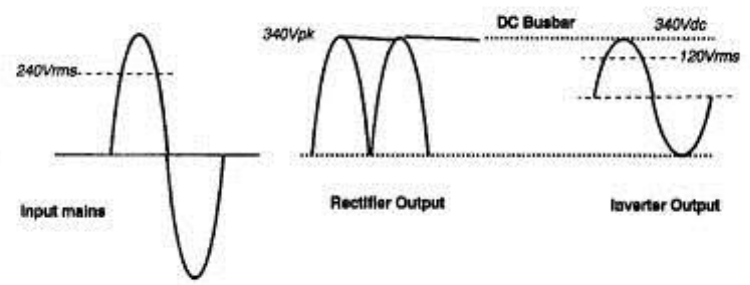
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

340Vdc باشد ، ولتاژ خروجی اینورتر را در حد 170 Vpk محدود میکند که در این صورت حداکثر خروجی ایجاد شده 120 Vrms و به صورت موج سینوسی کامل خواهد بود .

این حالتها در شکل ۳-۵ ترسیم شده اند .



شکل ۲-۵ : بلوک دیاگرام تبدیل ولتاژ



شکل ۳-۵ : شکل موج ولتاژ در مراحل تبدیل ولتاژ

واضح است که اگر قرار باشد اینورتر ولتاژ خروجی 240 Vac تولید کند ، این مدار غیر قابل استفاده خواهد بود زیرا به دو برابر ولتاژ dc در خروجی یکسو کننده نیاز دارد .

روش متداول استفاده از ترانس

متداولترین شیوه برای رفع مشکل فوق ، افزودن یک ترانس در ورودی یا خروجی مدار قدرت است . میتوان از ترانس ورودی برای بالا بردن ولتاژ برق شهر تا حدی که ولتاژ dc busbar بطور موثر افزایش یابد و اینورتر بتواند خروجی مورد نیاز خود را تامین کند ، استفاده کرد . اگرچه اشکال عمده این روش نیاز آن به تعداد قابل توجهی از سلولهای اضافی باتری است تا

بتوانند از عهده افزایش ولتاژ bus برآیند . "رجوع شود به صفحه بعد مبحث ولتاژ DC Busbar (باتری) "

همچنین میتوان یک ترانس در خروجی اینورتر قرار داد تا ولتاژ خروجی یوپی اس را تا مقدار نامی آن افزایش دهد . هر دو روش عملا قابل استفاده می باشند ، اما استفاده از ترانسفورماتور خروجی متداولتر است .

ترانس ستاره با CT جریان

مثالی از مدار عملی خروجی یوپی اس

شکل ۴-۵ مثال عملی از مدار خروجی یک یوپی اس سه فاز را نشان میدهد که برای تولید ولتاژی برای 400V L-L

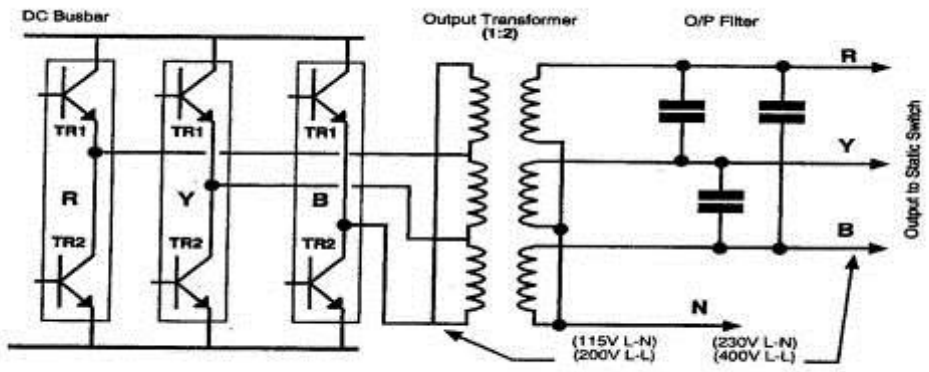
طراحی شده است . ترانس خروجی نسبت تبدیل ۲:۱ دارد ، بنابراین خروجی اینورتر 200 V L-L است که معادل (200/(√3))115VL-N تقریبا (2x115x√2) 325VP-P میباشد .

چون اینورتر نمی تواند ولتاژ خروجی (پیک تا پیک) بیشتر از ولتاژ dc busbar تولید کند ،

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اگر dc busbar کمتر از این مقدار مینیمم (325V) شود ، پیک شکل موج خروجی قطعا حذف خواهد شد .

در مثال فوق (شکل ۴-۵) یک ترانس مثلث به ستاره (delta-star) برای ایجاد ایزولاسیون استفاده شده است و نقطه نول سیم پیچی ثانویه عملا به خط زمین ورودی bypass متصل است تا بین دو منبع انرژی یک نقطه ارتباطی مشترک وجود داشته باشد . فیلتر خروجی هماهنگ با ترانس خروجی کار می کند تا با حذف هارمونیک از شکل موج خروجی ، ولتاژ سینوسی کاملی تولید شود .



شکل ۴-۵ : مدار و ترانس خروجی

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ولتاژ DC Busbar (باتری)

با یک حساب سرانگشتی معلوم می شود ولتاژ باتریهایی که به یوپی اس متصل هستند ، هرگاه مشکلی در برق شهر وجود ندارد (یعنی از باتریها استفاده نمی شود) تقریبا ۲/۲۵ ولت برای هر سلول و زمانی که باتریها به عنوان منبع تغذیه اینورتر عمل می کنند تقریبا تا ۱/۶۵ ولت برای هر سلول خواهد بود . این ارقام با توجه به انواع مختلف باتری و کارخانه های سازنده اندکی متفاوت خواهند بود .

در سیستم یوپی اس معمولی ولتاژ dc busbar در طول استفاده اینورتر از انرژی باتری تا ۳۰٪ تغییر می کند البته خالی شدن باتریها و کم شدن ولتاژ آنها عاملی محدود کننده برای خروجی اینورتر است .

برای مثال ، در مدار خروجی که شکل ۴-۵ نشان داده شده است ، مینیمم مقدار مجاز برای ولتاژ dc busbar مقدار 325Vdc محاسبه شده است . برای بدست آوردن این ولتاژ مینیمم

زمانی که انرژی باتری تقریبا تمام می شود ، باتری باید از ۱۹۷ سلول تشکیل شده باشد (یعنی ۱۹۶/۹ = ۱/۶۵ /۳۲۵ – در عمل مقدار نهایی به اندازه یک یا دو سلول بسته به مشخصات واقعی باتری تفاوت خواهد داشت .)

ولتاژ مورد نیاز برای شارژ یک مجموعه باتری که دارای ۱۹۷ سلول است ، تقریبا 443 Vdc خواهد بود . چنین ولتاژی را در استفاده از قابلیتهای یکسو کننده برق سه فاز 415V میتوان یافت زیرا قادر است تقریبا تا 560V در خروجیdc busbar خود تولید کند . اما اگر باتری به 560 Vdc وصل شود ، بیش از حد شارژ شده و خسارات جبران ناپذیری به آن وارد خواهد آمد .

برای شارژ باتری با ولتاژ مناسب باید خروجی یکسو کننده قابل کنترل باشد . طراحی های گوناگونی برای یکسو کننده وجود دارد که این نکته را رعایت کرده اند ، اما آنچه که به ویژه در کاربردهای سه فاز بطور گسترده بکار گرفته میشود ((یکسو کننده کنترل شده با فاز)) است که موج کاملی با استفاده از عناصر SCR تولید می کند . همچنین در یک مدار ساده میتوان از یکسو کننده برای تنظیم ولتاژ باس در 443Vdc استفاده کرد .(شکل ۸-۵)

Inverter Regulation

اعدادی که در مثال شکل ۴-۵ ارائه شده اند ، ولتاژ مورد نیاز اینورتر را برای تامین خروجی تنظیم شده (115V l-n) نشان میدهند . ولتاژ dc busbar میتواند از 443 Vdc که ولتاژ باتری شروع به کاهش می کند تا 325Vdc که باتری به انتهای سیکل دشارژ خود می رسد تغییر کند .

برخی سیستمهای یوپی اس برای کاهش زمان شارژ مجدد و کامل باتری بعد از یک سیکل دشارژ کامل ، امکان بالا بردن ولتاژ را فراهم می کنند . این عمل با افزایش ولتاژ dc busbar

بالاتر از مقدار معمولی شارژ آن صورت میگیرد و در این زمان ولتاژی که به اینورتر اعمال می شود بیشتر از قبل خواهد بود .

توجه : این نوع شارژ برای همه انواع باتری مناسب نمی باشد .

روشهای گوناگونی برای کنترل اینورتر وجود دارد تا اینورتر بتواند ولتاژ خروجی مناسبی در تمام محدوده ولتاژ dc ورودی تولید کند . در حال حاضر رایجترین شیوه ((مدولاسیون پهنای پالس)) (PWM) می باشد .

روش بدون ترانس

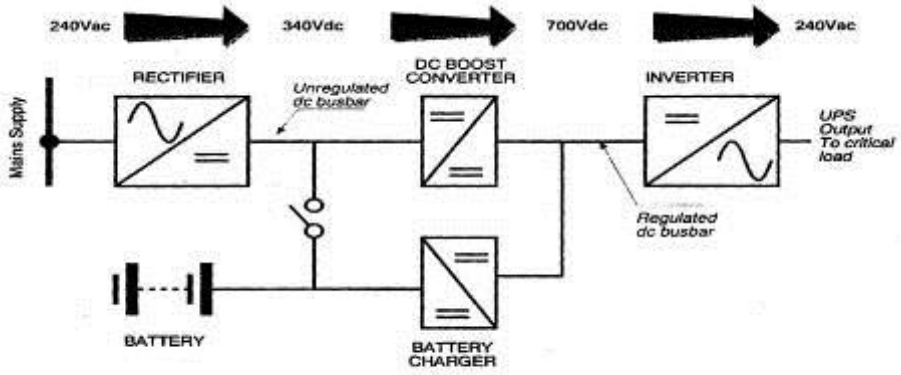
آخرین پیشرفتها در تکنولوژی نیمه هادیهای قدرت و ساخت ترانزیستور دو قطبی با گیت مجزا (IGBT) ، سبب شده که ساخت یوپی اس بدون ترانس امکان پذیر باشد . در شکل ۵-۵ نمونه ای از این طرح نمایش داده شده است .

در این طرح یکسو کننده کنترل شده با فاز که در مثال قسمت قبل توضیح داده شده را یکسو کننده ثابت و یک مبدل ولتاژ DC BUSBAR جایگزین شده است ، این مبدل ولتاژ dc با تقویت خروجی یکسو کننده ولتاژی بالاتر از مقدار پیک خروجی اینورتر تولید کرده و به اینورتر اجازه می دهد تا ولتاژ کامل تولید کند . نمودار نشان میدهد که ولتاژ dc busbar که به ورودی اینورتر می رسد باید 700Vdc باشد .

یکسو کننده یک پل دیودی تمام موج است و از این رو خروجی آن ولتاژ رگوله نشده خواهد بود . البته مقدار 340Vdc که در شکل دیده می شود مربوط به ولتاژ ماکزیمم تئوری در زمان بی باری است و در عمل این مقدار تا حدی کمتر است .

مدار تقویت کننده ولتاژ DC نوعی مدار سوئیچینگ است که ولتاژ خروجی ثابتی (700Vdc) را به ازای محدوده مجاز ولتاژ خروجی باس تولید می کند . بنابراین ولتاژ تنظیم شده busbar در دامنه تعیین شده یوپی اس ، تحت تاثیر مشکلات برق شهر قرار نمی گیرد .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۵-۵ : بلوک دیاگرام ups بدون ترانس

همانطور که مشاهده می کنید یک شارژ باتری به dc busbar تنظیم شده متصل شده است . شارژ مانند یک مبدل‌کاهنده dc-dc عمل میکند و از ولتاژ زیاد موجود در dc busbar کاسته ، آن را به حد ولتاژ شارژ مناسب برای باتری میرساند .

زمانی که برق شهر مشکل پیدا کند باتری با یک نوع وسیله سوئیچینگ فورا به dc busbar تنظیم نشده وصل می گردد هرچند یک سوئیچ ساده در تصویر دیده میشود اما این عمل را میتوان به وسیله یک SCR که به سرعت کار می کند ، انجام داد. مبدل تقویت dc با استفاده از باتری به تغذیه dc busbar تنظیم شده ادامه می دهد بی آن که تاثیری بر کار اینورتر بگذارد . مانند طرح مثال قبل ، زمانی که ولتاژ باتری به آخرین حد خود برسد اینورتر متوقف می شود .

یکی از فواید استفاده از شارژ باتری مستقل به جای وصل مستقیم آن به ورودی اینورتر این است که باعث ایجاد انعطاف پذیری بسیار زیاد در تعداد سلولهای باتری که در سیستم بکار می روند ، می شود ؛ این ویژ گی سبب می شود تا در مواقع لازم با افزودن یا کاستن یک یا دو سلول در زمان Backup سیستم تغییرات دقیقی اعمال کرد . مزیت دیگر این است که شارژ باتری dc-dc هرگونه نوسان (ریپل)AC موجود در ولتاژ باتری راحذف می کند نوسان (ریپل)AC دلیل اصلی خرابی زود هنگام باتری است .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

UPS 200KVAبا تکنولوژی IGBT

WikiPower.ir

➢ ***مزایای این سیستم***

مزیت این شیوه ساخت سیستم بر یو پی اس دارای ترانسفورماتور کاملا واضح است . سیستم بدون ترانس :

- بازده بیشتر دارد
- هزینه کمتری برای ساخت و عملکرد دارد.
- سبکتر بوده و نقل و انتقال آن هنگام نصب راحت تر است

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- فضای کمی اشغال می کند و با توجه به طراحی سایت ، تناسب آن با محیط بیشتر است .
- با کاهش هارمونیکهای تولید شده (به دلیل وجود فیدبک به برق شهر) و نیز افزایش ضریب توان ورودی (نزدیک به یک)، باعث کاهش هزینه کارکرد دستگاه میگردد .

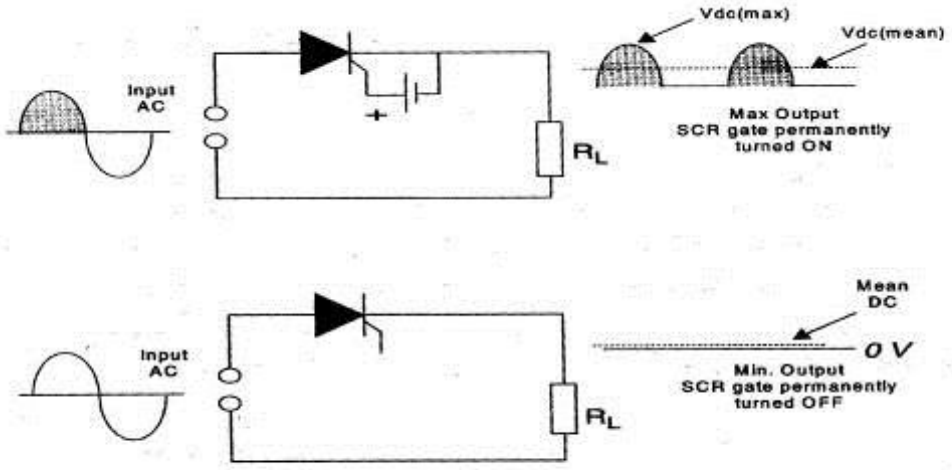
بخش قدرت یکسو کننده (RECTIFIER)

صرف نظر از تفاوتهای بارز و آشکار ، تفاوت اصلی بین طرح یو پی اس های ترانس دار و یو پی اس های بدون ترانس در کاربرد روشهایی است که برای رسیدن به dc busbar تنظیم شده اتخاذ می شود . در سیستم یو پی اس هایی که دارای ترانس هستند همواره از یکسو کننده کنترل شده با فاز برای تبدیل برق AC ورودی به یک dc busbar کنترل شده ، استفاده شده است . در طراحی سیستمهای جدید بدون ترانس ، دیگر یکسو کننده کنترل شده با فاز بکار برده نمی شود و به جای آن از یک نوع مبدل تقویت (boost-converter) از نوع منبع تغذیه سوئیچینگ (SMPS) که مزایای بیشتری نیز دارد ، استفاده می کنند .
مبحث بعدی به توضیح درباره طرز کار سیستمهای یکسو کننده ((کنترل شده با فاز)) و ((سوئیچینگ)) می پردازد و مزیتهای مربوط به هر دو روش یکسو سازی (یکسو سازی کنترل شده) را با هم مقایسه می کند .

اصول کنترل فاز

این مدار نوعی یکسو کننده تمام موج با ورودی سه فاز یا تک فاز است که در آن به جای دیود از یکسو کننده های قابل کنترل سیلیکنی (SCR)ها استفاده شده است .

نقطه شروع شکل موج خروجی توسط تاخیر در عمل روشن شدن SCR کنترل می شود ، البته با در نظر گرفتن این نکته که SCR در بایاس مستقیم است . همانطور که نشان داده شده با این کار میزان ولتاژ خروجی یکسو کننده به دلیل وجود افت دیودی مقداری کاهش خواهد داشت . در (شکل ۶-۵) SCR در یک مدار ساده قرار دارد که میتواند اصول ابتدای تکنیکهای کنترل فاز را نشان دهد . توجه کنید که مدار یکسو کننده نیم موج که در شکل مشاهده می شود عملا کاربردی نداشته و فقط بدلیل سادگی آورده شده است .



شکل ۶-۵ : اصول کنترل کننده های سیلیکنی

در شکل ۶-۵ دیاگرام اول شرایطی را نشان میدهد که در آن گیت SCR نسبت به کاتد همواره تحت ولتاژ مثبت نگهداشته می شود این بدان معنی است که سیگنال راه انداز به طور دائم به SCR اعمال می شود در این حالت SCR جریان را در طول نیم سیکل مثبت ورودی AC عبور می دهد اما در نیم سیلک منفی آن را عبور نمی دهد زیرا آند –کاتد در نیم سیکل منفی بایاس معکوس دارند . این عمل منجر به افزایش ولتاژ ((یکسو کننده نیم موج)) در مقاومت بار می شود و میتوان ملاحظه کرد که SCR دقیقا مانند یک دیود یکسو کننده معمولی عمل

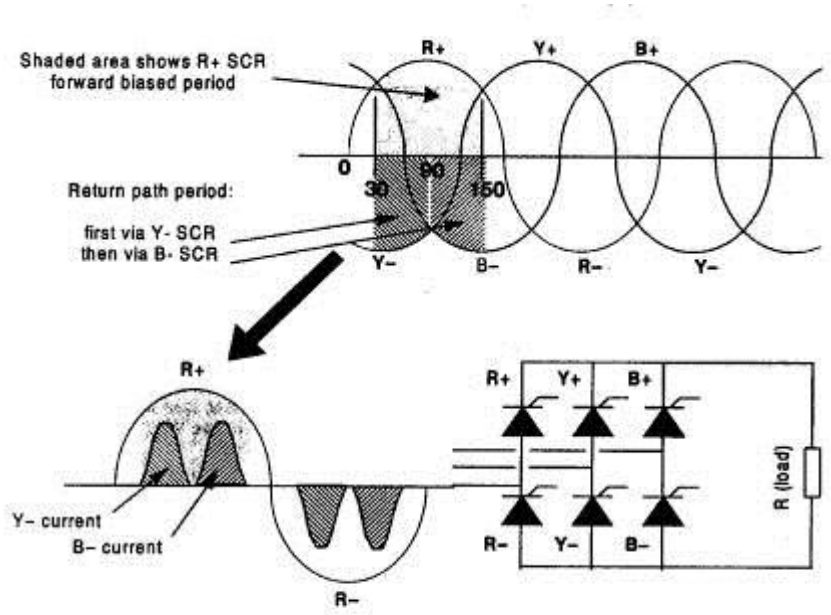
می کند . در این مثال ولتاژ متوسط بار تقریبا ۰/۴۵ پیک ولتاژ AC است که روی شکل موج خروجی سوار شده و در شکل نیز بصورت خط چین نشان داده شده است .

در دیاگرام دوم SCR فاقد هرگونه ولتاژ اعمال شده بر گیت است و در این شرایط SCR در هر دو نیمه شکل موج ورودی کاملا خاموش است . به این ترتیب ولتاژ متوسط (DC) بار نیز صفر خواهد بود .

دو حالتی که در شکل ۶-۵ توضیح داده شد نشان دهنده ماکزیمم و مینیمم ولتاژهایی است که از یک مدار ساده میتوان به دست آورد . توضیحاتی که در ادامه خواهد آمد نشان میدهند که چگونه میتوان با بکارگیری تکنیکهای کنترل فاز این ولتاژ را بین این دو حد ماکزیمم و مینیمم تغییر داد .

در دیاگرام بالایی شکل ۷-۵ ، گیت SCR زمانی تحریک می شود که شکل موج ورودی در 45^{o} نیم موج مثبت خود قرار دارد . در این شرایط SCR در پریود بین 45^{o} و 180^{o} هدایت خواهد کرد ، یعنی از 0^{o} تا 45^{o} روشن نشده و به طور طبیعی بعد از 180^{o} خاموش خواهد شد . بدین ترتیب ، همان طور که در دیاگرام بالای مربوط به شکل موج مشاهده می کنید مقدار ولتاژ DC به حد متوسط خود می رسد (Vdc mean) که مقدار آن کمی از حداکثر ولتاژ (Vdc max) DC پائین تر است .

در دیاگرام پائینی ، سیگنال تحریک گیت SCR 45^{o} بیشتر تاخیر دارد ، یعنی تا 90^{o} و همچنانکه در شکل میبینید باعث می شود ولتاژ خروجی بیشتر کاهش یابد



شکل ۸-۵ : یکسو کننده سه فاز (۶- پالس) کنترل شده با فاز

یکسو کننده ۶- پالس

شکل ۸-۵ یکسو کننده کنترل شده تمام موج سه فاز را نشان میدهد هر SCR در طول یک نیم سیکل از یک موج ورودی زاویه آتش هدایت یکسو کننده را کنترل می کند . برای مثال فاز R را در نظر بگیرید ، SCR بالایی (R+) نیم سیکل مثبت فاز R و SCR پائینی (R-) نیز نیم سیکل منفی را کنترل می کنند . درعمل برای حفظ تعادل جریانهای ورودی تمام شش SCR موجود درمدار با یک زاویه آتش یکسان کنترل می شوند .

با در نظر گرفتن جزئیات نیم سیکل مثبت فاز R(+R) ، دیاگرام شکل موج سه فاز نشان میدهد که این بخش تنها به مدت ۱۲۰° از پریود ، بین ۳۰° تا ۱۵۰° شکل موج ورودی فاز R به صورت مستقیم بایاس شده است . این بدان معنی است که ولتاژ خروجی را میتوان با تغییر زاویه آتش در تمامی این ۱۲۰° کنترل کرد . این مدار گاهی یکسو کننده کنترل شده (۶ مرحله یی) (six step) نیز نامیده میشود زیرا هر شش SCR در طول هر سیکل کامل سه فاز روشن می شوند .

دلایل و اثرات تولید جریان هارمونیک

جریان مثبت SCR فاز R که در شکل ۸-۵ نشان داده شده است . شامل ۲ پالس می باشد که با تغییر کامل کموتاسیون از فازهای – Y و – B مطابقت دارد

(همگی در یک گروه کموتاسیون هستند)

هنگامی که جریان بار منقطع باشد با این که ولتاژ ورودی متناسب نباشد ، تاثیر کلی آن مانند زمانی است که هارمونیکهای فرکانس بالا در جریان سوار شده بر جریان اصلی 50Hz سینوسی وجود دارند . مجموع این هارمونیکها شکل موج جریان اصلی را تشکیل می دهند . تا زمانی که فاز هارمونیکهای جریان با فاز ولتاژ اصلی (برق شهر) یکی نیست ، ولتاژ و جریان تولید شده به صورت ولت – آمپر راکتیو خواهد بود . این هارمونیکهای جریان با امپدانس منبع برق شهر تداخل کرده و باعث ایجاد اعوجاج ولتاژی میشوند . آنها همچنین ضریب توان ورودی یو پی اس را کم کرده و باعث افزایش اثرات بارگذاری روی مدارهای قدرت اصلی و بالا رفتن تلفات می شوند . مقاومت کم منبع تغذیه از اعوجاج ولتاژ خط می کاهد اما عامل اصلی مشکل را برطرف نمی کند .

در شرایطی که در جریان ورودی توازن برقرار است فقط جریان نول که فرکانس آن 50Hz است صفر می شود (جمع برداری سه جریان مساوی که ۱۲۰° با هم اختلاف فاز دارند) البته تحت همین شرایط متعادل جریان بار ، هارمونیک سوم و ضرایب آن در سیم نول هم فاز هستند و نه تنها یکدیگر را حذف نمی‌کنند بلکه اضافه نیز می شوند . در نتیجه حتی زمانی که در جریانهای فاز توازن برقرار است (آمپر آنها یکسان است) ، سیم نول باید جریانی بیشتر از سیمهای سه گانه فاز عبور دهد . در اکثر موارد ، جریانهای نول به میزان (۱/۷(√۳ برابر جریان فاز میتوانند افزایش یابند . بنابه دلیل ذکر شده باید در محاسبه سیم نول یک مدار سه فاز

توجه خاصی صورت گیرد . درجائی که باید از سیم نول استفاده شود ، سطح مقطع آن نه تنها نباید از سطح مقطع سیمهای فاز کمتر باشد بلکه باید بتواند حدود ۱/۷ برابر جریان فاز را عبور دهد . معمولا سیم نول با دو برابر سطح مقطع سیم فاز مناسب است . میزان هارمونیکهای تولید شده توسط یکسو کننده سوئیچینگ به عنوان اعوجاج کلی جریان ورودی (THD-total harmonic distortion) اندازه‌گیری میشود و در یکسو کننده ۶ پالس معمولا بین ۳۰٪ تا ۳۵٪ است. برای یوپی اس ها توان متوسط و توان بالا ، چنین مقدار THD زیاد برای جریان ورودی سبب ایجاد اعوجاج در برق شهر می شود که اثرات مضری بر عملکرد سایر تجهیزات متصل شده به تغذیه اصلی (برق شهر) دارد .به علاوه توانی که توسط هارمونیکها و به صورت اعوجاج ایجاد می شود باید توسط برق اصلی (برق شهر) فراهم شود و این امر سبب اتلاف انرژی خواهد شد . با توجه به دو دلیل فوق ، مقدار زیاد THD جریان ورودی بسیار نامطلوب است .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

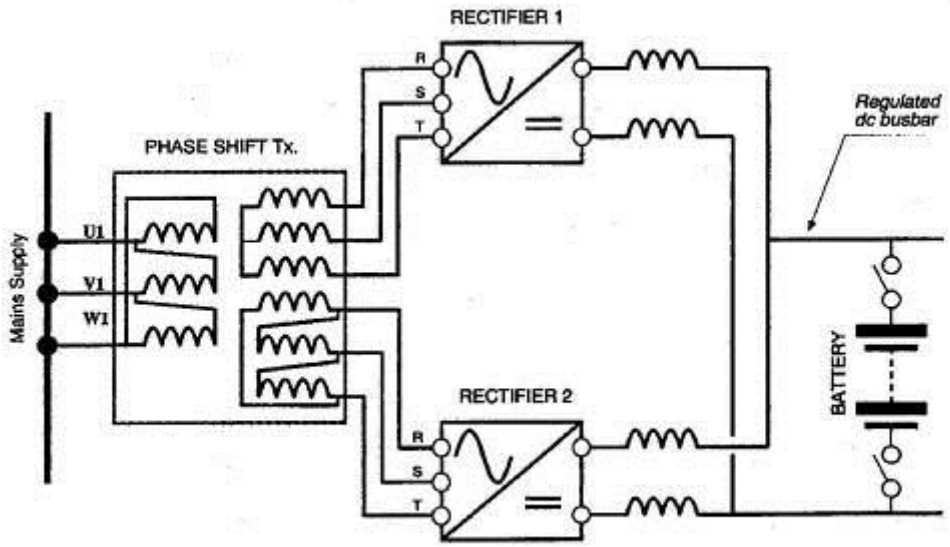
یکسو کننده ۱۲ پالس : Twelve-Pulss Rectifier

طبق نظر انجمن مهندسی برق ، میزان قابل قبول هارمونیکهای تولید شده به وسیله ، تجهیزات بار G.5/3 اعلام شده است . بنابراین باید اقداماتی برای کاهش هارمونیکها ، در صورت امکان ، انجام گیرد . آسانترین راه برای این کار وصل کردن یک فیلتر فرکانس در ورودی یو پی اس می باشد که به همین منظورطراحی شده است . این فیلتر معمولا شامل مجموعه یی از خازن و سلف است که برای بیشترین درجه جذب هارمونیک (معمولا3rd) تنظیم شده است .

بسته به نوع فیلتر بکار رفته ، ممکن است THD جریان ورودی تقریبا از ۳۰٪ تا حدود ۱۰٪ کاهش یابد . فیلترهای ورودی در بار کم یو پی اس می توانند یک مشکل باشند زیرا ضریب قدرت ورودی میتواند از حالت پس فاز به پیش فاز تغییر کند که این امر مشکلاتی برای ژنراتور جریان متناوب به وجود خواهد آورد .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



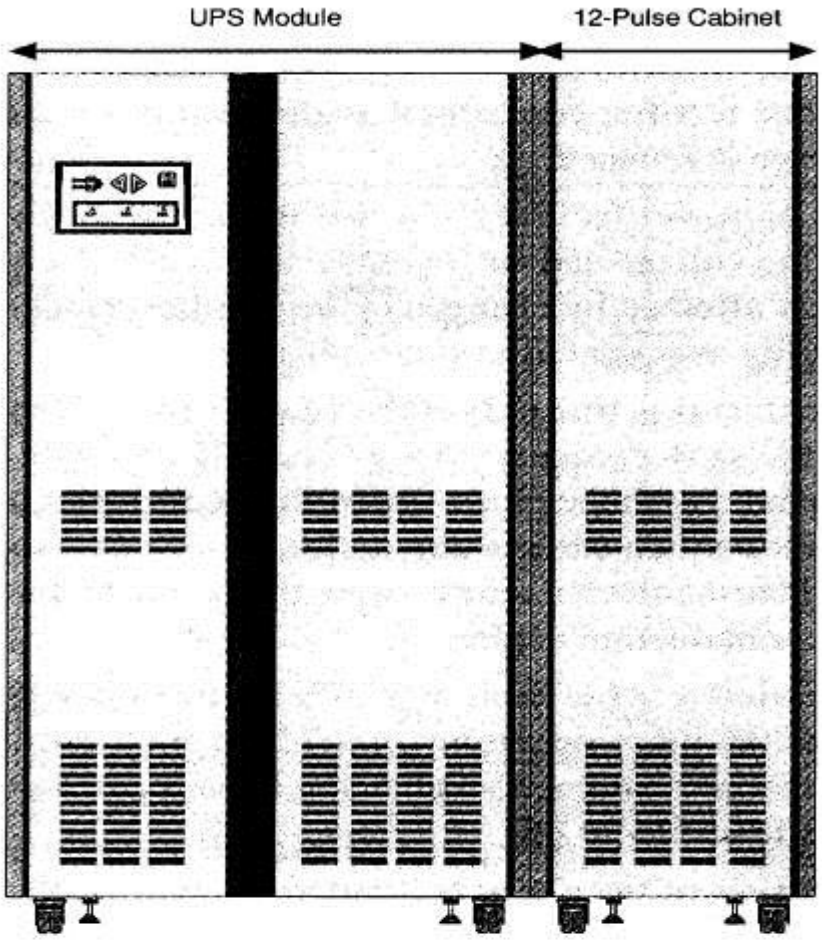
شکل ۹-۵ : بلوک دیاگرام یکسو کننده ۱۲-پالس

یک روش بسیار موثر و به صرفه برای کاهش هارمونیکها استفاده از یکسوکننده ۱۲ پالس است که در آن ۲ یکسو کننده سه فاز (۶پالس) که با ۳۰^{o} اختلاف با یکدیگر کار می کند ، به کار گرفته شده اند . در شکل ۹-۵ نمونه های از این نوع مدار دیده می شود که نشان میدهد جابجایی فاز به وسیله یک ترانس مناسب که بین یکسو کننده ها و تغذیه اصلی (برق شهر) قرار گرفته ، انجام می شود . DC BUSBAR که همان خروجی یکسو کننده است بطور موازی با سلفهای بزرگ قرار گرفته تا جریانهای بار را مهار کرده و تقسیم جریان را آسانتر کند .

این مدار به دو طریق باعث کاهش هارمونیکها می گردد . اولا ، چون به جای شش SCR در هر سیکل 50Hz ، دوازده SCR عمل سوئیچینگ را انجام میدهند ، فرکانس پالسهایی که به برق شهر اعمال می شود دو برابر است اما دامنه آن پائین تر است و باعث می شود فیلتر کردن هارمونیکها در صورت استفاده از یک مدار فیلتر جداگانه آسانتر شود . ثانیا ، به علت ۳۰^{o} اختلاف فاز ، هارمونیکهای سوم در دو یکسو کننده در فاز مخالف قرار دارند و یکدیگر را خنثی می کنند . یکسو کننده دوازده پالس THD جریان ورودی را از ۳۰٪ تا حدود ۱۰٪ کاهش میدهد . هم در مورد فیلتر ورودی و هم در مورد یکسو کننده ۱۲ پالس ، اندازه و قیمت قطعات اضافی هنگام استفاده در یو پی اس های توان بالا بیشتر است و قطعا به جاسازی در کابینتهای بزرگتر نیاز دارند .

این حالت نه تنها بر هزینه و بهای ساخت یو پی اس می افزاید ، بلکه باعث افزایش فضای اشغال شده توسط یو پی اس می شود و عملیات نصب آن را مشکل می سازد

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱۰-۵ :نمای ظاهری یک UPS به همراه کابینت یکسو کننده ۱۲-پالس

ضریب توان ورودی

در یکسو کننده کنترل شده با فاز ، به همان اندازه که زاویه آتش یکسو کننده کاهش می یابد به عبارت دیگر همچنان که ولتاژ dc busbar خروجی یکسو کننده کم می شود ، شکل موج جریان به صورت تصاعدی نسبت به شکل موج ولتاژ ورودی پس فاز می شود .

ضریب توان (PF) معادل کسینوس زاویه اختلاف فاز بین ولتاژ و جریان در یک مدار AC است . از این رو ضریب توان ورودی مستقیما تحت تاثیر تغییرات زاویه آتش یکسو کننده است و با برگشت فازهای یکسو کننده بیشتر کاهش می یابد .

مفهوم ضریب توان فقط زمانی صحیح است که ولتاژ و جریان حتما سینوسی بوده و فرکانس یکسان داشته باشند . البته قبلا نیز دیدید که جریانهای وابسته به یکسو کننده کنترل شده با فاز سینوسی نیستند و از هارمونیکهای قوی تشکیل شده اند که باعث ایجاد توان راکتیو گردشی در مدار می شوند . از این رو هارمونیکهای تولید شده ، علاوه بر زاویه آتش یکسو کننده روی ضریب توان نیز اثر میگذارند .

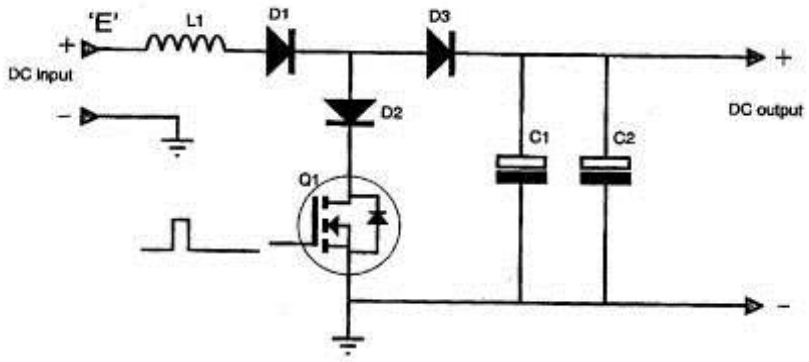
زمانی که یکسو کننده کنترل شده با فاز که در یو پی اس بکار می رود ، با بار کامل کار کند و در حال شارژ باتری باشد ضریب توان تقریبا ۰,۸ است . کاهش در هارمونیکهای ورودی زمانی به دست می آید که از یکسو کننده ۱۲-پالس که ضریب توان را تا حدود ۰,۸۶ افزایش می دهد ، استفاده شود .

در قسمت مربوط به Boost Converter Circuit که در سیستم یو پی اس های بدون ترانس بکار برده می شود ، به برخی از مضرات یکسو کننده کنترل شده با فاز مثل تولید هارمونیک و ضریب توان کمتر از یک اشاره شده است . در مبحث بعدی چگونگی رفع این مشکلات توسط این مدار خاص به زبان ساده شرح داده شده است .

WikiPower.ir

اصول اولیه مبدل Boost

مدار مبدل Boost یک نوع رگولاتور سوئیچینگ و جریان بالا است که معمولا به مبدلهای dc-dc شبیه است تا مبدل ac-dc (که در این دستگاه بکار برده می شوند .) برای آشنایی بیشتر با طرز کار مدار بهتر است نحوه کار یک مبدل dc-dc استاندارد را در نظر بگیرید و سپس به بحث درباره ویژگیهای کنترلی آن بپردازیم . شکل ۱۱-۵ دیاگرام ساده یی از مبدل boost که با تغذیه ورودی dc کار می کند را نشان می دهد .



شکل ۱۱-۵ : اصول اولیه مبدل BOOST

اگر ولتاژ ورودی (E) در مدار بالا ثابت نگهداشته شود (یعنی مقدار dc ثابت) و ترانزیستور Q1 هرگز روشن نشود آنگاه دقیقا تمام آنچه که در مدار اتفاق می افتد این است که ولتاژ DC مثبت باس خازنهای C1 و C2 را از طریق دیودهای D1 و D3 به اندازه ولتاژ ورودی (E+ ولت) شارژ خواهد کرد .

اگر یک ولتاژ کنترلی مثبت به گیت ترانزیستور Q1 اعمال شود ، Q1 روشن شده و از طریق دیودهای D1 و D2 از سمت راست ، سلف L1 را به زمین متصل می کند . این عمل بر بار خازنهای C2 و C1 تاثیری ندارد چون دیود D3 از هرگونه جریان دشارژ جلوگیری می کند . بنابراین جریان گذرنده از سلف L1 و دیودهای D1 و D2 افزایش خواهد یافت . مقدار افزایش جریان بستگی به اندازه ولتاژ ورودی (E+) و پهنای پالس راه انداز (drivepulse) دارد و با استفاده از فرمول E= -L∆i/∆t محاسبه می شود .

چون ولتاژ ورودی (E) و اندو کتانس ثابت هستند تا زمانی که Q1 روشن باشد جریان گذرنده از L1 به صورت خطی افزایش می یابد و در نتیجه در انتهای پالس راه اندازی ترانزیستور Q1 به مرز اشباع خود می رسد

ترانزیستور Q1 هنگامی که پالس راه انداز از گیت آن حذف شود خاموش می گردد . البته نمی توان جریانی را که از L1 عبور می کند فورا به صفر رساند (یکی از ویژگیهای سلف) و چون در این زمان Q1 نقش یک عنصر مدار باز را ایفا می کند ، تنها مسیر موجود برای تخلیه جریان از طریق دیود D3 و خازنهای C1/C2 است که سبب می شود خازنها تامیزانی بیش از ولتاژی ورودی شارژ شوند . ولتاژی که روی این خازنها قرار دارد ولتاژ dc busbar را ایجاد می کند .

به این عمل به شکل دیگری هم میتوان نگاه کرد : می شود فرض کرد که با خاموش شدن Q1 انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی اطراف L1 زمانی که جریان در آن برقرار است ($\frac{1}{2}LI^2$) به خازنها منتقل میگردد .

در مدار واقعی مبدل bosst یک یو پی اس جریانی که از D3 می گذرد علاوه بر شارژ کردن خازنها ، (به وسیله اینورتر) بار یو پی اس را نیز تغذیه می کند . بنابراین C1/C2 نقش یک خازن ذخیره کننده را دارد که هنگام عبور جریان از دیود D3 (Q1 خاموش است) شارژ شده و زمانی که Q1 روشن می شود جریان مورد نیاز dc busbar را تامین می کند .

در یک مبدل استاندارد dc-dc ولتاژ خروجی همواره به وسیله مقایسه شدن با یک ولتاژ مرجع تنظیم می شود و ازهر علامت حاکی از وجود خطا که با انجام مقایسه به دست آید ، برای کنترل پهنا یا فرکانس پالس راه انداز استفادهمی شود . برای مثال اگر ولتاژ خروجی مدار از سطح ولتاژ مرجع پایین تر بیاید ، مدار کنترل ، پهنای پالس (یا تعداد دفعات اعمال آن) را افزایش خواهد داد تا برای افزایش تدریجی توان سلف جریان بیشتری عبور کند و بدین ترتیب مجددا ولتاژ خروجی به مقدار نامی خود میرسد .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تصحیح ضریب توان

مبدل dc-dc boost که پیش از این در دیاگرام یو پی اس بدون ترانس نشان داده شد دقیقا مانند مبدل boost کار میکند . تفاوت اصلی بین دو مدار در این است که در مدار dc-dc boost ولتاژ ورودی از منبع تغذیه برق AC (برق شهر) تامین می شود نه از ولتاژ DC ثابت . با توجه به این امر که مدار از یک ولتاژ AC تغذیه می کند ، پالس راه انداز ترانزیستور در مقایسه با پریود موج AC به دلیل استفاده از سرعت بالای سوئیچینگ (معمولا بین ۲۰ تا ۱۰۰ کیلوهرتز) بسیار کم است برای مثال اگر فرکانس سوئیچینگ ۵۰،KHz باشد حداکثر پهنای پالس µs ، ۲۰ خواهد بود و ترانزیستور طی 50Hz سیکل برق شهر صد مرتبه روشن و خاموش خواهد شد .

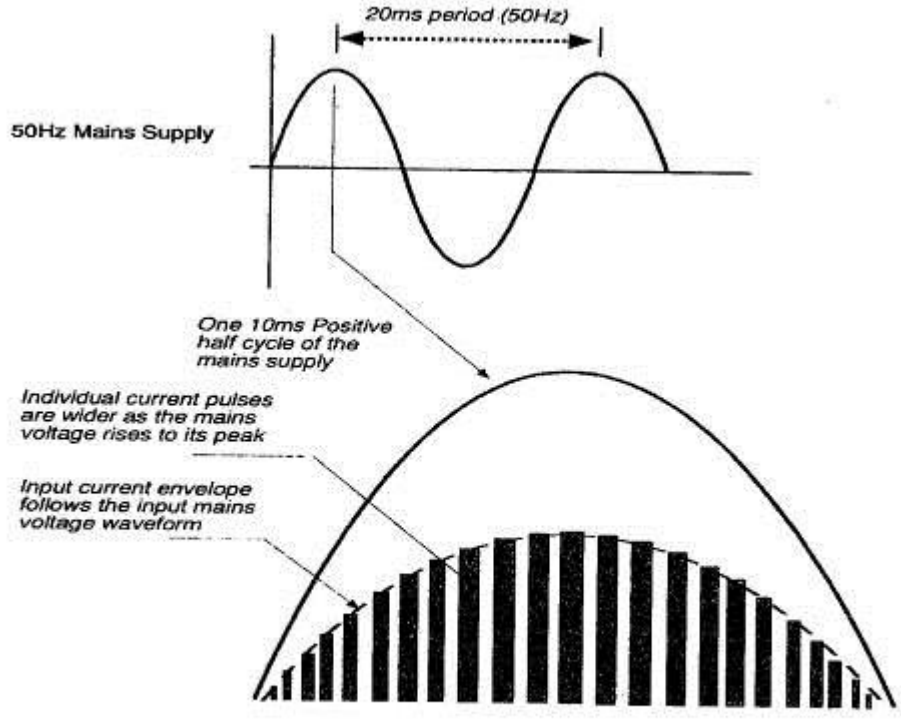
اگر چنین وضعیتی وجود داشته باشد ، طول مدت on بودن پالس در مقایسه با سیکل برق AC ورودی به قدری کوتاه است که میتوان فرض کرد ورودی مبدل boost در طول پریود پالس ثابت است .

بنابراین هر بار که ترانزیستور روشن شود ، با یک ولتاژ ((ثابت)) روبه رو می شود که بسته به صعودی یا نزولی بودن شکل موج سینوسی اندکی پائینتر یا بالاتر از مقدار پالس قبلی خواهد بود .

مدار با کنترل جریان ورودی ضریب توان را طوری افزایش می دهد که نه تنها جریان سینوسی باشد بلکه با ولتاژ ورودی نیز هم فاز باشد . این عمل با اعمال مدولاسیون پهنای پالس به سیگنال راه انداز ترانزیستور Q1 انجام میشود، یعنی زمانی که ولتاژ اصلی در نقاط پائینی شکل موج خود قرار دارد با روشن کردن Q1 در مدت کوتاهتر ، کمترین جریان کشیده می شود و زمانی که در نقاط بالایی شکل موج قرار دارد برای مدت زمان طولانی تر جریان برقرار می شود . این بدان معنی است که هر چند سیگنال راه انداز ترانزیستور Q1 فرکانس ثابتی دارد ، نسبت

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

mark-to-space (یا duty cycle) بسته به ولتاژ لحظه یی شکل موج ورودی تغییر می کند .



شکل ۱۲-۵ : تصحیح ضریب توان

شکل ۱۲-۵ بانمایش پالسهای جریان صعودی و نزولی که برشکل موج ولتاژ ورودی اعمال شده اند ، اساس عملکرد این مدار را نشان میدهد . البته این دیاگرام تنها تعداد کمی از پالسهای جریان را نشان میدهد (به دلیل محدودیت در وضوح شکل) و در عمل خطوط بیرونی شکل موج جریان با فرکانس 50KHz از آنچه نشان داده شده است به هم بسیار نزدیکتر می باشند . دیاگرام مربوط به مبدل در شکل ۱۱-۵ و شکل موجهای موجود در شکل ۱۲-۵ فقط عملکرد نیم سیکل مثبت تغذیه اصلی ورودی (برق شهر) را توضیح می دهند در عمل برای انجام عملیات مشابه بر نیم سیکل منفی برق شهر یک مبدل جداگانه استفاده می شود و خروجی دو

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مبدل برای ا یجاد یک ولتاژ dc busbar با یکدیگر ترکیب می شوند و ولتاژDC BUS با مجموع ولتاژ آن دو برابر خواهد بود .

علاوه بر کیفیت بالاتر مدار و کاهش تولید هارمونیک و نیز تصحیح ضریب توان ورودی ، مزایای دیگر استفاده از مبدل boost به جای یکسو کننده کنترل شده با فاز به عنوان یک بخش در خروجی یو پی اس کاملا روشن است . این روش علاوه بر کاهش اجزای قدرت یو پی اس ، از قیمت و وزن آن می‌کاهد و چون فاقد ترانسفورماتور ورودی دوازده پالس و یا فیلتر هارمونیک بزرگ می باشد ، کابینت یو پی اس فضای کمتری اشغال می کند .

بخش قدرت اینورتر

همانطور که قبلا توضیح داده شد ، کار مدار اینورتر تبدیل ولتاژ dc busbar (باتری) به یک ولتاژ خروجی ac است تا برای تغذیه بار مناسب باشد . در یو پی اس مدل double-conversion در نوع on-line که در این فصل راجع به آن بحث می شود ، خروجی اینورتر یک موج سینوسی با فرکانس 50 Hz است .

اینورتر UPS 400KVA امرسون با هیت سینک

از زمان استفاده از قطعات الکترونیکی حالت جامد در یو پی اس ، تکنولوژی ساخت اینورتر بسیار پیشرفت کرده است . در طراحی اینورترهای اولیه که برای تامین توان بار در حدود چند Kva تجاوز نمی کردند ، همیشه از SCR ها به عنوان قطعات الکترونیکی اصل سوئیچینگ استفاده می شد که بعدا ترانزیستورهای دو قطبی جایگزین آنهاگردید ، این ترانزیستورها ولتاژ کار مناسبی دارند و برای تامین توان اینورتر به صورت موازی به هم متصل می شوند . امروزه در اینورترهای پیشرفته ، بیشتر از ترانزیستورهای دو قطبی با گیت مجزا (IGBT) استفاده می شود که در ولتاژهای بالا عملکرد بسیار مناسب دارند .

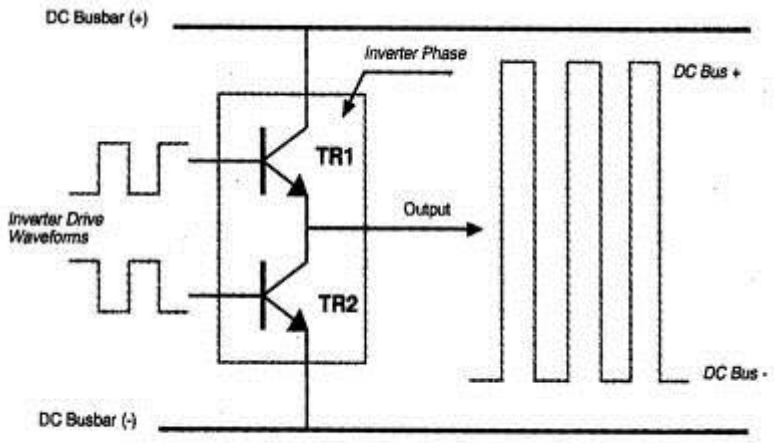
با آن که هنوز از اینورترهای مبتنی بر SCR در سطح وسیع استفاده می شود اما در واقع کاربرد آنها در طراحیهای امروزی کنار گذاشته شده است ، بنابراین اینورترهایی که در این مبحث راجع به آنها صحبت می شود فقط مربوط به طرحهای دارای ترانزیستور می باشد .

WikiPower.ir

روش ساخت اینورتر با استفاده از تغییر فاز

همانطور که در شکل ۱۳-۵ می بینید ، اینورتر یک مدار سوئیچینگ شامل دو ترانزیستور است که بصورت سری به یکدیگر وصل شده اند و در طول ولتاژ dc busbar قرار گرفته اند . در این شکل ترانزیستوری که به ولتاژ dc busbar مثبت وصل شده است TR1 و دیگری که به dc busbar منفی وصل شده است TR2 نامیده می شوند . نقطه اتصال دو ترانزیستور همان خروجی اینورتر است .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱۳-۵ : روش ساخت اینورتر با استفاده ازتغییر فاز

قطعات الکترونیک قدرت اینورتر همواره روی یک هیت سینک بزرگ نصب می شوند که غالبا به آن inverter phase می گویند . وقتی این مدار مانند یک سوئیچ به کار می رود دو وضعیت ثابت دارد : در وضعیت اول وقتی TR1 روشن و TR2 خاموش می شود ، خروجی اینورتر به ولتاژ مثبت dc busbar متصل می گردد . در وضعیت دوم زمانی که ترانزیستورها در وضعیت معکوس (با حالت اول) قرار دارند ، خروجی اینورتر به ولتاژ منفی dc busbar وصل می شود . صرف نظر از هر گونه افت ولتاژ روی قطعات سوئیچینگ ، با سوئیچ کردن بطور متناوب بین دو وضعیت پایداری که توضیح داده شد ، ولتاژ خروجی اینورتر بین دو محدوده ولتاژ dc busbar سوئیچ می کند .

کاملا واضح است که برای این که مدار به ترتیبی که در بالا نشان داده شد کار کند ، سیگنالهای راه انداز ترانزیستورها باید همواره در فاز مخالف باشند زیرا اگر هر دو ترانزیستور همزمان روشن شوند ، در dc busbar اتصال کوتاه به وجود می آید و باعث خرابی تجهیزات می شود .

تبدیل DC به AC (تولید ولتاژ خروجی AC)

دو ترانزیستوری که در شکل ۱۳-۵ نشان داده شده با ۵۰٪ Duty Cycle کار می کنند . یعنی طول مدت روشن و خاموش شدن ترانزیستور برابراست . این امر سبب تولید شکل موج خروجی مربعی با مقدار پیک تا پیک معادل ولتاژ dc busbar و با فرکانسی برابر فرکانس سیگنال راه انداز می شود .

توجه داشته باشید که ولتاژ dc busbar توسط یکسو کننده تمام موج کنترل شده ایجاد می شود و در عمل تقریبا نسبت به نقطه ارت مدار دامنه یکسان دارند برای مثال اگر ولتاژ bus معادل ۴۵۰ Vdc باشد ، busbar ها تقریبا +225Vdc از نقطه ارت (زمین) ولتاژ دارند .

شکل موج خروجی که در بالا توضیح داده شد برای تغذیه تجهیزات وبارهای حساس مناسب نیست و باید به شکل موج سینوسی 50Hz تبدیل شود ، یعنی مانند برق شهر (برق اصلی) روشی که در همه جا برای به دست آوردن خروجی سینوسی در اینورتر مورد استفاده قرار میگرید مدولاسیون پهنای پالس (PWM) است که در ادامه توضیح داده میشود .

قبل از بررسی دقیق روشهای مدولاسیون پهنای پالس (PWM) که در کنترل ولتاژ خروجی اینورتر بکار می روند ، لازم است که مفهوم اولیه اثرات تغییر در پهنای پالس شکل موجهای راه انداز اینورتر و اصول اساسی فیلتر خروجی را دریابیم .

ابتدا با توضیح درباره عوامل موثر بر شکل موج خروجی بخش قدرت اینورتر آغاز می کنیم : ولتاژ خروجی اینورتر زمانی تولید می شود که ترانزیستورهای اینورتر با سرعتی ثابت که ((فرکانس مدولاسیون)) نامیده می شود و با پهنای پالس متفاوت عمل سوئیچینگ را انجام دهند .

این وضعیت در شکل ۱۴-۵ دیده می شود . در اینجا شکل موج خروجی اینورتر هنگامی که TR2,TR1 به ترتیب با نسبتهای mark-to-space برابر با ۲:۱،۱:۱ و ۱:۲ روشن میشوند ، نمایش داده شده است .

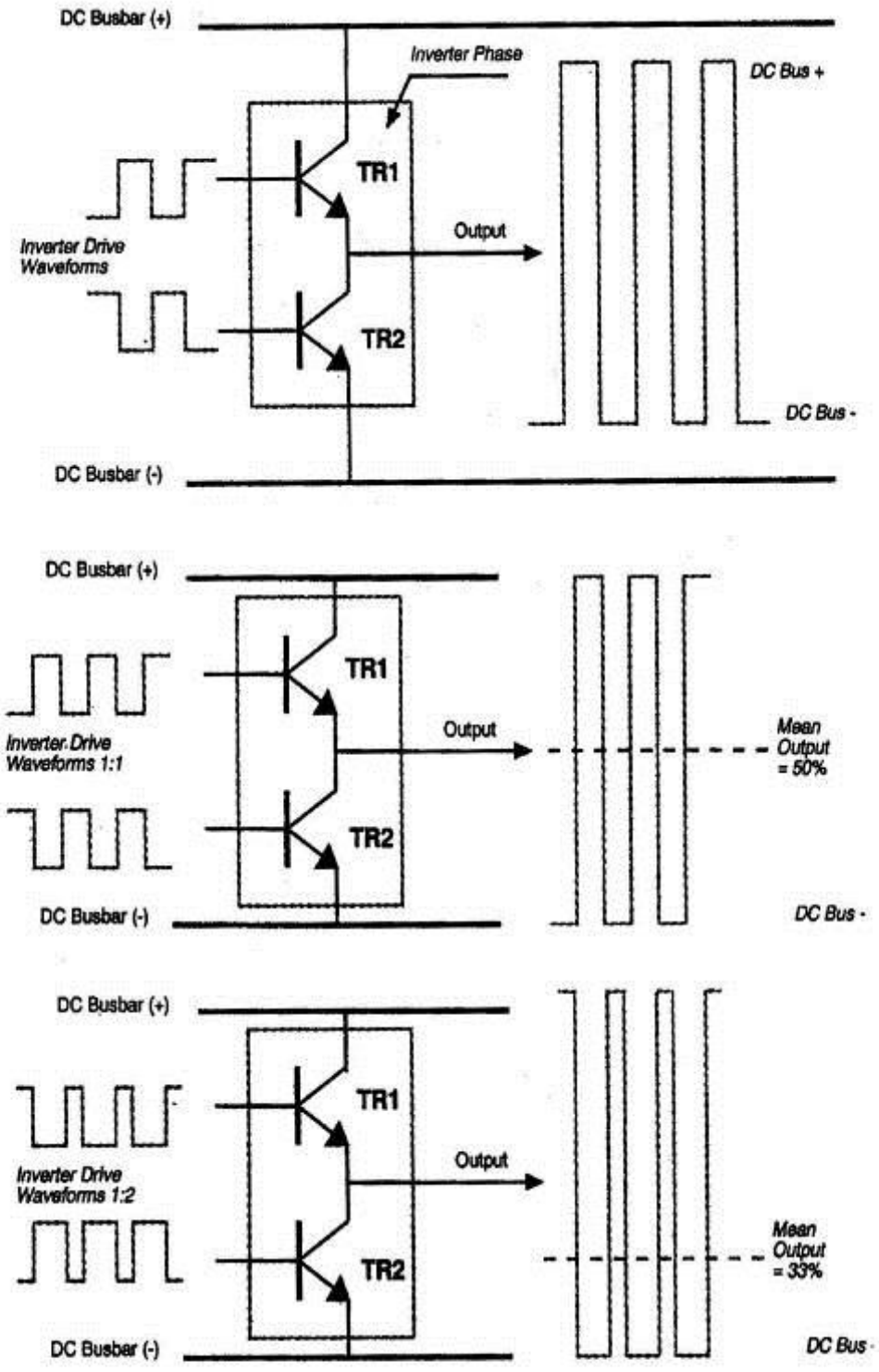
دیاگرام بالا در شکل ۱۴-۵ وضعیتی را نمایش می دهد که اینورتر با نسبت mark-to-space (m:s) ثابت ۲:۱ کار می کند – یعنی مدت زمان روشن بودن TR1 دو برابر TR2 است – بنابراین مقدار متوسط ولتاژ خروجی (با در نظر گرفتن مقدار dc busbar منفی) تقریبا ۶۶٪ ولتاژ dc busbar است .

در دیاگرام وسط ملاحظه می کنید که ترانزیستورها با نسبت MARK/SPACE به اندازه ۱:۱ کار می کنند (یعنی مدت زمان ON و OFF بودن ترانزیستورها برابر است) در این حالت خروجی اینورتر واقعا یک موج مربعی است و مقدار متوسط آن تقریبا ۵۰٪ ولتاژ dc busbar می باشد – با توجه به ولتاژ dc busbar منفی .

در دیاگرام پایین ، ضریب m:s معادل ۱:۲ نشان داده شده است و بطور متوسط ولتاژی معادل ۳۳٪ تولید می شود .

توجه کنید که در مثالهای فوق فرکانس سوئیچینگ اینورتر (یا فرکانس مدولاسیون) ثابت است و مقدار متوسط ولتاژ خروجی فقط توسط تغییر پهنای پالس سیگنالهای راه انداز تغییر می کند .

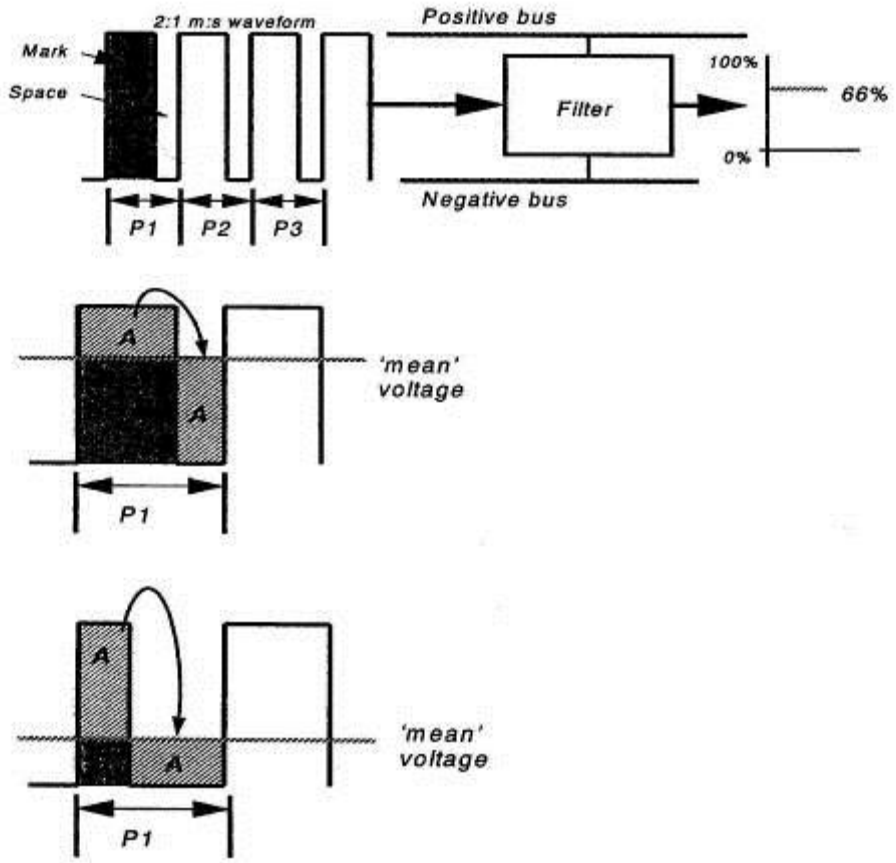
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱۴-۵ :نتایج حاصل از تغییر نسبت M:S در سیگنال راه انداز

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اصول کار یک فیلتر ساده



شکل۱۵-۵ : علمکرد یک فیلتر ساده

شکل موج بالا در تصویر ۱۵-۵ که ضریب m:s آن ۲:۱ می باشد سه پالس را نشان مید هد که پریود آنها (P) از دو بخش mark+space تشکیل شده است . شکل موج سمت چپ اثر فیلتر روی پریود ۱ (P1) را نشان می دهد که چگونه بخشی از انرژی جذب شده (A) در زمان mark یک پریود در بخش space پریود در مدار قرار گرفته و ولتاژ متوسط نشان داده شده در شکل به وجود آمده است .

شکل موج پایین تصویر همان اصول کار شکل بالا را با ضریب m:s معادل ۲:۱ نشان می دهد در این حالت چون طول مدت mark نسبت به شکل قبل کوتاهتر است لذا انرژی کمتری ذخیره می شود و مقدار متوسط شکل موج خروجی کمتر خواهد بود .

در مثالهایی که در شکل ۱۴-۵ مشاهده می کنید ، مقادیر متوسط ولتاژ خروجی با فیلتر نمودن پالسهای خروجی اینورتر که دارای پهنای متفاوت می باشند به دست می آید . هنگامی که پالس وجود دارد فیلتر انرژی را جذب (charging) و هنگامی که پالس وجود ندارد آن را به مدار بر میگرداند (discharging) ، یعنی در طول مدت mark انرژی ذخیره می‌شود و در بخش space از پریود موج خروجی به مدار برمیگردد . در نتیجه مقدار انرژِ خروجی تولید شده توسط هر پالس در یک پریود کامل (برای مثال P1، P2و ...) تعدیل می شود . همانطور که در شکل ۱۵-۵ نشان داده شده است این مقدار (متوسط) شامل پهنای کامل پالس (قسمتی که هاشور خورده است) می شود که از هر پریود پالس کامل (P1،P2و ...) گرفته شده است . در هریک از مثالهای شکل ۱۵-۵ ولتاژ (متوسط) تولید شده متناسب با عرض پالس خروجی است .

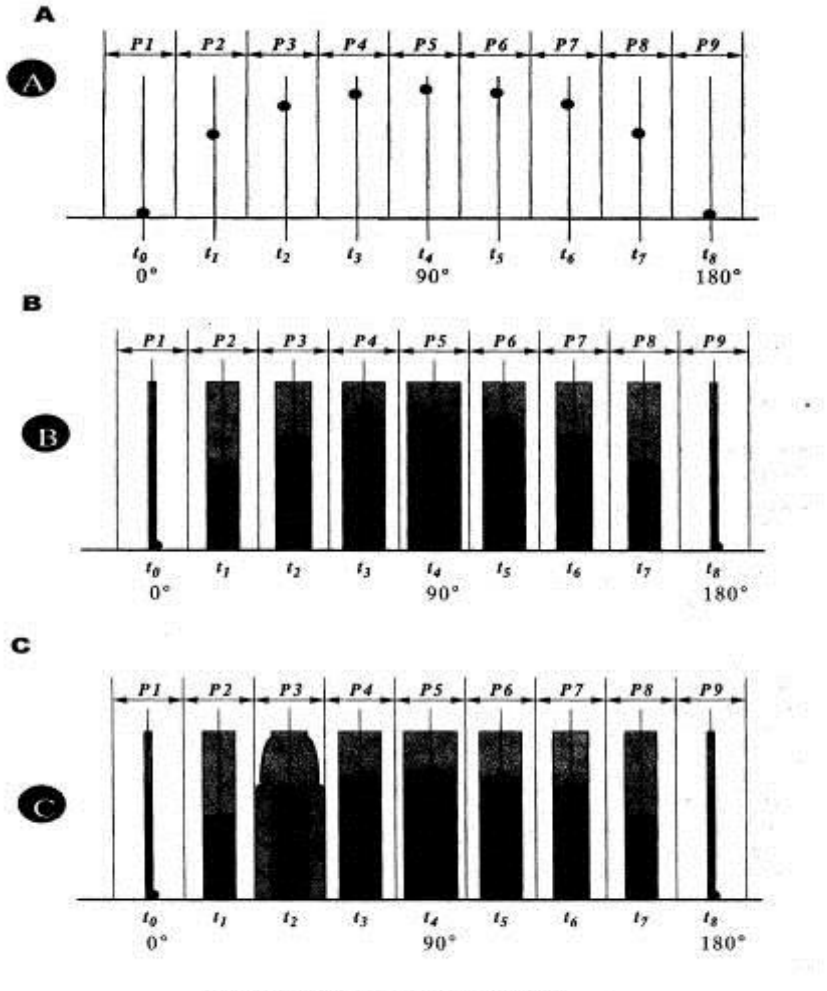
WikiPower.ir

مدولاسیون پهنای پالس

مدولاسیون پهنای پالس عبارتنست از تولید پالسهای مربعی با دامنه یکسان و فرکانس بسیار بالاتر از فرکانس اصلی (50Hz) دارد ، در خروجی مدار PWM عمل مدولاسیون تنها در پهنای پالس وجود دارد یعنی طول هر پالس دقیقا متناسب با مقدار لحظه ای موج اصلی می باشد . همانطور که در شکل ۱۶-۵ مشاهده میشود پهنای پالس همزمان با تغییرات موج اصلی مدوله می شود . در عمل فرکانس مدولاسیون در حدود چند Khz است . اگرچه در شکل ۱۶-۵ برای

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

واضح بودن مثال فرکانس مدولاسیون فقط ۱۶ برابر فرکانس خروجی است یعنی ۸ پالس در هر نیم سیکل خروجی ، نشان داده شده است .



شکل ۱۶-۵ : اصول کنترل توسط PWM

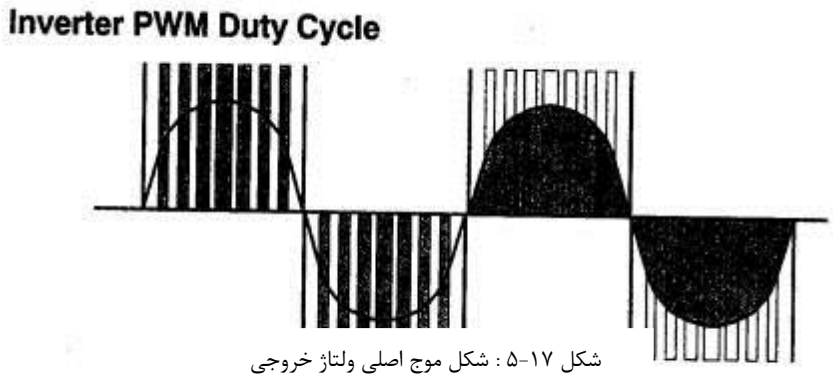
شکل ۱۶A-۵ تصویر بزرگ شده نیمه مثبت موج سینوسی با ۸ مقدار لحظه یی را نشان میدهد که با زمانهای T0 تا T8 روی شکل تعیین شده اند . این نقاط بر مرکز پریود هر پالس منطبق می شوند : برای مثال ولتاژ لحظه یی در زمان t۱ بر مرکز پریود پالس ۲(P2) منطبق است .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۵-۱۶B نشان می دهد که پالسهای جداگانه P9-P1 روی ولتاژ لحظه یی تعین شده خود سوار می شوند و می‌بینید که چگونه از پهنای پالسهای متغیر برای آنکه مقدار (متوسط) پالس با ولتاژ لحظه یی موج اصلی برابر باشد استفاده می شود . در هریک از این حالتها دامنه پالس برابر و شامل یک ناحیه هاشور خورده (روشن) و یک ناحیه (تیره) می باشد – که قسمت هاشور خورده تیره رنگ دامنه (متوسط) را نشان میدهد . مثلا ولتاژ (متوسط) حاصل از نسبت m:sمربوط به پهنای پالس P3 با ولتاژ لحطه یی مشخص شده و در زمان t2 برابراست . این حالت در شکل ۵-۱۶C با جزئیات بیشتری نشان داده شده است ، در این شکل بخش سایه روشن در بالای پالس P3 به طرفین خالی پالس جابه جا می شود .

در شکل ۵-۱۷ یک نمونه کامل موج خروجی (یک سیکل خروجی) نشان داده شده است .

Duty Cycle در موج خروجی یک اینورتر PWM



شکل ۵-۱۷ : شکل موج اصلی ولتاژ خروجی

شکل ۵-۱۷ : شکل موج اصلی ولتاژ خروجی

انرژی فراهم شده برای بار توسط اینورتر را میتوان به طریق ریاضی انتگرال ولتاژ و جریان نشان داد . اینورتری که دارای تکنولوژی PWM باشد ، هر زمان که روشن شود انرژی الکتریکی بار را تامین می کند ، به همین دلیل توان تولید شده توسط اینورتر در هر سیکل خروجی آن با مجموع مساحت پالسهای موجود در آن سیکل نشان داده میشود . بنابراین صحت معادله انتگرال

بالا یا بررسی بیشتر شکل موج PWM مشخص می شود زیرا مساحت موج سینوسی خروجی با مجموع مساحت پالسهای مجزا که برای تولید موج سینوسی بکار می روند برابراست (شکل ۵-۱۷) به مجموع زمانهایی که در آنها قطعات الکترونیکی قدرت اینورتر ONهستند و انرژی بار را در طول هر سیکل تولید می کنند ، میتوان واژه duty cycle را اطلاق کرد . در بخش بعد خواهید دید که این کمیت مطابق با ولتاژ dc busbar موجود و جریان مورد نیاز بار تعبیر خواهد کرد .

اثرات ولتاژ DC Busbar روی Duty cycle موج PWM

شکل ۵-۱۸ بخش خروجی یک یو پی اس را نشان میدهد که ولتاژی برابر 400 Vac در خروجی تولید می کند . ترانس افزاینده خروجی نسبت ۱:۲ دارد ، بنابراین اینورتر با خروجی 200 Vι–ι کار می کند . این مثال قبلا" برای تشریح یوپی اس های دارای ترانس (شکل ۴-۵) به کار رفته بود .

ولتاژ 200 Vι–ι با 115 V ι-N برابر است (یعنی ۱۱۵=√۳/ ۲۰۰) که تقریبا" معادل 325VP–P میشود . (۲ x ۱۱۵x√۲) این مدار حداقل مقدار مجاز

ولتاژ dc busbar را مشخص می کند چون اینورتر نمی تواند ولتاژ پیک تا پیک بیشتر از ولتاژ dc busbar خود تولید کند .

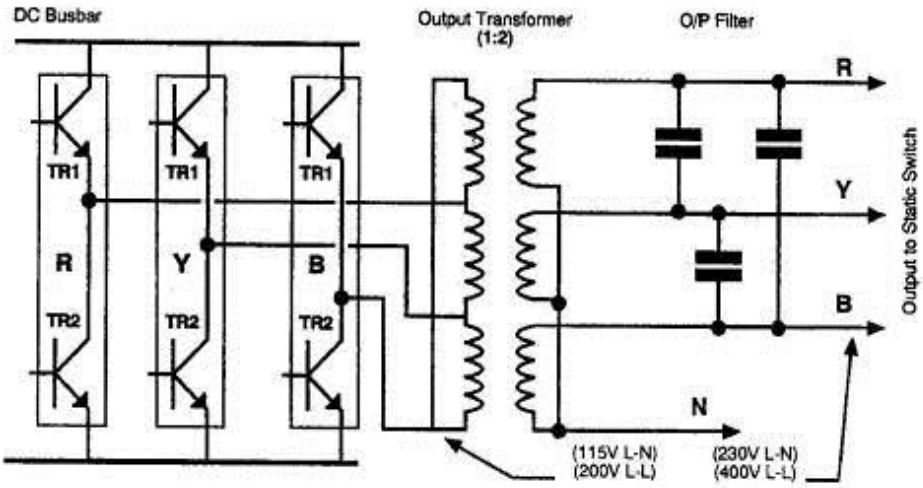
در عمل حداقل ولتاژ dc busbar برای هر سلول باتری ۱/۶۷ ولت است . در سیستم مورد نظر تحت این شرایط ۱۹۸ عدد سلول بکار می رود . بنابراین حداقل ولتاژ dc busbar ۳۳۰ ولت خواهد بود .

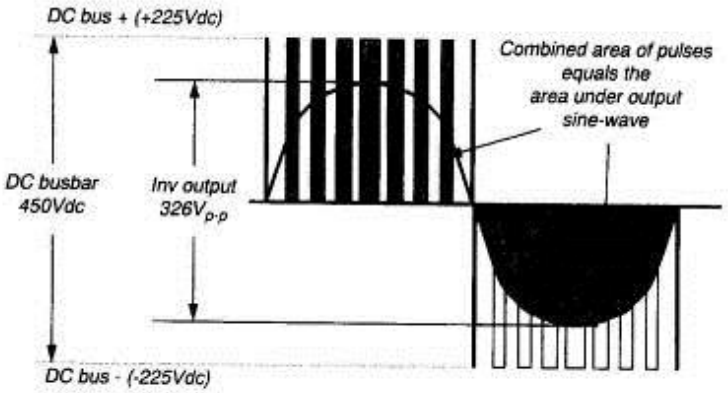
بدین ترتیب این مقادیر در محدوده dc busbar نقاطی هستند که در آن اینورتر دیگر کار نمی کند یعنی در 450 Vdc که باتریها کاملا شارژ شده اند و 330 Vdc که پائین ترین ولتاژ دشارژ باتریها می باشد .

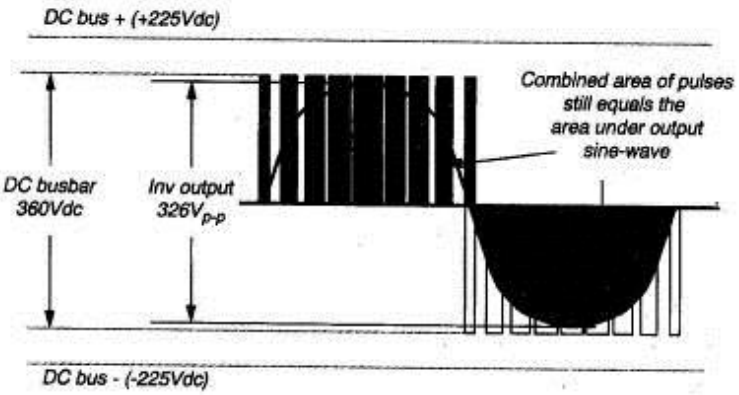
قبلا نشان داده شد که در هر سیکل خروجی مساحت موج سینوسی با مجموع مساحت پالسهای PWM برابر است و همچنین دامنه پالسهای اینورتر با ولتاژ dc busbar یکسان است . بنابراین وقتی باتریها تحت بار هستند و ولتاژ dc busbar از ۴۵۰ ولت به ۳۳۰ ولت افت می کند ، عرض پالسهای PWM برای داشتن یک ولتاژ خروجی ثابت باید متناسب با کاهش دامنه آنها افزایش یابد . این وضعیت در شکل ۱۸-۵ نشان داده شده است . همانطور که در دیاگرام مشاهده می کنید همچنان که ولتاژ باس افت می کند ، ولتاژ حداکثر (پیک) و در نتیجه مقدار (rms) خروجی اینورتر ثابت می ماند . در اینجا نیز برای واضح بودن تصویر ، درمثال شکل ۱۸-۵ فقط از ۱۶ پالس PWM در هر سیکل استفاده شده است .

در یک اینورتر PWM وقتی اینورتر off-load است و dc busbar با ولتاژ نامی خود کار می کند ، duty cycle بین ۷۵° تا حدود ۱۰۵° که اینورتر با حداقل ولتاژ باتری (پایان دشارژ باتری) کار می کند ، متغیر است .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه







شکل ۱۸- ۵ : کاهش ولتاژ DC باس و اثرات آن روی Duty-Cycle موج PWM

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تغییرات بار و اثرات آن روی duty cycle موج PWM

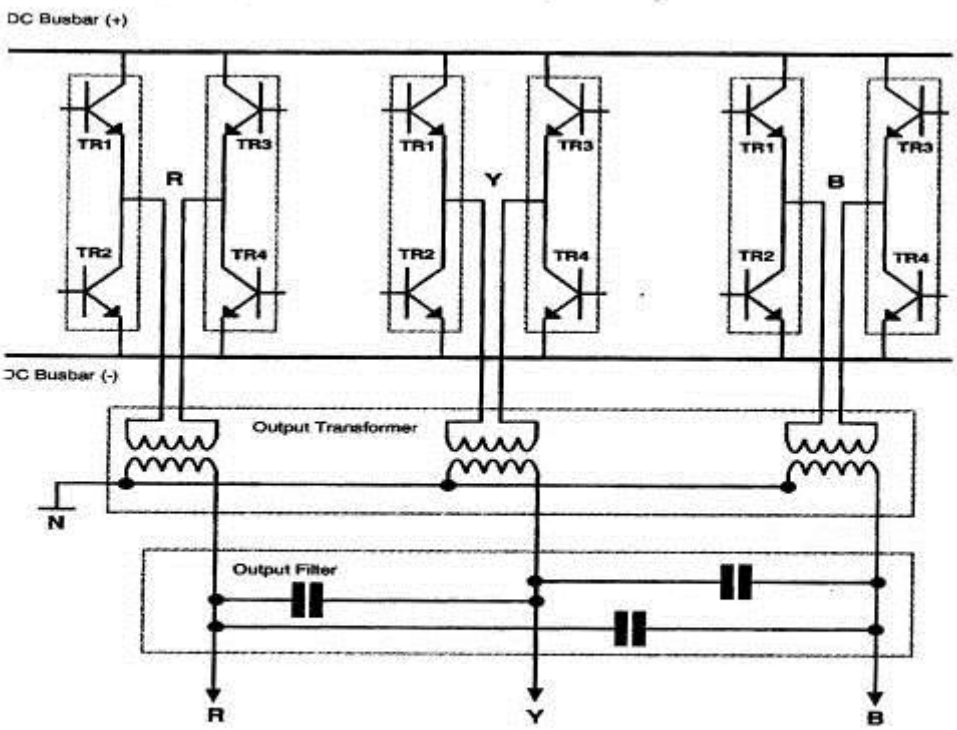
duty cycle مربوط به شکل موج PWM مستقیما تحت تاثیر تغییرات جریان کشیده شده توسط بار قرار دارد . برای مثال در پاراگراف قبل دیدید که هنگام عملکرد off-load اینورتر با ولتاژ busbar معمولی ، duty cycle تقریبا ° ۷۵ است . در صورتی که اینورتر با این شرایط به بار وصل شود جریان بار PWM نیازمند افزایش عرض پالسها است تا شکل موج خروجی را با همان دامنه قبلی خود ثابت نگه دارد . بدین ترتیب duty cycle عملا در حدود °۵ افزایش پیدا می کند .

خروجی اینورتر

در یوپی اس هایی که از ترانس برای افزایش ولتاژ تا حد مودر نیاز خروجی استفاده می کنند ، به دو طریق می توان ترانس افزاینده را بکار برد . روش اول استفاده از سه اینورتر است که خروجی آنها ، همانطور که قبلا در شکل ۱۸-۵ نشان داده شده ، به این ترانس ستاره – مثلث (delte-star) وصل شده است . به این ترکیب گاهی اینورتر ’ single –ended‘ گفته می شود .

شکل ۱۸-۵ : کاهش ولتاژ DC BUS و اثرات آن روی Duty-Cycle موج PWM مانطور که در تصویر ۱۹-۵ دیده می شود ، به صورت پل بسته شده اند – به این ترکیب نیز گاهی اینورتر ’ double –ended‘ یا ’bridge‘ می گویند . در شکل زیر می بینید که خروجی

'bridge' می تواند توان خروجی بیشتر از توانی که اینورتر ' single –ended' میتواند با ولتاژ dc busbar یکسان ایجاد کند ، تولید کند .



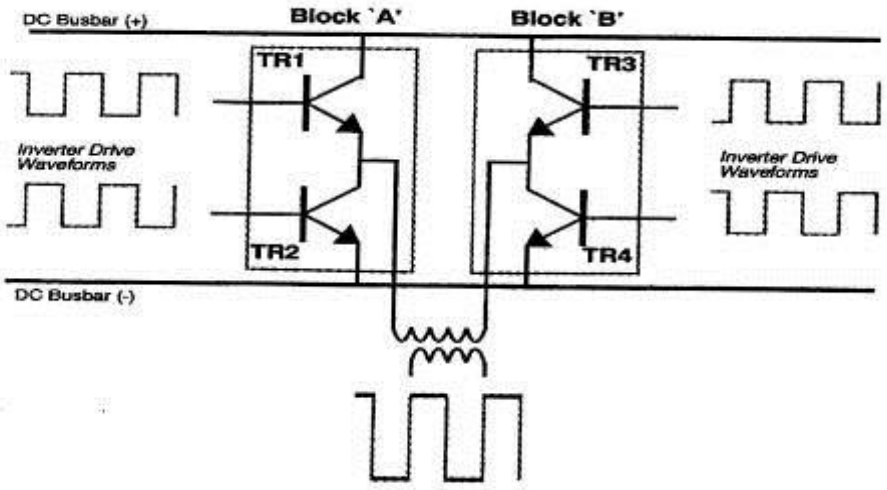
شکل ۱۹-۵ : مدار مربوط به خروجی یک اینورتر bridge

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خروجی اینورتر و ترانس ستاره

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



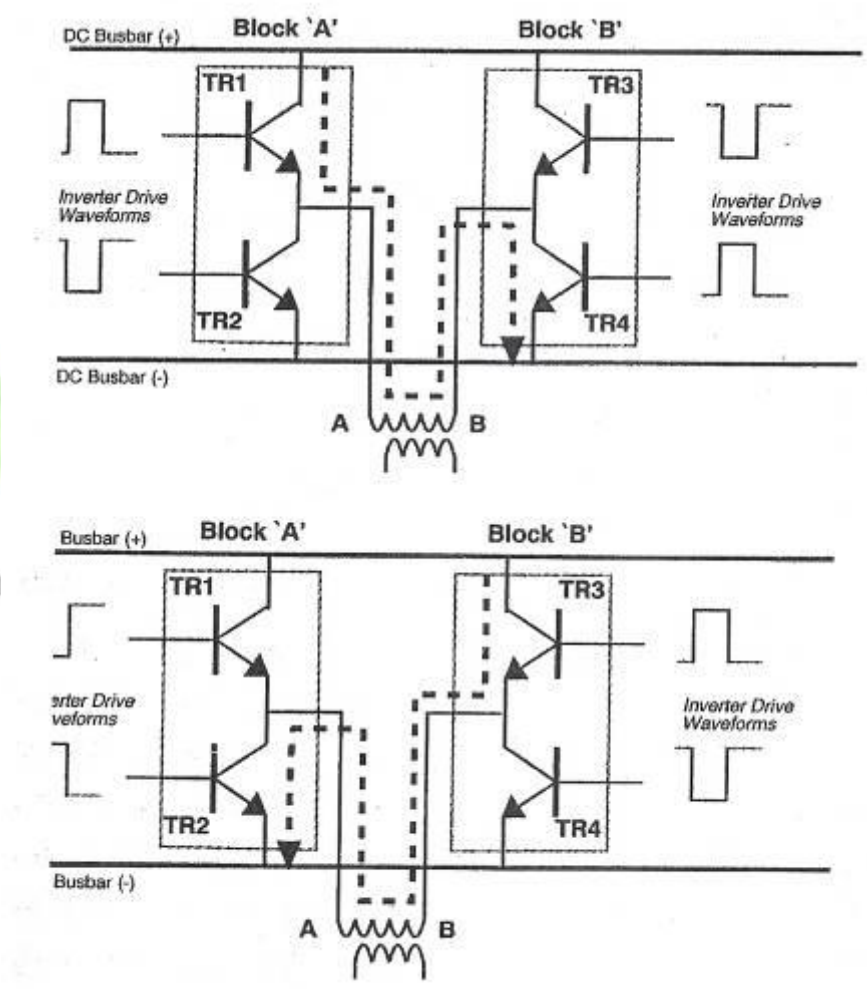
شکل ۲۰-۵ : طرز کار اینورتر bridge

طرز کار اینورتر Bridge´

شکل ۲۰-۵ دو بخش قدرت اینورتر را نشان میدهد که در یک فاز خروجی عمل کرده و از طریق یک ترانس به یکدیگر متصل شده اند ، اینورتر بخش A شامل ترانزیستور TR1/TR2 و اینورتر بخش B شامل ترانزیستورهای TR3/TR4 می باشد . همانطور که قبلا توضیح داده شد ، سیگنالهای راه انداز هر جفت ترانزیستور در یک بخش اینورتر همواره در فاز مخالف یکدیگر هستند . شکل ۲۰-۵ نیز نشان میدهد که ولتاژ مربوط به این سیگنالها در دو بخش اینورتر در فاز مخالف قرار دارند ، به عبارت دیگر سیگنالهای راه انداز دو ترانزیستور بلوک A(TR1) و بلوک B(TR2) ولتاژ مخالف دارند و این در حالت سیگنالهای دو ترانزیستور دیگر (TR2&TR4) نیز مشاهده می شود . در یک لحظه از زمان که در دیاگرام بالایی تصویر ۲۱-۵ مشخص شده است ، هر دو ترانزیستور TR1 و TR4 روشن و TR2 و TR3 خاموش هستند . بدین ترتیب سمت چپ مدار از طریق سیم پیچ اولیه ترانس خروجی به ولتاژ dc busbar مثبت و سمت راست نیز به ولتاژdc busbar منفی وصل شده و جریان در سیم پیچ اولیه در جهت A به B

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برقرار میگردد . البته ممکن است در نگاه اول چنین به نظر آید که با ایجاد اتصال کوتاه در دو سر dc busbar جریان بر قرار شده در ترانس با امپدانس سیم پیچ اولیه محدود می شود – که این امپدانس شامل امپدانس خود ترانس به همراه امپدانس انعکاسی بار و فیلتر خروجی می باشد .



شکل ۲۱-۵ : عملکرد اینورتر Bridge

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

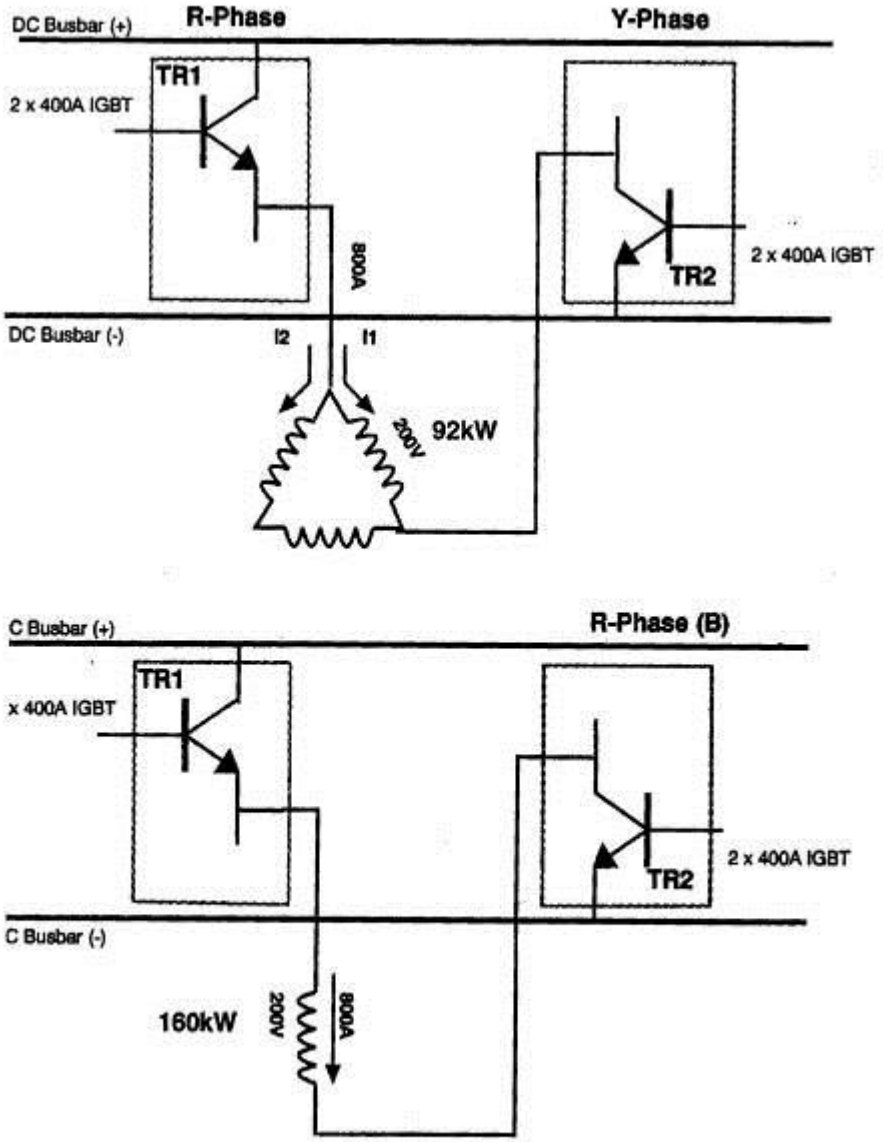
زمانی که روشهای کنترل الکترونیکی (سیگنالهای راه انداز) برعکس حالت قبل اعمال شوند ، ترانزیستورهای TR1 و TR4 خاموش شده و TR2 و TR3 روشن می شوند . این عمل باعث معکوس شدن پلاریته خروجی دو سر اولیه ترانس می شود ، همانطور که در نمودار پائینی شکل ۲۱-۵ مشاهده می کنید ، جریان در جهت B به A برقرار می شود .

بنابراین با کنترل ترتیب سوئیچینگ هر دو بخش اینورتر ، امکان تغییر جهت جریان گذرنده از اولیه ترانس به وجود می آید ، این تغییر جهت سبب القاء یک جریان متناوب در ثانویه ترانس شده و ولتاژ متناوب در آن تولید می کند . ترانس خروجی عملا یک ترانس افزاینده است و ولتاژ ثانویه آن به منزله ولتاژ خروجی یو پی اس می باشد .

شکل ۲۲-۵ یک مقایسه کلی را بین جریان برقرار شده در مدار خروجی بخش فاز R دو اینورتر ‘bridge’یا ‘single –ended ’ نشان میدهد . در مدار ‘single –ended ’ (دیاگرام بالا) سیم پیچهای اولیه ترانس به صورت مثلثی (delta) بسته شده اند و جریان تولید شده توسط یک بخش اینورتر همواره بین دو سیم پیچ تقسیم می شود .

در مدار ‘double –ended ’ سیم پیچ اولیه ترانس خروجی بطور جداگانه بین قدرت اصلی و کمکی مربوط به فاز قرار گرفته است و عملا مانند سه سیم پیچی تک فاز عمل می کنند . بنابراین جریان کاملا" از هر سیم پیچ بطور جداگانه عبور می کند . توان افزوده شده توسط اینورتر ‘double –ended ’ ۷۳ برابر بیشتر از توانی است که توسط یک اینورتر – ‘single ended ’ تولید می شود . این رابطه بین یک سیستم تکفاز و سه فاز نیز وجود دارد .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۲۲-۵ : مقایسه دو مدار قدرت خروجی

سوئیچ استاتیک

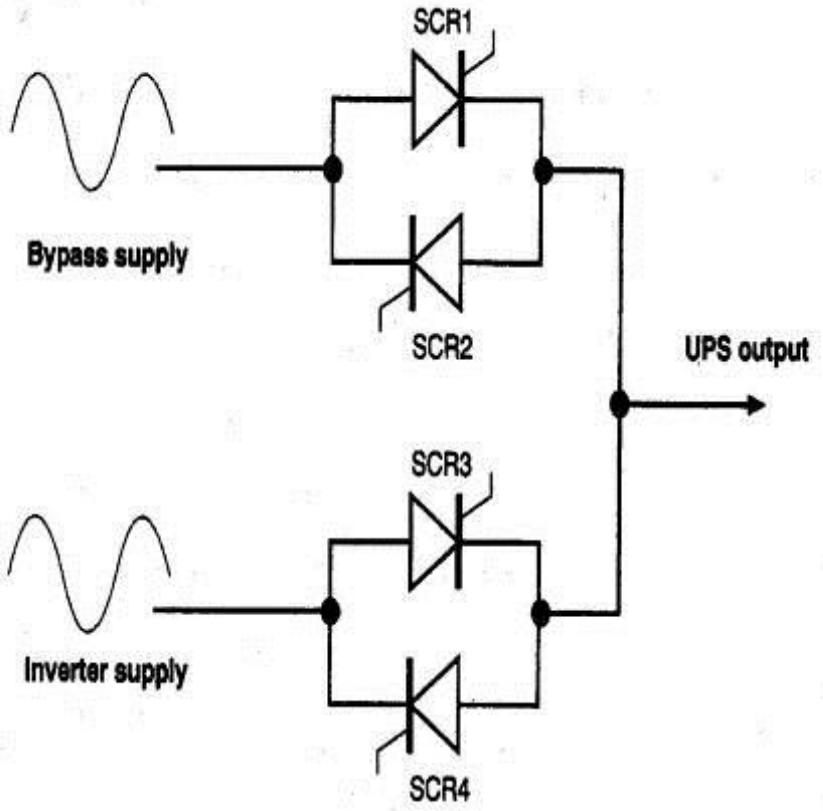
برای اینکه یک یوپی‌اس بتواند در صورت وجود نقص (در مدارهای داخلی) یا اضافه بار انرژی مورد نیاز دستگاه‌ها را تامین کند ، خروجی آن باید بتواند یا از مسیر bypass یا خروجی اینورتر تامین شود .

در یک یوپی اس از نوع on-line سوئیچ استاتیک دو عملکرد دارد ،'ONUPS' (در شرایط عادی و 'on bypass' ؛ هنگامی که یوپی اس در وضعیت bypass کار می کند یک آلارم یا اعلام وضع غیرعادی همراه آن وجود دارد زیرا در این وضعیت بار در مقابل قطع برق یا اختلالات آن محافت نمی شود . در هر دو مورد وظیفه اصلی سوئیچ استاتیک این است که یک انتقال سریع و بدون وقفه بین خروجی اینورتر و مسیر bypass ایجاد کند.

میتوان سوئیچ استاتیک را سوئیچ هوشمندی دانست که قادر است تصمیم بگیرد برای تغذیه مناسب بار از منبع انرژی ولتاژ خروجی اینورتر استفاده شود یا از برق شهر . این تصمیم گیری توسط خود سوئیچ استاتیک و یا بخش کنترل منطقی یوپی اس انجام میشود که پیوسته مسیر bypass (برق شهر) و ولتاژ خروجی اینورتر را کنترل میکند .

بخش کنترل یوپی اس برای اطمینان از هم فاز بودن (سنکرون بودن)ولتاژ خروجی اینورتر با برق مسیر by pass ، فاز و فرکانس اینورتر را کنترل می کند . انتقال سریع و بدون وقفه بین دو منبع انرژی در هر دو جهت تنها زمانی میسر است که خروجی by pass و اینورتر سنکرون شده باشند .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۲۳-۵ : طرح ساده یک سوئیچ استاتیک

طرز کار سوئیچ استاتیک

مدار سوئیچ استاتیک دو ورودی و یک خروجی دارد و همانطور که در شکل ۲۳-۵ نشان داده شده است در هر دو مسیر by pass ، اینورتر یک جفت SCR که بطور معکوس موازی شده اند ، به صورت سری قرار گرفته است . میتوان SCR های اینورتر را با کنتاکتور نیز جایگزین نمود . استفاده از کنتاکتور به جای SCR بازده سیستم را افزایش می دهد زیرا تلفات کنتاکتور از SCR کمتر است .

شکل ۲۳-۵ یک مدار تک فاز را نشان میدهد – در مدار سه فاز یک جفت SCR به صورت سری با هر فاز قرار گرفته است . منبع by pass (برق شهر) به SCR های ۱ و ۲ وصل است و خروجی اینورتر نیز به SCR های ۳و۴ . همانطور که قبلا هم گفته شد میتوان به جای SCR های ۳ و ۴ از کنتاکتور استفاده کرد .

در وضعیت عادی یعنی زمانی که اینورتر انرژی مورد نیاز بار را تامین می کند ، SCR های ۳ و ۴ روشن و SCR های ۱ و ۲ خاموش می باشند . در صورت وقوع مشکل در اینورتر یا وجود اضافه بار مدارات کنترلی سوئیچ استاتیک عیب را تشخیص داده و بار را از خروجی اینورتر به مسیر by pass انتقال می دهند . با توقف اعمال پالسهای راه انداز به SCR های ۳ و ۴ و اعمال آنها به SCR های ۱ و ۲ انرژی الکتریکی بار تامین می شود . همانطور که قبلا گفته شد هنگامی که SCR روشن می شود تا زمانی که ولتاژ دو سر آن صفر نشود به کار خود ادامه می دهد (مثل زمانی که شکل موج ولتاژ در مدار AC از نقطه صفر عبور می کند .) با روشن شدن SCR های ۱ و۲ و در حالیکه SCR های ۳ و ۴ هنوز هدایت می کنند ، by pass و اینورتر برای مدت کوتاهی با یکدیگر موازی می شوند . در این حالت انتقال بدون وقفه بین دو مسیر انرژی قطعا انجام میگیرد و به همین دلیل است که پیش از انجام هرگونه انتقال ، این دو منبع تغذیه باید سنکرون شده باشند . اگر انتقال قبل از سنکرون شدن رخ دهد ، بار حتما تحت تاثیر یک اختلال توان قرار خواهد گرفت

در صورتی که سیستم هنوز سنکرون نشده است برای خذف اختلال توان ، سوئیچ نباید انتقال بین اینورتر و bypass یا بالعکس را انجام دهد .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

درقسمت مربوط به مشخصات سازندگان ، جزئیاتی در رابطه با حدود سنکرون کردن (Synchronisation) یوپی اس ارائه میشود .

بطور کلی ، فرکانس برق شهر در انگلیس (و همچنین در ایران) بسیار پایدار است . بنابراین توجه به این نکته بسیار مهم است که اگر یک ژنراتور stand-by انرژی یوپی است را تامین می کند ، اطمینان حاصل شود که فرکانس خروجی آن برای استفاده در سیستم آن یوپی اس به اندازه کافی پایدار می باشد .

WikiPower.ir

روشن و خاموش کردن EMERSON UPS

توجه : پس از انجام هر قسمت از دستور العمل ها بر دکمه Test/Res و Audio Cancel را فشار دهید تا هم صدای آلارم قطع شود و هم ماشین در حالت جدید قرار گیرد .

نحوه روشن کردن دستگاه UPS

۱- قبل از روشن کردن UPS چک کنید تا کلید S9 در حالت OFF باشد .

۲- کلید کنترل S3 را ببندید .

۳- کلید CB1 را ابتدا به سمت خاموش (O) چرخانده و سپس در حالت روشن (I) قرار دهید که در این حالت لامپ قرمز CB1 روی تابلو روشن خواهد شد .

۴- پس از ۳۰ ثانیه و بعد از رسیدن ولتاژ DC خروجی یکسو کننده به ۳۶۰ ولت کلید باتری CBB واقع بر روی دیوار را ببندید . در این حالت لامپ قرمز CBB روی تابلو روشن خواهد شد .

۵- پس از ۱۰ ثانیه کلید S9 را ببندیدد (برای بستن کلید S9 ، ابتدا کلید را بسمت خاموش (O) چرخانده و سپس در حالت روشن (I) قرار دهید .) در این جالت لامپهای قرمز S9 روشن خواهد شد .

۶- سپس کلید Reset و Audio Cancel را فشار دهید .

۷- کلید CB2/CB3 را ابتدا به سمت CB3 چرخانده و سپس در حالت CB2 قرار داده و چند لحظه ایی نگه دارید .

۸- سپس کلید Reset و Audio Cancel را فشار دهید که در این حالت عمل انتقال از حالت Bypass به UPS انجام خواهد شد و لامپ های قرمز CB2 و سبر CB3 روشن خواهد شد .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۹- در این مرحله تمام لامپهای قرمز روشن خواهد شد و لامپ سبز CB2 نیز باید روشن باشد .

نحوه خاموش کردن دستگاه UPS

۱- کلید CB2-CB3 روی تابلو را به طرف CB3 چرخانده و نگاهدارید تا صدای تعویض کلید شنیده شود در اینحالت لامپهای قرمز CB3 و سبز CB2 روی تابلو روشن خواهد شد .

۲- کلید S9 را به حالت خاموش (O) بچرخانید تا لامپ قرمز S9 خاموش شود و لامپ سبز S9 روشن شود .

۳- کلید CBB (کلید باطری ها نصب شده روی دیوار) را به طرف خاموش (O) بچرخانید در این حالت لامپ سبز CBB روی تابلو روشن خواهد شد .

۴- کلید اصلی CB1 را به طرف خاموش (O) بچرخانید . در این حالت لامپ سبز CB1 روی تابلو روشن خواهد شد .

۵- در این مرحله تمام لامپ های سبز روشن خواهند بود و لامپ قرمز CB3 نیز روشن می باشد .

۶- کلید S3 را باز کنید .

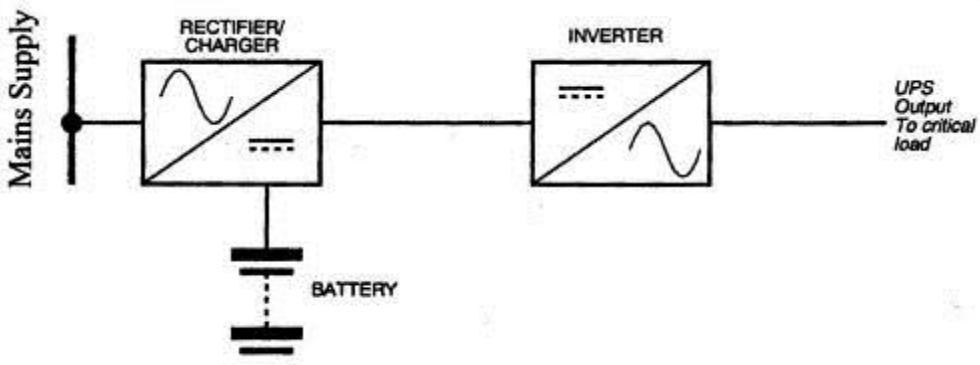
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

باتریها

WikiPower.ir

باتریها

باتریها بخش اصلی هر یو پی اس هستند که به منظور تامین یک منبع انرژی الکتریکی ذخیره یا جایگزین هنگام قطع برق شهر یا زمانی که ولتاژ آن از حد مجاز خارج شده است ، مورد استفاده قرار میگیرند .

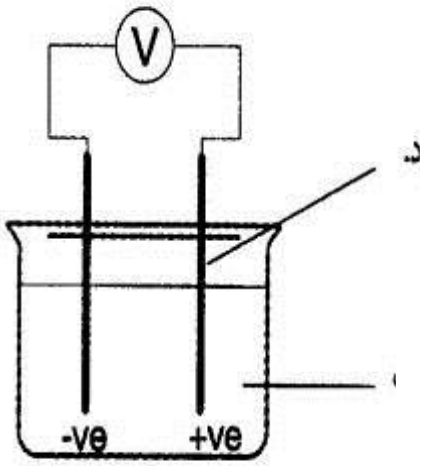


باتری ممکن است درون کابیت یوپی اس ، در کابینتهای مجزا یا داخل Rack نصب شود . محل مناسب برای باتریها به شرایط محیطی سایت و محدودیتهای مکانی محل نصب و همچنین به دو عامل ظرفیت باتری و زمان Back-up (یا زمان استقلال) مورد نیاز بستگی دارد .

باتری چیست ؟

باتری یک وسیله الکتریکی برای ذخیره انرژی است که در اشکال ، ابعاد ، ولتاژ و ظرفیتهای متعدد یافت می شود .

در شکل یک سلول باتری دیده می شود



صفحه فلزی دارای پتانسیل مثبت در اینجا بعنوان آند در نظر گرفته می شود .

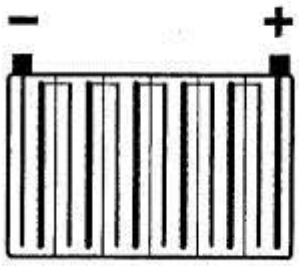
محلول الکترولیت

زمانی که دو ماده (معمولا دو فلز مختلف) در محلولی (الکترولیت) فرود برده می شوند ، بین دو الکترود جریان برقرار شده و باعث ایجاد پتانسیل الکتریکی میگردد . مقدار ای پتانسیل الکتریکی (یا ولتاژ) به جنس فلز و الکترولیتی مورد استفاده بستگی دارد . مثلا سرب اسید ، نیکل کادمیم (Nicad) ، لیتیوم و سیلور آلکالین برخی از این مواد هستند .

مناسب ترین باتریها برای یوپی اس باتریهای سرب اسید است ک در اکثر موارد نیز مورد استفاده است .

باتری سرب اسید (Lead –Acid)

یک سلول سرب اسید از الکترودهای سرب و اکسید سرب که در الکترولیت اسید سولفورک قرار گرفته اند تشکیل شده است . با استفاده از چنین ترکیبی هر سلول قادر به تولید ۲ ولت پتانسیل الکتریکی است .



در این شکل شش سلول ۲ ولتی بطور سری به یکدیگر متصل شده اند و یک بلوک ۱۲ ولتی را تشکیل میدهند

به بیان ساده تر باتری شامل تعدادی سلول متصل به یکدیگر با ولتاژ و ظرفیت معین است . ظرفیت یک باتری بر حسب آمپر ساعت (Ah) تعریف می شود ؛ یعنی قدرت یا ظرفیت یک باتری برای تولید یک آمپر جریان برای چند ساعت معین در واقع می توان گفت که هر چه تعداد سلولها بیشتر باشد مقدار ولتاژ باتری بالاتر و هر چه سطح الکترودها بزرگتر باشند ، ظرفیت سرویس دهی باتری بیشتر است .

معمولا د رحالت استاندارد باتریها از بلوکهای ۱۲ ولتی و با استفاده از ۶ سلول ساخته شده اند اما باتری های ۶ ولتی (سه سلولی) ، ۴ ولتی (دو سلولی) و حتی ۲ ولتی (یک سلولی) نیز وجود دارند .

دو نوع اصلی باتریهای سرب اسید که در یوپی اس ها بکار می روند عبارتند از :

- باتری با در باز
- باتری با درپوش کاملا بسته یا با سوپاپ تنظیم کننده (VRLA)

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

VRLA	درب باز
سازگار با محیط	تکنولوژی قدیمی
مناسب برای محیط های کار	نیاز به کابینت باتری مجزا
نیاز خیلی کم به سرویس و نگهداری	نیاز به سرویس مرتب تعمیر و نگهداری
ایمن از لحاظ خطرات اسیدی	نیاز به مراقبت های ایمنی ویژه
قابل نگهداری در انبار و در وضعیت عمودی یا افقی	استفاده و نگهداری در وضعیت عمودی

در حال حاضر باتری VRLA Lead-acid بهترین نوع باتری یوپی اس های مدرن محسوب می شود

WikiPower.ir

اندازه و مکان باتریها

تمامی سازندگان یو پی اس یک سری باتری استاندارد تولید میکنند که همه آنها برای تامین انری بار کامل یوپی اس با زمانهای Back-up گوناگون طراحی شده اند .

- سازندگان یو پی اس اکثرا باتریها را داخل کابینت دستگاه قرار می دهند (تا 60 KVA)

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- معمولا برای نصب باتریهای بیشتر کابینتهای باتری اضافی که ظاهری شبیه یو پی اس دارند ، موجود می باشد و در صورت سفارش از طرف مشتری ، ارائه میگردند .
- نصب باتریها بزرگتر یا ((غیر استاندارد)) به rack های باتری مجزا نیاز دارد . سازندگان یو پی اس به منظور تسهیل نصب در حالتهای خاص ، rack ها را در دو نوع کابینتی و قفسه یی (بدون جدار) عرضه می کنند . در rack های قفسه یی باتریها در یک کابینت باتری مجزا به ترتیبی که دسترسی به آنها آسان باشد ، نگهداری می شوند .

در جدول زیر چند نمونه از ابعاد و وزن باتری در انواع یو پی اس به همراه توان مصرفی و زمان autonomy آن آورده شده است

توان یو پی اس (KVA)	زمان Autonomy	ابعاد (میلیمتر)	وزن یو پی اس و باتری (کیلوگرم)
۴/۵	۱۰	۶۹۰*۲۰۰*۶۹۰In UPS-	۹۵
	۲۰	۶۹۰*۲۰۰*۶۹۰Two off -	۱۶۰
	۴۵	۶۹۰*۲۰۰*۶۹۰Three off -	۲۷۰
۱۰	۱۰	۱۳۰۰*۴۹۰*۸۰۰In UPS-	۲۲۵
	۲۰	۱۳۰۰*۴۹۰*۸۰۰In UPS-	۲۷۵
	۳۰	۱۳۰۰*۴۹۰*۸۰۰In UPS-	۳۲۵
۲۰	۱۰	۱۲۰۰*۴۳۰*۸۰۰In UPS-	۳۲۵
	۳۰	۱۲۰۰*۴۳۰*۸۰۰In UPS-	۵۹۰
۶۰	۶	۱۳۰۰*۸۰۰*۸۰۰In UPS-	۶۵۰

نمونه ای از ابعاد و وزن باتری

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

طرز قرار گیری باتریها

روش اتصال باتریها که در این بخش نشان داده میشود به عنوان نمونه آورده شده است و شکی نیست که ترکیب On-site در هر site فرق می کند .

در اتصال باتریها ، تمام باتریهایی که بطور سری بسته می شوند باید کاملا شبیه یکدیگر باشند .

اتصال سری

WikiPower.ir

در اتصال سری تعدادی باتری با اتصال قطب مثبت به قطب منفی ، بهم متصل شده اند .
پایه مثبت اولین باتری به پایه منفی دومین باتری ، پایه مثبت دومی به پایه منفی سومی و ... وصل شده است.

ولتاژ کلی باتری برابر با مجموع ولتاژ تک تک باتریهاست و باید به گونه یی آنها را متصل کرد که با ولتاژ DC مورد نیاز یوپی اس متناسب باشد .

با استفاده از این روش در اتصال باتریها ، ظرفیت سرویس دهی باتری ثابت می ماند و با مقدار اولیه هر باتری برابر است . برای مثال: اگر ۱۲ باتری ۱۲ ولت و ۱۰Ah به صورت سری به یکدیگر متصل شوند ، باتری که در نتیجه این اتصال تشکیل می شود دارای ۱۴۴ ولت و ۱۰Ah ظرفیت خواهد بود .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

باتری 300Ah بصورت سری

تصال موازی

اتصال موازی ترکیب دو یا چند اتصال سری است و باید در هر ردیف تعداد باتریها با هم برابر باشد . باتریها را به دو دلیل مهم موازی می کنند . دلیل اول افزایش ظرفیت سرویس دهی (Ah) باتری است . دلیل دوم افزایش انعطاف پذیری باتری کل است تا خرابی یکی از باتریها در مجموع سبب غیر قابل استفاده شدن باتریهای دیگر برای یوپی اس نگردد .

پایه مثبت اولین سری باتری به پایه مثبت دومین سری باتری و پایه مثبت سری دوم به پایه مثبت سری سوم وصل می شود و ... همچنین پایه منفی اولین سری باتری به پایه منفی دومین سری و پایه منفی دومین سری به پایه منفی سومین سری وصل می شود و ...

ولتاژکلی باتری برابر با ولتاژ هر ردیف سری از باتریها است و ظرفیت کلی آن نیز با حاصل جمع ظرفیت هر سری برابر است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای مثال : اگر سه ردیف متشکل از ۱۲ باتری ۱۲ ولت و ۱۰ Ah به صورت موازی بسته شوند ، باتری حاصل از این اتصال دارای ۱۴۴ ولت و ۳۰Ah ظرفیت خواهد بود .

موازی کردن بیش از ۶ ردیف سری باتری چندان متداول نیست .

جعبه های اتصال

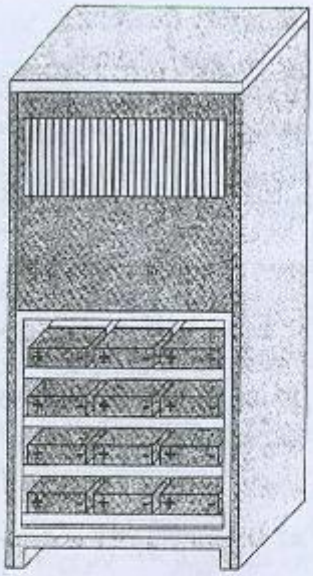
از جعبه های اتصال به منظور آسان کردن عمل اتصال باتری به یوپی اس استفاده می شود . علاوه بر ایجاد فضایی مناسب برای وصل صحیح کابلهای باتری ، جعبه های اتصال دارای فیوزهای مناسبی به منظور محافظت از هر سری باتری و کابلهای متصل به آنها می باشند . هنگامی که لازم است ۲ یا چند ردیف باتری موازی به یک یوپی اس وصل شوند ، معمولا از جعبه اتصال استفاده میشود . جعبه اتصال فیوزدار از ردیفهای سری باتری و کابلها محافظت کرده و همچنین امکان برداشتن هر سری باتری را برای تعمیر یا تعویض ، بدون هیچگونه مشکلی و بدون آن که نیازی به قطع اتصال باتری و یوپی اس باشد فراهم میکند .

برابر بودن طول کابلها در هر ردیف سری باتری بسیار اهمیت دارد زیرا بدین ترتیب امپدانس و در نتیجه جریان هر ردیف باتری تقریبا با هم برابر است .

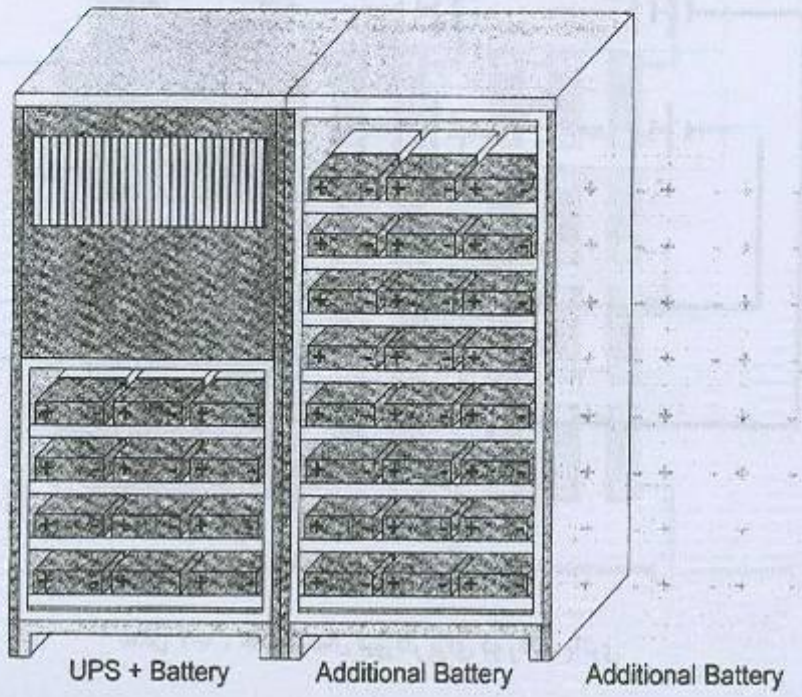
WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

UPS با باتری داخلی



کابینتهای باتری اضافی



برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اطاق باتری در سیستمهای توان بالا و باتریهای پارالل شده

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کابینت باتری UPS های IGBT

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

روش انبار کردن ، حفظ و نگهداری باتری

عمر مفید باتریها کم است و باید آنها را یک منبع کوتاه مدت تامین انرژی برای یوپی اس به شمار آورد و در صورتی که برای مدت طولانی از آنها استفاده شود قطعا باید آنها را عوض کرد . نحوه استفاده از باتری و شرایط محیطی که باتری در آن قرار دارد تاثیر مستقیم بر عمر مفید باتری دارد . به همین علت انتخاب و تعیین نوع باتری برای نصب در یوپی اس نیاز به دقت فراوان دارد . عواملی که بیشترین تاثیر را برای عمر مفید باتری دارند در زیر توضیح داده شده اند

انبار کردن

طول مدت انبار کردن باتریهای VRLA معمولا بین ۱۲ تا ۱۸ ماه در دمای ۲۰° C می باشد که این مدت از زمان شارژ باتری آغاز می شود .

باتریهای VRLA را هرگز نباید در حالی که دشارژ یا نیمه دشارژ هستند انبار کرد .

همیشه باتریها را در محیط خشک ، خنک و تمیز در بسته بندی اولیه نگهداری کنید . در صورتی که ناچار به نگهداری باتری برای مدت ۱۲ ماه یا بیش از آن هستید لازم است آن را یک بار دیگر شارژ کنید .

عمر تعیین شده برای باتری

تمام باتریها دارای عمر تعیین شده هستند که براساس فرضیات خاصی درباره نحوه استفاده از باتری و محیط نگهداری آن ، توسط سازندگان باتری اعلام میگردد .متاسفانه امکان هماهنگ کردن فرضیات طراحی یک مهندس طراح باتری با دنیای واقعی کاربرد سیستمهای یوپی اس وجود ندارد .

سازندگان باتری تصریح می کنند که در شرایط مناسب شارژ باتری و در دمای معین و با توجه به دفعات مشخص دوره شارژ و دشارژ ، باتری آنها برای چندین سال کار خواهد کرد .هنگام استفاده از باتری برای یوپی اس، احتمالا دمای محیط اطراف دقیقا با آنچه که سازندگان باتری اعلام کرده اند یکسان نمی باشد و تعداد و مدت دشارژ آن براساس نوع منبع اصلی ولتاژ سایت مشخص خواهد شد . بنا به دلایل فوق عمر مفید باتری معمولا از ((عمر تعیین شده)) آن کمتر می باشد .

سولفاته شدن باتری / Undercharge

WikiPower.ir

اگر ولتاژ مدار باز یک باتری از مقدار معین آن کمتر باشد احتمالا سولفاته شدن باتری سبب این پیشامد شده است.

زمانی که باتری برای مدت طولانی در وضعیت دشارژ یا در انبار مانده باشد ، کریستالهای سولفات سرب رفته رفته تشکیل میشوند و مانند سدی در برابر شارژ مجدد باتری عمل کرده و مانع کار باتری بطور عادی می شوند .

بسته به میزان سولفاته شدن باتری ، توسط یک جریان شارژ ثابت و محدود به یک دهم ظرفیت باتری به مدت حداکثر ۱۲ ساعت و با ولتاژ بالاتر ، میتوان مجددا باتری را قابل استفاده کرد .

توجه : ولتاژی که در چنین شرایطی برای شارژ بکار می رود بیش از مقدار ولتاژ عادی توصیه شده می باشد ، بنابراین هنگام انجام این کار باید باتری را تحت نظر داشت (بدون مراقب رها

نشود) و در صورت ایجاد گرمای زیاد از شارژ آن جلوگیری کرد . ممکن است همانطور که باتری احیا میشود ، ولتاژ مورد نیاز برای اعمال چنین جریان زیادی به باتری کاهش یابد تا بتوان به شارژ عادی باتری ادامه دارد

در شرایطی که باتری به شدت سولفاته شده است امکان احیای آن وجود ندارد و باید باتری دیگری جایگزین آن گردد .

شارژ بیش از حد باتری

شارژ شدن مناسب باتری عمدتا" به عواملی مانند ولتاژ ، جریان و دما وابسته است که این عوامل با یکدیگر در ارتباط بوده و تمام آنها می توانند سبب شارژ بیش از حد باتری شوند .

ولتاژ بیش از حد شارژ سبب ورود جریان بسیار زیادی به باتری میگردد که این جریان به صورت گرما تلف می شود و ممکن است باعث متصاعد شدن گاز از سوپاپ اطمینان (سوپاپ تنظیم کننده) باتری شود . بدین ترتیب فلز الکترود مثبت باتری در مدت کوتاهی خراب شده و باتری به سرعت فاسد می شود .

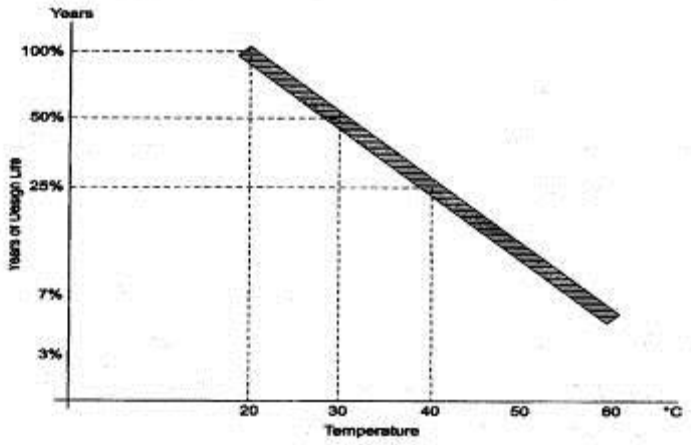
دما

اکثر سازندگان ، دمای مناسب برای کار باتری را ۲۰ الی ۲۵ درجه سانتیگراد تعیین می کنند . شکل ۶-۶ نشان میدهد که چگونه دماهای بالا سبب کاهش عمر مفید باتری شده و در شرایط حاد منجر به فرار حرارتی (Thermal runaway) خواهد شد ؛ در اثر این امر گاز اکسیژن یا هیدروژن تولید می شود و در اثر جمع شدن این گازها در کاور باتری برآمدگی ظاهر خواهد شد . در صورت مواجه شدن با چنین وضعیتی باتریها VRLA دیگر قابل استفاده نبوده و باید عوض شوند .

دمای بسیار زیاد باعث از بین رفتن باتریها می شود .

دماهای پائین تاثیر چندانی بر عمر مفید باتری نمی گذارند اما عملکرد آن را ضعیف می کنند

.



شکل ۶-۶ : مشخصه دما/طول عمر یک باتری VRLA

WikiPower.ir

در شکل ۶-۶ عمر مفید به دست آمده برای باتری VRLA در دماهای محیطی گوناگون نمایش داده شده است . همانطور که در شکل مشاهده می شود دمای بالا از عمر مفید باتری می کاهد

.

دشارژ بیش از حد یا شدید

هنگامی که یک باتری آنقدر دشارژ شود که ولتاژ تحت بار آن از حد تعیین شده پائین تر آید ، گفته می شود که باتری بیش از حد دشارژ شده است (Over Discharge). وقتی باتری بیش از این مقدار نیز دشارژ شود ، گفته می شود که دچار دشارژ شدید شده است (Deep Discharge) و این حالت بر ظرفیت باتری و عمر مفید آن تاثیرنامطلوب دارد . دشارژ بیش

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

. هرچند که کاربران یوپی اس هرگز نباید از مراقبت از دستگاه و درجه حرارت محیط اطراف باتریها غافل شوند .

نگهداری باتری

مراقبت و نگهداری از باتریها VRLA باید بطور دوره یی و مرتب انجام گیرد .

انتخاب باتری با ظرفیت سرویس دهی مناسب

[

ظرفیت سرویس دهی باتریهای یوپی اس براساس زمان لازم جهت تولید انرژی Back-up توسط یوپی اس ، در شرایط افت کلی یا جزئی منبع برق ورودی AC انتخاب می شود .

از لحاظ آماری ۹۵٪ از تمام اختلالها در برق شهر کمتر از ۵ دقیقه طول می کشد و موردی پیش نمی آید که چند ساعت ادامه پیدا کند .

یک چنین باتری باید بتواند انرژی الکتریکی بار را برای مدتی که توسط کاربر تعیین می شود تامین کند و دارای ظرفیت سرویس دهی اضافی نیز باشد تا برای روشن شدن ژنراتور ، یا خاموش شد دستگاه های حساس بطور صحیح زمان کافی وجود داشته باشد .

➢ موارد قابل توجه

در یک سیستم محافظت شده توسط یوپی اس ، طول مدت Back-up (autonomy) مهمترین پارامتر است ، اما موارد زیر را نیز باید در نظر گرفت :

- بیشتر چه نوع مشکلاتی در برق محل نصب یوپی اس به وجود می آید ؟

- آیا یک ژنراتور Stand-by در محل وجود دارد ، در صورت مثبت بودن پاسخ آیا بطور خودکار روشن می شود ؟
- آیا بار حساس دارای نرم افزار یا امکانات Shutdown بطور خودکار می باشد ؟
- عمل Shutdown چه مدت طول می کشد ؟
- آیا مکان نصب ۲۴ ساعته و در تمام هفته بازدید می شود ؟
- چقدر فضا برای باتریها وجود دارد ؟
- آیا محدودیت بودجه وجود دارد ؟
- باتریها در کجا قرار خواهند گرفت ؟
- آیا بار تغییرات پله یی و دائمی دارد – مثلا آیا بخش اعظم بار متصل به یوپی اس مرتب خاموش و روشن می شود ؟

محاسبات

در انتخاب باتری با ظرفیت سرویس دهی مناسب حداقل به دو نکته لازم است توجه شود :

- بار باتری
- زمان استقلال یا Back-up مورد نیاز

بار باتری

باری که بر باتری اعمال می شود با جمع کردن بار واقعی یوپی اس و تلفات بخش اینورتر آن محاسبه می شود .

به عنوان مثال :

اگر بار متصل به یوپی اس 40Kva و ضریب توان آن ۰/۸ باشد ، بار یوپی اس 32kva است .

اگر راندمان اینورتر یوپی اس ۹۰٪ باشد ، تلفات اینورتر 3/5 Kw است .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بنابراین برای تغذیه بار ، باتری باید به اندازه ۳۵/۵kW =۳/۵+۳۲ توان (dc) تولید کند .

در جدیدترین نسل یوپی اس های مدل on-line ، راندمات اینورتر بیش از ۹۷٪ است و باتری زمان autonomy بیشتری نسبت به زمانی که به اینورتر با راندمان پایین تر متصل بود ، فراهم خواهد کرد .

محاسبات

زمان Back-up مدت زمانی است که باتری باید انرژی و توان مورد نیاز بار را که در بالا توضیح داده شد ، تامین کند و اغلب به آن زمان استقلال (autonomy) یا زمان دشارژ نیز گفته میشود .

باتریها در انواع گوناگون و میزان آمپر ساعت متفاوت عرضه می شوند ، بنابراین به منظور نصب باتری مناسب و استفاده از آن باید محاسبه دقیقی انجام گیرد .

به عنوان مثال :

یک باتری برای ۱۰ دقیقه 35/5kW توان برای بار (dc) تولید کند .

ولتاژ ثابت باتری ۵۷۶ ولت است (با استفاده از شارژر/ یکسو کننده) ، پس باتری باید بتواند برای ۱۰ دقیقه ۶۱/۶۳ آمپر جریان در مدار ایجاد کند .

توجه : محاسبه فوق به شکل ساده در این جا آمده است زیرا ولتاژ واقعی باتری با دشارژ شدن آن افت می کند .

سازندگان باتری همیشه جداول یا نمودارهایی را عرضه می کنند که با استفاده از اطلاعات آنها میتوان ظرفیت سرویس دهی مورد نیاز را تعیین کرد .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در مورد مثال فوق ، با توجه به اطلاعات ارائه شده از سوی سازندگان باتری ، ۴۸ عدد باتری (۵۷۶ ولت) با ۲۴ آمپر ساعت ظرفیت سرویس دهی میتواند برای ۱۰ دقیقه بار را تغذیه کند .

سازندگان یوپی اس معمولا" روش اتصال باتری را به طریقی که مورد نیاز در کاربرد خاصی می باشد محاسبه می کنند . اکثر سیستمهای یوپی اس دارای ولتاژ dc bus ثابت هستند . از این رو تنها با افزایش میزان آمپر ساعت باتریهای استفاده شده یا با موازی کردن ردیف های سری باتری و یا بکار بردن هر دو روش ، زمان autonomy بیشتر می شود .

برخی سیستمهای یوپی اس ولتاژ dc bus متغیر دارند بنابراین به منظور افزایش زمان استقلال یا کم کردن ابعاد فیزیکی و یا کاهش هزینه ، میتوان ترکیب باتریها را به دلخواه مشخص کرد .

شارژکردن

برای آن که باتری به بهترین نحو ممکن کار کند و از عمر مفید طولانی برخوردار باشد ، شارژکردن باتری VRLA به طریق صحیح بسیار حائز اهمیت است .

مدارات داخلی یوپی اس شیوه شارژ باتری را به طریق صحیح تضمین می کند . در بسیاری از سیستمهای یوپی اس ، باتری به صورت شناور شارژ میشود (Float Charged) در این حالت باتری پیوسته با ولتاژی بین ۲/۲۵ و ۲/۳ ولت برای هر سلول شارژ می شود .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ایمنی باتری

باتریها همواره دارای الکتریسیته هستند توجه کنید که هرگز ترمینالهای باتری اتصال کوتاه نشوند .

ولتاژ dc بالا از برق شهر خطرناکتر است .

وزن باتریها زیاد است ، هنگام بلند کردن و جابجائی آنها دقت کنید .

برای حمل باتریهای سنگین تر از ۲۴ کیلوگرم استفاده از وسایل کمکی الزامی است .

هنگامی که باتری در حال جریان دهی است از برداشتن سرپوش آن یا دستکاری باتری خودداری کنید . باتریهای VRLA نیاز به سرویس ، افزودن الکترولیت یا اندازه گیری چگالی اسید ندارند .

تعویض و بازیابی باتری

هنگامی که عمر مفید یک باتری به پایان می رسد باید آن را با باتری جدید جایگزین نمود و یا جهت احیا به یک مرکز مجاز بازیابی عودت داد .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

باتریهای کهنه جزء زباله های ویژه محسوب می شوند و باید به روشهای صحیح دفع شوند . ارگان مسئول دفع این نوع زباله ها موظف است باتریهای کهنه را به شکل صحیح معدوم نماید و تخلف از قانون مشمول پرداخت جریمه سنگین و یا حبس می باشد .

باتریهای VRLA حاوی مواد زیان آوری برای محیط زیست هستند .

از انداختن باتریهای تمام شده در سطل زباله خود داری کنید .

از دفن باتریهای تمام شده VRLA در زمین یا آتش زدن آنها اجتناب کنید .

باتریهای VRLA را که تاریخ مصرف آنها منقضی شده است به تولید کننده باز گردانید .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

روش محاسبه

توانUPS

روش محاسبه توان UPS وآمپرساعت باتری مورد نیاز (AH)

با توجه به جریان مصرفی که از سوی مشتری ارائه می گردد می توان , توان UPS و باتری را به روش زیر محاسبه نمود .

نکته : برای جریانهای بیشتر از 45 آمپر باید UPS سه فاز محاسبه نمود و معمولاً UPS تا توان 10KVA را تک فاز و بیشتر از 10KVA را سه فاز انتخاب می کنند .

۱- KVA سیستم از رابطه زیر محاسبه می شود (سیستم سه فاز) $U_L I_L$

$$S= \sqrt{3}$$

$U_L I_L$

$$P= \sqrt{3}\,\text{Cos}\alpha$$

تذکر : Cosα همان ضریب قدرت بار یا Power Factor می باشد .

برای سیستم تک فاز S از رابطه زیر به دست می آید $S=$

$U_L I_L$

- برای توسعه KVA به دست آمده را در 20% ضرب می‌کنیم .

۲- پس از تعیین KVA می توان نوع UPS را انتخاب نمود (نوع از جهت مشخصات UPS مهم است
)

۳- حال که نوع UPS مشخص گردید باید ماکزیمم و مینیمم UPS DC bus را مشخص نمود .

تذکر : معمولا Cell float voltag = 2.275 است .

$$\text{تعداد Cell} = \frac{MaxOperatingVeltag}{CellFloatVoltag}$$

با تقسیم ماکزیمم ولتاژ بر ولتاژ float هر سل تعداد سل به دست می آید .

۴- با به دست آمدن تعداد cell میتوان تعداد باتریها را (بستگی به تعداد سل در هر باتری) به دست
می آید .

تعداد باتری = تعداد Cell یک باتری / تعداد Cell

۵- با تقسیم مینیمم ولتاژ Dc bus بر تعداد cell می تواند ولت بر سل در هنگام دشارژ را بدست آورد
.

۶- با توجه به Backup Time که از طرف مشتری ارائه می گردد و ولت بر سل هنگام دشارژ با
استفاده از جدول Watt / Ah /cell بدست می آید .

۷- از رابطه زیر می توان Ah را بدست آورد .

Capacity = watt / Cell تعداد * W/Ah/Cell

مثال : جریان مورد نیاز یک سایت ۲۰ آمپر است مطلوبست , محاسبه نوع UPS و تعداد باتری که
بتواند ۳۰ دقیقه Backup time داشته باشد . ضریب قدرت را 0.8 در نظر بگیرید.

۱- $S = U_L I_L = 220x20 = 4400\ VA$

با توجه به ضریب 20% برای توسعه میتوان نوشت $S = 4400+20\%x4400 = 5280\ VA$

۲- پس UPS دارای قدرت 6KVA انتخاب نموده . یا اولین رنج بالاتر را انتخاب می کنیم .

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳- مشخصات UPS را مشخص نموده فرض می کنیم UPS انتخابی ولتاژ DC Bus آن بین 204- 275 باشد .

تعداد Cell = $\frac{V\,max}{Vfloate} = \frac{275}{2.275}$ =120 Cell

۴- تعداد باتریها : فرض می کنیم باتریها دارای 6 سل باشند . تعداد باتریها = $\frac{120}{6}$ =20

۵- ولتاژ دشارژ هر Cell

تعداد = $\frac{204}{120}$ = 1.7

Vmin/Cell

۶- با استفاده از جدول Watt / Ah /cell وات هر cell را می توان بدست آورد .

در این مثال تقاطع 1.7 با 30M عدد 1.872 می باشد . P=s.cos=6000 x 0.8=4800

Ah = p/Cell تعداد ⁎W/Ah/Cell =

۷- $\frac{4800}{120x1.872}$ = 21.36Ah

با توجه به جدول ضمیمه GENERAL SPECIFICATION باتریها 21.36 آمپر ساعت وجود ندارد پس نزدیکترین رنج بالاتر را انتخاب می کنیم یعنی 24Ah

NP 24 -12v YU ASA

تذکر : این روش جهت باتری YUASA می باشد .

مثال : جهت یک سایت Main frame با جریان 100 آمپری توان UPS مورد نیاز را محاسبه نموده و اگر Back up Time مورد نیاز 30 دقیقه باشد آمپر ساعت باتریهای مورد نیاز را بدست آورید .

۱- $S = \sqrt{3}\,U_L I_L$ = S = 1.73 x 380 x 100 = 65817 VA

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ضریب توسعه 20% در نظر می گیریم

S = 65817+ 20% x 65817 = 78980VA

۲- پس UPS دارای قدرت 80KVA انتخاب نموده

۳- حال اگر ولتاژ Dc bus بین 325-450 باشد پس می توان تعداد Cell را بدست آورد

N.Cell = $\frac{450}{2.275} = \frac{V\,max}{Vfloat}$ =198 Cell

۴- اگرهر باتری 6Cell6 داشته باشد تعداد باتریها بدست می آید .

N.Battery = $\frac{198}{6}$ =33

VPC = ۵ - $\frac{325}{198} = \frac{V\,min}{N.cell}$ = 1.642 = 1.65

۶- با توجه به جدول WPC و M (دقیقه) وات هر Cell مشخص می گردد .

WPC = 1.914

اگر Cos α = 0.8 باشد پس :

P = S.COSα = 80.000 x 0.8 = 64000

Ah = $\frac{64000}{198x1.914} = \frac{P}{N.CellxW\,/\,Ah\,/\,Cell}$ = 168.8 Ah

پس باتری 170 آمپر ساعت یا بالاترین رنج موجود را انتخاب می کنیم .

Watts/Ah/Cell	NP Range 25C

Time / Vpc	5M	10 M	15 M	20 M	25 M	30 M	35 M	40 M	45 M	60 M	2HRS	3HRS	5HRS
1.6	5.421	3.884	3.074	2.554	2.211	1.943	1.767	1.621	1.490	1.201	0.721	0.524	0.346
1.63	5.303	3.864	3.016	2.533	2.191	1.938	1.747	1.611	1.471	1.198	0.716	0.521	0.343
1.65	5.268	3.806	2.984	2.513	2.178	1.914	1.743	1.602	1.458	1.194	0.713	0.518	0.341
1.67	5.173	3.740	2.952	2.503	2.159	1.895	1.728	1.589	1.445	1.186	0.708	0.515	0.339
1.69	5.056	3.712	2.922	2.477	2.128	1.881	1.705	1.580	1.432	1.174	0.704	0.513	0.337
1.7	4.945	3.632	2.907	2.467	2.116	1.872	1.702	1.567	1.422	1.171	0.700	0.511	0.335
1.75	4.692	3.551	2.822	2.372	2.048	1.819	1.648	1.517	1.373	1.151	0.682	0.496	0.326
1.8	4.493	3.389	2.559	2.272	1.964	1.754	1.579	1.444	1.318	1.086	0.658	0.478	0.314
1.85	4.130	3.163	2.526	2.144	1.857	1.655	1.82	1.350	1.240	0.023	0.622	0.459	0.300

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

atts/Ah/Cell

جدول وات آمپر ساعت هر Cell

مشخصات UPS 400KVA امرسون

و نقشه های مداری آن

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

400KVA UPS SPECIFICATION

INPUT CHARACTERISTICS	
Voltage (Vac).....	380/220 .....415/240
Voltage Tolerance	+10%-15%
Phases	Three + Neutral
Frequency	50Hz
Frequency Tolerance.....	± 5%
Power Walk In	20 to 100% in 15 Seconds
Input kVA for load of 400kVA /320kW.....	405kVA 443Kva
Power Factor	0.86 .....0.79
Input Current Full Load Amps	616A.....616A
Input kW Full Load.....	350kW.....350kW
Recharge	378kW..... 378kW
Maximum Peak Demand	478kVA/378kW

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Current Limit (adjustable)	115%
Input Circuit Breaker Breaking Capacity (kA).....	40kV
Supply Neutral	Earthed as standard

OUTPUT CHARACTERISTICS

Output Voltage Line to Line(Vac).....	
Line to Neutral (Vac).....	380 .....415 220 240
Voltage balance (balanced load)	± 1% ± 3 %
(50% load imbalance).....	
Harmonic content	3% max individual 5% total
RF Interferance Suppression	Complies With VDE 0875N and BS800
Output frequency (Hz)	50
Frequancy sync window	1%
Frequancy slew-rate	1Hz/sec

Overload rating	110%	1Hr
……		10mins
	125%	30secs
……		

150%……..

Current Limit…… 150%

Power Factor…… 0.7 to Unity within kW rating

DC CHARACTERISTICS

Nominal Charger Voltage(Vac)……	450 ± 5%
D.C.Ripple ……	1% max
D.C.overvoltage trip ……	465 – 493 V
Battery on load ……	400 V
Battery end discharge voltage ……	334 Vdc
Number of cells (ni-cad) ……	310
(lead acid)……	198
Battery Charge Limit ……	15% of module rated input current

ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS

Ambient temperature (storaage) ……	-20° to +70° C
(operating)……	0° to 40° C

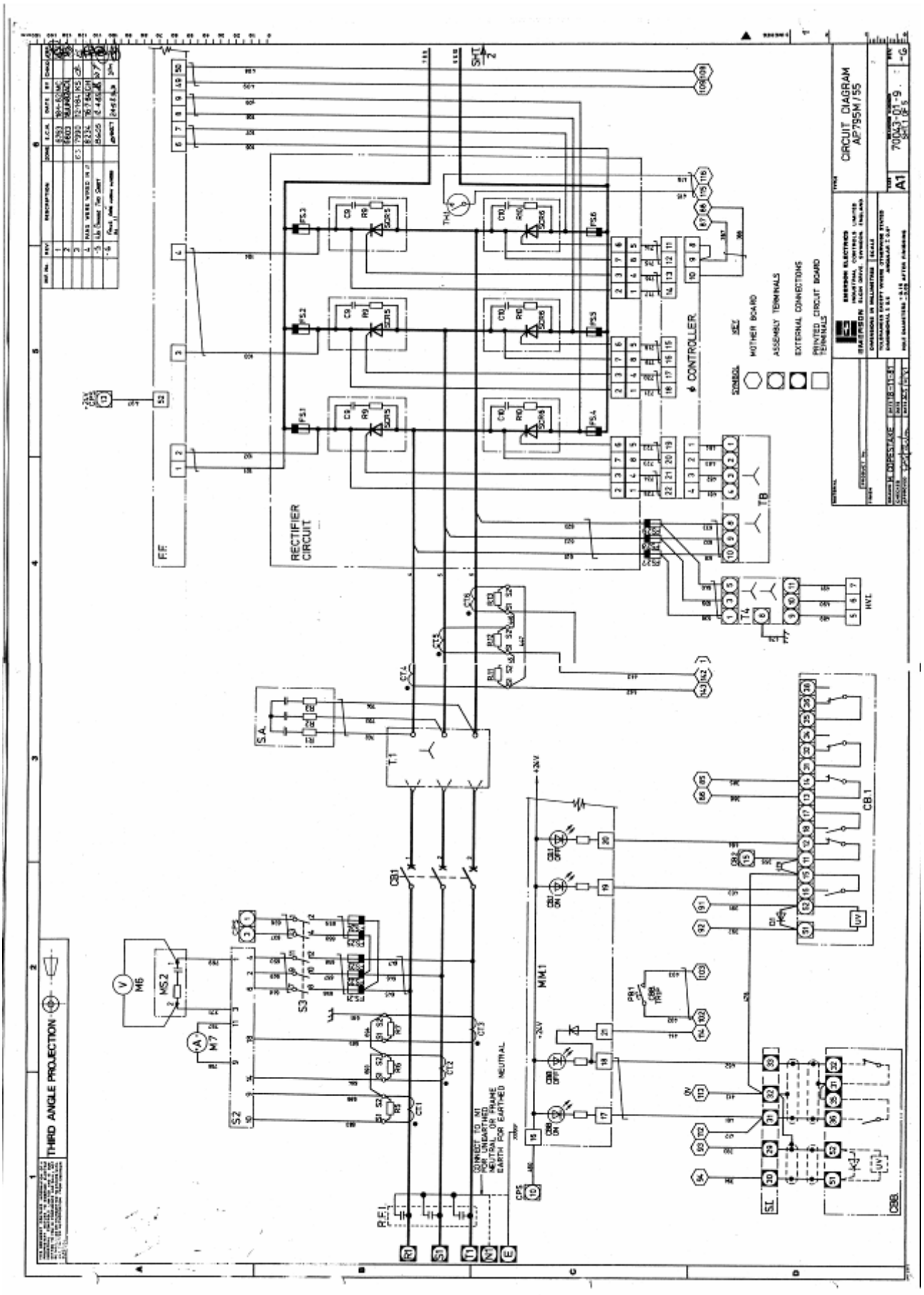
	(derating).....	By 1.5% per °C between 40°-50° C
Relative Humidity		0 to 95% non-condensing
Altitude	(operating)	0 to 1000 metress
	(derating)	1% per 100m between 1000 and 2000m

MECHANICAL CHARACTERISTICS

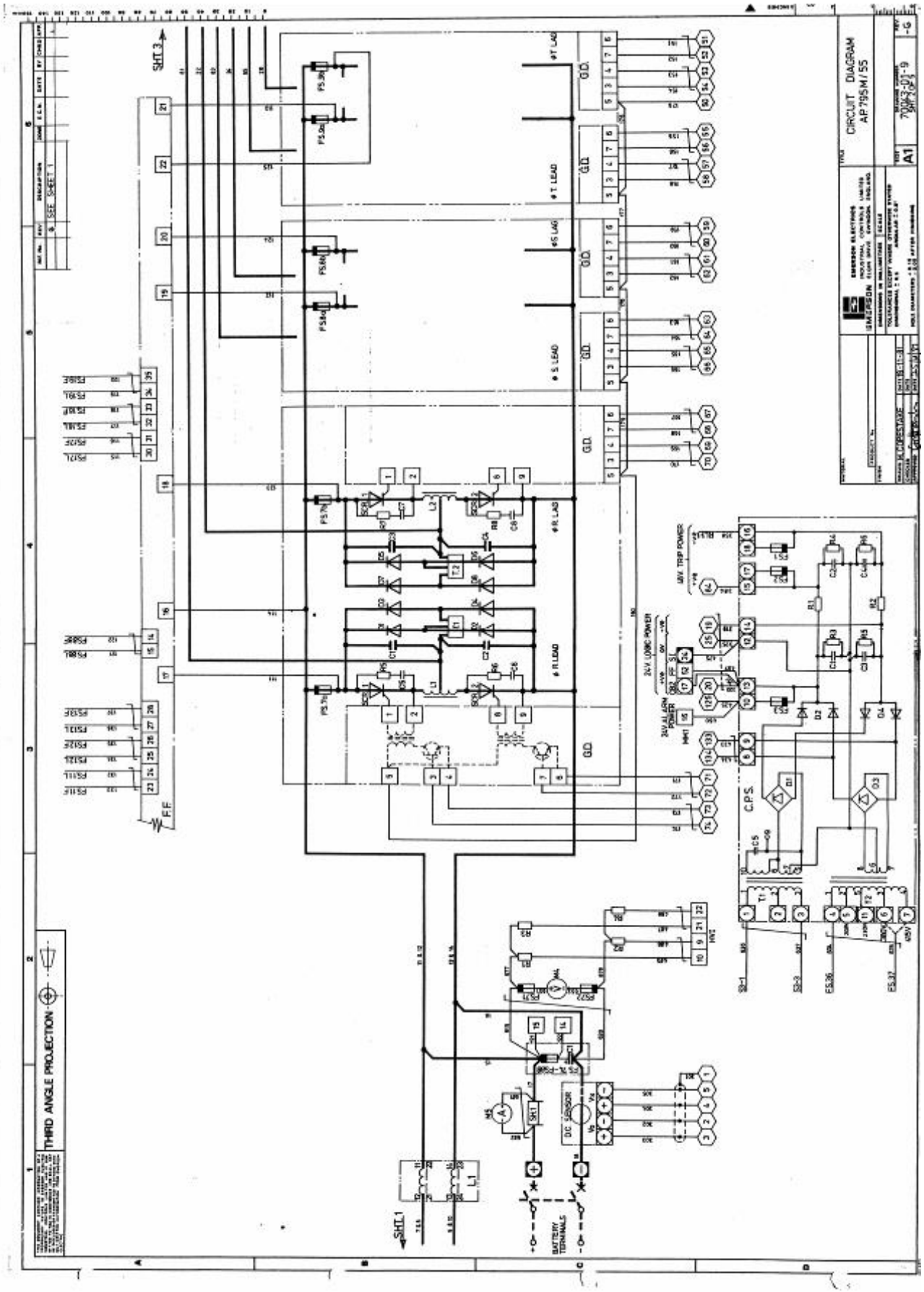
Dimensions (mm)	Length.....	2400
	Height	1850
	Depth	800
Weight (kg).....		2510
		3
Required airflow.....		2.0 m/sec
Acoustic noise (dB(A)).....		77
Cable Access		Cable access may be either top or bottom entry
Cabinet Finish		RAL 7035 (Light grey)

WikiPower.ir

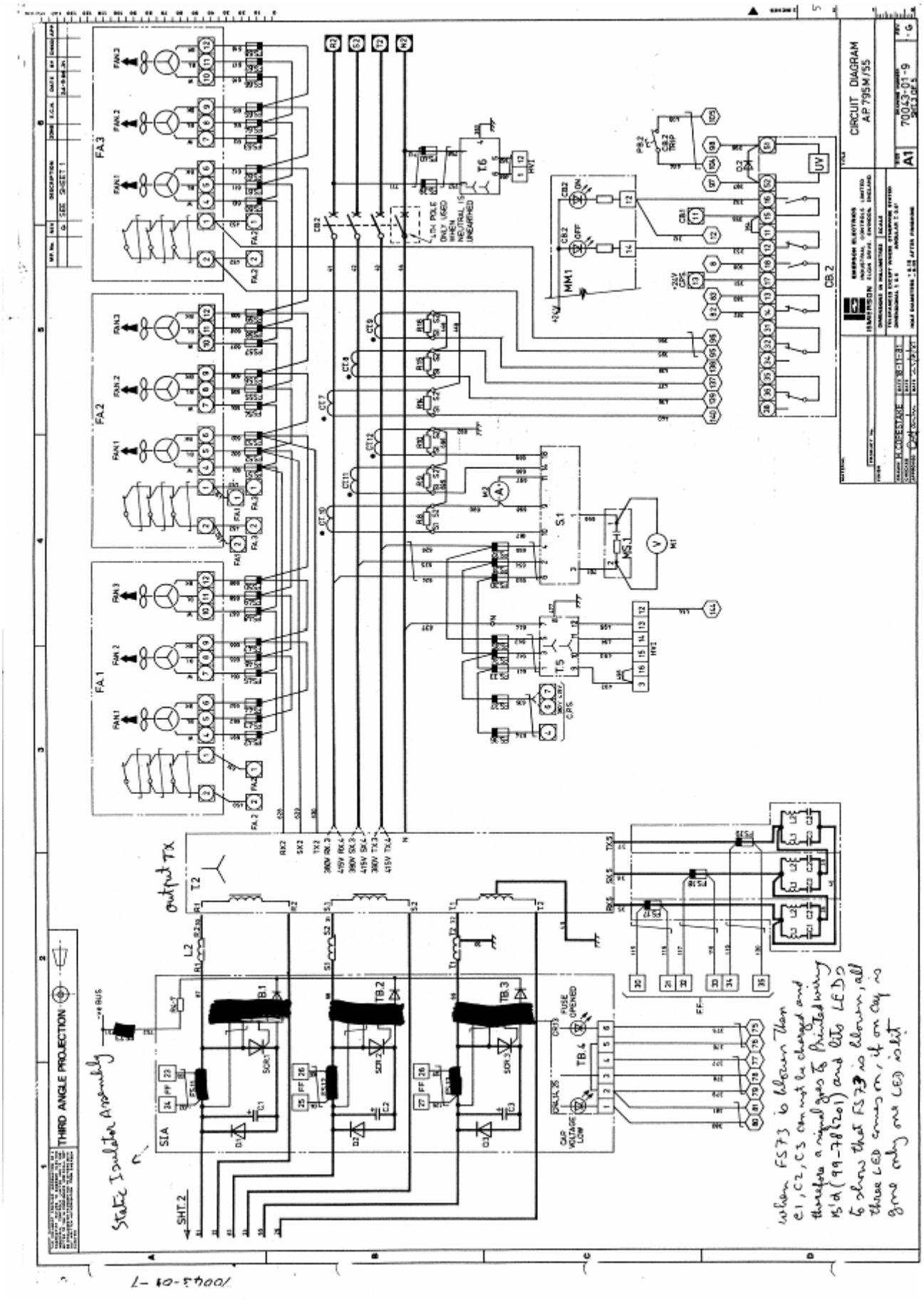
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



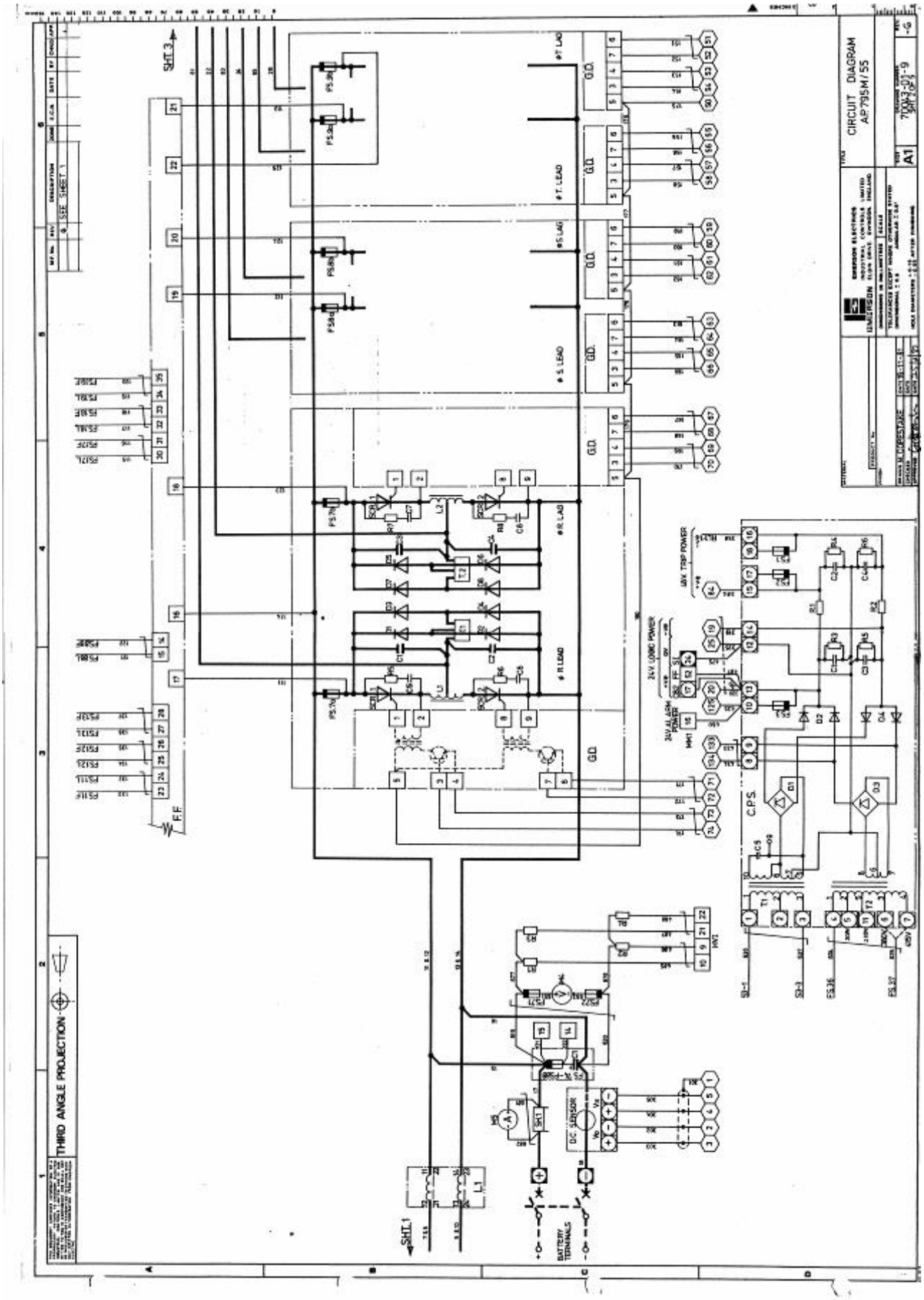
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



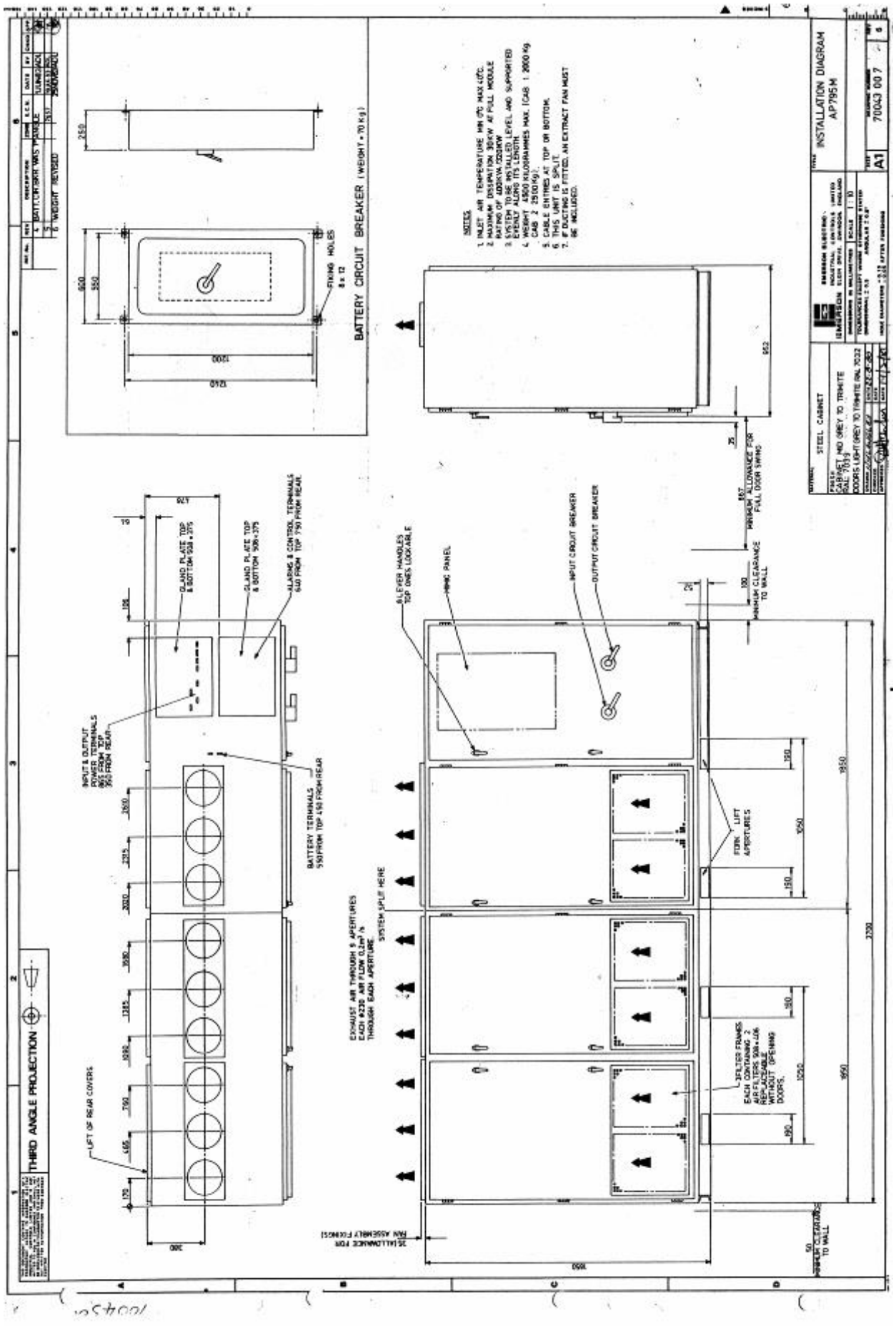
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



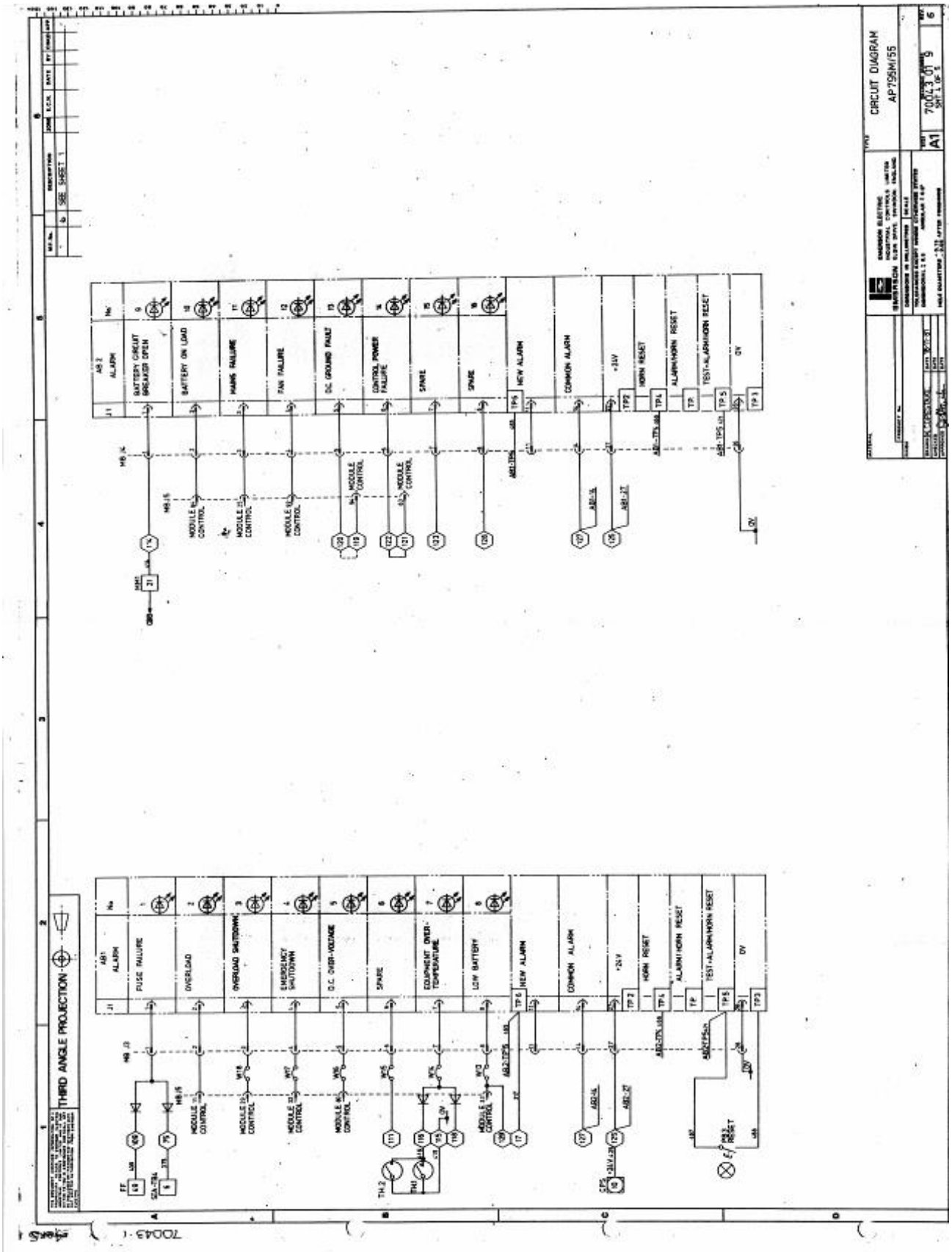
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

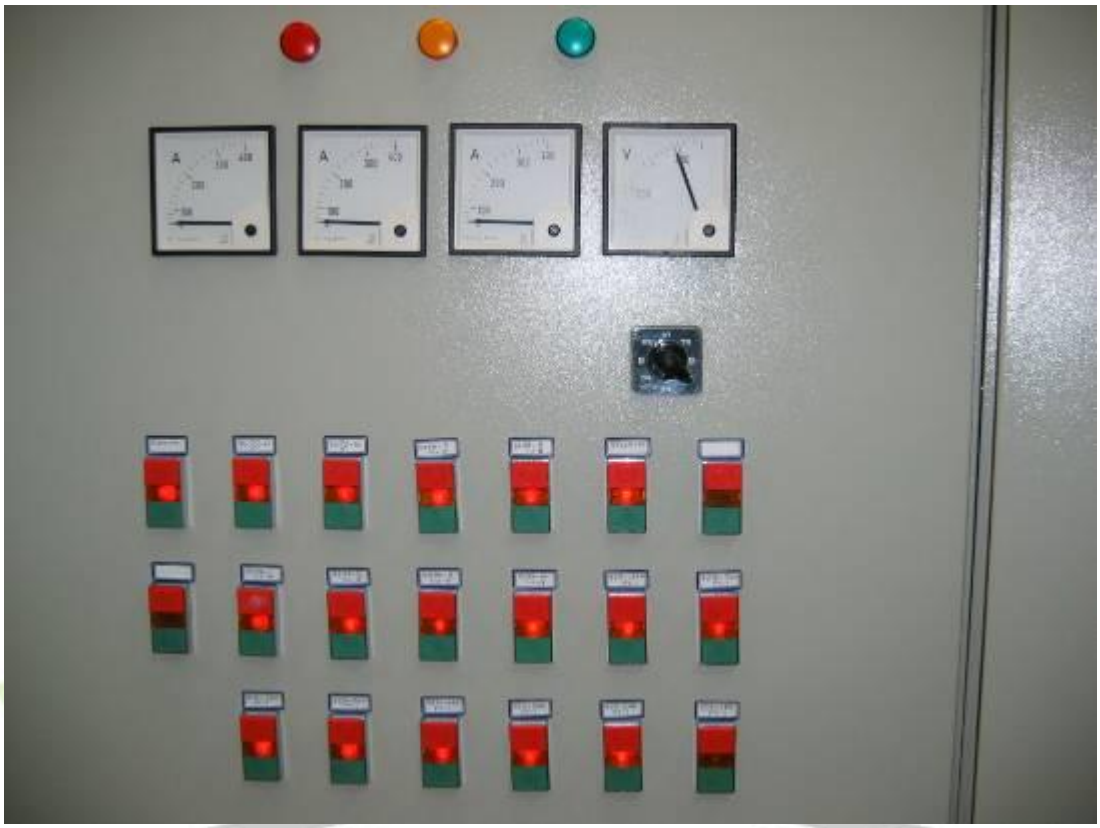


برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

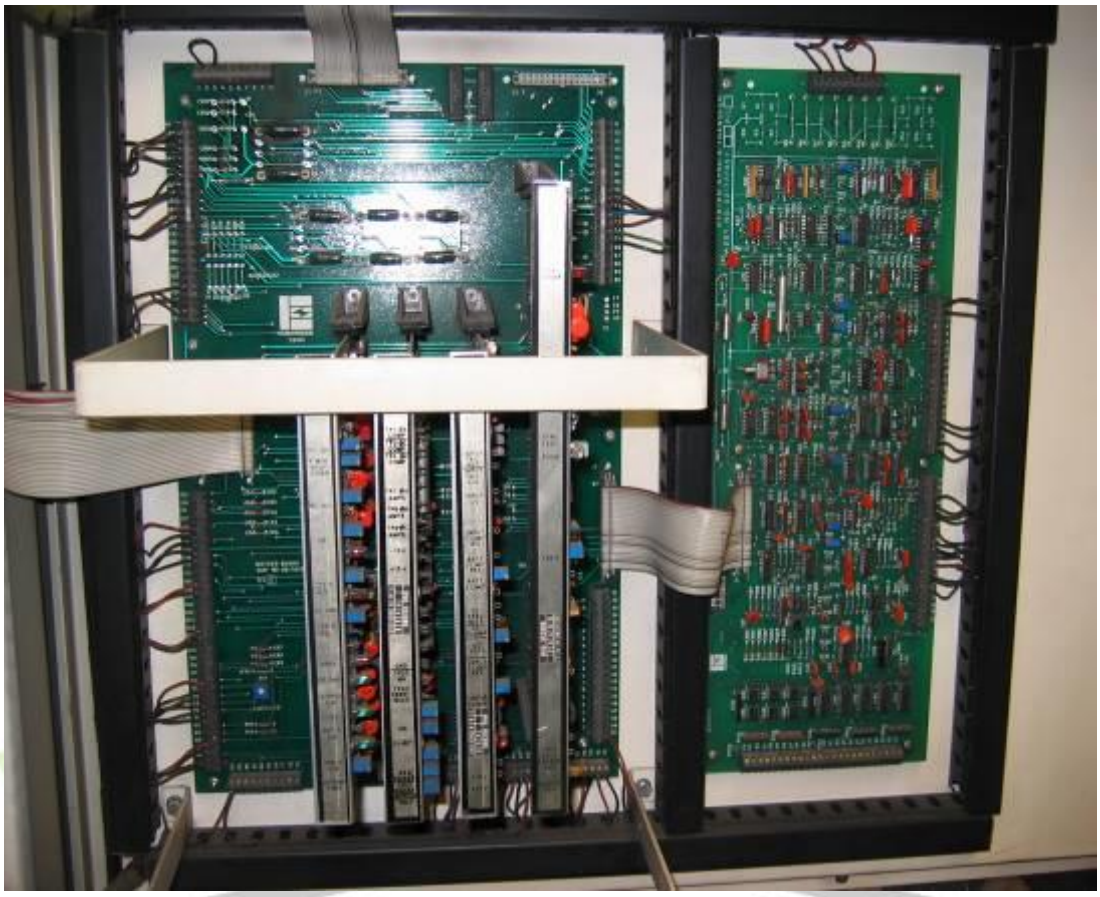
WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست و منابع

- کتاب جامع منابع تغذیه بدون وقفه UPS — تالیف : پیتر بننلی ، آی انگلی
- Uninteruptible Power Supply — تالیف : باند دیوید
- Technical Information UPS امرسون — شرکت Emerson Electric
- تحقیقی در مورد UPS — گردآوری : کیومرث نقابی
- Uninteruptible Power System — گردآوری : حسام الدین شرافیت
- و سایتهای www.emerson.com

www.liebert.com

WikiPower.ir