

UPS یا منبع تغذیه بدون وقفه چیست؟ + معرفی انواع

UPS



ابتدا در پاسخ به سوال UPS چیست؟ به طور خلاصه می توان گفت:

UPS چیست؟

منبع تغذیه بدون وقفه (UPS) دستگاهی است که در صورت قطع برق ورودی شهر یا تغییرات ولتاژ برای مدت کوتاهی برق را تأمین می کند. تا زمانی که برق شهر برقرار است، در کنار تأمین توان دستگاهها باتری UPS را شارژ و آن را حفظ می کند. هرچه انرژی ذخیره شده بیشتر باشد، توان بیشتری را می توان بعد از قطع برق تأمین کرد. در این مطلب، به این پرسش پاسخ خواهیم داد که UPS چیست و چه انواعی دارد.

منبع تغذیه بدون وقفه (UPS) دستگاهی است که در صورت قطع برق ورودی شهر یا تغییرات ولتاژ برای مدت کوتاهی برق را تأمین می کند. تا زمانی که برق شهر برقرار است، در کنار تأمین توان دستگاهها باتری UPS را شارژ و آن را حفظ می کند. هرچه انرژی ذخیره شده بیشتر باشد، توان بیشتری را می توان بعد از قطع برق تأمین کرد. در این مطلب، به این پرسش پاسخ خواهیم داد که UPS چیست و چه انواعی دارد.

انواع UPS

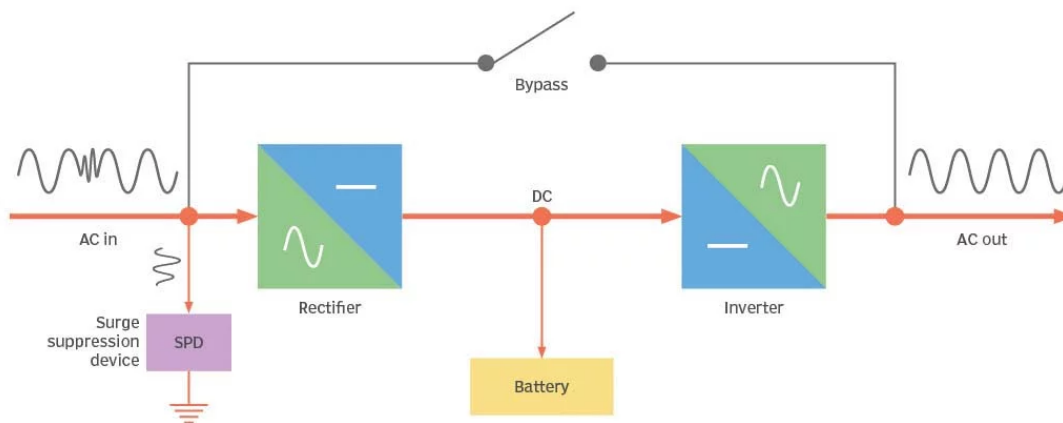
رایج‌ترین نوع UPS که مورد استفاده قرار می‌گیرد و مؤثرترین نوع آن نیز هست، یوپی‌اس با تبدیل تمام‌وقت (full-time) یا دوتایی کامل (full double) نامیده می‌شود. برای هر یوپی‌اس، برق ورودی جریان متناوب (AC) است.

از سوی دیگر، باتری‌ها ذخیره‌سازهایی جریان مستقیم (DC) هستند؛ بنابراین، همه UPS‌های باتری‌دار باید برای شارژ باتری‌ها، برق AC ورودی را به DC تبدیل یا اصلاح کنند. UPS همچنان باید AC را به تجهیز برساند، بنابراین برق DC باید از طریق دستگاهی به نام اینورتر به AC تبدیل شود.

از سوی دیگر، باتری‌ها ذخیره‌سازهایی جریان مستقیم (DC) هستند؛ بنابراین، همه UPS‌های باتری‌دار باید برای شارژ باتری‌ها، برق AC ورودی را به DC تبدیل یا اصلاح کنند. UPS همچنان باید AC را به تجهیز برساند، بنابراین برق DC باید از طریق دستگاهی به نام اینورتر به AC تبدیل شود.

UPS مستقل از ولتاژ و فرکانس

شکل زیر یک سیستم VFI را در عملکرد عادی نشان می‌دهد که در آن، با نوسانات برق ورودی به دو صورت برخورد می‌شود. یک دستگاه محافظ ولتاژ (SPD) پیک‌های ناگهانی ولتاژ را حذف می‌کند. این پیک‌های ناگهانی می‌تواند ناشی از اصابت صاعقه به خطوط برق، موتورهای بزرگ در آسانسورها یا تجهیزات الکترونیک پزشکی باشد. با این سیستم VFI، حتی کوچک‌ترین تغییرات، از جمله کاهش ولتاژ یا خاموشی، هرگز به خروجی نمی‌رسد.



VFI DUAL CONVERSION UPS—NORMAL MODE

SisOog

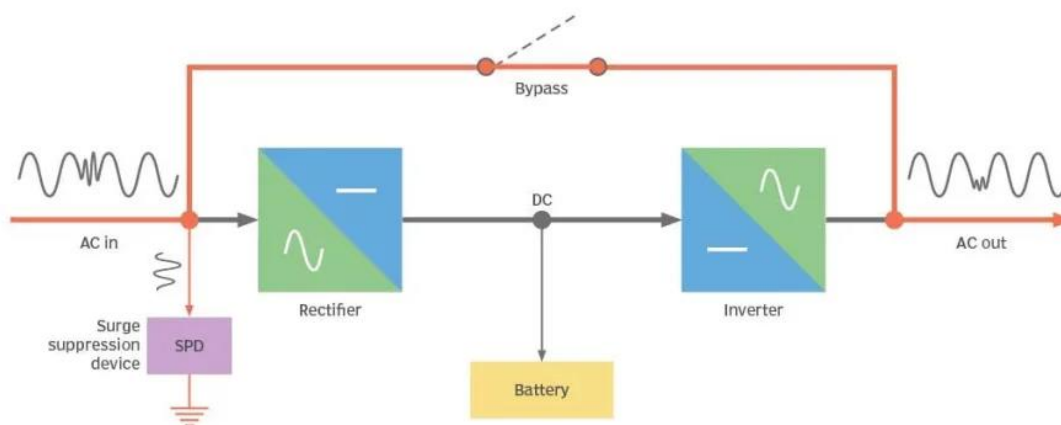
باتری در حالت عادی همیشه در مدار است و در مواقع نیاز، مانند زمان قطعی برق، مقدار کمی انرژی را به بار می‌دهد و بنابراین کوچک‌ترین وقفه‌ای در برق خروجی ایجاد نمی‌شود.

هنگامی که برق شهری قطع می‌شود، همان‌طور که در شکل زیر نشان داده شده است، باتری به تحویل انرژی ذخیره شده به اینورتر ادامه می‌دهد. هنگامی که برق شهری مجدداً وصل می‌شود، برق از طریق یکسوکننده جریان می‌یابد، اینورتر را تغذیه و باتری‌ها را شارژ می‌کند.

UPS استاتیک و بای‌پس تعمیر و نگهداری

UPS‌ها دستگاه‌هایی الکتریکی یا مکانیکی هستند و نه تنها نیاز به تعمیر و نگهداری معمولی دارند، بلکه در معرض خرابی قطعات نیز هستند. به همین دلیل، تمام سیستم‌های UPS دارای یک بای‌پس داخلی برای هدایت برق ورودی به سیستم هستند. اگر UPS از کار بیفتد، بای‌پس بلافاصله به عنوان یک سوئیچ ثابت عمل می‌کند.

هنگامی که تکنسین باید روی سیستم کار کند، بای‌پس به صورت دستی عمل می‌کند تا اجزای داخلی ایمن شوند. اگر وقتی UPS در مسیر بای‌پس است، برق شهر قطع شود، برق خروجی نیز قطع می‌شود. شکل زیر یوپی‌اس را در حالت بای‌پس نشان می‌دهد.



VFI DUAL CONVERSION UPS—BYPASS MODE

SisOog

UPS با عملکرد حالت اقتصادی

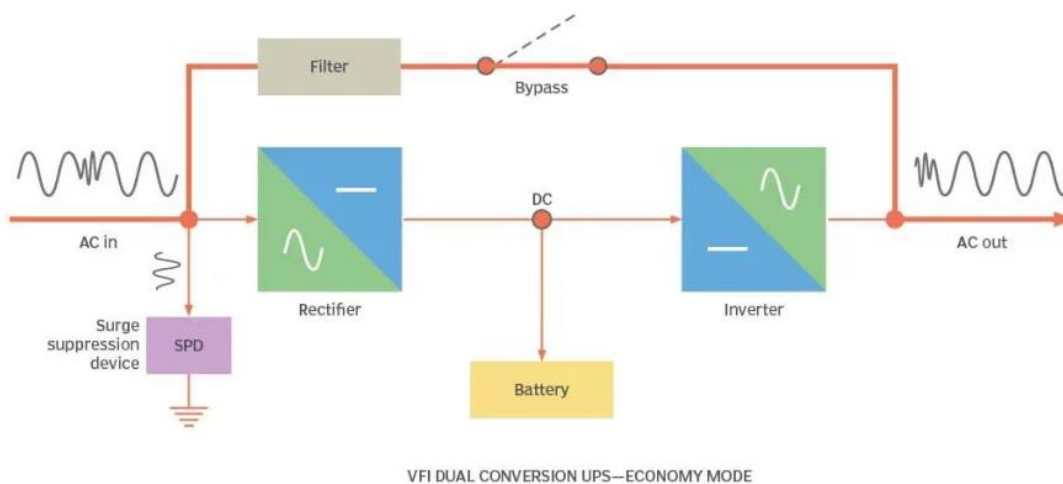
قانون اول ترمودینامیک (بقای انرژی)، بیان می‌کند که انرژی نه می‌تواند ایجاد شود و نه از بین می‌رود. هیچ وسیله الکتریکی یا مکانیکی‌ای 100% کارآمد نیست، بنابراین هر تبدیلی متحمل تلفاتی می‌شود که به صورت گرما خارج خواهد شد.

سیستم‌های یوپی‌اس جدید بسیار کارآمدتر از یک دهه پیش هستند و بازدهی ثابتی را از بار کم تا زیاد حفظ می‌کنند. اما هنوز هم در یکسوکننده و هم در اینورتر تلفات وجود دارد که زمانی که یوپی‌اس در حالت بای‌پس است از بین می‌روند. بسیاری از UPS‌های VFI اکنون نسخه پیچیده‌ای از بای‌پس را ارائه می‌دهند که به عنوان حالت اقتصادی (حالت اکو) شناخته می‌شود. شکل زیر این حالت را نشان می‌دهد. یک یوپی‌اس با حالت سازگار با محیط‌زیست می‌تواند در صورت نیاز به عملکرد کامل VFI بازگردد.

هنگامی که تلفات یکسوکننده و اینورتر حذف شود، در برق و هزینه صرفه‌جویی می‌شود تا زمانی که برق قطع شود و عملیات کامل UPS مورد نیاز باشد. برخی از کاربران سیستم را برای عملکرد VFI در طول روز تنظیم می‌کنند و اگر این عملیات‌ها کمتر بحرانی در نظر گرفته شوند، آن را به طور خودکار به حالت اکو در شب تغییر می‌دهند. حالت ECO به طور کلی بسیار قابل اعتماد است، اما بسیاری از کاربران از تغییر حالت‌ها به عقب و جلو چشم‌پوشی می‌کنند. علاوه بر این، راندمان UPS‌های جدید VFI در حدود 1% یا کمتر

از آنچه می‌توان در حالت اکو به دست آورد است، بنابراین بسیاری از کاربران این حالت عملکرد جایگزین را غیرضروری می‌دانند.

توجه داشته باشید که UPS‌های حالت سازگار با محیط‌زیست دارای فیلترهای باکیفیت هستند که ضرر کمی را نیز متحمل می‌شوند و معمولاً هنگام تغییر حالت‌ها ناپایداری کوتاهی دارند. بازده حالت Eco آماری است، اما اگر قطع برق به ندرت اتفاق بیفتد و کوتاه‌مدت باشد، مقدار آن می‌تواند 99٪ شود.

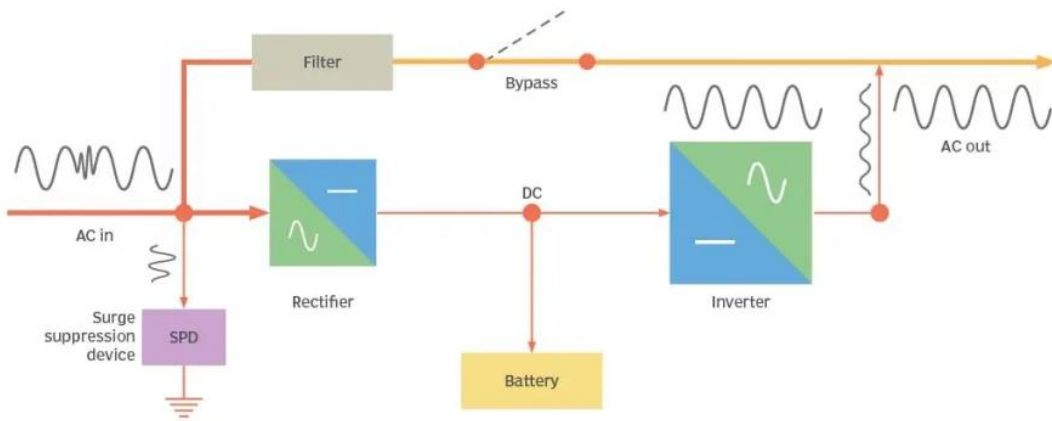


VFI DUAL CONVERSION UPS—ECONOMY MODE

SisOog

UPS دارای تعامل با خط

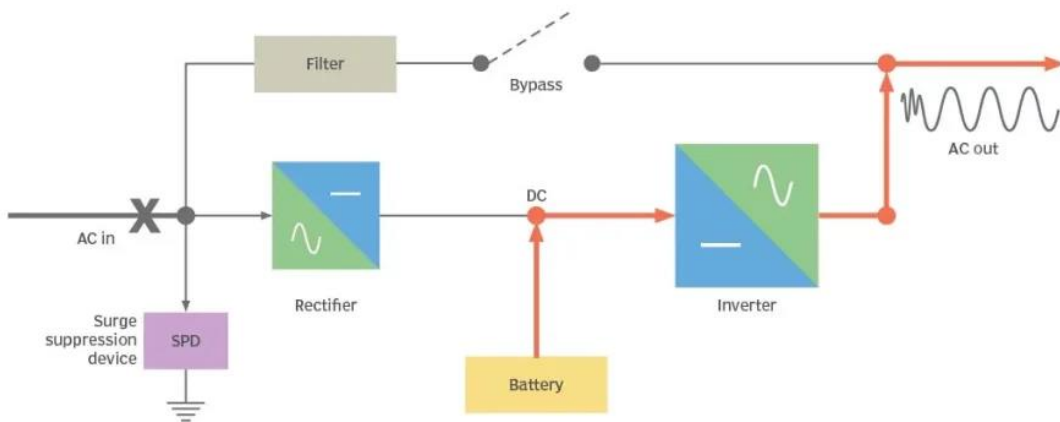
یک یوپی‌اس دارای تعامل با خط به نام UPS مستقل از ولتاژ (VI) نیز شناخته می‌شود، زیرا فرکانس خروجی همان فرکانس ورودی است. این نوع UPS‌ها تقریباً با UPS‌های VFI در حالت eco یکسان هستند، جز در اندازه یکسوکننده‌هایشان و عدم امکان تغییر به حالت VFI. شکل زیر نشان می‌دهد که چگونه باتری و اینورتر به جبران تغییرات ولتاژ ورودی با کارکردن موازی با خروجی کمک می‌کنند.



VI LINE INTERACTIVE-NORMAL MODE

SisOog

شکل زیر یک UPS تعاملی با خط را در هنگام قطعی برق ورودی نشان می‌دهد. باتری، درست مانند یک یوپی‌اس با تبدیل دوبل، توان می‌دهد، اما بای‌پس، مدار را قطع می‌کند.



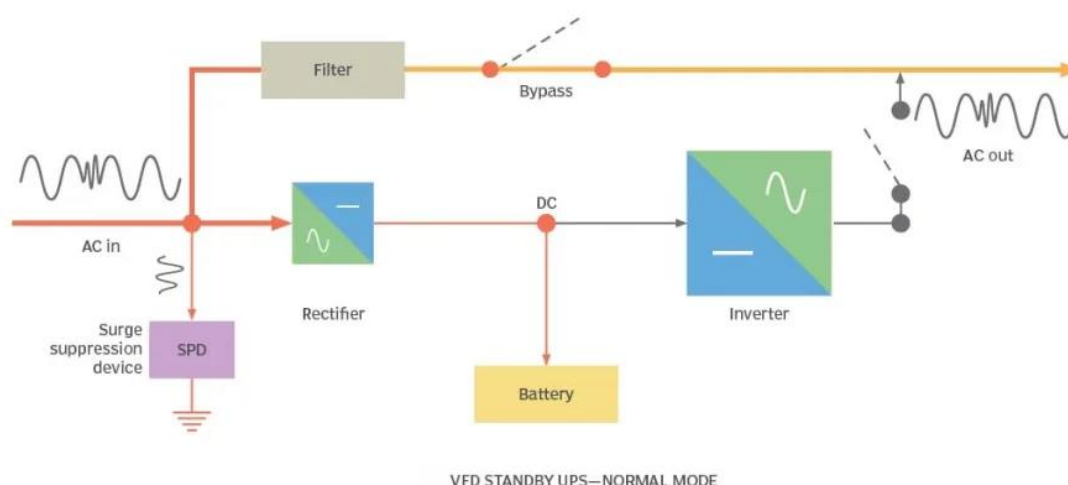
VI LINE INTERACTIVE-FAILURE MODE

SisOog

یک دهه پیش، بازده یوپی‌اس‌های VI به مقدار 5 درصد یا بیشتر از آن را نسبت به VFIها بیشتر بود، اما پیشرفت‌های عظیم در یوپی‌اس‌های VFI این میزان را به 1 درصد یا کمتر کاهش داده است.

UPS استندبای

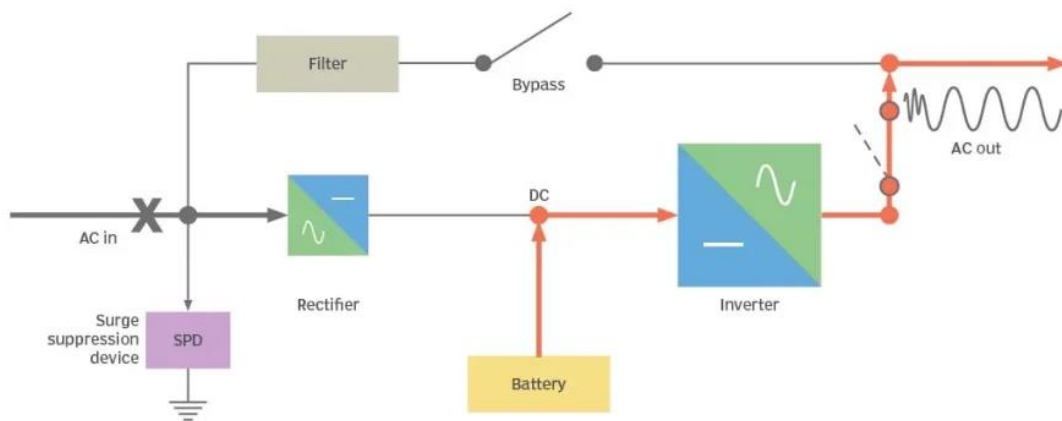
شکل زیر UPS استندبای یا آماده‌به‌کار نامیده می‌شود و به‌عنوان یک UPS وابسته به ولتاژ و فرکانس (VFD) طبقه‌بندی می‌شود. مانند یک UPS مستقل از ولتاژ، این نوع یوپی‌اس برق را مستقیماً به تجهیز تحویل می‌دهد، اما باتری و اینورتر تا زمانی که برق قطع نشود، در مدار نیستند. خروجی فیلتر شده است، اما به‌اندازه یک یوپی‌اس VI پایدار نیست.



SisOog

همان‌طور که در شکل زیر نشان داده شده است، هنگامی که برق قطع می‌شود، باتری و اینورتر وصل می‌شوند. مقداری ناپایداری سوئیچینگ وجود دارد، اما تأخیر به‌اندازه کافی کوتاه است تا بارها بتوانند از آن استفاده کنند.

هنگامی که برق مجدداً وصل می‌شود (برق شهر یا ژنراتور) اینورتر قطع شده، برق خط دوباره وصل می‌شود و باتری‌ها توسط یکسوکننده که بسیار کوچک‌تر از VFI یا VI است شارژ می‌شوند.



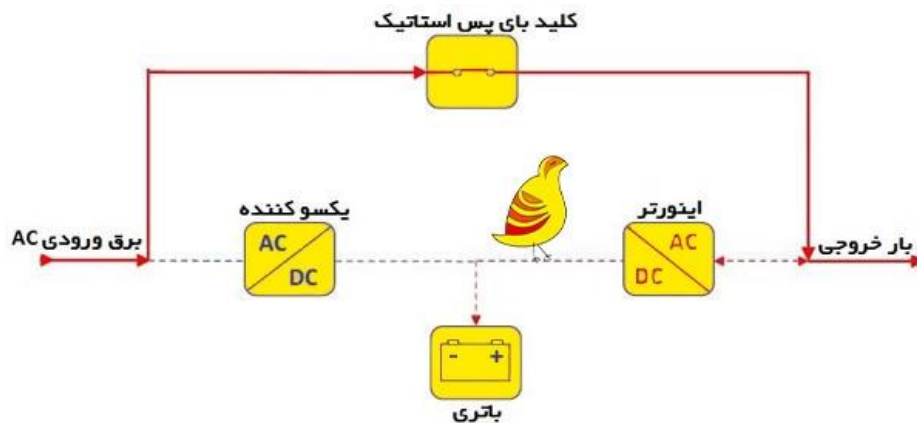
VFD STANDBY UPS—FAILURE MODE

SisOog

UPS آنلاین هیبریدی

UPS هیبریدی آنلاین یک نوع توپولوژی UPS است که معمولاً برای سیستم‌های زیر ۱۰ کیلوولت - آمپر استفاده می‌شود و به‌عنوان نوعی یوپی‌اس «آنلاین» شناخته می‌شود. در این سیستم، هنگامی که قطعی یا وقفه‌ای در تأمین توان AC رخ می‌دهد، مبدل DC به DC فعال شده و UPS عملکردی مشابه نوع استندبای پیدا می‌کند. شارژر باتری نیز در این نوع سیستم، همانند UPS های استندبای کوچک طراحی شده است.

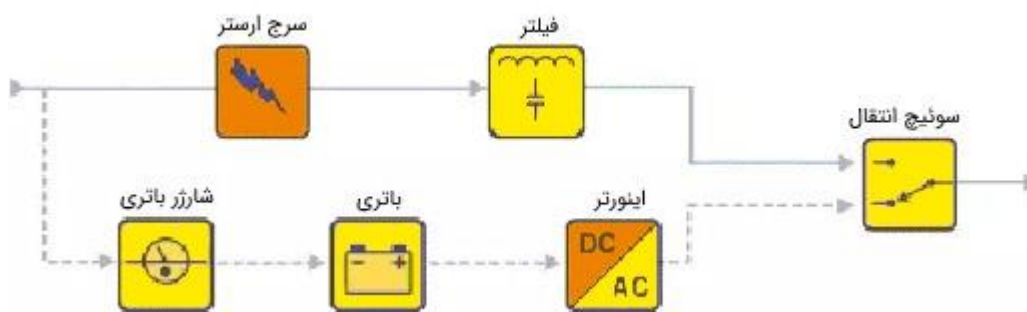
به دلیل وجود خازن‌ها در باس DC یا جعبه تقسیم، زمان انتقال در هنگام بروز اختلال در تأمین توان AC بسیار کوتاه است. این توپولوژی همچنین می‌تواند با یک سوئیچ انتقال اضافی برای استفاده از مسیر بای‌پس در مواقع نقص یا اضافه ولتاژ، تجهیز شود.



یکی از تصورات اشتباه رایج در این نوع یوپی‌اس این است که مسیر اصلی تأمین توان به صورت کامل و مداوم آنلاین است. در واقع، تنها بخشی از مسیر توان که شامل باتری به خروجی (اینورتر) می‌شود، آنلاین است؛ درحالی‌که بخش دیگر، یعنی مبدل DC به DC، در حالت استندبای فعالیت می‌کند.

UPS آنلاین با تبدیل دومرحله‌ای

UPS آنلاین با تبدیل دومرحله‌ای یکی از پرکاربردترین انواع UPS برای ظرفیت‌های بالاتر از ۱۰ کیلوولت - آمپر محسوب می‌شود. ساختار بلوکی این نوع UPS در شکل زیر نمایش داده شده است.



در توپولوژی آنلاین با تبدیل دومرحله‌ای، قطع یا نقص در توان AC ورودی نیازی به فعال شدن کلید انتقال ندارد، زیرا توان AC ورودی به عنوان منبع اصلی عمل نمی‌کند و تنها نقش پشتیبان را ایفا می‌کند. به همین دلیل، در صورت وقوع خطا در توان AC ورودی، عملکرد دستگاه به صورت آنلاین ادامه یافته و هیچ وقفه‌ای ایجاد نمی‌شود. با این حال، در حالت آنلاین، اگر مسیر توان شامل شارژر، باتری، یا اینورتر دچار اختلال شود، زمان انتقال به وجود خواهد آمد. این شرایط معمولاً در صورت خرابی هر یک از اجزای مسیر توان رخ می‌دهد. همچنین، در مواردی مانند تغییرات سریع بار یا مشکلات داخلی کنترل، عملکرد اینورتر ممکن است به طور موقت دچار مشکل شود.

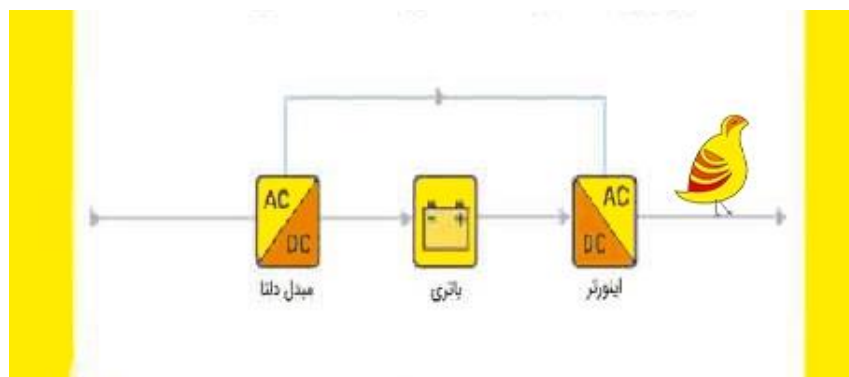
برخلاف UPS‌های استندبای و تعاملی با خط که در هنگام قطع برق دارای مقداری زمان انتقال هستند، UPS تعاملی با خط زمانی انتقال خواهد داشت که تغییرات شدیدی مانند یک پله بار یا جریان هجومی رخ دهد. این زمان انتقال ناشی از جابه‌جایی بار از اینورتر UPS به خط بای‌پس است. به طور معمول، خط بای‌پس شامل یک یکسوکننده

کنترل شده با سیلیکون (SCR) است. این کلیدهای حالت جامد بسیار سریع عمل کرده و عموماً در مدت ۴ تا ۶ میلی‌ثانیه واکنش نشان می‌دهند.

در این طراحی، هم شارژر باتری و هم اینورتر، کل توان بار را تبدیل می‌کنند. این ویژگی باعث کاهش بازدهی سیستم و افزایش گرمای تولیدی می‌شود.

یوپی‌اس آنلاین با تبدیل دلتا

این طراحی پیشرفته که در شکل زیر نشان داده شده است، به‌عنوان یک توپولوژی جدید برای رفع محدودیت‌های یوپی‌اس آنلاین با تبدیل دومرحله‌ای معرفی شده و در بازه توان ۵ کیلوولت - آمپر تا ۱ مگاولت - آمپر مورد استفاده قرار می‌گیرد. مشابه یوپی‌اس آنلاین با تبدیل دومرحله‌ای، در این مدل نیز اینورتر همواره تغذیه‌کننده بار است. با این حال، مبدل دلتای اضافه شده نیز در انتقال توان به خروجی اینورتر نقش دارد. در شرایطی که خطای AC یا اغتشاشی در توان ورودی رخ دهد، این طراحی رفتاری مشابه یوپی‌اس آنلاین دومرحله‌ای از خود نشان می‌دهد. اما در شرایط عادی (حالت مانا)، مبدل دلتا امکان تحویل توان با بازدهی بالاتر نسبت به طراحی دومرحله‌ای را فراهم می‌کند.



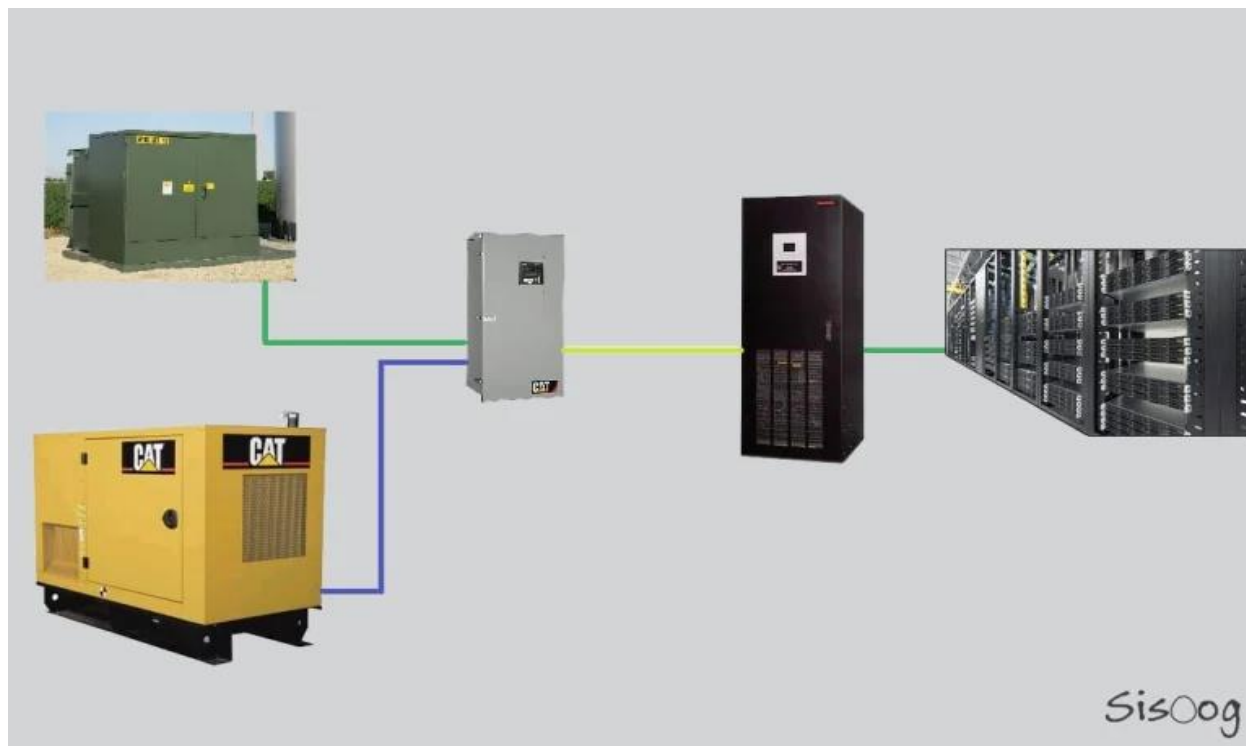
برای درک ساده‌تر بازده انرژی در یوپی‌اس با مبدل دلتا، می‌توان به مثالی اشاره کرد: تصور کنید انرژی موردنیاز برای جابه‌جایی یک بسته از طبقه چهارم به پنجم در یک ساختمان (شکل ۷). در یوپی‌اس آنلاین با تبدیل دومرحله‌ای، توان ابتدا به باتری منتقل شده و سپس از آن برای تغذیه بار استفاده می‌شود. اما در یوپی‌اس با مبدل دلتا، توان به‌صورت مستقیم از ورودی به خروجی انتقال پیدا می‌کند.

در مدار آنلاین با تبدیل دلتا، مبدل دلتا دو وظیفه اصلی دارد:

- **کنترل مشخصات توان ورودی:** این مبدل با دریافت توان ورودی سینوسی، ارمونیک‌های منعکس شده به شبکه را کاهش داده و شرایط بهینه‌ای را برای خطوط برق و سیستم‌های ژنراتور فراهم می‌کند. این ویژگی باعث کاهش گرما و استهلاک در سیستم توزیع می‌شود.
- **شارژ باتری:** مبدل دلتا با کشیدن توان از ورودی و تبدیل آن به ولتاژ DC مناسب، وظیفه شارژ باتری را نیز بر عهده دارد.

یوپی‌اس آنلاین با تبدیل دلتا، از نظر مشخصات خروجی مشابه یوپی‌اس دومرحله‌ای است، اما از لحاظ ورودی کاملاً متفاوت عمل می‌کند. با اصلاح کامل ضریب توان ورودی، این طراحی امکان کنترل توان ورودی و خروجی را به صورت هم‌زمان فراهم می‌کند. از جمله مزایای کلیدی این سیستم می‌توان به کاهش قابل توجه تلفات انرژی اشاره کرد. علاوه بر این، کنترل توان ورودی باعث می‌شود که یوپی‌اس به راحتی با انواع مجموعه‌های ژنراتور سازگار باشد و نیاز به سیم‌کشی و ژنراتورهای بزرگ را کاهش دهد.

کاربردهای UPS چیست؟



1. پشتیبانی از برق در مواقع قطعی:

2. یکی از مهم‌ترین کاربردهای UPS، تأمین برق در زمان قطع برق است. UPS به عنوان یک منبع تغذیه موقت عمل می‌کند و از خاموش شدن ناگهانی تجهیزات حساس مانند کامپیوترها، سرورها و دستگاه‌های پزشکی جلوگیری می‌کند. این ویژگی به خصوص در مکان‌هایی مانند بیمارستان‌ها، مراکز داده و بانک‌ها که نیازمند عملکرد مداوم هستند، بسیار حیاتی است. UPS به کاربران اجازه می‌دهد تا تجهیزات خود را به‌طور ایمن خاموش کنند یا عملیات جاری را بدون اختلال ادامه دهند.

3. حفاظت از تجهیزات در برابر نوسانات ولتاژ:

4. UPS می‌تواند به‌طور موثری از دستگاه‌های الکترونیکی در برابر مشکلات ناشی از نوسانات برق، افت ولتاژ (Brownout) و افزایش ناگهانی ولتاژ (Surge) محافظت کند. این نوسانات ممکن است به تجهیزات آسیب رسانده یا موجب از بین رفتن داده‌ها شوند. UPS با تعدیل ولتاژ ورودی، ولتاژ پایدار و ایمنی را به تجهیزات متصل ارائه می‌دهد.

5. افزایش امنیت در سیستم‌های حساس:

در صنایعی مانند مخابرات، تولید و امنیت اطلاعات، قطع برق می‌تواند منجر به از دست رفتن داده‌ها یا ایجاد وقفه در فرایندهای حیاتی شود. UPS تضمین می‌کند که سیستم‌های حساس بدون وقفه کار کنند. برای مثال، در سیستم‌های نظارت تصویری و امنیتی، UPS از خاموشی ناگهانی دوربین‌ها و از دست رفتن داده‌های ضبط شده جلوگیری می‌کند.

6. پشتیبانی در محیط‌های خانگی و اداری:

در محیط‌های خانگی، UPS می‌تواند از وسایلی نظیر کامپیوترهای شخصی، مودم‌ها و تلویزیون‌ها محافظت کند. این موضوع به‌ویژه برای افرادی که از خانه کار می‌کنند یا در جلسات آنلاین حضور دارند، بسیار مفید است. در ادارات، UPS برای حفظ عملکرد پرینترها، تجهیزات شبکه و سایر ابزارهای اداری استفاده می‌شود.

7. کاربرد در سیستم‌های پزشکی و صنعتی:

در بیمارستان‌ها، تجهیزات پزشکی مانند دستگاه‌های اکسیژن‌رسان، تجهیزات جراحی و مانیتورهای بیمار به برق پایدار نیاز دارند. UPS می‌تواند در صورت قطعی برق، این نیاز حیاتی را تأمین کند. در صنایع نیز، UPS برای حفظ عملکرد ماشین‌آلات و جلوگیری از خرابی یا ازکارافتادن فرایندهای تولید مورد استفاده قرار می‌گیرد.

به‌طور کلی، UPS نقشی کلیدی در حفظ عملکرد، امنیت و پایداری تجهیزات الکترونیکی دارد و به دلیل مزایای گسترده‌اش، در بسیاری از حوزه‌ها کاربرد دارد.

تفاوت اینورتر و UPS چیست؟

اینورتر یک دستگاه الکتریکی است که برق DC را به برق AC تبدیل می‌کند. همان‌طور که قبلاً گفتیم، واحدهای UPS از اینورترها به‌عنوان اجزای ضروری در مدار خود استفاده می‌کنند. اینورترها در انواع و کاربردهای مختلف به‌صورت مستقل مورد استفاده قرار می‌گیرند.

تفاوت باتری بک‌آپ و UPS چیست؟

اصطلاحات "باتری بک‌آپ" و "UPS" گاهی اوقات به یک معنی استفاده می‌شوند، اما واقعیت این است که این دو یک چیز نیستند و کار آن‌ها یکی نیست.

باتری‌های بک‌آپ یا پشتیبان در صورت قطع برق روشن می‌شوند. هدف از استفاده از آن‌ها این است که تجهیزات دیجیتال و مکانیکی را در صورت قطعی برق به‌طور ایمن خاموش کنند. کاهش ولتاژ و نوسانات برق همیشه باعث عملکرد باتری بک‌آپ نمی‌شود.

با این حال، از آنجاکه یک UPS به‌طور مداوم برق ورودی را کنترل می‌کند، می‌تواند به‌سرعت به همه انواع قطعی برق پاسخ دهد.

برخی از سیستم‌های UPS را که با انرژی خورشیدی کار می‌کنند، می‌توان طوری برنامه‌ریزی کرد که برای کاهش هزینه‌ها در زمان‌های اوج مصرف از باتری‌های خود استفاده کنند.

پرسش‌های متداول درباره UPS

آیا UPS بهتر از اینورتر است؟

UPS و اینورتر دو دستگاه کاملاً متفاوت هستند که عملکردهای متفاوتی را ارائه می‌دهند؛ بنابراین، نمی‌توان گفت یوپی‌اس بهتر از اینورتر است یا خیر. با این حال، اکثر UPS‌ها در مدار خود از اینورتر استفاده می‌کنند.

یک UPS چقدر کار می‌کند؟

مدت زمانی که یک یوپی‌اس کار می‌کند، به ظرفیت باتری و بار موردنیاز آن بستگی دارد. با وجود این، مهم است که به یاد داشته باشید که UPS یک راهکار موقت برای جبران قطع برق است. یوپی‌اس‌ها همچنین محافظت بیشتری در برابر قطع برق ورودی بدون قطعی دارند. با این حال، UPS‌ها فقط برای چند دقیقه قبل از شروع به کار ژنراتورها برق تجهیزات را تأمین می‌کنند.

آیا یوپی‌اس برق AC را به DC تبدیل می‌کند؟

همان‌طور که گفتیم، یوپی‌اس دارای اینورتر است که جریان DC را به AC تبدیل می‌کند. با این حال، برای شارژ باتری‌ها، UPS برق AC را به برق DC تبدیل می‌کند.

منبع: [TechTarget](#)