

UPS (Uninterruptible Power Supply)

سیستم قدرت بدون وقفه / منبع تغذیه اضطراری

مقدمه

UPS یک منبع تغذیه الکترونیکی است که وظیفه اصلی آن، تأمین بدون وقفه توان الکتریکی مورد نیاز بار (مصرف کننده) می باشد. این سیستم بین برق شهر و دستگاه مصرف کننده قرار گرفته و علاوه بر تثبیت و تنظیم سطح ولتاژ برق، مانع از نفوذ اختلالات شبکه به تجهیزات حساس مصرف کننده می شود. همچنین UPS به عنوان منبع توان بدون وقفه با استفاده از انرژی ذخیره شده در باتری، برق مورد نیاز تجهیزات مصرف کننده را برای مدتی بعد از قطع برق شبکه تأمین می کند (از جمله مراکز نیازمند می توان به برق اتاقهای عمل، برج مراقبت پرواز فرودگاهها، مراکز دیتا سنتر، سیستمهای دوربین مدار بسته، سیستم ضد سرقت، سیستم ردیابی و اعلام حریق و سیستم درب اتوماتیک اشاره کرد).

مدارهای کنترلی UPS به گونهای طراحی شده اند که همواره برای مصرف کننده دو منبع انرژی وجود داشته باشد. یکی منبع انرژی اولیه (برق شهر) و دیگری منبعی که در صورت قطع منبع اول وارد مدار می شود و به آن منبع ثانویه (باتری) گفته می شود.



اجزای داخلی UPS

۱. **اینورتر:** بیشتر مصرف کننده ها از جریان برق شهر تغذیه می کنند. هنگام قطع شبکه برق، توان الکتریکی ذخیره شده در باتری باید به جریان متناوب تبدیل شده و به مصرف برسد. این کار در UPS به عهده قسمتی بنام اینورتر گذاشته شده است.

۲- **باتری و شارژر باتری:** بعد از استفاده از توان الکتریکی باتری هنگام قطع برق، ذخیره باتری نیاز به شارژ مجدد دارد. شارژ مجدد باتری توسط مدار شارژر UPS هنگام وصل مجدد شبکه برق انجام می شود. بنابراین باتری و شارژر آن و اینورتر به عنوان اصلی ترین اجزای داخلی یک دستگاه UPS هستند. باتری UPS از نوع سیلد اسید و نیکل کادمیوم است.

ضریب قدرت: هنگام محاسبه توان اکتیو و موثر دستگاه یو پی اس ضریب توان $0/6$ برای بار در نظر می گیرند. بنابراین:

$$1250 \times 0/6 = 750W$$

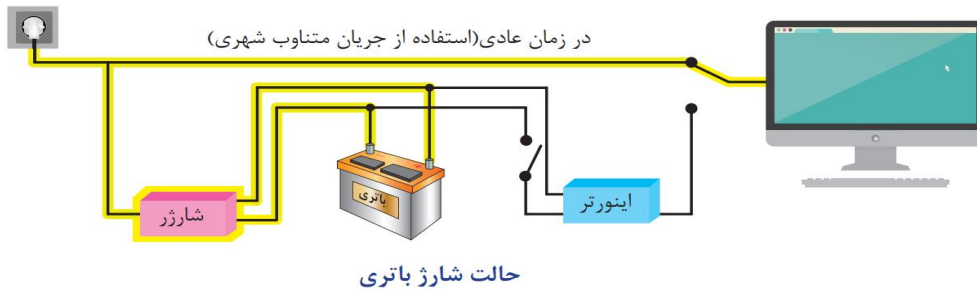
$$220 \times 5/68 = 1249/9VA$$



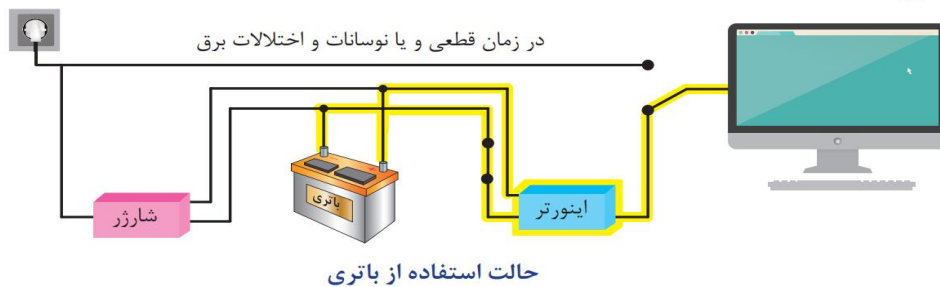
ایمنی برق ۲

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

همان طور که در شکل‌های زیر دیده می‌شود در حالت اول باتری و شارژر هر دو به شبکه برق متصل بوده و همزمان با شارژر باتری، توان الکتریکی مصرف کننده نیز تأمین می‌شود به این حالت، حالت نرمال یو پی اس گفته می‌شود



در حالت دوم برق شهر قطع شده و یو پی اس برای تأمین توان الکتریکی مورد نیاز مصرف کننده از باتری شارژر شده استفاده می‌کند



کاربرد سیستم های UPS

- اساسی ترین کارایی سیستم UPS در مواقع قطع کلی برق است به این شکل که در این مواقع سیستم UPS بلافاصله و بی وقفه وارد مدار شده و انرژی مصرفی مورد نیاز دستگاه را تأمین می‌کند و دستگاه مورد نظر خاموش نمی‌شود.
- دستگاه های UPS مجهز به سیستم تثبیت کننده ولتاژ نیز می‌باشند به این صورت که اگر میزان ولتاژ ورودی برق در سطح شهر تغییر کند تأثیری در مقدار برق خروجی دستگاه نخواهیم داشت و همواره ولتاژ ۲۲۰ ولت در خروجی دستگاه خواهیم داشت.
- سیستم های UPS مجهز به نوعی فیلترهای الکترونیکی می‌باشند که سبب رفع نوسانات برق و نویزها شده و از مصرف کننده در برابر ولتاژهای بالای برق و حتی رعد و برق محافظت کرده و ولتاژ برق مصرفی ثابت و یکنواختی را برای استفاده در اختیار مصرف کنندگان قرار می‌دهد.
- UPS ها این قابلیت را نیز دارند که نوسانات بوجود آمده در مودم ها و خطوط تلفن همراه را نیز برطرف کنند.

چگونه می توان ایمنی برق UPS را به بیمارستان ها داد

در این دنیای مدرن، اکثر سازمان ها وابسته به منبع قدرت قابل اعتماد برای عملکرد موثر هستند که صنعت بهداشت و درمان استثنا نیست. در واقع، تأثیر قطع برق در بخش سلامت بیشتر است. قطع برق می تواند تأثیر منفی بر سلامت بیماران داشته باشد. منبع تغذیه بدون وقفه نقش مهمی در صنعت مراقبت های بهداشتی دارد. وقفه یا از دست دادن قدرت الکتریکی نه تنها موجب ناراحتی می شود، بلکه می تواند منجر به یک رویداد غم انگیز شود. برای بیمارستان ها مهم است که مسائل قدرت را تحت کنترل نگه دارید. در حالت ایده آل، قطع برق هرگز نباید در بیمارستان ها رخ دهد.

اگر از دست دادن قدرت الکتریکی وجود داشته باشد، ژنراتور پشتیبان باید وجود داشته باشد تا بیمار را ایمن نگه دارد و چراغ روشن شود. منبع تغذیه بدون وقفه در بیمارستان ها برای حمایت از تجهیزات پزشکی ضروری است. استفاده از تجهیزات پزشکی الکترونیکی در طول سال ها افزایش یافته است. بنابراین برای کار صحیح بیمارستانها باید یک سیستم پشتیبان قوی اضطراری وجود داشته باشد. افت ولتاژ مکرر، قطع برق و نوسان ولتاژ می تواند به تجهیزات پزشکی پر هزینه که می تواند بر ایمنی بیماران تأثیر بگذارد، آسیب برساند.

حمایت منابع برق UPS از بیمارستان ها در برابر قطع برق

از دست دادن برق یک خطر بالقوه ایمنی برای بیماران است. تأثیر از دست دادن قدرت در آموزش و تحقیقات پزشکی نادیده گرفته می شود، اما این تأثیر زیادی دارد. محیط غنی از تکنولوژی بیمارستان ها می تواند بیماران را در معرض خطر از دست دادن قدرت ناگهانی قرار دهد. چراغ ها و دیگر تجهیزات پزشکی حیاتی ممکن است بدون هرگونه هشدار کار کند. رایج ترین دلایل قطع برق، بلایای طبیعی، شرایط آب و هوایی بسیار شدید و اختلال در محل است. وقایع شدید آب و هوایی در دو دهه گذشته شایع تر شده و پیش بینی می شود که فراوانی این وقایع در سال های آتی افزایش یابد. علاوه بر این، اکثر تجهیزات پزشکی دارای پشتیبان باتری نیستند که در صورت عدم وجود برق کار می کنند. به غیر از تجهیزات پزشکی، بیمارستان ها ممکن است تلفن، اینترنت، سرور و سوابق پزشکی، سیستم تهویه، امکانات ضد عفونی کننده، آسانسور و غیره را به خطر بیندازند.

منبع تغذیه بدون وقفه (UPS) و ژنراتورها، راهکارهای قدرت در حالت آماده باش برای بیمارستان ها هستند. این سیستم ها به بیمارستان ها کمک می کنند که بدون هیچ گونه اختلال در صورت قطع برق عملکرد صحیح خود را داشته باشند.

ایمنی برق ۲

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

مصرف کننده هایی را که نباید به UPS وصل کنیم.

چنانچه قبلا توضیح داده شد انرژی الکتریکی در باتری های UPS ذخیره شده و بعد از قطع شدن برق به کمک اینورتور موجود در داخل UPS، برق ذخیره شده در باتری تبدیل به برق شهر شده و برای مصرف کننده آماده می باشد. بعضی از مصرف کننده ها که دارای جریان نامی اولیه زیادی هستند برای وصل کردن به UPS مناسب نمی باشند که از این نمونه می توان به موارد زیر اشاره کرد.

- الکترو موتورها لوازمی که دارای سیم پیچی می باشند.
- پرینترهای لیزری
- دستگاههای تهویه
- لامپهای فلورسنت و گازی

لازم به ذکر است این مصرف کننده ها را می توان به UPS وصل کرد ولی در این حالت به UPS های با توان بالا و آمپر نیاز داریم که از لحاظ هزینه معمولا مقرون به صرفه نیست و ضمناً این مصرف کننده ها زیاد حساس نبوده و نیازی به وصل سریع و بدون وقفه برق نمی باشد.

قبل از نصب چه موارد ایمنی باید رعایت گردد.

- ✓ طریقه حمل و قرارگیری برای سالم رساندن UPS به مکان نصب
- ✓ اندازه و وزن، آیا محل نصب فضای کافی برای نصب UPS و کف آن تحمل وزن UPS را دارد
موقع نصب باتریها باید همه باتری ها طوری نصب گردند که در معرض هوا قرار گیرند و فاصله پیشنهادی بین باتری ها ۵ تا ۱۰ میلی متر میباشد.
- ✓ انتخاب مکان نصب مناسب (برای بالا بردن طول عمر UPS و باتری)
اگر باتریها در محلی مورد استفاده قرار میگیرند که ارتعاشات زیادی تولید میگردد، بهتر این است که از ضربه گیر برای محافظه باتری ها استفاده گردد.
- ✓ شرایط محیطی (حرارت، رطوبت و نویز صوتی محل نصب)
گرما یکی از مهمترین عوامل موثر در خرابی باتریها بشمار می رود. باتریها را نباید در کنار منبعی که انرژی گرمایشی تولید می کنند مورد استفاده قرار دهیم. دمایی که برای باتریها در نظر می گیریم بین ۲۰ الی ۲۵ درجه سانتیگراد می باشد.
- ✓ نصب الکتریکی (نوع اتصالات ، مقطع کابلهای ورودی و خروجی ، فیوزهای حفاظتی و غیره)
بدلیل اینکه در محافظه باتریها گازهایی که قابل انفجار میباشدند توسط باتری ها تولید میگردد، بنابراین تجهیزاتی که به خودی خود جرقه تولید می کنند از محل نصب باتری ها دور باشند.
- ✓ اتصال بار به UPS (فاز و نول بارها مستقیماً به یو پی اس و تابلوی UPS وصل گردد و در بین راه با برق شهر اتصال نداشته باشد، توزیع بار بین فازها در صورت سه فاز بودن و غیره)
- ✓ اتصال زمین (ارت، برای برطرف کردن نویز و حفاظت دستگاههای برقی و UPS)
- ✓ بررسی عملیات نصب (بررسی نصب و راه اندازی بدون خطا و اشکال)

شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک در بکارگیری از باتری های UPS

⚡ خطرات خارجی (به عنوان مثال آب)

⚡ خطرات ناشی از باتری (مانند انفجار)

⚡ دسترسی افراد غیر مجاز

⚡ برچسب گذاری

یکی از الزامات طراحی کلیدی مربوط به تهویه است. هیدروژن و اکسیژن، هنگام خروج از محیط اطراف می توانند یک مخلوط انفجاری ایجاد کنند. زمانی که غلظت هیدروژن از حد مجاز مواد منفجره پایینتر از ۴٪ و بالاتر از حد مجاز مواد منفجره ۷۵٪ است حد ایمن محسوب می شود.

حد پایین انفجار (LEL): کمترین غلظت (درصد) از یک گاز یا بخار است که قادر به ایجاد شعله یا آتش در حضور منبع ایجاد احتراق (مثل جرقه، شعله یا گرما) باشد.

حد بالای انفجار (UEL): بالاترین غلظت (درصد) از یک گاز یا بخار است که قادر به ایجاد شعله یا آتش در حضور منبع ایجاد احتراق (مثل جرقه، شعله یا گرما) باشد.

حفاظت بین المللی تجهیزات برقی

IP (International Protection)

این علامت که روی پلاک موتورها دیده می شود کلاس حفاظتی دستگاه در برابر شرایط محیطی را نشان می دهد. معمولاً دو شماره پس از علامت IP قرار می گیرد که شماره اول بیانگر نوع حفاظت در برابر ذرات و اجسام خارجی است و شماره دوم نوع حفاظت در برابر پاشش قطرات آب را نشان می دهد (- IP).

عدد اول	نوع حفاظت در برابر ذرات خارجی	عدد دوم	نوع حفاظت در برابر پاشش قطرات آب
۰	بدون حفاظت	۰	بدون حفاظت
۱	در برابر ذرات بزرگ با قطر بیشتر از ۵ سانتیمتر	۱	در برابر قطرات آبی که عمود می چکد
۲	در برابر ذرات متوسط با قطر بیشتر از ۱/۲ سانتیمتر	۲	در برابر قطرات آبی که مایل با زاویه ۱۵ درجه می چکد
۳	در برابر ذرات کوچک با قطر بیشتر از ۲/۵ میلیمتر	۳	در برابر ترشحات آب تا ۶۰ درجه نسبت به قائم
۴	در برابر ذرات کوچک با قطر بیشتر از یک میلیمتر	۴	در برابر ترشح آب از هر سو
۵	در برابر گرد و خاک	۵	در برابر ترشح آب از هر راستا
۶	حفاظت کامل در برابر هر نوع ذرات خارجی	۶	در برابر فوران شدید آب
		۷	غوطه ور شدن در آب در شرایط معین فشار و زمان
		۸	غوطه ور شدن دائمی در آب

به عنوان مثال اگر موتوری لازم است در معرض پاشش آب شدید کار کند و در مقابل گرد و خاک حفاظت شود باید موتوری با IP56 انتخاب شود.

ایمنی برق ۲

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

مشخصات فنی UPS

مدل	ورودی قدرت (ضریب بهره = ۰/۶)	KIN ۵۲۵ AP ۵۲۵ ولت آمپر	KIN ۸۰۰ AP ۸۰۰ ولت آمپر	KIN ۱۰۰۰ AP ۱۰۰۰ ولت آمپر	KIN ۱۲۰۰ AP ۱۲۰۰ ولت آمپر	KIN ۱۵۰۰ AP ۱۵۰۰ ولت آمپر
ورودی	ولتاژ	۲۲۰ ولت با تغییرات ۲۵+ درصد				
	فرکانس	۵۰ یا ۶۰ هرتز (تنظیم اتوماتیک) با تغییرات ۵+ درصد				
	ولتاژ (حالت اینورتر)	شبه سینوسی - ۲۲۰ ولت با تغییرات ۵+ درصد				
	فرکانس (حالت اینورتر)	۵۰ یا ۶۰ هرتز (تنظیم اتوماتیک) با تغییرات ۰/۵+ درصد				
خروجی	استابلازر	سیستم ثبت کننده داخلی دستگاه AVR ولتاژ خروجی را هنگامی که ولتاژ شبکه بین ۹ تا ۲۵ درصد کاهش یا افزایش داشته باشد، به مقدار ۱۵ درصد افزایش یا کاهش می دهد				
	زمان سوئیچ	۲ تا ۴ میلی ثانیه				
	حفاظت در مقابل SURGE	به مقدار ۳۲۰ ژول ظرف مدت ۲ میلی ثانیه				
	فیلترهای RFI و EMI	به مقدار ۱۰ دسی بل در ۰/۱۵ مگاهرتز و ۵۰ دسی بل در ۳۰ مگاهرتز (فقط در مدل های AP)				
حفاظت و فیلترها	حفاظت اضافه بار (حالت اینورتر)	قطع خروجی UPS بعد از مدت ۶۰ ثانیه برای اضافه بار ۱۱۰ درصد و ۳ ثانیه برای اضافه بار ۱۳۰ درصد				
	حفاظت اتصال کوتاه (حالت اینورتر)	قطع خروجی در حالت اضافه بار و اتصال کوتاه به طریقه الکترونیکی و فیوز الکتریکی				

ایمنی برق ۲

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

برای کانکتورهای UPT RJ-۴۵					حفاظت شبکه	حفاظت و فیلترها
۸ ساعت تا شارژ ۹۰ درصد ظرفیت کامل باتری					زمان شارژ مجدد	
سیلد اسید- بدون نیاز به سرویس و نگهداری و با قابلیت تعویض سریع					نوع	باتری
تست اتوماتیک داخلی و حفاظت در مقابل دشارژ غیرمجاز به همراه نشانگر تعویض باتری					حفاظت باتری	
۱۰-۳۰ دقیقه (بستگی به مقدار بار رایانه دارد)					زمان برق دهی	
۱۵/۶	۱۵/۲	۱۵	۱۲	۶/۲	وزن خالص (کیلوگرم)	
۳۸۳×۱۳۰×۲۰۱				۳۲۰×۹۷×۱۳۵	ابعاد (میلیمتر) ارتفاع × عرض × طول	مشخصات فیزیکی
صدای بیپ کند (حدوداً هر ۲ ثانیه یک بار)					حالت اینورتر	آلارم‌های صوتی
صدای بیپ تند (حدوداً هر ۰/۵ ثانیه یک بار)					باتری ضعیف	
صدای بیپ ممتد					بار اضافه	
مجهاز به نرم افزار پیشرفته و سازگار با سیستم عامل‌های ۹۵ Windows, Novell, Windows NT, Windows ۹۸... که قادر به نمایش مقدار پارامترهای ولتاژ شبکه، ولتاژ خروجی، مقدار بار، ولتاژ باتری، ... همراه با ثبت خطاها جهت مطلع نمودن کاربر از وضعیت UPS و عیب یابی آن (فقط در مدل‌های AP)					پورت RG-۲۳۲	ارتباط با رایانه
استانداردهای CUL, TUV, CE, FCC					ایمنی	استانداردهای ساخت
استاندارد IEEE۵۸۷					SURGE	
یک سال از تاریخ فروش					ضمانت	
طبق استاندارد IEC۳۲۰					پریز خروجی	
رطوبت بین صفر تا ۹۵ درصد حداکثر تا ارتفاع ۳۵۰۰ متر					رطوبت و ارتفاع	شرایط محیط
مقدار کمتر از ۴۸ دسی بل در فاصله ۱ متری					نویز صوتی	
بین صفر تا ۴۸ درجه سانتی‌گراد					درجه حرارت	

ایمنی برق ۲

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

VENUS-۱۳۰۰RM	VENUS۱۳۰۰	مدل	
Line -Interactive		تکنولوژی	
۱۳۰۰VA- ۷۸۰W		توان نامی	
۲۲۰VAC±۲۰		ولتاژ	ورودی
۱۰A		ماکزیمم جریان	
یا		فرکانس	
تک فاز		فاز	
۰/۶		ضریب قدرت	
در حالت برق شهر ۱۰%±۲۲ و شکل سینوسی در حالت باتری ۵%±۲۲rms و شکل موج شبه سینوسی		ولتاژ	خروجی
۵/۹A		جریان	
در حالت برق شهر، برابر ورودی در حالت باتری ۲%±۵Hz		فرکانس	
تک فاز		فاز	
۰/۶		ضریب قدرت نامی	
از ۱۱۰% تا ۱۳۰% توان نامی به مدت ۱ دقیقه بیش از ۱۳۰% توان نامی به مدت ۳ ثانیه سیلد اسید بدون نیاز به نگهداری و سرویس		تحمل اضافه بار	
۲۴VDC		نوع	
۲×(۱۲v/۹Ah)		ولتاژ	
حدود ۱۰ ساعت پس از تخلیه کامل تا ۹۰ درصد		باتری داخل	
قابلیت اتصال ندارد		زمان شارژ مجدد	
		باتری خارجی	
>۷۵		راندمان	
۲/۵msec		زمان سوئیچ	
۰-۴۰°C		دما	شرایط محیطی
غیرفشرده		رطوبت	
۲/۵ تا ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا (بر اساس استاندارد IEC۶۲۰۴۰)		ارتفاع	