

سیستم های برق اضطراری

Emergency Power System

گردآورنده:

پویان اصغریان

www.electic.ir

فهرست مطالب

۱. اهمیت سیستم های برق اضطراری.....	۴
۲. منابع تغذیه اضطراری.....	۴
۳. برق اضطراری سیستم های ایمنی و حفاظتی.....	۵
۴. برق اضطراری بدون وقفه کوتاه مدت (UPS).....	۶
۵. طرز کار یو پی اس (UPS).....	۶
۶. انواع UPS از نظر عملکرد داخلی.....	۷
۷. انواع UPS از نظر کاربرد.....	۷
۸. امکانات روی UPS.....	۸
۹. نحوه انتخاب UPS مناسب.....	۱۰
۱۰. راه اندازی یک دستگاه رایانه با UPS.....	۱۱
۱۱. برق اضطراری طولانی مدت برای منازل و اماکن بزرگ.....	۱۲
۱۲. مولدهای کوچک قابل حمل.....	۱۲
۱۳. مولدهای قابل حمل با قدرت متوسط (مینی ژنراتور).....	۱۳
۱۴. نکات استفاده از مینی ژنراتورها.....	۱۶
۱۵. راه اندازی یک دستگاه مینی ژنراتور.....	۱۶
۱۶. مولدهای پرقدرت دیزلی.....	۱۸
۱۷. اجزای اصلی دیزل ژنراتور.....	۱۹
۱۸. مدار الکتریکی سیستم های برق اضطراری.....	۲۱
۱۹. نکات پیش از نصب UPS.....	۲۳
۲۰. محل نصب UPS.....	۲۳
۲۱. نحوه اتصال خط دیتا در UPS.....	۲۴
۲۲. اتصال UPS به بار.....	۲۴
۲۳. نکات اتصال UPS به برق شهر.....	۲۵

۲۴	نکات راه اندازی UPS.....
۲۵	تعویض باتری UPS.....

۱. اهمیت سیستم های برق اضطراری

برخی از سیستم های حساس و مهم در منازل و اماکن عمومی یا در ادارات و کارخانجات، باید هنگام قطع برق شهر به کار خود ادامه دهند. برخی از مشکلاتی که هنگام قطع برق در ساختمان به وجود می آید، به شرح زیرند:

- ۱- ازکارافتادن آسانسورها؛
- ۲- ازکار افتادن درهای اتوماتیک؛
- ۳- ازکار افتادن سیستم گرمایش و سرمایش و تهویه مطبوع؛
- ۴- ازکار افتادن پمپ های تأمین فشار آب و پمپ های آتش نشانی؛
- ۵- نبودن روشنایی.

با توجه به موارد بالا، متوجه ضرورت چاره اندیشی برای مواقع قطعی برق می شویم. بنابراین باید منابعی برای تأمین برق در زمان نبودن برق شبکه در نظر گرفته شود. در این کتاب به بررسی این منابع خواهیم پرداخت.

۲. منابع تغذیه اضطراری

منابع تغذیه ای که وظیفه تأمین برق را در هنگام قطع برق شبکه به عهده دارند، منابع تغذیه اضطراری نامیده می شوند. این منابع بسته به سیستم مورد تغذیه خصوصیات متفاوتی دارند. برخی از منابع برق اضطراری که از باتری برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می کنند فقط قادرند برای مدت محدودی، بسته به مقدار مصرف سیستم مورد تغذیه، برق آن را تأمین نمایند. ولی برخی دیگر قادرند به مدت نامحدودی تا زمان وصل شدن مجدد برق شهر برق اضطراری را تأمین کنند. این گونه سیستم ها دارای موتور مکانیکی و ژنراتورند و تا زمانی که سوخت موتور مکانیکی تأمین شود می توانند برق اضطراری را تأمین نمایند.

خصوصیت دیگری که منابع تغذیه اضطراری را از یکدیگر متمایز می کند مدت زمانی است که طول می کشد تا بعد از قطع برق شبکه برق اضطراری وصل شود. برخی از این سیستم ها قادرند بدون تأخیر بعد از قطع برق شهر در عرض چند میلی ثانیه برق اضطراری را وصل نمایند. این گونه منابع تغذیه اضطراری، که معمولاً انرژی خود را از باتری تأمین می کنند، در مکان هایی مانند اتاق عمل، اتاق کامپیوتر، سیستم های نظامی و مانند آن ها مورد استفاده قرار می گیرند.

در مقابل سیستم هایی که از موتور مکانیکی و مولد برای تولید برق اضطراری استفاده می کنند، به دلیل اینکه موتور مکانیکی برای راه اندازی نیازمند زمان است، وصل برق اضطراری با تأخیر صورت می گیرد. لذا با توجه به خصوصیات و نیاز محل مورد استفاده، یکی از این سیستم ها یا ترکیبی از هر دو نوع ممکن است

استفاده قرار گیرد. در ادامه، انواع منابع برق اضطراری مورد استفاده در سیستم های مختلف را مورد بررسی قرار می دهیم.



شکل ۱. دو نمونه سیستم برق اضطراری

۳. برق اضطراری سیستم های ایمنی و حفاظتی

در سیستم های ایمنی و حفاظتی نظیر سیستم اعلام حریق، سیستم دوربین مدار بسته، سیستم اعلام سرقت برق اضطراری جزو ضروریات سیستم و تأمین برق سیستم در مواقع قطعی برق بسیار مهم است. در این سیستم ها از باتری خشک به صورت منبع تأمین برق اضطراری استفاده می شود. معمولاً ولتاژ تغذیه این سیستم ها ولتاژ ۱۲ و ۲۴ ولت DC است لذا از یک یا دو عدد باتری که در تابلوی اصلی جاسازی می شود استفاده می کنند. این باتری ها به مدار الکترونیکی تابلو وصل می گردند و در زمان وجود برق شهر توسط سیستم شارژ و آماده نگه داشته می شوند و هنگام قطع برق شبکه بدون تأخیر وارد مدار شده و برق اضطراری سیستم را تأمین می نمایند.

مدت زمان تأمین برق اضطراری به ظرفیت باتری ها و مصرف سیستم بستگی دارد. مشخصات باتری مورد نیاز معمولاً در دفترچه راهنمای دستگاه ذکر می گردد. عمر باتری بعد از مدت زمان معینی که بستگی به کیفیت آن دارد به پایان می رسد (معمولاً بین ۲ الی ۵ سال). برخی از انواع باتری های مورد استفاده در این سیستم ها را در شکل زیر مشاهده می نمایید.



شکل ۲. نمونه باتری مورد استفاده در سیستم های ایمنی و حفاظتی

۴. برق اضطراری بدون وقفه کوتاه مدت (UPS)

برای تأمین پیوسته انرژی برق، مصرف کننده هایی که جزو تجهیزات حیاتی مجموعه های رایانه ای، مخابراتی، آزمایشگاهی و بیمارستانی هستند و به قطع برق شبکه و اختلالات برق در شبکه حساس اند، نیاز به تجهیزات برق اضطراری بدون وقفه نیاز دارند تا ولتاژ و فرکانس ثابت و قابل اطمینان را تأمین نمایند. برای مثال وجود کوچک ترین اغتشاش در برق شهر، موجب خاموش و روشن شدن مجدد رایانه می گردد. لذا با این عمل، اطلاعاتی که در حافظه سیستم وجود دارد از بین می رود. در مورد سایر سیستم های حساس، نظیر دستگاه های مخابراتی و شبکه های اطلاعاتی نیز با قطع یا تغییر ولتاژ منبع تغذیه، هماهنگی بخش های مختلف دستگاه به هم خورد و بر اثر قطع و وصل های متوالی، علاوه بر صدماتی که به قطعات دستگاه وارد می شود، عملکرد کل سیستم با اختلال مواجه می گردد.

با توجه به موارد فوق، نیاز به وجود دستگاهی که بتواند جایگزین مناسبی برای برق شهر در مواقع اضطراری گردیده و با حذف اختلالات شبکه، تغذیه مدارات حساس را بر عهده شود، نمایان می شود. برای تأمین برق اضطراری این گونه سیستم ها از منابع تغذیه اضطراری بدون تأخیر یا یو پی اس استفاده می گردد.

۵. طرز کار یو پی اس (UPS)

در پشت دستگاه یو پی اس محلی برای اتصال برق DC و محلی برای اتصال برق شهر وجود دارد. در صورت قطع برق شهر، برق DC که توسط باتری تأمین می شود توسط مدار الکترونیکی مبدل برق مستقیم به متناوب، به ولتاژ ۲۲۰ ولت تبدیل می گردد و در عرض چند میلی ثانیه در اختیار مصرف کننده قرار می گیرد. برخی یو پی اس ها دارای تنظیم کننده اتوماتیک ولتاژند تا در هنگام وجود نوسان در برق شبکه عمل تثبیت ولتاژ را نیز در محدوده مشخصی انجام دهند. مقدار محدوده تثبیت ولتاژ معمولاً به صورت درصد در مشخصات فنی یو پی اس ذکر می گردد. هنگامی که ولتاژ ورودی پایین است تنظیم کننده اتوماتیک ولتاژ، ولتاژ را بالا می برد و هنگامی که ولتاژ ورودی بالاست ولتاژ را پایین می آورد.

یو پی اس ها معمولاً با ولتاژ ۱۲، ۲۴، ۳۶ و ۴۸ ولت مستقیم تغذیه می شوند. برای مثال، برای ولتاژ ۲۴ ولت دو باتری و برای ۴۸ ولت ۴ باتری ۱۲ ولت با مشخصات کاملاً یکسان را با هم سری و به یو پی اس وصل می کنند. این باتری ها در زمان وجود برق شهر توسط مدار شارژ باتری داخل یو پی اس کاملاً شارژ و آماده نگه داشته می شوند.

باتری های یو پی اس های با توان کم تا ۱۲۵۰ ولت آمپر در داخل دستگاه قرار می گیرد و در دستگاه های پر توان باتری ها را به طور جداگانه در کابینت باتری قرار می دهند. طرز کار یو پی اس ها را در شکل زیر می بینید.



شکل ۳. طرز کار سیستم های یو پی اس

۶. انواع UPS از نظر عملکرد داخلی

(۱) یو پی اس آف-لاین: (Off-Line)

در این نوع یو پی اس مصرف کننده در حالت عادی از برق شهر استفاده می کند و به محض قطع برق، یو پی اس وارد مدار می شود و برق باتری را به برق مورد مصرف دستگاه های مصرف کننده تبدیل و در خروجی ارائه می کند.

(۲) یو پی اس لاین / اینتراکتیو (Line Interactive)

این نوع یو پی اس در حالت وجود برق شهر، جهت تثبیت ولتاژ خروجی برای مصرف کننده از یک ترانسفورماتور برای افزایش و کاهش ولتاژ استفاده می نماید و هنگام قطع برق شهر بدون وقفه برق مطلوب و مورد نیاز مصرف کننده را از باتری ها تأمین می نماید.

(۳) یو پی اس آن-لاین (On-Line)

در این گونه یو پی اس ها که از کیفیت و حساسیت بالایی برخوردارند پس از تصحیح ولتاژ ورودی و پاک سازی ورودی از انواع نویز و احیاناً تصحیح سطح ولتاژ ورودی، برق ثابت و فیلتر شده در خروجی در اختیار دستگاه های مصرف کننده قرار داده می شود و مداری مجهز به یک پردازنده حساس دائماً ولتاژ و جریان ورودی را کنترل می کند. این یو پی اس ها جهت دستگاه های فوق العاده حساس آزمایشگاهی، نظامی و... مورد قرار می گیرند.

۷. انواع UPS از نظر کاربرد

- یو پی اس های خانگی

بیشتر برای تأمین روشنایی مکان های کوچک در مواقع قطع برق به کار می روند. تصویر ۴ یک نوع از این یو پی اس ها را نشان می دهد.



شکل ۴. نمونه UPS خانگی

- یو پی اس های اداری و صنعتی

برای مصارف بزرگتر از یو پی اس های با توان های بالاتر استفاده می شود که می توانند تعداد زیادی رایانه یا دستگاه های دیگر را به طور همزمان تغذیه کنند. شکل ۵ نمونه ای از این نوع دستگاه را نشان می دهد.



شکل ۵. نمونه UPS صنعتی

۸. امکانات روی UPS

برای نمونه با توجه به شکل ۶ به بررسی قسمت جلو و نشانگرهای یک یو پی اس می پردازیم: پنل جلوی دستگاه شامل یک دکمه کنترلی و تعدادی نشانگر نوری می باشد که در ادامه توضیحات مربوط به آنها آمده است.

- دکمه ی روشن/خاموش

برای روشن و خاموش نمودن (ON/OFF) یوپی اس از آن استفاده می شود. محل قرارگیری این دکمه در پنل جلوی دستگاه در شکل ۶ با شماره ۱ مشخص شده است.

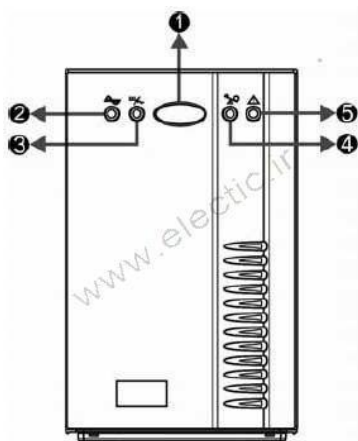
- نشانگرهای نوری

نشانگرها و هشداردهنده های نوری در پنل جلوی دستگاه، درک صحیحی از عملکرد سیستم در اختیار گذاشته و همچنین اشکال یابی و نگهداری از سیستم را با ارائه هشدارهای به موقع آسان تر می نمایند. در جدول ۱ مفاهیم مربوط به نشانگرها در مدل های مختلف یوپی اس های سری آمده است.

- پنل پشت دستگاه

شکل ۷ پنل یک نمونه دستگاه یو پی اس نشان داده شده است. همچنین در جدول ۲ توضیحات مختصری در خصوص بخش های مختلف پنل پشت دستگاه آمده است.

معمولاً همراه دستگاه یو پی اس دفترچه راهنمایی برای نحوه راه اندازی و معرفی قسمت های مختلف دستگاه وجود دارد.



شکل ۶. امکانات روی UPS

جدول ۱. مفاهیم مربوط به نشانه گره های مختلف UPS

شماره در شکل	نماد	رنگ	هشدار صوتی	توضیحات
②		سبز	-	برق شهر در حالت نرمال
		سبز چشمک زن هر ۲ ثانیه	-	دستگاه در حالت شارژ باتری
③		زرد چشمک زن هر ۲ ثانیه	فعال-بیوسته	اعلام قطع برق شهر
④		قرمز	فعال-بیوسته	در حالت بروز اضافه بار
⑤		قرمز چشمک زن هر نیم ثانیه	فعال-متقطع	حالت باتری ضعیف

جدول ۲. توضیحات پنل پشت UPS

شماره	نام	عملکرد
①	ترمینال ورودی برق شهر	اتصال یوپی‌اس به برق شهر از طریق کابل بوسیله‌ی این ترمینال امکان‌پذیر می‌باشد.
②	پوشش فیوز ورودی	این فیوز در صورت بروز اضافه بار و یا اتصال کوتاه، ورودی را قطع کرده و از سیستم محافظت می‌کند.
③	ترمینال خروجی	در مدل‌های GUARD-S600/800، بسته به نوع مدل یوپی‌اس دارای ۱ عدد سوکت Schuko و یا ۳ عدد سوکت IEC می‌باشند. در مدل‌های GUARD-S1000/1500، بسته به نوع مدل یوپی‌اس دارای ۲ عدد سوکت Schuko و یا ۶ عدد سوکت IEC می‌باشند.
④	RJ45Jack/RJ11 (فقط در مدل‌های AP)	جهت حفاظت از خط دیتای دستگاه‌هایی مانند تلفن، مودم، فکس، کارت شبکه و... مورد استفاده قرار می‌گیرد.
⑤	پورت ارتباط سریال (فقط در مدل‌های AP)	جهت برقراری ارتباط بین کامپیوتر و یوپی‌اس از این پورت استفاده می‌شود. برای توضیحات بیشتر به قسمت پورت‌های ارتباطی در همین دفترچه مراجعه شود.

۹. نحوه انتخاب UPS مناسب

توان خروجی یو پی اس، یکی از معیارهای انتخاب دستگاه مناسب است. معمولاً یو پی اس ها در توان های متفاوتی نظیر ۲۵۰ - ۷۰۰ - ۱۰۰۰ - ۱۲۵۰ - ۳۰۰۰ - ۱۰۰۰۰ - ۵۰۰۰ ولت آمپر ساخته می شوند. باید بعد از محاسبه توان مصرفی دستگاه ها و با توجه به تعداد مصرف کننده هایی که باید تغذیه شوند، یو پی اس با توان مناسب را انتخاب نمود. البته مدت زمان پشتیبانی تغذیه دستگاه ها به ظرفیت باتری ها بستگی دارد. این زمان می تواند از چند دقیقه تا چند ساعت باشد و هر چه ظرفیت باتری ها بیشتر باشد مدت طولانی

تری می توان دستگاه ها را تغذیه کرد. برای تعیین باتری های لازم و مدت زمان تغذیه اضطراری از اطلاعات ارائه شده توسط سازنده دستگاه می توان استفاده نمود. در توان های پایین (تأحدود ۱۲۵۰ ولت آمپر) باتری در داخل یو پی اس قرار می گیرد ولی برای توان های بالاتر از باتری خارجی استفاده می گردد. یکی دیگر از معیارهای انتخاب یو پی اس حساسیت دستگاه های مصرف کننده به تغییرات ولتاژ برق شهر است. برای دستگاه های حساس باید از یو پی اس های با امکانات تصحیح و تثبیت ولتاژ استفاده نمود.

۱۰. راه اندازی یک دستگاه رایانه با UPS

- هدف: تغذیه یک رایانه از طریق یک دستگاه یو پی اس با توان خروجی ۱۲۵۰ ولت آمپر است، به طوری که با قطع برق ورودی یو پی اس، رایانه به کار خود ادامه دهد.

• تجهیزات مورد نیاز:

- یو پی اس ۱۲۵۰ ولت آمپر با باتری داخلی ← یک دستگاه
- رایانه ← یک دستگاه
- کابل ۲*۱/۵ ← ۲ متر
- ابزار مورد نیاز سیم کشی

• مراحل اجرای کار:

- ۱- سیم های برق رایانه را به پریز های خروجی یو پی اس وصل نمایید. به شکل ۸ مراجعه کنید.
- ۲- برق ورودی یو پی اس را وصل و آن را روشن کنید.
- ۳- رایانه را روشن نمایید و بعد از اجرای ویندوز در برنامه word اطلاعاتی را تایپ نمایید ولی آن را ذخیره نکنید.
- ۴- برق شهر را قطع نمایید. در صورت عملکرد صحیح یو پی اس رایانه نباید خاموش شود و اطلاعات تایپ شده نیز نباید پاک شود. در شکل ۹ رایانه و یو پی اس متصل به آن را می بینید.



شکل ۸ اتصال سیم های رایانه به UPS



شکل ۹. نمونه رایانه و UPS متصل به آن

۱۱. برق اضطراری طولانی مدت برای منازل و اماکن بزرگ

در منازل و در مکان های عمومی مانند فروشگاه ها، هتل ها، بیمارستان ها یا در قسمت هایی از ادارات و کارخانجات که در صورت قطع برق شهر به برق اضطراری طولانی مدت نیاز است، به دلیل بالا بودن مدت زمان و مقدار مصرف نمی توان از UPS استفاده کرد. در این گونه موارد باید توسط یک مولد، برق اضطراری را تأمین کنیم. برای به گردش درآوردن این مولدها از موتورهای مکانیکی استفاده می شود. هرچه توان الکتریکی خروجی بیشتر باشد باید موتور مکانیکی نیز قدرت بیشتری داشته باشد. در ادامه به انواع مختلف این مولدها از نظر قدرت و مورد مصرف اشاره می شود.

۱۲. مولدهای کوچک قابل حمل

این نوع مولدها بیشتر برای روشنایی اضطراری در فضاهای کوچک یا مکان هایی که فاقد برق شبکه اند مورد استفاده قرار می گیرند. برای تأمین حرکت مولد از موتور مکانیکی کوچک یک یا دو سیلندر بنزین سوز یا گازسوز استفاده می کنند. در شکل ۱۰ یک نمونه از آن ها را مشاهده می کنید.



شکل ۱۰. یک نمونه مولد قابل حمل

۱۳. مولدهای قابل حمل با قدرت متوسط (مینی ژنراتور)

این مولدها نیز معمولاً در محدوده توان های خروجی ۲ الی ۱۰ کیلو ولت آمپرساخته می شوند و برای تأمین برق اضطراری مکان های کوچک مانند مغازه ها و دفاتر کار و روشنایی منازل مورد استفاده قرار می گیرند. در شکل های ۱۱ و ۱۲ به ترتیب، یک نوع بنزین سوز و یک نوع گاز سوز از این مولدها را مشاهده می کنید.



شکل ۱۱. مول قابل حمل بنزین سوز



شکل ۱۲. مولد قابل حمل گازسوز

برای آشنایی بیشتر، قسمت های مختلف دو نوع مولد قابل حمل کوچک و مینی ژنراتور گازسوز به ترتیب، در شکل های ۱۳ و ۱۴ آمده است.

- مشخصات قسمت های مختلف مولد قابل حمل کوچک (به شکل ۱۳ رجوع شود):

۱. ساسات
۲. نمایشگر کارکرد دستگاه
۳. راه اندازی مجدد AC

۴. خروجی برق متناوب

۵. راه اندازی مجدد DC

۶. ژنراتور

۷. دریچه پرکن روغن

۸. دریچه تخلیه روغن

۹. موتور

۱۰. استارت دستی

۱۱. کاور استارت دستی

۱۲. دستگیره حمل

۱۳. اگزوز و صداخفه کن

۱۴. شمع

۱۵. شیلنگ میکسر

۱۶. میکسر

۱۷. فیلتر هوا

۱۸. محل اتصال شیلنگ گاز شهری یا کپسول



شکل ۱۳. قسمت های مختلف مولد قابل حمل کوچک

- مشخصات قسمت های مختلف مینی ژنراتور (به شکل ۱۴ رجوع شود):

۱. ساسات

۲. ولت متر

۳. کلید قطع و وصل بار

۴. خروجی برق تولیدی ژنراتور

۵. اتصال زمین

۶. محل اتصال شیلنگ گاز شهری یا کپسول

۷. ژنراتور

۸. دریچه پرکردن روغن

۹. موتور

۱۰. دریچه تخلیه روغن

۱۱. کلید سوخت رسانی به موتور

۱۲. کاور دستگاه

۱۳. شمع

۱۴. شیلنگ

۱۵. میکسر

۱۶. استارت دستی

۱۷. کاور موتور

۱۸. اسکلت دستگاه

۱۹. فیلتر هوا

۲۰. آگزوز و صدا خفه کن



شکل ۱۴. قسمت های مختلف مینی ژنراتور

۱۴. نکات استفاده از مینی ژنراتورها

- در بهره برداری از این مولدها باید موارد زیر را رعایت نمود:
۱. حداقل فاصله مجاز دستگاه از دیوارها و تجهیزات مجاور یک متر است.
 ۲. محل قرارگیری دستگاه باید کاملاً مسطح و در تراز کامل باشد.
 ۳. هرگز نباید دستگاه را در محیط بسته و شرایط مرطوب به کار انداخت.
 ۴. مراقب شیلنگ گاز ورودی به دستگاه باشید. هرگز نباید پیچ خورده یا له شده باشد.
 ۵. از برخورد شیلنگ با اجسام برنده و تیز اجتناب گردد.
 ۶. حداقل فاصله مجاز دستگاه در حال کار از مواد اشتعال زا، همچون مواد نفتی، بنزین و حتی چوب و کبریت، شش متر است.
 ۷. همواره از سلامت بست های شیلنگ گاز و سلامت بدنه شیلنگ در برابر صدمات احتمالی و وجود هرگونه نشت، اطمینان کامل حاصل نمایید.
 ۸. هرگز به بدنه اگزوز دستگاه در هنگام کار و بلافاصله بعد از خاموش شدن دست نزنید.
 ۹. در هنگام تعمیرات و سرویس های دوره ای، شیر اصلی گاز را بسته نگه دارید.
 ۱۰. توجه کنید که خط گاز باید حتماً به شیر قطع و وصل جداگانه مجهز باشد.
 ۱۱. قبل از اقدام به راه اندازی، با استفاده از درپوش دریچه ورود روغن سطح روغن دستگاه را چک کنید.
 ۱۲. از اتصال صحیح کابل های مثبت (قرمز) و منفی (سیاه) به باتری اطمینان حاصل کنید.
 ۱۳. چک کنید سیم اتصال زمین حتماً به دستگاه متصل باشد.
 ۱۴. قبل از راه اندازی دستگاه مطمئن شوید کلید برق خروجی در حالت قطع باشد.
 ۱۵. هرگز دستگاه را با ژنراتور دیگری به صورت موازی متصل نکنید.
 ۱۶. هرگز دستگاه را بدون کلید تعویض دو طرفه مورد استفاده قرار ندهید.
- در جدول ۳ مشخصات فنی چند مدل ژنراتور گازسوز را که از کاتالوگ آن استخراج شده است، ملاحظه می کنید.

۱۵. راه اندازی یک دستگاه مینی ژنراتور

- هدف: راه اندازی یک دستگاه مینی ژنراتور و تغذیه یک مصرف کننده از طریق آن
 - تجهیزات مورد نیاز: به شکل ۱۵ مراجعه شود.
 - مراحل اجرای کار:
۱. مصرف کننده الکتریکی مانند لامپ یا هر وسیله دیگر را توسط کلید به خروجی مولد وصل کنید و مداری مشابه شکل ۱۶ ترتیب دهید. دقت کنید که قدرت مصرفی این وسیله از توان خروجی مجاز

جدول ۳. مشخصات فنی چند مدل ژنراتور گازسوز

مدل	CC۷۰۰	CC۱۳۰۰	CC۱۵۰۰	CC۲۰۰۰	CC۳۰۰۰	CC۴۰۰۰	CC۵۰۰۰	CC-۵۰۰۰ 3Phase
توان مجاز (وات)	۴۵۰	۷۰۰	۱۳۰۰	۱۷۰۰	۲۴۰۰	۳۴۰۰	۴۲۰۰	۴۲۰۰
(NG) گاز طبیعی	۴۵۰	۷۰۰	۱۳۰۰	۱۷۰۰	۲۴۰۰	۳۴۰۰	۴۲۰۰	۴۲۰۰
(LPG) گاز مایع	۵۰۰	۸۰۰	۱۴۰۰	۱۸۰۰	۲۸۰۰	۳۷۰۰	۴۵۰۰	۴۵۰۰
حداکثر توان (وات)	۵۰۰	۹۰۰	۱۴۰۰	۱۹۰۰	۲۸۰۰	۳۸۰۰	۴۵۰۰	۴۵۰۰
(NG) گاز طبیعی	۵۰۰	۹۰۰	۱۴۰۰	۱۹۰۰	۲۸۰۰	۳۸۰۰	۴۵۰۰	۴۵۰۰
(LPG) گاز مایع	۵۵۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰
(ولتاژ ولت)	۲۲۰							۲۲۰ / ۳۸۰
(فرکانس هرتز)	۵۰							
نوع موتور	هوا خنک ، OHV ، تک سیلندر، چهار زمانه							
توان موتور (اسب بخار)	۲/۴	۲/۴	۵/۵	۵/۵	۹	۱۱	۱۳	۱۳
سیستم جرقه	TCI مگنت							
سیستم استارت	هندلی (دستی)							هندلی (دستی) و استارت الکتریکی + باتری
نوع سوخت	تمام مدل ها : دو سوخت گاز طبیعی و گاز مایع							
میزان مصرف سوخت	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۵	۰/۶۸	۰/۹۵	۱/۳۲	۱/۶۱	۱/۶۱
(NG) گاز طبیعی	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۵	۰/۶۸	۰/۹۵	۱/۳۲	۱/۶۱	۱/۶۱
(LPG) گاز مایع	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۵۱	۰/۶۸	۰/۹۹	۱/۳۲	۱/۶	۱/۶
ابعاد (میلی متر) ارتفاع×عرض×طول	۴۷۲×۳۵۵×۳۶۰							۷۰۰×۵۳۵×۵۷۰
وزن (کیلوگرم)	۲۸	۳۰	۴۲	۴۳	۶۵/۵	۸۵	۸۸	۸۸
ساعت کارکرد مداوم	۶ الی ۸ ساعت							
میزان صدا (دسی بل)	۶۸	۶۸	۷۰	۷۰	۷۵	۷۵	۷۸	۷۸

ژنراتور بیشتر نباشد.

۲. دقت نمایید کلید اصلی مولد و کلید مصرف کننده در حالت خاموش باشد. سپس با مطالعه دقیق دفترچه راهنمای دستگاه طبق دستورالعمل های ارائه شده آن را راه اندازی نمایید.
۳. کلید مصرف کننده را وصل نمایید تا لامپ روشن شود.

تجهیزات	تصویر	تعداد/مقدار
مینی ژنراتور به کیلووات بنزین سوز یا گازسوز		یک دستگاه
کلید قطع و وصل ۱۶ آمپر		یک دستگاه
مصرف کننده مانند لامپ		۵۰۰ وات
کابل ۲×۱/۵		۳ متر
ایزولر سیم کشی		یک سری کامل

شکل ۱۵. تجهیزات مورد نیاز برای راه اندازی ژنراتور

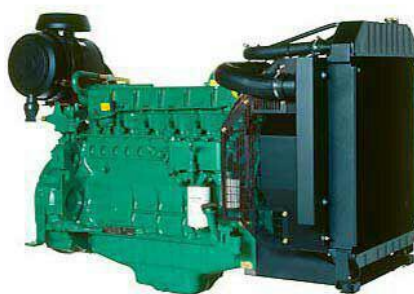


شکل ۱۶. مدار ساده اتصال یک ژنراتور گازسوز به مصرف کننده

۱۶. مولدهای پر قدرت دیزلی

پر مصرف ترین منابع برق اضطراری، مولدهای دیزلی یا دیزل ژنراتورها هستند که دامنه وسیعی از مصارف کوچک (خانگی، صنفی) تا مصارف بزرگ اداری و صنعتی را پشتیبانی می کنند. این مولدها در ظرفیت های مختلف تا ۲۰۰۰ کیلو ولت آمپر ساخته می شوند و در مکان هایی مانند بیمارستان ها، پمپ بنزین ها، مراکز آموزشی، کارخانجات، مراکز نظامی، مخابرات و امثال آن ها مورد استفاده قرار می گیرند. در دیزل ژنراتورها برای تأمین نیروی مکانیکی لازم جهت چرخاندن ژنراتور از موتور دیزل استفاده می شود. ژنراتور و موتور دیزل به همراه سایر تجهیزات در یک اتاقک فلزی (محفظه صداگیر) یا اتاق مخصوصی به نام دیزل خانه قرار می گیرد. سوخت موتورهای دیزلی گازوئیل است و تا زمانی که سوخت موتور تأمین شود می توان انرژی الکتریکی تولید کرد. دیزل ژنراتورها را به دو گونه دستی و اتوماتیک راه اندازی می کنند. زمان راه اندازی اتوماتیک حدود ۲ دقیقه و راه اندازی دستی حدود ۱۰ دقیقه است. در مواقعی که نیاز به برق اضطراری بدون وقفه طولانی مدت نیاز است، مثلاً در اتاق سرور رایانه ها و اتاق عمل، از ترکیب یو پی اس و ژنراتور استفاده می شود.

نحوه کار به این صورت است که در هنگام قطع برق برای جلوگیری از اختلال در کار سیستم تا به کار افتادن ژنراتور، یو پی اس به طور آنی وارد مدار می شود و برق اضطراری را تأمین می کند. به محض آماده شدن ژنراتور جهت برق دهی، یو پی اس از مدار خارج می گردد و برق مورد نیاز از ژنراتور تأمین می شود. توان یو پی اس، با توجه به میزان توان مصرفی دستگاه های مصرف کننده، محاسبه می شود و باتری های آن را با در نظر گرفتن زمان تغذیه برای مدت ۷ الی ۱۵ دقیقه (باتوجه به زمان به کار افتادن ژنراتور) انتخاب می کنند. در شکل ۱۷ یک نمونه دیزل ژنراتور را مشاهده می کنید.



شکل ۱۷. یک نمونه دیزل ژنراتور

۱۷. اجزای اصلی دیزل ژنراتور

اجزای اصلی دیزل ژنراتورها به شرح زیرند:

- **موتور دیزل:** دور موتور دیزل برای مصارف برق اضطراری معمولاً ۱۵۰۰ دور انتخاب می شود و دارای تنظیم دور است.
- **ژنراتور:** ژنراتور به صورت تک فاز یا سه فاز برق اضطراری لازم را تولید می کند.
- **تنظیم کننده اتوماتیک ولتاژ:** وظیفه تأمین ولتاژ خروجی ثابت در بارهای الکتریکی مختلف بر عهده تنظیم کننده اتوماتیک ولتاژ است و روی ژنراتور نصب است.
- **تابلو نشان دهنده اطلاعات موتور:** تابلوی نشان دهنده اطلاعات موتور اطلاعاتی مانند فشار روغن، درجه حرارت آب و وضعیت باتری را نشان می دهد.
- **تابلو برق اصلی:** بر روی تابلوی برق کلید قطع و وصل اصلی، دستگاه های اندازه گیری مانند ولت متر، آمپر متر، فرکانس متر و تجهیزات حفاظتی نصب می شود. تمام ژنراتورها بر روی تابلوی اصلی خود دارای در برابر اضافه بار و اتصال کوتاه خروجی کلید فیوز محافظ دارند.
- **مخزن سوخت:** محل ذخیره سوخت، دستگاه مخزن سوخت است و ظرفیت های مختلفی دارد. ممکن است در داخل مخزن سوخت گازوئیل یک المنت گرم کننده جهت جلوگیری از یخ زدن سوخت در فصل زمستان وجود داشته باشد. در شکل ۱۸ قسمت های مختلف یک دیزل ژنراتور واقع در دیزل خانه را مشاهده می کنید.

۱- موتور دیزل

۲- ژنراتور

۳- تابلوی نشان دهنده اطلاعات موتور

۴- تابلوی برق اصلی

۵- مخزن سوخت

۶- کوپلینگ (قابل مشاهده نیست)

۷- شاسی فولادی

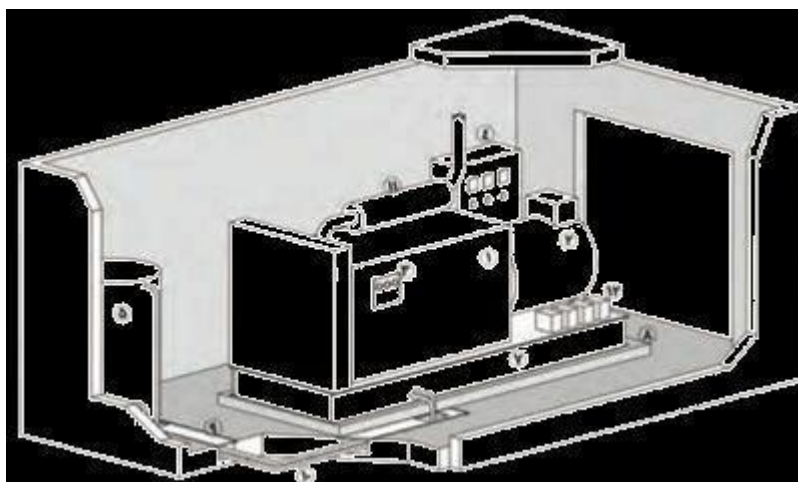
۸- فونداسیون بتونی

۹- کانال لوله های سوخت

۱۰- لوله های سوخت

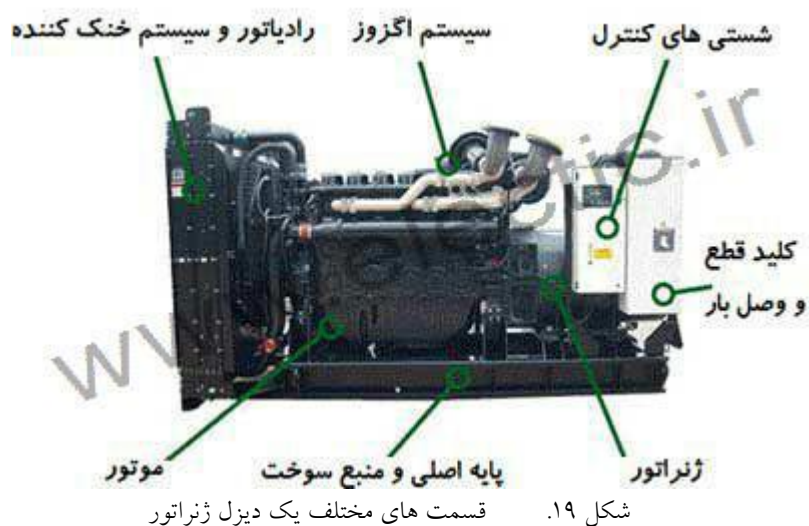
۱۱- آگزوز

۱۲- باتری ها

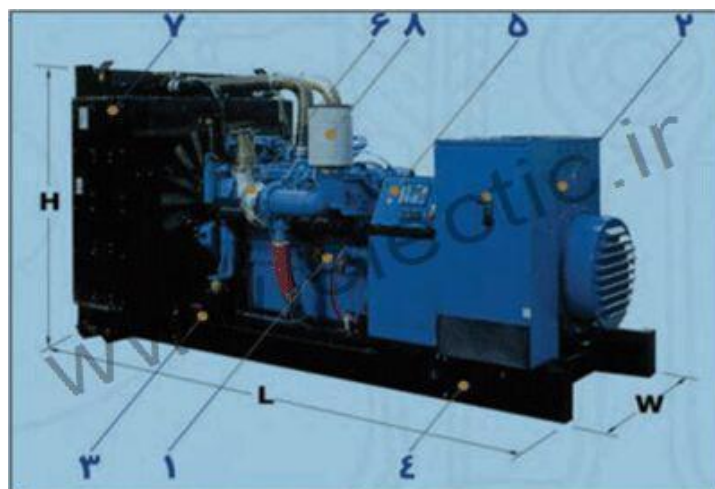


شکل ۱۸. قسمت های یک دیزل خانه

شکل ۱۹ و ۲۰ نیز قسمت های مختلف یک دیزل ژنراتور دیگر را نشان می دهد. تشریح قسمت های شکل ۲۰ در جدول ۴ آورده شده است.



شکل ۱۹. قسمت های مختلف یک دیزل ژنراتور



شکل ۲۰. قسمت های مختلفی از دیزل ژنراتور دیگر

جدول ۴. اجزای یک دیزل ژنراتور بر اساس شکل بالا

شماره	شرح	شماره	شرح
۱	موتور دیزل	۵	تابلوی فرمان و اندازه‌گیری
۲	ژنراتور	۶	سوپر شارژ
۳	منبع سوخت	۷	سیستم خنک کننده
۴	شاسی	۸	فیلتر هوا

۱۸. مدار الکتریکی سیستم های برق اضطراری

بعد از قطع برق شهر برای این که برق تولید شده توسط مولد برق اضطراری را به مصرف کننده ها برسانیم ابتدا ژنراتور را راه اندازی می کنیم و بعد از رسیدن به دور و ولتاژ نامی، به دو روش برق را به مصرف کننده می رسانیم:

۱- به صورت دستی توسط کلید تعویض دو طرفه به وسیله این کلید سه حالت (حالت ۱، خاموش، حالت ۲) مسیر برق شهری را از مصرف کننده جدا و برق تولید شده توسط مولد را به مصرف کننده وصل می کنیم. استفاده از این کلید برای جلوگیری از ایجاد اتصالی بین برق مولد و شبکه شهری بعد از برقراری برق شهر الزامی است. در شکل ۲۱ مکانیزم عمل یک کلید تک فاز از این نوع را می بینید. همچنین در شکل ۲۲ یک نوع از کلیدهای تعویض دو طرفه سه فاز را نشان می دهد.



شکل ۲۱. مکانیزم عملکرد یک کلید تک فاز تعویض دو طرفه

www.electic.ir



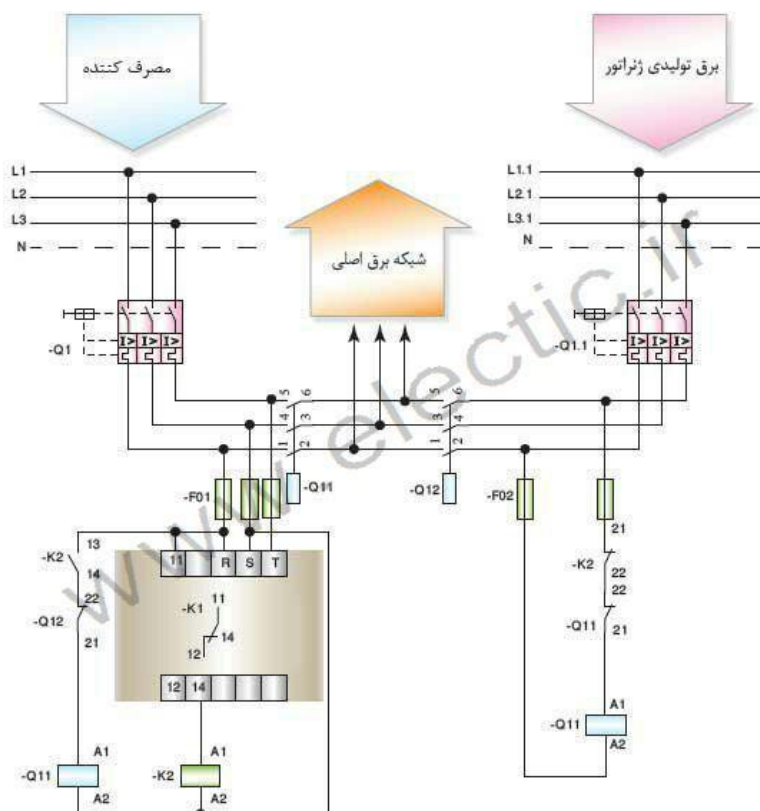
شکل ۲۲. نوعی کلید تعویض دو طرفه سه فاز

۲- اتوماتیک توسط کنتاکتور

در شکل ۲۳ نحوه سیم کشی مدار قدرت و مدار فرمان برای تعویض اتوماتیک تغذیه مصرف کننده سه فاز را می بینید که به کمک آن بعد از راه اندازی مولد اتوماتیک برق مولد به مصرف کننده متصل می شود و در صورت برقراری مجدد برق شهر، برق مولد از مصرف کننده جدا می شود و برق شبکه شهری به مصرف کننده وصل می گردد.

- طرز کار مدار شکل ۲۳

در مدار شکل ۲۳، در زمان وجود برق شهر کنتاکت باز کنترل فاز K1 وصل و مدار بوبین K2 بسته می شود و با بسته شدن کنتاکت باز K2 در مسیر بوبین کنتاکتور Q11 این کنتاکتور عمل می کند و مصرف کننده از طریق شبکه اصلی تغذیه می شود. در ضمن کنتاکت بسته K2 مسیر بوبین کنتاکتور Q12 را باز نگه می دارد. با قطع برق اصلی یا هر گونه اختلال دیگری در شبکه کنترل فاز K1 مسیر K2 را باز می کند و در نتیجه Q11 نیز شبکه برق اصلی را از مصرف کننده جدا می کند. در ضمن مسیر بوبین Q12 که توسط کنتاکت بسته آن باز شده بود بسته می شود. بعد از راه اندازی ژنراتور با وصل کردن کلید مغناطیسی Q11 بوبین Q12 برق دار می شود و مسیر قدرت را برای مصرف کننده می بندد تا از برق مولد استفاده کند. حال اگر برق شبکه دوباره برقرار شود کنترل فاز K1 باعث باز شدن کنتاکت بسته K2 در مسیر Q12 و قطع برق ژنراتور از مصرف کننده و وصل شدن برق شبکه به آن می شود. بعد از آن می توان دیزل ژنراتور را خاموش کرد.



شکل ۲۳. مدار قدرت و فرمان راه اندازی یک سیستم برق اضطراری

۱۹. نکات پیش از نصب UPS

- قبل از نصب، شرایط بسته بندی و همچنین وضعیت ظاهری دستگاه را به دقت بررسی نمایید تا از سالم بودن ظاهری دستگاه اطمینان حاصل شود. پیشنهاد می شود کارتن و بسته بندی دستگاه را برای استفاده ی احتمالی در آینده، دور نیندازید.
 - باز نمودن بسته بندی دستگاه: بسته بندی دستگاه را به آرامی باز نموده و یوپی اس را از محافظ های پلی اتیلنی خارج نمایید. پوشش پلاستیکی که یو پی اس در آن قرار دارد به شدت لغزنده است، بنابراین هنگام خارج نمودن و حمل دستگاه مراقب باشید. زیرا ممکن است دستگاه ناگهان از دست رها شده و به شما یا دیگران آسیب برساند.
 - محتویات داخل بسته بندی
- در داخل بسته بندی، به جز یوپی اس، لوازم دیگری به شرح زیر وجود دارد:
- دفترچه راهنما، کابل برق جهت اتصال یوپی اس به برق شهر، کابل تلفن، کابل ارتباط سریال

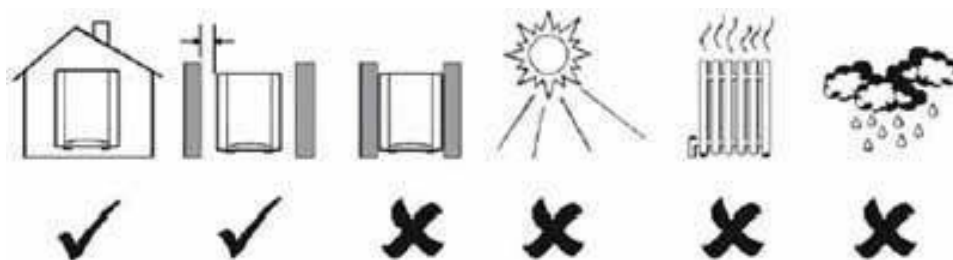
۲۰. محل نصب UPS

- جهت کاهش آسیب های احتمالی به یو پی اس و همچنین افزایش عمر آن، انتخاب محل مناسب جهت نصب دستگاه از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین در انتخاب محل نصب دستگاه حتماً نکات زیر را باید رعایت شود:
- دستگاه را حداقل در فاصله ی ۳۰ سانتی متری از دیوار یا لوازم مجاور قرار دهید تا هوا به آرامی جریان داشته باشد. در واقع از نصب دستگاه به طوری که منافذ تهویه ی دستگاه مسدود و یا از جریان هوا جلوگیری شود، خودداری نمایید.
 - شرایط محیطی شامل رطوبت و دمای مناسب برای عملکرد صحیح دستگاه در جدول مشخصات فنی دستگاه ذکر می شود. حتماً بررسی شود که محل نصب دستگاه از گرما و رطوبت بیش از حد به دور باشد.
 - یوپی اس را در محیط های حاوی گرد و غبار، مواد فرساینده و یا نمکی و همچنین مواد قابل اشتعال قرار ندهید.
 - یوپی اس را در معرض تابش مستقیم خورشید قرار ندهید. این کار ممکن است موجب خراب شدن باتری ها شود.
 - معمولاً این دستگاه جهت نصب در فضای داخل اتاق طراحی می شود بنابراین از نصب آن در فضای بیرون از اتاق خودداری نمایید.
 - دستگاه را در مکانی دور از تردد اشخاص نصب کنید. زیرا ممکن است کابل های ارتباطی در اثر تردد،

قطع و یا دچار مشکل شوند.

- دستگاه باید بر روی سطح صاف و به صورت ایستاده نصب گردد .

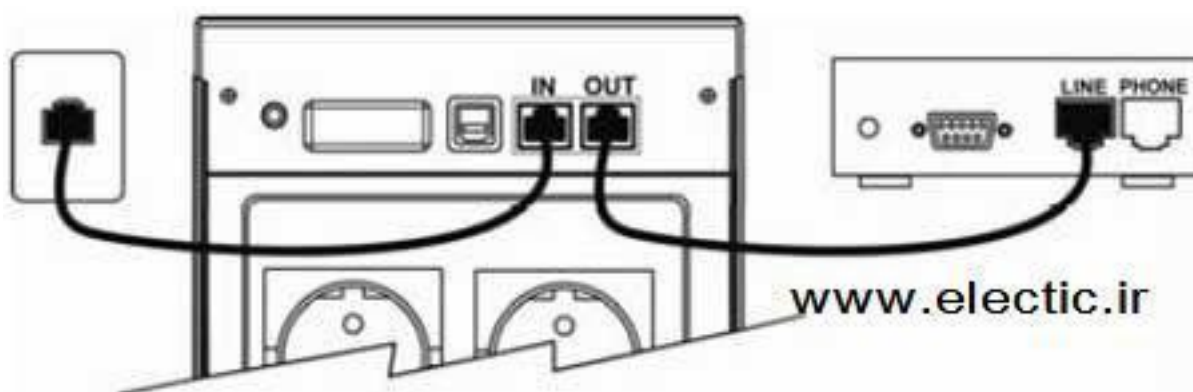
شکل ۲۴ شرایط مناسب برای نصب UPS را نشان می دهد.



شکل ۲۴. شرایط محیطی مناسب برای نصب UPS

۲۱. نحوه اتصال خط دیتا در UPS

جهت حفاظت از خط دیتای دستگاه هایی مانند تلفن، مودم، فکس، کارت شبکه و... خط ورودی آن را به سوکت input در پشت یو پی اس وصل نموده و سپس سوکت output را به وسیله ی کابل دیگری به دستگاه یا کارت مورد نظر متصل نمایید. شکل ۲۵ نحوه اتصال خط دیتا را نشان می دهد.



شکل ۲۵. نحوه اتصال خط دیتا در UPS

۲۲. اتصال UPS به بار

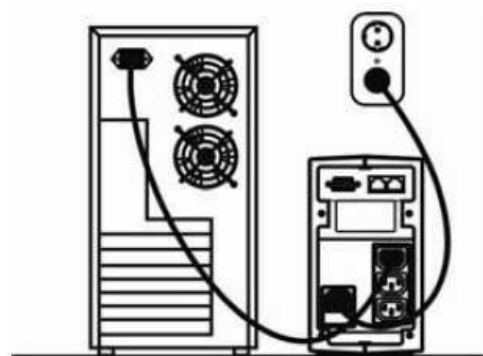
قبل از اتصال هر نوع دستگاهی به یو پی اس، حتماً به کاتالوگ دستگاه مراجعه نمایید. جهت اتصال بارهای کامپیوتری به خروجی یو پی اس مراحل زیر را به ترتیب و مطابق شکل های زیر انجام دهید.

۱- کابل ورودی یو پی اس را به برق شهر متصل نمایید.

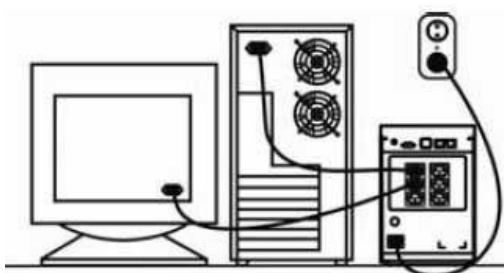
۲- کابل ورودی کامپیوترهایی که قرار است تحت حفاظت یوپی اس قرار گیرند را به خروجی های یو

پی اس متصل نمایید.

شکل ۲۶ چگونگی اتصال UPS به بار را نشان می دهد.



www.electic.ir



شکل ۲۶. اتصال UPS به بار

۲۳. نکات اتصال UPS به برق شهر

قبل از هر چیز به نکات زیر دقت نمایید:

- اطمینان حاصل شود که پریزهای برق حتماً دارای سیستم ارت مناسب باشند. ترجیحاً دستگاه به پریزهای سه سیمه، که شامل سیم ارت می باشند، متصل شود.

- به منظور داشتن یک سیستم ولتاژی مناسب، حتماً از کابل های ورودی استاندارد، دو شاخه و پریزهای مناسب استفاده گردد.

- به هیچ وجه نباید در کابل کشی ورودی و خروجی دستگاه از سیستم نول مشترک استفاده نمود. به عبارت دیگر، سیم کشی ورودی و خروجی دستگاه باید کاملاً مجزا باشند. در واقع سیم های فاز و نول ورودی و خروجی نباید هیچ اتصال الکتریکی با هم داشته باشند.

- قبل از استفاده از یو پی اس، حتماً آن را بیش از ۸ ساعت با اتصال کابل ورودی به برق شهر شارژ نمایید (بسته به نوع دستگاه این ساعت ممکن است متفاوت باشید برای اطمینان می توان به کاتالوگ دستگاه مراجعه کرد) در صورت عدم شارژ باتری های یو پی اس قبل از استفاده، احتمال خرابی باتری ها وجود دارد.

- در صورت نیاز به راه اندازی یو پی اس بدون برق شهر، پیشنهاد می شود که بارهای متصل به یو پی اس کم تر از ۸۰ درصد توان نامی یو پی اس را تشکیل دهند.

۲۴. نکات راه اندازی UPS

- برای راه اندازی یو پی اس مراحل زیر را به ترتیب و با دقت انجام دهید.
- ۱- کابل برق یو پی اس را به برق شهر متصل نمایید.
 - ۲- جهت روشن نمودن دستگاه دکمه روشن/خاموش جلوی دستگاه قرار دارد را فشار دهید. در این حالت نشانگر برق شهر باید به رنگ سبز روشن شود.
 - ۳- به یو پی اس حداقل ۳۰ دقیقه فرصت دهید تا باتری خود را تا حدی شارژ نماید.
 - ۴- اکنون کابل ورودی برق تجهیزاتی که قرار است تحت حفاظت یو پی اس قرار گیرند را همانند توضیحات قسمت قبل به سوکت های خروجی یو پی اس متصل نمایید.
 - ۵- به منظور شبیه سازی حالت قطع برق، کابل ورودی یو پی اس را از برق شهر جدا نمایید. در این حالت در برخی یو پی اس ها نشانگر برق شهر و اینورتر هر ۳ ثانیه یک بار چشمک می زند و هشدار صوتی نیز پخش می شود.
 - ۶- در این شرایط یو پی اس باید وارد حالت کاری باتری شده و تغذیه تجهیزات متصل را به صورت پیوسته تامین نماید. در واقع نباید اختلالی در عملکرد تجهیزات متصل به یو پی اس رخ دهد.
 - ۷- حال که از صحت عملکرد یو پی اس مطمئن شده اید، کابل برق دستگاه را مجدداً به برق شهر متصل نمایید تا باتری ها به طور کامل شارژ گردند.

۲۵. تعویض باتری UPS

باتری داخلی یو پی اس به مرور زمان و در اثر استفاده، مستهلک شده و عمر آن به پایان می رسد. روشن شدن نشانگر در پنل جلوی دستگاه، هم می تواند نشان دهنده ی ضعیف بودن باتری و هم خراب بودن آن باشد. در صورت روشن شدن این نشانگر، اجازه دهید باتری حداقل به مدت ۸ ساعت شارژ گردد. در صورتی که بعد از مدت کوتاهی دوباره این نشانگر روشن شود، نشان دهنده ی خرابی باتری بوده و باید تعویض گردد.

در هنگام کار با باتری ها نکات زیر را رعایت نمایید:

- تعویض باتری نیاز به دقت و احتیاط ویژه ای دارد و در صورتی که مصرف کننده شخصاً اقدام به تعویض آن نماید، مسئولیت تمامی عواقب آن به عهده ی خود مصرف کننده خواهد بود. بنابراین قبل از تعویض از گارانتی دستگاه اطمینان حاصل نمایید.
- ساعت، انگشت و سایر اشیای فلزی را دور از باتری ها قرار دهید. همچنین از قرار دادن ابزارها و اشیای فلزی بر روی باتری ها خودداری گردد.

- ابزارهای مورد استفاده برای تعویض باید کاملاً استاندارد و با دسته ی عایق باشند و همچنین در هنگام کار از دستکش و چکمه ی پلاستیکی استفاده شود.
- قبل از اتصال و یا تعویض باتری، یو پی اس را حتماً خاموش نمایید.