

منابع تغذیه سوئیچینگ در اتوماسیون صنعتی



زیتون الکترونیک

طراحی و تولید تخصصی منابع تغذیه سوئیچینگ



ZeytonElectronic.com

امجد و تدریس استادان

این اثر به صورت رایگان منتشر شده است. لطفا آن را به دیگران نیز هدیه دهید.

زیتون الکترونیک

ZevtonElectronic.com

۳	۱- مقدمه
۶	۲- انواع منابع تغذیه در صنعت برق
۷	۲-۱- منابع تغذیه خطی
۹	۲-۲- منابع تغذیه سوئیچینگ PWM
۱۰	۳-۲- منابع تغذیه سوئیچینگ رزنانسی با بازدهی بالا
۱۲	۳- مشخصات مهم در منابع تغذیه سوئیچینگ
۱۴	۳-۱- محدوده مورد قبول ولتاژ ورودی (INPUT RANGE VOLTAGE)
۲۲	۳-۲- افت شدید در ولتاژ ورودی (BROWNOUT VOLTAGE PROTECTION)
۲۵	۳-۳- حفاظت اتصال کوتاه (SHORT CIRCUIT PROTECTION)
۲۷	۳-۴- حفاظت اضافه جریان خروجی (OVER LOAD PROTECTION)

- ۳-۵- حفاظت اضافه ولتاژ خروجی (OVER VOLTAGE PROTECTION) ۲۸
- ۳-۶- شروع نرم یا سافت استارت (SOFT START) ۲۹
- ۳-۷- قابلیت شروع با وقفه (DELAY START) ۳۱
- ۳-۸- رپل خروجی (RIPPLE) ۳۲
- ۳-۹- نویز خروجی و تداخل الکترومغناطیسی (EMI (ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE) ۳۴
- ۳-۱۰- بازدهی (EFFICIENCY) ۳۶
- ۴- مقایسه دو سری منبع تغذیه در بازار ۳۷
- راه‌های ارتباطی ۴۵

چقدر به تغذیه خودمون اهمیت می‌دهیم؟ و اصولا تغذیه چه تأثیری بر جسم ما دارد؟ آیا با هر چیزی تغذیه می‌کنیم؟ آیا به تغذیه سالم اعتقاد داریم یا نه؟ تجهیزات اتوماسیون صنعتی هم مانند

ما انسان‌ها به تغذیه نیاز دارند آن هم تغذیه سالم.

از جنبه‌های مختلف یک منبع تغذیه در سیستم‌های برق صنعتی نقش اساسی ایفا می‌کند. چرا که با اتصال به سیستم نه تنها انرژی مورد نیاز سیستم را تأمین می‌کند بلکه سیستم را از آسیب‌های احتمالی مثل نوسانات و فراجش‌های ولتاژ شبکه



قدر سلامتی خومون رو بدونیم با تغذیه سالم

برق شهری مصون داشته حتی از ورود نویز و تداخلات فرکانسی از شبکه برق شهری به مصرف کننده جلوگیری می‌کند. در واقع یک منبع تغذیه خوب را می‌توان به مادری مهربان تشبیه نمود که علاوه بر تأمین غذای سالم برای فرزندان آنان را از حوادث احتمالی محافظت می‌کند.

بنابراین به خوبی می‌توان تصور کرد که یکی از قسمت‌های بسیار حیاتی و پر اهمیت یک سیستم در برق، برق و اتوماسیون صنعتی قسمت تغذیه آن است که نباید به سادگی از کنار آن گذشت. چرا که کارکرد بهینه یک منبع تغذیه تاثیر مستقیم روی کل سیستم خواهد گذاشت تا آنجا که در شرایط خاص یک منبع تغذیه با طراحی خوب در شرایط بحرانی همانند مادری مهربان با جان فشانی مثال زدنی از آسیب دیدگی دیگر تجهیزات سیستم جلوگیری می‌کند. بدین ترتیب بسیار مهم است که به منظور داشتن سیستمی بهینه و مناسب اطلاعاتی در خصوص انواع منابع تغذیه، مزایا و معایب و مدل های موجود در بازار داشته باشیم.

در قسمت اول این مقاله در خصوص انواع منابع تغذیه از نظر ساخت و تکنولوژی به کار رفته در آن و مزایا و معایب هر کدام صحبت می‌کنیم سپس در قسمت دوم مشخصات مهمی که یک منبع تغذیه می‌بایست به منظور ایمنی هر چه بیشتر برای خود و مصرف کننده های متصل به آن داشته باشد صحبت خواهیم کرد و در بخش سوم به دو نمونه منبع تغذیه پر کاربرد در صنعت برق و خصوصیات آنها اشاره خواهیم نمود.

تجهیزات اتوماسیون صنعتی هم مانند ما انسان‌ها به تغذیه نیاز دارند آن هم تغذیه سالم. بنابراین به خوبی می‌توان تصور کرد که یکی از تجهیزات بسیار حیاتی و با اهمیت در برق و اتوماسیون صنعتی، منبع تغذیه آن است که نباید به سادگی از کنار آن گذشت. چرا که کارکرد بهینه یک منبع تغذیه تأثیر مستقیم روی کل سیستم خواهد گذاشت.

۲- انواع منابع تغذیه در صنعت برق

منابع تغذیه به لحاظ تکنولوژی‌های بکار رفته در آن به سه دسته اصلی تقسیم می‌شود:

۱- منابع تغذیه خطی^۱

۲- منابع تغذیه سوئیچینگ با مدولاتور عرض پالس^۲

۳- منابع تغذیه سوئیچینگ رزونانسی با بازدهی بالا

در صنعت منابع تغذیه بر اساس مزایا و معایبی که هر کدام از ساختارهای فوق دارند برحسب

مورد از یک یا ترکیبی از دو یا چند ساختار استفاده می‌شود تا محصولی مناسب و متناسب با نیاز

مصرف کننده ارائه گردد. در ادامه به توضیح هر کدام از ساختارهای فوق می‌پردازیم.

¹ Linear

² Pulse Width Modulator (PWM)

این نوع منبع تغذیه نسبت به ساختارهای دیگر از پایین‌ترین بازدهی برخوردار بوده به طوری

که تنها زمانی که گرمای ایجاد شده به خاطر تلفات بالای منبع تغذیه از اهمیت بالایی برخوردار نیست و همچنین قیمت تمام شده دستگاه و سادگی طراحی آن در اولویت های سیستم باشد از این منبع تغذیه استفاده می‌شود. از مزایای این نوع منبع تغذیه می‌توان به نویز بسیار پایین و تداخل الکترومغناطیسی بسیار پایین آن اشاره کرد.

در منابع تغذیه خطی که مستقیم از برق شهری تغذیه می‌کنند یک ترانسفورماتور که هم وظیفه ایزوله سازی را دارد





و هم در اغلب موارد ولتاژ بالای ورودی را متناسب با مصرف کننده پایین می آورد دیده می شود. در منابع تغذیه خطی بر خلاف منابع تغذیه سوئیچینگ ولتاژ ورودی حتما می بایست بزرگتر از ولتاژ ورودی باشد وگرنه عمل یکسوسازی به خوبی انجام نمی شود و خروجی ناپایدار خواهد شد. به طور متوسط بازدهی این نوع منابع تغذیه از بین ۳۵ تا ۵۰ درصد بوده و همان طور که در بالا اشاره شد این تلفات به صورت گرما خود را نشان می دهند.

این گونه منابع نسبت به منابع خطی از بازدهی بسیار بالاتری برخوردارند (۸۵ تا ۹۲ درصد). منابع تغذیه PWM امروزه به وفور در صنعت‌های مختلف (مثل هوا فضا کشتی سازی هواپیما سازی صنعت برق و حتی صنعت لوازم خانگی) استفاده می‌شوند. معمولا در هر تابلو برق به منظور راه اندازی میکروپروسورها و میکروکنترلرها از یک منبع تغذیه سوئیچینگ استفاده می‌شود. از مزایای این ساختار از منابع تغذیه بازدهی بالا و وزن پایین‌تر نسبت به منابع خطی است. در مقابل طراحی و پیاده سازی این گونه منابع بسیار پیچیده‌تر و فراینده طراحی بسیار طولانی‌تر از منابع خطی است.



یک نمونه منبع تغذیه سوئیچینگ

صنعتی

۲-۳- منابع تغذیه سوئیچینگ رزنانسی با بازدهی بالا

این نمونه از منابع نسخه پیشرفته‌ای از منابع تغذیه سوئیچینگ PWM به حساب می‌آیند که نسبت به منابع تغذیه PWM دارای نویز کمتری بوده اندازه کوچکتری دارند اما فرایند طراحی و تولید پیچیده‌تر و طولانی‌تری دارند. در مصارفی که دارای حساسیت بسیار بالایی هستند (ابعاد کوچک، نویز بسیار پایین، بازدهی بسیار بالا) استفاده می‌شود. طراحی این سری از منابع تغذیه از دو سری قبلی به مراتب پیچیده‌تر و طولانی‌تر بوده و هزینه تمام شده و ساخت آن نیز معمولاً بیشتر است.

در جدول زیر مشخصات انواع مختلف منابع تغذیه به همراه مزایا و معایب هر کدام آمده است.

جدول ۱ مشخصات انواع مختلف منابع تغذیه

منابع تغذیه خطی	منابع تغذیه سوئیچینگ PWM	منابع تغذیه سوئیچینگ رزونانسی	انواع آیتم
پایین	بالا	بسیار بالا	هزینه ساخت
ندارد	بالا	متوسط	نویز
بالا	پایین- متوسط	پایین- متوسط	حجم (ابعاد)
۳۵ تا ۵۰	۷۰ تا ۹۲	۷۰ تا ۹۵	بازدهی
ندارد	دارد	دارد	قابلیت چند خروجی
کم	نسبتا زیاد	زیاد	پیچیدگی طراحی

۳- مشخصات مهم در منابع تغذیه سوئیچینگ

از آنجا که منابع تغذیه موجود در بازار به طور عمده از نوع سوئیچینگ‌اند به منظور اختصار از ذکر مشخصات منابع تغذیه خطی صرفه نظر کرده (گرچه در پاره‌ای از مواقع مشخصات مشابهی دارند) به مشخصات مهم منابع تغذیه سوئیچینگ می‌پردازیم.

مشخصات مهم و کلیدی که یک منبع تغذیه می‌بایست به منظور ایمنی هر چه بیشتر برای خود و مصرف کننده‌های متصل به آن در نظر گرفت عبارتند از :

- ۱- محدوده مورد قبول ولتاژ ورودی (Input Range Voltage)
- ۲- حفاظت افت ولتاژ ورودی (Brownout Voltage Protection)
- ۳- حفاظت اتصال کوتاه (Short Circuit Protection)
- ۴- حفاظت اضافه جریان خروجی (Over Load Protection)
- ۵- حفاظت اضافه ولتاژ خروجی (Over Voltage Protection)

- ۶- قابلیت شروع نرم (Soft Start)
- ۷- قابلیت شروع با وقفه (Delay Start)
- ۸- میزان ریبیل خروجی (Ripple)
- ۹- نویز خروجی و تداخل الکترومغناطیسی EMI (Electromagnetic interference)
- ۱۰- بازدهی (Efficiency)

در ادامه به توضیح و بررسی این ویژگی‌ها می‌پردازیم.

۱-۳- محدوده مورد قبول ولتاژ ورودی (Input Range Voltage)

محدوده مورد قبول ولتاژ ورودی به محدوده‌ای که منبع تغذیه در آن به درستی کار می‌کند گفته می‌شود که در دستگاه‌های مختلف متفاوت است و در کل به دوگروه اصلی تقسیم بندی می‌شوند. گروه اول که بیشتر در منابع تغذیه کتابی (که در بازار با نام‌های کف خواب، کفی یا سوراخ‌دار فلزی نیز معروف اند) دیده می‌شود معمولاً دارای کلیدی است که کاربر به وسیله آن می‌تواند متناسب با ولتاژ برق شهری ۲۲۰ ولت یا ۱۱۰ ولت را انتخاب نماید. (در ایران این کلید برای استفاده از برق شهری می‌بایست در حالت ۲۲۰ ولت باشد وگرنه با اتصال به برق در حالت ۱۱۰ ولت منبع تغذیه خواهد سوخت.)

بنابراین در ایران رنج قابل قبول ورودی در محدوده ۲۲۰ ولت خواهد بود. (معمولاً این محدوده با ۱۵ درصد بالاتر و پایین‌تر از این ولتاژ است. بدین معنا که محدوده ولتاژ ورودی می‌تواند از حدود

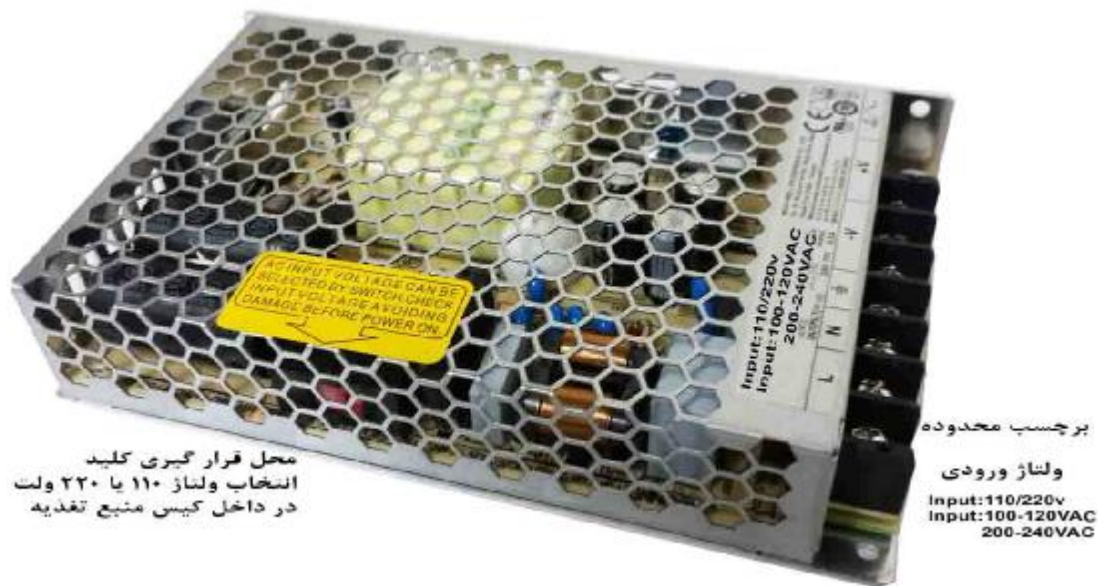


۱۸۷ ولت تا ۲۵۳ ولت تغییر کند و خارج از این بازه منبع تغذیه نمی‌تواند ولتاژ خروجی را پایدار و ثابت نگه دارد.

روی برچسب دستگاه علائم ولتاژ ورودی به صورت زیر آورده شده است:

Input voltage: 110v/220v +-15%

علامت اسلش / بیانگر وجود کلید در دستگاه و رنج ولتاژ ورودی در محدوده ۲۲۰ ولت است.



شکل ۱ منبع تغذیه کف خواب (کفی)

در این نوع تغذیه ها در صورتی که به هر دلیل ولتاژ ورودی از ۱۸۷ ولت کمتر شود منبع تغذیه دیگر قادر به یکسو سازی (ثبیت کنندگی) کامل برای مصرف کننده نمی‌باشد.

گروه دوم که بیشتر در منابع تغذیه ریلی دیده می‌شود دارای رنج بسیار وسیع‌تری نسبت گروه

اول هستند و به طور معمول در محدوده ولتاژی ۱۰۰ ولت تا ۲۴۰ ولت (یا ۱۰۰ تا ۲۷۵ ولت منبع تغذیه زیتون الکترونیک) به خوبی کار می‌کنند. (حتما روی محصول به مشخصات ولتاژ ورودی V_i یا input Voltage توجه فرمایید).

رنج ولتاژ ورودی یکی از پارمترهای مهم در منبع تغذیه است. در محیط‌های صنعتی با وجود نوسانات زیاد ولتاژ منبع تغذیه با رنج ولتاژ ورودی بالا نیاز است.

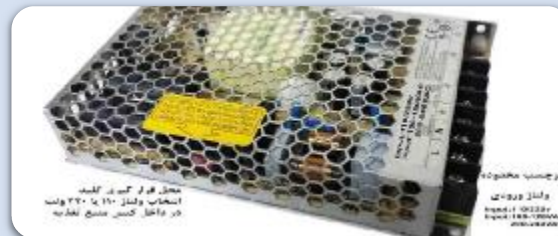
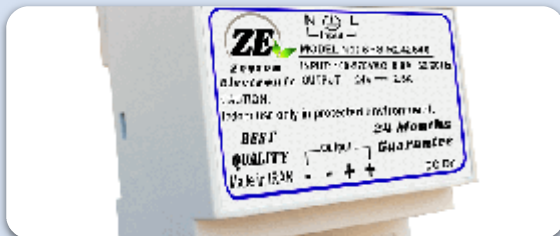


بدین ترتیب حتی با افت‌های شدیدی به ویژه در محیط‌های صنعتی که ممکن است در شبکه رخ دهد این گونه تغذیه‌ها به خوبی به کار خود ادامه می‌دهند.



بنابراین به طور کلی منابع تغذیه به لحاظ رنج ولتاژ ورودی به دو دسته «محدود» و «وسیع»

تقسیم می‌شوند:



* رنج ولتاژ ورودی وسیع 100 تا 275 ولت

* مقاوم در برابر نوسانات

* علامت --- به معنای کار در محدوده ولتاژی از 100 تا 275 ولت

* رنج ولتاژ ورودی محدود 187 تا 253 ولت

* عدم تحمل در برابر نوسانات

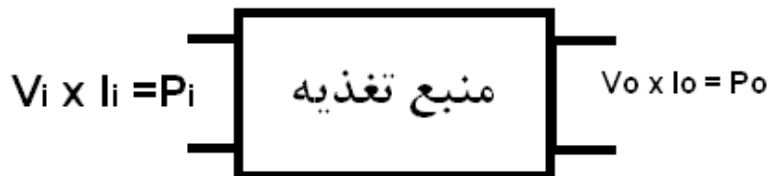
* علامت / به معنای تنها دو مد (حالت) کاری است: 110 یا 220



شکل ۲ چند نمونه منبع تغذیه ریلی با محدوده ولتاژ وسیع

۳-۲- افت شدید در ولتاژ ورودی (Brownout Voltage Protection)

همان طور که می‌دانید منابع تغذیه، ولتاژ و جریان را از یک سطح گرفته و به سطح دیگر تبدیل می‌کنند و تنها به صورت یک تبدیل کننده سطح ولتاژ و جریان عمل می‌کنند. بنابراین در صورتی که یک منبع تغذیه را به صورت ایده آل بدون تلفات در نظر بگیریم همواره توان ورودی با توان خروجی برابر است.



در منبع تغذیه ایده آل همیشه
توان ورودی برابر توان خروجی
است $P_o = P_i$ ، با کاهش ولتاژ
ورودی برای برابر ماندن توان
جریان ورودی افزایش می یابد

شکل ۳ برابری توان ورودی و توان خروجی در حالت ایده ال

در صورتی که در ولتاژ ورودی منبع تغذیه در حال کار افت شدید رخ دهد به منظور برابری توان‌های ورودی از ورودی دستگاه جریان بسیار بیشتری کشیده می‌شود و در صورت نداشتن حفاظت افت ولتاژ غیر مجاز، این جریان شدید و شدیدتر شده تا منبع تغذیه را ناک اوت کند.



دستگاه‌های مجهز به این نوع حفاظت، جریان ورودی را تا مقدار مجاز محدود می‌کنند و بالا رفتن بی رویه جریان ورودی می‌شوند.

۳-۳- حفاظت اتصال کوتاه (Short Circuit Protection)

گاهی اوقات دلایلی چون اتصال سیم‌های خروجی (اتصال مستقیم مثبت و منفی) به هم و یا نقص فنی دستگاه‌های مصرف کننده متصل به خروجی، مسیر خروجی را به اصطلاح اتصال کوتاه می‌کنند. در این مواقع هیچ انرژی نمی‌تواند به مصرف کننده‌های دیگر برسد و دستگاه‌های متصل به منبع تغذیه اتصال کوتاه شده همه خاموش خواهند شد. مطلوب است در این حالت منبع تغذیه به حالت خاموش رفته تا نه به مصرف کننده آسیبی وارد شود و هم منبع تغذیه سالم بماند. اتفاقی که پس از اتصال کوتاه می‌افتد وابسته به طراحی و کاربرد در دستگاه‌های مختلف متفاوت است:

- ۱- در حالت اول منبع تغذیه موقتا خاموش شده و با برطرف شدن اتصال کوتاه مجدداً به کار خود ادامه می‌دهد.
- ۲- در خروجی منبع تغذیه یک فیوز تعبیه شده است که با گذشتن جریان غیر مجاز از آن، فیوز سوخته و به منظور کارکردن مجدد منبع تغذیه نیاز به تعویض فیوز می‌باشد.

۳- دستگاه به کلی خاموش شده و برای به کار افتاده دوباره دستگاه نیاز است که برق ورودی برای چند ثانیه از ورودی دستگاه جدا شده و مجددا وصل شود.
بستگی به حساسیت و کارایی مصرف کننده یکی از گزینه‌های فوق در دستگاه استفاده می‌شود.

تکنولوژی حفاظت اتصال کوتاه سه نوع است:

۱. خاموشی موقت منبع تغذیه تا رفع مشکل و برگشت خودکار

به حالت نرمال پس از رفع مشکل

۲. فیوز می سوزد تا منبع تغذیه نسوزد (نیاز به تعویض فیوز)

۳. خاموشی کلی منبع تغذیه و ری استارت مجدد منبع تغذیه

پس از رفع مشکل

۳-۴- حفاظت اضافه جریان خروجی (Over Load Protection)

همانند حفاظت اتصال کوتاه گاهی لازم است جریان مصرف کننده از مقداری خاص فراتر نرود. در حفاظت اضافه جریان اگر جریان خروجی از میزان مجاز خود بیشتر شود منبع تغذیه به سمت خاموشی سوق می‌کند تا جریان خروجی را در محدوده امن نگه دارد. این حفاظت معمولا برای مصرف کننده‌هایی استفاده می‌شود که دارای مشخصه ولتاژ و جریانی لحظه‌ای غیر خطی بزرگی هستند (مثل باتری‌ها و لامپ‌ها و پروژکتورهای LED). به بیان دیگر در این مصرف کننده‌ها با تغییر جزئی در منحنی مشخصه ولتاژ، جریان مصرف کننده به شدت تغییر می‌کند و می‌تواند باعث آسیب‌های جدی به مصرف کننده شود.

۳-۵- حفاظت اضافه ولتاژ خروجی (Over Voltage Protection)

مواقعی که ولتاژ خروجی به مقدار غیر مجاز خود می‌رسد ولتاژ خروجی توسط حفاظت اضافه ولتاژ با کاهش پالس‌های ورودی ولتاژ خروجی را کاهش می‌دهد. در بعضی از دستگاه‌های حساس در صورتی که همچنان خروجی افزایش یابد (مثلا با از کار افتاده بخش حفاظت اضافه ولتاژ) خروجی منبع تغذیه توسط یک ترایستور اتصال کوتاه شده تا آسیبی به مصرف کننده‌های متصل وارد نشود. به عبارتی به صورت دابل از ولتاژ خروجی حفاظت می‌شود.

۶-۳- شروع نرم یا سافت استارت (Soft Start)

سافت استارت یا همان شروع نرم سبب می‌شود وقتی ولتاژ ورودی به حد مجاز خود رسید ولتاژ خروجی را تثبیت کرده و وصل نماید. در صورتی که این ویژگی در منبع تغذیه نباشد سبب آسیب‌های جدی به منبع تغذیه و دیگر تجهیزات متصل به آن می‌شود. این ویژگی در تجهیزاتی که نسبت به ولتاژ ورودی خود حساس هستند اهمیت دوچندانی پیدا می‌کند.

همچنین نوعی دیگر از سافت استارت در خروجی وجود دارد که سبب می‌شود جریان خروجی منبع تغذیه به تدریج افزایش یافته تا از جریان فرارجهش جلوگیری کند. این خصوصیت باعث می‌گردد عمر منبع تغذیه و تجهیزات متصل به آن کاهش نیابد. این نوع از سافت استارت نیز در منابع تغذیه زیتون الکترونیک وجود دارد.

دستگاه‌هایی که مجهز به تکنولوژی سافت استارت هستند دارای عمر طولانی‌تر و ثبات بیشتر نسبت به دستگاه‌های فاقد سافت استارت می‌باشند. حتی در هنگام اتصال کوتاه وجود

سافت استارت در منبع تغذیه قابلیت و امنیت دستگاه‌های متصل شده به منبع تغذیه را به مراتب افزایش می‌دهد.

ویژگی سافت استارت در منبع تغذیه مانع از آسیب‌های جدی به خود منبع تغذیه و دیگر تجهیزات متصل به آن می‌شود.

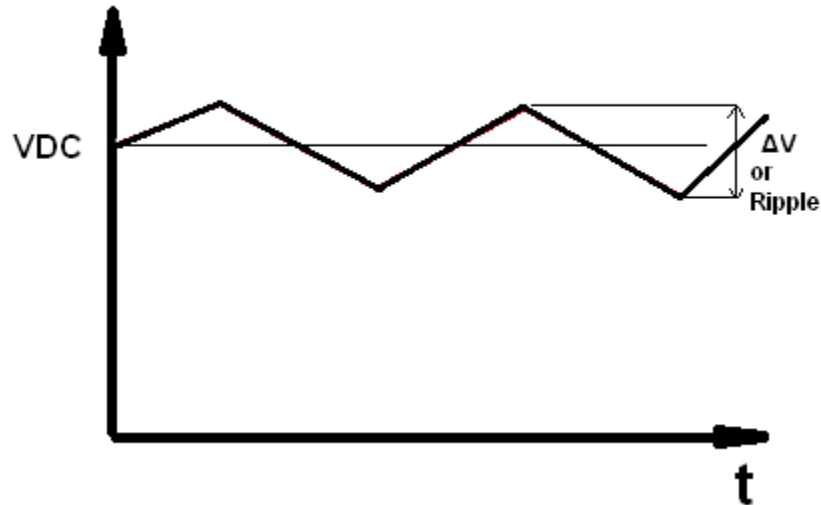
سافت استارت بر دو نوع سافت استارت در ورودی و سافت استارت در خروجی می‌شود.

منابع تغذیه مجهز به تکنولوژی سافت استارت دارای عمر طولانی‌تر و ثبات بیشتر نسبت به منابع تغذیه فاقد آن می‌باشند.

۳-۷- قابلیت شروع با وقفه (Delay Start)

این قابلیت شبیه حالت افت ولتاژ ورودی خارج از محدوده مجاز است که در آن منبع تغذیه به منظور کاهش جریان ورودی می بایست خاموش باشد. به بیان دیگر هنگامی که اولین بار منبع تغذیه به برق متصل می شود زمانی هر چند کوتاه نیاز است تا ولتاژ ورودی خط روی ورودی منبع تغذیه بالا آمده و ورودی به ثبات برسد. در صورتی که منبع تغذیه این قابلیت را نداشته باشد به محض اتصال برق به دستگاه، جریان زیادی (به خاطر کم بودن ولتاژ ورودی) از ورودی گذشته که در دراز مدت می تواند باعث خرابی منبع تغذیه شود.

ریپل خروجی به تغییرات ولتاژ خروجی حول ولتاژ DC خروجی اطلاق می‌شود. این مفهوم در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل ۴- ریپل خروجی

به بیان دیگر در عمل ولتاژ خروجی یک منبع تغذیه همواره در حال بالا و پایین رفتن حول ولتاژ نامی خروجی است و به این بالا و پایین آمدن یا تغییرات در ولتاژ خروجی ریپل ولتاژ خروجی می‌گویند. به طور کلی ریپل مورد قبول و مطلوب وابسته به مصرف کنند متغیر است اما به طور معمول ریپل بالای ۲۵۰ میلی ولت (250 mV) مطلوب نمی‌باشد.

۹-۳- نویز خروجی و تداخل الکترومغناطیسی (EMI (Electromagnetic interference

در اصطلاح، به سیگنال نخواستہ نویز گفته می‌شود. در صورتی که در طراحی، ملاحظات لازم به منظور حذف نویز و ایمنی از انتشار امواج الکترومغناطیسی در نظر گرفته نشده باشد منبع تغذیه می‌تواند یک منبع بسیار قوی و خوبی برای تولید و انتشار نویز باشد. نویز و تداخل الکترومغناطیسی از این جنبه مورد اهمیت است که می‌توان عملکرد کل سیستم الکتریکی را تحت شعاع خود قرار داده و حتی آن را مختل کند. انتشار این نویز هم می‌تواند از طریق سیم‌های شبکه برق و یا حتی بدون سیم از طریق ارسال امواج صورت گیرد.

به منظور جلوگیری از ورود نویز به شبکه برق شهری معمولاً از فیلترهای پایین گذر در ورودی و خروجی منبع تغذیه سوئیچینگ استفاده می‌کنند. این کار باعث محبوس ماندن نویز درون منبع تغذیه شده و از انتشار آن جلوگیری می‌کند. در صورتی که منبع تغذیه شما امواج

الکترومغناطیسی زیادی در اطراف خود ایجاد می‌کند که باعث تداخل در دستگاه‌های اطراف خود شده است برای حل مشکل می‌توانید از یک شیلد یا حصار الکترومغناطیسی برای جلوگیری از انتشار امواج از طریق فضا استفاده کنید. بدین صورت که دور منبع را با یک فویل مسی یا آلومینیومی پوشانده (به طوری که هیچ اتصالی با ورودی دستگاه نداشته باشد) (وگرنه باعث ایجاد برق گرفتگی یا سوختن دستگاه می‌شود) سپس فویل را به منفی خروجی متصل کنید. این کار باعث ایجاد یک حصار بین تغذیه و دستگاه‌های برق اطراف می‌شود. البته اگر نویز منبع تغذیه از طریق کابل های ورودی و خروجی انتقال می‌یابد برای حذف آن از مهره‌های فریتی پر تلف در خروجی سیم‌ها می‌توان استفاده نمود.

یک راه ساده برای فهمیدن بازدهی بالای یک منبع در بار کامل و مقایسه آن با منابع دیگر، اندازه گیری گرمای ایجاد شده توسط دستگاه می باشد. بدین ترتیب هر چقدر دمای ایجاد شده توسط منبع بیشتر باشد تلفات منبع بیشتر خواهد بود و نشان دهنده تلفات بیشتر و بازدهی کمتر آن است. توجه داشته باشید که گرما دشمن سر سخت و خاموش قطعات الکترونیکی است و باعث کاهش عمر مفید دستگاهها می شود.

۴- مقایسه دو سری منبع تغذیه در بازار

دو نمونه پر کاربرد از منابع تغذیه سوئیچینگ که در بازار به وفور یافت می‌شود منبع تغذیه ریلی و منبع تغذیه کتابی یا به اصطلاح کف خواب (کفی) است. تفاوت‌های عمده این دو تغذیه در رنج متفاوت ولتاژ ورودی، حفاظت اتصال کوتاه به کار رفته در آن، چینش و نوع ترمنیال‌های مورد استفاده و ساختار ظاهری آنها با هم است.

در منبع تغذیه های ریلی معمولا محدوده قابل قبول ولتاژ ورودی بسیار وسیع‌تر از منابع تغذیه کتابی است. به طور معمول در منابع تغذیه ریلی ولتاژ ورودی از ۱۰۰ ولت تا ۲۴۰ ولت بدون ایجاد مشکل در کارایی منبع می‌تواند تغییر کند اما محدوده ولتاژ ورودی منابع تغذیه کتابی برای حالت ۲۲۰ ولت تنها به اندازه ۳۳ ولت بالا و پایین‌تر از مقدار ۲۲۰ ولت می‌باشد. با اتصال کوتاه شدن خروجی یا ایجاد اضافه جریان در خروجی منابع تغذیه کتابی به کلی قطع شده و برای شروع مجدد

نیاز به قطع برق از ورودی و اتصال مجدد آن به تغذیه است در حالی که در منابع ریلی پس از برطرف شدن اتصال کوتاه به طور اتومات به کار خود باز می‌گردد. درون منابع کتابی یک سوئیچ یا کلید وجود دارد که در صورتی که با ولتاژ برق ورودی متناسب تنظیم نشده باشد می‌تواند باعث سوختن دستگاه شود یا خروجی نامناسبی داشته باشد.

نکته حائز اهمیتی که باید به آن توجه داشت نحوه برگشتن از حالت‌های اضطراری به حالت عادی است. در منابع تغذیه کفی در صورت وجود حفاظت مورد نظر، پس از رفع شدن آن حالت اضطراری برای بازگشت به حالت عادی و نرمال باید برق ورودی دستگاه قطع شده و پس از چند ثانیه مجدداً برق ورودی وصل شود. به عنوان مثال وقتی که خروجی دستگاه اتصال کوتاه شود منابع تغذیه کف خواب (در صورت داشتن حفاظت اتصال کوتاه) خاموش می‌شود. پس از برطرف شدن

مشکل اتصال کوتاه برای بازگشت به حالت عادی باید ورودی منبع تغذیه قطع شده و مجدداً پس از چند ثانیه وصل گردد تا دستگاه روشن شود.

اما در منابع تغذیه ریلی این فرایند به طور خودکار انجام می‌شود و پس از رفع شدن مشکل، دستگاه به صورت اتومات به مدار باز می‌گردد (Auto Recovery).

از آنجا که در منابع کتابی (کف خواب) ترمینال‌های ورودی برق شهر و خروجی کنار هم چیده شده است خطر اتصالی کوتاه ورودی و خروجی یا اشتباه در نصب و راه اندازی بیشتر است. اصولاً پیشنهاد می‌شود به منظور زیبایی و سادگی نصب و ایمنی بیشتر از منابع تغذیه‌ای استفاده کنید که ترمینال‌های ورودی از هم با فاصله‌ی مطمئنی قرار گرفته باشند. از نقطه نظر هزینه، قیمت منابع تغذیه ریلی بیشتر از منابع تغذیه کتابی است که این امر به نوبه‌ی خود می‌تواند یک فاکتور موثر در انتخاب منبع تغذیه به حساب آید.

در پایان اگر از تابلو برق برای راه انداز اتوماسیون برق صنعتی استفاده می کنید نصب منبع تغذیه روی ریل های تابلو می تواند حس زیباتری نسبت به منابع تغذیه کتابی به شما دهد.

برای مقایسه بهتر این دو نوع منبع تغذیه، جدول زیر آورده شده است. توجه داشته باشید که مقایسه ها بین منابع تغذیه ریلی و کف خواب معتبر موجود در بازار مثل [زیتون الکترونیک \(ZE\)](#)، دلتا (Delta) و مین ول (MW) صورت گرفته است.

جدول ۲ مقایسه منبع تغذیه کف خواب با ریلی*

منبع تغذیه ریلی	منبع تغذیه کف خواب (کفی)	توضیحات	انواع آیتم
به طور معمول در بازه وسیعی از ۱۰۰ تا ۲۴۰ ولت	۱۱۰ یا ۲۲۰ ولت (با تیلرانس ۱۵ درصد) که توسط کاربر انتخاب می‌شود	محدوده ولتاژی که دستگاه در آن می‌تواند به درستی کار کند	محدوده مورد قبول ولتاژ ورودی (Input Range Voltage)
وجود دارد	ممکن است در برخی مدل‌ها وجود داشته باشد	حفاظت خود منبع تغذیه از افت ولتاژ ورودی	حفاظت افت ولتاژ ورودی (Brownout Voltage Protection)
وجود دارد	در برخی مدل‌ها	در صورت اتصال کوتاه سیم‌های خروجی منبع تغذیه خاموش شود	حفاظت اتصال کوتاه (Short Circuit Protection)
در برخی مدل‌ها	در برخی مدل‌ها	وقتی که جریان خروجی به مقدار غیر مجاز خود برسد جریان خروجی به اندازه مجاز خود بر می‌گردد.	حفاظت اضافه جریان خروجی (Over load Protection)

منبع تغذیه ریلی	منبع تغذیه کف خواب (کفی)	توضیحات	انواع آیتم
وجود دارد	وجود دارد	وقتی که ولتاژ خروجی به مقدار غیر مجاز خود رسید ولتاژ خروجی کاهش می یابد.	حفاظت اضافه ولتاژ خروجی (Over Voltage Protection)
وجود دارد	در برخی مدل ها	سافت استارت	قابلیت شروع نرم (Soft Start)
در برخی مدل ها	در برخی مدل ها	در لحظه شروع خروجی وقتی متصل می شود که ولتاژ ثابت شده باشد	قابلیت شروع با وقفه (Delay Start)
کمتر از ۲۵۰ میلی ولت	کمتر از ۲۵۰ میلی ولت	میزان نوسانات ولتاژ خروجی	میزان ریبیل خروجی (Ripple)
به طور خودکار انجام می شود (Auto Recovery)	باید برق ورودی قطع و مجددا پس از چند ثانیه وصل شود	نحوه بازگشت منبع تغذیه به حالت عادی پس از رفع مشکل (در صورت وجود محاذات مورد نظر)	نحوه بازگشت به حالت نرمال

منبع تغذیه ریلی	منبع تغذیه کف خواب (کفی)	توضیحات	انواع آیتم
ایمنی بالاتر	ایمنی پایین‌تر	احتمال اتصال ورودی ها با خروجی هنگام نصب و استفاده	ایمنی نصب و راه اندازی
در برخی مدل های به جهت ایمنی بیشتر ترمینال‌های ورودی و خروجی جدا از هم هستند	ترمینال های ورودی و خروجی در یک سمت دستگاه		جایگاه ترمینال‌ها
بسته به مدل از ۵ ترمینال به بالا (فاز - نول - ارت - مثبت - منفی)	بسته به مدل از ۵ ترمینال به بالا (فاز - نول - ارت - مثبت - منفی)		تعداد ترمینال‌ها
کوچک و متوسط	متوسط و بزرگ		ابعاد
راحت‌تر	سخت‌تر		راحتی نصب و کاربرد
بیشتر	کمتر		طول عمر
متوسط تا بالا	کم تا متوسط		قیمت
تجهیزات حساس مانند HMI، PLC، سنسور	وسایل غیر حساس مانند تابلوهای LED،		کاربرد

* لازم به ذکر است موارد فوق بر اساس منابع تغذیه رایج در بازار است و ممکن است در برخی از مدل‌های خاص با آنچه که در این مقاله اشاره شده کمی متفاوت باشد.

در پایان توصیه می‌گردد به لحاظ اهمیت منبع تغذیه، منبع تغذیه را متناسب با نیاز خود انتخاب نماید.

زیتون الکترونیک امیدوار است که این مطالب شما را در انتخاب صحیح و مناسب منبع تغذیه

سوئیچینگ یاری رسانده باشد.

از شما دعوت می‌کنیم در صورت تمایل نظرات و پیشنهادات خود را با ما به اشتراک گذارید.



۰۹۱۲۰۶۹۳۸۹۱	n واتساپ:
zeytonelectronic.com	آدرس سایت:
◆ شبکه‌های اجتماعی: @ZeytonElectronic	
https://www.eitaa.com/zeytonelectronic	ایتا
https://t.me/zeytonelectronic	D تلگرام
https://www.instagram.com/zeytonelectronic	C اینستاگرام

✔ زیتون الکترونیک | طراحی و تولید تخصصی منابع تغذیه سوئیچینگ

با افتخار ساخت ایران

با زیتون تغذیه کنید

NEW!

زیتون الکترونیک

طراحی و تولید تخصصی منابع تغذیه سوئیچینگ



با زیتون تغذیه کنید!



منابع تغذیه سوئیچینگ هوشمند

SPS-R24 series

www.ZeytonElectronic.com

ZeytonElectronic.com



اصفهان

پل فردوسی، نش فردوسی، صنایع برق دادخواه
تلف: ۰۹۱۳۳۳۳۵۳۰۴

تهران

۰۲۱-۳۶۶۱۴۶۸۴
۰۲۱ ۳۳۵۳۱۸۱۲
۰۲۱-۳۳۵۳۱۳۰۹

لانه زار پاساژ بوشهری، نگار صنعت سالار
لانه زار، پاساژ بوشهری، مستر فیوز
لانه زار، پاساژ تجارویه توسعه برق توان انرژی

مشهد

۰۵۱-۳۷۱۳۳۷۷۱

خیابان سنایی، مجتمع سبحان، سیماتیک کنترل

قم

۰۲۵-۳۶۶۴۸۰۳۸

خیابان بهشتی، ۲۴متری مطهری، کنترل صنعت بنا



مشخصات فنی

- ✓ ولتاژ ورودی: 100 - 275 VAC
- ✓ ولتاژ خروجی: 24 VDC
- ✓ ریپل و نویز: <0.1V
- ✓ بازدهی: Up to 96%
- ✓ حفاظت افت ولتاژ (Brownout Voltage): OK
- ✓ حفاظت اضافه جریان/بار: OK
- ✓ حفاظت اتصال کوتاه: OK
- ✓ حفاظت اضافه ولتاژ دوپل: OK
- ✓ حفاظت طلایی شوک الکتریکی: OK
- ✓ مجهز به سافت استارت (Soft start): OK
- ✓ حفاظت دوفاز شدن برق ورودی: OK

- ✓ ۱۴ ماه ضمانت بی قید و شرط
- ✓ ۱۰ سال ضمانت پس از فروش
- ✓ ۹۶ درصد بازدهی
- ✓ LPC تکنولوژی
- ✓ انواع حفاظت‌های الکتریکی
- ✓ مقاومت در برابر گرد و غبار
- ✓ مقاوم در برابر گرما و رطوبت
- ✓ استمکاه بالای قطعات و برد
- ✓ طراحی اختصاصی ZE
- ✓ نصب سریع و آسان
- ✓ ترسیمات‌های متعدد
- ✓ عمر طولانی دستگاه

ساخت ایران

چرا منبع تغذیه ZE؟

زیتون الکترونیک | طراحی و تولید تخصصی منابع تغذیه سوئیچینگ