



## مقاله انواع منبع تغذیه WWW.WLE.IR

عملکرد صحیح منبع تغذیه نقش بسیار مهمی را در بیشتر مدارهای الکترونیک بازی می کند. مثلاً نقش منبع تغذیه در تقویت کننده های صوتی کیفیت بالا را در نظر بگیرید. اگر ولتاژ تغذیه خوب تثبیت نشده باشد، با افزایش ولوم، اعوجاج زیادی ایجاد خواهد شد. زیرا در این حالت ولتاژ تغذیه کاهش یافته و بر روی بار مصرفی افت می کند. وقتی هم که ولوم کم باشد، مقدار زیادی ریبِل در خروجی منبع تغذیه وجود خواهد داشت، که صدای هوم قابل ملاحظه ای را ایجاد می کند، به این ترتیب متوجه خواهیم شد که بدون بهبود وضعیت منبع تغذیه نمی توانیم کیفیت سایر قسمت های مدار را بالاتر ببریم.

### مشخصه ها و خصوصیات منبع تغذیه

در ابتدا شاید این طور به نظر برسد که نتوان نقطه نظر چندانی برای تنوع منبع تغذیه ها اعمال کرد. اما وقتی به یاد بیاوریم که نیازهای تغذیه ای مدارهای مختلف با یکدیگر تفاوت زیادی دارد، متوجه خواهیم شد که منبع تغذیه های متنوعی نیز مورد نیاز واقع می شوند. به طور کلی می توان منبع تغذیه ها را از ۶ نقطه نظر مختلف دسته بندی کرد:

#### ۱- دسته بندی از نظر میزان صاف بودن ولتاژ تغذیه

منبع تغذیه صاف نشده: در این حالت مقداری سیگنال AC بر روی ولتاژ تغذیه سوار می شود، که ولتاژ ریبِل نام دارد (در یکسوسازی تمام موج فرکانس آن دو برابر فرکانس سیگنال AC می باشد)

منبع تغذیه صاف شده: در این نوع منبع تغذیه ها مدارهای اضافی برای کاهش دامنه ریبِل در نظر گرفته شده است.

#### ۲- دسته بندی از نظر تثبیت ولتاژ

منبع تغذیه تثبیت نشده (ناپایدار): در این حالت ولتاژ DC صاف شده است، اما مدارهای اضافی برای غلبه بر تاثیرات ناشی از تغییرات بار مصرفی و یا ولتاژ ورودی در نظر گرفته نشده است.

منبع تغذیه تثبیت شده (پایدار): در این نوع منبع تغذیه ها علاوه بر این که ولتاژ DC صاف شده است، مدارهای اضافی برای غلبه بر تاثیرات ناشی از بار مصرفی، یا ولتاژ ورودی وجود دارد.

### ۳-دسته بندی از نظر میزان حفاظت

منبع تغذیه محافظت نشده: در این حالت منبع تغذیه در مقابل جریان مصرفی بیش از حد، یا اتصال کوتاه محافظت نشده است.

منبع تغذیه محافظت شده : این نوع منبع تغذیه ها در مقابل افزایش بیش از حد جریان مصرفی، و یا اتصال کوتاه محافظت شده اند.

محافظت در مقابل افزایش بیش از حد ولتاژ تغذیه : در این حالت بار مصرفی در مقابل افزایش ولتاژ تغذیه، ناشی از خرابی تثبیت کننده ولتاژ، محافظت شده است.

### ۴-دسته بندی از نظر چگونگی عملکرد

منبع تغذیه سوئیچینگ : این نوع منبع تغذیه ها با استفاده از روش سوئیچینگ کار می کنند(معمولا با فرکانسی بالاتر از ۵۰ کیلوهرتز)

### ۵-دسته بندی از نظر پیاده سازی مدار

مدار گسسته: در مدارهای تثبیت کننده این نوع منبع تغذیه ها از مدارهای گسسته (مثلا ترانزیستور) استفاده شده است.

مدار مجتمع : در تثبیت کننده این منبع تغذیه ها از مدارهای مجتمع استفاده شده است.

مدار ترکیبی: در طبقه تثبیت کننده این نوع منبع تغذیه ها هم مدار گسسته، و هم از مدار مجتمع(آی سی) استفاده شده است.

### ۶-دسته بندی از نظر ولتاژ یا جریان خروجی

جریان بالا

جریان پایین

ولتاژ بالا

ولتاژ پایین

خوانندگان با تعدادی از آشکارترین مشخصه های منبع تغذیه ها مانند ولتاژ ورودی، ولتاژ خروجی، حداکثر جریان بار مصرفی، و، مانند آن آشنا می باشند. در اینجا مشخصه های دیگری ذکر می شود، که ممکن است چندان برای خوانندگان آشنا نباشد:

**الف) بازده :** در حالت ایده آل باید توان دریافتی از منبع AC به صورت توان قابل مصرف در خروجی منبع تغذیه ظاهر شود. اما در عمل مقداری از این توان در خود منبع تغذیه مصرف می شود. بنابراین بازده منبع تغذیه را می توان به صورت زیر تعریف کرد:

**ب) ریل :** ریل سوار شده بر روی ولتاژ DC خروجی منبع تغذیه بر حسب واحدهای مختلفی مانند r.m.s پیک به پیک ولتاژ ریل، و یا به صورت ضریب ریل بیان می شود:

که  $V(r)$  معادل r.m.s ولتاژ رییل، و  $V(0)$  ولتاژ DC خروجی است.

**(ج) حذف رییل :** بیانگر قابلیت تثبیت کننده یا مدار صافی در کاهش سیگنال AC سوار شده می باشد. میزان حذف رییل معمولاً بر حسب دسی بل بیان می شود:

که  $V_{ri}$  و  $V_{ro}$  معادل r.m.s (یا پیک به پیک) ولتاژ رییل در ورودی و خروجی فیلتر صاف کننده ولتاژ یا مدار تثبیت کننده می باشند.

**(د) تثبیت کنندگی نسبت به بار مصرفی :** این مشخصه بیانگر درصد افزایش ولتاژ در هنگام حذف بار مصرفی می باشد، که به صورت زیر تعریف می شود:

که  $V_{ofl}$  معادل ولتاژ خروجی DC در حالتی است که حداکثر بار مصرفی به مدار اعمال شده باشد.  $V_{onl}$  نیز معادل ولتاژ خروجی DC بدون بار مصرفی می باشد.

**(ه) تثبیت کنندگی نسبت به خط AC :** این مشخصه معادل نسبت تغییرات ولتاژ DC خروجی بر واحد، به تغییرات ولتاژ AC ورودی بر واحد می باشد، و به صورت زیر تعریف می شود:

که  $V_{oh}$  و  $V_{ih}$  به ترتیب بیانگر ولتاژهای AC ورودی و DC خروجی در حالتی می باشند، که ولتاژ AC ورودی در حداقل مقدار خود قرار دارد.

**(د) امپدانس خروجی :** که معادل تغییرات ولتاژ خروجی نسبت به تغییرات جریان خروجی می باشد. تغییرات جریان خروجی در اثر تغییر در توان بار مصرفی ایجاد می شود. بنابراین رابطه امپدانس خروجی تقویت کننده به صورت زیر خواهد بود:

که  $V_{ofl}$  و  $V_{onl}$  به ترتیب ولتاژ خروجی در حالت‌های حداکثر بار مصرفی و بدون بار مصرفی می باشند، و  $I_{ofl}$  نیز جریان خروجی در صورت اعمال حداکثر بار مصرفی می باشد.

منبع تغذیه DC ولتاژ پایین چند منظوره، در واقع باید با مشخصه های زیر تطبیق داشته باشد:

ولتاژ خروجی : قابل تغییر از ۲ تا ۲۲ ولت

جریان خروجی : حداکثر ۲ آمپر

امپدانس خروجی : کمتر از ۰,۱ آمپر

تثبیت کنندگی نسبت به خط AC: با تغییرات کمتر از ۰,۲ درصد

تثبیت کنندگی نسبت به بار مصرفی : با تغییرات کمتر از ۰,۵ درصد

رییل : کمتر از ۱۰ میکرو ولت پیک تو پیک (با اعمال حداکثر بار مصرفی )

قبل از تشریح نمونه های متداول منبع تغذیه، باید چند نکته در مورد رعایت ایمنی را متذکر شویم. نه تنها منبع تغذیه منطقه ای برای ولتاژهای خطرناک می باشد، که می توانید شوک الکتریکی مهلکی ایجاد کنند، بلکه باید در مورد مقادیر قابل تحمل قطعه های مورد استفاده در آن نیز دقت زیادی به عمل آید.

مثلا اعمال ولتاژ DC بالاتر از حد معمول به خازن الکترولیتی، در بدترین حالت ممکن است به داغ شدن و ترکیدن آن منجر شود. چاره کار آسان است. معمولا ولتاژ کار خازن باید نسبت به حداکثر ولتاژ قابل تحمل آن فاصله زیادی داشته باشد. هیچ گاه به خازنی که به صورت مداوم در ولتاژی معادل حداکثر ولتاژ قابل تحمل (و یا نزدیک به آن) کار می کند، اطمینان نکنید. البته می توان حالت های غیر معمول اما احتمالی مانند افزایش موقتی ولتاژ اصلی، امواج نوک تیز گذرا، و اتصال کوتاه خروجی ناشی از خرابی بار مصرفی، را نادیده گرفت.

**وب سایت الکترونیک و رباتیک**

**www.wle.ir**