



**Namatek**  
True Education

# frequency converter

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

آشنایی با مبدل فرکانس  
و کاربرد های آن

## فهرست مطالب

1. مبدل فرکانس چیست و چگونه کار می کند؟
2. انواع مبدل فرکانس
3. مزایای استفاده از مبدل فرکانس
4. کاربردهای مختلف مبدل های فرکانس
5. انتخاب مبدل فرکانس

خرید و استفاده از مبدل فرکانس در صنایع مختلف از استقبال بالایی برخوردار است. با توجه به طیف وسیع استفاده از تجهیزات الکتریکی، جای تعجب نیست که صاحبان صنایع و مشاغل مختلف همیشه به دنبال راهی "ارزان تر" یا "هوشمندانه تر" برای تبدیل فرکانس هستند.

در این مقاله به چیرستی این وسیله، نحوه کاربرد و انواع آن پرداخته شده است.

برای آشنایی با آن با ما همراه باشید.



# #1 مبدل فرکانس چیست و چگونه کار می کند؟

مبدل فرکانس (frequency converter) وسیله ای الکترونیکی یا الکترومکانیکی است که جریان متناوب یک فرکانس را به جریان متناوب فرکانس دیگر تبدیل می کند. این دستگاه ممکن است ولتاژ را نیز تغییر دهد.

با استفاده از این وسیله و نمونه های مشابه، کارایی سیستم هایی که دارای موتور با بارهای متغیر هستند، حدود 15 تا 35 درصد افزایش پیدا می کند. هم چنین کاهش مصرف انرژی را هم به همراه خواهند داشت. به همین دلیل دارای اهمیت زیادی هستند.

به طور سنتی، این دستگاه ها ماشین های الکترومکانیکی بودند که مولد نامیده می شدند. هم چنین برای یکسوکنده های قوس جیوه یا لوله های خلاء نیز استفاده می شوند.

با ظهور علم الکترونیک حالت جامد، ساخت مبدل های فرکانس کاملاً الکترونیکی امکان پذیر شد. امروزه هنگامی که دو شبکه برق مجاور در فرکانس برنامه مختلف کار می کنند، از مبدل های فرکانس برای تبدیل برق متناوب از یک فرکانس به فرکانس دیگر استفاده می شود که این تغییر فرکانس برای کنترل سرعت موتور لازم است.



## #2 انواع مبدل فرکانس

همان گونه که اشاره شد، مبدل های فرکانس، توان الکتریکی را در یک فرکانس و ولتاژ می گیرند و توان الکتریکی را در یک فرکانس و در ولتاژ متفاوت تأمین می کنند.

با توجه به همین نکته مبدل فرکانس دو نوع اساسی دارد:

1. روتاری (مجموعه مولد موتور)

2. حالت جامد

تفاوت عمده این دو، نوع روشی است که در آن ها برای تبدیل فرکانس استفاده می شود.

مبدل های فرکانس روتاری از یک موتور برای این کار استفاده می کنند.  
موتور یک ژنراتور را می چرخاند، که توان خروجی مورد نیاز را تولید می کند.

مبدل روتاری را می توان به 3 نوع دسته بندی کرد:

1. کمربند محوری

2. کوپلینگ درون خطی

3. تک شافت



در حالی که در نوع نیمه جامد از ادوات نیمه هادی برای تبدیل فرکانس استفاده می شود.



هر یک از این دو نوع مبدل فرکانس برای اکثر سیستم های استاندارد کاربرد دارد؛ اما در توانایی ها و ویژگی های آن ها تفاوت های مشخصی وجود دارد.

در واقع این تفاوت ها تعیین می کند که یک نوع مبدل برای یک برنامه خاص مناسب تر باشد. در صورت تردید، با سازنده محصول مشورت کنید.

### #3 مزایای استفاده از مبدل فرکانس

استفاده از این نوع تجهیزات، علاوه بر کاربردهای گسترده ای که در ادامه ذکر خواهد شد، مزایای فراوانی را به همراه دارد که مهم ترین آن ها عبارتند از:

- کاهش مصرف انرژی: از آن جایی که می توان سرعت موتور را با مبدل فرکانس کاهش داد، باعث کاهش مصرف انرژی و بهبود بهره وری انرژی می شود. 20 درصد از مصرف انرژی جهان به مصرف برق اختصاص دارد. با این تجهیزات 40 درصد از مصرف انرژی الکتریکی موتور، 75 درصد از مصرف پمپ ها و به طور کلی 10 درصد از مصرف انرژی جهانی کاهش پیدا می کند.
- کاهش فشار مکانیکی: علاوه بر کاهش مصرف انرژی، کنترل سرعت موتور باعث خواهد شد که شاهد بهینه سازی عملکرد دستگاه های مختلف وابسته به موتور و کاهش فشار مکانیکی باشیم که همین مسئله عمر آن ها را افزایش خواهد داد.

## #4 کاربردهای مختلف مبدل های فرکانس

همان طور که اشاره شد، مبدل های فرکانس برای تبدیل نیرو از یک استاندارد به استاندارد دیگر و برای کنترل سرعت و گشتاور موتورهای AC استفاده می شوند. با این تفاسیر دایره کاربرد و استفاده از آن بسیار گسترده است.

در ادامه مهم ترین کاربرد های این تجهیزات را شرح می دهیم.

## #4-1 فن و پمپ

سرعت یک موتور AC به فرکانس منبع تغذیه آن بستگی دارد. بنابراین تغییر فرکانس اجازه می دهد تا سرعت موتور تغییر کند. در واقع این تجهیزات اجازه می دهند تا متناسب با شرایط فرآیند، خروجی فن یا پمپ متنوع باشد و در نهایت می تواند باعث صرفه جویی در انرژی شود.



## #4-2 صنایع هواپیمایی و کشتیرانی

مبدل های فرکانس استاندارد صنعتی با فرکانس های 50 هرتز، 60 هرتز و 400 هرتز در صنایع هواپیمایی و کشتیرانی به صورت گسترده استفاده می شود. به طور مثال اغلب هواپیماها از فرکانس 400 هرتز استفاده می کنند؛ بنابراین یک مبدل فرکانس 50 هرتز یا 60 هرتز به 400 هرتز برای

تأمین انرژی هواپیما در حالی که روی زمین است، مورد نیاز است. هم چنین ممکن است شرکت های هواپیمایی از مبدل های فرکانس برای تأمین انرژی مورد نیاز لپ تاپ و وسایل الکتریکی مسافران استفاده کنند. در صنعت کشتیرانی هم شرایط به همین صورت است.



## #3-4 سیستم های رادیویی و ناوهای رزمی

تجهیزات سیستم های رادیویی و رزمی در ناوهای جنگی نیروی دریایی نیز غالباً به قدرت 400 هرتز نیاز دارند تا صدا را کاهش دهد. برای همین از مبدل فرکانس استفاده می شود تا سیگنال های فرکانس رادیویی را در یک فرکانس به فرکانس دیگر تبدیل کنند.

## #4-4 تبدیل انرژی از منابع تجدیدپذیر طبیعی

تبدیل انرژی یکی از مدرن ترین کاربردهای مبدل فرکانس است. از این تجهیزات می توان برای تبدیل انرژی خورشیدی، باد یا انرژی جزر و مد به برق نیز استفاده کرد و بعد آن را به شبکه مصرف انرژی انتقال داد.

این کاربرد مبدل ها به ویژه با افزایش استفاده از نیروگاه های خورشیدی و بادی افزایش پیدا کرده است.



## #5 انتخاب مبدل فرکانس

با توجه به تمام مواردی که اشاره شد، مبدل های فرکانس نقش بسیار مهم و حیاتی در زندگی روزمره مدرن برعهده دارند. طیف گسترده استفاده از آن ها باعث شده تا زندگی انسان پایدارتر باشد؛ زیرا صنایع و وسایل مختلف به مبدل های فرکانس متکی هستند. همین دلایل باعث شده تا کمپانی های بزرگی دست به تولید آن ها بزنند.

در صورت نیاز به مبدل فرکانس، ابتدا نوع کاربرد و نوع مبدل مورد نیاز را مشخص کنید و بعد به سراغ برندهای معتبر در این زمینه بروید. هم چنین بهتر است در کنار نوع و مدل مبدل، به نکاتی چون برخورداری از گارانتی و اصل بودن کالا، خدمات پشتیبانی و مواردی از این دست توجه کافی داشته باشید.

در صورتی هم که اطلاعات کافی در این زمینه ندارید، از متخصصان فعال در این زمینه راهنمایی ها و مشاوره های لازم را برای انتخاب درست دریافت نمایید.