



Namatek
True Education



www.namatek.com

Choke

چوک چیست؟

فهرست مطالب

۱. چوک چیست؟
۲. کاربرد چوک چیست؟
۳. انواع چوک چیست؟
۴. مزایا و معایب استفاده از چوک چیست؟

در زمان استفاده از تجهیزات برقی مانند اینورترها، گاهی اوقات نیاز به استفاده از ابزارهایی برای اعمال فیلترها و تغییراتی در سیگنال ها خواهیم داشت و در همین راستا نیاز است که به خوبی بدانیم چوک چیست و چطور باید از آن استفاده کرد.

فناوری های زیادی وجود دارند که برای ارائه، تغییر و فیلتر جریان الکتریکی، به چوک نیاز دارند. در این مقاله قصد داریم بررسی کنیم که چوک چیست، چه کاربردهایی دارد و انواع، مزایا و معایب چوک چیست؟

چوک چیست؟



چوک (Choke) از نظر لغوی به معنای خفه کردن است و هدف از این نام گذاری خفگی یا مسدود کردن سیگنال است.

چوک یک قطعه الکترونیکی است که برای محدود کردن مقدار جریان عبوری از مدار با راکتانس بالا یا ذخیره انرژی در یک میدان مغناطیسی، زمانی که جریان از آن عبور می کند، استفاده می شود.

چوک معمولاً در منبع تغذیه یا مدارهای صوتی برای کاهش نویز و بهبود کیفیت سیگنال ها، استفاده می شود و هدف از استفاده آن، فیلتر کردن جریان در یک مدار است که میزان موج و نویز موجود در خروجی را کاهش

دهد. چوک همچنین می تواند به کاهش تداخلات الکترومغناطیسی و فرکانس های رادیویی که بر عملکرد وسیله الکترونیکی تأثیر می گذارند، کمک کند.

در ادامه انواع چوک ها را معرفی خواهیم کرد.

پاور چوک چیست؟



پاور چوک (Power Choke) نوعی القاگر است که در منبع تغذیه و سایر مدارهای الکتریکی برای کنترل و تنظیم جریان استفاده می شود.

پاور چوک ها با رکتانس القایی بالا با جریان AC، کار می کنند؛ در حالی که مقاومت DC کمی دارند. این چوک ها اجزای جریان AC را مسدود می کنند و به اجزای جریان DC اجازه عبور می دهند.

پاور چوک، معمولاً در برنامه هایی مورد استفاده قرار می گیرند که نیاز به ثبات و ولتاژ DC پایدار دارند و می توانند همراه با انواع دیگر فیلترها و رگلاتورها (Regulators) مانند دیودها و خازن ها، برای ارائه خروجی پایدار استفاده شوند.

کاربردهای پاور چوک به صورت زیر است:

- معمولاً در منبع تغذیه سوئیچینگ استفاده می شود که برق AC شبکه را به برق DC تبدیل می کند و در وسایل الکترونیکی استفاده می شود.
- همچنین می تواند در مبدل های DC – DC استفاده شود که ولتاژ DC را از یک سطح به سطح دیگر، تبدیل می کند.
- از دیگر کاربردهای پاور چوک می توان به فیلترهای هارمونیک و محدود کننده جریان های پرفشار، اشاره کرد.

چوک سه فاز چیست؟



چوک ۳ فاز یک قطعه الکترونیکی است که برای فیلتر کردن و تنظیم جریان AC در سیستم های برق ۳ فاز استفاده می شود.

این چوک در اصل نوعی القاگر (Inductor) است که برای کار با جریان متناوب ۳ فاز، طراحی شده است. از چوک ۳ فاز، معمولاً در کارهای صنعتی و تجاری استفاده می شود.

در سیستم های قدرت ۳ فاز از ۳ هادی که هر یک دارای جریان متناوب است، استفاده می شود. این حالت سبب ایجاد یک میدان چرخشی ثابت می شود که امکان انتقال و توزیع مؤثر توان را فراهم می کند.

کاربرد چوک سه فاز به صورت زیر است:

- سرکوب نویز فرکانس بالا که ممکن است، در برق ورودی وجود داشته باشد و سبب ایجاد مشکل برای قطعات حساس الکترونیکی شود.
- بهبود ضریب توان مدار که نسبت توان واقعی به توان ظاهری است و معیاری برای میزان کارآمدی استفاده از توان است.
- چوک های سه فاز در فیلترهای هارمونیک، برای کاهش ناهمگونی های هارمونیک در سیستم قدرت، استفاده می شوند.

چوک VFD چیست؟



VFD مخفف Variable Frequency Drive و به معنای درایو فرکانس متغیر است. چوک VFD نوعی دستگاه الکترومغناطیسی است که برای کاهش جریان های هارمونیک فرکانس بالا که توسط VFD ها هنگام کار تولید می شود، مورد استفاده قرار می گیرد.

این جریان های هارمونیک می توانند، مشکلات مختلفی ایجاد کنند، از جمله:

- ایجاد مشکلاتی در کیفیت برق
- خرابی تجهیزات
- افزایش مصرف انرژی

چوک VFD در اصل یک القاگر یا انداکتور (Inductor) بزرگ است که به صورت سریالی به خروجی های VFD متصل می شود. این تجهیز با فرستادن امپدانس (Impedance) بالا به جریان های هارمونیک فرکانس بالا کار می کند در حالیکه نسبت به جریان های اصلی امپدانس کمی دارد.

این امر سبب می شود تا جریان های هارمونیک از بین روند و از انتقال مجدد آن ها به منبع تغذیه جلوگیری می کند. از دیگر کاربردهای چوک VFD می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- بهبود ضریب قدرت
- محافظت از تجهیزات در برابر تغییرات ولتاژ
- کاهش تداخلات الکترومغناطیسی (EMI)

1) راه های افزایش قدرت چوک VFD چیست؟

راه های مختلفی برای افزایش قدرت چوک VFD وجود دارند که عبارت اند از:

۱. **افزایش اندوکتانس:** قدرت چوک با اندازه اندوکتانس آن رابطه مستقیم دارد. برای افزایش قدرت چوک می توان تعداد دورهای سیم

پیچ را افزایش داد یا در هسته از یک ماده با قدرت نفوذپذیری بالا استفاده کرد.

۲. **کاهش مقاومت:** کاهش مقاومت نیز باعث افزایش قدرت چوک می شود. با استفاده از یک سیم ضخیم تر برای سیم پیچ یا با ماده ای که مقاومت کمتری دارد، می توان سبب کاهش مقاومت در آن شد.

۳. **افزایش اندازه هسته:** افزایش مقدار مواد درون هسته نیز سبب افزایش قدرت چوک VFD می شود. یک هسته بزرگ دارای قدرت نفوذپذیری بالاتری است و سبب می شود تا شار مغناطیسی بیشتری در چوک ذخیره شود.

۴. **استفاده از ترکیب های سری و موازی:** استفاده از چوک های سری و موازی نیز می تواند قدرت چوک را افزایش دهد. این کار را می توان با اتصال چند چوک به صورت سری انجام داد که سبب افزایش اندوکتانس کلی می شود؛ یا می توان چند چوک را به صورت موازی به یکدیگر متصل کرد و ظرفیت کلی انتقال جریان را افزایش داد.

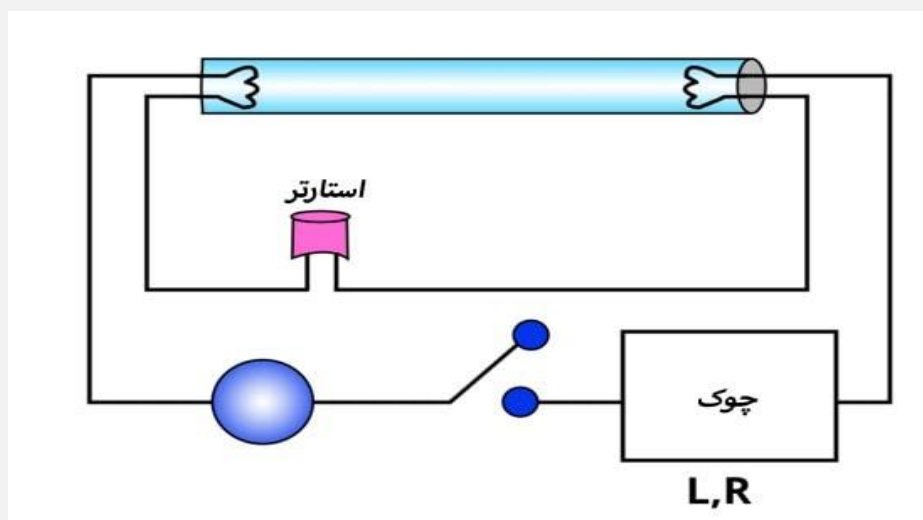
کاربرد چوک چیست؟



چوک ها اجزایی بسیار ضروری در برخی از وسایل الکتریکی هستند. استفاده از آن ها به دلیل توانایی آن ها در جلوگیری از تأثیر نویز یا تداخل با فرکانس بالا بر عملکرد مدار، بسیار متداول است.

کاربرد چوک محدود کردن جریان AC است؛ این در حالی است که جریان DC بدون هیچ گونه تأثیرپذیری از آن عبور می کند. برخی از کاربردهای چوک را در ادامه بررسی می کنیم.

کاربرد چوک در مدارهای الکتریکی

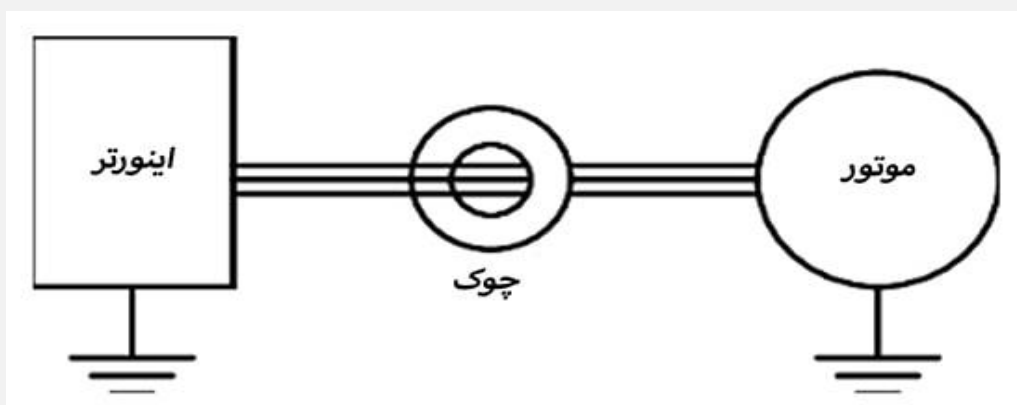


از جمله کاربردهای چوک در مدارهای الکتریکی عبارت اند از:

- **منبع تغذیه:** چوک در منبع تغذیه برای هموار کردن ولتاژ خروجی و فیلتر کردن هرگونه نویز یا امواج ناخواسته استفاده می شود.
- **حذف EMI / RFI:** چوک می تواند برای کاهش تداخلات الکترومغناطیسی (EMI – Electromagnetic Interference) و تداخلات فرکانس های رادیویی (RFI – Radio Frequency Interference) در جریان های الکتریکی استفاده شود.

- **مبدل های DC – DC:** چوک همچنین در مبدل های DC – DC برای تأمین جریان ثابت استفاده می شود که به تنظیم ولتاژ خروجی کمک می کند.
- **مدارهای RF:** چوک در مدار فرکانس رادیویی برای مسدود کردن جریان هایی با فرکانس های بالا استفاده می شود. این در حالی است که جریان هایی با فرکانس پایین به راحتی می توانند از مدار عبور کنند.
- **مدارهای کنترل موتور:** از چوک در مدارهای کنترل موتور برای سرکوب نویز الکتریکی که توسط موتور تولید شده استفاده می شود. همچنین یک ولتاژ روان DC برای موتور فراهم می کند.

کاربرد چوک در ورودی اینورتر



چوک های ورودی می توانند عرضه جریان های هارمونیک خطی و ولتاژ منحرف شده که تقریباً توسط همه اینورترهای موجود در بازار ایجاد می شوند را کاهش دهد. یک چوک برق، بین منبع تغذیه و اینورتر متصل می شود و پیک های جریان ناشی از مصرف جریان اینورتر را هموار و روان می کند.

شکل موج در این حالت از حالت خطی به شکل سینوسی نزدیک می شود. پیک های جریانی کمتر در نهایت سبب افزایش عمر و کارکرد خازن های الکترولیتی در مدارهای میانی می شوند. (زیرا جریان راه اندازی مجدد کاملاً محدود شده است.) چوک های ورودی اینورتر به راحتی در دسترس هستند و برای طیف وسیعی از محصولات و تأسیسات استفاده می شوند.

از جمله کاربردهای چوک در ورودی اینورتر می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- در جایی که کیفیت منبع تغذیه مورد استفاده ممکن ضعیف یا ناشناخته باشد.

- جایی که امپدانس منبع تغذیه کم است.

- در مناطق مستعد صاعقه هستند.

- در جایی که بارهای جریان سوئیچینگ (Switching) بالا مانند درایوهای DC بزرگ یا ساف استارت ها (Soft Starts) کار می کنند.

انواع چوک کاربردی در اینورتر

چوک های اینورتر به دو دسته تقسیم می شوند:

- **چوک AC:** چوک های AC با عنوان هایی مانند القاگر، سلف یا انداکتور شناخته می شوند. دلیل استفاده از نام چوک، بلاک کردن یا خفه کردن فرکانس های بالا در زمان عبور فرکانس های پایین است. از چوک AC در موارد زیر استفاده می شود:

- فرکانس های بالا را وقتی که از جریان مستقیم (DC) عبور می کنند، مسدود می کند.

- فرکانس های پایین تر جریان متناوب (AC) در مدار الکتریکی را بلاک می کند.

- **چوک DC:** چوک های DC در داخل درایوها وجود دارند و به صورت جفتی نصب می شوند. کار راکتورهای خطی AC و چوک های DC محدود کردن جریان هارمونیک یا فرکانس های بالا است؛ دقیقاً شبیه شیلنگ آبی که پای خود را روی آن قرار می دهید تا خروجی آب را محدود کنید.

انواع چوک چیست؟



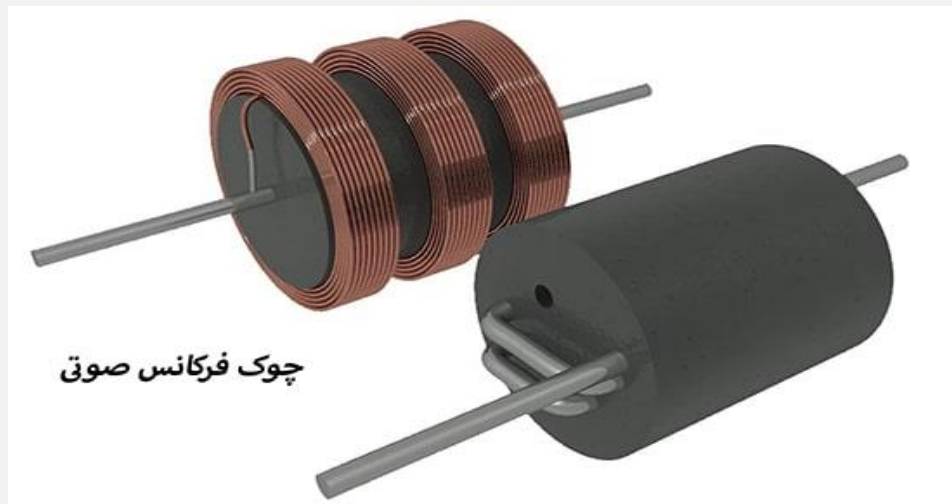
چوک به ۲ دسته کلی تقسیم می شوند:

۱. چوک های فرکانس صوتی

۲. چوک های فرکانس رادیویی

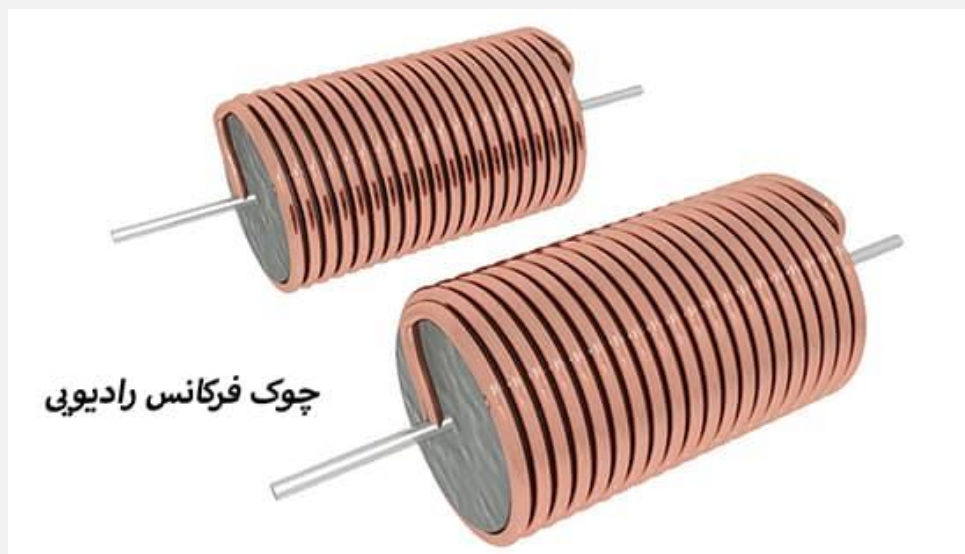
در ادامه با این دو نوع چوک، بیشتر آشنا خواهیم شد.

چوک های فرکانس صوتی



چوک های فرکانس صوتی دارای هسته های فرومغناطیسی برای افزایش اندوکتانس خود هستند. این نوع چوک معمولاً شبیه به ترانسفورماتورها (با هسته های آهنی چند لایه و شکاف هوا) ساخته می شود. از این نوع چوک، معمولاً در طراحی منابع تغذیه یکسو کننده تجهیزات لوله خلأ مانند گیرنده ها یا تقویت کننده های رادیویی استفاده می شود. علاوه بر این، از چوک های فرکانس صوتی در موتورهای کنترل کننده جریان مستقیم برای تولید جریان مستقیم (DC) به همراه خازن های الکترولیتی بزرگ، برای حذف امواج ولتاژ جریان AC در خروجی DC، استفاده می شود.

چوک های فرکانس رادیویی



چوک های فرکانس رادیویی (Radio Frequency یا RF معمولاً دارای هسته ای با پودر آهن یا فریت هستند که سبب افزایش اندوکتانس و عملکرد کلی آن می شوند. این نوع چوک، اغلب در الگوهای پیچیده، در اثر کاهش تلفات خود ظرفیتی و اثرات جانبی آن دچار نقصان و آسیب می شوند.

چوک هایی که فرکانس بالاتری دارند، دارای هسته های غیرمغناطیسی و اندوکتانس پایینی هستند. شکل های مدرن چوک برای از بین بردن نویزهای RF دیجیتالی از خطوط فریت بید (Ferrite bead) به کار گرفته می شوند.

این اشکال به صورت یک هسته چنبره ای شکل یا استوانه ای، روی یک سیم روکش دار است و بیشتر در کابل های کامپیوتر دیده می شود.

مزایا و معایب استفاده از چوک چیست؟



چوک فواید بسیاری دارد. همچنین استفاده از آن چالش هایی را نیز به دنبال دارد. شناخت مزایا و معایب این قطعه الکترونیکی می تواند، در استفاده بهتر از این وسیله، بسیار کمک کننده باشد.

مزایای استفاده از چوک چیست؟

مزایای استفاده از چوک عبارت اند از:

- بهبود کیفیت سیگنال
- بهبود عملکرد دستگاه
- کاهش نویز
- مسدود کردن سیگنال های فرکانس بالای ناخواسته
- کاهش خرابی دستگاه

معایب استفاده از چوک چیست؟

چوک ها محدودیت هایی نیز دارند که به صورت زیر است:

- به دلیل مقاومت ذاتی که دارند و همچنین تلفات جریان در هسته خود، سبب کاهش قدرت می شوند.
- محدودیت در اندازه فیزیکی می تواند استفاده از آن ها را در دستگاه های الکترونیکی کوچک و فشرده با مشکل مواجه کند.