



Namatek
True Education

www.namatek.com

Transformers Types

انواع ترانسفورماتور

فهرست مطالب

۱. تعریف ترانسفورماتور و اصول کار آن
۲. انواع ترانسفورماتور بر اساس ساختار
۳. انواع ترانسفورماتور بر اساس تعداد فاز
۴. انواع ترانسفورماتور بر اساس ولتاژ
۵. انواع ترانسفورماتور بر اساس کاربرد

اگر شما هم در زمینه برق قدرت مشغول به کار هستید و یا به این حوزه علاقه مند هستید، احتمالا تا به حال بارهای و بارها اسامی انواع ترانسفورماتور مختلف به گوش شما خورده است. از آنجایی که این تجهیز یکی از پر استفاده ترین ابزارهای صنایع مختلف است، ضروری است که با انواع مختلف آن کاربردهای هر یک آشنا باشیم. در این مقاله، ما به شما مفاهیم اساسی درباره ترانسفورماتور را آموزش می دهیم و انواع مختلف آن را بر اساس ساختار، تعداد فاز، ولتاژ و کاربرد معرفی و مقایسه می کنیم. این مقاله برای کسانی که می خواهند بیشتر درباره ترانسفورماتور و کارکرد آن بدانند، مفید و جذاب است. پس با ما همراه باشید.

تعریف ترانسفورماتور و اصول کار آن



ترانسفورماتور یکی از مهمترین و پرکاربردترین تجهیزات الکتریکی است که در بسیاری از صنایع، دستگاه ها و مدارها استفاده می شود. ترانسفورماتور یک تبدیل کننده انرژی الکتریکی است که با استفاده از اصل القای الکترومغناطیسی، ولتاژ و جریان الکتریکی را بدون تغییر در فرکانس، افزایش یا کاهش می دهد. ترانسفورماتورها به طور کلی از دو سیم پیچ با

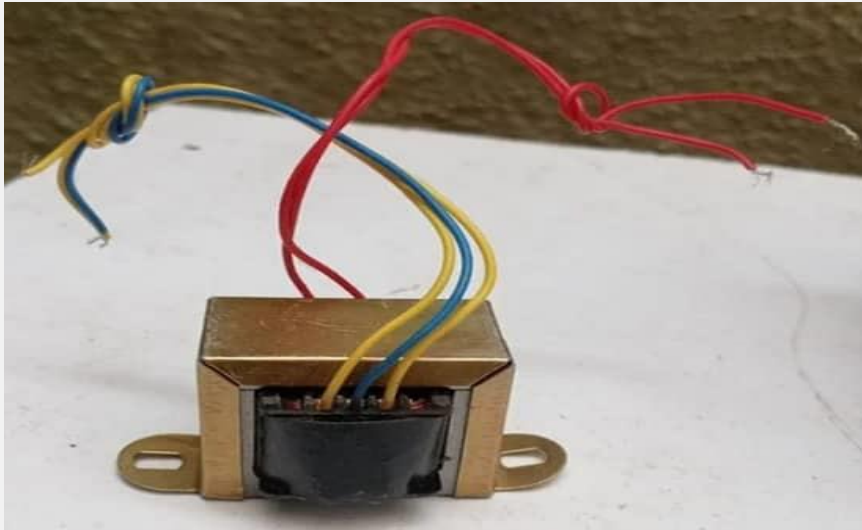
تعداد حلقه های متفاوت تشکیل شده اند که بر روی یک هسته مغناطیسی قرار دارند. سیم پیچی که به منبع تغذیه متناوب متصل است، سیم پیچ اولیه نامیده می شود و سیم پیچی که به بار مصرفی متصل است، سیم پیچ ثانویه نامیده می شود. وقتی جریان الکتریکی از سیم پیچ اولیه عبور می کند، یک میدان مغناطیسی متغیر در هسته ایجاد می شود که باعث القای ولتاژ در سیم پیچ ثانویه می شود. بسته به نسبت تعداد حلقه های سیم پیچ ها، ولتاژ خروجی می تواند بیشتر یا کمتر از ولتاژ ورودی باشد.

انواع ترانسفورماتور بر اساس ساختار



ترانسفورماتورها را می توان بر اساس شکل و نوع هسته مغناطیسی آن ها به چند دسته تقسیم کرد که در ادامه به معرفی آن ها می پردازیم.

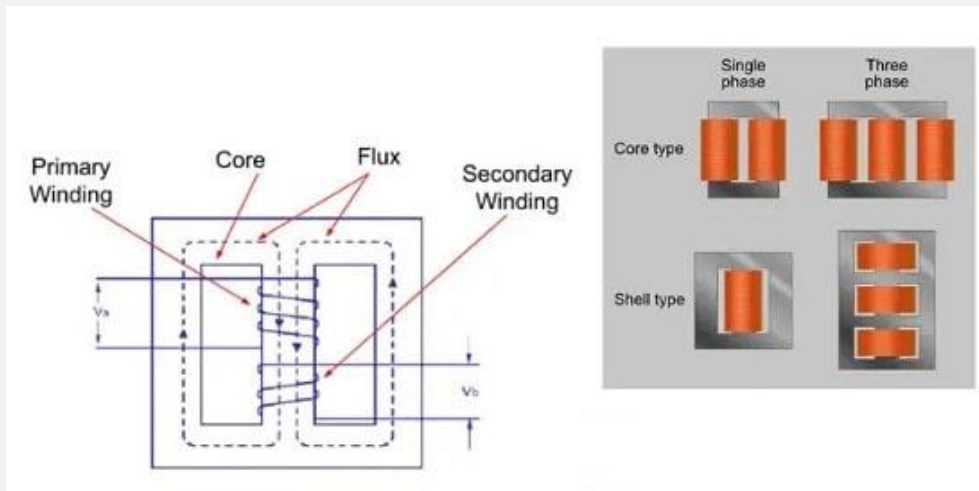
ترانسفورماتورهای هسته ای



ترانسفورماتورهای هسته ای از جمله پرکاربردترین و رایج ترین انواع ترانسفورماتورها هستند. در این نوع ترانسفورماتور، هسته مغناطیسی از دو قسمت عمودی و دو قسمت افقی تشکیل شده است که به شکل حرف E و I قرار می گیرند. سیم پیچ ها بر روی قسمت های عمودی هسته قرار می گیرند و با یکدیگر موازی هستند.

مزایا	معایب	کاربرد
<ul style="list-style-type: none">• کارایی بالا• هزینه پایین• ساخت آسان• انتقال حرارت خوب	<ul style="list-style-type: none">• اتلاف انرژی در هسته• نیاز به جداکننده های هوایی• ایجاد نویز و ارتعاش	صنعتی و خانگی مانند ترانسفورماتورهای قدرت و توزیع

ترانسفورماتورهای شل (Shell)



ترانسفورماتورهای شل یک نوع دیگر از ترانسفورماتورهای هسته ای هستند که در آن هسته مغناطیسی از دو قسمت مستطیلی و دو قسمت مربعی تشکیل شده است که به شکل حرف C و M قرار می گیرند. سیم پیچ ها بر روی قسمت های مربعی هسته قرار می گیرند و با یکدیگر عمود هستند.

مزایا	معایب	کاربرد
<ul style="list-style-type: none"> کاهش اتلاف انرژی در هسته کاهش نیاز به جداکننده های هوایی کاهش نویز و ارتعاش افزایش تحمل در برابر بارهای نامتقارن 	<ul style="list-style-type: none"> هزینه بالا ساخت پیچیده انتقال حرارت ناکافی 	<p>ترانسفورماتورهای ابزار دقیق و پالس</p>

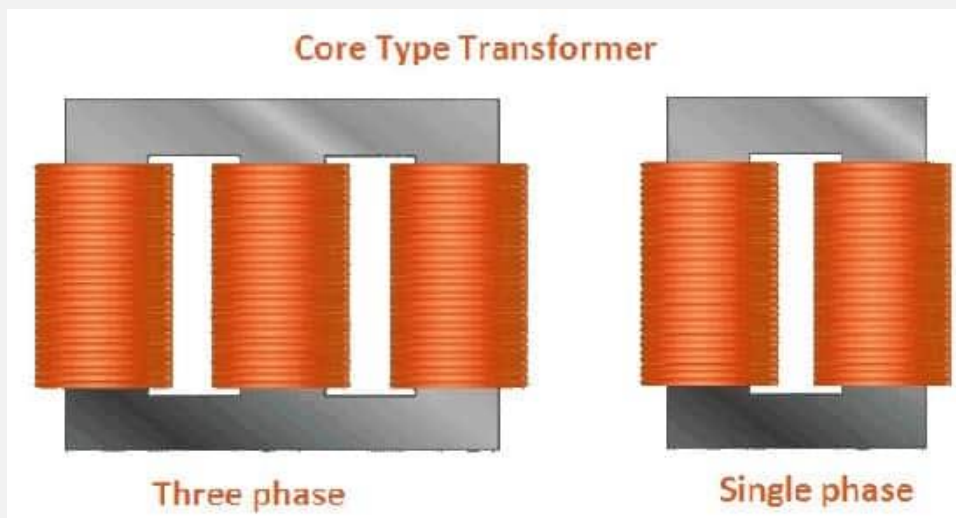
ترانسفورماتورهای توریدال



ترانسفورماتورهای توریدال یک نوع خاص از ترانسفورماتورهای هسته ای هستند که در آن هسته مغناطیسی از یک حلقه مستطیلی یا دایره ای تشکیل شده است که به شکل یک حلقه بسته قرار می گیرد. سیم پیچ ها بر روی هسته به صورت متقارن و محکم پیچیده می شوند.

مزایا	معایب	کاربرد
<ul style="list-style-type: none"> • به حداقل رساندن اتلاف انرژی در هسته • به حداقل رساندن نیاز به جداکننده های هوایی • به حداقل رساندن نویز و ارتعاش • به حداقل رساندن اندازه و وزن • به حداکثر رساندن تحمل در برابر بارهای نامتقارن 	<ul style="list-style-type: none"> • هزینه بالا • ساخت پیچیده • انتقال حرارتی ناکافی 	<p>ترانسفورماتورهای صوتی و ایزوله</p>

انواع ترانسفورماتور بر اساس تعداد فاز



ترانسفورماتورها را می توان بر اساس تعداد فاز های ورودی و خروجی آن ها به دو دسته تک فاز و سه فاز تقسیم کرد.

ترانسفورماتورهای تک فاز



ترانسفورماتورهای تک فاز از جمله ساده ترین و رایج ترین انواع ترانسفورماتورها هستند. در این نوع ترانسفورماتور، هر دو سیم پیچ اولیه و ثانویه دارای یک فاز هستند و به یک منبع تغذیه تک فاز متصل می شوند.

مزایا	معایب	کاربرد
<ul style="list-style-type: none"> • ساخت آسان • هزینه پایین • کارایی بالا • کاربرد گسترده در برق 	<ul style="list-style-type: none"> • انتقال انرژی کمتر • نیاز به هسته بزرگتر • ایجاد تنش های مکانیکی در هسته 	<p>خانگی و صنعتی مانند ترانسفورماتور های کاهنده، افزایشده و ایزوله</p>

ترانسفورماتورهای سه فاز



ترانسفورماتورهای سه فاز از جمله پیچیده ترین و قوی ترین انواع ترانسفورماتورها هستند. در این نوع ترانسفورماتور، هر دو سیم پیچ اولیه و ثانویه دارای سه فاز هستند و به یک منبع تغذیه سه فاز متصل می شوند.

مزایا	معایب	کاربرد
<ul style="list-style-type: none"> • انتقال انرژی بیشتر • نیاز به هسته کوچکتر • کاهش تنش های مکانیکی در هسته • کاربرد گسترده در برق صنعتی 	<ul style="list-style-type: none"> • ساخت پیچیده • هزینه بالا • نیاز به تنظیم فاز • ایجاد اختلالات هارمونیک 	<p>صنعتی و قدرت مانند ترانسفورماتور های توزیع و انتقال</p>

انواع ترانسفورماتور بر اساس ولتاژ



ترانسفورماتورها را می توان بر اساس نسبت ولتاژ ورودی و خروجی آن ها به سه دسته افزایشده، کاهشده و ایزوله تقسیم کرد.

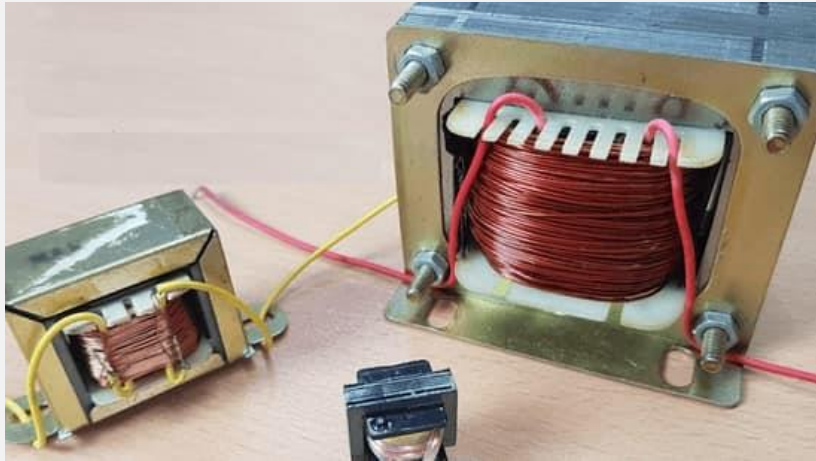
ترانسفورماتورهای افزایشده



ترانسفورماتورهای افزایشده از جمله مهمترین انواع ترانسفورماتور ها هستند که در آن ولتاژ خروجی بیشتر از ولتاژ ورودی است. در این نوع ترانسفورماتور، تعداد حلقه های سیم پیچ ثانویه بیشتر از تعداد حلقه های سیم پیچ اولیه است. از این نوع ترانسفورماتور برای قدرت و انتقال آن مانند

ترانسفورماتورهای انتقال برق از نیروگاه ها به شبکه های برق، استفاده می شود.

ترانسفورماتورهای کاهشده



ترانسفورماتورهای کاهشده معکوس ترانسفورماتورهای افزایشده هستند که در آن ها ولتاژ خروجی کمتر از ولتاژ ورودی است. در این نوع ترانسفورماتور، تعداد حلقه های سیم پیچ ثانویه کمتر از تعداد حلقه های سیم پیچ اولیه است.

کاربردهای این ترانسفورماتور عبارت اند از:

- ترانسفورماتورهای خانگی و صنعتی
- ترانسفورماتورهای شارژر
- ترانسفورماتورهای روشنایی

ترانسفورماتورهای ایزوله



ترانسفورماتورهای ایزوله از جمله خاص ترین انواع ترانسفورماتورها هستند که در آن ولتاژ خروجی برابر با ولتاژ ورودی است. در این نوع ترانسفورماتور، تعداد حلقه های سیم پیچ ثانویه برابر با تعداد حلقه های سیم پیچ اولیه است.

برخی از کاربردهای این ترانسفورماتور عبارت اند از:

- ترانسفورماتورهای مدار چاپی
- ترانسفورماتورهای تجزیه و تحلیل
- ترانسفورماتور های مدیکال

انواع ترانسفورماتور بر اساس کاربرد



ترانسفورماتورها را می توان بر اساس کاربرد و نوع بار آن ها به چند دسته تقسیم کرد.

ترانسفورماتورهای قدرت



ترانسفورماتورهای قدرت از جمله بزرگترین و قوی ترین انواع ترانسفورماتورها هستند که در آن بار مصرفی از نوع سه فاز و با جریان ولتاژ بالا است. در این نوع ترانسفورماتور، سیم پیچ ها از جنس آلومینیوم یا مس هستند و هسته از جنس فولاد سیلیکونی است.

مزایا	معایب	کاربرد
<ul style="list-style-type: none"> انتقال انرژی با راندمان بالا کاهش اتلاف انرژی کنترل ولتاژ و جریان افزایش قابلیت اطمینان 	<ul style="list-style-type: none"> هزینه بالا وزن و اندازه زیاد نیاز به سیستم خنک کننده و نگهداری و تعمیرات پیچیده 	<p>انتقال قدرت مانند ترانسفورماتورهای انتقال برق از نیروگاه ها به شبکه های برق و ترانسفورماتورهای تغییر فاز</p>

ترانسفورماتورهای توزیع



ترانسفورماتورهای توزیع از جمله کوچکترین و سبک ترین انواع ترانسفورماتور ها هستند که در آن بار مصرفی از نوع تک فاز یا سه فاز و با جریان و ولتاژ متوسط یا پایین است. در این نوع ترانسفورماتور، سیم پیچ ها از جنس آلومینیوم یا مس هستند و هسته از جنس فولاد سیلیکونی یا فریت است.

مزایا	معایب	کاربرد
<ul style="list-style-type: none">• هزینه پایین• وزن و اندازه کم• ساخت آسان• کاربرد گسترده در برق روزمره	<ul style="list-style-type: none">• انتقال انرژی کمتر• اتلاف انرژی بیشتر• نیاز به تنظیم ولتاژ و جریان• کاهش قابلیت اطمینان	<p>خانگی و صنعتی مانند ترانسفورماتورهای تغذیه دستگاه ها، ترانسفورماتورهای روشنایی و ترانسفورماتورهای مبدل ولتاژ</p>

ترانسفورماتورهای ابزار دقیق



ترانسفورماتورهای ابزار دقیق از جمله خاص ترین انواع ترانسفورماتورها هستند که در آن بار مصرفی از نوع تک فاز و با جریان و ولتاژ بسیار کم است. در این نوع ترانسفورماتور، سیم پیچ ها از جنس مس هستند و هسته از جنس فریت یا نانو کریستال است.

مزایا	معایب	کاربرد
<ul style="list-style-type: none">• دقت بالا• حساسیت بالا• خطی بودن بالا• تداخل الکترومغناطیسی کم• کاربرد خاص در ابزارهای اندازه گیری و کنترل	<ul style="list-style-type: none">• هزینه بالا• وزن و اندازه زیاد• نیاز به تنظیم فاز و فرکانس• کاهش کارایی	<p>ترانسفورماتورهای جریان، ترانسفورماتورهای ولتاژ، ترانسفورماتورهای تفاضلی و ترانسفورماتورهای امپدانس</p>

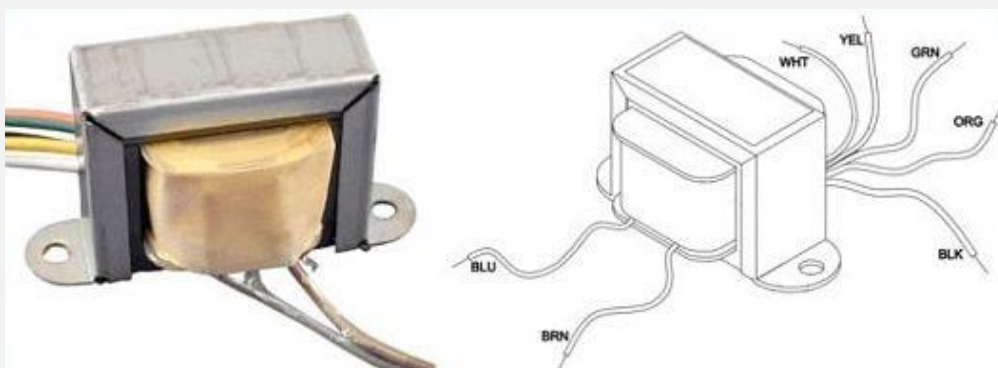
ترانسفورماتورهای پالس



ترانسفورماتورهای پالس از جمله نادرترین و پیچیده ترین انواع ترانسفورماتورها هستند که در آن بار مصرفی از نوع تک فاز و با جریان ولتاژ متغیر و پالسی است.

مزایا	معایب	کاربرد
<ul style="list-style-type: none"> انتقال سیگنال های پالسی با دامنه و فرکانس بالا کاهش تأخیر و انحراف فاز کاهش تداخلات الکترومغناطیسی کاربرد خاص در مدارهای الکترونیکی و مخابراتی 	<ul style="list-style-type: none"> هزینه بالا وزن و اندازه زیاد نیاز به تنظیم شکل موج و امپدانس کاهش کارایی 	<p>ترانسفورماتورهای ترانزیستوری، ترانسفورماتورهای سوئیچینگ، ترانسفورماتورهای مدولاسیون و ترانسفورماتورهای تریستوری</p>

ترانسفورماتورهای صوتی



ترانسفورماتورهای صوتی از جمله جالب ترین و زیباترین انواع ترانسفورماتورها هستند که در آن بار مصرفی از نوع تک فاز و با جریان ولتاژ متغیر و صوتی است. در این نوع ترانسفورماتور، سیم پیچ ها از جنس مس هستند و هسته از جنس فولاد سیلیکونی یا توریدال است.

مزایا	معایب	کاربرد
<ul style="list-style-type: none"> انتقال سیگنال های صوتی با دامنه و فرکانس بالا کاهش اتلاف انرژی کاهش نویز و تار کاهش انحراف فاز کاربرد خاص در دستگاه های صوتی و موسیقی 	<ul style="list-style-type: none"> هزینه بالا وزن و اندازه زیاد نیاز به تنظیم امپدانس و تطابق بار کاهش کارایی 	<p>امپلی فایر، بلندگو، میکروفون و هدفون</p>

نتیجه گیری

در این مقاله، به بررسی انواع ترانسفورماتورها بر اساس ساختار، تعداد فاز، ولتاژ و کاربرد پرداختیم. ما دیدیم که ترانسفورماتورها از دو یا چند سیم پیچ که بر روی یک هسته مغناطیسی قرار دارند، تشکیل شده اند و با استفاده

از اصل القای الکترومغناطیسی، ولتاژ و جریان الکتریکی را بدون تغییر در فرکانس، افزایش یا کاهش می دهند.

مزایا و معایب هر نوع ترانسفورماتور را بررسی کردیم و کاربردهای آن ها را نشان دادیم. امیدواریم که این مقاله برای شما مفید و جذاب بوده باشد و شما را در انتخاب ترانسفورماتور مناسب برای نیازهای خود یاری کند.