



Namatek
True Education

www.namatek.com

Inductors

سلف

فهرست مطالب

۱. سلف چیست؟
۲. ساختار سلف ها
۳. ظرفیت سلف
۴. نماد سلف
۵. انواع سلف
۶. کاربرد سلف ها

دنیای پیچیده انواع سلف باعث شده تا این قطعات کاربردی الکترونیکی مجهول بمانند. اما همه ما می دانیم که کاربرد این قطعات برای یک مهندس الکترونیک حرفه ای قابل چشم پوشی نیست.

سلف چیست؟

سلف که به آن سیم پیچ (coil) هم گفته می شود یک وسیله الکتریکی دو پایه passive است و در مقابل تغییر ناگهانی جریان مقاومت می کند. سیم پیچ از یک کنداكتور یا رسانا مثل سیم تشکیل شده که معمولاً به شکل سیم پیچ یا کویل پیچیده می شود. وقتی جریانی که در حال عبور از سیم پیچ است، تغییر می کند، میدان مغناطیسی متغیر با زمان، ولتاژی را درون کنداكتور القا می کند.



سلف ها با توجه به ظرفیت القاء مغناطیسی که همان نسبت ولتاژ به سرعت تغییر جریان است، مشخص می شوند. واحد ظرفیت القاء که به آن اندوکتانس هم گفته می شود، هانری (Henry) است.

می توانیم بگوییم سیم پیچ و خازن بر عکس هم عمل می کنند. خازن در مقابل تغییر ولتاژ مقاومت می کند و سیم پیچ در مقابل تغییر جریان مقاومت می کند. خازن ها جلوی جریان مستقیم را می گیرند و اجازه می دهند جریان متناوب عبور کند ولی سلفها بر عکس عمل می کنند.

ساختار سلف ها

بسیاری از سلف ها یک هسته مغناطیسی دارند که از آهن یا هیدرواکسید آهن ساخته شده اند که داخل کویل قرار دارد و برای افزایش میدان مغناطیسی و القا کاربرد دارد.



هر چه تعداد دور های سیم پیچ بیشتر باشد، خاصیت مغناطیسی افزایش پیدا می کند. جنس هسته (core) ای که درون سیم پیچ قرار می گیرد، به شدت بر خاصیت القاوری سلف تاثیر دارد، به همین جهت معمولا آن را از آهن یا هیدرواکسید آهن می سازند.

ظرفیت سلف

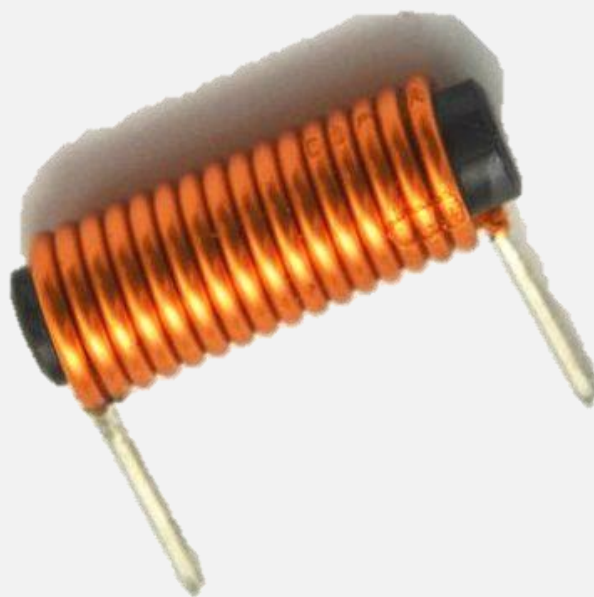
برای مشخص کردن یک سلف از مقدار اندوکتانس (Inductance) آن استفاده می شود که نسبت ولتاژ به نرخ تغییرات جریان است و با یکای هانری (H) شناخته می شود.

$$V_L = L \frac{di}{dt}$$

برای اندازه گیری مقدار سلف باید از LCR متر استفاده کرد.



در انواع مختلفی از سلف ها هسته های مغناطیسی ساخته شده از آهن یا فریت وجود دارند که سیم پیچ به دور آن ها پیچیده است و برای افزایش میدان مغناطیسی و اندوکتانس سیم پیچ مورد استفاده هستند.



سلف ها به طور گسترده در تجهیزات ساده الکترونیکی، مثل رادیوها استفاده می شوند.

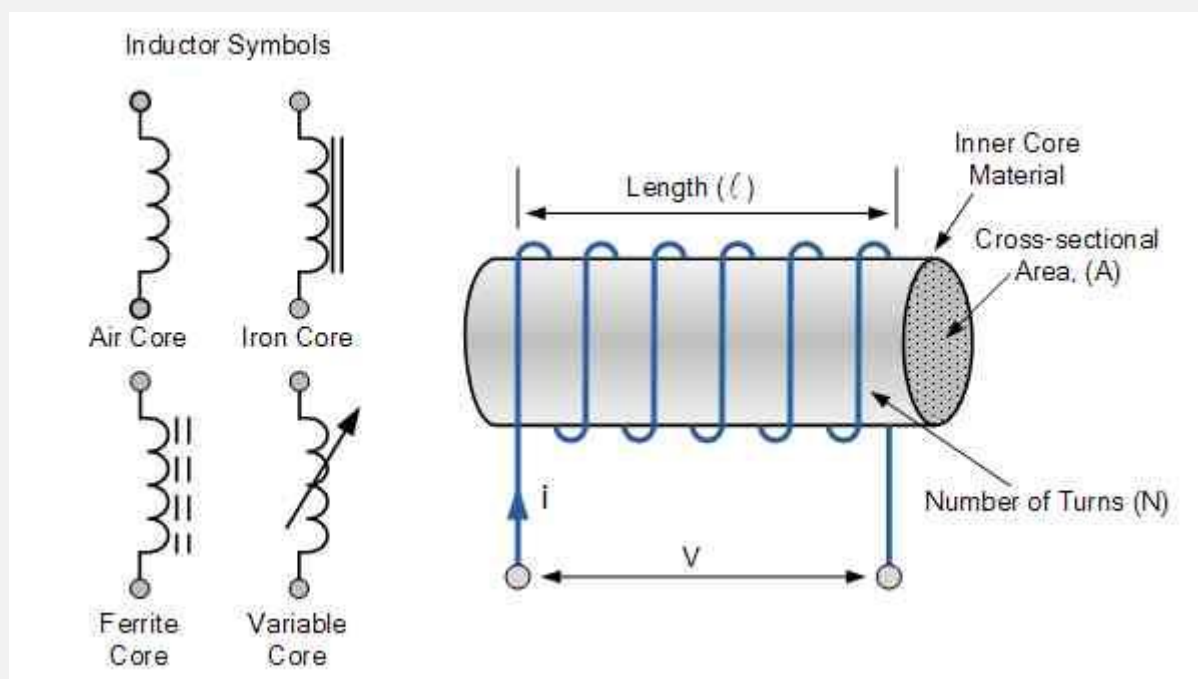
نماد سلف

برای نمایش سلف در مدارهای الکترونیکی از نماد زیر استفاده می شود.



انواع سلف

سلف ها انواع مختلفی دارند.



سلف های مختلف شامل:

- هسته هوا (Air - core inductor)
- هسته فرومغناطیس (Ferromagnetic - core inductor)
- هسته لایه لایه (Laminated - core inductor)

- هسته هیدرواکسید آهن (Ferrite- core inductor)
 - هسته آهن تقویت شده (Powered iron - core inductor)
 - هسته حلقه ای (toroidal - core inductor)
 - سلف متغیر (Variable inductor)
- هستند.

سلف ها نیز مانند سایر قطعات الکترونیکی در دو دسته کلی [DIP و SMD](#) موجود اند.

ظرفیت رایج سلف های مورد استفاده در مدارهای الکترونیکی در بازه چند هانری و یا میلی هانری است و در بعضی کاربردهای خاص از مقادیر دیگر استفاده می شود.

سلف DIP

۱. بشکه ای که شبیه خازن های الکتrolیتی هستند ولی بدنه ای نامتقارن دارند.



۲. انواع سلف های ساده ای وجود دارد که سیم پیچ آن ها دیده می شود.



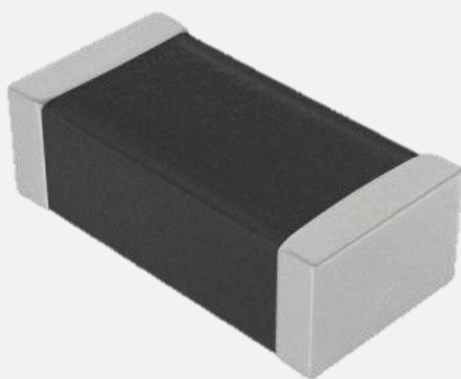
۳. فریت بید (FB)

این نوع با همان نام فریت بید معروف اند و کاربرد های بسیاری در تولید مدارات دیجیتالی دارند.



سلف SMD

۱. فریت بید های SMD



۲. انواع سلف های SMD خیلی ریزتر با مقادیر بسیار کوچک، حتی با سایز های کوچک تر از ۸۰۵. لحیم کردن این نوع قطعات با دست به راحتی امکان پذیر نیست.



کاربرد سلف ها

سلف ها به صورت گسترده در مدار های آنالوگ و پردازش سیگنال به کار می روند. در مدارهای دیجیتالی، کاربرد اصلی سلف مشابه خازن، از بین بردن نویز است. انواعی از نویز ها هستند که به دلیل ماهیت آن ها باید از نویزگیر سلفی استفاده کنیم.

سلف های بزرگ در منابع تغذیه متصل به خازن های حذف کننده نویز از فرکانس اصلی، به کار برده می شوند.



مدل های کوچک دانه ای یا هلالی هیدرواکسید آهن اطراف سیم نصب می شوند تا از تداخل فرکانس های رادیویی جلوگیری کنند.

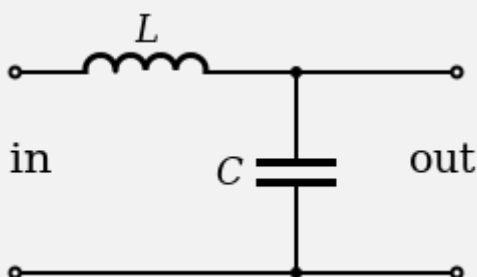


سلف ها به صورت گسترده در تجهیزات الکترونیکی ساده به خصوص تجهیزات رادیویی استفاده می شوند.

با ترکیب ۲ یا چند سلف، می توان یک ترانسفورماتور ساخت که به عنوان یک عضو اصلی در مدار های تغذیه، شارژر ها و مدار های تبدیل ولتاژ استفاده می شود.

رفتار در مدار دیجیتالی

از مبحث انواع خازن به یاد داریم که خازن نویزگیر بین پایه های مثبت و منفی و در نزدیکی میکروکنترلر قرار می گرفت و باعث دفع نویز های ولتاژی می شد. سلف را در سر راه جریان اصلی قرار می دهیم. از آن جایی که سلف با تغییرات جریان مخالفت می کند، باعث دفع اثر نویز های جریانی می شود.



عملکرد سلف در مدار ac و dc

سلف به صورت کلی جریان های AC را از خودش عبور نمی دهد و طبق قانون لنز از نوسان جریان جلوگیری می کند. اما جریان های ثابت و DC را از خودش عبور می دهد.

سلف مورد استفاده در رفع نویز را decouple (دکوپل) می نامند. این اسم به معنای جدا کننده است چون سلف در مدار جریان های دو طرفش را جدا می کند و نویز های طرفین روی هم بی اثر خواهند بود.

مدار رفع نویز

یک خازن با ظرفیت کم برای رفع نویز فرکانس بالا در نزدیکی میکروکنترلر و سپس یک سلف برای رفع نویز جریان و خازن بزرگ دومی برای رفع نویز فرکانس پایین.

