



Az ipari SMD induktivitások iránti növekvő igényt leginkább a fogyasztási termékek (kamerák, mobiltelefonok, notebook PC-k) piacának ugrásszerű növekedése táplálja, de az ipari elektronika is egy sor különleges igényt támaszt ezen alkatrészekre. Az elektronikus tápegységekben használt áramkörök számára szükségesek a teljesítmény induktivitásokra az elektromos energia mágneses energia formájában történő tárolására, elsősorban telepes működés esetén, illetve fojtókra a nagyfrekvenciás AC áramkomponensek szűrésére. Az áramkörtervezés során szükséges az EMI szűrése valamint a jelvesztés minimalizálása is, amihez teljesítmény induktivitások kellenek. Kiváló minőségű végtermékek előállításához az alkalmazott komponensek karakterisztikájának mélyreható ismerete szükséges, hogy a kiválasztás megfelelő módon történjen. Jelen írásunkban igyekszünk áttekintést adni azokról a technológiákról, melyeket a tajvani ABC, az Endrich népszerű induktivitásokat gyártó partnere alkalmaz.

Ahogy azt már említettük a felületszerelt, - így az áramköri lemezen minimális helyet elfoglaló - teljesítmény induktivitások egyik feladata az energiatárolás, de szűrési feladatokra is szükségesek. Feszültség átalakító alkalmazásokban (pl. DC/DC konverterek) EMI szűrő feladatokat is ellátnak.

Általában három alkalmazási területen használatosak:

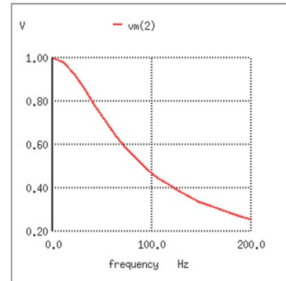
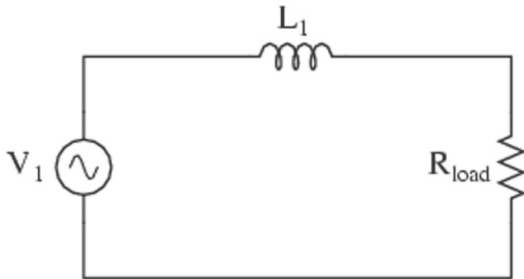
- Aluláteresztő zajsűrőkként
- EMI zajsűrőkként
- DC/DC konverterek energiatárolójaként

Aluláteresztő zajsűrők

Aluláteresztő zajsűrőket általában DC tápvonalakon használnak az alacsony frekvenciájú ripple zaj eltávolítására, így ilyen applikációkban alacsony DC és AC ellenállásra van szükség. Működésükre jellemző, hogy az alacsony frekvenciájú jeleket átengedik, még a szűrőre jellemző levágási frekvencia feletti (jellemzően az ilyen frekvenciájú komponens kimeneti feszültsége <70%-a bemeneti feszültségnek) összetevőket erősen csillapítják. Mivel a tekercs impedanciája a frekvencia növekedésével arányosan nő ($X_L = \omega L$,

ahol $\omega = 2 \pi f$), a nagyfrekvenciás összetevők nem érik el a terhelést.

nagyáramú megoldásokban is, ahol a kis méret nem feltétlenül szükséges.



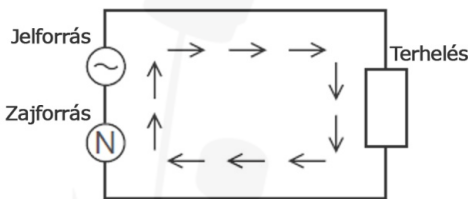
Az induktív aluláteresztő szűrő nagyon egyszerű – egy alkatrészből álló – konstrukció, melyet gyakorta találhatunk meg AC/DC tápegységekben a DC oldalon az egyenirányító híd által generált AC ripple áram eltávolítására. Egy ilyen áramkör kimenetén kis ellenállásra van szükség, úgyhogy ez az egyszerű megoldás alkalmazható

Nagyobb induktivitású és alacsony DC ellenállású tekercsek használhatóak az AC bemeneten is EMI zajszűrésre.

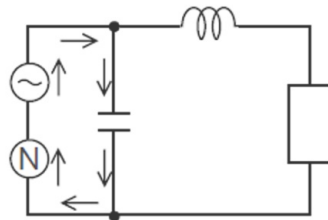
EMI zajszűrők

A kapcsoló üzemű tápegységek közös és differenciális módusú zajokat keltenek. A differenciális zaj ugyanazon az úton

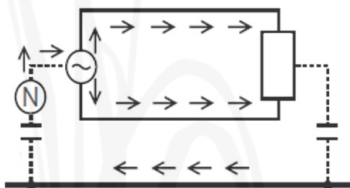
Differenciális módusú zaj



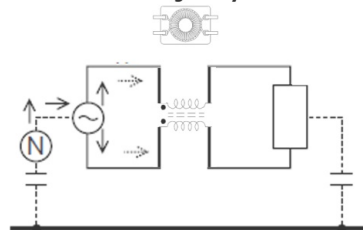
Differenciális módusú zaj elnyomása



Közös módusú zaj



Közös módusú zaj elnyomása

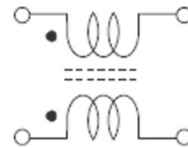
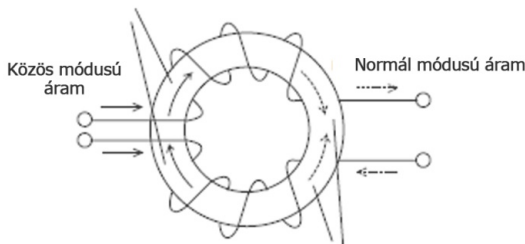


halad, mint a bemenő energia, a föld felé nem folyik áram, a teljes árammennyiség a terhelésen folyik át.

A közös módusú zajok tüskék formájában jelennek meg, ilyenkor a parazita kapacitásokon keresztül a föld felé is folyik áram.

áramok keltette mágneses mezők összeadódnak. A közös módusú fojtók nagyáramú vonalak (pl. tápegység) zajsűrűsére és jelalak torzulás kiküszöbölésére alkalmazhatók (pl. videó jel) Az SMD vonalszűrők EMI szűrőkként és CAN busz fojtókként is

A közös módusú áramok akkumulálódásával keltett fluxus nagy impedanciát generál



A differenciális áramok keltette mágneses fluxusok egymást kioltják, impedancia nem keletkezik

A közös módusú zaj elnyomására speciális fojtókat kell használni, melyek két tekerce ugyanazon magra van csévélve. A differenciál módusú áramokat alacsony impedanciája miatt átengedi, ég a közös módusú áramot blokkolja. Működése azon alapul, hogy a differenciális áramok keltette mágneses fluxusok kioltják egymást, így majd semmilyen induktivitás nem képződik, míg magas impedanciát képvisel közös módusú zajok estén, mert az ilyen

használhatóak. Az ABC SF0904 családja például rendelkezik az autóiipai AEC-Q200 minősítéssel, így alkalmazható az autóiiparban is, mivel kiterjesztett működés hőmérséklettartomány jellemzi egészen 135 °C-ig használható.

DC/DC konverter energiatárolás

Az SMD tekercek harmadik felhasználási területe a DC/DC konverterekben való energiatárolási feladatok ellátása. Léteznek DC/DC buck (step-down), boost (step-up), és buck-boost konverterek, melyek a DC bemeneti feszültségét lefelé vagy felfelé alakítják aszerint, hogy a rendszer különböző áramköreinek mi a bemeneti feszültségigénye. Azért, hogy eleget



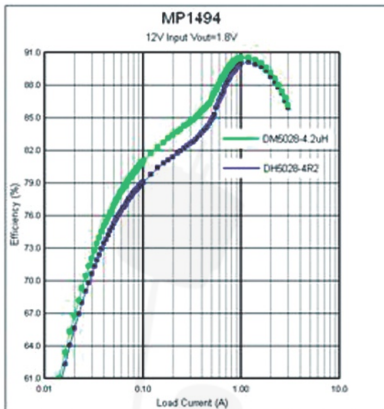
tegyen a DC/DC konverterek fejlesztői által támasztott magas követelményeknek, az ABC kifejlesztette a DM tekercs családot, mely méretkompatibilis az SH és DH családokkal. Ez a variáns Mn-Zn magot használ [korábban: Ni-Zn] és az árnyékolás Ni-Zn. Emiatt a megváltoztatott anyagszerkezet miatt a DM típusok magvesztése sokkal kisebb. A telítési áram általában 25%-al magasabb, míg a DC R 25%-al alacsonyabb, mint a DH típusoknál.

nagyobb teljesítmény integrálható és a termék várhatóan 2013 negyedik negyedévére készül el. Leginkább az európai piac a cél, ahol nincs szükség a szuperminiatűr méretekre

Általánosságban a DC/DC konverterekben használatok tekercsektől a következők várhatók el :

1. Nagy névleges áram , a telítési áramnak kellően nagyoknak kell lennie a lineáris működés biztosítására
2. Alacsony DC ellenállás, mely nagyon fontos a jó hatásfokhoz

Az új DM sorozat bevezetésével jelentősen növelhető az áram és csökkenthető a DC ellenállás értéke :



DH és DM összehasonlítás 4.2μH

	DH5028	DM5028
Mag anyaga :	Ni-Zn	Mn-Zn
Induktivitás :	4.2μH	4.2μH
Terhelőáram :	3.0 A	3.7A
Szaturációs áram :	2.7A	3.75A
Tipikus DC ellenállás :	35mOhm	26mOhm



Az ábra egy MPS MP1449 alapú DC-DC konverter hatásfokát hasonlítja össze DH és DM típusú kimeneti fojtó alkalmazásával. A jelenlegi fejlesztés az új DM stílusú alkatrész négyzetes házban való elhelyezésére irányul, ezzel ugyanakkor AXB (4x4x4mm / 5x5x5mm / 10x10x5 mm) méretek mellett a tokba

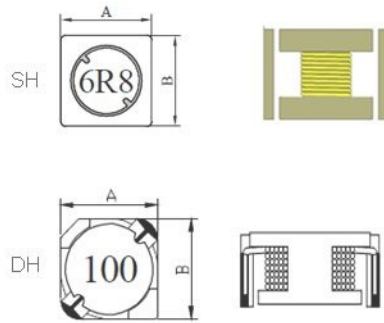
3. Alacsony vesztségek nagy frekvencián is : a jó hatásfokhoz és a melegedés problémák elkerüléséhez szükséges

4. SMD tokozás: a sorozatgyártás költségeinek minimalizálásához elengedhetetlen.

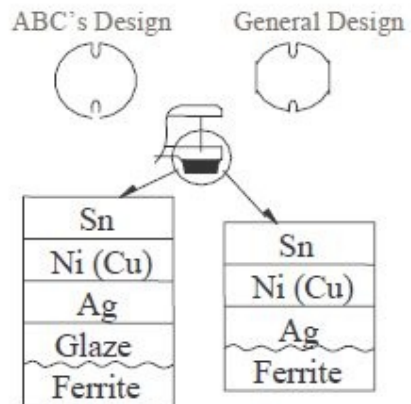
Árnyékolt és árnyékolatlan SMD teljesítmény induktivitások

Az árnyékolt tekercsben keletkező mágneses mező komponens belsejében marad és minimális lesz az a mágneses zavarás, amit az esetlegesen kilépő fluxus más áramköri elemekre gyakorol. Árnyékolatlan esetben a szórt fluxus miatt megnő az esélye annak, hogy a többi áramköri elem működését befolyásolja ez a jelenség. Árnyékolt esetben, mivel a mágneses mező a komponens belsejében marad, a hatásfok magasabb, és kevesebb menet szükséges a kívánt induktivitás eléréséhez. Azonban az induktivitás / áram karakterisztika hamarabb éri el a telítési szakaszt, így nagyobb áramerősségeken sokszor érdemesebb árnyékolatlan tekercseket használni, természetesen megfelelően tervezett elhelyezés mellett.

Az európai piacon nagyon népszerű a klasszikus lapos, négyszögletes kivitelű teljesítmény induktivitás, mely optimális méreteivel a távol-keleti jellegű termékeknél fontos miniaturizálási igényekhez is igazodik. Általában kézimunkával készül, emiatt a tekercs centrális elhelyezése bizonytalan és a légrés sem kontrollálható jól, ami miatt a standard L és Rdc tolerancia +/-30%. Ennél az európai ipari felhasználás szűkebb tűréseket igényel, és a lapos miniatúr kivitel általában nem szükséges



A tolerancia kérdésének megoldásához az ABC a DH család kifejlesztésével járult hozzá, mely kompatibilis az SH típussal. Ennek a kivitelnek két fontos előnye van, a tekercs központi elhelyezése gépi pozicionálással valósul meg, így a légrés kontroll megoldható és +/- 20% tolerancia érhető el. A másik előnyös tulajdonság a tekercselés felülről lefelé való kialakítása, mely jobb forraszthatóságot biztosít.

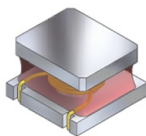
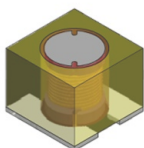


Az árnyékolatlan változatok is rengeteg kivitelben készülnek, négyzetes, kör alakú, ovális variációk egyaránt léteznek.

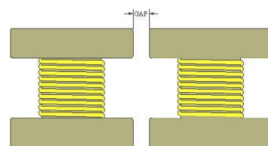
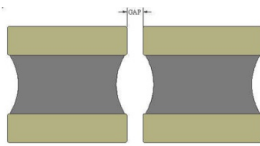
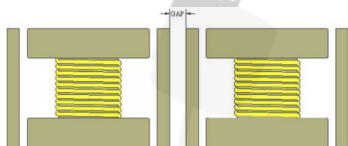
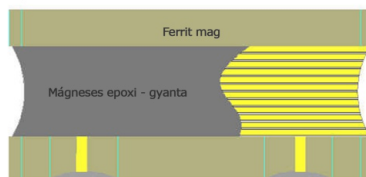
Az ipar elvárásainak való megfelelés érdekében az ABC mérnökei a gyártómérnökök elvárásait is figyelembe veszik, így jött létre például az SR család, ahol az újdonságot a zománcozott kivezetés jelenti, ami a komponens sokkal jobb sokk és rázkódás elleni védelmét és a nyíróerő elleni ellenállás háromszorozódását biztosítja. Mivel az árnyékolt típusok általában sokkal drágábbak, mint a hagyományos kivitelű családok, valamint nagyobb áramerősségeken nehezebb velük

dolgozni is, az ABC arany középútként ajánlja a félig árnyékolt változatokat, melyek a teljes fémkapszulába ágyazás helyett mágneses epoxigyantával, való bevonattal rendelkeznek, így biztosítva a nagyon jó jellemzőket és a kedvező árat is. A táblázatban összehasonlítottuk a három kivitel a mágneses szórás tekintetében, látható, hogy a félig árnyékolt verziókban a csatolási tényező és a kölcsönös induktivitás is jó értékeket mutat.

Árnyékolt



Részen árnyékolt változat



ABC P/N:	SH3018100YLB 3.8mm x: 3.8mm x1.65mm			SN4018100MLB 3.95mm x 3.95mm x1.6mm			SR3015100MLB 3.0mm x 2.8mm x 1.5mm		
	GAP=0	GAP=1	GAP=2	GAP=0	GAP=1	GAP=2	GAP=0	GAP=1	GAP=2
L1	10.86			11.25			9.94		
L2	10.63			11.78			9.64		
SF-SF	21.46	21.50	21.49	21.42	21.73	22.42	17.51	17.12	18.49
SF-FS	21.53	21.55	21.54	30.05	24.17	23.30	32.31	20.94	19.82
M (µH)	0.0175	0.0125	0.0125	2.1575	0.6100	0.2200	3.7000	0.9550	0.3325
L1xL	115.442	115.442	115.442	132.525	132.525	132.525	95.822	95.822	95.822
k	0.16%	0.12%	0.12%	18.74%	5.30%	1.91%	37.80%	9.76%	3.40%