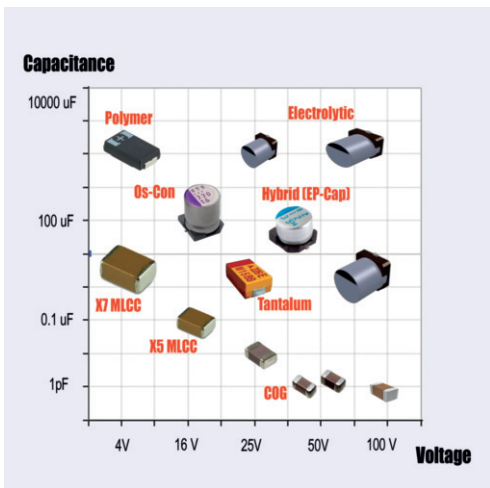


KONDEZÁTOROK FESZÜLTÉG-KARAKTERISZTIKÁJA

Az elektronikus áramkörökben váratlanul fellépő zajokért gyakorta a többrétegű kerámia-kondenzátorok (MLCC) felelnek. Ennek a negatív jelenségnek a leggyakoribb oka a tényleges kapacitásérték függősége a rá kapcsolt egyenfeszültségtől (DC Bias). Minél jobban megközelíti a DC-feszültség a névleges feszültséget, annál inkább csökken a hatásos kapacitásérték. Ez a jelenség az eszköz ún. feszültségkarakterisztikája: minél kisebb a kapacitásváltozás, annál jobb feszültségkarakterisztikával rendelkezik az alkatrész. Ez a cikk a jelenség okait részletezi

Kondenzátortípusok áttekintése



Amikor a tervezőmérnök adott feladatra kondenzátort választ, a megfelelő döntéshez egy sor tulajdonsággal kell tisztában lennie. A maximális névleges feszültség, az alacsony ESR-érték, az élettartam, a hőmérséklet-tartomány mind meghatározó faktorok. Ám sokszor a leglényegesebb a méret és a költség. A kerámia-kondenzátorok a legolcsóbbak, elsősorban leválasztó és bypass-kondenzátorként használhatók. Nem polarizált eszközök, és a legalacsonyabb ESR- és ESL-

értékekkel rendelkeznek, ezért igen népszerűek a tervezők körében. Van azonban olyan negatív tulajdonságuk is, amelyet észben kell tartanunk: ilyen a DC BIAS problémájuk.

DC BIAS-karakterisztika

A DC bias-karakterisztika a kapacitás névleges értéktől való eltérését írja le, amikor a DC-feszültség a névleges feszültséghez közelít. Sokféle kerámiaalapú dielektrikummal rendelkező kondenzátor (MLCC, monolit, diszk) erősen veszít a hatásos kapacitásából a névleges feszültségen, míg a vezető polimer dielektrikumú alumínium- és tantálelektrolit kondenzátorok esetén alig figyelhető meg ez a jelenség.

Az okok a dielektrikum kristálystruktúrájában keresendők. A nagy permittivitású dielektrikumú monolit kerámia kondenzátorok esetén a kristályszerkezet a hőmérséklet-változás hatására átalakul, különösen a Curie-hőmérséklet (125 °C) alatt spontán polarizáció jön létre még külső elektromos tér rákapcsolása nélkül is. Azokat az anyagokat, amelyek spontán elektromos polarizációval rendelkeznek, melynek iránya külső elektromos mező hatására megváltoztatható, ferroelektromos anyagoknak nevezzük.

A ferroelektromos anyagok a Curie-hőmérsékletük felett elveszítik elektromos polarizációjuk rendezettségét, paraelektromossá válnak. A spontán polarizáció közben a dipólusok zöme az AC-feszültséget követve változtatja irányultságát.



Amennyiben külső elektromos tér kapcsolódik a dielektrikumra (DC-feszültség), a dipólusok egy része ennek irányába áll. Minél nagyobb a feszültség, annál több dipólus záródik le- és áll be a mező irányába, így kevesebb szabadon változó dipólus marad. Mivel a kapacitás ezen szabadon polarizálódó dipólusok számával arányos, a feszültség növelésével a hatásos kapacitásérték csökken. Ez a DC BIAS jelenséget leíró mechanizmus.

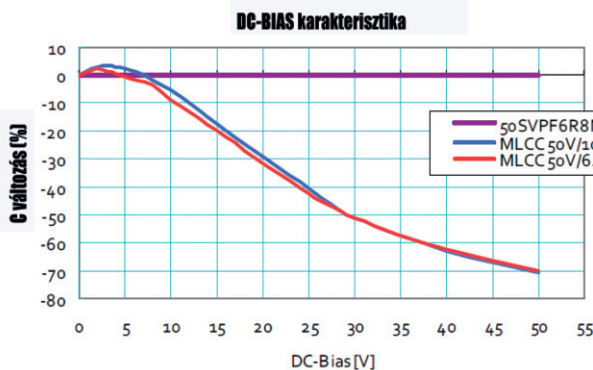
Ez a negatív jelenség főleg a Class2/3 ferroelektromos, nonlineáris dielektrikumokat jellemzi, mint például az X7R, X5R, X6S, X7S, X7T, Y5v stb.

Az ábrán megfigyelhető, hogy az X7 dielektrikummal rendelkező MLCC esetén a névleges feszültség közelében a hatásos kapacitás kb. 70%-kal esik.

E jelenség nem lép fel a szilárd vezető polimer elektrolitkondenzátorok (PosCap/SP-Cap), a szerves félvezető polimer (Os-Con) és a tantálielektrolitumok esetén sem. Az ábra szerint, hogy az 50 V/6,8 µF Panasonic Os-Con a teljes feszültségtartományon tartja a névleges kapacitását.

Ha a fent említett típusba tartozó többrétegű kerámia-kondenzátort használunk, a méretezésnél figyelembe kell vennünk ezt a negatív tulajdonságot, és az üzemi feszültség fölötti névleges feszültségű eszközt kell beépíteni. Amennyiben ezt a dizájn nem teszi lehetővé, érdemes polimer kondenzátort választani, ezeket nem kell felülméretezni. Mivel a maximális feszültséggel arányos a fizikai méret, ha polimer alapú megoldást választunk, jelentős helymegtakarítás is lehetséges.

A Panasonic PosCap, SP-Cap és OS-Con sorozatai, valamint a SUNCON EP-Cap hibrid kondenzátorai mentesek a DC-BIAS problémáikájától.



KISS ZOLTÁN SALES MANAGER – KELET-EURÓPA
ENDRICH BAUELEMENTE VERTRIEBS GMBH
WWW.ENDRICH.HU