

KŐPORC

ELEKTRONIKAI ALIKATRÉSZ
ÉS MŰSZAKI
KERÁMIAGYÁRTÓ VÁLLALAT

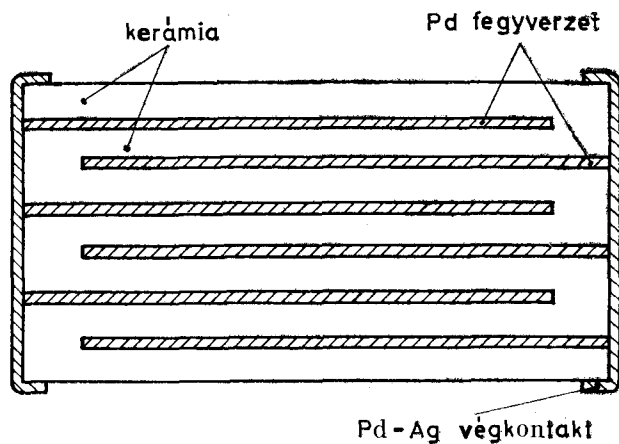
1106 BUDAPEST, TÁRNA U. 4. * TELEX: 22-5060

NAGYFREKVENCIÁS KERÁMIA MONOLIT-CHIP KONDENZÁTOROK

A professzionális híradástechnikában nagyfrekvenciás kapacitásnak leginkább többrétegű, kivezetés nélküli kerámia kondenzátort használnak. Jóllehet minden 1. típusú kerámia kondenzátornak, főleg kivezetés nélküli (chip) kivitelben kedvező a nagyfrekvenciás viselkedése, az 500 MHz–10 GHz tartományban, külön e célra kifejlesztett monolit-chip kondenzátorokat célszerű alkalmazni. A Kőporc által mult évtől gyártott GMC jelű kondenzátorok minden tekintetben kielégítik a nagyfrekvenciás igényeket.

Gyártás — felépítés

A monolitikondenzátorok, mint nevük is mutatja, elemi kondenzátorokból tevődnek össze. Az öntési technológiával előállított vékony kerámia-fólia lapokra szitanyomással viszik fel a palládium fegyverzeteket. A lapokból a kívánt mennyiséget egymásra sajtolják és az így kapott tömböket kiegészítik.

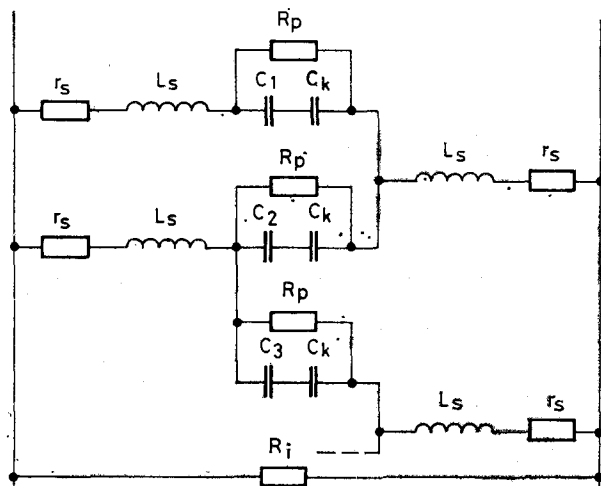


1. ábra

A tömörre égett kerámia belsejében levő palládium fegyverzeteket a kondenzátor élein palládium-ezüst ötvözzel párhuzamosan összekapcsolják. Ez a réteg szolgál arra is, hogy a kondenzátort az áramkörbe forrasszák. (1. ábra)

Nagyfrekvenciás helyettesítő kép

A GMC kondenzátorok nagyfrekvenciás helyettesítő képét a 2. számú ábra mutatja.



2. ábra

A parazita elemek közül az r_s soros ellenállás, az L_s soros induktivitás a felépítéssel befolyásolható, az R_i szigetelési ellenállás és az R_p polarizációs ellenállás (a kapacitást befolyásoló permittivitással együtt) a kerámia dielektrikum anyagszerkezetétől függ, míg a C_k fém-kerámia átmeneti kapacitás a technológiával függ össze.

A kondenzátor kapacitása: $C_E = \sum C_n$

Az r_s soros ellenállás a fegyverzetek véges vezetőképessége miatt jön létre. Jóllehet a palládium fegyverzetanyag fajlagos ellenállása közel 1 nagyság-

renddel nagyobb az elektronikai iparban használt vezetőknél, mégis alacsony veszteségű kondenzátor gyártható a kedvező felépítés miatt. Monolitikondenzátoroknál az elemi fegyverzetek rövidek és egymással párhuzamosan kapcsolódnak, így az eredő soros ellenállás:

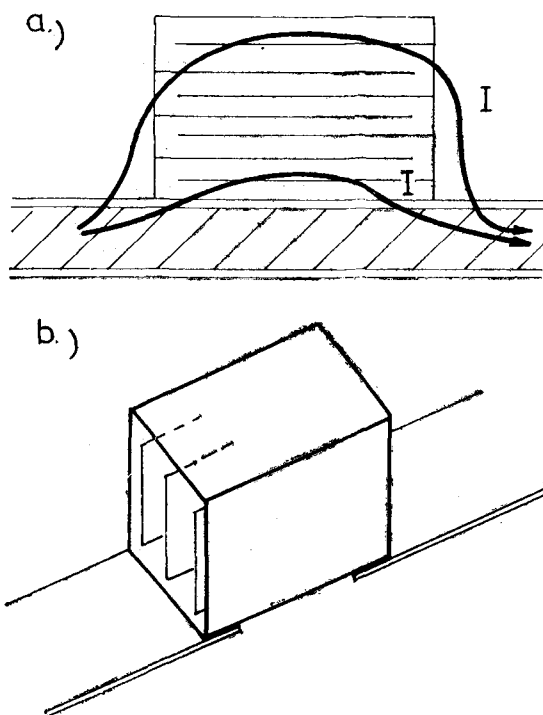
$$r_s = \frac{2r_e}{n},$$

ahol r_e egy elemi fegyverzet ellenállása, n pedig a rétegek száma. A 2. faktor amiatt szerepel, mert egy fegyverzet két kondenzátorhoz tartozik. A soros-ellenállás jellegzetes értéke 1–50 mohm.

A nagy frekvencia és a meddő teljesítmény miatt a kondenzátoroknak el kell viselniük max. 5 A áramot, ezért a fegyverzet vastagságát úgy alakítjuk ki, hogy elkerüljük a helyi melegedést és a vékony fegyverzetrések leégését.

A soros induktivitás ugyanúgy a lapok számával fordítva arányos, mint a soros ellenállás. Hatása a kondenzátor nagyfrekvenciás impedanciáját döntő módon befolyásolja.

A kondenzátor impedanciájának frekvenciame-
nete függ a beültetéstől is (3. sz. ábra.)



3. ábra

Az „a” esetben a fegyverzetek a mikrostippel párhuzamosak, az áram az egyes kondenzátorok között más-más utat tesz meg, az ágak áramai között fáziskülönbség van.

A „b” esetben, amikor a fegyverzetek merőlegesek az alapsíkra, valamennyi ágban közel azonos áram folyik.

A kerámiák nagyfrekvenciás alkalmazhatóságát a dielektromos polarizáció jellege dönti el. Ebből a szempontból a kerámia dielektrikumok lehetnek:

a) Ferroelektromosak; báriumkarbonát alapú, nagy permittivitással rendelkező kerámiák, amelyekből kis méretű, nagy kapacitású kondenzátorok készíthetők. A permittivitást meghatározó domenek tehetetlensége miatt nagyfrekvencián kapacitásuk csökken, veszteségük növekszik. (A Kőporc kondenzátorok közül a T1000; T2000; T4000 és T10 000 anyagok)

b) Lineáris hőmérsékletfüggésű kerámiák. Elektromos paramétereik frekvenciafüggése is kedvező. A belőlük készült kivezetés nélküli kondenzátorok nagyfrekvenciás célra sok pozícióban megfelelnek. (Kőporc N és P jelű kerámiák)

c) Nagyfrekvenciás kerámia dielektrikumok. Jellemzőjük az igen alacsony polarizációs veszteség és alacsony permittivitás. Dipólusait olyan fénoxidok alkotják, amelyek momentuma kicsi, de kis belső súrlódással és kis fáziskéséssel tudják követni a térerő gyors változásait.

A térerő változás és a dipólusok mozgása közötti fáziseltérés tangense a polarizációs veszteségi tényező. Ennek ismeretében a helyettesítő képen szereplő frekvenciafüggő polarizációs ellenállás az

$$R_p = \frac{1}{\text{tg } \delta \omega C}$$

A polarizációs ellenállással párhuzamosan kapcsolódó R_i szigetelési ellenállás értéke több nagyságrenddel nagyobb, így hatása nagyfrekvencián elhanyagolható. A polarizációs ellenállás 10^4 – 10^8 ohm terhelést jelent, a szigetelési ellenállás értéke 10^{11} ohm érték fölött van.

A Kőporcban kifejlesztett nagyfrekvenciás monolit kondenzátorok kerámiadielektrikumának hőmérsékletfüggése $0 \pm 30 \cdot 10^{-6} / K$, 10 GHz tartományig nem mutat belső rezonanciát (a dipólusok saját mechanikus rezonancia frekvenciája), polarizációs vesztesége 10^{-3} érték alatt van. Az alacsony permittivitás miatt a rétegek száma nagy, ami a soros paraméterek szempontjából kedvező.

Fém – kerámia átmeneti kapacitás (C_k). A monolit technológiánál a fémfegyverzet és a kerámia együttes égetése miatt az érintkező felületen módosul szerkezete, és megváltoznak a villamos paramétere is a kerámiának. A réteg a hatását mint az eredővel sorbakapcsolt nagykapacitású kondenzátor fejti ki. Megfelelő fegyverzetanyag alkalmazásával és a dielektrikum vastagságának növelésével küszöbölhető ki a hatása.

Nagy teljesítményű berendezésekben a kapacitásokra jelentős teljesítmény juthat.

A kondenzátor terhelhetőségét három tényező korlátozhatja. A feszültség csúcserő, ez nem léphet túl az előírt névleges feszültséget (250 V vagy 500 V), a névleges áram (5 A), továbbá adott a kondenzátoron eldisszipált valós teljesítmény (300 mW). Ez utóbbiból a veszteségi tényező ismeretében számítható a kondenzátorra adható meddő teljesítmény. Az előírt max. valós teljesítmény hatására a kondenzátor a környezeti hőmérsékletnél max. 30 °C-kal melegszik fel jobban. Megfelelő hűtés esetén elvisel 500 mW valós teljesítményt is.

Beforrasztás

A kondenzátorok homlokfelületei palládium-ezüstből vannak, ami ellenáll a levegő korrozív hatásának. A forrasztáshoz 250 °C alatti olvadáspontú, lehetőleg ezüst tartalmú forrasztanyagot használjunk, forrasztó gyantával.

A beültetési technológia cégenként más és más. Minden olyan módszer megfelel, ahol a kerámia nem kap hőszokkot, és a forrasztanyag max. 90 s-ig érintkezik olvadt állapotban a kerámiával.

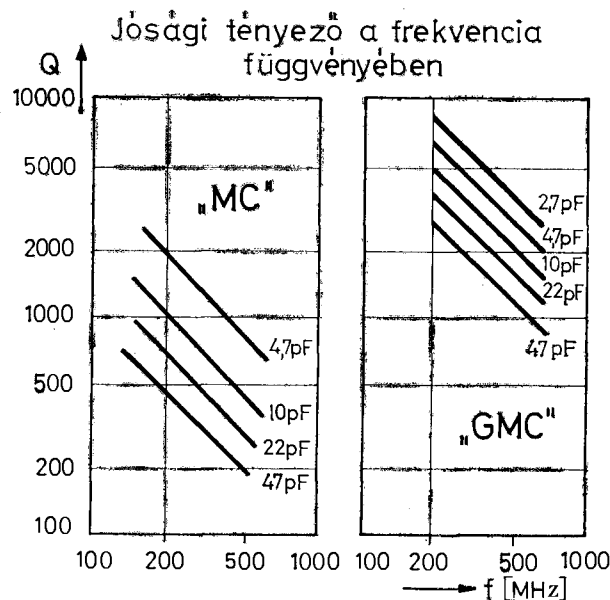
ALKALMAZÁSI TERÜLET

A Kőporc által jelenleg gyártott nagyfrekvenciás chip kondenzátorok választékát a mellékelt táblázatok mutatják. A Kőporc emellett a nagyfrekvenciás célra használható egyéb kondenzátorok széles választékát is gyártja.

Elsősorban a kivezetés nélküli tárcsa és trapéz kondenzátorok, valamint az „MC” jelű monolit chip kondenzátorok alkalmasak erre a célra, az 1 GHz alatti tartományban.

A GMC kondenzátorok alkalmazását olyan helyeken javasoljuk, ahol szigorúbb a követelmény a következő paraméterekkel szemben:

NAGYFREKVENCIÁS VESZTESÉG. Kis jóságú kondenzátort alkalmazva jelentős teljesítmény veszhet el, megváltozik a hálózat átviteli karakterisztikája és nagy teljesítmény esetén a kondenzátor tönkremegy. Az MC és a GMC kondenzátorok tipikus jóság-tényezőjét a 100 MHz-es tartományban a mellékelt diagramok mutatják.



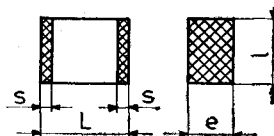
4. ábra

KAPACITÁSSZABILITÁS. A kondenzátorok hőmérséklettől nem függő kerámiából (NPO) készülnek. A kapacitásuk a frekvencia függvényében sem változik, ezért nem csupán csatoló, vagy leválasztó tagként is javasoljuk az alkalmazását. (Szűrő, kompenzáló, impulzusátvitel stb.)

FOKOZOTT TELJESÍTMÉNY DISSZIPÁCIÓ. Bár a kis veszteségi tényező miatt nagy meddő teljesítmény esetén is viszonylag alacsony a kondenzátorok keletkező melegedését okozó valós teljesítmény, bizonyos alkalmazási helyeken (pl. adástechnika) jelentős hőfejlődéssel kell számolni, amit csak az GMC kondenzátorok képesek eldisszipálni.

NAGY ÁRAM. A GMC kondenzátorok 5 A áramot képesek elviselni, míg az egyéb kerámiakondenzátorok árama 1 A alatt van.

PÉLDA A MEGRENDELÉSRE: Nagyfrekvenciás chipkondenzátor
GMC 1B típus
500 V 10 pF ± 5%



GMC 1B
típus
(250, 500V)

L [mm]	3,1 ±0,5 ±0,2	4,4 ±0,5 ±0,2	5,7 ±0,5 ±0,2
l [mm]	2,4 ±0,4 ±0,2	3,2 ±0,4 ±0,2	5,3 ±0,4 ±0,2
e [mm]	250V-os 1-3		
	500V-os 1,4-3		
s [mm]	0,5 + 0,25	0,9 + 0,25	0,9 + 0,25

Dielektrikum	Méret L x l [mm]		
	3,1 x 2,4	4,4 x 3,2	5,7 x 5,3
	Kapacitás [pF]		
NPO	2,2 - 220	220 - 750	750 - 1000
U _{max.} [V]	250		

Dielektrikum	Méret L x l [mm]	
	3,1 x 2,4	4,4 x 3,2
	Kapacitás [pF]	
NPO	1 - 150	150 - 470
U _{max.} [V]	500	

Kapacitástűrés
C ≤ 10 pF esetén
Külön megállapodásra
Klimakategória
Veszteségi tényező
Megengedhető hatásos teljesítmény
Vonatkozó szabvány

±2; 5; 10%
±0,25; 0,5; 1,0 pF
±1% ill. ±0,1 pF
55/125/56
max. 2 · 10⁻⁴ (1 MHz)
200 mW
IEC 384-10

Kerekes István

Fejlesztési főosztályunk (telefon: 573-111/284) várja felhasználóink érdeklődését és mindenkor készséggel áll rendelkezésükre.

