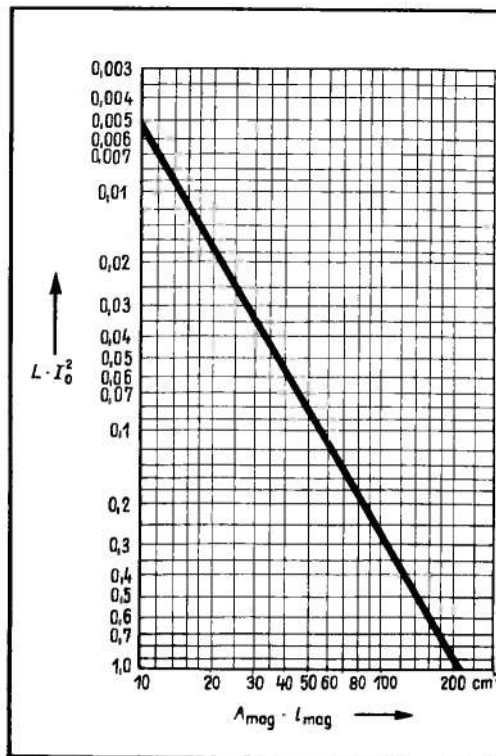


1.3.4. FOJTÓTEKERECSEK

A mag mérete. A fojtótekercs magjának méretét legegyszerűbben a 19. ábra felhasználásával lehet meghatározni. Az ábra gyakorlati szám adatok alapján készült. A vízszintes tengelyen az $L \cdot I_0^2$ értékek, a függőleges tengelyen a keresett $A_{\text{mag}} \cdot l_{\text{mag}}$ értékek szorzata szerepel, amely a mag tömegét jelenti.

(L a fojtótekercs inductivitása H-ben; I_0 a fojtótekercsen átfolyó egyenáram; A_{mag} a magkeresztmetszet cm^2 -ben; l_{mag} a magban a fluxus közepes úthossza cm-ben.)



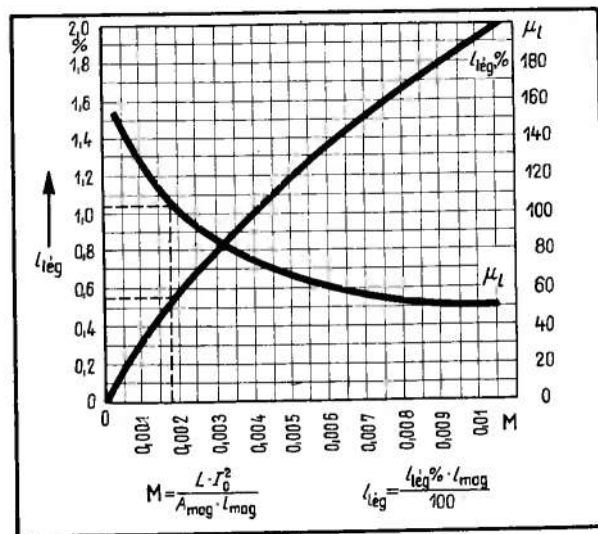
19. ábra.

Grafikon a szűrő-fojtótekercs magmértékének megválasztásához.

Ha az $A_{\text{mag}} \cdot l_{\text{mag}}$ szorzat megállapítást nyert, akkor a táblázatból a megfelelő lemeztípust ki lehet választani. A 20. ábra szerint megállapítható az l_{mag} értéke, utána a magkeresztmetszet kiszámítható. Természetesen itt is ügyelni kell arra, hogy a lemezcsoomag vastagsága és a törzs közötti arány a transzformátoroknál ajánlott értéket ne lépje túl.

A szűrőkben alkalmazott fojtótekercsek magjai általában légréssel készülnek azért, hogy a tekercsen átfolyó egyenáram által okozott előmágnesezés hatása csökkenjen. A légréssel bíró fojtótekercsnek nagy előmágnesező áram esetén nagyobb az induktivitása, mint a légrés nélkülinek.

A legmegfelelőbb légréshossz az l_{mag} hosszának %-ában, az $l_{\text{lég}}\%$ görbe segítségével a 20. ábrából állapítható meg. Ennek az



20. ábra.

Görbék a légrés méretének és a permeabilitás-érték megállapításához.

értéknek a megállapítás előtt azonban még az

$$M = \frac{L \cdot I_0^2}{A_{\text{mag}} \cdot l_{\text{mag}}} \quad (1)$$

segédértéket kell kiszámítani, mert ennek függvényében van a 20. ábra görbéje megszerkesztve. A kedvező légrés tényleges hossza:

$$l_{\text{lég}} = \frac{l_{\text{lég}\%} \cdot l_{\text{mag}}}{100} \quad (2)$$

Az UI-vágású magoknál a légrés két részből tevődik össze, azért itt a légrés egy-egy részének hossza csak $l_{\text{lég}}/2$ lehet. Az EI-vágásnál külön megfontolás szerint a lemezkitöltől függően kell elvégezni a számítást.

A huzal mérete. A fojtótekercsre felcsévélandő menetszámot a alábbi egyenlet szerint lehet megállapítani:

$$m = 10^4 \cdot \sqrt{\frac{L \cdot l_{\text{mag}}}{1,26 \cdot \mu_1 \cdot A_{\text{mag}}}} \quad (3)$$

ahol a μ_1 a mag látszólagos permeabilitását jelenti a legkedvezőbb légrés figyelembevételével.

A látszólagos permeabilitás értékét a 20. ábrán levő görbével lehet meghatározni a már említett M segédmennyiség függvényében.

A huzalátmérőt fojtótekercsek részére 2...3 A/mm² áramsűrűségre lehet számolni. Így:

$$d = (0,65 \dots 0,8) \cdot \sqrt{I_0} \quad (4)$$

A (0,65...0,8) tényező kisebb értéke nagyobb áramsűrűséget jelent, amit kisebb fojtótekercsekhez lehet alkalmazni.

Az így nyert huzalátmérő természetesen csak megközelítő érték. Ellenőrző számítással kell megvizsgálni, hogy a tekercs a mag-ablakba tényleg elhelyezhető-e.

Ha a számítás ezt nem igazolja, akkor a huzalátmérőt csökkenteni kell. Ha viszont sok szabad hely marad, akkor a huzalátmérő növelhető.

Ha a fojtótekerics csévje zománcszigetelésű (CuL) huzalból készül, akkor a tekerelési tér ellenőrzésére az alábbi egyenlettel számítható a kitöltési tényező:

$$k_{\text{kit}} = \frac{0,8 \cdot m \cdot d^2}{100 \cdot A_{\text{abl}}} \quad (5)$$

Ha eredményként k_{kit} kisebb, mint 0,3, az ablakban még marad szabad hely; ha nagyobb, mint 0,4, akkor a szükséges menetszámú cséve már nem fér el.

A fojtótekerics rezisztenciája az alábbi egyenlet szerint számítható:

$$R_{\text{fojtó}} = \frac{225 \cdot m \cdot l_m}{d^2 \cdot 10^6} \quad (6)$$

(l_m a közepes menethossz cm-ben.)

Az l_m a mag geometriai méreteitől függ és az ábrával megadott egyenlettel számítható.

A fojtótekericsen fellépő egyenfeszültségés az alábbiak szerint számítható:

$$U_{\text{fojtó}} = I_0 \cdot R_{\text{fojtó}} \quad (7)$$

Példa. Kiszámítandó egy olyan fojtótekerics magkeresztmetszete, legkedvezőbb légréshossza, valamint huzalátmérője, amelyen $I_0=0,1$ A egyenáram folyik át és $L=8,4$ H.

Megoldás:

a) A 19. ábra alkalmazásával a szükséges segédérték megállapítása:

$$L \cdot I_0^2 = 8,4 \cdot 0,1^2 = 0,084.$$

b) A 19. ábra szerint görbével megállapítva

$$A_{\text{mag}} \cdot l_{\text{mag}} = 48 \text{ cm}^3.$$

c) Az 1. táblázatból EI-vágású lemezt választva, amelynek ablakmérete 16×24 mm. Ennél a lemeznél az

$$l_{\text{mag}} = 10,5 \text{ cm}.$$

d) A szükséges magkeresztmetszet:

$$A_{\text{mag}} = \frac{(A_{\text{mag}} \cdot l_{\text{mag}})}{l_{\text{mag}}} = \frac{48}{10,5} = 4,57 \text{ cm}^2.$$

e) A lemezcsomag vastagsága:

$$c = \frac{A_{\text{mag}}}{a} = \frac{4,57}{1,6} = 2,9 \text{ cm.}$$

A $c/a = 1,8$ viszony megengedett érték.

f) A légréshossz meghatározásához szükséges segédérték:

$$M = \frac{L \cdot I_0^2}{A_{\text{mag}} \cdot l_{\text{mag}}} = \frac{8,4 \cdot 0,1^2}{4,57 \cdot 10,5} = 0,00175.$$

A 20. ábrán levő görbe szerint:

$$l_{\text{ég}\%} = 0,55\%.$$

A teljes légréshossz a (2) egyenlet szerint:

$$l_{\text{ég}} = \frac{l_{\text{ég}\%} \cdot l_{\text{mag}}}{100} = \frac{0,55 \cdot 10,5}{100} = 0,058 \text{ cm} \approx 0,6 \text{ mm.}$$

Két légrés esetén egy-egy légrés:

$$l_{\text{ég}}/2 = 0,3 \text{ mm.}$$

g) A menetszámok megállapításához szükséges látszólagos permeabilitás az M érték függvényében:

$$\mu_1 = 105.$$

A menetszám tehát a (3) egyenlet szerint:

$$m = 10^4 \cdot \sqrt{\frac{L \cdot l_{\text{mag}}}{1,26 \cdot \mu_1 \cdot A_{\text{mag}}}} = 10^4 \cdot \sqrt{\frac{8,4 \cdot 10,5}{1,26 \cdot 105 \cdot 4,57}} = 3820 \text{ menet.}$$

h) A huzalmérőt $2,5 \text{ A/mm}^2$ áramsűrűségre a (4) egyenlet szerint kell kiszámítani.

$$d = (0,65 \dots 0,8) \cdot \sqrt{I_0} = 0,7 \cdot \sqrt{0,1} = 0,222 \text{ mm.}$$

Ehhez az értékhez legközelebb eső szabványos méret $d = 0,23 \text{ mm}$.

i) Ellenőrző számítással meg kell győződni arról, hogy a cséve kitölti-e az ablakot. Az (5) egyenlet szerint:

$$k_{\text{tölt}} = \frac{0,8 \cdot m \cdot d^2}{100 \cdot A_{\text{ablak}}} = \frac{0,8 \cdot 3820 \cdot 0,23^2}{100 \cdot 1,6 \cdot 2,4} = 0,42.$$

A számításból kitűnik, hogy a fojtótekercs megtekercselhető 0,23 mm-es zománchuzalból, és a cséve el is fog férni az ablakban, azonban mint a $k_{\text{tölt}} = 0,42$ szám is mutatja, szorosan kell tekercselni.

j) A fojtótekercs rezisztenciája a (6) egyenlettel számítható, először azonban meg kell állapítani a közepes menethosszt. Ez:

$$l_m = 2(a+b) + \pi \cdot b = 2 \cdot (1,6 + 2,9) + \pi \cdot 1,6 = 14 \text{ cm.}$$

k) A fojtótekercs rezisztenciája:

$$R_{\text{fojtó}} = \frac{225 \cdot m \cdot l_m}{d^2 \cdot 10^6} = \frac{225 \cdot 3820 \cdot 14}{0,23^2 \cdot 10^6} = 230 \Omega.$$

l) A fojtótekercsen fellépő feszültségcsés:

$$U_{\text{fojtó}} = I_0 \cdot R_{\text{fojtó}} = 0,1 \cdot 230 = 23 \text{ V.}$$