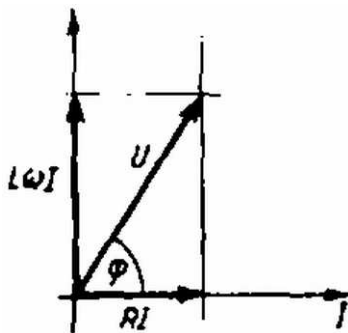


A veszteséges tekercs helyettesíthető egy $L_0 (= 1 \text{ H})$ önindukció ideális tekercssel sorba kötött $R_0 (= 628 \Omega)$ ellenállással. Az eredő impedancia $Z_0 = \sqrt{R_0^2 + (L_0 \omega)^2}$, míg a fázistolásra a $\cos \varphi = R_0 / Z_0$ egyenlet adódik (1. ábra).



1. ábra

A hatásos teljesítmény: $P = U_{eff} I_{eff} \cos \varphi$, azaz a fenti kifejezéseket beírva:

$$(1) \quad P = U_{eff} \frac{U_{eff}}{Z_0} \cos \varphi = U_{eff}^2 \frac{R_0}{Z_0^2} = U_{eff}^2 \frac{R_0}{R_0^2 + (L_0 \omega)^2}.$$

Vizsgáljuk az általános esetet. Ahhoz, hogy a hatásos teljesítmény ne változzék, míg az ohmos komponens R_0 -ról valamilyen R értékre változik, olyan L új önindukciót kell választani, hogy az

$$\frac{R_0}{R_0^2 + (L_0 \omega)^2} = \frac{R}{R^2 + (L \omega)^2}$$

egyenlőség teljesüljön.

Átrendezés és gyökkvonás után:

$$(2) \quad L \omega = \sqrt{\frac{R}{R_0} (R_0^2 + L_0^2 \omega^2) - R^2} = \sqrt{R \frac{Z_0^2}{R_0} - R^2}.$$

A valós megoldás feltétele, hogy a gyökjel alatt pozitív szám szerepeljen. Az ohmos összetevő ezért csak a

$$0 \leq R \leq Z_0^2 / R_0$$

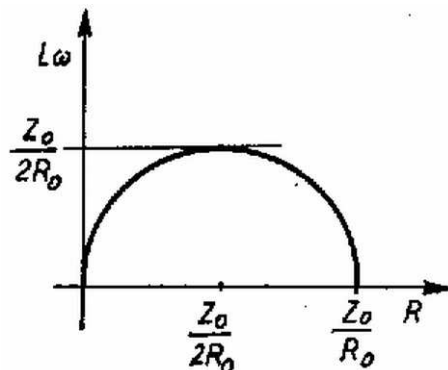
tartományban változtatható, ha azt akarjuk, hogy az önindukció módosításával az eredeti $-R_0, L_0$ értékekhez tartozó $-$ teljesítmény visszaállítható legyen.

Konkrét példánk, az $R = R_0 / 2$ természetesen benne van az értelmezési tartományban. Az adatokat behelyettesítve, (2) alapján ekkor az

$$L = \sqrt{3/2} \text{ H} = 1,22 \text{ H}$$

választás adja az eredeti teljesítményt.

Vegyük észre, hogy a (2) egyenlet egy $Z_0 / (2R_0)$ sugarú félkör egyenlete, ha $L \omega$ -t az R függvényében ábrázoljuk (2. ábra).



2. ábra

Ehhez hajtsuk végre az alábbi átrendezést:

$$L \omega = \sqrt{R \frac{Z_0^2}{R_0} - R^2} = \sqrt{\left(\frac{Z_0}{2R_0}\right)^2 - \left(\frac{Z_0}{2R_0}\right)^2 + R \frac{Z_0^2}{R_0} - R^2} = \sqrt{\left(\frac{Z_0}{2R_0}\right)^2 - \left(R - \frac{Z_0^2}{2R_0}\right)^2}$$