

Berechnung eines Baluns von einem symmetrischen Generator mit kompl. Innenwiderstand für eine Frequenz
 Lastimpedanz sei Z_{out}^* , Leistungsanpassung, für nachfolgende Pi-Filter, Leitungen oder Antennen geeignet

- `reset () :`

Generatorimpedanz (Lastimpedanz sei Ausgangsimpedanz*, Leistungsanpassung)

- `Z0:=44-I*15 :`

Anzahl der Lösungen nach denen gesucht werden soll

- `k:=13 :`

Kreisfrequenz

- `w:=2*PI*868e6 :`

Übertragungsfunktionen und Winkel, siehe Schaltplan

- `Za:=I*w*L+1/(I*w*C+2/Z0) :`
- `Zb:=1/(I*w*C)+1/(1/(I*w*L)+2/Z0) :`

Lastimpedanz = konj. komplexer Innenwiderstand, Leistungsanpassung

- `Zl:=Re(1/(1/Za+1/Zb))-I*Im(1/(1/Za+1/Zb)) :`
- `Zal:=1/(1/Zl+1/Za) :`
- `Zbl:=1/(1/Zl+1/Zb) :`
- `WU2U0a:=arg(Zbl/2/(1/(1/(Zbl+I*w*L)+I*w*C)+Z0/2)) :`
- `WU2U0b:=arg(-Zal/2/(Z0/2+1/(1/(1/(Zal+1/(I*w*C))+1/(I*w*L))))):`

vorgeschlagene Induktivität in nH

- `Lv:=float(Re(Z0)/w/1e-9) ;`
`8.067762092`

gewählte Induktivität

- `L:=1.8e-9 :`

berechnete Kapazität C für Phasenverschiebung $\Phi = \pi/2$ und $-\pi/2$

die Phasen der beiden Übertragungsfunktionen werden gleichgesetzt und daraus C bestimmt

- `Ergebnis:=[op(float(hold(solve)(WU2U0a=WU2U0b,C)),1)]:n:=1:`
- `while n<k and op(Ergebnis,n)<>FAIL do`
`Ergebnis:=Ergebnis.[op(float(hold(solve)(WU2U0a=WU2U0b,C=0..round(`
`op(Ergebnis,n)*1e18)/1e18)),1):`
`n:=n+1:`
`end_while:`

k verschiedenen Lösungen für C

- `Tabelle:=table((Cx.i=op(Ergebnis,i))$ i=1..k);`

$$\begin{aligned}
 Cx1 &= 1.606139208 \cdot 10^{-11} \\
 Cx2 &= 1.200469578 \cdot 10^{-11} \\
 Cx3 &= 8.972617283 \cdot 10^{-12} \\
 Cx4 &= 6.706363774 \cdot 10^{-12} \\
 Cx5 &= 8.859849193 \cdot 10^{-13} \\
 Cx6 &= 1.170484258 \cdot 10^{-13} \\
 Cx7 &= 1.546333644 \cdot 10^{-14} \\
 Cx8 &= 2.042833465 \cdot 10^{-15} \\
 Cx9 &= 2.699029146 \cdot 10^{-16} \\
 Cx10 &= 3.566998872 \cdot 10^{-17} \\
 Cx11 &= 4.755998496 \cdot 10^{-18} \\
 Cx12 &= 6.605553466 \cdot 10^{-19} \\
 Cx13 &= 1.321110693 \cdot 10^{-19}
 \end{aligned}$$

die erste Lösung, mit dem größten C, führt zu $Z_{in} \sim Z_g^*$

- `C:=Tabelle[Cx1];`

$$1.606139208 \cdot 10^{-11}$$

Ausgangsimpedanz des Symmetriewandlers

- `Zout:=float(1/(1/Za+1/Zb));`

$$2.255151498 + 0.05114953449 \cdot i$$

notwendige Lastimpedanz für Leistungsanpassung

- `conjugate(Zout);`

$$2.255151498 - 0.05114953449 \cdot i$$

der Kapazität in der Lastimpedanz

- `C1:=float(1/w/abs(Im(conjugate(Zout)))/1e-9);`

$$3.584748741$$

Berechnung der Eingangsimpedanz nach Carla :- (Brückenschaltung, siehe Wikiedia) $Z_{in}=r_0$, $Z_l=r_5$

- `r1:=1/(I*w*C);`
- `r2:=I*w*L;`
- `r3:=I*w*L;`
- `r4:=1/(I*w*C);`
- `dn:=Zl*(r1+r2)*(r3+r4)+r1*r2*(r3+r4)+r3*r4*(r1+r2);`
- `Zin:=float(dn/(Zl*(r1+r2+r3+r4)+(r1+r3)*(r2+r4));`

$$43.75180012 + 15.70598378 \cdot i$$

-