

Berechnung eines monofrequenten Baluns:  
Generatorimpedanz, Frequenz, gewählte Induktivität

```
In[1]:= Z0 = 44 - I * 15; w = 2 * Pi * 868*^6; L = 4*^-9;
          |imaginäre Einheit |Kreiszahl π

Print["vorgeschlagene Induktivität= ", N[Re[Z0] / w]];
          |gib aus |.. |Realteil

Za = I * w * L + 1 / (I * w * C1 + 2 / Z0) // Together;
          |imaginäre Einheit |imaginäre Einheit |zusammen

Zb = 1 / (I * w * C1) + 1 / (1 / (I * w * L) + 2 / Z0) // Together;
          |imaginäre Einheit |imaginäre Einheit |zusammen

Zl = 1 / (1 / Za + 1 / Zb) /. {Complex[u_, v_] :> Complex[u, -v]} // Together;
          |komplex |komplex |zusammen

Zal = 1 / (1 / Zl + 1 / Za) // Together;
          |zusammen

Zbl = 1 / (1 / Zl + 1 / Zb) // Together;
          |zusammen

U2U0a = Abs[Zbl / 2 / (1 / (1 / (Zbl + I * w * L) + I * w * C1) + Z0 / 2)];
          |Absolutwert |imaginäre ... |imaginäre Einheit I

U2U0b = -Abs[Zal / 2 / (Z0 / 2 + 1 / (1 / (1 / (Zal + 1 / (I * w * C1)) + (1 / (I * w * L))))];
          |Absolutwert |imaginäre Einheit I |imaginäre Einheit I

WU2U0a = (Zbl / 2 / (1 / (1 / (Zbl + I * w * L) + I * w * C1) + Z0 / 2)) /
          |imaginäre ... |imaginäre Einheit I

((Zbl / 2 / (1 / (1 / (Zbl + I * w * L) + I * w * C1) + Z0 / 2)) /. 
          |imaginäre ... |imaginäre Einheit I

{Complex[u_, v_] :> Complex[u, -v]} // Together // Simplify;
          |komplex |komplex |zusammen |vereinfache

WU2U0b = (-Zal / 2 / (Z0 / 2 + 1 / (1 / (Zal + 1 / (I * w * C1)) + 1 / (I * w * L)))) /
          |imaginäre Einheit I |imaginäre Einheit I

((-Zal / 2 / (Z0 / 2 + 1 / (1 / (Zal + 1 / (I * w * C1)) + 1 / (I * w * L)))) /. 
          |imaginäre Einheit I |imaginäre Einheit I

{Complex[u_, v_] :> Complex[u, -v]} // Together // Simplify;
          |komplex |komplex |zusammen |vereinfache

vorgeschlagene Induktivität= 8.06776×10-9

In[2]:= Aufgabe = (WU2U0a - WU2U0b) // Together // Numerator;
          |zusammen |Zähler

(Ergebnis = N[Solve[Aufgabe == 0 && C1 > 0, C1]]) // TableForm
          |.. |Jöse |Tabellendarstellung
```

```
Out[2]//TableForm=
C1 → 3.86103 × 10-12
C1 → 1.29999 × 10-11
```

Kondensator, Ausgangsimpedanz des Baluns, geforderte Lastimpedanz, resultierende Ausgangsimpedanz

```
In[3]:= C1 = C1 /. Ergebnis[[2]];
Print["Induktivität= ", N[L]];
          |gib aus |numerischer Wert

Print["Kondensator= ", N[C1]];
          |gib aus |numerischer Wert
```

```

Lynx aus          numerischer Wert
Print["Ausgangsimpedanz des Baluns= ", N[1 / (1 / Za + 1 / Zb)]]; 
|gib aus          |numerischer Wert

If[Im[1 / (1 / Za + 1 / Zb)] > 0,
  |Imaginärteil
  Print["Kompensationskondensator am Ausgang= ", N[1 / w / Im[1 / (1 / Za + 1 / Zb)]]];
  |gib aus          |numerisch... |Imaginärteil

If[Im[1 / (1 / Za + 1 / Zb)] > 0,
  |Imaginärteil
  Print["erforderliche Lastimpedanz des Baluns nach dem Kompensationskondensator= ",
  |gib aus

Re[N[1 / (1 / Za + 1 / Zb)]], Print["erforderliche Lastimpedanz des Baluns= ",
  |numerischer Wert      |gib aus

N[1 / (1 / Za + 1 / Zb) /. {Complex[u_, v_] :> Complex[u, -v]}]];
  |numerischer Wert      |komplex      |komplex

r1 = 1 / (I * w * C1);
  |imaginäre Einheit I

r2 = I * w * L;
  |imaginäre Einheit I

r3 = I * w * L;
  |imaginäre Einheit I

r4 = 1 / (I * w * C1);
  |imaginäre Einheit I

dn = Zl * (r1 + r2) * (r3 + r4) + r1 * r2 * (r3 + r4) + r3 * r4 * (r1 + r2);
Zin = dn / (Zl * (r1 + r2 + r3 + r4) + (r1 + r3) * (r2 + r4));
Print["Generatorimpedanz= ", Z0];
|gib aus

Print["Eingangsimpedanz des Baluns= ", N[Zin],
|gib aus          |numerischer Wert

" Betrag= ", N[Abs[Zin]], " Winkel= ", N[Arg[Zin] / Degree]];
  |... |Absolutwert      |... |komplexe... |Grad

p = (Z0 / Zin - 1) / (Z0 / Zin + 1);
Print["Reflexionsfaktor am Generator= ", N[Re[p]], " Winkel= ", N[Arg[p] / Degree]];
|gib aus          |... |Realteil      |... |komplex... |Grad

W1 = Re[Log[WU2U0a] / 2 / I]; W2 = Re[Log[WU2U0b] / 2 / I];
  |... |Logarithmus     |... |Logarithmus    |... |imaginäre Einheit I

Print["Phasenlage der Ausgangsspannung bezogen auf U0, Phase= ", N[W1 / Degree]];
|gib aus          |numerisch... |Grad

Plot[{Sin[x + W1], Sin[x + W2]}, {x, -2 * Pi, Pi}, AxesOrigin -> {0, 0},
|stelle... |Sinus        |Sinus          |Kre... |Kre... |Achsenursprung

  GridLines -> Automatic, GridLinesStyle -> Directive[Orange, Dashed],
  |Gitternetzlinien |automatisch |Stil der Gitternetzlinien |Anweisung |Orange |gestrichelt

  PlotLabel -> "Phasenlage der 2 Spannungen", AxesLabel -> {},
  |Achsenbeschriftung

  PlotStyle -> {{Thin, Blue}, {Thin, Red}}, ImageSize -> Large]
  |Darstellungsstil |dünn |blau      |dünn |rot      |Bildgröße |groß

Clear[C1];
|lösche

```

Induktivität=  $4 \times 10^{-9}$

Kondensator=  $1.29999 \times 10^{-11}$

Ausgangsimpedanz des Baluns=  $7.46383 + 5.09182 i$

Kompensationskondensator am Ausgang=  $3.60104 \times 10^{-11}$

erforderliche Lastimpedanz des Baluns nach dem Kompensationskondensator= 7.46383

Generatorimpedanz= 44 - 15 i

Eingangsimpedanz des Baluns=  $42.0618 + 10.8236 i$  Betrag= 43.4321 Winkel= 14.4306

Reflexionsfaktor am Generator= 0.0369949 Winkel= -82.9295

Phasenlage der Ausgangsspannung bezogen auf U0, Phase= 20.0021

