

Berechnung eines monofrequenten Baluns:  
Generatorimpedanz, Frequenz, gewählte Induktivität

```
In[ ]:= Z0 = 73; w = 2 * Pi * 100*^6; L = 100*^-9;
      Kreiszahl π
Print["vorgeschlagene Induktivität= ", N[Re[Z0] / w]];
      gib aus Realteil
Za = I * w * L + 1 / (I * w * C1 + 2 / Z0) // Together;
      imaginäre Einh... imaginäre Einheit I zusammen
Zb = 1 / (I * w * C1) + 1 / (1 / (I * w * L) + 2 / Z0) // Together;
      imaginäre Einheit I imaginäre Einheit I 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 / (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= 1.16183×10-7
In[ ]:= Aufgabe = (WU2U0a - WU2U0b) // Together // Numerator;
      zusammen Zähler
      (Ergebnis = N[Solve[Aufgabe == 0 && C1 > 0, C1]]) // TableForm
      löse Tabellendars
```

Out[ ]/TableForm=  
C1 → 5.13236 × 10<sup>-11</sup>

Kondensator, Ausgangsimpedanz des Baluns, geforderte Lastimpedanz, resultierende Eingangsimpedanz

```
In[ ]:= C1 = C1 /. Ergebnis[[1]];
Print["Induktivität= ", N[L]];
      gib aus numerischer Wert
Print["Kondensator= ", N[C1]];
      gib aus numerischer Wert
Print["Ausgangsimpedanz des Baluns= ", N[1 / (1 / Za + 1 / Zb)]];
      gib aus numerischer Wert
```

```

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                                numeris... 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      imaginär... Logarithmus      imaginäre Einheit I
Print["Phasenlage der Ausgangsspannung bezogen auf U0, Phase= ", N[W1 / Degree]];
gib aus                                nume... Grad
Plot[{Sin[x + W1], Sin[x + W2]}, {x, -2 * Pi, Pi}, AxesOrigin -> {0, 0},
Stelle... Sinus      Sinus      Kr... 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=  $1. \times 10^{-7}$

Kondensator=  $5.13236 \times 10^{-11}$

Ausgangsimpedanz des Baluns=  $28.257 + 3.59322 i$

Kompensationskondensator am Ausgang=  $4.42931 \times 10^{-10}$

erforderliche Lastimpedanz des Baluns nach dem Kompensationskondensator= 28.257

Generatorimpedanz= 73

Eingangsimpedanz des Baluns=  $65.4715 - 12.6291i$  Betrag= 66.6785 Winkel=  $-10.918$

Reflexionsfaktor am Generator= 0.0456704 Winkel= 64.4111

Phasenlage der Ausgangsspannung bezogen auf  $U_0$ , Phase= 31.2361

