

Berechnung eines monofrequenten Baluns:
Generatorimpedanz, Frequenz, gewählte Induktivität

```
In[ ]:= Z0 = 73; w = 2 * Pi * 100*^6; Uc2 = 28.419597018836; L = 64*^-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 → 6.30107 × 10⁻¹¹

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
Print["eff. Strom durch La= ", N[Abs[Uc2 / (I * w * L + 1 / (I * w * C1 + 2 / Z0) )]];
gib aus                                Absolutwert      imaginäre Einh... imaginäre Einheit I
Print["eff. Strom durch Lb= ", N[Abs[Uc2 / (1 / I / w / C1 + 1 / (1 / I / w / L + 2 / Z0) )]];
gib aus                                Absolutwert      imaginäre Einheit I      imaginäre Einheit I
Print["eff. Spannung an Ca= ",
gib aus
  N[Abs[Uc2 - Uc2 / (I * w * L + 1 / (I * w * C1 + 2 / Z0)) * I * w * L]];
  Absolutwert      imaginäre Einh... imaginäre Einheit I      imaginäre Einheit I
Print["eff. Spannung an Cb= ",
gib aus
  N[Abs[Uc2 / (1 / I / w / C1 + 1 / (1 / I / w / L + 2 / Z0)) / I / w / C1]];
  Absolutwert      imaginäre Einheit I      imaginäre Einheit I      imaginäre Einheit I
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 -> {},
  Beschriftung der Graphik      Achsenbeschriftung

```

⌈Beschreibung der Graphik

⌈Achsenbeschreibung

PlotStyle → {{Thin, Blue}, {Thin, Red}}, **ImageSize** → Large]

⌈Darstellungsstil ⌈dünn ⌈blau ⌈dünn ⌈rot ⌈Bildgröße ⌈groß

Clear [C1];

⌈lösche

Induktivität= 6.4×10^{-8}

Kondensator= 6.30107×10^{-11}

Ausgangsimpedanz des Baluns= $14.8233 + 4.44044 i$

Kompensationskondensator am Ausgang= 3.58421×10^{-10}

erforderliche Lastimpedanz des Baluns nach dem Kompensationskondensator= 14.8233

Generatorimpedanz= 73

Eingangsimpedanz des Baluns= $69.3804 - 6.73553 i$ Betrag= 69.7066 Winkel= -5.54496

Reflexionsfaktor am Generator= 0.0231321 Winkel= 64.4556

Phasenlage der Ausgangsspannung bezogen auf U_0 , Phase= 26.8272

eff. Strom durch L_a = 1.09401

eff. Strom durch L_b = 1.33851

eff. Spannung an C_a = 22.7228

eff. Spannung an C_b = 33.8086

