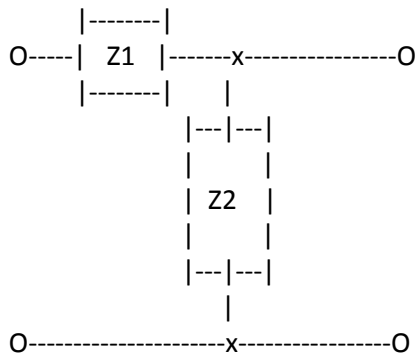




CALCULO DE CUADRIPOLOS TIPO "L", ADAPTADORES DE IMPEDANCIA

Valor de ZIN [Ohms] ? 150

Valor de ZOUT [Ohms] ? 50



Atenuación ALFA = $\text{acosh}(\sqrt{Z_{IM1}/Z_{IM2}}) = 1.1462$ [Neppers]

$Z1 = (ZIN \cdot \cosh(ALFA) - \sqrt{ZIN \cdot ZOUT}) / \sinh(ALFA) = 122.4745$ [Ohms]

$Z2 = (\sqrt{ZIN \cdot ZOUT}) / \sinh(ALFA) = 61.2372$ [Ohms]

$Z3 = (ZOUT \cdot \cosh(ALFA) - \sqrt{ZIN \cdot ZOUT}) / \sinh(ALFA) = 0.0000$ [Ohms]

PARAMETROS IMPEDANCIA

$Z11 = Z1 + Z2 = 183.7117$ [Ohms]

$Z12 = Z21 = Z2 = 61.2372$ [Ohms]

$Z22 = Z2 + Z3 = 61.2372$ [Ohms]

$AZ = Z11 \cdot Z22 - Z12 \cdot Z21 = 7500$ [Ohms²]

PARAMETROS TRANSMISION DIRECTA

$A = Z11/Z21 = 3$ [Adim]

$B = AZ/Z21 = 122.4745$ [Ohms²]

$C = 1/Z21 = 0.01633$ [Mho]

$D = Z22/Z21 = 1$ [Adim]

CALCULO DE LA IMPEDANCIA IMAGEN

$Z_{IM1} = Z_{in} = \sqrt{(A \cdot B)/(C \cdot D)} = 150$ [Ohms]

$Z_{IM2} = Z_{out} = \sqrt{(B \cdot D)/(A \cdot C)} = 50$ [Ohms]

CALCULO DE LA FUNCION DE PROPAGACIÓN EN BASE IMAGEN

$\text{Fun_Prop_Im} = \sqrt{A/D} \cdot ((\sqrt{A \cdot D}) + \sqrt{(A \cdot D) - 1})$

$\text{Fun_Prop_ZIm} = 5.4495$ [Adim]

COMPROBACION DE LA FUNCION DE PROPAGACIÓN EN BASE IMAGEN

$\text{Fun_Prop_Zim_COMP} = E_{in}/E_{out}$

$\text{Fun_Prop_Zim_COMP} =$

$(Z1 + (Z2 \cdot (Z3 + Z_{IM2}) / (Z2 + Z3 + Z_{IM2}))) / ((Z2 \cdot (Z3 + Z_{IM2}) / (Z2 + Z3 + Z_{IM2})) \cdot (Z_{IM2} / (Z3 + Z_{IM2})))$

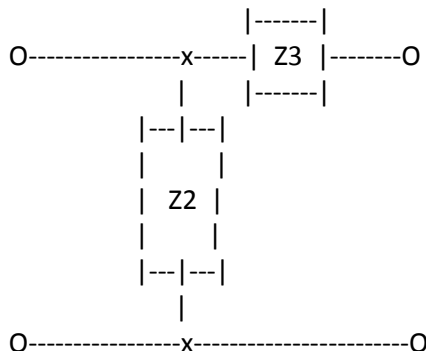
$\text{Fun_Prop_Zim_COMP} = 5.4495$ [Adim]



CALCULO DE CUADRIPOLO TIPO "L" , ADAPTADOR DE IMPEDANCIA

Valor de ZIN [Ohms] ? 75

Valor de ZOUT [Ohms] ? 300



Atenuación ALFA = $\text{acosh}(\sqrt{Z_{OUT}/Z_{IN}}) = 1.3170$ [Neppers]

$Z_1 = 0.0000$ [Ohms]

$Z_2 = (\sqrt{Z_{IN} \cdot Z_{OUT}}) / \sinh(\text{ALFA}) = 86.6025$ [Ohms]

$Z_3 = (\sqrt{Z_{IN} \cdot Z_{OUT}}) \cdot \sinh(\text{ALFA}) = 259.8076$ [Ohms]

PARAMETROS IMPEDANCIA

$Z_{11} = Z_1 + Z_2 = 86.6025$ [Ohms]

$Z_{12} = Z_{21} = Z_2 = 86.6025$ [Ohms]

$Z_{22} = Z_2 + Z_3 = 346.4102$ [Ohms]

$AZ = Z_{11} \cdot Z_{22} - Z_{12} \cdot Z_{21} = 22500$ [Ohms²]

PARAMETROS TRANSMISION DIRECTA

$A = Z_{11}/Z_{21} = 1$ [Adim]

$B = AZ/Z_{21} = 259.8076$ [Ohms²]

$C = 1/Z_{21} = 0.011547$ [Mho]

$D = Z_{22}/Z_{21} = 4$ [Adim]

CALCULO DE LA IMPEDANCIA IMAGEN

$Z_{IM1} = Z_{in} = \sqrt{(A \cdot B)/(C \cdot D)} = 75$ [Ohms]

$Z_{IM2} = Z_{out} = \sqrt{(B \cdot D)/(A \cdot C)} = 300$ [Ohms]

CALCULO DE LA FUNCION DE PROPAGACIÓN EN BASE IMAGEN

$\text{Fun_Prop_Im} = \sqrt{A/D} \cdot ((\sqrt{A \cdot D}) + \sqrt{(A \cdot D) - 1})$

$\text{Fun_Prop_ZIm} = 1.866$ [Adim]

COMPROBACION DE LA FUNCION DE PROPAGACIÓN EN BASE IMAGEN

$\text{Fun_Prop_Zim_COMP} = E_{in}/E_{out}$

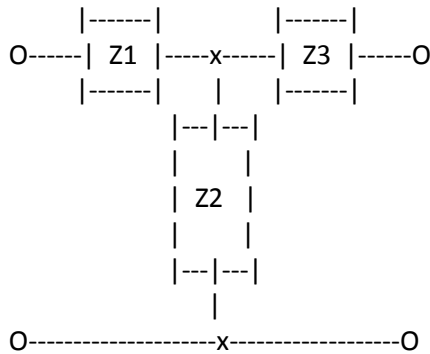
$\text{Fun_Prop_Zim_COMP} =$

$(Z_1 + (Z_2 \cdot (Z_3 + Z_{IM2}) / (Z_2 + Z_3 + Z_{IM2}))) / ((Z_2 \cdot (Z_3 + Z_{IM2}) / (Z_2 + Z_3 + Z_{IM2})) \cdot (Z_{IM2} / (Z_3 + Z_{IM2})))$

$\text{Fun_Prop_Zim_COMP} = 1.866$ [Adim]



CALCULO DE CUADRIPOLO TIPO "T", ADAPTADOR DE IMPEDANCIA



Valor de ZIN [Ohms] ? 150

Valor de ZOUT [Ohms] ? 300

Recuerde que EIN/EOUT debe ser mayor que 1.7071

Valor de EIN/EOUT ? 2

Atenuación ALFA = $\log((E_{in}/E_{out}) * \sqrt{Z_{OUT}/Z_{IN}}) = 1.0397$ [Neppers]

$Z1 = (Z_{IN} * \cosh(ALFA) - \sqrt{Z_{IN} * Z_{OUT}}) / \sinh(ALFA) = 21.4286$ [Ohms]

$Z2 = (\sqrt{Z_{IN} * Z_{OUT}}) / \sinh(ALFA) = 171.4286$ [Ohms]

$Z3 = (Z_{OUT} * \cosh(ALFA) - \sqrt{Z_{IN} * Z_{OUT}}) / \sinh(ALFA) = 214.2857$ [Ohms]

PARAMETROS IMPEDANCIA

$Z11 = Z1 + Z2 = 192.8571$ [Ohms]

$Z12 = Z21 = Z2 = 171.4286$ [Ohms]

$Z22 = Z2 + Z3 = 385.7143$ [Ohms]

$AZ = Z11 * Z22 - Z12 * Z21 = 45000$ [Ohms²]

PARAMETROS TRANSMISION DIRECTA

$A = Z11/Z21 = 1.125$ [Adim]

$B = AZ/Z21 = 262.5$ [Ohms²]

$C = 1/Z21 = 0.0058333$ [Mho]

$D = Z22/Z21 = 2.25$ [Adim]

CALCULO DE LA IMPEDANCIA IMAGEN

$ZIM1 = Z_{in} = \sqrt{(A*B)/(C*D)} = 150$ [Ohms]

$ZIM2 = Z_{out} = \sqrt{(B*D)/(A*C)} = 300$ [Ohms]

CALCULO DE LA FUNCION DE PROPAGACIÓN EN BASE IMAGEN

$Fun_Prop_Im = \sqrt{A/D} * ((\sqrt{A*D}) + \sqrt{(A*D)-1})$

$Fun_Prop_ZIm = 2$ [Adim]

COMPROBACION DE LA FUNCION DE PROPAGACIÓN EN BASE IMAGEN

$Fun_Prop_Zim_COMP = E_{in}/E_{out}$

$Fun_Prop_Zim_COMP =$

$(Z1 + (Z2 * (Z3 + ZIM2) / (Z2 + Z3 + ZIM2))) / ((Z2 * (Z3 + ZIM2) / (Z2 + Z3 + ZIM2)) * (ZIM2 / (Z3 + ZIM2)))$

$Fun_Prop_Zim_COMP = 2$ [Adim]

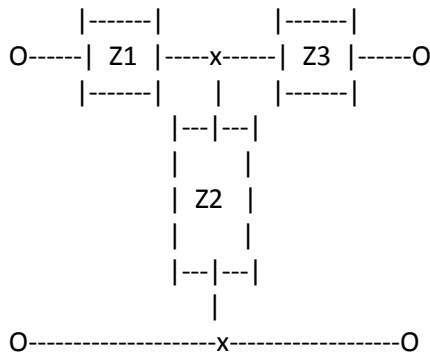


CALCULO DE CUADRIPOLO TIPO "T", ATENUADOR

Valor de ZOUT [Ohms] ? 500

Tensión de Entrada Ein en [Voltios] ? 10

Tensión de Salida Eout en [Voltios] ? 4.5



Relacion Ein/Eout = 2.2222 [Adim]

ALFA=log(Ein / Eout) = 0.7985 [Neppers]

$Z1 = ZOUT * \tanh (ALFA / 2) = 189.6552$
[Ohms]

$Z2 = ZOUT * (1 / \sinh (ALFA)) = 564.2633$ [Ω]

$Z3 = ZOUT * \tanh (ALFA / 2) = 189.6552$
[Ohms]

PARAMETROS IMPEDANCIA

$Z11 = Z1 + Z2 = 753.9185$ [Ohms]

$Z12 = Z21 = Z2 = 564.2633$ [Ohms]

$Z22 = Z2 + Z3 = 753.9185$ [Ohms]

$AZ = Z11 * Z22 - Z12 * Z21 = 250000$ [Ohms²]

PARAMETROS TRANSMISION DIRECTA

$A = Z11 / Z21 = 1.3361$ [Adim]

$B = AZ / Z21 = 443.0556$ [Ohms²]

$C = 1 / Z21 = 0.0017722$ [Mho]

$D = Z22 / Z21 = 1.3361$ [Adim]

CALCULO DE LA IMPEDANCIA

CARACTERÍSTICA

$Zo = \sqrt{ B / C } = 500$ [Ohms]

CALCULO DE LA FUNCION DE PROPAGACIÓN EN BASE CARACTERÍSTICA

$Fun_Prop_Zo = (A) + \sqrt{ A^2 - 1 };$

$Fun_Prop_Zo = 2.2222$ [Adim]

COMPROBACION DE LA FUNCION DE PROPAGACIÓN EN BASE CARACTERÍSTICA

$Fun_Prop_Zo_COMP = Ein / Eout$

$Fun_Prop_Zo_COMP = Z1 + (Z2 * (Z3 + ZK2) / (Z2 + Z3 + ZK2)) / (Z2 * (Z3 + ZK2) / (Z2 + Z3 + ZK2)) * ZK2 / (Z3 + ZK2)$

$Fun_Prop_Zo_COMP = 2.2222$ [Adim]

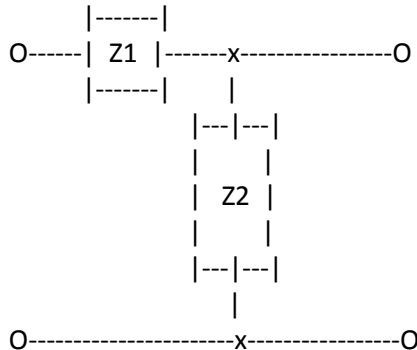


CALCULO DE CUADRIPOLO TIPO "L", ATENUADOR

Valor de ZOUT [Ohms] ? 600

Tensión de Entrada Ein en [Voltios] ? 16

Tensión de Salida Eout en [Voltios] ? 8



Relacion Ein/Eout = 2.0000 [Adim]

ALFA=log(Ein / Eout) = 0.6931 [Neppers]

$Z1 = ZOUT * (1 - 1/Relacion_Ein/Eout) = 300.0000$
[Ohms]

$Z2 = ZOUT * (1/(Relacion_Ein/Eout - 1)) =$
600.0000 [Ohms]

PARAMETROS IMPEDANCIA

$Z11 = Z1 + Z2 = 900$ [Ohms]

$Z12 = Z21 = Z2 = 600$ [Ohms]

$Z22 = Z2 + Z3 = 600$ [Ohms]

$AZ = Z11 * Z22 - Z12 * Z21 = 180000$ [Ohms^2]

PARAMETROS TRANSMISION DIRECTA

$A = Z11/Z21 = 1.5$ [Adim]

$B = AZ/Z21 = 300$ [Ohms^2]

$C = 1/Z21 = 0.0016667$ [Mho]

$D = Z22/Z21 = 1$ [Adim]

CALCULO DE LA IMPEDANCIA ITERATIVA DE SALIDA

$ZK2 = (-(D-A)/(2*C)) + \sqrt{((D-A)/(2*C))^2 + (B/C)} = 600$ [Ohms]

CALCULO DE LA FUNCION DE PROPAGACIÓN EN BASE ITERATIVA

$Fun_Prop_ZIt = ((A+D)/2) + \sqrt{((A+D)/2)^2 - 1}$

$Fun_Prop_ZIt = 2$ [Adim]

COMPROBACION DE LA FUNCION DE PROPAGACIÓN EN BASE ITERATIVA

$Fun_Prop_Zit_COMP = Ein/Eout$

$Fun_Prop_Zit_COMP =$

$Z1 + (Z2 * (Z3 + ZK2) / (Z2 + Z3 + ZK2)) / (Z2 * (Z3 + ZK2) / (Z2 + Z3 + ZK2)) * ZK2 / (Z3 + ZK2)$

$Fun_Prop_Zit_COMP = 2$ [Adim]