

Amplificadores de Pequeña Señal en RF

Amplificadores de Pequeña Señal en RF

Tabla de contenidos

I. Amplificadores de Pequeña Señal en RF	1
AmpEst	2
AmpInEst	3
CLinvill	4
DRollett	5
Ds	7
ECap	8
GT	9
GTS	10
GmRp	11
KStern	12
MAG	13
OColp	14
OHart	15
PolarCompl	16
QRA	17
RAL	18
RPi	19
RT	20
RVirtPi	21
RVirtT	22
RoL	23
RoS	24
SMAG	25
YL	26
YS	27
analizoTRF	28
analizoTRFS	29

Amplificadores de Pequeña Señal en RF

Nombre de referencia

AmpEst — Analizador de Amplificadores Estables, usando los Parámetros Y del Transistor.

```
AmpEst = AmpEst(yi,yo,yf,yr)
```

Parameters

yi
Admitancia de entrada del transistor

yo
Admitancia de salida del transistor

yf
Ganancia de Transconductancia en directo

yr
Ganancia de transconductancia en reverso

AmpEst
Los resultados obtenidos se imprimen en pantalla

Description

Esta función se encarga de realizar el cálculo de Ys, Zs, Yl y Zl de un amplificador RF. También ofrece como resultado la Ganancia del Amplificador en cuestión

Examples

```
>-- AmpEst(1+%i,2+%i,20-%i*10,0.05-0.001*%i)
```

See Also

AmpInEst , AnalizoTRF

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

MAG, GT

Nombre de referencia

AmpInEst — Analizador de Amplificadores Estables, usando los Parámetros Y del Transistor.

```
AmpEst = AmpInEst(yi,yo,yf,yr,nf,k)
```

Parameters

yi	Admitancia de entrada del transistor
yo	Admitancia de salida del transistor
yf	Ganancia de Transconductancia en directo
yr	Ganancia de transconductancia en reverso
nf	Resistencia del generador para óptima figura de ruido
k	Valor de estabilidad de Stern deseado
AmpEst	Los resultados obtenidos se imprimen en pantalla

Description

Esta función se encarga de realizar el cálculo de Ys, Zs, Yl y Zl de un amplificador potencialmente inestable en RF. También ofrece como resultado la Ganancia del Amplificador en cuestión

Examples

```
>-- AmpEst(1+%i,2+%i,20-%i*10,0.05-0.001*%i,25,3)
```

See Also

AmpEst , AnalizoTRF

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

MAG, GT, abs, real, imag

Nombre de referencia

CLinvill — Criterio de estabilidad de Linvill.

```
C = CLinvill(yi,yo,yf,yr)
```

Parameters

yi	Admitancia de entrada del transistor
yo	Admitancia de salida del transistor
yf	Ganancia de Transconductancia en directo
yr	Ganancia de transconductancia en reverso
C	Factor de Mérito para la estabilidad de Linvill

Description

Esta función realiza el cálculo de estabilidad de Linvill

Examples

```
C=CLinvill(1+%i,2+%i,20-%i*10,0.05-0.001*%i)
```

See Also

AnalizoTRF

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

abs, real

Nombre de referencia

DRollett — Criterio de estabilidad de Rollett.

```
K = DRollett(a11,p11,a12,p12,a21,p21,a22,p22)
```

Parameters

a11

Módulo de S11

p11

Fase de S11

a12

Módulo de S12

p12

Fase de S12

a21

Módulo de S21

p21

Fase de S21

a22

Módulo de S22

p22

Fase de S22

K

Factor de Mérito para la estabilidad de Rollett

Description

Esta función realiza el cálculo de estabilidad de Rollett

Examples

```
K=DRollett(1,45,2,-50,10,160,0.1,-80)
```

See Also

analizoTRFS

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

PolarCompl, abs

Nombre de referencia

Ds — Constante Ds de un transistor (Parámetros S).

```
D = Ds(s11,s12,s21,s22)
```

Parameters

s11
Coeficiente de Reflexión de entrada

s12
Coeficiente de transmisión inversa

s21
Coeficiente de transmisión directa

s22
Coeficiente de Reflexión de Salida

D
Constante Ds del Transistor

Description

Esta función realiza el cálculo de la constante Ds del Transistor

Examples

```
//Esta función requiere el ingreso de los Parámetros en su forma compleja.  
//En el caso de tener los parámetros S en su forma Polar, como sucede en la ma  
//es posible utilizar la función PolarCompl para transformar un número Polar a  
//También se puede transformar directamente en los parámetros de entrada de la  
D=Ds(PolarCompl(1,45),PolarCompl(2,-50),PolarCompl(10,160),PolarCompl(0.1,-80))
```

See Also

analizoTRFS

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Nombre de referencia

ECap — Diseño de Circuito de Polarización de un Amplificador Emisor Común Autopolarizado.

```
[Rc,Re,R1,R2] = ECap(Vce,Ic,hfe)
```

Parameters

Vce	Voltaje colector emisor deseado
Ic	Corriente de Colector deseada
hfe	Hfe del BJT
Rc	Resistencia de Colector
Re	Resistencia de Emisor
R1	R1, resistencia que conecta la base con tierra
R2	R2, resistencia que conecta Vcc con la base

Description

Esta función realiza el diseño de un circuito de Polarización de un Amplificador Emisor Común Autopolarizado, ofreciendo como resultado Rc, Re, R1 y R2. Adicionalmente, se muestra en pantalla el valor de Vcc e Ib

Examples

```
[Rc,Re,R1,R2]=ECap(5,5e-3,160)
```

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Nombre de referencia

GT — Cálculo de la ganancia de un amplificador.

```
G = GT(yi,yo,yf,yr,ys,yl)
```

Parameters

yi	Admitancia de entrada del transistor
yo	Admitancia de salida del transistor
yf	Ganancia de Transconductancia en directo
yr	Ganancia de transconductancia en reverso
ys	Admitancia del generador que garantiza la estabilidad del Amplificador
yl	Admitancia de la carga que garantiza la estabilidad del Amplificador
G	Ganancia de Transconductancia del Amplificador (Parámetros Y)

Description

Esta función realiza el cálculo de la ganancia de transconductancia de un amplificador, usando parámetros Y

Examples

```
-->G=GT(1+%i,2+%i,20-%i*10,0.05-0.001*%i,10-%i,2+%i)
```

See Also

AmpEst , AnalizoTRF

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

real, abs

Nombre de referencia

GTS — Cálculo de la ganancia de un amplificador (Parámetros S).

```
G = GTS(s11,s12,s21,s22,rol,ros)
```

Parameters

s11	Coeficiente de Reflexión de entrada
s12	Coeficiente de transmisión inversa
s21	Coeficiente de transmisión directa
s22	Coeficiente de Reflexión de Salida
rol	Coeficiente de Reflexión hacia la carga
ros	Coeficiente de Reflexión hacia el generador
G	Ganancia de Transconductancia del Amplificador

Description

Esta función realiza el cálculo de ganancia de un amplificador usando parametros S

Examples

```
G=GTS(1+%i,2+%i,20-%i*10,0.05-0.001*%i,10-%i,2+%i)
```

See Also

analizoTRFS

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

abs

Nombre de referencia

GmRp — Calculo de Gm y Rpi de un Amplificador Emisor Común.

```
[gm,rpi] = GmRp(hfe,Ic,vt)
```

Parameters

hfe	Hfe del BJT
Ic	Corriente de Colector
vt	Tensión Térmica o potencial equivalente de temperatura
gm	Transconductancia del BJT
rpi	Resistencia de entrada del BJT en AC

Description

Esta función realiza el cálculo de la Transconductancia de un BJT y de Rpi. Parámetros dependientes de la polarización

Examples

```
//Se acostumbra colocar 25mV como valor de Vt para fines prácticos
//Para el cálculo preciso de Vt se usa la fórmula:
//Vt=kT/q
[G,R]=GmRp(100,10e-3,25e-3)
```

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Nombre de referencia

KStern — Criterio de estabilidad de Stern.

```
k = KStern(yi,yo,yf,yr,ys,yl)
```

Parameters

yi	Admitancia de entrada del transistor
yo	Admitancia de salida del transistor
yf	Ganancia de Transconductancia en directo
yr	Ganancia de transconductancia en reverso
ys	Admitancia del generador que garantiza la estabilidad del Amplificador
yl	Admitancia de la carga que garantiza la estabilidad del Amplificador
k	Factor de Mérito para la estabilidad de Stern

Description

Esta función realiza el cálculo de estabilidad de Stern

Examples

```
K=KStern(1+%i,2+%i,20-%i*10,0.05-0.001*%i,10-%i,2+%i)
```

See Also

analizoTRF , ampInEst

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

real, abs

Nombre de referencia

MAG — Cálculo de MAG.

```
M = MAG(yi,yo,yf)
```

Parameters

yi	Admitancia de entrada del transistor
yo	Admitancia de salida del transistor
yf	Ganancia de Transconductancia en directo
M	Máxima Ganancia Disponible por el Transistor

Description

Cálculo de la Máxima Ganancia del Amplificador

Examples

```
M=MAG(1+%i,2+%i,20-%i*10)
```

See Also

ampEst , analizoTRF

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

abs,real

Nombre de referencia

OColp — Diseño de un oscilador Colpitts.

```
[c1,c2,l3] = OColp(gm,f,rin)
```

Parameters

gm	Transconductancia del Transistor
f	Frecuencia del Oscilador a diseñar
rin	Impedancia de entrada de entrada
c1	C1 del Oscilador Colpitts
c2	C2 del oscilador Colpitts
l3	L3 del Oscilador Colpitts

Description

Esta función realiza el cálculo de los componentes necesarios para la implementación de un Oscilador Colpitts

Examples

```
[x,y,z]=OColp(0.2,100e6,500)
```

See Also

ECap , OHart

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RADIO-FREQUENCY AND MICROWAVE COMMUNICATION CIRCUITS - Devendra K. Misra
CIRCUITOS ELECTRÓNICOS, ANALISIS, SIMULACIÓN Y DISEÑO - Norbert R. Malik

Nombre de referencia

OHart — Diseño de un oscilador Hartley.

```
[c1,c2,l3] = OHart(gm,f,rin)
```

Parameters

gm	Transconductancia del Transistor
f	Frecuencia del Oscilador a diseñar
rin	Impedancia de entrada de entrada
l1	L1 del Oscilador Hartley
l2	L2 del oscilador Hartley
C3	L3 del Oscilador Hartley

Description

Esta función realiza el cálculo de los componentes necesarios para la implementación de un Oscilador Hartley

Examples

```
[x,y,z]=OHart(0.02,100e6,500)
```

See Also

OColp , ECap

Authors

Ing. Manuel Pérez P

Bibliography

RADIO-FREQUENCY AND MICROWAVE COMMUNICATION CIRCUITS - Devendra K. Misra
CIRCUITOS ELECTRÓNICOS, ANALISIS, SIMULACIÓN Y DISEÑO - Norbert R. Malik

Nombre de referencia

PolarCompl — Transformación de Polar a complejo.

```
C = PolarCompl(m,p)
```

Parameters

m
Magnitud del número polar

p
Fase del número polar en grados rectangulares

C
Número Complejo

Description

Esta función realiza la conversión de polar a complejo

Examples

```
//Esta función trabaja la fase usando grados rectangulares, por ejemplo:  
//Para transformar un núemro cuya magnitud es 2 y su fase es 45°  
C=PolarCompl(2,45)  
Ans:  
C = 1.4142136 + 1.4142136i  
//Si se desea trabajar con radianes se puede usar la función de la siguiente f  
f=0.5235988  
d=f*180/%pi  
C=PolarCompl(2,d)  
C = 1.7320508 + i  
//donde f es la fase del número en radianes
```

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Nombre de referencia

QRA — Cálculo de Q de una red de Adaptación.

$$Q = QRA(R_h, R_s)$$

Parameters

R_h
Resistencia de mayor magnitud

R_s
Resistencia de mayor magnitud

Q
Factor Q del Circuito

Description

Cálculo del Factor de Calidad de una red de adaptación cualquiera, independiente de su constitución

Examples

$$Q = QRA(100, 75)$$

See Also

RAL

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Nombre de referencia

RAL — Diseño de Red de Adaptación tipo L.

```
[Xp,Xs] = RAL(Rg,Rl)
```

Parameters

Rg	Resistencia del Generador
Rl	Resistencia de la carga
Xp	Reactancia Paralelo de la red de Adaptación
Xs	Reactancia Serie de la red de Adaptación

Description

Calcula las impedancias necesarias para adaptar dos impedancias, usando una red L

Examples

```
[x,y]=RAL(100,75)
```

See Also

QRA , RPi

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Nombre de referencia

RPi — Diseño de Red de Adaptación tipo Pi.

```
[Xp1,Xs1,Xp2,Xs2] = RPi(Rg,Rl,Q)
```

Parameters

Rg
Resistencia del Generador

Rl
Resistencia de la carga

Q
Factor Q del Circuito

Xp1
Reactancia Paralelo de la red de Adaptación 1

Xs1
Reactancia Serie de la red de Adaptación 1

Xp2
Reactancia Paralelo de la red de Adaptación 2

Xs2
Reactancia Paralelo de la red de Adaptación 2

Description

Calcula las impedancias necesarias para adaptar dos impedancias usando una red Pi

Examples

```
[w,x,y,z]=RPi(100,600,16)
```

See Also

RAL, RT

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

RVirtPi, RAL

Nombre de referencia

RT — Diseño de Red de Adaptación tipo T.

```
[Xp1,Xs1,Xp2,Xs2] = RT(Rg,Rl,Q)
```

Parameters

Rg
Resistencia del Generador

Rl
Resistencia de la carga

Q
Factor Q del Circuito

Xp1
Reactancia Paralelo de la red de Adaptación 1

Xs1
Reactancia Serie de la red de Adaptación 1

Xp2
Reactancia Paralelo de la red de Adaptación 2

Xs2
Reactancia Paralelo de la red de Adaptación 2

Description

Calcula las impedancias necesarias para adaptar dos impedancias usando una red T

Examples

```
[w,x,y,z]=RT(100,600,16)
```

See Also

RAL , RPi

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

RVirtT, RAL

Nombre de referencia

RVirtPi — Cálculo de la R visrtual de una red Pi.

```
R = RVirtPi(Rh,Q)
```

Parameters

Rh
Resistencia de mayor magnitud

Q
Factor Q del circuito

R
R virtual de la red Pi

Description

Esta función calcula la R Virtual de una Red Pi

Examples

```
R=RVirtPi(100,16)
```

See Also

Rpi , RT

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Nombre de referencia

RVirtT — Cálculo de la R visrtual de una red T.

```
R = RVirtT(Rs,Q)
```

Parameters

Rs
Resistencia de moren magnitud

Q
Factor Q del circuito

R
R virtual de la red T

Description

Esta función calcula la R Virtual de una Red Pi

Examples

```
R=RVirtT(100,16)
```

See Also

RT , RPi

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Nombre de referencia

RoL — Coeficiente de Reflexión hacia la carga.

```
R = RoL(s11,s22,D)
```

Parameters

s11

Coeficiente de Reflexión de entrada

s22

Coeficiente de Reflexión de Salida

D

Constante Ds de un amplificador usando parámetros S

R

Coeficiente de Reflexión hacia la carga

Description

Esta función realiza el cálculo del coeficiente de reflexión de un amplificador hacia la carga, usando Parámetros S

Examples

```
R=RoL(1+%i,0.05-0.001*%i,49.949+0.049*%i)
```

See Also

analizoTRFS , GTS

Authors

Ing. MAnuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

atan, real, imag, sin, cos

Nombre de referencia

RoS — Coeficiente de Reflexión hacia el generador.

```
R = RoS(s11,s12,s21,s22,RL)
```

Parameters

s11	Coeficiente de Reflexión de entrada
s12	Coeficiente de transmisión inversa
s21	Coeficiente de transmisión directa
s22	Coeficiente de Reflexión de Salida
RL	Coeficiente de Reflexión hacia la carga
R	Coeficiente de Reflexión hacia el Generador

Description

Esta función realiza el cálculo del coeficiente de reflexion de un amplificador hacia la el generador, usando Parámetros S

Examples

```
R=RoS(1+%i,2+%i,20-%i*10,0.05-0.001*%i,-0.02-0.02*%i)
```

See Also

RoL , analizoRTFS

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

atan, real, imag, sin, cos

Nombre de referencia

SMAG — Cálculo de MAG (Parámetros S).

```
M = SMAG(s11,s12,s21,s22,D,k)
```

Parameters

s11

Coeficiente de Reflexión de entrada

s12

Coeficiente de transmisión inversa

s21

Coeficiente de transmisión directa

s22

Coeficiente de Reflexión de Salida

D

Constante Ds de un amplificador usando parámetros S

k

Factor de Mérito para la estabilidad de Rollett

M

Máxima Ganancia Disponible por el Transistor

Description

Máxima Ganancia Disponible (Parámetros S)

Examples

```
M=SMAG(PolarCompl(0.4,162),PolarCompl(0.04,60),PolarCompl(5.2,63),PolarCompl(0.04,60))
```

See Also

analizoTRFS , GTS

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

abs, sing, sqrt

Nombre de referencia

YL — Cálculo de YL de un amplificador RF.

```
[G1,B1] = YL(yi,yo,yf,yr)
```

Parameters

yi	Admitancia de entrada del transistor
yo	Admitancia de salida del transistor
yf	Ganancia de Transconductancia en directo
yr	Ganancia de transconductancia en reverso
G1	Conductancia de YL
B1	Suceptancia de YL

Description

Esta función realiza el cálculo de la admitancia de la carga que garantiza la estabilidad del amplificador

Examples

```
[x,y]=YL(8+%i*5.7,0.4+%i*1.5,52-%i*20,0.01-%i*0.1)
```

See Also

analizoTRF , YS

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

sqrt, real, abs

Nombre de referencia

YS — Cálculo de YS de un amplificador RF.

```
[Gs,Bs] = YS(yi,yo,yf,yr)
```

Parameters

yi	Admitancia de entrada del transistor
yo	Admitancia de salida del transistor
yf	Ganancia de Transconductancia en directo
yr	Ganancia de transconductancia en reverso
Gl	Conductancia de YL
Bl	Suceptancia de YL

Description

AEsta función realiza el cálculo de la admitancia del generador que garantiza la estabilidad del amplificador

Examples

```
[x,y]=YS(8+%i*5.7,0.4+%i*1.5,52-%i*20,0.01-%i*0.1)
```

See Also

analizoTRF , YL

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

sqrt, real, abs

Nombre de referencia

analizoTRF — Analizador de Transistores en RF usando Parámetros Y

```
analizoTRF = analizoTRF(yi,yo,yf,yr)
```

Parameters

yi
Admitancia de entrada del transistor

yo
Admitancia de salida del transistor

yf
Ganancia de Transconductancia en directo

yr
Ganancia de transconductancia en reverso

analizoTRF
Los resultados se muestran en pantalla

Description

Esta función analiza la estabilidad de un transistor usado como amplificador de señales de alta frecuencia y da como resultado YS y YL, usando Parámetros Y.

Examples

```
analizoTRF(1+%i,2+%i,20-%i*10,0.05-0.001*%i)
```

See Also

AmpEst , AmpEst , MAG , GT , CLinvill , KStern

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

MAG, GT, CLinvill, KStern, abs, real, imag

Nombre de referencia

analizoTRFS — Analizador de Transistores en RF usando Parámetros S

```
[RL,RS,G] = analizoTRFS(a11,p11,a12,p12,a21,p21,a22,p22)
```

Parameters

a11	Módulo de S11
p11	Fase de S11
a12	Módulo de S12
p12	Fase de S12
a21	Módulo de S21
p21	Fase de S21
a22	Módulo de S22
p22	Fase de S22
RL	Coeficiente de Reflexión hacia la carga
RS	Coeficiente de Reflexión hacia el generador
G	Ganancia de Transconductancia del Amplificador

Description

Esta función analiza la estabilidad de un transistor usado como amplificador de señales de alta frecuencia y da como resultado YS y YL, usando Parámetros S

Examples

```
[x,y,z]=analizoTRFS(1,45,2,-50,10,160,0.1,-80)
```

See Also

AnalizoTRF , DRollet

Authors

Ing. Manuel Pérez P.

Bibliography

RF CIRCUIT DESIGN - CHRIS BOWICK

Used Functions

PolarCompl, DRollet, SMAG, GTS, RoL, RoS