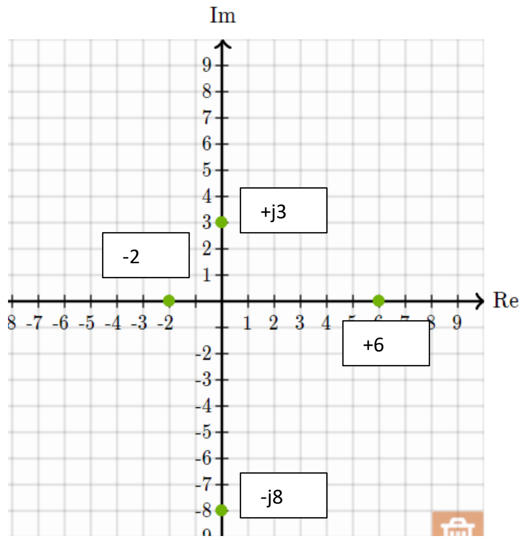
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS "ESPE"

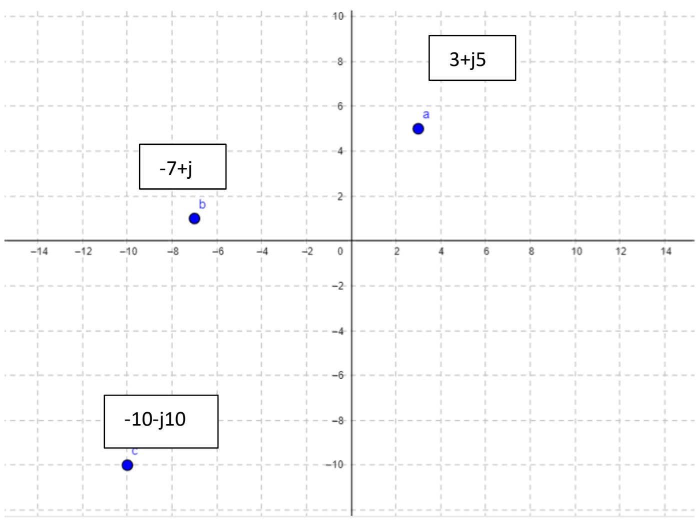
Trabajo de Investigacion:

2) Localice los siguientes números en el plano complejo

a) +6 b) -2 c) +j3 d) –j8



4) Determine las coordenadas de cada punto que tenga igual magnitud, pero este localizado a 180° de cada uno de los puntos del problema 3



6) A continuación se describen puntos localizado en el plano complejo. Exprese cada punto como un numero complejo en forma rectangular

a) 3 unidades a la derecha del origen sobre el eje real y con 5 unidades hacia arriba sobre el eje j

3+j5

b) 2 unidades a la izquierda del origen sobre el eje real y 1,5 unidades arriba sobre el eje j

-2+j5

c) 10 unidades a la izquierda del origen sobre el eje real y 14 unidades hacia abajo sobre el eje –j

-10-j14

8) Convierta cana uno de los siguientes números rectangulares a forma polar:}

a) 40-j40

$$c = \sqrt{40^2 + (-40)^2} \;=>\; c = 56{,}57$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-40}{40}\right) => \theta = -45$$

b) 50-j200

$$c = \sqrt{50^2 + (-200)^2} \;=>\; c = 206{,}16$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-200}{50}\right) => \theta = -75{,}96$$

c) 35-j20

$$c = \sqrt{35^2 + (-20)^2} \;=>\; c = 40{,}31$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-20}{35}\right) => \theta = -29{,}74$$

d) 98+j45

$$c = \sqrt{98^2 + 45^2} \;=>\; c = 40{,}31$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{45}{98}\right) => \theta = 24{,}66$$

10) Exprese cada uno de los siguientes números polares utilizando un ángulo negativo para reemplazarlo al positivo

a) 10<120°

120°-360°=-240° => $10 < -240°$

b) 32<85°

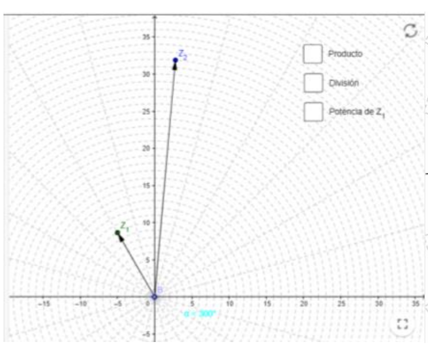
85°-360°=-275°=> $32 < -275°$

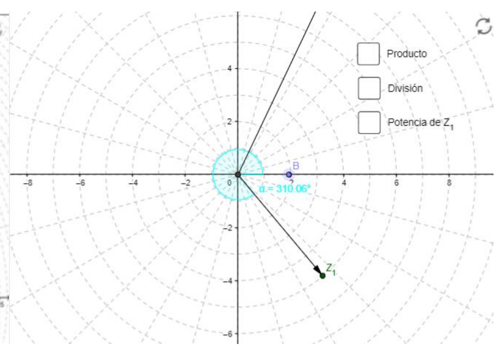
c) 5<310°

310°-360°=-50°=> $5 < -50$

12) Indique el cuadrante en el cual se localiza cada uno de los puntos de problema 10

a) 2do cuadrante b) 1er cuadrante c) 4to cuadrante





14) Sume los siguientes conjuntos de números complejos

a) 9+j3 y 5+j8

14+j11

b) 3,5-j4 y 2.2+j6

5,7+j2

c) -18+j23 y 30-j15

12+8j

d) 12<45° y 20<32°

31,8<36°

e) 3,8<75° y 1+j8

5,82<70,07°

f) 50-j39 y 60<-30

123,11<-34,08

16) Multiplique los siguientes números

a) 4,5<48° y 3,2<90°

$$(4{,}5 < 48°)(3{,}2 < 90°) = (4{,}5)(3{,}2) < (48 + 90) => 14{,}4 < 138°$$

b) 120<-220° y 95<200°

$$(120 < -220°)(95 < 200°) = (120)(95) < \big((-220) + 200\big) => 11400 < -20°$$

c) -3<150° y 4-j3

$$4 - j3 = 5 < -36{,}86$$

$$(-3 < 150°)(5 < -36{,}86°) = (-3)(5) < (150 + (-36{,}86)) => -15 < 113{,}14°$$

d) 67+j84 y 102<40°

$$67 + j84 = 107{,}44 < 51{,}42°$$

$$(107{,}44 < 51{,}42°)(102 < 40°) = (107{,}44)(102) < (51{,}42 + 40) => 10958{,}88 < 91{,}42°$$

e) 15-j10 y -15-j30

$$(15 - j10)(-15 - j30) = (15)(-15) + (15)(-j30) + (-15)(-j10) + (-j10)(-j30) = -525 - j300$$

f) 0,8+j0,5 y 1,2-j1,5

$$(0{,}8 + j0{,}5)(1{,}2 - j1{,}5) = (0{,}8)(1{,}2) + (0{,}8)(-j1{,}5) + (1{,}2)(j0{,}5) + (0{,}5)(-j1{,}5) = 1{,}71 - j0{,}6$$

18) Realice las siguientes operaciones

$$\boldsymbol{a)}\ \frac{\mathbf{2,5 < 65° - 1,8 < -23°}}{\mathbf{1,2 < 37°}}$$

2,52<64,43

$$\boldsymbol{b)}\ \frac{\mathbf{(100 < 15°)(85 - \boldsymbol{j}150)}}{\mathbf{25 + \boldsymbol{j}45}}$$

334,92<-106,41°

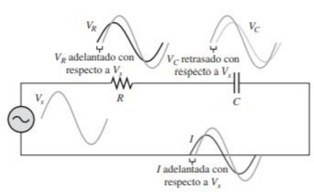
$$\boldsymbol{c)}\ \frac{\mathbf{(250{<}90°{+}174{<}75°)(50{-}\boldsymbol{j}100)}}{\mathbf{(125{+}\boldsymbol{j}90)(35{<}50°)}}$$

6,67<-62,59°

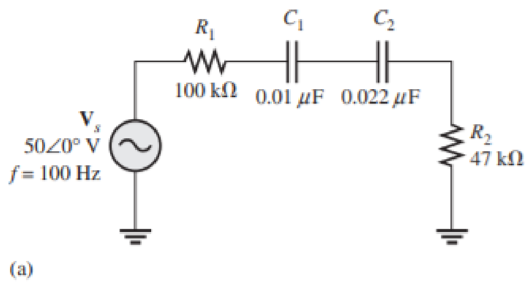
$$\boldsymbol{d)}\ \frac{\mathbf{(1,5)^2(3,8)}}{\mathbf{1,1}} + \boldsymbol{j}\left(\frac{\mathbf{8}}{\mathbf{4}} - \boldsymbol{j}\frac{\mathbf{4}}{\mathbf{2}}\right)$$

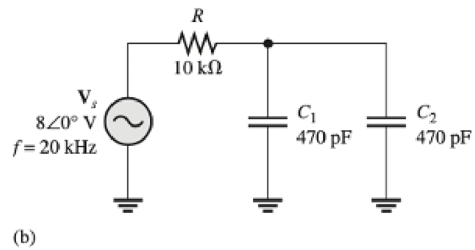
9,97<11,56°

20) ¿Cuál es la forma de onda de la corriente del problema 19?



22) Determine la magnitud de la impedancia y el ángulo de fase en cada circuito de la figura





$$X_{C1} = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(0.1)(0.01)} = 159.15k\Omega$$

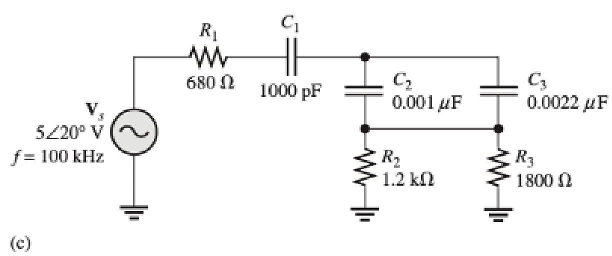
$$X_{C2} = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(0.1)(0.022)} = 72.34k\Omega$$

$$Z = R_1 - jX_{C1} - jX_{C2} + R_2$$
$$Z = 100k\Omega - \mathrm{j}59.15k\Omega - \mathrm{j}72.34k\Omega + 47k\Omega$$
$$Z = 147k\Omega - \mathrm{j}231.49k\Omega$$
$$Z = \sqrt{R^2 + X^2c} < -\tan\left(\frac{Xc}{R}\right)$$
$$Z = \sqrt{(147)^2 + 231.49^2} < -\tan^{-1}\left(\frac{231{,}49}{147}\right)$$
$$Z = 274.22 < -57.58k\Omega$$

$$X_{C1} = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(20kHz)(4{,}7x10^{-7}\mu F)} = 16931{,}37k\Omega$$

$$X_{C1} = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(20kHz)(4{,}7x10^{-7}\mu F)} = 16931{,}37k\Omega$$

$$X_C = \frac{16931{,}37}{2} = 8465{,}68k\Omega$$
$$\mathrm{Z = R1 - jXc} = 10k\Omega - \mathrm{j}8465{,}68k\Omega$$
$$\mathrm{Z} = \sqrt{10^2 + 18465{,}68^2} < -\tan^{-1}\left(\frac{8645{,}68}{10}\right)$$
$$Z = 8645{,}68 < \ -89{,}93k\Omega$$



$$1000pf = 0{,}001\mu F$$

$$X_{C1} = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(100kHz)(0{,}001\mu F)} = 1{,}59k\Omega$$

$$X_{C2} = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(100kHz)(0{,}001\mu F)} = 1{,}59k\Omega$$

$$X_{C3} = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(100kHz)(0{,}0022\mu F)} = 0{,}72k\Omega$$

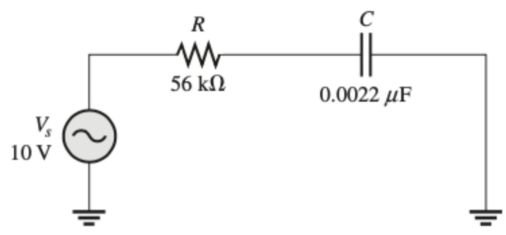
$$Z = R1 - jXc1 - jXc2||Xc3 + R2||R3$$
$$Z = 0{,}68k\Omega - \mathrm{j}1{,}59k\Omega - \mathrm{j}\frac{(1{,}59)(0{,}72)k\Omega}{1{,}59 + 0{,}72} + \frac{(1{,}2)(1{,}8)}{1{,}2 + 1{,}8}k\Omega$$

$$Z = 1{,}4k\Omega - \mathrm{j}2{,}05k\Omega$$

$$Z = \sqrt{1{,}4^2 + 2{,}05^2} < -\tan^{-1}\left(\frac{2{,}05}{1{,}4}\right)$$

$$Z = 2{,}48 < -55{,}56k\Omega$$

24) repita el problema 23 con C=0,0047μF



▲ FIGURA 15–86

a) $F = 100Hz = 0{,}1kHz$

$$Xc = \frac{1}{2\pi(0{,}1kHz)(0{,}0047) = 338{,}62k\Omega}$$
$$Z = R - jXc = 56k\Omega - \mathrm{j}338{,}62k\Omega$$

b) $F = 500Hz = 0{,}5kHz$

$$Xc = \frac{1}{2\pi(0{,}5kHz)(0{,}0047) = 67{,}72k\Omega}$$
$$Z = R - jXc = 56k\Omega - \mathrm{j}67{,}72k\Omega$$

c) $F = 1kHz$

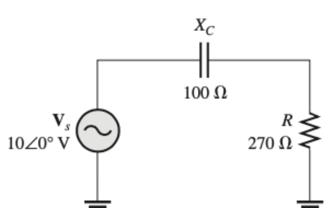
$$Xc = \frac{1}{2\pi(1kHz)(0{,}0047) = 33{,}86k\Omega}$$
$$Z = R - jXc = 56k\Omega - \mathrm{j}33{,}86k\Omega$$

d) $F = 2{,}5kHz$

$$Xc = \frac{1}{2\pi(2{,}5kHz)(0{,}0047) = 13{,}54k\Omega}$$

$$Z = R - jXc = 56k\Omega - \mathrm{j}13{,}54k\Omega$$

26) Exprese la corriente en forma polar para cada circuito de figura

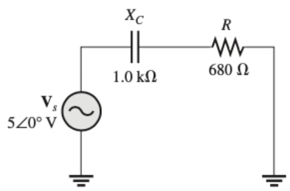


(a)

$$Z = R - jXc = 0{,}27k\Omega - \mathrm{j}0{,}1k\Omega$$
$$Z = \sqrt{0{,}27^2 + 0{,}1^2} < -\tan^{-1}\left(\frac{0{,}1}{0{,}27}\right)$$

$$Z = 0{,}28 < -20{,}32°$$

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{10 < 0°}{0,28 < -20,32°} = 35,71 < 20,32°\, mA$$



(b)

$$Z = R - jXc = 0,68k\Omega - \mathrm{j}1k\Omega$$

$$Z = \sqrt{0,68^2 + 1^2} < -\tan^{-1}\left(\frac{1}{0,68}\right)$$

$$Z = 1,21 < -55,78°$$

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{5 < 0°}{1,21 < -55,78°} = 4,13 < 55,78°\, mA$$

28) Determine el ángulo de fase entre el voltaje aplicado y la corriente para cada circuito de figura

Con la impedancia ya calculada en el ejercicio 22 tenemos

a) $Z = 274.22 < -57.58° k\Omega$ y $V = 50 < 0°$

$$I = \frac{50 < 0°}{274,22 < -57,58} = 0,18 < 57,58°\, mA$$

θ=57,58°

b) $Z = 8465,68 < -89,93° k\Omega$ y $V = 8 < 0°$

$$I = \frac{50 < 0°}{8465,68 < -89,93} = 9,44x10^{-4} < 89,93°\, mA$$

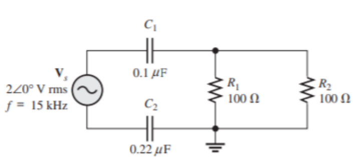
θ=89,93°

c) $Z = 2,51 < -56,05° k\Omega$ y $V = 5 < 20°$

$$I = \frac{50 < 20°}{2,51 < -56,05} = 1,99 < 76,05°\, mA$$

θ=76,05

30) Para el circuito de la figura trace el diagrama fasorial que muestre todos los voltajes y la corriente total. Indique los ángulos de fase



$$Xc_1 = \frac{1}{2\pi(15)(0,1)} = 0,106\, k\Omega$$

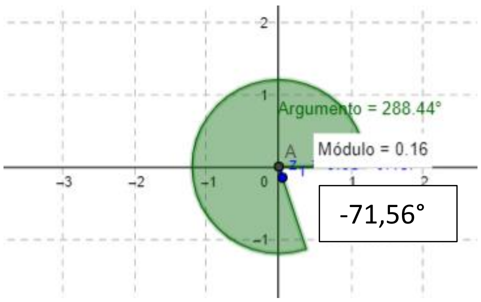
$$Xc_2 = \frac{1}{2\pi(15)(0{,}22)} = 0{,}048\ k\Omega$$

$$Z = R\_1||R_2 - jXc_1 - jXc_2 = \frac{0{,}1}{2} - j0{,}106 - j0{,}048 => Z = 0{,}05 - j0{,}15\ k\Omega$$

$$Z = \sqrt{0{,}05^2 + 0{,}15^2} < \tan^{-1}\frac{0{,}15}{0{,}05} = 0{,}16 < -71{,}56°\ k\Omega$$

$$V = 2 < 0°$$

$$I = \frac{2 < 0°}{0{,}16 < -71{,}56} = 12{,}5 < 71{,}56°$$



32) ¿A qué valor se debe ajustar el reóstato de la figura para hacer que la corriente total sea de 10 mA? ¿Cuál es el ángulo resultante?

$$\mathrm{Z} = \frac{\mathrm{V}}{\mathrm{I}} = \frac{10}{10} = 1 \qquad X_c = \frac{1}{2\pi(10)(0{,}027)} = 0.58\mathrm{K}\Omega$$

$$Z = \sqrt{(R\mathrm{K}\Omega)^2 + (Xc\mathrm{K}\Omega)^2}$$

$$\frac{\sqrt{1}}{c^2} = R^2$$

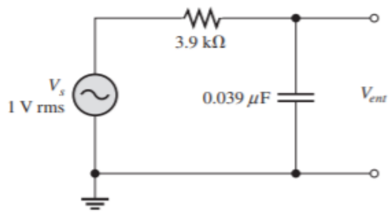
$$R = \sqrt{\frac{1}{0.58^2}}$$

$$R = 1.72K\Omega$$

$$\theta = -\tan^{-1}\left(\frac{0.58\mathrm{K}\Omega}{1.72K\Omega}\right)$$

θ= -20,70

34) Para el circuito de retraso de la figura determine el desplazamiento de fase entre el voltaje de la entrada y el voltaje de la salida para cada una de las siguientes frecuencias



a) 1 Hz=1x10^-3 kHz

$$X_c = \frac{1}{2\pi(1x10-3)(0{,}039)} = 4060{,}89K\Omega$$

$$\phi = -\tan^{-1}\left(\frac{3{,}9K\Omega}{4060{,}62}\right) = -0{,}054°$$

b) 100Hz=0,1kHz

$$X_c = \frac{1}{2\pi(0{,}1)(0{,}039)} = 40{,}8K\Omega$$

$$\phi = -\tan^{-1}\left(\frac{3{,}9K\Omega}{40{,}8}\right) = -5{,}46°$$

c) 1kHz

$$X_c = \frac{1}{2\pi(1)(0{,}039)} = 4{,}08K\Omega$$

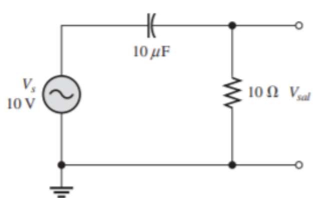
$$\phi = -\tan^{-1}\left(\frac{3{,}9K\Omega}{4{,}08}\right) = -43{,}7°$$

d) 10kHz

$$X_c = \frac{1}{2\pi(10)(0{,}039)} = 0{,}408K\Omega$$

$$\phi = -\tan^{-1}\left(\frac{3{,}9K\Omega}{0{,}408}\right) = -84{,}02°$$

36) Repita el problema 34 para el circuito de delante de la figura



a) 1 Hz=1x10^-3 kHz

$$X_c = \frac{1}{2\pi(1x10-3)(10)} = 15{,}91K\Omega$$

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{15{,}91K\Omega}{0{,}01}\right) = 89{,}96°$$

La salida se adelanta en 89,96° de la entrada

b) 100Hz=0,1kHz

$$X_c = \frac{1}{2\pi(0{,}1)(10)} = 0{,}15K\Omega$$

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{0{,}15K\Omega}{0{,}01}\right) = 86{,}18°$$

La salida se adelanta en 86,18° de la entrada

c) 1kHz

$$X_c = \frac{1}{2\pi(1)(10)} = 0{,}016K\Omega$$

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{0{,}016K\Omega}{0{,}01}\right) = 57{,}99°$$

La salida se adelanta en 57,99° de la entrada

d) 10kHz

$$X_c = \frac{1}{2\pi(10)(10)} = 1{,}56x10^{-3}K\Omega$$

$$\phi = -\tan^{-1}\left(\frac{1{,}59x10^{-3}\ K\Omega}{0{,}01}\right) = 9{,}034°$$

La salida se adelanta en 57,99 de la entrada

38) Trace el diagrama fasorial de voltaje para el circuito de la figura para una frecuencia de 5 kHz con Vs=1 V rms

F=5KHz

Vs=1Vrms

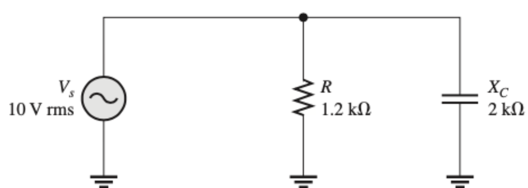
$$X_c = \frac{1}{2\pi(5KHz)(0{,}39\mu f)} = 0.0816\text{K}\Omega$$

$$Z = \sqrt{(3.9\text{K}\Omega)^2 + (0.0816\text{K}\Omega)^2} < -\tan^{-1}\left(\frac{0.0816\text{K}\Omega}{3.9\text{K}\Omega}\right)$$

$$Z = 3.90 < -1.33°$$

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{1 < 0°}{3.9 < -1.33°} = 0.256 < 1{,}33°\ mA$$

40. Determine la impedancia y exprésela en forma polar para el circuito de la figura 15-93.



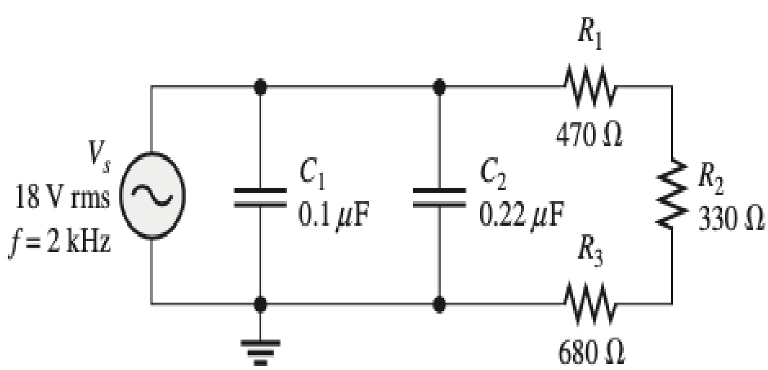
$$Z = \frac{(1{,}2 < 0°)(2\text{K}\Omega < 0°)}{\sqrt{(1{,}2)^2 + (2)^2}} < -\tan^{-1}\left(\frac{1{,}2}{2}\right)$$

$$Z = \frac{2{,}4}{2{,}33} < -\tan^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$$

$$Z = 1{,}03 < -34{,}40°$$

42. Repita el problema 41 para las siguientes frecuencias:

(a) 1.5 kHz **(b)** 3 kHz **(c)** 5 kHz **(d)** 10 kHz



$$Ceq = 0.32\ \mathrm{uF}$$

$$Req = 1.48K\Omega$$

A)

$$Xc = \frac{1}{2\pi * 1.5 * 0.032\mathrm{uF}} = 0.33\mathrm{K\Omega}$$

$$Z = \frac{0.488}{1.51} < -\tan^{-1}\left(\frac{1.48\mathrm{K\Omega}}{0.33\mathrm{K\Omega}}\right)$$

$$Z = 0.323 < -86{,}03\mathrm{K\Omega}$$

B)

$$Xc = \frac{1}{2\pi * 3 * 0.032\mathrm{uF}} = 0.16\mathrm{K\Omega}$$

$$Z = \frac{0.236}{1.48} < -\tan^{-1}\left(\frac{1.48\mathrm{K\Omega}}{0.16\mathrm{K\Omega}}\right)$$

$$Z = 0.16 < -93{,}14\mathrm{K\Omega}$$

C)

$$Xc = \frac{1}{2\pi * 5 * 0.032\mathrm{uF}} = 0.099\mathrm{K\Omega}$$

$$Z = \frac{0.146}{1.483} < -\tan^{-1}\left(\frac{1.48\mathrm{K\Omega}}{0.99\mathrm{K\Omega}}\right)$$

$$Z = 0.098 < -62{,}46\mathrm{K\Omega}$$

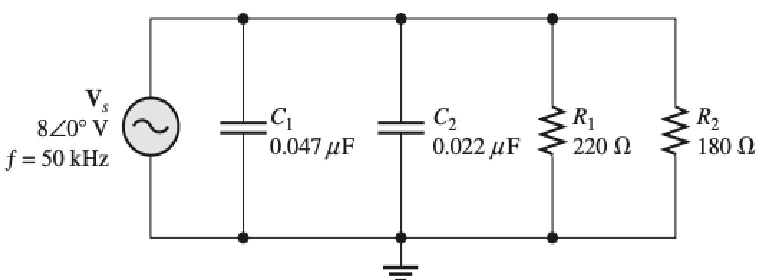
D)

$$Xc = \frac{1}{2\pi * 10 * 0.032\mathrm{uF}} = 0.049\mathrm{K\Omega}$$

$$Z = \frac{0.072}{1.480} < -\tan^{-1}\left(\frac{1.48\mathrm{K\Omega}}{0.049\mathrm{K\Omega}}\right)$$

$$Z = 0.048 < -79{,}64\mathrm{K\Omega}$$

44. Para el circuito en paralelo de la figura 15-96, encuentre la magnitud de cada corriente de rama y la corriente total. ¿Cuál es el ángulo de fase entre el voltaje aplicado y la corriente total?



$$IR1 = \frac{Vs}{R1} = \frac{8V}{0.22uF} = 36.36mA$$

$$IR2 = \frac{Vs}{R2} = \frac{8V}{0.18uF} = 44.44mA$$

$$Ic1, c2 = I\ tot\ \ ; Req = 0.4K\Omega\ \ ; Ceq = 0.00103uf$$

$$G = \frac{I}{R} = \frac{1}{0.4} = 2.5$$

$$Xc = \frac{1}{2\pi * 50 * 0.00103\mathrm{uF}} = 3.09\mathrm{K\Omega}$$

$$Bc = \frac{1}{Xc} = \frac{1}{3.09}$$

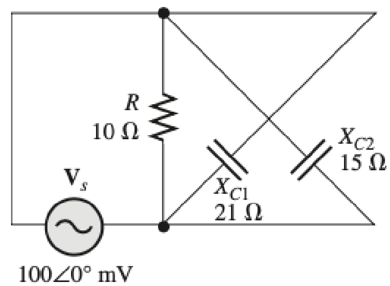
$$Y = \sqrt{2.5^2 + \frac{1}{3.09^2}} < \tan^{-1}\left(\frac{1}{7.72}\right)$$

$$Y = 2.52 < 8.20us$$

$$I = V * Y = (8 < 0)(2.52 < 8.20)$$

$$Itot = 20.16 < 8.20mA$$

► FIGURA 15–97



46. Repita el problema 45 con $R = 5.6\ k\Omega$, $C_1 = 0.047\ \mu F$, $C_2 = 0.022\ \mu F$, y $f = 500$ Hz.

$$C_{eq} = C1 \parallel C2 = 0{,}069\mu f$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi(0{,}5)(0{,}069)} = 4{,}61\text{K}\Omega$$

$$Z = \frac{25{,}81}{7{,}25} = 3{,}55\text{K}\Omega < -\tan^{-1}\left(\frac{5{,}6}{4{,}61}\right)$$

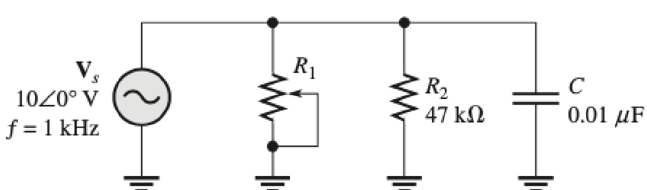
$$I_r = \frac{V_s}{R} = \frac{100}{5{,}6} = 17{,}85mA$$

$$I_c = \frac{V_s}{X_c} = \frac{100}{4{,}61} = 21{,}69mA$$

$$Z = \frac{1}{y} \quad Y = \frac{1}{z} \quad Y = \frac{1}{3{,}55 < -56{,}15°}$$

$$I_{tot} = V_o y = (100 < 0°)\left(\frac{1}{3{,}55 < -56{,}15}\right) = 28{,}16 < 56{,}15° mA$$

***48.** Determine el valor al cual R_1 debe ser ajustado para obtener un ángulo de fase de 30° entre el voltaje de fuente y la corriente total en la figura 15-99.



Para ángulos

$I = V * Y$

$30 = 0 + \theta y$

1. $\theta y = 30$
2. $\theta y = Tan^{-1}\dfrac{Bc}{G}$

$1\ y\ 2$

3. $Tan^{-1}\dfrac{Bc}{G} = 30$

$\frac{Bc}{G} = x;\quad Tan^{-1}(x) = 30$

$x = Tan(30) = 0.5$

4. $G = \dfrac{1}{Req} = \dfrac{1}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{47}} = \dfrac{47 + R1}{47R1}$
5. $X_c = \dfrac{1}{2\pi(1)(0{,}01)} = 15{,}91\text{K}\Omega;\quad \text{Bc} = \dfrac{1}{15.91}$

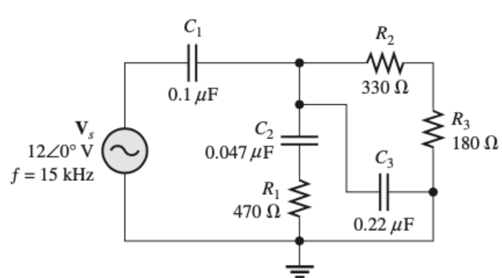
$$\frac{Bc}{G} = \frac{47R1}{747.77 + 15.91R1} = 0.50$$

$$4700\text{R1} = 37388.5 + 795.5\text{R1}$$

$$3904.5R1 = 37388.5$$

$$R1 = 9.57K\Omega$$

50. ¿Es el circuito de la figura 15-100 predominantemente resistivo o predominantemente capacitivo?



$$R1 = 330\Omega + 180\Omega = 510\Omega$$

$$Xc1 = \frac{1}{2\pi(15000Hz)(0.1) * 10 - 6} = -j106.103\Omega$$

$$Xc2 = \frac{1}{2\pi(15000Hz)(0.047) * 10 - 6} = -j225.751\Omega$$

$$Xc3 = \frac{1}{2\pi(15000Hz)(0.22) * 10 - 6} = -j48.228\Omega$$

$$Z1 = \frac{1}{\frac{1}{510} - \frac{1}{48.228j}} = 4.5202 - j47.80$$

$$Z2 = 470 - j225.751$$

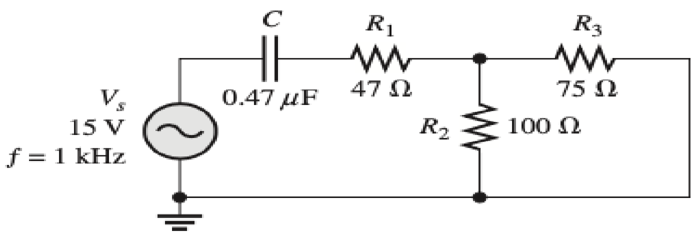
$$Z3=\frac{1}{\frac{1}{4.5202-j47.80}+\frac{1}{470-j225.751}}=7.7078-45.051j$$

$$Zeq=7.7078-45.051j-106.103j=7.70-151.15j$$

- Por lo tanto decimos que es un circuito RC

52. Para el circuito de la figura 15-101, determine lo siguiente:

(a) $\mathbf{I}_{tot}$ **(b)** θ **(c)** $\mathbf{V}_{R1}$ **(d)** $\mathbf{V}_{R2}$ **(e)** $\mathbf{V}_{R3}$ **(f)** $\mathbf{V}_{C}$



▲ FIGURA 15–101

$$Ra=\frac{1}{\frac{1}{75\Omega}+\frac{1}{100\Omega}}=42.8471\Omega$$

$$Xc1=\frac{1}{2\pi(1000Hz)(0.47)*10-6}=-j338.627\Omega$$

$$z1=47-j338.627=341.8731<-82.098$$

$$\text{Zeq}=42.841\Omega+47-j338.627=89.8471-338.27j=350.3421<-75.1411$$

$$\text{IT}=\frac{Vs}{Zeq}=\frac{15}{350.3421<-75.1411}=0.042815<75.1411(A)$$

$$Vz1=\text{I}*\text{Z2}=0.042815<75.1411*341.8731<-82.098=14.63<-6.95(v)$$

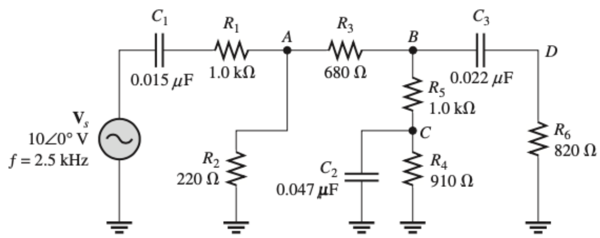
$$Vra=\text{I}*\text{Ra}=0.042815<75.1411*42.8471\Omega=1.8344<75.1411(v)$$

$$Vc1=\text{I}*\text{C1}=0.042815<75.1411*338.627<-90=14.498<-14.85(v)$$

$$Vr1=\text{I}*\text{C1}=0.042815<75.1411*47=2.01<75.14$$

***54.** Determine el voltaje y su ángulo de fase en cada punto rotulado en la figura 15-103.

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS “ESPE”



$$Xc1 = \frac{1}{2\pi(2500\text{Hz})(0.015) * 10 - 6} = -j4244.1318\Omega = -j4.244k\Omega$$

$$Xc2 = \frac{1}{2\pi(2500\text{Hz})(0.047) * 10 - 6} = -j1354.5101\Omega = -j1.3545k\Omega$$

$$Xc3 = \frac{1}{2\pi(2500\text{Hz})(0.022) * 10 - 6} = -j2893.7262\Omega = -j2.8937k\Omega$$

$$z4 = 1.0 - 4.244j$$

$$z2 = \frac{1}{\frac{1}{0.91} + \frac{1}{-j1.3545}} = 0.626 - 0.4212j$$

$$z1 = 0.82 - 2.893j$$

$$z3 = z2 + 1.0k\Omega = 0.626 - 0.4212j + 1.0 = 1.626 - 0.4212j$$

$$z5 = \frac{1}{\frac{1}{1.626 - 0.4212j} + \frac{1}{0.82 - 2.893j}} = 1.0028 - 0.7055j$$

$$z6 = z5 + 0.68k\Omega = 1.6828 - 0.7055j$$

$$z7 = \frac{1}{\frac{1}{1.6828 - 0.7055j} + \frac{1}{0.22k\Omega}} = 0.1976 - 8.2911j * 10 - 3$$

$$zeq = z7 + z4 = 0.1976 - 8.2911j * 10 - 3 + 1.0 - 4.244j = 1.1976 - 4.2522j = 8.775 < -75.497$$

$$IT = IA = \frac{10 < 0}{8.775 < -75.497} = 1.1394 < 75.4978\ (ma)$$

$$Vz7 = VA = IA * Z7 = 1.1394 < 75.4978 * 0.1977 < -2.4026 = 0.2253 < 73.095\ (v)$$

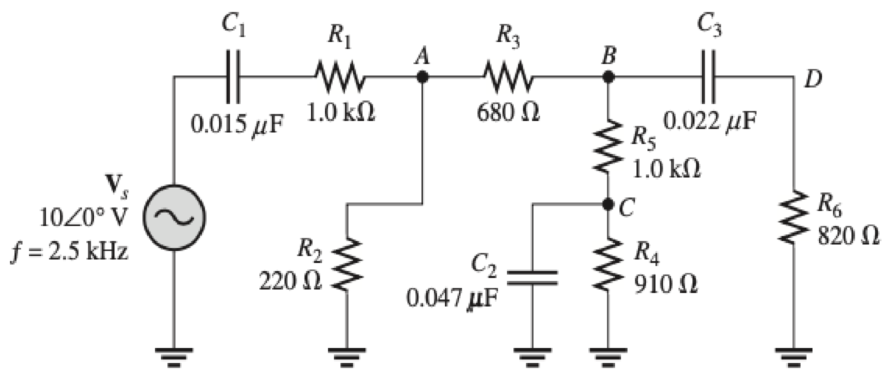
$$Iz6 = \frac{vz7}{z6} = \frac{0.2253 < 73.095}{1.8247 < -22.745} = 0.1234 < 95.8404\ (ma)$$

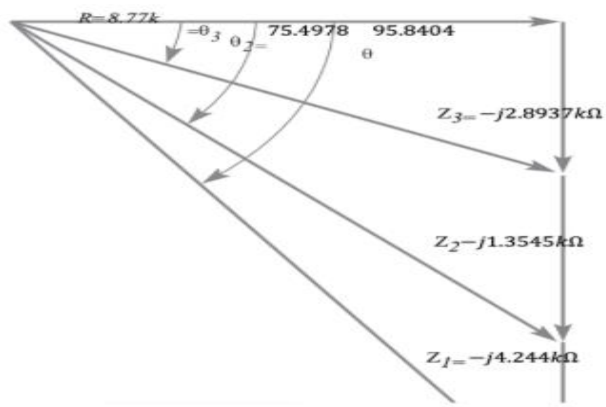
$$Vz5 = vB = VD = Iz6 * Z5 = 0.1234 < 95.8404 * 1.2261 < -35.127 = 0.1513 < 60.71\ (v)$$

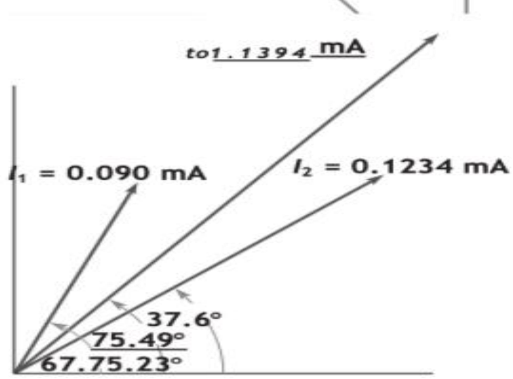
$$Iz3 = \frac{Vz5}{z3} = \frac{0.1513 < 60.71}{1.6796 < -14.522} = 0.090 < 75.2327(ma)$$

$$Vz2 = Vc = Iz3 * Z2 = 0.090 < 75.2327 * 0.7545 < -33.934 = 0.0679 < 41.2983\ (v)$$

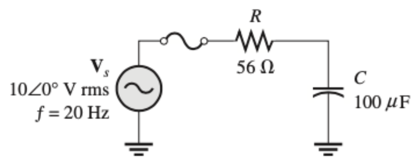
***56.** Trace el diagrama fasorial de voltaje y corriente para la figura 15-103.







58. En la figura 15-88, ¿cuáles son la potencia real y la potencia reactiva?



$$xc1 = \frac{-j}{2\pi(20Hz)(100)*10-6} = -j79.577\Omega$$

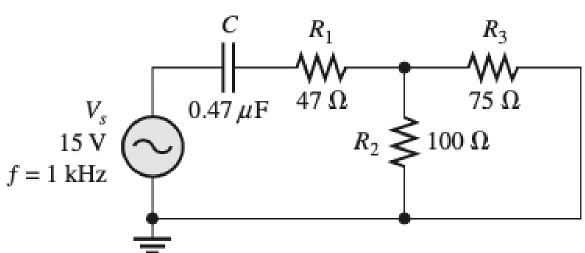
$$z1 = 56 - 79.577j = 137.392 < -35.394$$

$$IT = \frac{V}{Z1} = \frac{10 < 0}{137.392 < -35.394} = 0.0727 < 35.394$$

$$Preal = It^2 * R = (0.0727 < 35.394)^\wedge 2 * 56 = 0.2959 < 70.788\, W$$

$$Qc = It^2 * xc = (0.0727 < 35.394)^2 * 79.577 < -90 = 0.4205 < -19.212w$$

60. Determine P_{real}, P_r, P_a, y FP para el circuito de la figura 15-101. Trace el triángulo de potencia.



$$\text{IT} = \frac{Vs}{Zeq} = \frac{15}{350.3421 < -75.1411} = 0.042815 < 75.1411(A)$$

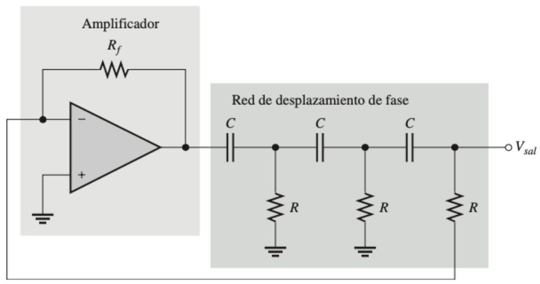
$$Pr = It^2 * R = (0.042815 < 75.1411)^2 * 89.8471 = 0.1647 < 150.28(\,W)$$

$$Qc = It^2 * xc = (0.042815 < 75.1411)^2 * (-338.27) = 0.620 < -29.7178(W)$$

$$Qc = IT * Vt = (0.042815 < 75.1411) * 15v = 0.6422 < 75.1411$$

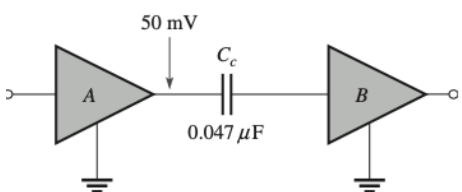
Fp=cos(75.1411)=0.2564

62. Calcule la frecuencia de oscilación para el circuito de la figura 15-62 si todos los capacitores son de 0.0022 μF y todos los resistores de 10 kΩ.



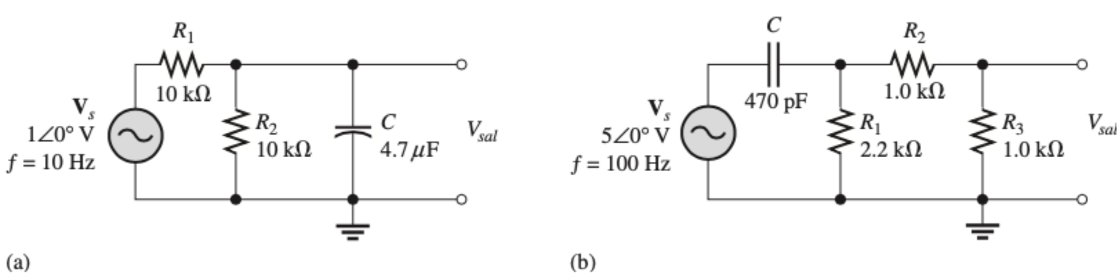
$$fr = \frac{1}{2\pi\sqrt{16} * RC} = \frac{1}{2\pi\sqrt{16} * 10k\Omega * 0.0022uf} = 1.80khz$$

64. El valor rms del voltaje de señal que sale del amplificador *A* en la figura 15-105 es de 50 mV. Si la resistencia de entrada al amplificador *B* es de 10 kΩ, ¿qué tanto de la señal se pierde debido al capacitor de acoplamiento cuando la frecuencia es de 3 kHz?



$$fr = \frac{1}{2\pi\sqrt{16} * RC} = \frac{x}{2\pi\sqrt{16} * 10k\Omega * 0.0022uf} = 3khz$$

***66.** Los capacitores de la figura 15-107 han desarrollado un resistencia de fuga de 2 kΩ. Determine los voltajes de salida en esta condición para cada circuito.



$$xc1 = \frac{-j}{2\pi(10\text{Hz})(4.7) * 10 - 6} = -j3.38627k\Omega$$

$$z1 = \frac{1}{\frac{1}{-j3.38627k\Omega} + \frac{1}{10k\Omega}} = 1.0287 - 3.0379j = 3.20736 < -71.2925$$

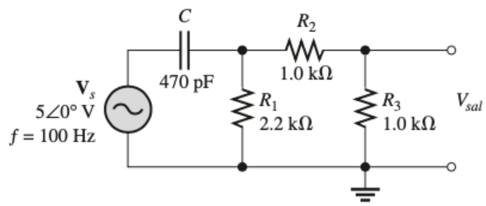
$$Zeq = z1 + 10k = 3.20736 < -71.2925 + 10 = 11.4394 < -15.400$$

$$IT = \frac{V}{Z} = \frac{1 < 0}{11.4394 < -15.400} = 0.08741 < 15.400\ (ma)$$

$$Vsl = I * Z1 = 0.08741 < 15.400\ (ma) * 3.20736 < -71.2925 = 0.2803 < -55.8925(v)$$

68. Determine el voltaje de salida para el circuito de la figura 15-107(b) para cada uno de los siguientes modos de falla, y compárelo con la salida correcta:

(a) *C* abierto **(b)** *C* en cortocircuito **(c)** R_1 abierto **(d)** R_2 abierto **(e)** R_3 abierto



(b)

a) Nos da OV en la salida ya que no se energiza la fase.

b) $Ra = 1 + 1 = 2\text{k}\Omega$

$$Rb = Req = \frac{1}{\frac{1}{2}+\frac{1}{2.2}} = 1.0476\text{k}\Omega$$

$$It = \frac{Vt}{Rt} = \frac{5}{1.0476} = 4.7728(ma)$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{5}{2} = 2.5(ma)$$

$$Vsalida = I * 1 = 2.5(v)$$

c)

$$xc1 = \frac{-j}{2\pi(100\text{Hz})(470) * 10 - 10} = -j33.8627k\Omega$$

$$Zeq = 2 - 33.8627j$$

$$It = \frac{Vt}{Rt} = \frac{5 < 0}{33.9217 < -86.6199} = 0.1473 < 86.61(ma)$$

$$Vsalida = I * 1 = 0.1473 < 86.61 * 1 = 0.1473(v)$$

d) Nos da OV en la salida ya que no se energiza la fase.

e)

$$xc1 = \frac{-j}{2\pi(100Hz)(470) * 10 - 10} = -j33.8627k\Omega$$

$$Zeq = 3.2 - 33.8627j$$

$$It = \frac{Vt}{zt} = \frac{5 < 0}{3.2 - 33.8627j} = 0.1470 < 84.601(ma)$$

$$Vsl = 5(v)$$