1. 3 geradores síncronos estão conectados em estrela em um barramento de forma que a tensão da rede seja igual a: $311{,}09\cos(377t + 60^0)\,V$. O barramento está formado por três condutores cuja impedância é $2 + j5\Omega$. Um motor trifásico com conexão delta está conectado nesse barramento, cuja impedância para cada enrolamento é igual a: $5{,}76 + j3{,}52\Omega$. A partir dessa configuração calcule:

   a) A corrente eficaz de linha (1,5 pontos)
   b) A potência reativa consumida pelo motor, quando se conecta no barramento uma carga equilibrada formada por três capacitores cujo valor de capacitância é 0,02 F (1,5 pontos)
   c) O fator de potência da carga, quando se trocam os três capacitores por um único capacitor com capacitância igual a 0,06 F(2 ponto)

2. Considerando a seguinte transformada de Laplace de *f*(*t*):

$$F(s) = \frac{4s^3 + 15s^2 + s + 30}{s^2 + 5s + 6}$$

   d) Calcule a transformada inversa (2,5 pontos)
   e) Verifique se os valores do teorema de valor final e inicial aplicados a $F(s)$, coincidem com o valor inicial e final de $f(t)$, explique sua resposta (2,5 pontos)

$f(t)$	$F(s)$
$\delta(t)$	1
$u(t)$	$\frac{1}{s}$
e^{-at}	$\frac{1}{s+a}$
t	$\frac{1}{s^2}$
t^n	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
te^{-at}	$\frac{1}{(s+a)^2}$
$t^n e^{-at}$	$\frac{n!}{(s+a)^{n+1}}$
$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2+\omega^2}$
$\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2+\omega^2}$
$\sin(\omega t+\theta)$	$\frac{s\sin\theta+\omega\cos\theta}{s^2+\omega^2}$
$\cos(\omega t+\theta)$	$\frac{s\cos\theta-\omega\sin\theta}{s^2+\omega^2}$
$e^{-at}\sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2+\omega^2}$
$e^{-at}\cos \omega t$	$\frac{s+a}{(s+a)^2+\omega^2}$

*Defined for $t \geq 0$; $f(t) = 0$, for $t < 0$.

$\frac{df}{dt}$	$sF(s) - f(0^-)$
$\frac{d^2f}{dt^2}$	$s^2F(s) - sf(0^-) - f'(0^-)$
$\frac{d^3f}{dt^3}$	$s^3F(s) - s^2f(0^-) - sf'(0^-) - f''(0^-)$
$\frac{d^nf}{dt^n}$	$s^nF(s) - s^{n-1}f(0^-) - s^{n-2}f'(0^-) - \cdots - f^{(n-1)}(0^-)$
$\int_0^t f(x)dx$	$\frac{1}{s}F(s)$
$tf(t)$	$-\frac{d}{ds}F(s)$
$\frac{f(t)}{t}$	$\int_s^\infty F(s)ds$

Connection	Phase voltages/currents	Line voltages/currents
Y-Y	$\mathbf{V}_{an} = V_p\angle 0^\circ$ $\mathbf{V}_{bn} = V_p\angle -120^\circ$ $\mathbf{V}_{cn} = V_p\angle +120^\circ$ Same as line currents	$\mathbf{V}_{ab} = \sqrt{3}V_p\angle 30^\circ$ $\mathbf{V}_{bc} = \mathbf{V}_{ab}\angle -120^\circ$ $\mathbf{V}_{ca} = \mathbf{V}_{ab}\angle +120^\circ$ $\mathbf{I}_a = \mathbf{V}_{an}/\mathbf{Z}_Y$ $\mathbf{I}_b = \mathbf{I}_a\angle -120^\circ$ $\mathbf{I}_c = \mathbf{I}_a\angle +120^\circ$
Y-Δ	$\mathbf{V}_{an} = V_p\angle 0^\circ$ $\mathbf{V}_{bn} = V_p\angle -120^\circ$ $\mathbf{V}_{cn} = V_p\angle +120^\circ$ $\mathbf{I}_{AB} = \mathbf{V}_{AB}/\mathbf{Z}_\Delta$ $\mathbf{I}_{BC} = \mathbf{V}_{BC}/\mathbf{Z}_\Delta$ $\mathbf{I}_{CA} = \mathbf{V}_{CA}/\mathbf{Z}_\Delta$	$\mathbf{V}_{ab} = \mathbf{V}_{AB} = \sqrt{3}V_p\angle 30^\circ$ $\mathbf{V}_{bc} = \mathbf{V}_{BC} = \mathbf{V}_{ab}\angle -120^\circ$ $\mathbf{V}_{ca} = \mathbf{V}_{CA} = \mathbf{V}_{ab}\angle +120^\circ$ $\mathbf{I}_a = \mathbf{I}_{AB}\sqrt{3}\angle -30^\circ$ $\mathbf{I}_b = \mathbf{I}_a\angle -120^\circ$ $\mathbf{I}_c = \mathbf{I}_a\angle +120^\circ$
Δ-Δ	$\mathbf{V}_{ab} = V_p\angle 0^\circ$ $\mathbf{V}_{bc} = V_p\angle -120^\circ$ $\mathbf{V}_{ca} = V_p\angle +120^\circ$ $\mathbf{I}_{AB} = \mathbf{V}_{ab}/\mathbf{Z}_\Delta$ $\mathbf{I}_{BC} = \mathbf{V}_{bc}/\mathbf{Z}_\Delta$ $\mathbf{I}_{CA} = \mathbf{V}_{ca}/\mathbf{Z}_\Delta$	Same as phase voltages $\mathbf{I}_a = \mathbf{I}_{AB}\sqrt{3}\angle -30^\circ$ $\mathbf{I}_b = \mathbf{I}_a\angle -120^\circ$ $\mathbf{I}_c = \mathbf{I}_a\angle +120^\circ$
Δ-Y	$\mathbf{V}_{ab} = V_p\angle 0^\circ$ $\mathbf{V}_{bc} = V_p\angle -120^\circ$ $\mathbf{V}_{ca} = V_p\angle +120^\circ$ Same as line currents	Same as phase voltages $\mathbf{I}_a = \dfrac{V_p\angle -30^\circ}{\sqrt{3}\mathbf{Z}_Y}$ $\mathbf{I}_b = \mathbf{I}_a\angle -120^\circ$ $\mathbf{I}_c = \mathbf{I}_a\angle +120^\circ$

$$S = \sqrt{3}V_L (I_L)^* = |P| + j|Q|$$

$$|S| = \sqrt{3}V_L I_L$$

$$|P| = \sqrt{3}V_L I_L \cos\varphi$$

$$|Q| = \sqrt{3}V_L I_L \sin\varphi$$

$$\dot{Z}_{AB} = \dot{Z}_{BC} = \dot{Z}_{CA} = Z$$

$$\dot{Z}_A = \dot{Z}_B = \dot{Z}_C = \frac{Z}{3}$$