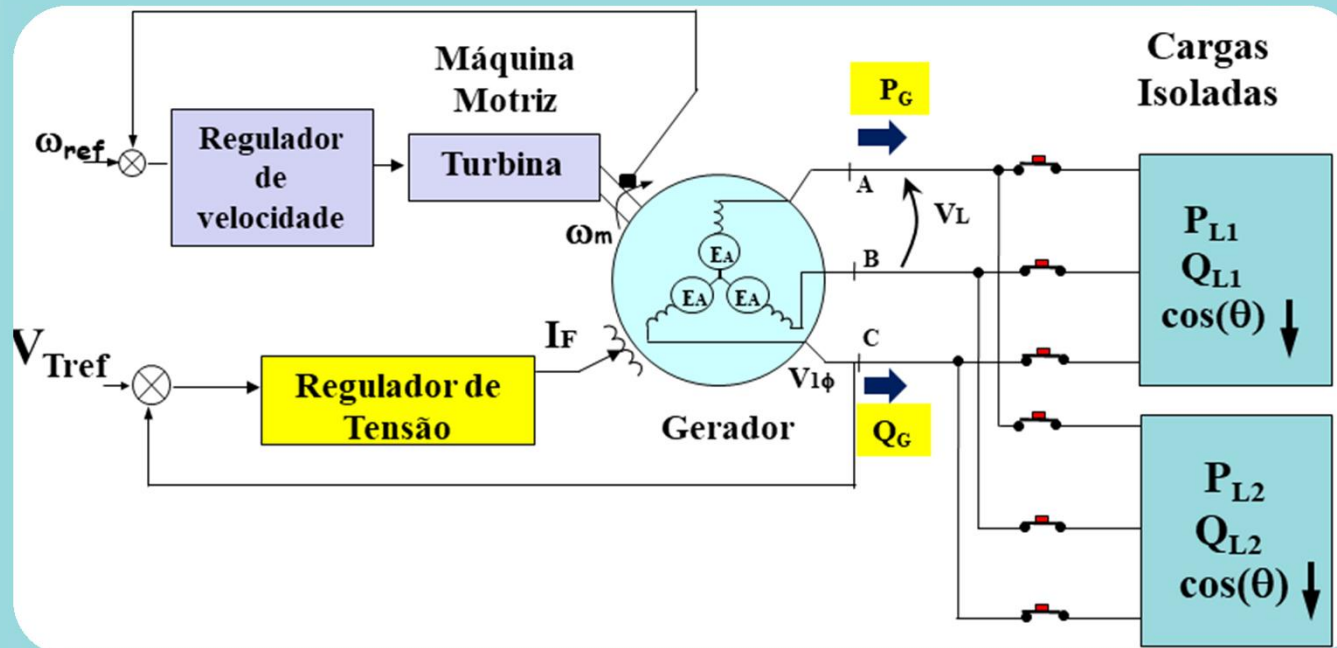
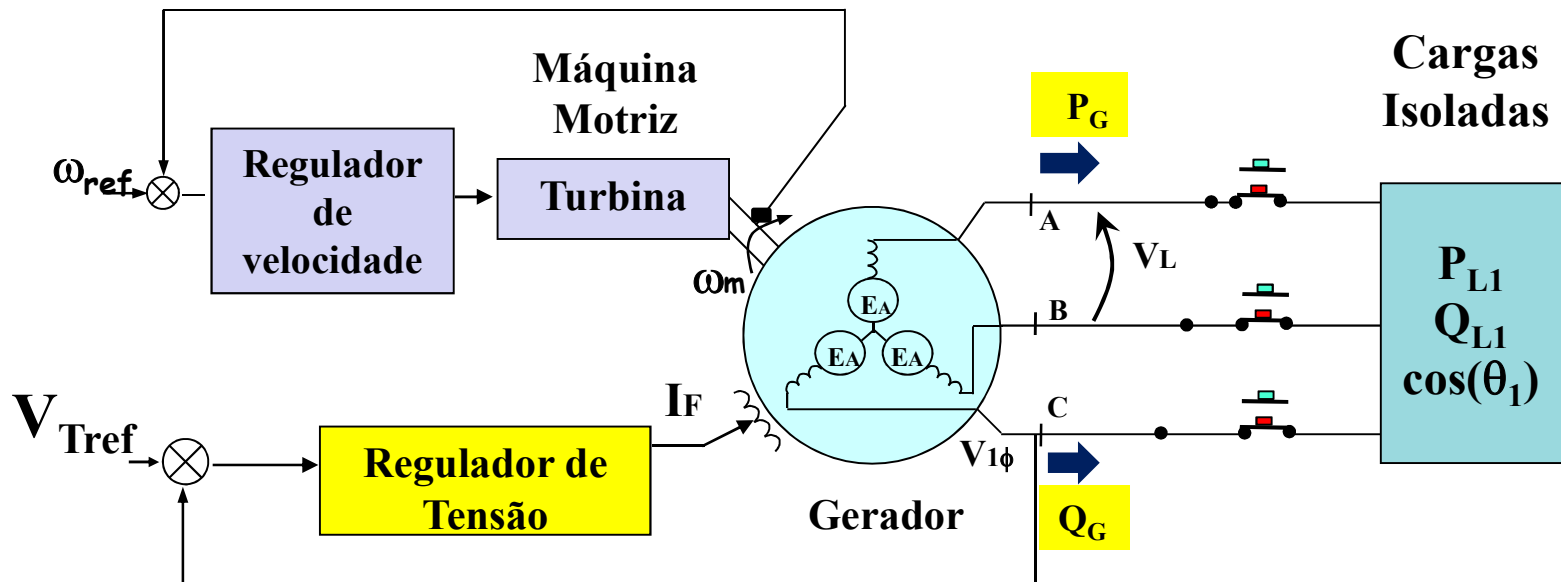


SEL 0422 – Máquinas Elétricas



Máquinas síncronas: Efeito da mudança de carga sobre um gerador que opera isolado

Gerador operando com cargas isoladas



Em vazio: $V_{1\phi} = E_A$

Em carga: $V_{1\phi} \neq E_A$ (efeito da reação de armadura, reatância de dispersão e resistência de armadura)

Circuito equivalente monofásico

$$V_{\phi} = E_A - I_A \cdot jX_{arm} - jX_l \cdot I_A - R_A \cdot I_A$$

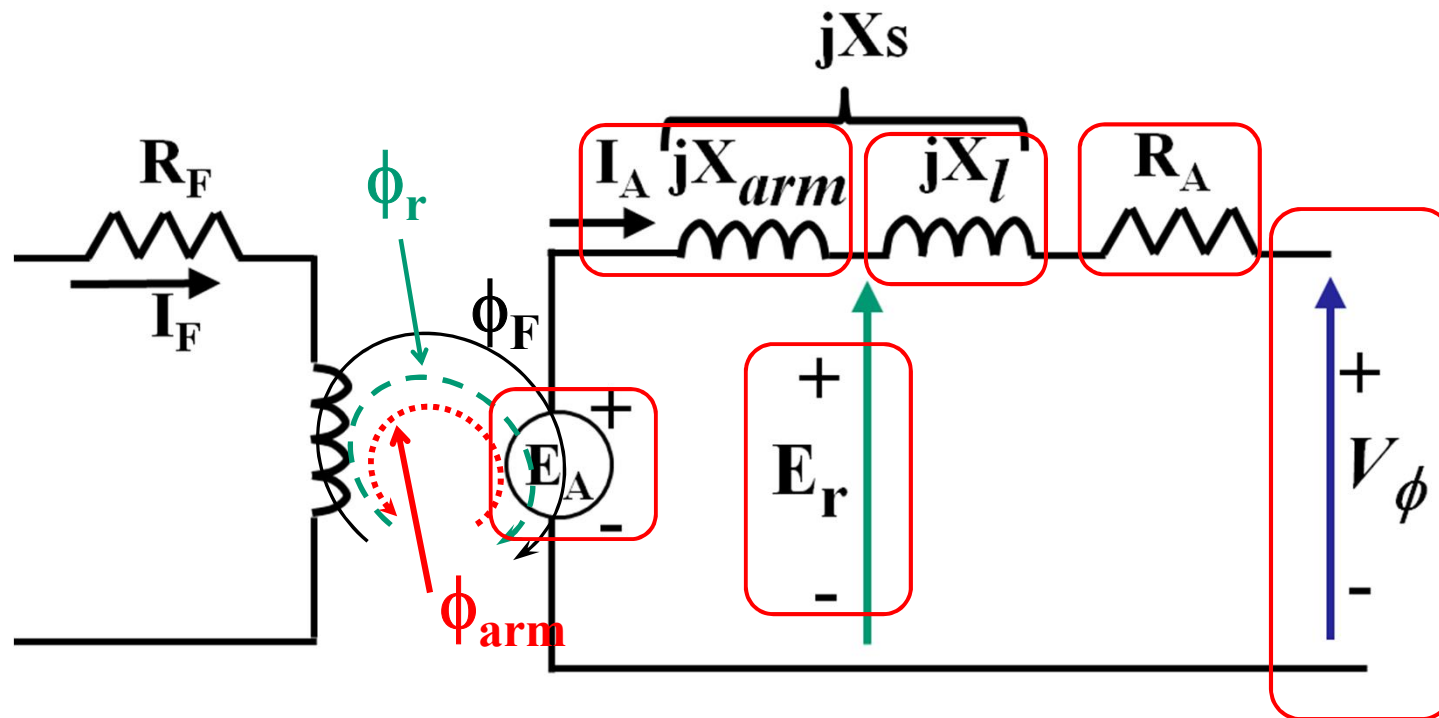
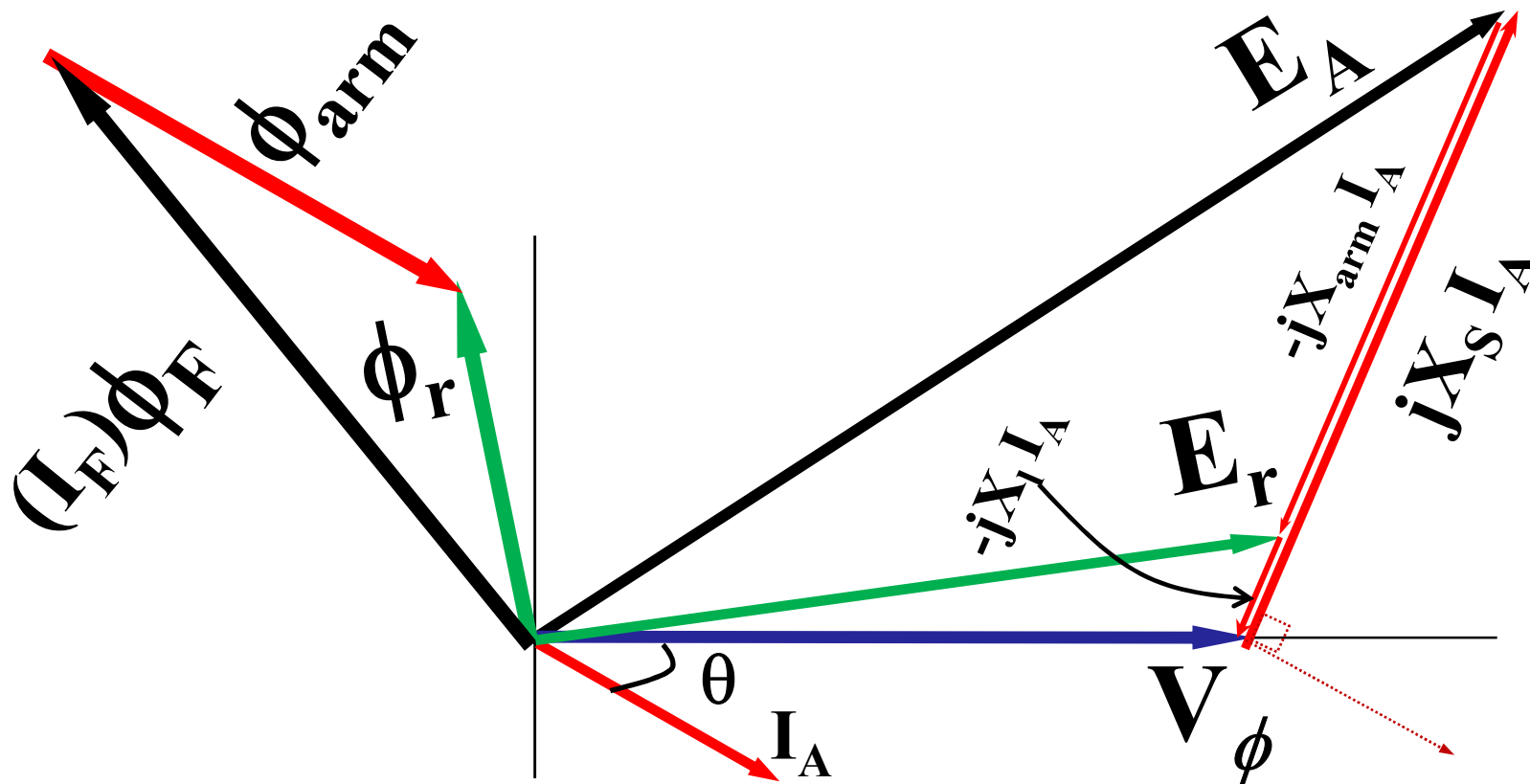
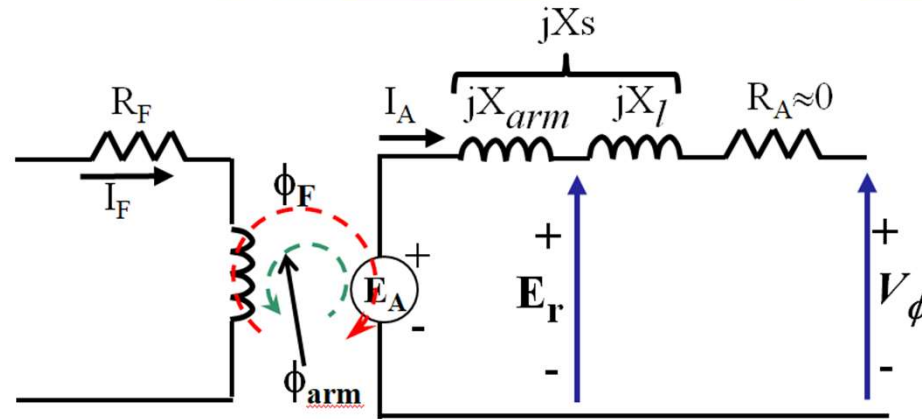


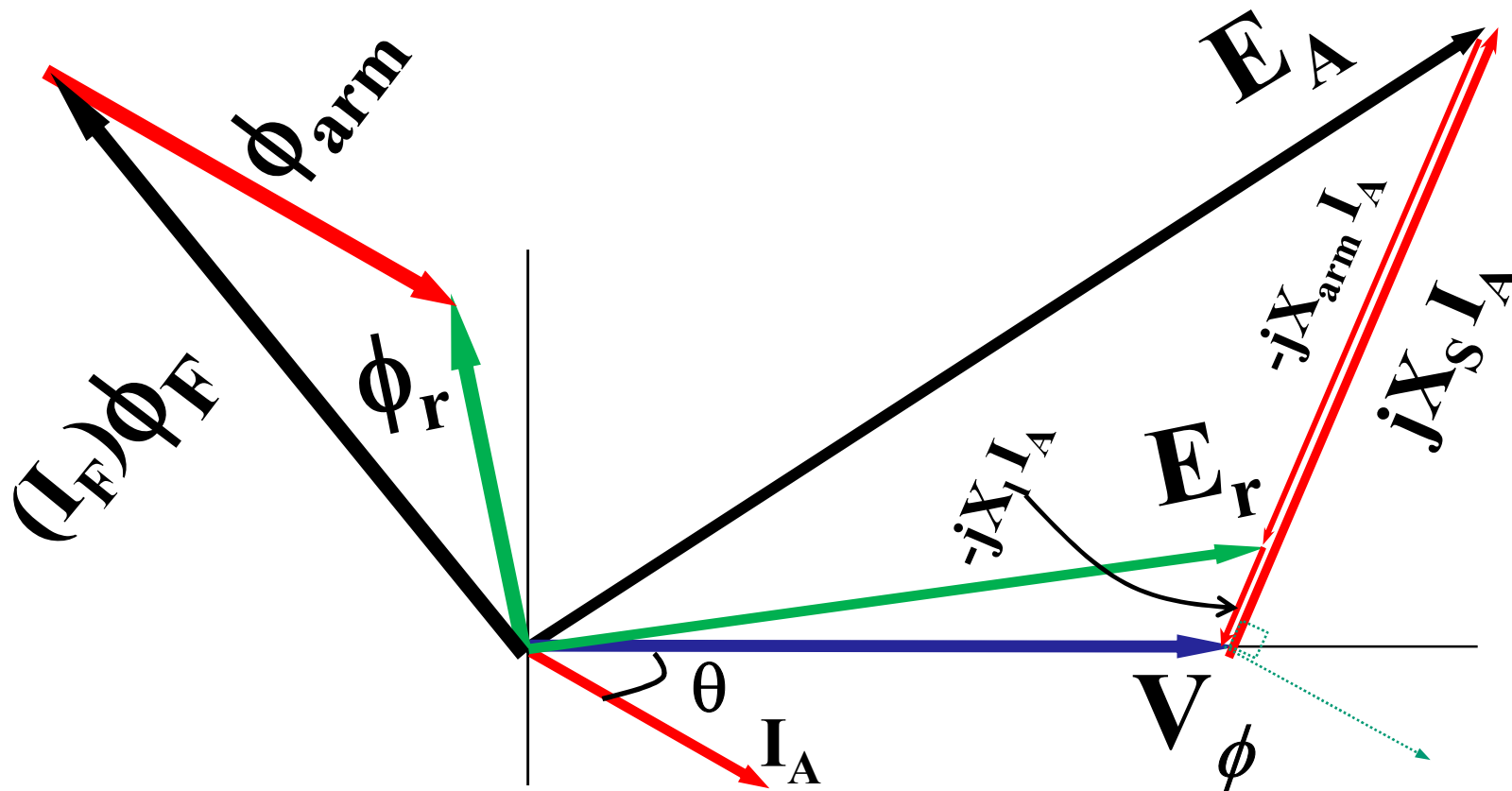
Diagrama de fluxos e tensões para carga com fdp indutivo



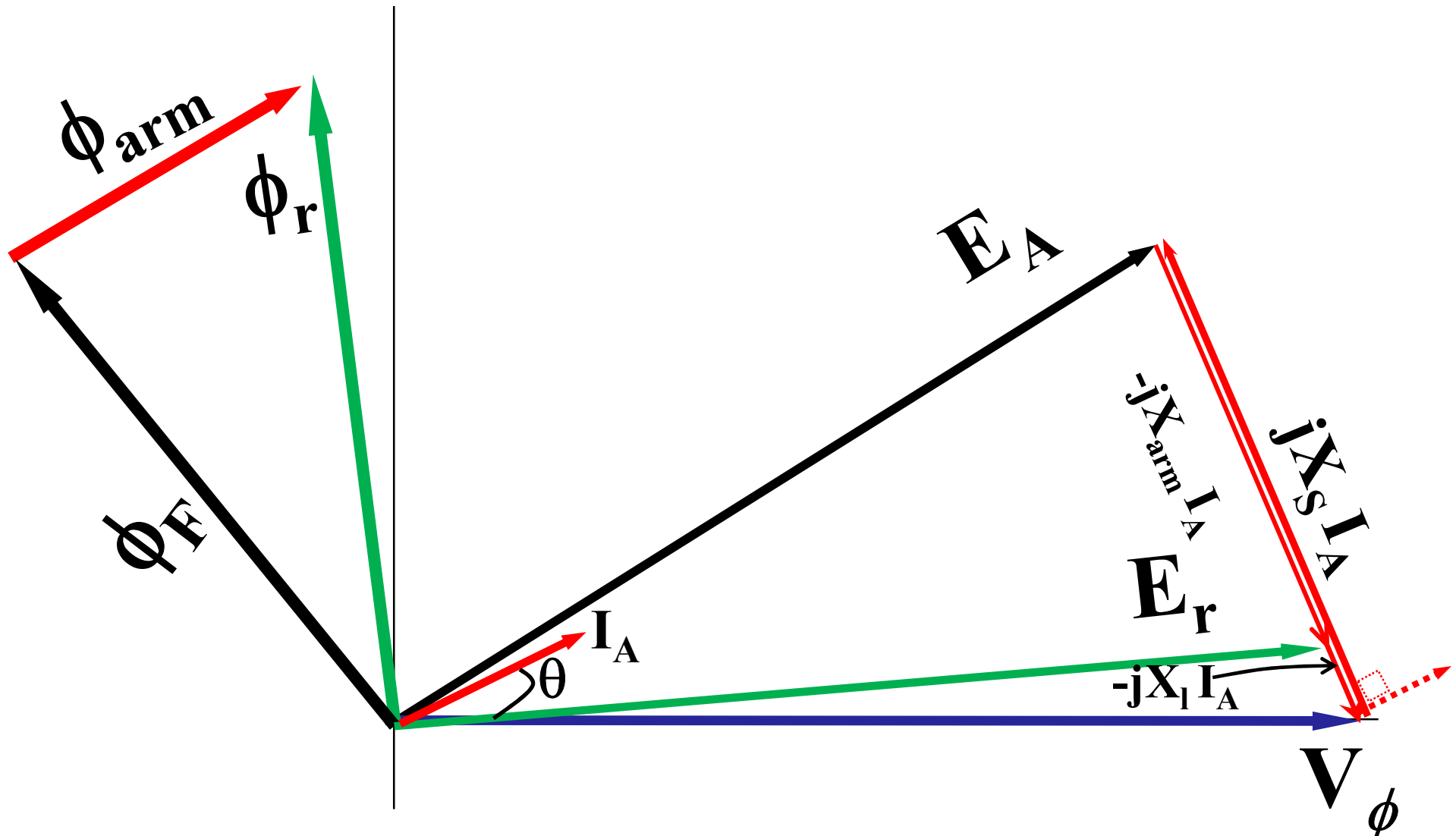
Cargas com fator de potência indutivo:

$\phi_r < \phi_F$ \Rightarrow ϕ_{arm} tem efeito desmagnetizante

$E_r < E_A$ \Rightarrow $|V_\phi| < |E_A|$ \Rightarrow Reg. de Tensão (RV) > 0



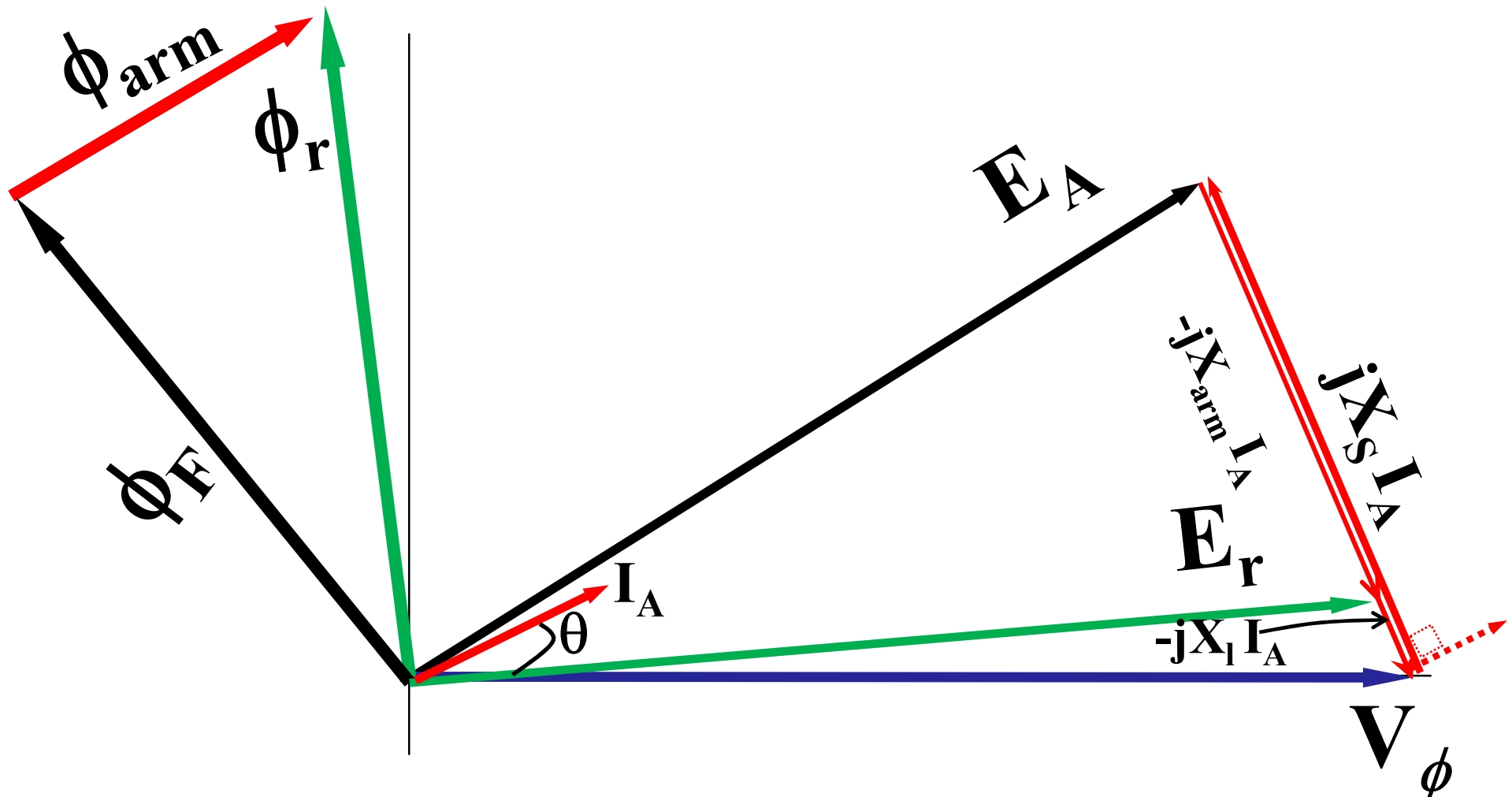
Cargas com fator de potência capacitivo:



Cargas com fator de potência capacitivo:

$\phi_r > \phi_F$ $\Rightarrow \phi_{\text{arm}}$ tem efeito magnetizante

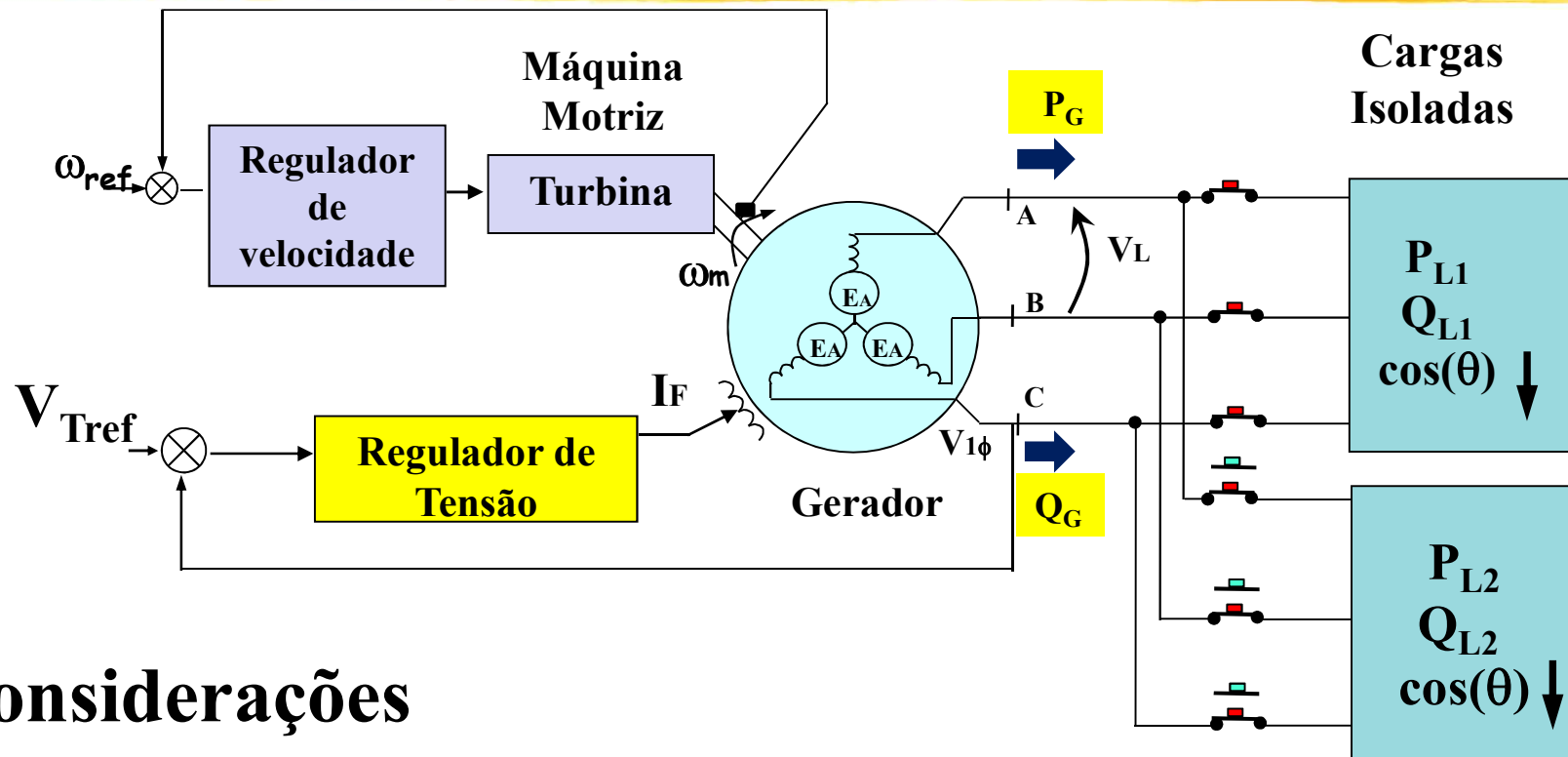
$E_r > E_A$ $\Rightarrow |V_{1\phi}| > |E_A|$ \Rightarrow Reg. de Tensão (RV) < 0



Gerador operando com cargas isoladas

Efeito tensão terminal ao incluir uma segunda carga com o mesmo fator de potência

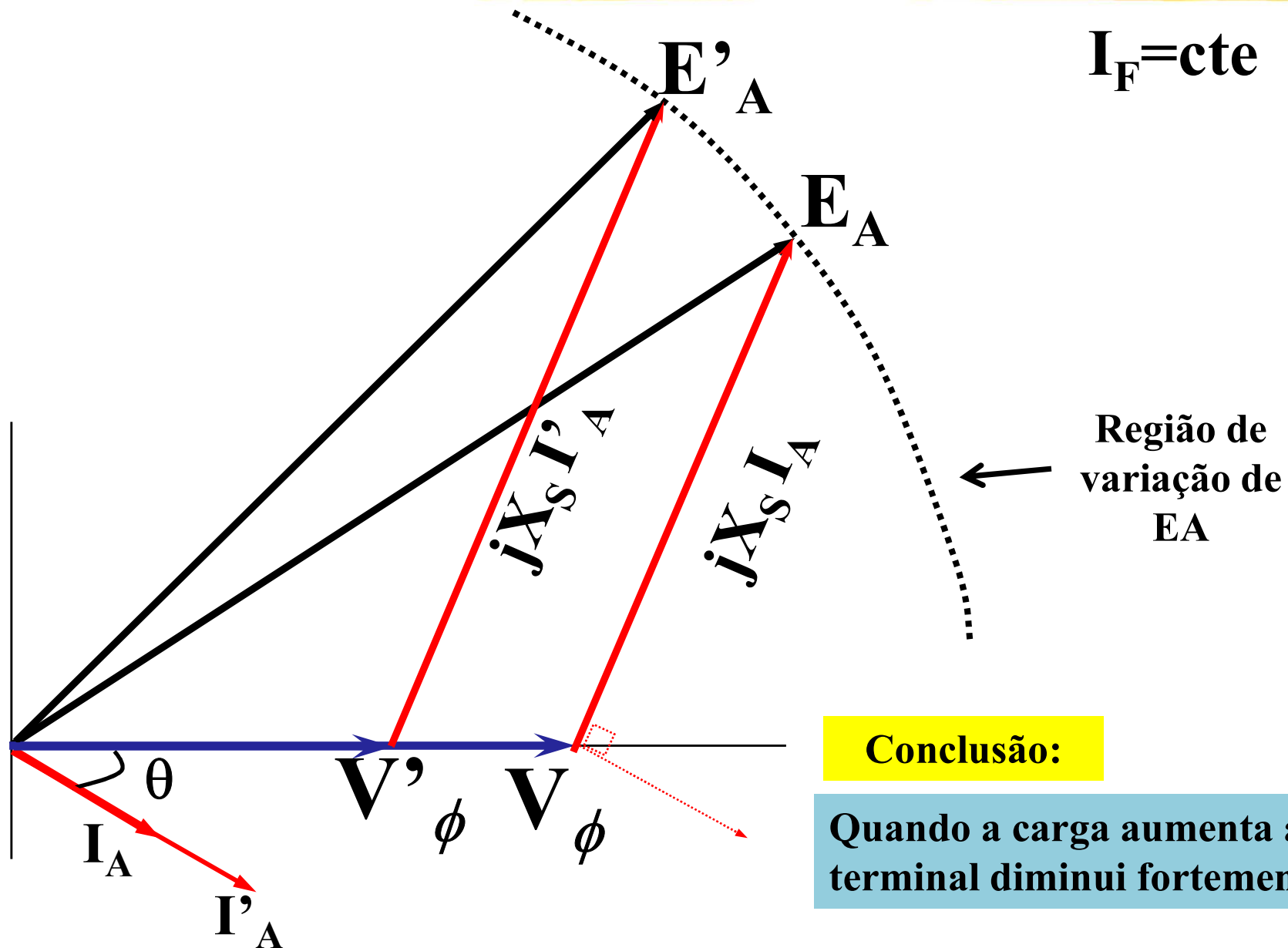
Incluindo uma segunda carga com mesmo fdp ind.



Considerações




- 1 A nova potência ativa da carga, P_{L2} , faz com que a velocidade do gerador (ω_m) diminua.
- 2 Esta diminuição é compensado pelo regulador de velocidade ($\omega_m = cte$).
- 3 Analisa-se o efeito na tensão terminal, $V_{1\phi}$, devido à segunda carga **sem alterar a corrente de campo**

Incluindo uma segunda carga com mesmo fdp indutivo

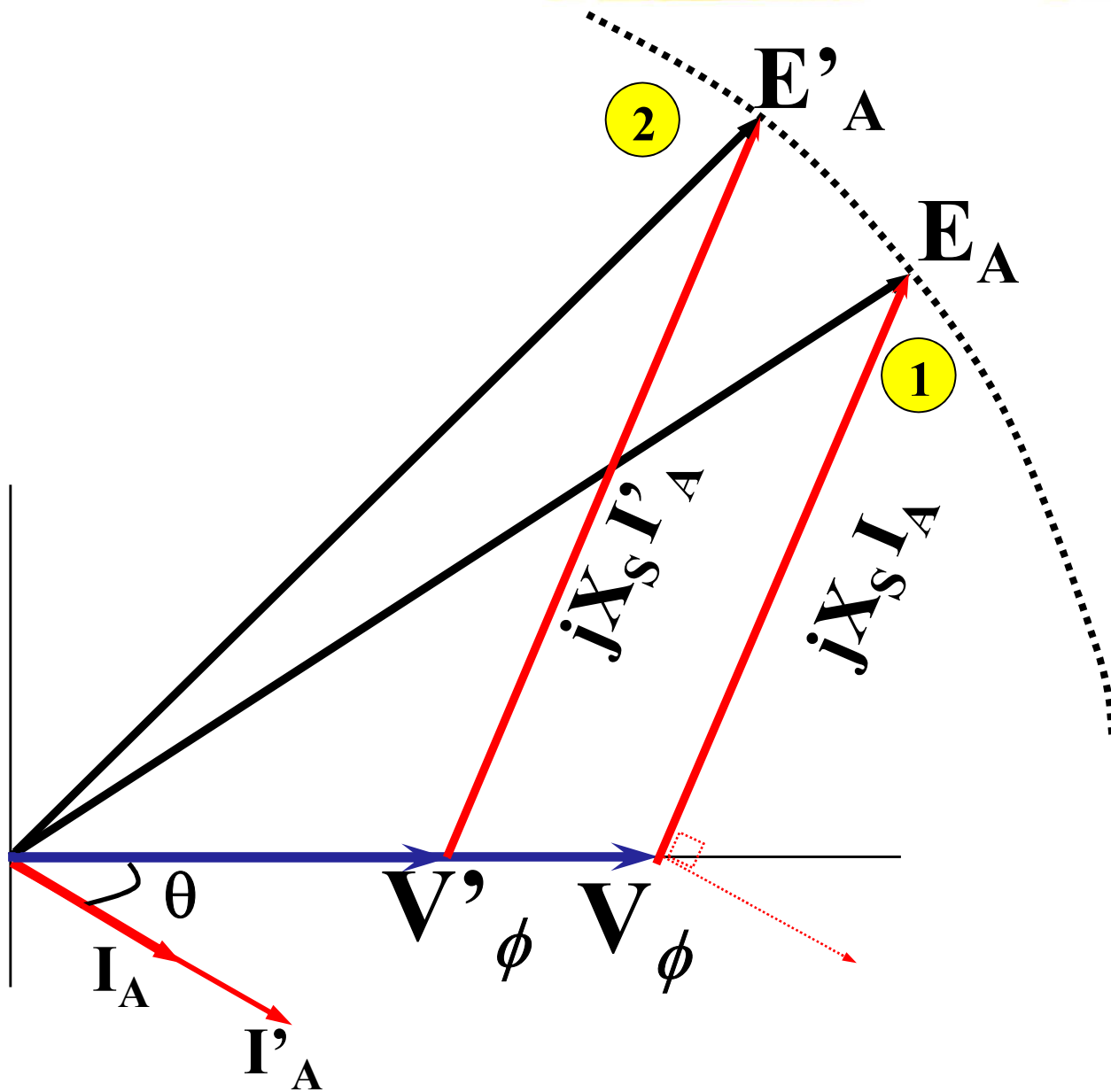


Qual deve ser a atitude do operador para retornar a tensão terminal original?

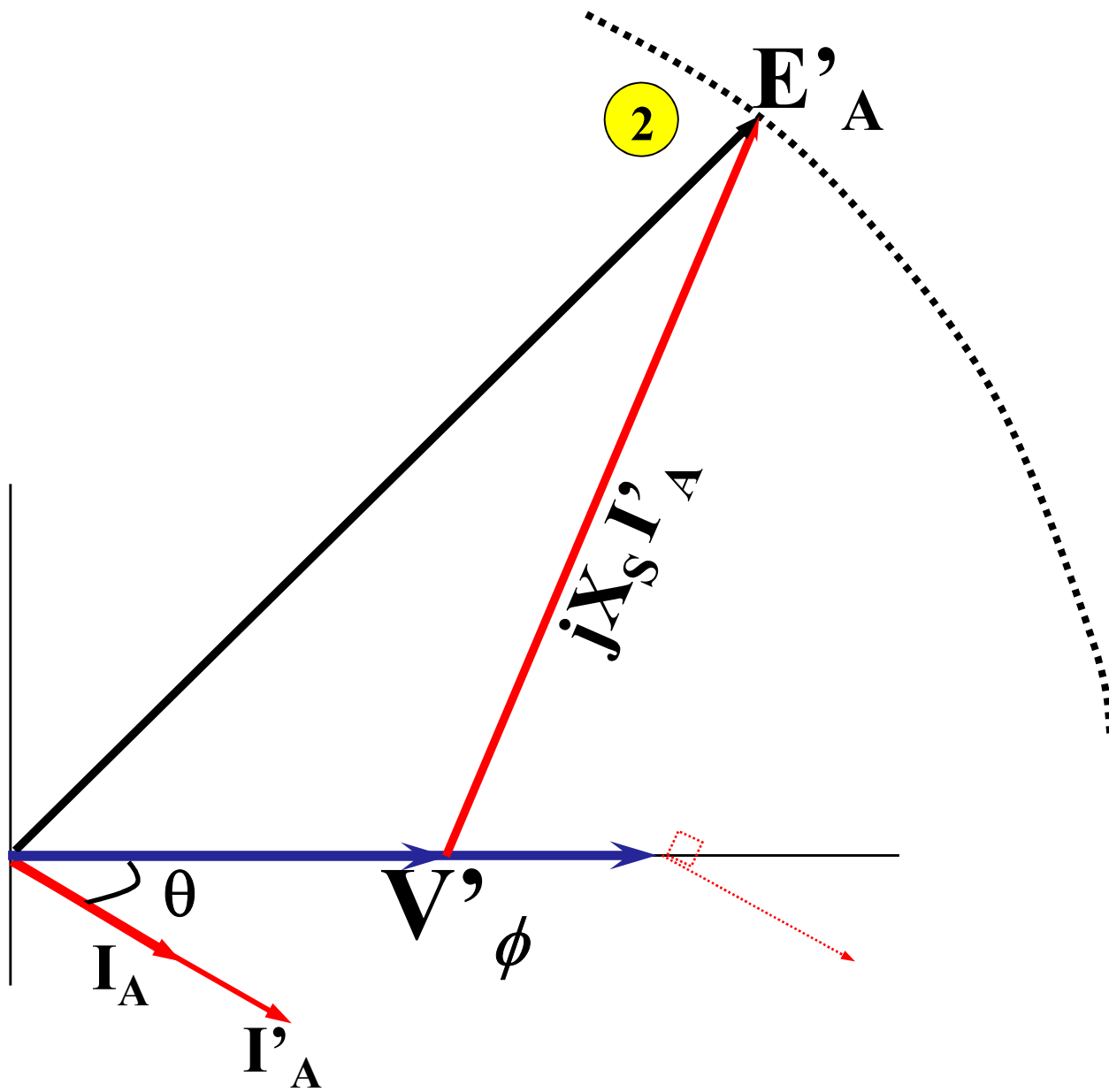
$$V_{\phi} = E_A - I_A \cdot jX_{arm} - jX_l \cdot I_A - R_A \cdot I_A$$


 $I_F \rightarrow I_F = V_F / R_F$   **(Diminuir R_F)**

**Como ficará o diagrama fasorial
após o aumento da corrente de
campo, portanto E_A ?**

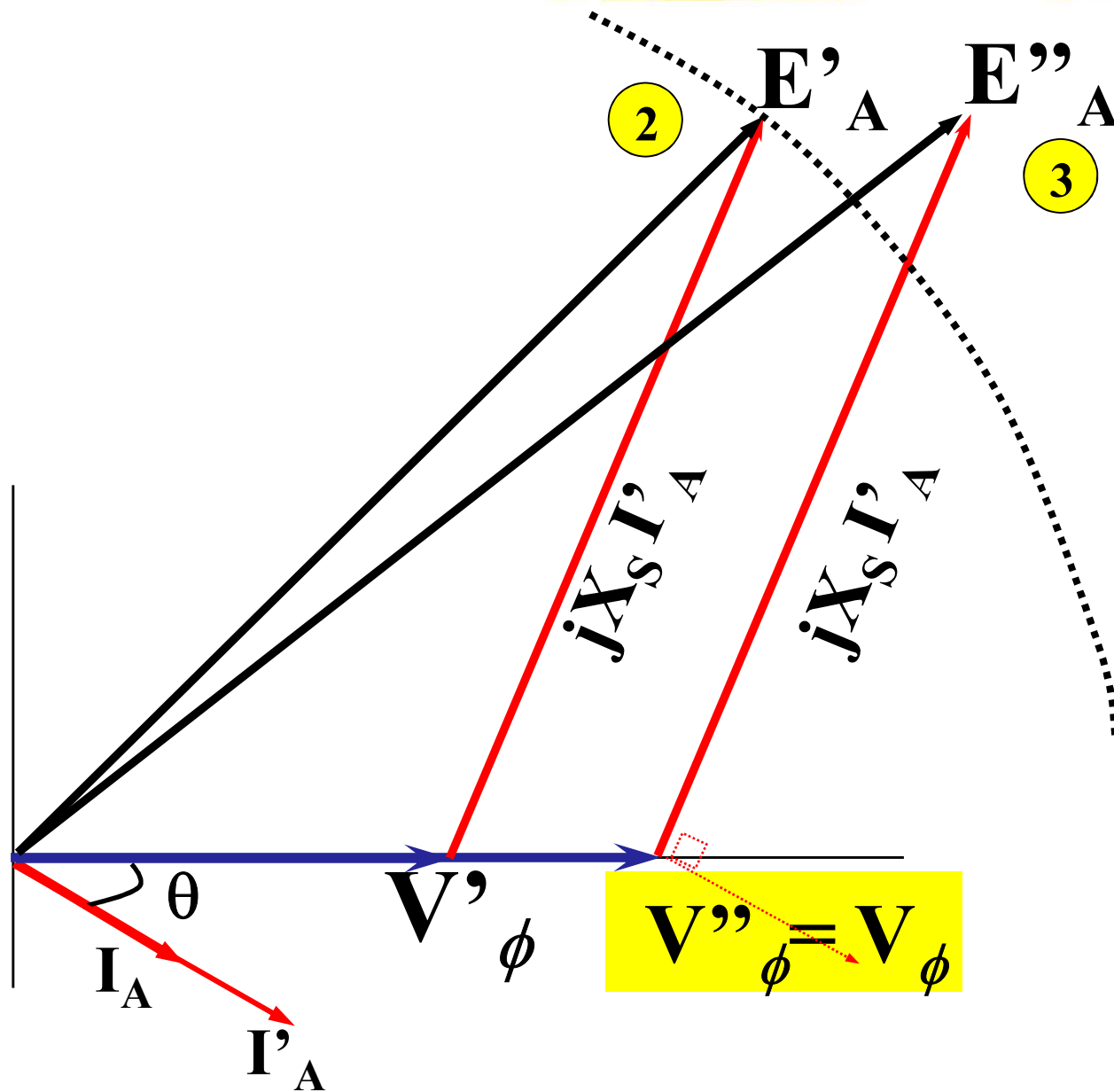


- ① Original
- ② Após a carga



2 Após a carga

Diagrama fasorial antes e depois de aumento de I_f



2 Após a carga

3 Após aumento da I_f

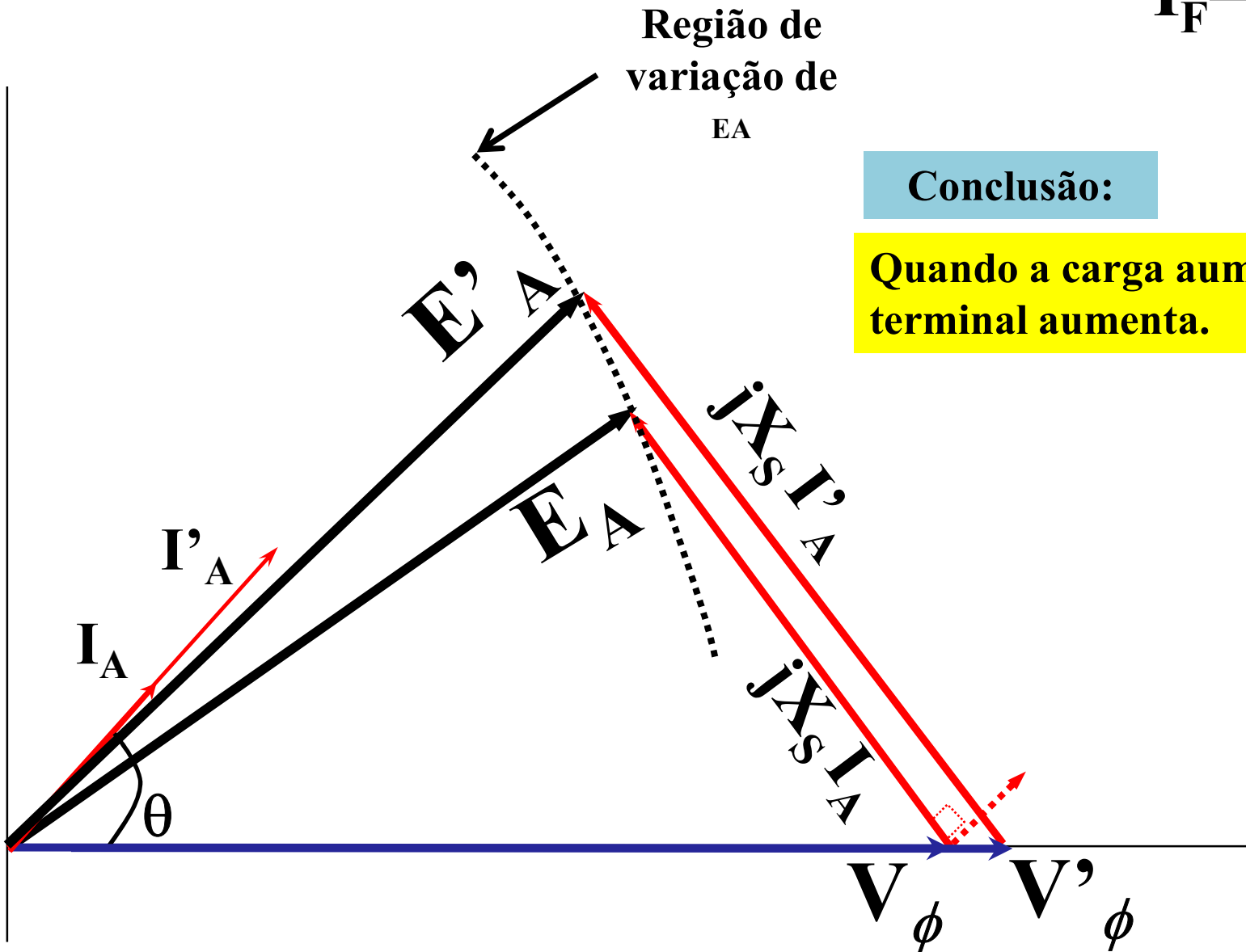
$$E''_A > E'_A$$

$$I''_F > I'_F$$

Considerando que inicialmente o gerador opera com fdp capacitiva e será incluída uma segunda carga capacitiva

Cargas com fator de potência capacitivo:

$$I_F = \text{cte}$$




Conclusão:

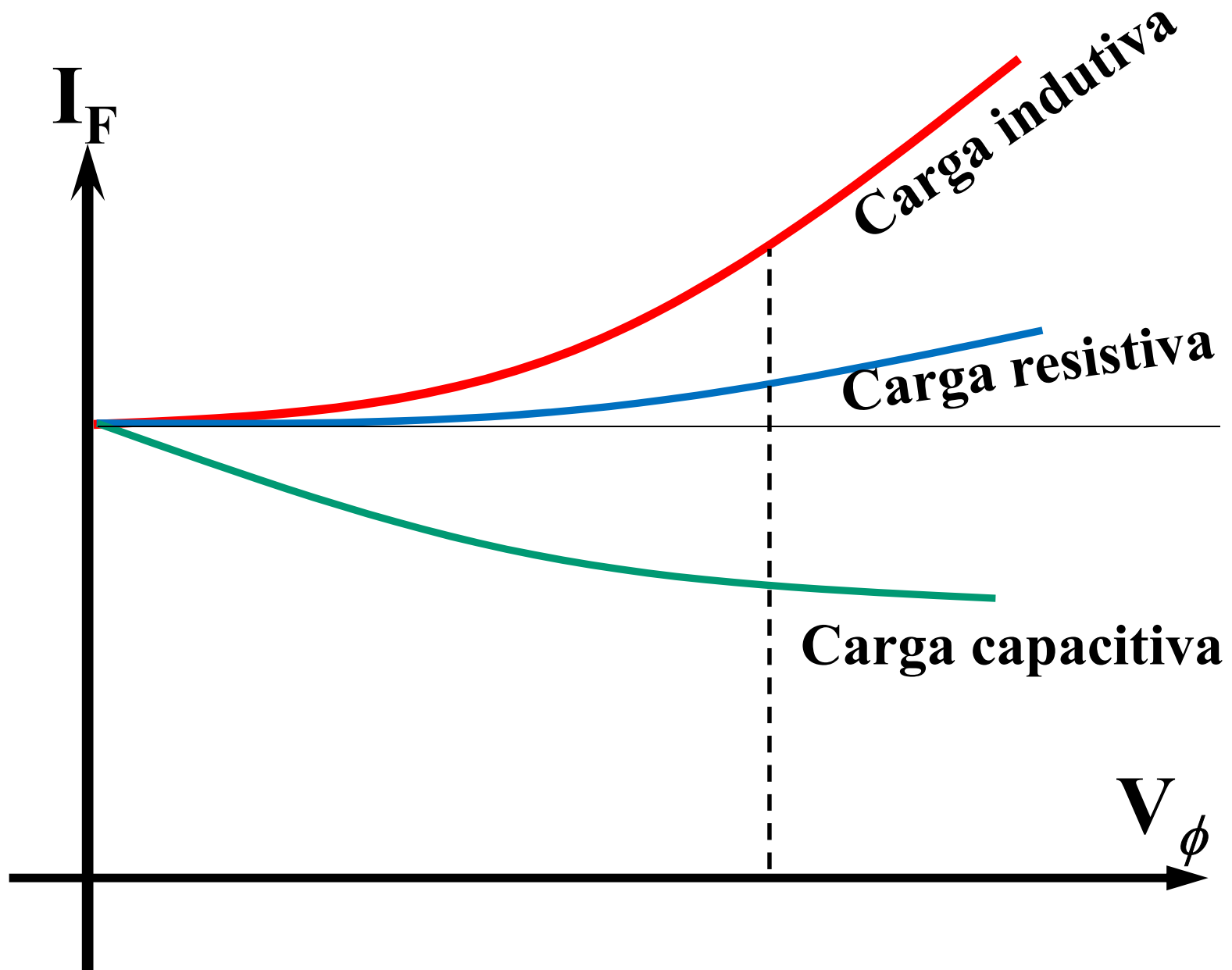
Quando a carga aumenta a tensão terminal aumenta.

Qual deve ser a atitude do operador para retornar a tensão terminal original?




$$\downarrow V_{\phi} = \downarrow E_A - I_A \cdot jX_{arm} - jX_l \cdot I_A - R_A \cdot I_A$$


 $\downarrow \mathbf{I}_F \rightarrow \mathbf{I}_F = V_F / \mathbf{R}_F \uparrow$ (Aumentar \mathbf{R}_F)

Variação da corrente de excitação (I_F) para manter V_ϕ constante



Resumo:

Cargas fdp	Efeito	V_{ϕ}	Ação operador
Indutivas	Desmagnetizante (forte)	Diminui (forte)	 I_f
Resistivas	Desmagnetizante (leve)	Diminui (leve)	 I_f
Capacitivas	Magnetizante	Aumenta	 I_f