

STABILITATEA SI CONTROLUL SISTEMELOR ELECTROENERGETICE

Stabilitatea tranzitorie

Masuri de imbunatatire

Masuri de imbunatatire a ST

Masura de baza:

reducerea puterii de accelerare ($P_0 - P_e$)

Cum ?

- prin creșterea puterii electromagnetice P_e
- prin micșorarea puterii mecanice P_0
- prin modificarea artificială a arilor de accelerare și / sau frânare.

Masuri de imbunatatire a ST

Masuri sau factori de influenta (1 / 2) :

- Reducerea timpului de deconectare a defectului care a produs perturbația;
- Răspunsul generatorului sincron pe durata perturbației, manifestat în funcție de tipul și locul defectului;
- Gradul de încărcare a generatorului sincron în regimul permanent premergător perturbației;
- Utilizarea protecțiilor RAR (Reanclanșarea Automată Rapidă) pentru eliminarea defectelor pasagere și creșterea ariei de frânare;

Masuri de imbunatatire a ST

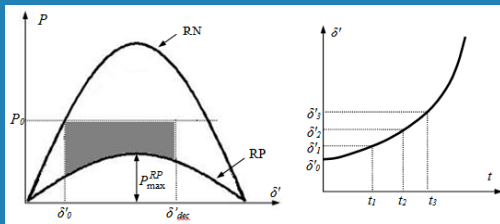
Masuri sau factori de influenta (2 / 2) :

- Creșterea curentului de excitație și a t.e.m. E' prin aplicarea așa-numitei proceduri de *forțare a excitației*;
- Influența regulatorului automat de viteză al turbinei și reducerea puterii mecanice la arborele acesteia;
- Modificarea parametrilor rețelei;
- Utilizarea transformatoarelor reglatoare de fază.

Masuri de imbunatatire a ST

Influenta timpului de deconectare (1/5)

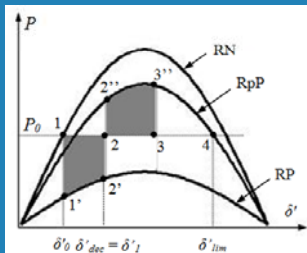
Caracteristici de putere si evolutia unghiului rotoric:



Masuri de imbunatatire a ST

Influenta timpului de deconectare (2/5)

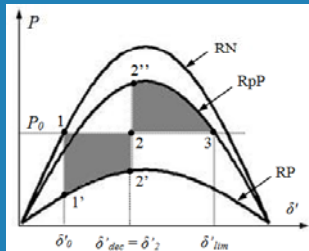
Sistem stabil cu rezerva de stabilitate



Masuri de imbunatatire a ST

Influenta timpului de deconectare (3/5)

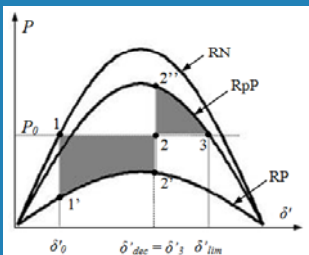
Sistem stabil fara rezerva de stabilitate



Masuri de imbunatatire a ST

Influenta timpului de deconectare (4/5)

Sistem instabil



Masuri de imbunatatire a ST

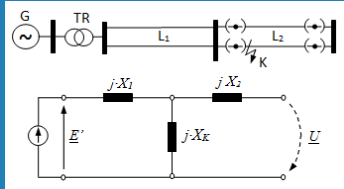
Influenta timpului de deconectare (5/5)

Concluzii

Cele trei cazuri particulare ale perechii „timp de deconectare – unghi de deconectare” prezentate mai sus evidențiază efectul direct pe care valoarea timpului de deconectare îl are asupra stabilității tranzitorii a sistemului. Astfel, cu cât timpul de deconectare a defectului este mai mic, cu atât sistemul își menține stabilitatea cu o rezervă de stabilitate mai mare. Dimpotrivă, creșterea timpului de deconectare determină apropierea de limita stabilității tranzitorii și creșterea riscului de instabilitate a sistemului.

Masuri de imbunatatire a ST

Influenta tipului defectului (1/3)



$$X = X_1 + X_2 + \frac{X_1 \cdot X_2}{X_K} = X'_d + X_T + X_{L1} + X_{L2} + \frac{X_1 \cdot X_2}{X_K} = X_n + \frac{X_1 \cdot X_2}{X_K}$$

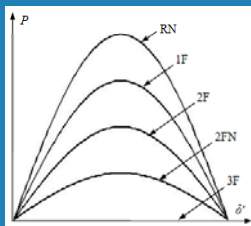
$$X_n = X'_d + X_T + X_{L1} + X_{L2}$$

Masuri de imbunatatire a ST

Influenta tipului defectului (2/3)

Reactanta defectului

Tip scurtcircuit	X_K
Monofazat (1F)	$X_K = X_i + X_h$
Bifazat (2F)	$X_K = X_i$
Bifazat cu punere la pământ (2FN)	$X_K = \frac{X_i \cdot X_h}{X_i + X_h}$
Trifazat (3F)	$X_K = 0$

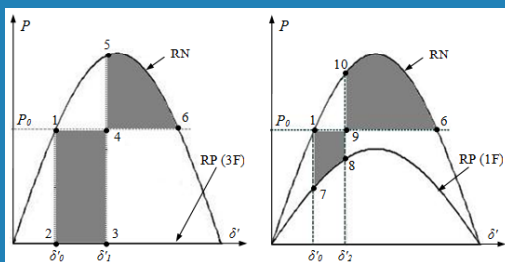


Masuri de imbunatatire a ST

Influenta tipului defectului (3/3)

Scurtcircuit monofazat

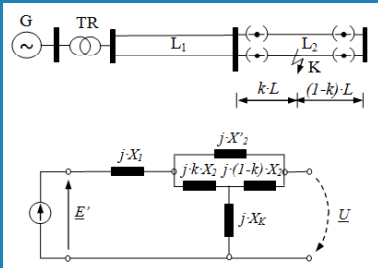
Scurtcircuit trifazat



Masuri de imbunatatire a ST

Influenta locului defectului (1/2)

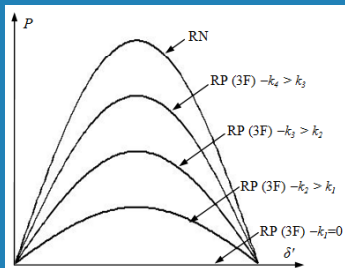
Schema monofilara si localizarea defectului



Masuri de imbunatatire a ST

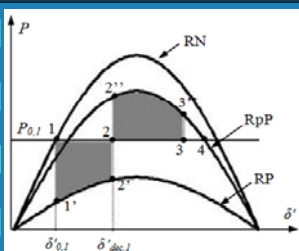
Influenta locului defectului (2/2)

Caracteristici de putere



Masuri de imbunatatire a ST

Influenta gradului de incarcare a GS (1/2)

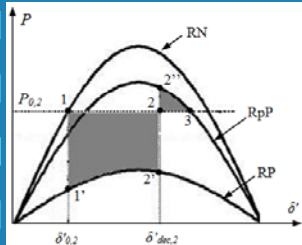


Cazul I – incarcare la
 $P_{mec} = P_{0,1}$

$$A_{acc,1} = \int_{\delta'_{0,1}}^{\delta'_{dec,1}} (P_{0,1} - P_{max}^{RP}) \cdot \sin \delta' \cdot d\delta' = P_{0,1} \cdot \Delta \delta'_{dec,1} + P_{max}^{RP} \cdot (\cos \delta'_{dec,1} - \cos \delta'_{0,1})$$

Masuri de imbunatatire a ST

Influenta gradului de incarcare a GS (2/2)



Cazul II – incarcare la
 $P_{mec} = (1+k) P_{0,1}$

$$A_{dec,2} = \int_{\delta'_{0,2}}^{\delta'_{dec,2}} [(1+k) \cdot P_{0,1} - P_{max}^{RP} \cdot \sin \delta'] \cdot d\delta' = (1+k) \cdot P_{0,1} \cdot \Delta\delta'_{dec,2} + P_{max}^{RP} \cdot (\cos \delta'_{dec,2} - \cos \delta'_{0,2})$$

Masuri de imbunatatire a ST

Influenta sistemelor de protectie RAR (1/4)

RAR - reanclansare automată rapidă

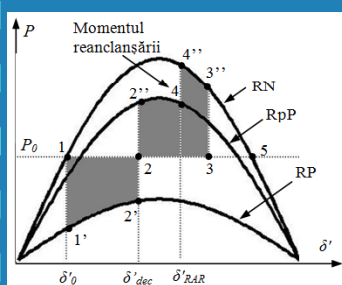
Defect cu caracter pasager – daca elementul de circuit afectat este deconectat un interval de timp suficient de lung pentru ca arcul la locul de defect sa se stinga – restabilirea schemei normale de functionare este posibilă prin reconectarea aceluși element.

Efect

In urma unui ciclu de RAR reușit, punctul de functionare revine de pe caracteristica post-perturbatie pe caracteristica de regim normal, ceea ce poate contribui la creșterea ariei de frânare maximă disponibilă și la menținerea funcționării stabile a sistemului.

Masuri de imbunatatire a ST

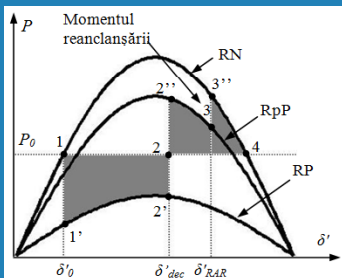
Influenta sistemelor de protectie RAR (2/4)



Influenta RAR asupra stabilității tranzitorii a sistemului simplu în cazul unui defect pasager – menținerea stabilității.

Masuri de imbunatatire a ST

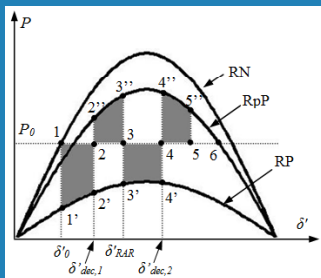
Influenta sistemelor de protectie RAR (3/4)



Influența RAR asupra stabilității tranzitorii a sistemului simplu în cazul unui defect pasager – pierderea stabilității.

Masuri de imbunatatire a ST

Influenta sistemelor de protectie RAR (4/4)

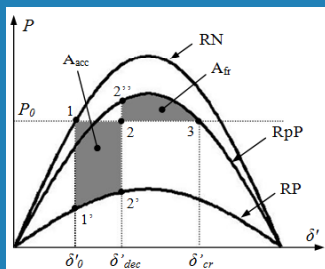


Influența RAR asupra stabilității tranzitorii a sistemului simplu în cazul unui defect permanent – menținerea stabilității.

Masuri de imbunatatire a ST

Influenta reglajului de tensiune RAT (1/3)

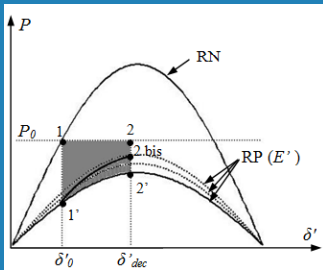
Cazul t.e.m. $E' = \text{ct.}$



Masuri de imbunatatire a ST

Influenta reglajului de tensiune RAT (2/3)

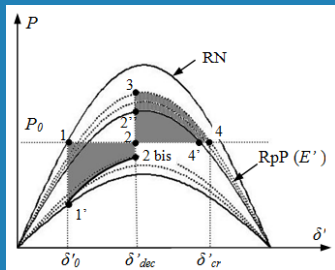
Cazul fortarii excitatiei (pe durata defectului)



Masuri de imbunatatire a ST

Influenta reglajului de tensiune RAT (3/3)

Cazul fortarii excitatiei (dupa deconectarea defectului)



Masuri de imbunatatire a ST

Influenta regulatorului de viteza RAV (4/4)

