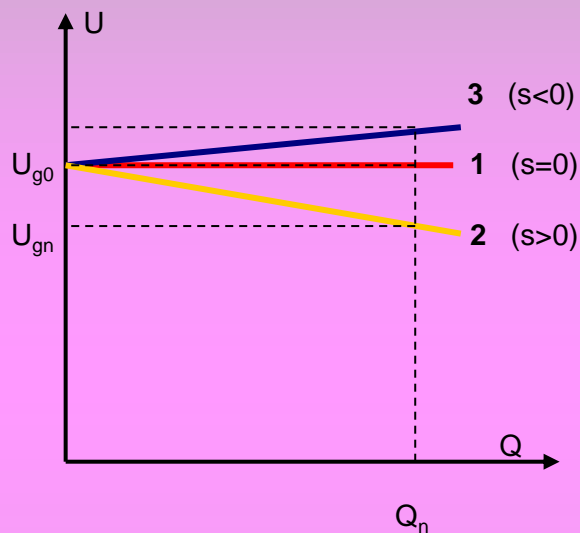


Algorytm działania wieloparametrowego regulatora generatora

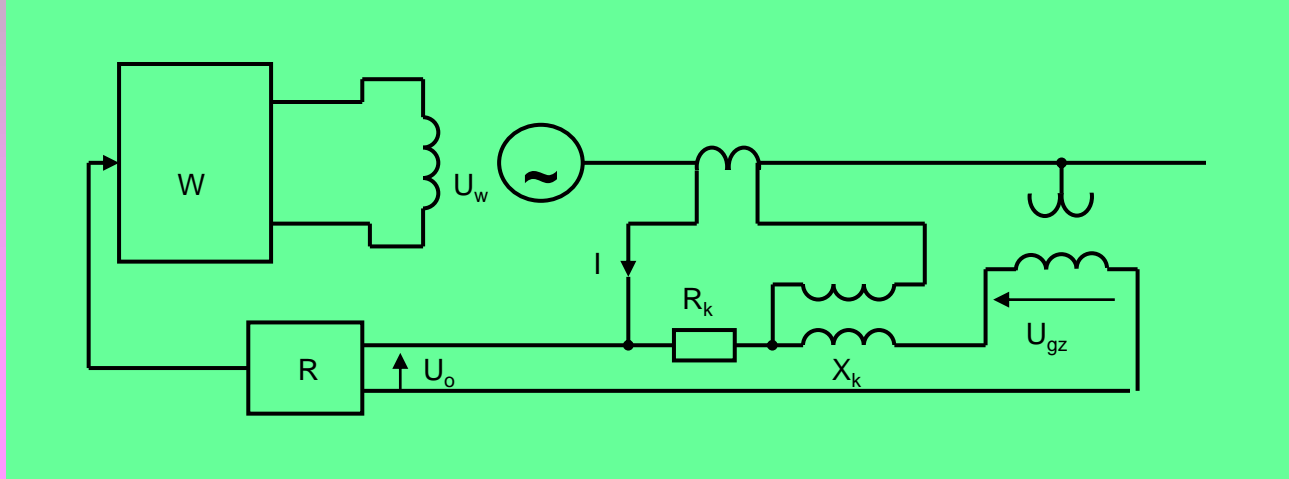
Statyzm charakterystyki

$$s = \frac{U_{g0} - U_{gn}}{Q_n}$$



- 1) $s = 0$ – charakterystyka astatyczna,
- 2) $s > 0$ – charakterystyka statyczna,
- 3) $s < 0$ – charakterystyka antystatyczna.

Schemat regulatora napięcia

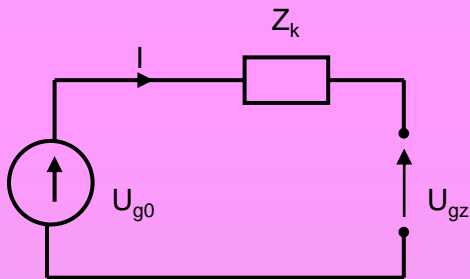


$$U_{gz} = U_{g0} - R_k I_P - X_k I_Q$$

R_k, X_k – parametry w układzie kompensacji prądowej,

I_P, I_Q – składowa czynna i bierna prądu stojana.

Kompensacją prądową (kompaundancją) regulatora napięcia nazywa się uzależnienie zadanej wartości modułu napięcia od składowej czynnej i biernej prądu obciążenia (ostatnie równanie). Wynika stąd, że generator wyposażony w regulator napięcia z kompensacją prądową można traktować jako źródło napięcia o sile elektromotorycznej U_{g0} i impedancji wewnętrznej równej impedancji w układzie kompensacji prądowej Z_k .



$$Z_k = R_k + jX_k$$

$$I = I_P + jI_Q$$

Realizacja techniczna układu kompensacji prądowej polega na wprowadzeniu do członu pomiarowego regulatora napięcia sumy napięcia U_g i spadku napięcia na impedancji Z_k układu kompensacji, spowodowanego przepływem prądu obciążenia.

Skutki wyprowadzenia generatora poza dopuszczalny obszar pracy:

- Zbyt niskie napięcie generatora → przekroczenie dopuszczalnej wartości prądu stojana lub wirnika.
- Zbyt wysokie napięcie → przekroczenie dopuszczalnej wartości kąta δ → może prowadzić do utraty synchronizmu a ponadto w pewnych warunkach do przekroczenia temperatury dopuszczalnej skrajnych pakietów blach.
- Przy rozruchu generatora, regulator dąży do utrzymania zadanej wartości napięcia, co przy częstotliwości niższej niż częstotliwość znamionowa, może prowadzić do nadmiernego wzrostu strumienia magnetycznego generatora i transformatora blokowego.
- W czasie zwarć w systemie, w wyniku działania regulatora, następuje forsowanie wzbudzenia, co przy nieograniczonym pułapie forsowania, mogło by być powodem zniszczenia prostowników w układzie wzbudzenia i uszkodzenia izolacji.

Z powyższych względów, regulator musi być wyposażony w odpowiednie ograniczniki takich wielkości, jak prąd stojana, prąd wzbudzenia, napięcie wzbudzenia, kąt mocy, dopuszczalna temperatura, moc bierna.

Taki regulator nazywamy wieloparametrowym regulatorem generatora.

Algorytm regulacji wieloparametrowego regulatora generatora

1. Jeżeli generator pracuje ze znamionową częstotliwością i znajduje się w dopuszczalnym obszarze pracy, to regulator utrzymuje zadaną wartość napięcia $U_g = U_{gz}$ wg wzoru

$$U_{gz} = U_{g0} - R_k I_P - X_k I_Q$$

a uchyb regulacji

$$\varepsilon_{Ug} = U_g - U_{gz}$$

powinien być z dużą szybkością likwidowany.

2. Jeśli wartość $U_g = U_{gz}$ zostałaaby osiągnięta przy przekroczeniu dopuszczalnego prądu stojana ($I_g > I_g^M$), to regulator utrzymuje dopuszczalną wartość prądu stojana I_g^M .

Uchyb regulacji

$$\varepsilon_{I_g} = I_g - I_g^M$$

powinien być regulowany z małą szybkością, tak aby dopuścić chwilowe przeciążenie generatora i forsowanie wzbudzenia.

Utrzymanie $I_g = I_g^M$ powoduje obniżenie napięcia generatora w porównaniu z wartością wynikającą ze wzoru na U_{gz} przy mocy biernej dodatniej, a zwiększenie tego napięcia przy mocy biernej ujemnej,

3. Jeśli wartość $U_g = U_{gz}$ zostałaaby osiągnięta przy przekroczeniu dopuszczalnego prądu wirnika ($I_w > I_{wn}$), to regulator utrzymuje zadaną wartość prądu wirnika I_{wn} .

Uchyb regulacji prądu wirnika

$$\varepsilon_{Iw} = I_w - I_{wn}$$

powinien być likwidowany z małą szybkością, tak aby dopuścić chwilowe przeciążenie generatora i forsowanie wzbudzenia.

Ograniczenie $I_w = I_{wn}$ występuje tylko przy $Q > 0$.

Utrzymanie warunku $I_w = I_{wn}$ powoduje obniżenie napięcia generatora w porównaniu z wielkością zadaną tego napięcia.

4. Jeśli wartość $U_g = U_{gz}$ została osiągnięta przy przekroczeniu maksymalnego napięcia wzbudzenia ($U_w > U_w^M$), to regulator utrzymuje dopuszczalną wartość napięcia wzbudzenia $U_w = U_w^M$.

Uchyb regulacji napięcia wzbudzenia

$$\varepsilon_{U_w} = U_w - U_w^M$$

powinien być likwidowany z dużą szybkością, aby uniknąć uszkodzenia źródła wzbudzenia.

Utrzymanie warunku $U_w = U_w^M$ powoduje obniżenie napięcia generatora w porównaniu z wielkością zadaną tego napięcia.

5. Jeśli wartość $U_g = U_{gz}$ została osiągnięta przy przekroczeniu dopuszczalnego kąta mocy ($\delta > \delta^M$), to regulator utrzymuje dopuszczalną wartość kąta mocy δ^M .

Utrzymanie warunku $\delta = \delta^M$ powoduje podwyższenie napięcia generatora, gdyż ograniczenie $\delta = \delta^M$ występuje tylko przy $Q < 0$ (moc pojemnościowa).

Uchyb regulacji

$$\varepsilon_\delta = \delta - \delta^M$$

powinien być likwidowany z dużą szybkością w celu uniknięcia utraty synchronizmu.

6. Jeśli wartość $U_g = U_{gz}$ została osiągnięta przy przekroczeniu dopuszczalnej temperatury skrajnej części rdzenia stojana ($Q < 0, T_{Fe} > T_{Fe}^M$), to regulator utrzymuje zadaną wartość $Q_{Fe} = Q^M(T_{Fe}^M)$.

Uchyb regulacji

$$\varepsilon_Q = Q - Q_{Fe}$$

powinien być likwidowany z małą szybkością, tak aby umożliwić chwilowe przekroczenia poboru mocy biernej.

Utrzymanie warunku $Q = Q_{Fe}$ powoduje zwiększenie napięcia generatora w porównaniu z wielkością zadaną tego napięcia.

7. Jeżeli w wyniku zakłócenia w systemie występują elektromechaniczne stany zakłóceń (kołysanie wirnika), to zadana wartość napięcia uzależnia się od pochodnej kąta mocy

$$U_{gz} = f\left(I_g, \frac{d\delta}{dt}\right)$$

Ma to na celu przeciwdziałanie kołysaniu.

8. Przy rozruchu i odstawianiu generatora utrzymuje się zadaną wartość napięcia, proporcjonalną do częstotliwości

$$U_{gz} = U_{\Phi} = k_{\Phi} \frac{f}{f_n} U_{gn}$$

$$k_{\Phi} = \frac{\Phi^M}{\Phi_n} \quad - \text{współczynnik nasycenia.}$$

9. Jeżeli regulator steruje wzbudnicą prądu przemiennego z prostownikiem, a przy ujemnym wystereowaniu strumień wzbudnicy zmierza do wartości ujemnej, to utrzymuje się $P_w = 0$ w celu uniknięcia odwrotnego działania układu regulacji. Uchyb regulacji ujemnej wartości strumienia likwiduje się z dużą szybkością.