

8. METODY POPRAWY STABILNOŚCI SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO

8.1 Wprowadzenie

Metody poprawy stabilności systemu elektroenergetycznego można podzielić na dwie grupy:

- metody stosowane w czasie projektowania systemu,
- metody stosowane podczas eksploatacji.

W grupie metod metody stosowanych w czasie projektowania systemu można wyróżnić trzy typy metod:

- metody polegające na skracaniu czasu likwidacji awarii,
- metody polegające na zmniejszaniu impedancji systemu elektroenergetycznego podczas zakłócenia,
- metody tłumiące wahania wirnika generatora.

Skracanie czasu trwania awarii jest metodą poprawiającą stabilność pracy systemu elektroenergetycznego jak i dającą korzyści urządzeniom powodując mniejsze zagrożenie głównie cieplne. Uzyskujemy to poprzez:

- dobór odpowiedniej elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej eliminacyjnej,
- stosowanie automatyki prewencyjnej w tym przede wszystkim automatyki SPZ oraz automatyki jednofazowego SPZ-u,
- stosowanie odpowiedniej aparatury łączeniowej dającej krótsze czasy własne wyłączenia i umożliwiającej stosowanie automatyki jednofazowego SPZ-u,
- stosowanie odpowiedniego systemu dyspozytorskiego.

Zmniejszaniu impedancji systemu elektroenergetycznego podczas zakłócenia jest bardzo efektywnym sposobem poprawy stabilności lecz trzeba tu znaleźć kompromis pomiędzy poprawą stabilności a zwiększonymi prądami zwarciovymi oraz zwiększonymi kosztami inwestycyjnymi. Problem jest bardzo skomplikowany i rozwiązuje się go zazwyczaj metodą porównywania wariantów przy czym trzeba pamiętać, że istotne rozbudowanie sieci przesyłowej ponad potrzeby przesyłu mocy w stanach ustalonych jest zazwyczaj nieekonomiczne.

Od kilku lat mamy do dyspozycji kondensatory szeregowo włączane w linii. Włączenie takich kondensatorów zmniejsza znacząco impedancję linii przesyłowej przez co poprawia warunki stabilnościowe. Mamy tu do czynienia z dwoma układami:

- kondensatorami włączonymi na stale szeregowo w linii przesyłowej,
- tyrystorowy układ kompensacji szeregowej tzw. Thyristor Controlled Series Capacitor TCSC.

Najbardziej efektywne są metody tłumiące wahania wirnika generatora. Do tej grupy metod można by zaliczyć następujące środki techniczne:

- odpowiednia konstrukcja regulatorów napięcia wzbudzenia generatora,
- doposażenie regulatorów napięcia wzbudzenia w destabilizatory kołysań,
- szybka regulacja przepływu pary, wody w turbinach,
- wyłączenie części generatorów,
- odciążanie systemu elektroenergetycznego poprzez stosowanie automatyki SCO,
- stosowanie statycznych kompensatorów mocy biernej tzw. Static VAR Compensation SVC,
- stosowanie statycznych przełączników zaczeń transformatorów umożliwiających zarówno regulację przekładni jak i fazy napięcia wyjściowego czyli wykonujące regulację skośną tzw. Unified Power Flow Controller UPFC – zunifikowany układ sterowania przesyłem mocy,
- włączanie nadprzewodnikowych zasobników energii elektrycznej tzw. Superconducting Magnetic Energy Storage SMES.

W literaturze światowej następujące układy:

- tyrystorowy układ kompensacji szeregowej tzw. Thyristor Controlled Series Capacitor TCSC.
- statyczny kompensator mocy biernej tzw. Static VAR Compensation SVC,

- statyczny przełącznik zaczeów transformatorów umożliwiających zarówno regulację przekładni jak i fazy napięcia wyjściowego czyli wykonujące regulację skośną tzw. Unified Power Flow Controller UPFC – zunifikowany układ sterowania przesyłem mocy,
- nadprzewodnikowy zasobnik energii elektrycznej tzw. Superconducting Magnetic Energy Storage SMES,

noszą jedną, wspólną nazwę układów elastycznego przesyłania prądu przemiennego lub Flexible AC Transmission System FACTS.

Na stabilność systemu elektroenergetycznego można wpływać również w czasie eksploatacji systemu. Do najważniejszych działań poprawiających stabilność można zaliczyć:

- unikanie pracy systemu przy obniżonej częstotliwości lub napięciu,
- unikanie przeciążeń elementów,
- zapewnienie odpowiedniej rezerwy mocy zimnej, gorącej i wirującej.