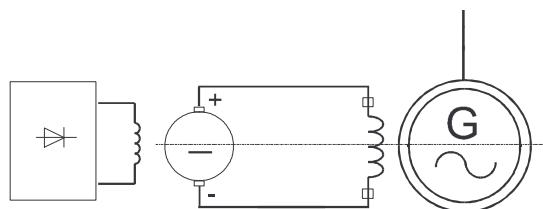


Modernizacja obwodów wzbudzenia generatorów małej mocy

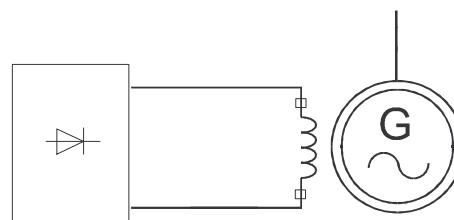
W sektorze przemysłowym oraz energetycznym Polski pracuje kilkaset generatorów małej mocy. Znaczna część z nich wyposażona jest w tradycyjną aparaturę nastawczą i regulacyjną zaprojektowaną i wykonaną w oparciu o rozwiązania techniczne sięgające niejednokrotnie połowy ubiegłego wieku. Rozwój technologiczny, jaki obserwujemy w ostatnich kilkunastu latach, dotyczący zwłaszcza techniki cyfrowej i informatyki, zaowocował powstaniem nowej generacji wyposażenia przeznaczonego do sterowania, pomiarów i kontroli urządzeń przemysłowych. Ich zastosowanie przynosi wymierne korzyści w zakresie tak ważnych zagadnień jak niezawodność, bezpieczeństwo czy optymalizacja procesów produkcyjnych oraz pozwala na realizację funkcji, które do tej pory nie były możliwe. Przykładem może być regulacja prędkości obrotowej silników asynchronicznych, która dzięki technice mikroprocesorowej stała się powszechna w zastosowaniach przemysłowych.

Aby wykorzystać zalety, jakie niosą ze sobą nowe technologie, w produkcji energii elektrycznej należy zmodernizować aparaturę odpowiedzialną za pracę generatora, ze szczególnym uwzględnieniem obwodów wzbudzenia. W wielu generatorach małej mocy pracujących w elektrociepłowniach przemysłowych, prąd wzbudzenia wytwarzany jest za pomocą wzbudnicy elektromaszynowej. Jest to obcowzbudna maszyna prądu stałego, której zaciski wyjściowe połączone są z obwodem wirnika generatora. Napięcie generatora zależy od wartości prądu w obwodzie wzbudzenia wzbudnicy, ustawianego ręcznie przez obsługę. Niektóre generatory posiadają wprawdzie regulatory napięcia, ale są to na ogół urządzenia starego typu o ograniczonych możliwościach regulacyjnych i kontrolnych.

Modernizacja obwodów wzbudzenia może zostać zrealizowana w dwojaki sposób: przez zastosowanie układu wzbudzenia sterującego prądem wzbudzenia wzbudnicy elektromaszynowej (rys.a) lub też przez zastąpienie jej układem wzbudzenia statycznego (rys.b)



a) układ regulacji prądu wzbudzenia wzbudnicy elektromaszynowej



b) układ wzbudzenia statycznego

Różnica polega na tym, że w pierwszym przypadku regulowany jest prąd wzbudzenia wzbudnicy, nie przekraczający na ogół kilkunastu amperów, a w drugim bezpośrednio prąd płynący w wirniku, osiągający kilkaset amperów. Oba rozwiązania są spotykane w praktyce, choć część firm preferuje zastąpienie wzbudnic elektromaszynowych układami wzbudzenia statycznego. Każde z opisanych rozwiązań posiada swoje dobre i złe strony, dlatego wybór sposobu modernizacji powinien być poprzedzony wnikliwą analizą techniczno-ekonomiczną. Aby ułatwić podjęcie decyzji poniżej przedstawiamy ich krótką charakterystykę.

Układy wzbudzenia statycznego:

Podstawowe zalety układów wzbudzenia statycznego wynikają z wyeliminowania wzbudnicy elektromaszynowej. Są one następujące:

- podniesienie niezawodności i pewności pracy generatora,

- ograniczenie przeglądów okresowych obwodów wzbudzenia do kontroli izolacji uzwojenia wirnika oraz stanu szczotek i pierścieni,
- szybsza reakcja generatora na stany zakłóceniami zdarzające się w sieci energetycznej.

Niezależnie od wymienionych wyżej własności, układy wzbudzenia statycznego, wyposażone w cyfrowy regulator napięcia, pozwalają na optymalne i bezpieczne prowadzenie ruchu generatora, ograniczając do minimum pracę obsługi.

Jednak bezpośrednia regulacja prądu płynącego przez wirnik, o wartości kilkuset amperów, wymaga zastosowania transformatora zasilającego (lub w wersjach bardziej rozbudowanych dwóch transformatorów: napięciowego i prądowego) o znacznej mocy oraz wyposażenia układu wzbudzenia w obwody siłowe zdolne do przeniesienia prądów o takiej wartości. To powoduje, że koszt urządzeń oraz wykonania instalacji na obiekcie, jest wysoki i waha się w przedziale 160 ÷ 240 tys. zł. Zasilanie obwodu wirnika bezpośrednio z zacisków generatora poprzez przekształtnik tyrystorowy posiada także pewne niekorzystne właściwości. Należą do nich przede wszystkim:

- szybki zanik prądu generatora w stanach zwarciovych utrudniający prawidłowe zadziałanie zabezpieczeń generatora (dla układów z jednym transformatorem zasilającym),
- konieczność rozruchu generatora z zewnętrznego źródła zasilania,
- konieczność odstawienia generatora w przypadku uszkodzenia układu wzbudzenia,
- możliwość pogorszenia stanu izolacji uzwojenia wirnika w wyniku oddziaływania napięcia zasilającego o znacznych stromościach narastania.

Układy wzbudzenia sterujące prądem wzbudzenia wzbudnicy elektromaszynowej:

Rozwiązanie to zapewnia zachowanie wszystkich zalet jakie posiada wzbudnica elektromaszynowa t.j. utrzymanie dobrych własności zwarciovych generatora, możliwość pracy ręcznej w przypadku awarii regulatora, zasilanie obwodu wirnika gładkim napięciem stałym. Jednocześnie dzięki zastosowaniu nowoczesnego układu regulacji znaczącej poprawie ulega prowadzenie ruchu generatora, który podobnie jak dla układów wzbudzenia statycznego, praktycznie nie wymaga ingerencji obsługi.

Wadami tego rozwiązania jest zwiększone ryzyko odstawienia generatora z uwagi na znaczną awaryjność wzbudnicy elektromaszynowej, konieczność jej okresowych przeglądów, a także wydłużony czas reakcji na zakłóceniami zmiany napięcia generatora. Koszt wykonania i instalacji takiego układu nie przekracza na ogół 80.000,- zł.

Podsumowując, jeżeli stan techniczny elementów wzbudnicy tj. m.in. stan i grubość komutatora, stan izolacji wirnika i stojana, stan łożysk jest zadowalający, a także nie stanowią problemu okresowe przeglądy i ewentualne przetaczanie komutatora, rozwiązaniem znacznie tańszym i mającym wystarczająco dobre parametry techniczne dla większości zastosowań, jest układ wzbudzenia sterujący prądem wzbudzenia wzbudnicy elektromaszynowej. Natomiast dla jednostek o znacznym stopniu zużycia elementów wzbudnicy, zwłaszcza gdy zachodzi konieczność ich gruntownego remontu, właściwym wydaje się zastosowanie układu wzbudzenia statycznego.

Poddajemy zatem pod rozwagę wybór sposobu modernizacji obwodów generatora, a w poszukiwaniu optymalnego rozwiązania zapraszamy do współpracy z naszą firmą. Nasza oferta obejmuje całokształt zagadnień związanych z prowadzeniem ruchu generatora ze szczególnym uwzględnieniem układów regulacji wzbudzenia. Każde wykonanie projektowane jest indywidualnie, aby dostosować się do specyfiki danego obiektu i wymagań inwestora. Przykładem proponowanych przez nas rozwiązań jest układ wzbudzenia statycznego serii UWS, którego krótki opis techniczny zamieszczamy w załączeniu. Układy wzbudzenia wzbudnic elektromaszynowych posiadają te same własności funkcjonalne, a różnią się jedynie sposobem wykonania obwodów siłowych.