|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Ćwiczenia laboratoryjne** | | | | | |
| **Data wykonania pomiarów** | | **Data oddania sprawozdania** | | **Poprawa** |
| **14.05.2019** | | **21.05.2019** | | **N** |
| **Ćwiczenie 22** | | | | **Ocena** |
| **Termin:**  Wtorek  8:15  Nr grupy  7 E | Badanie prądnicy synchronicznej pracującej na sieć sztywną | | | |  |
| **Skład Grupy** | **Kacper Borucki**  **Piotr Gintrowicz**  **Robert Leśniak**  **Kamil Rychcik**  **Artur Walaszczyk** | | **Protokół i sprawozdanie:**  **Kacper Borucki** | **Kierownik grupy:**  **Kamil Rychcik** |

# Wstęp teoretyczny i cel ćwiczenia

Włączenie prądnicy synchronicznej dużej mocy do sieci sztywnej wymaga jej synchronizacji z napięciem sieci, aby uniknąć prądów udarowych. Synchronizację przeprowadza się doprowadzając do momentu, w którym częstotliwości i amplitudy napięć sieci i twornika prądnicy są jednakowe, a w danej chwili obydwa przebiegi są w fazie.

Krzywe V przedstawiają zależność prądu twornika Ia od prądu wzbudzenia If przy stałych wartościach napięcia twornika U, mocy czynnej P oraz częstotliwości. Ilustrują one zachowanie się maszyny synchronicznej pracującej równolegle z siecią sztywną w całym zakresie możliwych zmian prądu wzbudzenia.

Charakterystyka obciążenia jest to zależność napięcia twornika maszyny synchronicznej od prądu wzbudzenia przy stałym prądzie twornika i stałym współczynniki mocy (U = f(If) przy I = const i = const). Największe znaczenie praktyczne ma charakterystyka obciążenia wyznaczana dla I = In oraz cos= 0 ind., ponieważ jest ona wykorzystywana do wyznaczania reaktancji Potiera.

Celem ćwiczenia było poznanie metody włączania maszyny synchronicznej do sieci sztywnej oraz badanie jej zachowania się podczas zmian prądu wzbudzenia i momentu napędowego.

# Przebieg ćwiczenia

* podłączenie układu pomiarowego i włączenie silnika bocznikowego prądu stałego;
* synchronizacja prądnicy z siecią przy pomocy kolumny synchronizacyjnej w stole pomiarowym
* pomiar prądu twornika i wzbudzenia przy P=0 i zmianie prądu wzbudzenia;
* wyznaczenie krzywej V oraz zależności

# Spis przyrządów

### Badana prądnica:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Typ** | **Nr fabr.** | **Nr inw.** | **Dane techniczne** |
| 3MDG180 | 285315N | IVa557 |  |

### Wykorzystany silnik:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Typ** | **Nr fabr.** | **Nr inw.** | **Dane techniczne** |
| GM212 | 276348N | IVa554 |  |

### Przyrządy pomiarowe:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp** | **Przyrząd** | **Numer inwentarzowy** |
| 1 | Stół pomiarowy nr I | - |

# Układ pomiarowy

### 

# Tabele pomiarowe i obliczeniowe

### Tabela 1: Wyznaczanie krzywych V:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp** |  |  |  |  |  |  | **Uwagi** |
| A | A | A | A | A | - |
| **1** | 28,2 | 28,0 | 28,0 | 28,1 | 5,64 | 0,00 | P=0 |
| **2** | 23,5 | 23,4 | 23,5 | 23,5 | 5,11 | 0,00 |
| **3** | 19,8 | 19,8 | 19,8 | 19,8 | 4,72 | 0,00 |
| **4** | 12,6 | 12,7 | 12,7 | 12,7 | 4,00 | 0,00 |
| **5** | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 3,04 | 0,00 |
| **6** | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 2,80 | 0,00 |
| **7** | 2,3 | 2,2 | 2,0 | 2,2 | 2,51 | 0,00 |
| **8** | 9,1 | 9,0 | 8,8 | 9,0 | 1,89 | 0,00 |
| **9** | 18,5 | 18,3 | 17,9 | 18,2 | 0,98 | 0,00 |
| **10** | 26,8 | 26,5 | 26,2 | 26,5 | 0,30 | 0,00 |
| **11** | 28,0 | 27,8 | 27,8 | 27,9 | 5,43 | 0,28 | P=3kW |
| **12** | 23,3 | 23,5 | 23,7 | 23,5 | 4,90 | 0,34 |
| **13** | 15,3 | 15,5 | 15,4 | 15,4 | 4,03 | 0,51 |
| **14** | 8,1 | 8,0 | 7,9 | 8,0 | 3,05 | 0,98 |
| **15** | 7,6 | 7,4 | 1,5 | 5,5 | 2,65 | 1,05 |
| **16** | 8,9 | 8,6 | 8,6 | 8,7 | 2,29 | 0,90 |

# Przykładowe obliczenia

### Współczynnik mocy

# Charakterystyki

### Wykres 1: Krzywe V

### Wykres 2: Zależność

# Uwagi i wnioski

* Choć nie zostały wykonane wszystkie etapy ćwiczenia, udało się wyznaczyć dwa przebiegi krzywych V, na podstawie których można było wyznaczyć odcinek obrazu charakterystyki regulacji przy obciążeniu czysto czynnym. Przy pomiarach przeprowadzonych przy wyższych wartościach mocy czynnej, krzywa ta najprawdopodobniej pokryłaby się w dużo większym stopniu z tymi przedstawianymi w literaturze.
* Odchylenie krzywej w lewą stronę wynika najprawdopodobniej z dość dużej tolerancji pomiaru mocy, mieszczącej się w granicach .
* Przeprowadzenie dalszych pomiarów wymagałoby nieco mniejszego zakresu prądu wzbudzenia, ponieważ przy większym obciążeniu prądnica mogłaby wypaść z synchronizmu, gdyby prąd wzbudzenia miał zbyt niską wartość.
* Krzywa , choć niepełna, pokrywa się z tymi przedstawianymi w literaturze, co świadczy o poprawności wykonanego pomiaru oraz obliczeń.
* Dalsze pomiary według instrukcji pozwoliłyby nam wyznaczyć charakterystykę obciążenia. Aby to uzyskać, musielibyśmy przy stałym i prądzie twornika wykonywać pomiary napięcia w zależności od prądu wzbudzenia, utrzymując moc czynną P=0. Na podstawie tej charakterystyki, a także charakterystyk stanu jałowego i stanu zwarcia trójfazowego możliwe byłoby wyznaczenie reaktancji Potiera, zmienności napięcia i znamionowego prądu wzbudzenia metodą wykresu amerykańskiego.