

KOMUNIKATY

Mgr inż. Konstanty Bielański

Katedra Miernictwa Elektrycznego

Prosta metoda do pomiarów kontrolnych dużych prądów stałych bez przerywania prądu i produkcji

Celem przeprowadzenia kontrolnych pomiarów dużych prądów stałych (kontrola boczników, liczników i innych przyrządów na prąd kilku tysięcy amperów) zbudowano przyrząd na zasadzie kompensacji strumienia magnetycznego, wprowadzając znaczne uproszczenie w porównaniu ze znanymi dotąd konstrukcjami (Knopp, Dietsch).

Zasada działania

Toroid z blachy twornikowej, dzielony celem łatwego założenia na szynę, posiada 2 uzwojenia: Z_k i \bar{Z} .

Uzwojenie Z_k , zasilane pomocniczym prądem stałym J_k , kompensuje strumień magnetyczny w toroidzie, wywołany prądem szyny.

W momencie kompensacji zachodzi równość amperozwojów $\bar{J} = \bar{J}_k Z_k$. Mierząc więc prąd \bar{J}_k i mając ilość zwojów Z_k określamy wielkość szukanego prądu \bar{J} .

Stwierdzenie momentu kompensacji

Impedancja uzwojenia \bar{Z} jest największa wtedy, gdy w toroidzie nie ma składowej stałej strumienia, co zachodzi przy $J = J_k Z_k$. Należy więc regulować \bar{J}_k tak, aby osiągnąć maksimum impedancji.

Nastawić można maksimum impedancji dwoma sposobami:

1) przy stałej wartości napięcia zmiennego \bar{U} regulujemy prąd \bar{J}_k , aż osiągniemy minimum prądu zmiennego \bar{J} ,

2) przy stałej wartości prądu zmiennego \bar{J} , regulujemy prąd \bar{J}_k , aż osiągniemy maksimum napięcia \bar{U} .

Sposób drugi jest znacznie lepszy, co wynika z przeanalizowania charakterystyk dławika z podmagnesowaniem prądem stałym oraz z doświadczeń przeprowadzonych przez autora.

Praktyczne wykonanie

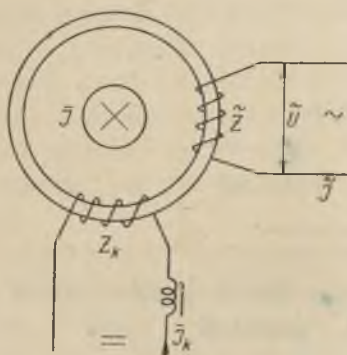
Wykonano pierścien, który może służyć do pomiaru prądu do około 8000 A, potrzebne napięcie zmienne 220 V, prąd kompensujący rzędu kilku A.

Nie stoi na przeszkodzie wykonaniu większych pierścieni do większych prądów.

Dokładność pomiaru

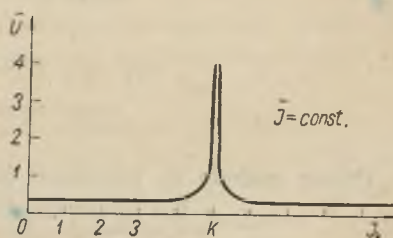
Według pobieżnej na razie oceny dokładność pomiaru jest lepsza niż 1%.

Wysokość wierzchołka krzywej jest dla wszelkich wartości J_k ta sama.



Rys. 1. Schemat ideowy

- J — mierzony prąd stały w szynie
- Z_k — uzwojenie kompensujące
- J_k — prąd (stały) magnesujący pierścień przeciwnie niż prąd szyny



Rys. 2. Krzywa przebiegu kompensacji

$$U = f(J_k)$$

K — punkt kompensacji dla $J_k = 5 \text{ A}$

Uwagi ogólne

Wykonano kilka pomiarów w przemyśle chemicznym z dobrym wynikiem. Istnieją możliwości zastosowania tej metody do pomiaru ciągłego oraz zwiększenia dokładności pomiarów.

Metoda ta ma tę poważną zaletę, że można dokonać pomiaru bez przerywania prądu i produkcji i bez zwiększenia spadku napięcia.