

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 106980

Patent dodatkowy

do patentu _____

Zgłoszono: 24.12.77 (P.203346)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 20.11.78

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1981

CZYTELNIJA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.² G01R 33/12
G01R 33/14

Int. Cl.³ G01R 33/12
G01R 33/14

Twórcy wynalazku: Władysław Zając, Henryk Lampa
Uprawniony z patentu : Instytut Metalurgii Żelaza im. St. Staszica,
Gliwice (Polska)

Układ komutacji prądu magnesującego

Przedmiotem wynalazku jest układ komutacji prądu magnesującego dla zdejmowania krzywej magnesowania i normalnej pętli histerezy.

Obecnie do komutacji prądu magnesującego stosuje się klasyczny układ w którym zmiana kierunku prądu w uzwojeniu magnesującym odbywa się za pomocą przełącznika kierunku prądu. Czynność ta jest niezbędna gdyż obieg pętli histerezy, a więc i krzywej magnesowania ustala się dopiero po kilkakrotnym przemagnesowaniu. Znany układ do komutacji prądu magnesującego zawiera źródło prądu stałego, rezystory nastawcze umożliwiające nastawienie żądanej wartości prądu w uzwojeniu magnesującym oraz przełącznik błyskawiczny kierunku prądu. Wspomniany układ służy jedynie do wyznaczania krzywej magnesowania.

Wyznaczanie całej krzywej magnesowania i normalnej pętli histerezy wymaga wykonania kilkakrotnych zmian połączeń w układzie pomiarowym. Dodatkowe czynności łączeniowe przy dużej liczbie punktów pomiarowych podczas wyznaczania całej krzywej magnesowania i normalnej pętli histerezy są kłopotliwe dla wykonujących pomiary, wymaga to od pracownika wysokich kwalifikacji.

Celem wynalazku jest opracowanie układu komutacji prądu magnesującego, który pozwala na wyznaczanie całej krzywej magnesowania i normalnej pętli histerezy bez konieczności wprowadzania zmian połączeń w układzie pomiarowym.

Cel ten osiągnięto przez opracowanie układu, który zawiera główne zasilające źródło prądu połączone z roboczymi zaciskami wejściowymi stycznika ujemnego kierunku prądu oraz z roboczymi zaciskami wyjściowymi stycznika dodatniego prądu. Odpowiednie robocze zaciski wyjściowe stycznika dodatniego kierunku prądu i stycznika ujemnego kierunku prądu połączone są równolegle. Z kolei jeden z roboczych zacisków wyjściowych stycznika dodatniego kierunku prądu i stycznika ujemnego kierunku prądu połączony jest do pierwszego zacisku uzwojenia magnesującego nawiniętego na próbkę, natomiast drugi roboczy zacisk wyjściowy stycznika dodatniego kierunku prądu i stycznika ujemnego kierunku prądu połączony jest z połączonymi równolegle roboczymi zaciskami wejściowymi stycznika rosnącego prądu i stycznika malejącego prądu.

Następnie roboczy zacisk wyjściowy stycznika rosnącego prądu jest połączony do suwaka rezystora nastawczego rosnącego prądu, zaś roboczy zacisk wyjściowy stycznika malejącego prądu połączony jest do

suwaka rezystora nastawczego malejącego prądu. Początki zacisków rezystora nastawczego rosnącego prądu i rezystora nastawczego malejącego prądu są połączone równolegle i z drugim zaciskiem uzwojenia magnesującego nawiniętego na próbce magnetycznej.

Sterowanie układu odbywa się z własnego źródła zasilającego, którego jeden biegun połączony jest z jednym zaciskiem każdej cewki styczników i pomocniczego przekaźnika, zaś drugi biegun połączony jest z pierścieniem ślizgowym przełącznika komutacyjnego oraz ze stykiem przełączającym pomocniczego przekaźnika. Styk normalnie zamknięty pomocniczego przekaźnika połączony jest szeregowo ze stykiem normalnie zamkniętym stycznika malejącego prądu i drugim zaciskiem cewki stycznika rosnącego prądu, zaś styk normalnie otwarty pomocniczego przekaźnika połączony jest szeregowo ze stykiem normalnie zamkniętym stycznika rosnącego prądu i drugą końcówką cewki stycznika malejącego prądu.

Przełącznik komutacyjny ma dwie szczotki osadzone średnicowo na osi o pięciu położeniach. Każde położenie szczotki posiada wyprowadzony jeden zacisk. Pierwszy i drugi lewy górny zacisk są połączone równolegle i poprzez styk normalnie zamknięty stycznika ujemnego kierunku prądu z drugim zaciskiem cewki stycznika dodatniego kierunku prądu. Trzeci i czwarty prawy górny zacisk są połączone równolegle i poprzez normalnie zamknięty styk stycznika dodatniego kierunku prądu z drugim zaciskiem cewki stycznika ujemnego kierunku prądu. Piąty i szósty dolny zacisk są połączone równolegle i z drugim zaciskiem cewki przekaźnika pomocniczego.

Równolegle do dodatkowego źródła zasilania włączone jest uzwojenie pierwotne transformatora sygnalizacyjnego, natomiast do uzwojenia wtórnego jest połączona równolegle lampka sygnalizująca załączenie napięcia do obwodu sterowania. Jeden zacisk uzwojenia wtórnego transformatora sygnalizacyjnego połączony jest z jednym zaciskiem każdej lampki sygnalizacyjnej, natomiast drugi zacisk uzwojenia wtórnego transformatora sygnalizacyjnego połączony jest z każdym normalnie otwartym wejściowym stykiem pomocniczym każdego stycznika. Normalnie otwarty wyjściowy styk pomocniczy każdego stycznika połączony jest oddzielnym przewodem z przynależną każdemu stycznikowi lampką sygnalizującą jego stan załączenia. Układ ten ma zastosowanie w zakładach produkcyjnych wytwarzających materiały ferromagnetyczne stosowane w elektrotechnice do budowy maszyn, transformatorów i aparatów elektrycznych z którego pobiera się odcinki próbne z partii na próbki do wyznaczania krzywej magnesowania i normalnej pętli histerezy.

Zaletą układu jest wzrost szybkości i dokładności komutacji ponieważ w czasie zdejmowania krzywej magnesowania i normalnej pętli histerezy komutacja prądu odbywa się za pomocą jednego przełącznika komutacyjnego, a ponadto istnieje możliwość komutacji prądu od najmniejszych wartości do dowolnie dużych wartości wymaganych w praktyce.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ zasilania prądu magnesującego, a fig. 2 układ sterowania.

W skład układu zasilania prądu wchodzi główne zasilające źródło 37 prądu, które połączony jest ze stycznikiem 7 dodatniego kierunku prądu i stycznikiem 8 ujemnego kierunku prądu, które służą do zmiany kierunku prądu w uzwojeniu 39 magnesującym, podczas gdy stycznik 9 rosnącego prądu i stycznik 10 malejącego prądu służą do zmiany wartości prądu w uzwojeniu 39. W obwód ze stykiem 9 rosnącego prądu połączony jest szeregowo rezystor 20 nastawczy rosnącego prądu służący do nastawienia wartości prądu w uzwojeniu 39 magnesującym, zaś ze stycznikiem 10 malejącego prądu połączony jest szeregowo rezystor 21 nastawczy malejącego prądu służący do nastawienia wartości prądu w uzwojeniu 39 magnesującym. Uzwojenie 39 magnesujące nawinięte na próbkę 40 magnetyczną włączone jest w obwód między połączone równolegle początki rezystora 20 nastawczego rosnącego prądu i rezystora 21 nastawczego malejącego prądu oraz połączone równolegle odpowiednie zaciski wyjściowe stycznika 7 dodatniego kierunku prądu i stycznika 8 ujemnego kierunku prądu.

Układ sterowania ma własne zasilające źródło 38, do którego połączony jest równolegle uzwojenie pierwotne transformatora 12 sygnalizacyjnego. Uzwojenie wtórne transformatora 12 sygnalizacyjnego połączony jest równolegle z: lampką 13 sygnalizacyjną, lampką 14 sygnalizującą zamknięcie normalnie otwartego styku 22 stycznika 7 dodatniego kierunku prądu, lampką 15 sygnalizującą zamknięcie normalnie otwartego styku 23 stycznika 8 ujemnego kierunku prądu, lampką 16 sygnalizującą zamknięcie normalnie otwartego styku 24 stycznika 9 rosnącego prądu, lampką 17 sygnalizującą zamknięcie normalnie otwartego styku 25 stycznika 10 malejącego prądu. Cewka 26 stycznika 9 rosnącego prądu połączona jest z normalnie zamkniętym stykiem 27 stycznika 10 malejącego prądu i normalnie zamkniętym stykiem 28 pomocniczego przekaźnika 11 połączona jest równolegle do własnego zasilającego źródła 38. Cewka 29 stycznika 10 malejącego prądu połączona z normalnie zamkniętym stykiem 30 stycznika 9 rosnącego prądu i normalnie otwartym stykiem 28 pomocniczego przekaźnika 11 podłączona jest równolegle do własnego zasilającego źródła 38. Przełącznik 18 komutacyjny

służy do zmiany kierunku i wartości prądu w uzwojeniu 39 magnesującym. Pierścień 31 ślizgowy po którym ślizgają się szczotki 19 połączony jest z jednym biegunem własnego zasilającego źródła 38. Zaciski lewe górne 1 pierwszy i 2 drugi przełącznika 18 komutacyjnego połączone są równolegle i poprzez normalnie zamknięty styk 32 stycznika 8 ujemnego kierunku prądu z cewką 33 stycznika 7 dodatniego kierunku prądu oraz z drugim biegunem własnego zasilającego źródła 38.

Zaciski prawe górne 3 trzeci i 4 czwarty przełącznika 18 komutacyjnego połączone są równolegle i poprzez normalnie zamknięty styk 34 stycznika 7 dodatniego kierunku prądu z cewką 35 stycznika 8 ujemnego kierunku prądu oraz drugim biegunem własnego zasilającego źródła 38. Zaciski dolne 5 piąty i 6 szósty przełącznika 18 komutacyjnego połączone są równolegle i z cewką 36 pomocniczego przekaznika 11 oraz z jednym biegunem własnego zasilającego źródła 38.

Komutacja prądu magnesującego w celu ustalenia się krzywej magnesowania i normalnej pętli histerezy w próbce 40 magnetycznej z nawiniętym uzwojeniem 39 magnesującym odbywa się w ten sposób, że rezystorem 20 nastawczym rosnącego prądu i rezystorem 21 nastawczym malejącego prądu nastawia się minimalną wartość prądu w uzwojeniu 39 magnesującym, po czym w przełączniku 18 komutacyjnym przestawia się kilkakrotnie i cyklicznie szczotki 19 z położenia 2 w położenie 3 uzyskując przez to zmianę kierunku prądu w uzwojeniu 39 magnesującym poprzez załączanie na przemian stycznika 7 dodatniego kierunku prądu lub stycznika 8 ujemnego kierunku prądu, z kolei rezystorem 20 nastawczym rosnącego prądu i rezystorem 21 nastawczym malejącego prądu nastawia się większą wartość prądu w uzwojeniu 39 magnesującym, po czym przestawia się kilkakrotnie i cyklicznie szczotki 19 z położenia 2 w położenie 3. Nastawiając następnie kolejno rosnące wartości prądu i postępując w ten sam sposób dochodzi się do nastawienia w uzwojeniu 39 magnesującym maksymalnej wartości prądu, któremu odpowiada wartość indukcji nasycenia w próbce 40 magnetycznej dla dodatniego kierunku prądu.

Następnie szczotki 19 przestawia się z położenia 2 w położenie 1, a rezystorem 21 nastawczym malejącego prądu nastawia się prąd o mniejszej wartości w uzwojeniu 39 magnesującym, po czym przestawia się kilkakrotnie i cyklicznie szczotki 19 z położenia 1 w położenie 2, uzyskuje się przez to dwie różne wartości prądu nastawioną i maksymalną w uzwojeniu 39 magnesującym poprzez załączanie na przemian stycznika 9 rosnącego prądu lub stycznika 10 malejącego prądu. Z kolei rezystorem 21 nastawczym malejącego prądu nastawia się kolejną mniejszą wartość prądu w uzwojeniu 39 magnesującym, po czym przestawia się kilkakrotnie i cyklicznie szczotki 19 z położenia 1 w położenie 2.

Nastawiając następnie kolejno malejące wartości prądu i postępując w ten sam sposób dochodzi się do nastawienia w uzwojeniu 39 magnesującym minimalnej wartości prądu, następnie przestawiając szczotki 19 z położenia 1 w położenie 0 otrzymuje się dodatnią wartość indukcji remanentu w próbce 39 magnetycznej. Z kolei przestawiając szczotki 19 z położenia 0 w położenie 4 uzyskuje się zmianę kierunku prądu w uzwojeniu 39 magnesującym poprzez załączanie stycznika 8 ujemnego kierunku prądu, po czym rezystorem 21 nastawczym malejącego prądu nastawia się następną większą wartość prądu w uzwojeniu 39 magnesującym i potem przestawia się kilkakrotnie i cyklicznie szczotki 19 z położenia 4 w położenie 3 uzyskując przez to zmianę wartości prądu nastawioną i maksymalną w uzwojeniu 39 magnesującym poprzez załączanie na przemian stycznika 9 rosnącego prądu lub stycznika 10 malejącego prądu.

Nastawiając kolejno rosnące wartości prądu i postępując w ten sam sposób dochodzi się do nastawienia w uzwojeniu 39 magnesującym maksymalnej wartości prądu, któremu odpowiada wartość indukcji nasycenia dla ujemnego kierunku prądu. Następnie rezystorem 21 nastawczym malejącego prądu nastawia się prąd o mniejszej wartości w uzwojeniu 39 magnesującym, po czym przestawia się kilkakrotnie i cyklicznie szczotki 19 z położenia 4 w położenie 3 uzyskuje się przez to dwie różne wartości prądu nastawioną i maksymalną w uzwojeniu 39 magnesującym poprzez załączanie na przemian stycznika 9 rosnącego lub stycznika 10 malejącego prądu. Nastawiając kolejno mniejsze wartości prądu i postępując w ten sam sposób dochodzi się do nastawienia w uzwojeniu 39 magnesującym minimalnej wartości prądu, następnie przestawiając szczotki 19 z położenia 4 w położenie 0 otrzymuje się ujemną wartość indukcji w próbce 40 magnetycznej. Z kolei przestawiając szczotki 19 z położenia 0 w położenie 1 otrzymuje się zmianę kierunku prądu w uzwojeniu 39 magnesującym poprzez załączanie stycznika 7 dodatniego kierunku prądu.

Następnie rezystorem 21 nastawczym malejącego prądu nastawia się prąd o większej wartości w uzwojeniu 39 magnesującym, po czym przestawia się kilkakrotnie i cyklicznie szczotki 19 z położenia 1 w położenie 2, uzyskuje się przez to dwie różne wartości prądu, nastawioną i maksymalną w uzwojeniu 39 magnesującym poprzez załączanie na przemian stycznika 9 rosnącego prądu i stycznika 10 malejącego prądu. Nastawiając kolejno większe wartości prądu i postępując w ten sam sposób dochodzi się do nastawienia w uzwojeniu 39 magnesującym maksymalnej wartości prądu, któremu odpowiada indukcja nasycenia dla dodatniego kierunku prądu.

Zastrzeżenie patentowe

Układ komutacji prądu magnesującego posiadający główne zasilające źródło, przełącznik błyskawiczny do zmiany kierunku prądu, rezystory nastawcze służące do nastawiania wartości prądu w uzwojeniu magnesującym nawiniętym na próbkę magnetyczną, z n a m i e n n y t y m, że ma układ zasilania prądu oraz układ sterowania połączone ze sobą cewkami (33, 35, 26, 29) styczników (7, 8, 9, 10), przy czym układ zasilania ma stycznik (7) dodatniego kierunku prądu, stycznik (8) ujemnego kierunku prądu, których jedne robocze zaciski wyjściowe połączone są z uzwojeniem (39) magnesującym, a drugie z równolegle połączonymi roboczymi zaciskami wejściowymi stycznika (9) rosnącego prądu i stycznika (10) malejącego prądu, zaś roboczy zacisk wyjściowy stycznika (9) rosnącego prądu jest połączony do suwaka rezystora (20) nastawczego rosnącego prądu, natomiast roboczy zacisk wyjściowy stycznika (10) malejącego prądu jest połączony do suwaka rezystora (21) malejącego prądu, przy czym początki zacisków rezystora (20) nastawczego rosnącego prądu i rezystora (21) nastawczego malejącego prądu są połączone z drugim zaciskiem uzwojenia (39) magnesującego, natomiast układ sterowania ma własne zasilające źródło (38) do którego podłączony jest równolegle obwód w skład którego wchodzi połączony szeregowo pierścień (31) ślizgowy, szczotki (19) obrotowe i zacisk (1) pierwszy, zacisk (2) drugi, styk (32) normalnie zamknięty stycznika (8) ujemnego kierunku prądu, cewka (33) stycznika (7) dodatniego kierunku prądu, oraz część drugiego obwodu w skład którego wchodzi zacisk (3) trzeci, zacisk (4) czwarty połączony ze stykiem (34) normalnie zamkniętym stycznika (7) dodatniego kierunku prądu i cewką (35) stycznika (8) ujemnego kierunku prądu oraz część trzeciego obwodu w skład którego wchodzi zacisk (5) piąty, zacisk (6) szósty połączony z cewką (36) przekaźnika (11) pomocniczego jak również obwód, który zawiera styk (28) normalnie zamknięty przekaźnika (11) pomocniczego połączony ze stykiem (27) normalnie zamkniętym stycznika (10) malejącego prądu i cewką (26) stycznika (9) rosnącego prądu, lub styk (28) normalnie otwarty przekaźnika (11) pomocniczego połączony ze stykiem (10) normalnie zamykającym stycznika (9) rosnącego prądu i cewką (29) stycznika (10) malejącego prądu.

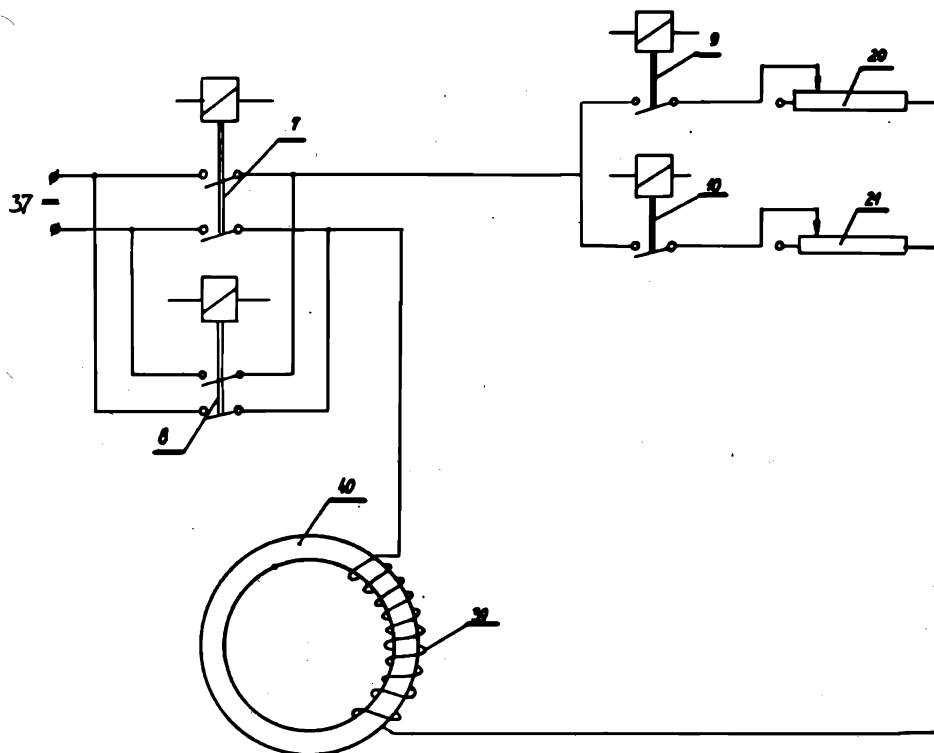


Fig. 1

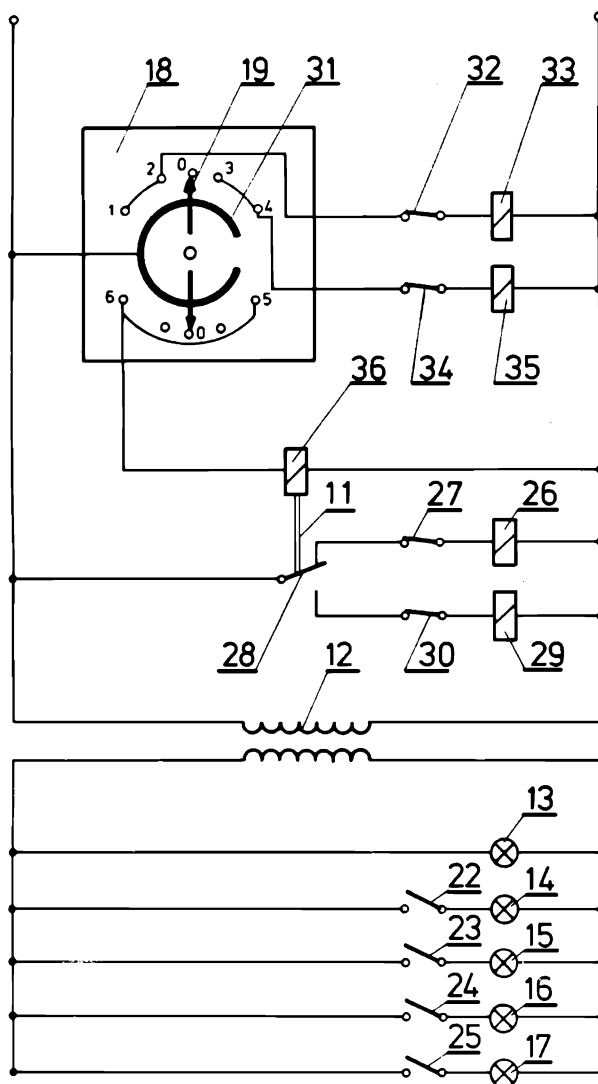


Fig. 2