

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

55 698

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 09.XII.1966 (P 117 889)

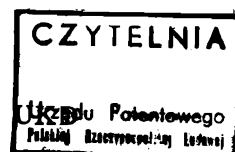
Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 31.VII.1968

Kl. ~~21 c~~, 28/01

21c 33/06

MKP G 01 r 33/06



Twórca wynalazku: mgr inż. Andrzej Szulce

Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

## Sposób kompensacji wpływu temperatury na wskazania halotronowego miernika natężenia pola magnetycznego

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób kompensacji wpływu temperatury na wskazania halotronowego miernika pola magnetycznego, wynikającego z zależności od temperatury stałej Halla, oporności halotronu i oporności cewki magnetoelektrycznego ustroju pomiarowego.

Znane są mierniki halotronowe natężenia pola magnetycznego, w których wartość prądu zasilającego halotron nastawia się według wskazań magnetoelektrycznego ustroju pomiarowego, przyłączonego do końcówek opornika znajdującego się w obwodzie zasilającym halotron i przez który prąd ten przepływa.

Jednakże mierniki te, na skutek zależności stałej Halla, oporności halotronu oraz oporności cewki ustroju pomiarowego od temperatury odznaczają się niewysoką klasą dokładności (zazwyczaj klasą 2,5 lub gorszą, w najlepszym przypadku klasą 1,5). Stosowanie do kompensacji wpływu temperatury znanych metod polegających na włączaniu w obwód zasilający lub w obwód sem Halla oporników kompensujących o oporności zależnej od temperatury, prowadzi w miernikach wielozakresowych do znacznego skomplikowania układu.

Niniejszy wynalazek usuwa tę wadę umożliwiając budowę wielozakresowych halotronowych mierników natężenia pola magnetycznego o bardzo prostym układzie pomiarowym, w których uchyby dodatkowe, wynikłe z wpływu temperatury na stałą Halla, oporność halotronu oraz oporność cewki ustroju pomiarowego nie przekraczają wartości wy-

2

maganych dla klasy 1, przy względnie małych najniższych podzakresach pomiarowych.

Powyższy efekt uzyskano uniezależniając kompensację wpływu temperatury na stałą Halla od kompensacji wpływu temperatury na oporność halotronu i oporność cewki ustroju pomiarowego. Mianowicie, wpływ temperatury na stałą Halla kompensuje się w obwodzie zasilającym zmianami prądu zasilającego halotron. Wpływ temperatury na oporność halotronu i oporność cewki przyrządu kompensuje się przez wprowadzenie elementów o oporności zależnej od temperatury do obwodu siły elektromotorycznej Halla.

W celu uzyskania zmian prądu w obwodzie zasilającym kompensujących wpływ temperatury na stałą Halla uzależnia się wskazania ustroju pomiarowego wskazującego wartość tego prądu od temperatury.

Ponieważ oporność cewki ustroju pomiarowego rośnie w miarę wzrostu temperatury, więc, przy przyłączaniu tego ustroju do końcówek opornika znajdującego się w obwodzie prądu zasilającego, wskazania jego będą w miarę wzrostu temperatury malały. Włączając w szereg z cewką ustroju opornik szeregowy o odpowiedniej oporności i współczynnikiem temperaturowym oporności dostatecznie małym, można uzyskać względne zmniejszenie wskazań, spowodowane wzrostem temperatury, równe względnemu zmniejszeniu wartości stałej Halla także spowodowanemu wzrostem temperatury. Nastawiona zatem, według wskazań ustroju pomia-

rowego, wartość prądu zasilającego będzie zmniejszona w takim stosunku, w jakim zmniejszona jest stała Halla, co w efekcie zapewnia żadaną kompensację wpływu temperatury na stałą Halla, przy czym dokładność kompensacji nie zależy ani od oporności obwodu siły elektromotorycznej Halla ani od oporności obwodu zasilającego.

W celu skompensowania wpływu temperatury na oporność halotronu w obwodzie siły elektromotorycznej Halla oraz na oporność cewki ustroju pomiarowego włączonego w obwód siły elektromotorycznej Halla, zastosowano układ kompensacyjny, którego podstawowym elementem jest opornik o oporności zależnej od temperatury.

Na rysunku przedstawiony jest przykład układu pomiarowego halotropowego miernika pola magnetycznego, w którym wpływ temperatury skompensowany jest sposobem według wynalazku.

Układ składa się z halotronu HN, obwodu zasilającego halotron, obwodu siły elektromotorycznej Halla oraz z magnetoelektrycznego ustroju pomiarowego UP o oporności cewki  $R_p$ . W skład obwodu zasilającego wchodzi źródło napięcia zasilającego  $U_z$ , opornik  $R_r$  do nastawiania wartości prądu zasilającego  $I$  i opornik  $R_B$ , służący do kontroli tej wartości.

W skład obwodu siły elektromotorycznej Halla, przyłączonego do końcówek halotronu na których występuje siła elektromotoryczna Halla  $E_H$  wchodzi zestaw oporników  $R_{d1} - R_{dn}$  do zmiany zakresu pomiarowego, przełączanych za pomocą przełącznika PZ oraz opornik  $R_T$  o ujemnym współczynniku temperaturowym np. termistor, bocznikowany opornikiem  $R_b$ . Ustrój pomiarowy UP włączany jest za pomocą przełącznika P na czas nastawiania prądu  $I$  na zaciski opornika  $R_B$ , pozycja  $k-k$ , i wówczas z cewką ustroju połączony jest szeregowo opornik  $R_s$ .

Na czas pomiaru ustrój pomiarowy UP włącza się w obwód siły elektromotorycznej Halla, pozycja  $p-p$ , która jest proporcjonalna do wartości mierzonego natężenia pola  $H$ .

Wszystkie oporniki układu, z wyjątkiem opornika  $R_T$  wykonane są z materiału o małym współczynniku temperaturowym oporności np. z manganianu lub konstantanu.

Przy ustroju pomiarowym przyłączonym do końcówek opornika  $R_B$  wymaganą zależność wskazań ustroju od temperatury otoczenia uzyskuje się przez dobór oporności opornika  $R_s$ , wykonanego z materiału o małym współczynniku temperaturowym oporności, która powinna wynosić:

$$R_s = R_p \frac{(a_{cu}) - (\beta)}{(\beta)}$$

We wzorze powyższym  $a_{cu}$  oznacza współczynnik temperaturowy oporności miedzi,  $\beta$  — współczynnik temperaturowy stałej Halla,  $R_p$  — oporność cewki ustroju pomiarowego.

Przy ustroju pomiarowym włączonym w obwód wzбудzanej pod wpływem mierzonego pola magnetycznego siły elektromotorycznej Halla, wymaganą niezależność oporności obwodu od temperatury uzyskuje się za pomocą opornika o ujemnym współczynniku temperaturowym, termistora  $R_T$ .

Opornik ten bocznikowany jest opornikiem wykonanym z materiału o małym współczynniku temperaturowym oporności, o tak dobranej wartości, ażeby, w celu kompensacji wpływu temperatury na oporność  $r$  halotronu w obwodzie siły elektromotorycznej Halla i oporność  $R_p$  cewki ustroju pomiarowego, spełniona była zależność:

$$r + R_p + \frac{R_b R_T}{R_b + R_T} = \text{const.}$$

Oporność oporników  $R_{d1} - R_{dn}$  włączonych w celu zmiany zakresu pomiarowego nie ma wpływu na warunki kompensacji, ponieważ są one wykonane z materiału o małym współczynniku temperaturowym oporności, w wyniku czego wpływ temperatury na ich oporność można pominąć. Walory sposobu według wynalazku występują szczególnie wydatnie przy zastosowaniu go w układach zawierających małowartościowe halotrony germanowe, które odznaczają się stosunkowo znacznym współczynnikiem temperaturowym stałej Halla w porównaniu z innymi halotronami np. arsenko-indowymi, lecz wymagają znacznie mniejszego prądu zasilającego, co w przypadku przyrządów zasilanych ze źródeł wewnętrznych jest zaletą niezmiernie cenną.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób kompensacji wpływu temperatury na wskazania halotropowego miernika natężenia pola magnetycznego, wynikającego z zależności stałej Halla, oporności halotronu oraz oporności cewki ustroju od temperatury **znamienny tym**, że zmiany stałej Halla kompensowane są zmianami prądu ( $I$ ) w obwodzie zasilającym halotron, niezależnie od kompensacji zmian oporności halotronu ( $r$ ) i oporności cewki ustroju ( $R_p$ ), które kompensowane są oddzielnie przez włączenie elementów o oporności zależnej od temperatury w obwód siły elektromotorycznej Halla.
2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w celu skompensowania wpływu temperatury na wartości stałej Halla wskazania ustroju pomiarowego, stosowanego do kontroli prądu zasilającego halotron uzależnia się od temperatury.
3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że wykorzystuje się w nim zależność temperaturową oporności ( $R_p$ ) cewki ustroju pomiarowego, przy czym włącza się w szereg z tą cewką opornik ( $R_s$ ) o małym współczynniku temperaturowym oporności, tak dobrany, aby względna zmiana wskazań ustroju pomiarowego, spowodowana zmianą temperatury, była równa względnej zmianie stałej Halla.
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w obwód siły elektromotorycznej Halla włącza się szeregowo z cewką ustroju pomiarowego układ oporników ( $R_b - R_T$ ) o oporności wypadkowej zależnej od temperatury, tak dobrany, aby zmiana tej oporności, spowodowana zmianą temperatury, była równa co do wartości bezwzględnej, sumie zmian oporności ( $r$ ) halotronu i oporności ( $R_p$ ) cewki ustroju pomiarowego, lecz przeciwna co do znaku.



Dokonano jednej poprawki

