

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

83720

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 19.10.73 (P. 165969)

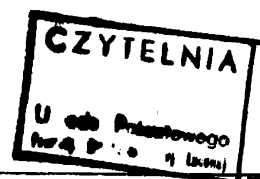
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.74

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1977

MKP G01b 15/02
G01t 5/08

Int. Cl². G01B 15/02
G01T 5/08



Twórca wynalazku: Andrzej Nowak

Uprawniony z patentu: Zjednoczone Zakłady Urządzeń Jądrowych „Polon”
Zakład Doświadczalny, Warszawa (Polska)

Układ korekcji systematycznych okresowych uchybów izotopowych mierników

Przedmiotem wynalazku jest układ korekcji systematycznych okresowych uchybów izotopowych mierników zwłaszcza grubościomierzy wyposażonych w scyntylacyjne sondy pomiarowe.

Znane są izotopowe mierniki zwłaszcza grubościomierze w których do detekcji promieni jonizujących używa się sond scyntylacyjnych pracujących w systemie średniego prądu. Z reguły sondy wyposażone są w scyntylatory zawierające jodek sodu aktywowany talem Na J—TI, charakteryzujące się dużą wydajnością prądową i umożliwiające uzyskanie krótkich czasów pomiaru.

Wadą tego typu sond są systematyczne okresowe uchyby występujące przy szybkiej lub skokowej zmianie strumienia promieniowania jonizującego padającego na sondę w czasie pomiaru. Uchyb ten powoduje okresową niestabilność mierników, co jest szczególnie uciążliwe przy pomiarach materiałów mających formę płyt, taśm lub innych przedmiotów wsuwanych kolejno w przestrzeń pomiarową. Powodem omawianego uchybu są zjawiska fizyczne występujące w scyntylatorze polegające na okresowym wyświecaniu się scyntylatorów po napromieniowaniu ich promieniowaniem jonizującym.

Obserwacje mierników wskazują, że uchyb ten maleje w czasie, ma charakter zbliżony do wykładniczego, jest proporcjonalny do wielkości skoku strumienia promieniowania i zależny od czasu trwania poprzedniego stanu napromieniowania. Uchyb ten jest zwykle niesymetryczny to znaczy większy przy maleniu strumienia, a mniejszy przy wzroście strumienia promieniowania. Omawiany uchyb nie korygowany dotychczas żadną metodą powoduje nieużyteczność mierników z prądowymi sondami scyntylacyjnymi do pomiarów wymagających dużej dokładności.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie systematycznego uchybu okresowego izotopowych mierników zwłaszcza grubościomierzy, wywołanego wyświecaniem się scyntylatorów w stosowanych sondach pomiarowych.

Cel ten został osiągnięty przez opracowanie układu korekcji systematycznych okresowych uchybów izotopowych mierników zwłaszcza grubościomierzy wyposażonych w scyntylacyjne sondy pomiarowe pracujące w układzie prądowym i we wzmacniaczu sygnału.

Układ korekcji uchybu zawiera jeden lub kilka obwodów różniczkujących złożonych z kondensatora i szeregowego opornika, włączonych w obwód dodatniego sprzężenia zwrotnego między wejście wzmacniacza sygnału i punkt układu pomiarowego posiadający napięcie odpowiadające rzeczywistym lub spodziewanym

zmianom sygnału sondy. Obwód różniczkujący formuje sygnał korekcji dodawany do sygnału sondy celem zrównoważenia uchybu powstałego w scyntylatorze sondy. Obwód różniczkujący połączony jest jednym końcem z wejściem wzmacniacza sygnału przez opornik sygnałowy, z punktem odniesienia układu pomiarowego przez opornik dzielący i z diodą kierunkową powodującą asymetrię sygnału korekcji. Drugi koniec obwodu różniczkującego połączony jest w miernikach kompensacyjnych z wejściem kompensacyjnym wzmacniacza sygnału, w miernikach niekompensacyjnych z wyjściem wzmacniacza sygnału, względnie z innym punktem miernika posiadającym napięcie odpowiadające rzeczywistym lub spodziewanym zmianom sygnału sondy.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia uproszczony schemat układu korekcji okresowego uchybu w mierniku pracującym w układzie autokompensatora, a fig. 2 — przykład przebiegów czasowych sygnałów dla miernika przedstawionego na fig. 1.

Na fig. 1 pokazano układ asymetrycznej korekcji systematycznego uchybu okresowego w izotopowym mierniku wyposażonym w scyntylacyjną sondę pomiarową 1, różnicowy wzmacniacz sygnału 2 i autokompensator 3. Wyjście sondy 1 połączone jest z wejściem sygnałowym 4 wzmacniacza 2. Wyjście 5 wzmacniacza 2 połączone jest z silnikiem 6 autokompensatora 3. Silnik 6 napędza potencjometr kompensacyjny 7 i wskaźnik 8, wyskalowany w jednostkach mierzonej wielkości. Przełącznik 9 łączy w czasie pomiaru wejście kompensacyjne 10 wzmacniacza 2 z suwakiem potencjometru 7, a w czasie cechowania miernika ze źródłem napięcia wzorcowego 11. Układ korekcji według wynalazku składa się z obwodu różniczkującego 12 złożonego z kondensatora 13 i opornika szeregowego 14, opornika dzielącego 15 i diody kierunkowej 16. Obwód różniczkujący 12 połączony jest jednym końcem z wejściem kompensacyjnym 10, a drugim z wejściem sygnałowym 4 przez opornik sygnałowy 17 oraz z opornikiem dzielącym 15 i diodą kierunkową 16. Drugi koniec diody kierunkowej 16 łączy się z dzielnikiem sygnału kompensującego 18 włączonym na wejście kompensacyjne 10 wzmacniacza 2.

Na fig. 2 wykres A przedstawia przykładowy przebieg zmian wielkości mierzonej np. grubości. Wykres B przedstawia sygnał otrzymywany z sondy 1 odpowiadający wskazaniom miernika bez układu korekcji uchybu według wynalazku. Wykres C przedstawia kształt asymetrycznego sygnału korekcji dodawanego do sygnału sondy 1. Wykres D przedstawia wskazania miernika wyposażonego w układ korekcji.

Działanie układu korekcji systematycznego okresowego uchybu jest następujące. Promieniowanie odpowiadające wielkości mierzonej A wywołuje na wyjściu sondy pomiarowej 1 sygnał B zniekształcony przez scyntylator. Do sygnału B sondy 1 dodawany jest odpowiednio uformowany sygnał korekcji C. W efekcie tego dodania wskazania D miernika są zgodne z przebiegiem zmian wielkości mierzonej A.

Obwód różniczkujący 12 przekazuje z potencjometru 7 względnie ze źródła napięcia wzorcowego 11 sygnał proporcjonalny do sygnału B sondy 1 na wejścia sygnałowe 4 przez opornik sygnałowy 17 co stanowi dodatnie sprzężenie zwrotne.

Obwód 12 różniczuje przekazywany sygnał ze stałą czasową zależną od opornika szeregowego 14 i kondensatora 13, dobraną do charakteru uchybu okresowego. Opornik dzielący 15 łącznie z opornikiem szeregowym 14 ustala amplitudę sygnału korekcji C. Dioda kierunkowa 16 bocznkuje część sygnału dając dla dodatnich i ujemnych zmian asymetryczny sygnał korekcji C. W miernikach nie posiadających kompensatora 3 obwód różniczkujący 12 jest zasilany z wyjścia 5 wzmacniacza sygnału 2 względnie z innego punktu układu pomiarowego w którym występuje napięcie proporcjonalne do rzeczywistych lub spodziewanych zmian sygnału sondy 1.

W większości przypadków zadawające wyniki daje uproszczony układ korekcji uchybów okresowych wyposażony w obwód różniczkujący 12 bez diody kierunkowej 16 i bez dzielnika sygnału kompensacyjnego 18.

Zalety zastosowania układu korekcji uchybów według wynalazku polegają na kilkakrotnym zwiększeniu dokładności wskazań izotopowych mierników wyposażonych w scyntylacyjne sondy pomiarowe, szczególnie przy pomiarach szybko zmieniających się wielkość. Układ korekcji umożliwia przeprowadzenie dokładnych pomiarów przy użyciu sond scyntylacyjnych z szybkością nieosiągalną dla innych typów detektorów. Przykładem szczególnie korzystnego zastosowania układu korekcji są izotopowe grubościomierze blach gorących, grubościomierze blach i taśm walcowanych na zimno, mierniki gramatury płyt wiórowych i mierniki poziomu oleju w cewkach zapłonowych, w których ustalanie się wskazań po wsunięciu mierzonego materiału trwa często ułamki sekund.

Wysoka dokładność pomiaru rzędu 0,5% uzyskana dzięki wprowadzeniu układu korekcji uchybów pozwala na wykorzystanie mierników do szybkich pomiarów, sterowania automatyczną regulacją maszyn produkcyjnych oraz do segregacji mierzonych wyrobów.

Zastosowanie układu korekcji pozwala na budowę mierników ze źródłami izotopowymi o znacznie mniejszej aktywności w porównaniu z miernikami z detektorami innych typów o zbliżonych parametrach, co znacznie zmniejsza niebezpieczeństwo napromieniowania obsługi.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ korekcji systematycznych okresowych uchybów izotopowych mierników, zwłaszcza grubościomierzy wyposażonych w scyntylacyjne sondy pomiarowe pracujące w układzie prądowym oraz we wzmacniaczu sygnału wzmacniający sygnał otrzymywany z sondy pomiarowej, z n a m i e n n y t y m, że zawiera obwód różniczkujący (12) złożony z kondensatora (13) i opornika szeregowego (14) włączony w pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego między wejście (4) wzmacniacza sygnału (2) i punkt układu pomiarowego posiadający napięcie odpowiadające zmianom sygnału sondy (1), przy czym obwód różniczkujący (12) formuje sygnał korekcji (C) dodawany do sygnału (B) sondy (1) celem zrównoważenia uchybu powstałego w scyntylatorze sondy (1).

2. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że obwód różniczkujący (12) połączony jest jednym końcem z wejściem (4) wzmacniacza sygnału (2) przez opornik sygnałowy (17), z punktem odniesienia układu pomiarowego przez opornik dzielący (15) i z diodą kierunkową (16) powodującą asymetrię sygnału korekcji (C), a drugim końcem połączony jest w miernikach kompensacyjnych z wejściem kompensacyjnym (10) wzmacniacza (2), a w miernikach niekompensacyjnych z wyjściem (5) wzmacniacza (2) jak również z innymi punktami układu pomiarowego posiadającymi napięcia odpowiadające zmianom sygnału sondy (1).

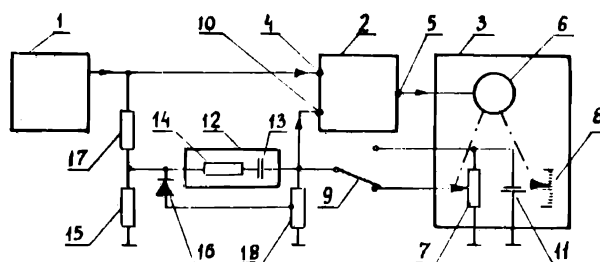


fig. 1

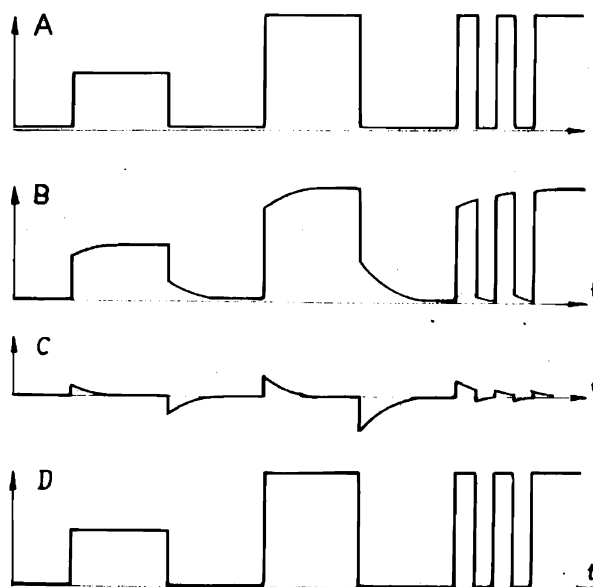


fig. 2