

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

147 143

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 84 09 18 /P. 249653/

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 86 03 25

Opis patentowy opublikowano: 89 08 31

Int. Cl.⁴ H03K 5/08
H03G 11/08

Twórcy wynalazku: Jerzy Cholewka, Janusz Grzegorski, Józef Skotniczy

Uprawniony z patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica,
Kraków /Polska/

DYSKRYMINATOR NAPIĘCIA Z HISTEREZĄ

Przedmiotem wynalazku jest dyskryminator napięcia z histerezą, mający zastosowanie w obwodach automatyki i sterowania napędów prądu przemiennego, a także w innych działach elektroniki i energoelektroniki.

Znany /M. Nadachowski, Z. Kulka, Analogowe układy scalone, WKiK, Warszawa, 1983 r./ układ dyskryminatora z histerezą zawiera komparator i trzy rezystory. Jeden z rezystorów przyłącza napięcie wejściowe sygnału do odwracającego wejścia komparatora, drugi rezystor przyłącza napięcie odniesienia do odwracającego wejścia tego komparatora, które również jest połączone poprzez trzeci rezystor z wyjściem komparatora.

Niedogodnością tego dyskryminatora jest to, że chcąc zmienić górną lub dolną wartość napięcia progu, czy też napięcie histerezy, należy zmienić wartość drugiego trzeciego rezystora, wykonując każdorazowo obliczenia. Wadą tego rozwiązania jest nieliniowy wpływ zmiany wartości każdego z rezystorów jednocześnie na wszystkie parametry dyskryminatora.

Inny znany z tej samej pozycji literatury układ dyskryminatora napięcia z regulowaną histerezą, zawiera wzmacniacz operacyjny i cztery rezystory w tym potencjometr oraz trzy diody w tym diodę Zenera, umożliwiającą regulację wartości napięcia histerezy bez przesuwania dolnego progu dyskryminacji. Włączona w obwód dodatniego sprzężenia zwrotnego, szeregowo z potencjometrem, dioda powoduje przerwanie tego obwodu sprzężenia wówczas gdy napięcie wyjściowe jest równe dolnemu poziomowi logicznemu.

Dzięki takiemu rozwiązaniu dolny próg dyskryminacji jest zawsze równy napięciu odniesienia, a górny próg dyskryminacji może być regulowany przez zmianę wartości rezystancji potencjometru, a więc regulacja wartości histerezy jest niezależna od dolnego progu.

Niedogodnością tego dyskryminatora jest to, że chcąc dokonać jednocześnie zmiany wartości progu dolnego i progu górnego napięcia w ściśle określonej zależności należy zmieniać jednocześnie wartość napięcia odniesienia i rezystancję potencjometru.

Istota dyskryminatora napięcia z histerezą zawierającego komparator napięcia, w którym napięcie wejściowe mierzone względem masy jest przyłączone poprzez rezystor do jednego z wejść komparatora oraz diodę połączoną z potencjometrem polega na tym, że jeden koniec potencjometru jest zwarty do masy, natomiast jego drugi koniec jest przyłączony poprzez diodę do wyjścia komparatora napięcia i równocześnie poprzez drugi rezystor do źródła napięcia odniesienia. Suwak potencjometru jest połączony z nieodwracającym wejściem komparatora, a do wejścia odwracającego tego komparatora przyłączone jest poprzez pierwszy rezystor napięcie wejściowe. Przy stosowaniu dodatniej polaryzacji napięcia odniesienia względem masy, dioda jest przyłączona anodą do wyjścia komparatora przy dyskryminacji dodatnich względem masy napięć wejściowych. Natomiast przy stosowaniu polaryzacji ujemnej napięcia odniesienia względem masy, dioda jest przyłączona katodą do wyjścia komparatora przy dyskryminacji ujemnych względem masy napięć wejściowych.

Inny dyskryminator napięcia z histerezą, charakteryzuje się tym, że jeden koniec potencjometru jest zwarty do masy, natomiast drugi jego koniec jest przyłączony poprzez diodę do wyjścia komparatora i równocześnie poprzez drugi rezystor do źródła napięcia odniesienia, zaś suwak potencjometru jest połączony poprzez czwarty rezystor z nieodwracającym wejściem komparatora, do którego przyłączone jest również poprzez pierwszy rezystor napięcie wejściowe. Wejście odwracające komparatora jest zwarte do masy poprzez trzeci rezystor. Przy stosowaniu polaryzacji dodatniej napięcia odniesienia względem masy, dioda jest przyłączona anodą do wyjścia komparatora, przy dyskryminacji dodatnich względem masy napięć wejściowych. Natomiast przy stosowaniu polaryzacji ujemnej napięcia odniesienia względem masy, dioda jest przyłączona katodą do wyjścia komparatora przy dyskryminacji ujemnych względem masy napięć wejściowych.

Zaletą dyskryminatora napięcia z histerezą, według wynalazku, jest możliwość zmiany za pomocą jednego elementu regulacyjnego - potencjometru wartości górnego i dolnego progu dyskryminacji, przy zachowaniu ich stałego stosunku wartości progu dolnego do progu górnego dyskryminacji. Rozwiązanie dyskryminatora pozwala na zmianę stosunku progów dyskryminacji przez zmianę wartości rezystora przyłączającego napięcie odniesienia lub zmiany samej wartości napięcia odniesienia. Zaletą powyższą jest szczególnie cenna w napędach elektrycznych prądu przemiennego gdzie dyskryminowany jest prąd silnika indukcyjnego, dla którego stosunek wartości prądu nominalnego do prądu biegu luzem jest w przybliżeniu stały.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat dyskryminatora z napięciem wejściowym przyłączonym do odwracającego wejścia komparatora, a fig. 2 - schemat dyskryminatora z napięciem wejściowym przyłączonym do nieodwracającego wejścia komparatora.

Dyskryminator, według wynalazku zawiera komparator napięcia K lub wzmacniacz operacyjny wraz z osprzętem zasilanym napięciem dodatnim i ujemnym, w którym napięcie wejściowe mierzone względem masy jest przyłączone, poprzez rezystor R_1 , do odwracającego wejścia komparatora K. Wejście nieodwracające tego komparatora K jest połączone z suwakiem potencjometru P, którego jeden koniec jest zwarty do masy, natomiast drugi jest przyłączony, poprzez diodę D, do wyjścia komparatora K i poprzez rezystor R_2 do

źródła napięcia odniesienia U_R . Przy stosowaniu polaryzacji dodatniej napięcia odniesienia względem masy, dioda D jest przyłączona anodą do wyjścia komparatora K, przy dyskryminacji dodatnich względem masy napięć wejściowych. Przy stosowaniu polaryzacji ujemnej napięcia odniesienia względem masy, dioda D jest przyłączona katodą do wyjścia komparatora K, przy dyskryminacji ujemnych względem masy napięć wejściowych.

Dyskryminator w innym rozwiązaniu różni się tym, że wejście odwracające komparatora K jest zwarte, poprzez rezystor R_3 do masy. Źródło napięcia wejściowego U_I jest przyłączone, poprzez rezystor R_1 do nieodwracającego wejścia komparatora K, które również jest połączone, poprzez rezystor R_4 z suwakiem potencjometru P, którego jeden koniec jest zwarty z masą, natomiast drugi poprzez diodę D z wyjściem komparatora K, a poprzez rezystor R_2 ze źródłem napięcia odniesienia U_R .

Działanie dyskryminatora napięcia z histerezą, według wynalazku, polega na tym, że napięcie wyjściowe U_O przyjmuje wartość maksymalną U_{Omax} , jeżeli wartość napięcia sygnału wejściowego narasta od zera do wartości napięcia progu zmiany stanu układu U_{p2} określonej wzorem:

$$U_{p2} = U_{Omax} - U_D / k,$$

gdzie: U_D spadek napięcia na diodzie D /w kierunku przewodzenia/, $k = R_x/P$ - stosunek rezystancji części potencjometru P między suwakiem i masą do jego rezystancji całkowitej.

Przekroczenie przez napięcie wejściowe U_I wartości napięcia U_{p2} powoduje zmianę wartości napięcia wyjściowego komparatora na minimalną U_{Omin} , a dioda D przerywa obwód dodatniego sprzężenia zwrotnego komparatora K. Dzięki temu dolny próg dyskryminacji U_{p1} zależy liniowo, podobnie jak górny U_{p2} , od stosunku rezystancji k czyli położenia suwaka potencjometru P oraz napięcia odniesienia U_R i wynosi:

$$U_{p1} = U_R \frac{P}{P + R_2} k,$$

stąd wynika, że stosunek dolnego i górnego napięcia progu zmiany układu U_{p1}/U_{p2} jest stały i niezależny od położenia suwaka i wynosi:

$$\frac{U_{p1}}{U_{p2}} = \frac{U_R \left(\frac{P}{P + R_2} \right) k}{U_{Omax} - U_D}$$

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Dyskryminator napięcia z histerezą, zawierający komparator napięcia, w którym napięcie wejściowe mierzone względem masy jest przyłączone poprzez rezystor do jednego z wejść komparatora oraz diodę połączoną z potencjometrem, z n a m i e n n y t y m, że jeden koniec potencjometru /P/ jest zwarty do masy, natomiast jego drugi koniec jest przyłączony poprzez diodę /D/ do wyjścia komparatora /K/ i równocześnie poprzez rezystor / R_2 / do źródła napięcia odniesienia / U_R /, zaś suwak potencjometru /P/ jest połączony z nieodwracającym wejściem komparatora /K/, a do wejścia odwracającego komparatora K przyłączone jest poprzez rezystor / R_1 / napięcie wejściowe / U_I /.

2. Dyskryminator według zastr. 1, z n a m i e n n y t y m, że przy stosowaniu dodatniej polaryzacji napięcia odniesienia względem masy, dioda /D/ jest przyłączona anodą do wyjścia komparatora /K/ przy dyskryminacji dodatnich względem masy, napięć wejściowych.

3. Dyskryminator według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że przy stosowaniu ujemnej polaryzacji napięcia odniesienia względem masy, dioda /D/ jest przyłączona katodą do wyjścia komparatora /K/, przy dyskryminacji ujemnych, względem masy, napięć wejściowych.

4. Dyskryminator napięcia z histerezą, zawierający komparator napięcia, w którym napięcie wejściowe mierzone względem masy jest przyłączone poprzez rezystor do jednego z wejść komparatora oraz diodę połączoną z potencjometrem, z n a m i e n n y t y m, że jeden koniec potencjometru /P/ jest zwarty do masy, natomiast jego drugi koniec jest przyłączony poprzez diodę /D/ do wyjścia komparatora /K/ i równocześnie poprzez rezystor /R₂/ do źródła napięcia odniesienia /U_R/, zaś suwak potencjometru /P/ jest połączony poprzez rezystor /R₄/ z nieodwracającym wejściem komparatora /K/, do którego połączony jest również poprzez rezystor /R₁/ napięcie wejściowe /U_I/, a wejście odwracające komparatora /K/ zwarte jest do masy poprzez rezystor /R₃/.

5. Dyskryminator według zastrz. 4, z n a m i e n n y t y m, że przy stosowaniu dodatniej polaryzacji napięcia odniesienia względem masy dioda /D/ jest przyłączona anodą do wyjścia komparatora /K/ przy dyskryminacji ujemnych względem masy, napięć wejściowych.

6. Dyskryminator według zastrz. 4, z n a m i e n n y t y m, że przy stosowaniu polaryzacji ujemnej napięcia odniesienia względem masy, dioda /D/ jest przyłączona katodą do wyjścia komparatora /K/ przy dyskryminacji dodatnich względem masy, napięć wejściowych.

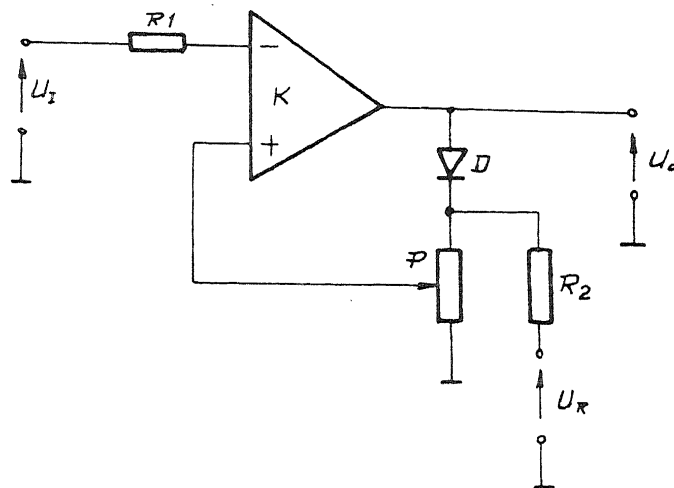


Fig. 1.

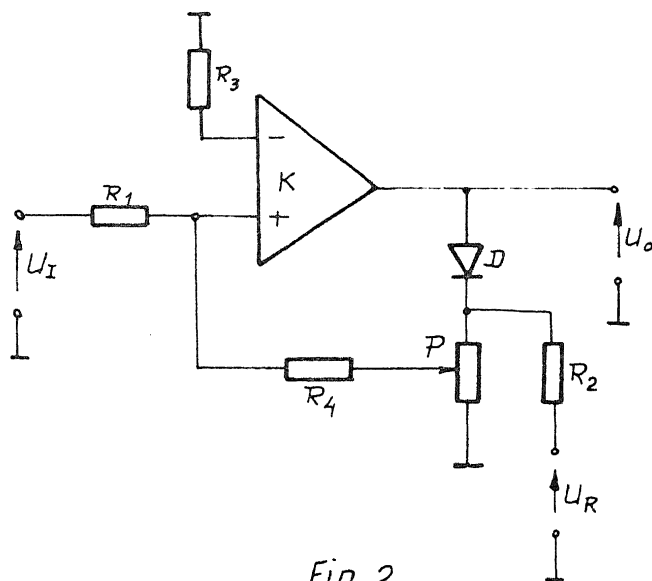


Fig. 2.