

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

129 744

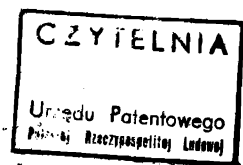
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 80 05 05 /P. 224062/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 81 11 13

Opis patentowy opublikowano: 1985 12 30



Int. Cl.³ G01R 15/10

Twórca wynalazku: Bogdan Nykiel

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Metrologii Elektrycznej "MERA-LUMEL"
Zielona Góra /Polska/

UKŁAD DO LINEARYZACJI SYGNAŁÓW WYJŚCIOWYCH NIELINIOWYCH CZUJNIKÓW POMIAROWYCH

Przedmiotem wynalazku jest układ do linearyzacji sygnałów wyjściowych nieliniowych czujników pomiarowych, mający zastosowanie w układach automatyki i metrologii elektrycznej.

Znany jest układ do linearyzacji sygnałów wyjściowych nieliniowych czujników pomiarowych opisany w czasopiśmie "Electronic Engineering", November 1974, str. 36, złożony ze wzmacniacza napięciowego, obracającego fazę o zmiennym nachyleniu charakterystyki przetwarzania, określonym przez nieliniowe sprzężenie zwrotne. Wadą tego układu jest konieczność stosowania dodatkowego wzmacniacza przetwarzającego napięcie na prąd w przypadku, gdy sygnałem wyjściowym układu ma być sygnał prądowy, a dodatkową niedogodnością jest mała rezystancja wejściowa, oraz odwracanie fazy sygnału wejściowego.

Znany jest również układ do linearyzacji sygnałów wyjściowych z czujników temperatury, opisany w czasopiśmie "Pomiary - Automatyka - Kontrola" nr 4/1979. W układzie tym sygnał wyjściowy czujnika podlega liniowemu przetwarzaniu na znormalizowany sygnał napięciowy a następnie sygnał ten podlega linearyzacji. W układzie elektrycznym przetwornika linearyzującego zastosowano zasadę wieloodcinkowej aproksymacji charakterystyki czujnika realizowanej przez układ generujący nieliniową statyczną funkcję odwrotną do nieliniowości charakterystyki czujnika. Wadą tego układu jest konieczność zastosowania dodatkowego wzmacniacza dla przetwarzania napięcia na prąd, w przypadku gdy sygnałem wyjściowym ma być sygnał prądowy.

Układ według wynalazku złożony jest z wejściowego wzmacniacza normalizującego, którego wyjście poprzez rezystor jest połączone z wejściem nieodwracającym fazę wzmacniacza wyjściowego, na którego wyjściu uzyskuje się wyjściowy sygnał prądowy. Między wejściem odwracającym i nieodwracającym fazę wzmacniacza wyjściowego włączone są gałęzie złożone z rezystorów sterujących i łączące kolektor - emiter tranzystorów sterujących, których bazy połączone są z wyjściami wzmacniaczy sterujących, a wejścia nieodwracające fazę tych wzmacniaczy sterujących połączone są z kolektorami tranzystorów. Do wejść odwracających fazę wzmacniaczy sterujących doprowadzane są napięcia zadane.

Zaletą układu według wynalazku jest duża rezystancja wejściowa, wynikająca z zastosowania na wejściu wzmacniacza odwracającego fazę oraz uproszczenie układu przez połączenie funkcji charakterystyki i przetwarzania napięcia na prąd.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia uproszczony schemat ideowy układu o zmiennym nachyleniu charakterystyki, fig. 2 uproszczony schemat ideowy układu o malejącym nachyleniu charakterystyki, a fig. 3 układ o wzrastającym nachyleniu charakterystyki. Układ składa się z wejściowego wzmacniacza normalizującego W1, objętego pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, złożoną z rezystora R2. Do wejścia nieodwracającego fazy wzmacniacza jest doprowadzone napięcie wejściowe UweJ, a do wejścia odwracającego jest dołączony rezystor R1, którego drugi koniec jest połączony z masą układu. Wyjście wzmacniacza przez rezystor RN jest połączone z wejściem nieodwracającym fazy wzmacniacza wyjściowego W2, natomiast do wejścia odwracającego fazy tego wzmacniacza jest dołączony jednym końcem rezystor RP, a drugi koniec jest połączony z masą układu. Pomiędzy wejściem nieodwracającym fazy wzmacniacza wyjściowego W2, a masą układu są włączone gałęzie sterujące, z których każda składa się z rezystorów sterujących RN1, RN2 ... RNn, złącz kolektor - emiter tranzystorów sterujących TN1, TN2 ... TNn, których bazy są połączone z wyjściami wzmacniaczy sterujących WN1, WN2 ... WNn. Wejścia nieodwracające fazy wzmacniaczy sterujących są połączone z kolektorami tranzystorów sterujących.

Między wejściem odwracającym fazy wzmacniacza wyjściowego W2 a masą, są włączone gałęzie złożone z rezystorów sterujących RP1, RP2 ... RPn i złącz kolektor - emiter tranzystorów sterujących TP1, TP2 ... TPn, których bazy są połączone z wyjściami wzmacniaczy sterujących WP1, WP2 ... WPn. Wyjścia nieodwracające wzmacniaczy sterujących są połączone z kolektorami tranzystorów sterujących. Wyjścia odwracające wzmacniaczy sterujących WN1, WN2 ... WNn są zasilane napięciami zadanymi VN1, VN2 ... VNn, a wyjścia odwracające wzmacniaczy WP1, WP2 ... WPn napięciami zadanymi VP1, VP2 ... VPn. Wzmacniacz normalizujący W1 pracujący w układzie nieodwracającym fazy ma za zadanie zwiększenie wartości napięcia wejściowego UweJ, pochodzącego z czujnika do określonej wartości. Prąd wyjściowy Iwyj wzmacniacza wyjściowego W2 jest prądem wyjściowym przetwornika. Jeżeli napięcie na wyjściu wzmacniacza W1 nie przekroczy wartości napięcia najniższego z napięć VN1, VN2 ... VNn lub VP1, VP2 ... VPn, wówczas wszystkie tranzystory sterujące są zatkane i przez rezystory sterujące nie płyną żadne prądy.

Jeżeli napięcie wejściowe wzmacniacza wyjściowego W2 przekroczy wartość któregośkolwiek z napięć odniesienia wówczas wzmacniacz sterujący zasilany tym napięciem odniesienia zmieni swój stan pracy i tak steruje tranzystorem sterującym, z którym jest połączony, aby utrzymać na kolektorze tego tranzystora napięcie równe napięciu odniesienia. Wówczas przez odpowiedni rezystor sterujący płynie prąd. Przepływ tego prądu powoduje zmianę nachylenia charakterystyki przetwornika. Jeżeli rezystor sterujący, przez który płynie prąd jest dołączony do wejścia nieodwracającego wzmacniacza W2 to przepływ prądu powoduje spadek napięcia na rezystorze RN i w efekcie następuje obniżenie się napięcia na wejściu wzmacniacza W2, odpowiadające zmniejszonemu nachyleniu charakterystyki przetwornika. Jeżeli natomiast rezystor sterujący jest dołączony do wejścia odwracającego to część prądu wyjściowego ulega zbocznikowaniu płynąc przez rezystor sterujący a nie przez rezystor RP, w efekcie nastąpi wzrost nachylenia charakterystyki przetwornika. Przy dalszym wzroście napięcia na wejściu przetwornika napięcie na wejściu wzmacniacza W2 przekroczy wartość następnego co do wartości napięcia odniesienia i w efekcie przez następny rezystor sterujący popłynie prąd, powodując załamanie charakterystyki.

Liczba gałęzi złożonych z rezystorów sterujących, tranzystorów i wzmacniaczy sterujących jest zależna od ilości punktów załamania się charakterystyki, w których nachylenie charakterystyki ulega zmianie w stosunku do poprzedniego odcinka. Układ przedstawiony na fig. 1 ma charakterystykę o zmiennym nachyleniu, zmieniającym się wraz ze zmianą nachylenia sygnału wejściowego pochodzącego z czujnika pomiarowego. Układ przedstawiony na fig. 2 ma charakterystykę o malejącym nachyleniu i jest stosowany do linearyzacji czujników, których charakterystyki zwiększają swoje nachylenie ze wzrostem wartości wielkości mierzo-

nej, a na fig. 3 przedstawiono układ o rosnącym nachyleniu charakterystyki, mający zastosowanie do linearyzacji sygnałów pochodzących z czujników o charakterystyce malejącej ze wzrostem wartości wielkości mierzonej.

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

1. Układ do linearyzacji sygnałów wyjściowych nieliniowych czujników pomiarowych, składający się ze wzmacniacza przetwarzającego napięcie na prąd, z n a m i e n n y t y m , że napięcie wejściowe U_{wej} doprowadza się do wejścia nieodwracającego fazy wzmacniacza wyjściowego $W2$, natomiast pomiędzy wejściem odwracającym fazę tego wzmacniacza a masą układu są włączone równolegle do rezystora sprzężenia zwrotnego RP gałęzie złożone z rezystorów $RP1, RP2 \dots R_{Pn}$ i złącz kolektor-emiter tranzystorów sterujących $TP1, TP2 \dots T_{Pn}$, których bazy są połączone z wyjściami wzmacniaczy sterujących $WP1, WP2 \dots W_{Pn}$ a wejścia nieodwracające fazę tych wzmacniaczy sterujących są połączone z kolektorami tranzystorów sterujących natomiast do wejść odwracających fazę wzmacniaczy sterujących są doprowadzone napięcia $VP1, VP2 \dots V_{Pn}$.

2. Układ do linearyzacji sygnałów wyjściowych nieliniowych czujników pomiarowych, złożony z wejściowego wzmacniacza normalizującego oraz ze wzmacniacza wyjściowego przetwarzającego napięcie na prąd, z n a m i e n n y t y m , że wyjście wejściowego wzmacniacza normalizującego $W1$, objętego pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, złożoną z rezystorów $R1$ i $R2$ jest połączone przez rezystor RN z wejściem nieodwracającym fazę wzmacniacza wyjściowego $W2$, przy czym między wejściem nieodwracającym fazę wzmacniacza wyjściowego $W2$ a masę układu są włączone równolegle gałęzie złożone z rezystorów $RN1, RN2 \dots R_{Nn}$ i złącz kolektor-emiter tranzystorów sterujących $TN1, TN2 \dots T_{Nn}$, których bazy są połączone z wyjściami wzmacniaczy sterujących $WN1, WN2 \dots W_{Nn}$, a wejścia nieodwracające fazę tych wzmacniaczy sterujących są połączone z kolektorami tranzystorów sterujących, natomiast do wejść odwracających fazę wzmacniaczy sterujących są doprowadzane napięcia zadane $VN1, VN2 \dots V_{Nn}$.

3. Układ do linearyzacji sygnałów wyjściowych nieliniowych czujników pomiarowych, złożony z wejściowego wzmacniacza normalizującego oraz ze wzmacniacza przetwarzającego napięcie na prąd, z n a m i e n n y t y m , że wyjście wejściowego wzmacniacza normalizującego $W1$, objętego pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, złożoną z rezystorów $R1$ i $R2$ jest połączone z wejściem nieodwracającym fazę wyjściowego wzmacniacza $W2$, przy czym wejściem nieodwracającym fazę wyjściowego wzmacniacza $W2$ a masę układu są włączone gałęzie złożone z rezystorów $RN1, RN2 \dots R_{Nn}$ i złącz kolektor-emiter tranzystorów sterujących $TN1, TN2 \dots T_{Nn}$, których bazy są połączone z wyjściami wzmacniaczy sterujących $WN1, WN2 \dots W_{Nn}$ a wejścia nieodwracające fazę tych wzmacniaczy sterujących są połączone z kolektorami tranzystorów sterujących, natomiast między wejściem odwracającym fazę wyjściowego wzmacniacza $W2$ a masą układu są włączone równolegle do rezystora ^{sprężenia} zwrotnego RP gałęzie złożone z rezystorów $RP1, RP2 \dots R_{Pn}$ i złącz kolektor-emiter tranzystorów sterujących $TP1, TP2 \dots T_{Pn}$, których bazy są połączone z wyjściami wzmacniaczy sterujących $WP1, WP2 \dots W_{Pn}$ a wejścia nieodwracające fazę tych wzmacniaczy sterujących są połączone z kolektorami tranzystorów sterujących, przy czym do wejść odwracających fazę wzmacniaczy sterujących $WN1, WN2 \dots W_{Nn}$ i $WP1, WP2 \dots W_{Pn}$ są doprowadzane zadane napięcia $VN1, VN2 \dots V_{Nn}$ i $VP1, VP2 \dots V_{Pn}$.

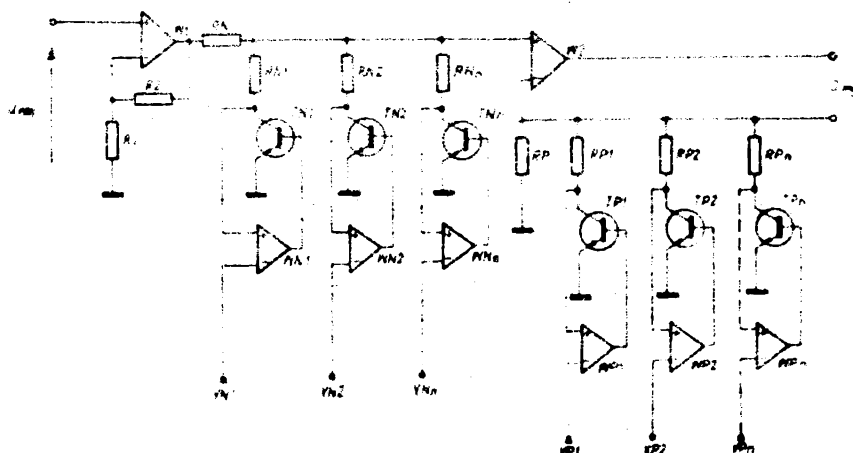


Fig. 1.

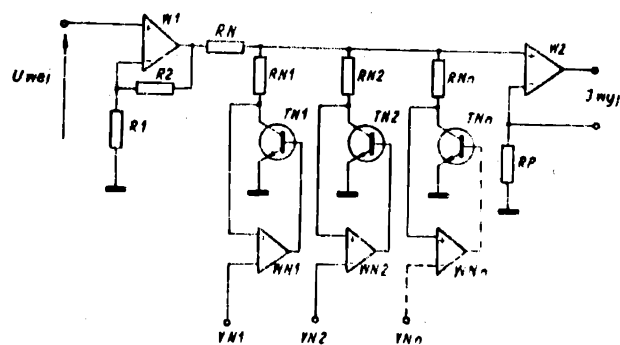


Fig. 2.

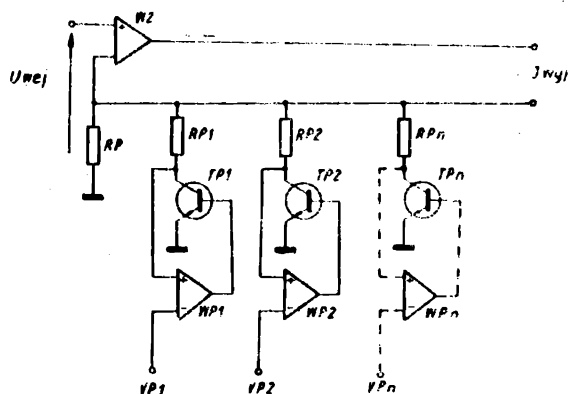


Fig. 3.