



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 11.VIII.1965 (P 110 447)

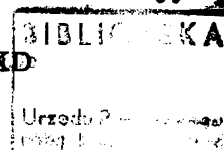
Pierwszeństwo: 11.V.1965 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Opublikowano: 11.IV.1967

Kl. 21 c, 68/50

MKP H 02 d

UKD



Twórca wynalazku: inż. Hans Schnabel

Właściciel patentu: VEB Starkstrom-Anlagenbau Erfurt, Erfurt (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Układ elektronicznego zabezpieczenia nadprądowego względnie nadnapięciowego lub podnapięciowego w sieciach elektrycznych prądu zmiennego

1

Wynalazek niniejszy dotyczy układu elektronicznego zabezpieczenia nadprądowego względnie nadnapięciowego lub podnapięciowego w sieciach elektrycznych prądu zmiennego.

Znane są układy zabezpieczeń, w których pomiar prądu przetężeniowego jest ustalany na podstawie jego wartości chwilowej. Ten sposób pomiaru odznacza się krótkim czasem wyzwiania, który to sposób tylko przez zastosowanie specjalnych środków można zastosować do zniekształconego prądu zmiennego.

W innym znanym układzie kontrolowane jest każde przekroczenie ustalonej wartości amplitudy, przy czym dla ciągłości określonego przedziału czasowego w półokresie, okresowe wielkości wejściowe są przekształcane na specjalne impulsy, które są sprowadzane w członie prądu stałego do zasadniczej wielkości pomiarowej.

Ponadto, znany jest układ, w którym granica całkowania mierzonych wielkości zależy od dowolnie nastawionego napięcia wstępnego na tranzystorze działającym jako sterowany bocznik, w wyniku czego napięcie wejściowe, zależnie od napięcia na kondensatorze, narasta szybciej niż ustalona granica całkowania.

Inny znany układ zabezpieczający jest tak zbudowany, że obwód wejściowy, sprzężony z chronionym obwodem prądowym, przekazuje do obwodu RC sygnał prądu stałego proporcjonalny do wielkości prądu (lub napięcia) występujących

2

w chronionym obwodzie, który składa się z dwóch połączonych szeregowo elementów oporowych i reaktancyjnych oraz, że co najmniej dwa elementy oporowe są połączone z nieliniowym członem impedancyjnym w ten sposób, że stała czasowa członu RC jest zmieniana wtedy, kiedy na członie impedancyjnym napięcie przyłożone osiągnie ustaloną uprzednio wartość krytyczną.

Zasadniczą wadą tych znanych układów jest to, że albo mają za duże czasy wyzwiania, chociaż wykazują przy tym nieznaczny wpływ krzywoliniowości przebiegu oraz są nieczułe na zakłócenia o kształcie ostrzowym, albo z drugiej strony mają nieduży czas wyzwiania, ale są natomiast czułe na te ostrzowe zakłócenia.

Zadaniem wynalazku jest skonstruowanie takiego układu elektronicznego zabezpieczenia nadprądowego względnie nadnapięciowego lub podnapięciowego, w którym opisane wyżej niedogodności są wyeliminowane, w wyniku czego układ ten wykazuje takie korzyści jak krótki czas wyzwiania, nieznaczny wpływ krzywoliniowości przebiegu oraz nieczułość na ostrzowe zakłócenia.

Zgodnie z wynalazkiem osiągnięte to zostało dzięki temu, że napięcie wejściowe prądu zmiennego każdej fazy jest przetwarzane na impulsy o odpowiedniej szerokości za pomocą układu składającego się z przekładnika napięciowego, opornika obciążeniowego i równolegle podłączonego

do niego transformatora, z diody prostującej, diody ograniczającej oraz analizatora sieciowego, składającego się z opornika o stałej oporności, oporności o regulowanej oporności oraz z układu spustowego Schmitta, które to impulsy po osiągnięciu odpowiedniej wartości są przesyłane do układu porównawczego. Układ porównawczy składa się z przerzutnika monostabilnego (jednostanowego), który poprzedza kondensator oraz z bezpośrednio przyłączonego do tego przerzutnika opornika o regulowanej oporności i kondensatora, co stanowi jedną gałąź układu porównawczego, a drugą gałąź tego układu stanowi człon logiczny „nie” wraz z członem RC.

Obie te równoległe gałęzie układu porównawczego są przyłączone do członu logicznego „albo”, który jest połączony szeregowo z drugim układem logicznym „nie”, przy czym na jego wyjściu jest przyłączony przerzutnik bistabilny (dwustanowy), sygnalizator optyczny oraz wyłącznik przyciskowy.

Wyjście tego przerzutnika bistabilnego wraz z wyjściami przerzutników przynależnych do układu obu pozostałych faz są przyłączone do końcowego członu logicznego „albo”. Na wyjściu tego członu „albo” jest umieszczony dzielnik częstotliwości, który za pomocą odpowiednio dobranych impulsów steruje członem zliczającym, przy czym dzielnik ten jest połączony z jednej strony z opornikami porównawczymi wraz z miernikiem wskaźnikowym jak również z członem selekcyjnym, a z drugiej strony na wyjściu tego członu jest przyłączony przetwornik impulsów wraz z członem różnicowym, zaopatrzonym w wyłącznik przyciskowy.

Wynalazek zostanie objaśniony szczegółowo na podstawie przykładu jego wykonania zilustrowanego na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ według wynalazku, fig. 2 — dalszy ciąg tego układu z fig. 1, fig. 3 — układ połączony równoległe z monostabilnym przerzutnikiem, a fig. 4 — układ w którym wyeliminowano transformator układu wejściowego.

Jak to przedstawiono na fig. 1 przekładniki prądowe 1, 1' i 1" sieci R, S, T są połączone z opornikami obciążenia 2, 2' i 2" oraz równoległymi do tych oporników transformatorami 3, 3' i 3", przy czym system trójfazowy tych transformatorów jest nawinięty przeciwsośnie, względnie ich obwód wtórny jest skrzyżowany, w których to obwodach wejściowych występują diody prostujące 4, 4' i 4".

Przedstawiony na fig. 1 układ zabezpieczenia jest analogiczny dla pozostałych dwóch faz, co ze względu na uproszczenie rysunku zostało na nim pominięte. Dioda ograniczająca 5 oraz analizator sieciowy, składający się z opornika 6 oraz opornika 7 o regulowanej oporności, są przyłączone do odcinającego układu spustowego 8, na wyjściu którego są przyłączone dwie równoległe gałęzie, przy czym jedną gałąź stanowi człon logiczny „nie” 9 z członem „RC” składającym się z opornika 10 i kondensatora 10', a drugą gałąź stanowi przerzutnik monostabilny 12 z przyłączonymi do

niego bezpośrednio kondensatorem 13 oraz opornikiem 14 o regulowanej oporności, jak również kondensator 11 poprzedzający ten przerzutnik 12.

Wyjścia obu opisanych wyżej gałęzi równoległych są doprowadzone do członu logicznego „albo” 15, który wraz z przyłączonymi bistabilnym przerzutnikiem 17 zaopatrzonym w przycisk wyłączający 20, wzmacniaczem 18 oraz z sygnalizatorem optycznym 19 stanowi wyjście R układu, przy czym wyjście to wraz z wyjściami układu pozostałych dwóch faz (nieuwidoczniętymi na rysunku) są przyłączone do członu logicznego „albo” 21 (fig. 2).

Na wyjściu członu 21 znajduje się dzielnik częstotliwości 22, do którego jest przyłączony człon zliczający 23, 24 połączony z jednej strony z opornikami porównawczymi 29 i miernikiem wskazującym 30, oraz z drugiej strony połączony z członem selekcyjnym 31, a ponadto na wyjściu tego członu logicznego 21 jest przyłączony poprzez człon RC, składający się z opornika 25 i kondensatora 25' przetwornik impulsów 26, który jest zaopatrzony w wyłącznik przyciskowy 28.

Zgodnie z układem przedstawionym na fig. 1 i 2 prąd przetężeniowy, względnie wzrost lub spadek napięcia są przetwarzane w znany sposób w impulsy o odpowiedniej szerokości, które są porównywane z szerokością impulsów uprzednio nastawionych.

Występująca na opornikach obciążeniowych 2, 2' i 2" wartość chwilowa napięcia proporcjonalnego do prądu, który jest transformowany na określoną wartość za pomocą transformatorów 3, 3' i 3" oraz prostowany przez diody 4, 4' i 4", powoduje wzrost napięcia na opornikach 6, 7 do wartości odpowiadającej napięciu odcinającego układu spustowego 8, a przy spadku tej wartości chwilowej przedstawia się z powrotem układ spustowy 8 do położenia wyjściowego, w wyniku czego uzyskuje się impulsy prostokątne, których szerokość zależy od skutecznej wartości sinusoidalnego napięcia wejściowego.

Układ wejściowy jest przy tym zabezpieczony od uszkodzeń za pomocą diody ograniczającej 5, które to uszkodzenia mogą powstać przy kilkakrotnym wzroście napięcia, co ma na przykład miejsce przy zwarcia w sieci. Dzięki odwróceniu jednej fazy transformatorów 3, 3' lub 3" o 180° osiąga się sygnały do sterowania dzielnikiem częstotliwości 22 i członami zliczającymi 23, 24 nawet w przypadku zakłóceń nieciągłych, wywołujących sygnały przerywane.

Impulsy wyjściowe odcinającego układu spustowego 8 sterują z jednej strony kondensator 11 monostabilnego przerzutnika 12, a z drugiej strony człon logiczny „nie” 9. Przy wystąpieniu sygnałów wyjściowych człon logiczny „nie” jest przedstawiony na sygnał „O” i jednocześnie wzbudzony jest przerzutnik 12. W przypadku nadejścia impulsu, którego ciągłość jest krótsza od czasu zadziałania przerzutnika monostabilnego 12, zostaje on niewzbudzony ze względu na jego dłuższy czas własny działania, w przypadku natomiast kiedy

ciągłość impulsu jest dłuższa niż czas nastawiony na tym przerzutniku za pomocą członów nastawczych 13, 14 na jego wyjściu pojawia się sygnał „L”. W tym samym czasie w członie logicznym „nie” 9 występuje sygnał „O” wskutek czego człon logiczny „nie” 16 jest tak wysterowany, że na jego wyjściu powstaje sygnał „L”.

Za pomocą członu RC 10, 10' uzyskuje się zwłokę, która warunkuje za pomocą czasu działania tranzystorów powstawanie impulsów migowych. Sygnał wyjściowy członu logicznego „nie” 16 wysterowuje przerzutnik bistabilny 17 w ten sposób, że występuje na nim sygnał „L” wzmocniony we wzmacniaczu 18, który jest odwzorowany w sygnalizatorze optycznym 19. Sygnały wyjściowe członów logicznych „nie” 17, 17' i 17", które wynikają z wielkości wejściowych faz RST są przekazywane do członu logicznego „albo” 21. Zsumowany sygnał wyjściowy członu 21, który ma częstotliwość proporcjonalną do częstotliwości sieci jest przetwarzany w dzielniku częstotliwości 22 na częstotliwość 10 Hz, którą to częstotliwością jest sterowany człon zliczający 24, 25. Przebieg czasowy jest uwidaczniany przy pomocy oporników porównawczych 29 oraz miernika wskazówkowego 30.

Wymagany czas zwłoczny jest odpowiednio dobrany w członie selekcyjnym 31 i po upływie nastawionego czasu człon ten przesyła sygnał wyzwalający.

Krótki impuls można ręcznie przetworzyć na ciągły sygnał „L” za pomocą przycisku.

Na fig. 3 jest przedstawiony układ, w którym przerzutnik monostabilny 12 jest połączony równolegle z przerzutnikiem 33, jak również z przyłączonym bezpośrednio kondensatorem 34 oraz opornikiem o zmiennej oporności 35 w miejscu porównywania szerokości impulsów. Wyjście przerzutnika monostabilnego 33 oraz wyjście równoległej gałęzi, powstałej z członu logicznego „nie” 9 oraz członu RC 10, 10' łączą się w członie logicznym „albo” 36, którego wyjście jest doprowadzone do członu szybkiego wyzwalania. Przez połączenie równoległe monostabilnych przerzutników 12, 33 umożliwione jest porównywanie szerokości impulsów podawanych przez układ spustowy Schmitta 8 z innymi szerokościami impulsów. W przypadku nastawienia przerzutnika monostabilnego 33 na dalsze wielkości zakresu szerokości impulsów, powstaje możliwość przy dużych prądach zakłóceń uzyskania natychmiastowego wyzwalania.

Na fig. 4 jest przedstawiony układ, w którym są połączone dioda ograniczająca 5, dioda poziomą 37, opornik o zmiennej oporności 38 oraz opornik 39, przy czym wyjście tego układu jest połączone z układem spustowym Schmitta 8.

Przy przekroczeniu wartości napięcia ustalonego na diodzie poziomą 37, rozpoczyna się całkowite przewodzenie tej diody, wskutek czego analizator sieciowy powstały z opornika o zmiennej oporności 38 oraz opornika 39 znajduje się pod napięciem i układ spustowy Schmitta 8 przekształca skok napięcia w ciągły sygnał „L”.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ elektronicznego zabezpieczenia nadprą-

dowego względnie nadnapięciowego lub podnapięciowego w sieciach elektrycznych prądu zmiennego, w którym wejściowe napięcie zmiennne jest przetwarzane na impulsy o odpowiedniej szerokości, przy czym impulsy te po osiągnięciu ustalonej szerokości przechodzą przez układ porównawczy i wysterowują odpowiednie człony zliczające, **znamienny tym**, że ma do układu spustowego Schmitta (8) przyłączone przerzutnik monostabilny (12), człon logiczny „nie” (9) oraz człon logiczny „albo” (15) jak również poprzez dzielnik częstotliwości (22) odpowiedni człon zliczający (23, 24).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do układu spustowego (8) są przyłączone przekładnik prądowy (1), opornik obciążenia (2), równoległe do tego opornika transformator (3), dioda (4), dioda ograniczająca (5) oraz analizator sieciowy.
3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że połączone w układzie trójfazowym transformatory (3, 3' i 3'') mają uzwojenia nawinięte przeciwsobnie lub też ich obwody wtórne są skrzyżowane.
4. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że analizator sieciowy składa się z opornika (6) oraz opornika (9) o zmiennej oporności.
5. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do układu spustowego Schmitta (8) przyłączony jest równoległe człon logiczny „nie” (9) z członem RC (10) oraz poprzez kondensator (11) przerzutnik monostabilny (12).
6. Układ według zastrz. 5, **znamienny tym**, że do przerzutnika monostabilnego (12) są przyłączone bezpośrednio kondensator (13) oraz opornik (14) o zmiennej oporności w miejscu porównywania szerokości impulsów w układzie.
7. Układ według zastrz. 5, **znamienny tym**, że obie te gałęzie równoległe są połączone w członie logicznym „albo” (15).
8. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że człon logiczny „nie” (16) jest połączony wraz z górnym przerzutnikiem bistabilnym (17), do którego jest przyłączony przycisk wyłączający (20), wzmacniacz (18) oraz sygnalizator optyczny (19).
9. Układ według zastrz. 8, **znamienny tym**, że wyjście członu logicznego „nie” (16) razem z wyjściami układów obu pozostałych faz są doprowadzone do członu logicznego „albo” (21).
10. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że człon logiczny „albo” (21) jest połączony z jednej strony z dzielnikiem częstotliwości (22) oraz członem zliczającym (23, 24), a z drugiej strony na wyjściu tego członu jest przyłączany poprzez człon RC (25) przekształtnik impulsów (26) wraz z członem różnicowym (27) zaopatrzonym w przycisk wyłączający (28).
11. Układ według zastrz. 10, **znamienny tym**, że człon zliczający (23, 24) jest połączony z jednej strony z opornikami porównawczymi (29) i z miernikiem wskaźnikowym (30), a z drugiej strony z zespołem selekcyjnym (31).
12. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przerzutnik monostabilny (12) jest połączony

równolegle z przerzutnikiem monostabilnym (33), do którego jest przyłączony bezpośrednio w miejscu porównywania szerokości impulsów kondensator (34) oraz opornik (35) ze zmienną opornością, przy czym na wyjściu tego przerzutnika, jak również na wyjściu równoległej gałęzi jest przyłączony człon logiczny „nie” (9)

wraz z członem RC (10, 10') oraz członem logicznym „albo” (36) (fig. 3).

13. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do diody ograniczającej (5) jest przyłączona dioda poziomów (37), opornik (38) ze zmienną opornością oraz opornik (39) (fig. 4).

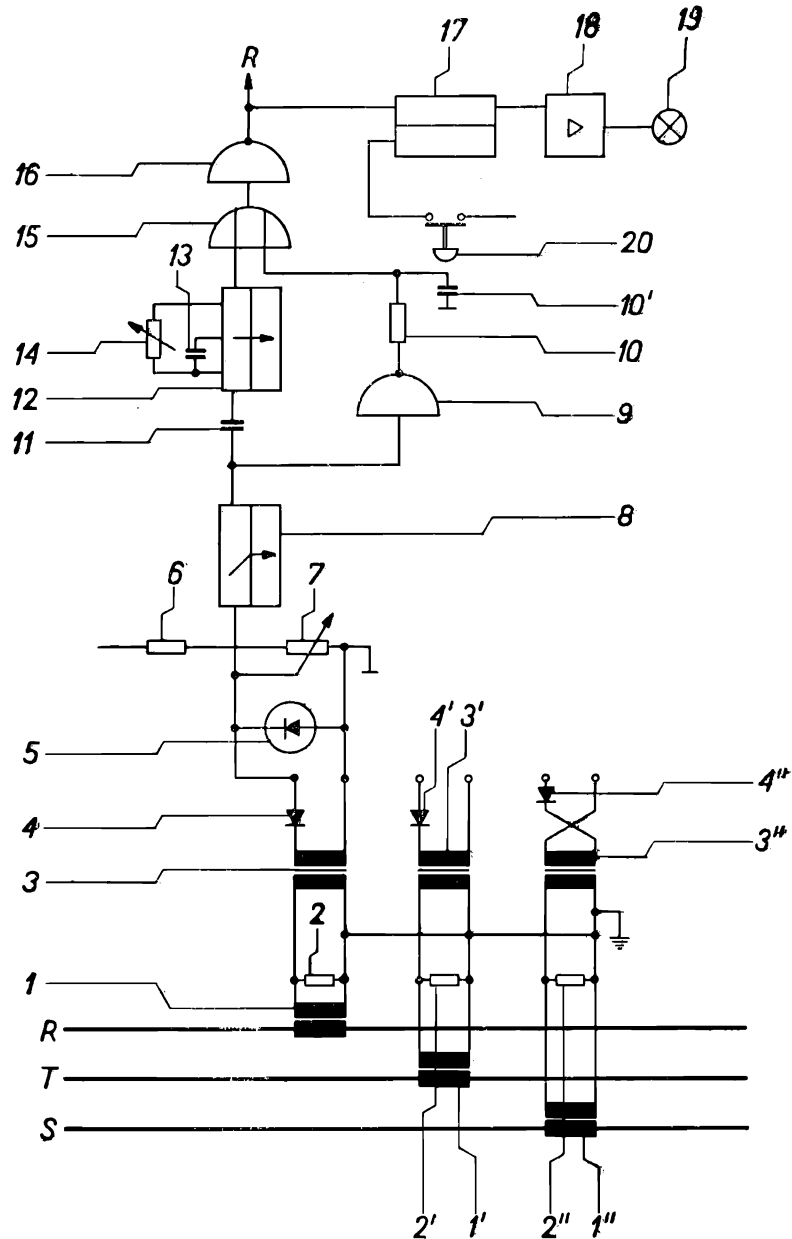


Fig.1

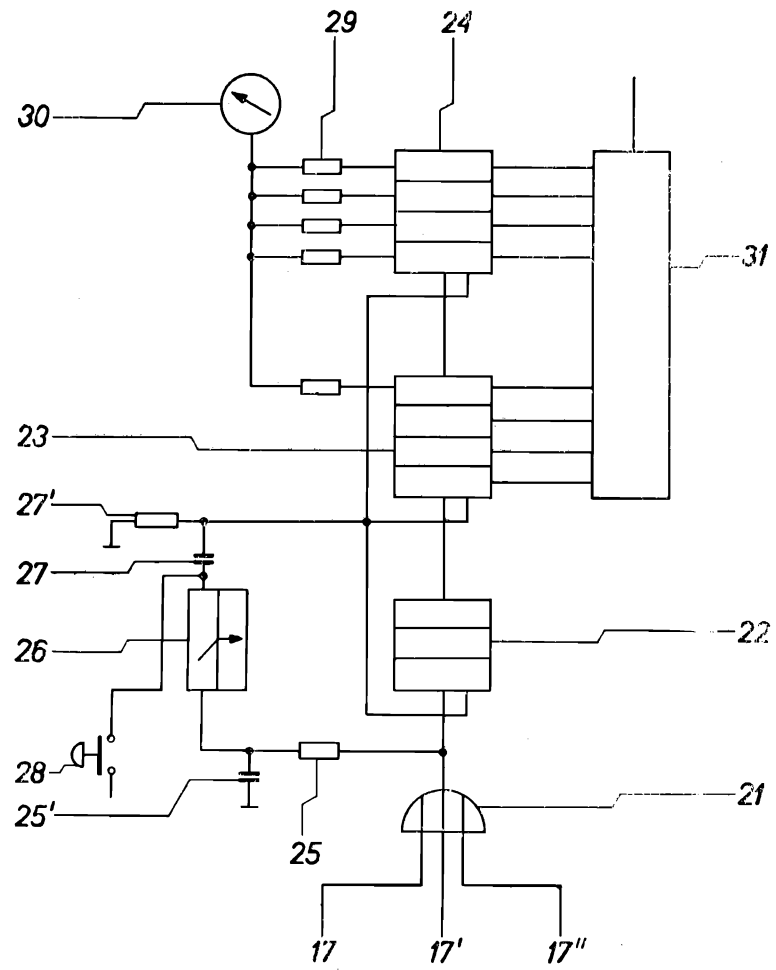


Fig. 2

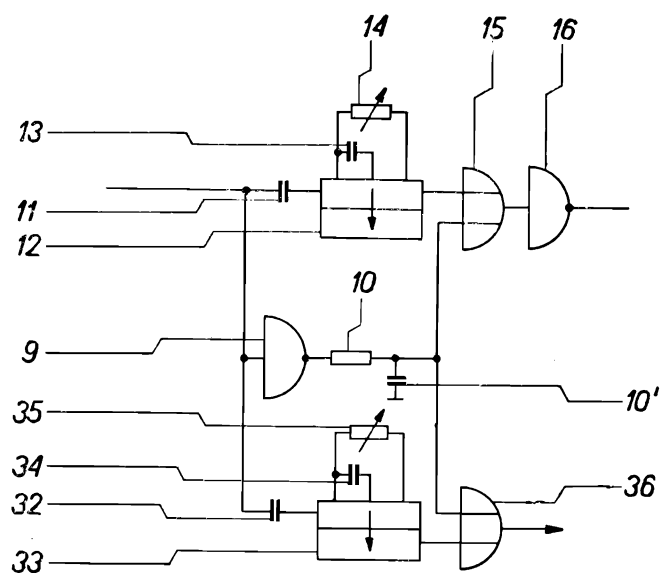


Fig.3

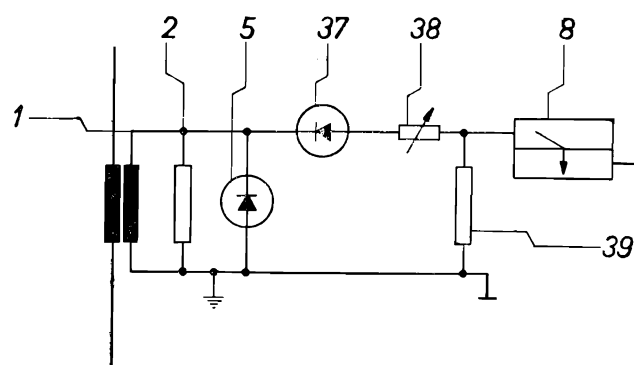


Fig.4