

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Hohl, 400

Nr 40690

Kl. 21 a¹, 7/01

Franz Hubl

Berlin, Müggelheim,

Niemiecka Republika Demokratyczna

Sposób znoszenia zniekształcenia znaków telegraficznych

Patent trwa od dnia 28 czerwca 1956 r.

Podczas przenoszenia znaków stosowanych w teletransmisji np. w telegrafii, deformacja znaków na skutek wpływów członów przenoszenia wyraża się tzw. zniekształceniem. O zniekształceniu decyduje długość znaku przy określonej amplitudzie, zdefiniowanej jako stosunek do amplitudy maksymalnej. Najczęściej dla tej wielkości pomiarowej przyjmuje się połowę maksymalnej amplitudy. Dla lepszego zrozumienia fig. 1 uwidacznia dwa znaki telegraficzne o różnych amplitudach, przy czym zniekształcenie będzie wyjaśnione zmianą poziomów zachodzącą na linii. Obydwa znaki mają maksymalne amplitudy U_1 i U_2 . Niech U oznacza napięcie zadziałania względnie zwalniania układu przekąźnikowego uruchamianego przez te napięcia ($U < U_1 < U_2$). Dla uproszczenia przyjmuje się, że napięcie zadziałania i napięcie zwalniania są sobie równe. Punkty przecięcia linii napięcia U , z bokami impulsu U_1 i U_2 , jak uwidoczniło na fig. 1, dają czasy uruchomienia T_1 i T_2 przy czym $T_1 < T_2$. A zatem wskutek zmiany poziomu występuje zniekształcenie znaków zgodnie z definicją.

Gdyby zniekształcenie było stałe, tzn. nie podlegało zmianom w czasie, a zwłaszcza zmianom o krótkim trwaniu, można by je wyrównać przez odpowiednie nastawienie członów przenoszenia w odbiorniku. Przy stałe zmieniającym się zniekształceniu jest to jednak niemożliwe, gdyż w tym przypadku musiałyby zmieniać się stale wielkości elektryczne członów przenoszenia.

Również nie jest możliwe zniesienie zniekształcenia przez normalną regulację poziomu, jak np. przez znane regulacje wstecz i naprzód, gdyż nawet bardzo mała stała czasu regulacji wprowadziłaby znowu zniekształcenie. Wyjaśniono to na fig. 2, gdzie zostały przyjęte te same oznaczenia, co i na fig. 1. Z rysunku tego widać wyraźnie, że wzrost i spadek napięcia U_2 jest bardziej stromy niż napięcie U_1 , gdyż regulacja zjawia się nieco później. Z tego względu czas T_1 jest mniejszy od T_2 .

Znane są jeszcze inne sposoby znoszenia zniekształcenia znaków telegraficznych o niestałym zniekształceniu. Sposoby te opierają się na zasadzie przenoszenia punktu pracy lampy elektronowej i chociażby ze względu na działanie lampy

muszą one pracować ze skończonymi i nie do pominięcia stałymi czasu, tak iż stąd znowu wynikają dodatkowe zniekształcenia. Poza tym takie układy nie reagują dość szybko na krótkotrwałe zmiany poziomu, a zwłaszcza na obniżenie poziomu, bowiem dostosowany do układu kondensator, potrzebny do przesunięcia punktu pracy, pracuje przy tak dużej stałej czasu ładowania i rozładowania, że utrudnione jest szybkie przesuwanie punktu pracy, odpowiadające występującym wahaniom poziomu. Oprócz tego nie mogą być one teoretycznie zupełnie dokładne, tzn. nie mogą pracować bez dodatkowego zniekształcenia, gdyż opierają się na przesuwaniu punktu pracy na charakterystyce lampy elektronowej, która nigdy nie może wykazać prostoliniowego przebiegu charakterystyki od dolnej aż do górnej krzywizny, jak to byłoby potrzebne dla uniknięcia dodatkowych zniekształceń (telegraficznych). Również rozszerzenie zakresu regulacji przez dodatkowe zastosowanie lampy o charakterystyce wykładniczej może polepszyć tylko stałość poziomu, ale nie może zapewnić utrzymania wystarczająco małych zniekształceń. Oprócz tego winien być spełniony warunek, aby wpływy regulacyjne przesuwania napięcia siatkowego lampy wzmacniającej i lampy o charakterystyce wykładniczej uzupełniały się wzajemnie, co jest nie do utrzymania w praktycznej pracy ciągłej.

W przeciwieństwie do tych znanych układów regulacyjnych rozwiązanie zagadnienia utrzymania czasów zadziałania zawsze jednakowej długości, tzn. bez zniekształcenia, opiera się na definicji zniekształcenia jako stosunku napięcia zadziałania względnie zwalniań U do napięcia maksymalnego a więc $V = \frac{U}{U_{\max}}$. Gdyby więc zamiast regulować $U_{\max}$ na określoną wartość dla danego U , można było regulować U na określony ułamek $U_{\max}$ nie zwracając uwagi na bezwzględną wartość $U_{\max}$, to zagadnienie byłoby rozwiązane.

Z przebiegu napięcia, przedstawionego na fig. 2, widać wyraźnie, że np. połowa napięcia maksymalnego U_1 lub U_2 daje ten sam czas zadziałania T . Rozwiązanie zagadnienia według wynalazku polega więc na tym, że przychodzące napięcie sygnału po wyprostowaniu doprowadza się jednocześnie w pełnej wartości do kondensatora o małej stałej czasu rozładowania oraz przy mniejszej, najlepiej połowie wartości napięcia, doprowadza się do kondensatora o bardzo dużej stałej czasu

rozładowania, przy czym napięcie różnicowe z dwóch napięć przyłożonych do kondensatorów steruje prąd następnego układu, który w celu uniknięcia niepożądanego straty napięcia na kondensatorze jest przyłączony do kondensatora o dużej stałej czasu rozładowania poprzez duży opór.

Według wynalazku ten następny układ posiada lampę elektronową pracującą w obszarze przerzutowym, w której obwód anodowy jest włączony przez przekątnik pracujący na zasadzie mechanicznej lub elektronowej.

Na fig. 4 uwidoczniono przykład wykonania układu pracującego sposobem stanowiącym przedmiot wynalazku. Przenośnik 2 o zaciskach wejściowych 1 posiada uzwojenia wtórne 3 i 4. Liczba zwojów wtórnych jest obliczona tak, żeby był zachowany stosunek 2:1. Do uzwojenia wtórnego 3 jest przyłączony poprzez układ prostowniczy 5 kondensator 7 o małej stałej czasu rozładowania, która może być otrzymana za pomocą równoległe przyłączonego opornika 9. Do uzwojenia wtórnego 4 zaś jest włączony, również przez układ prostowniczy 6, kondensator o bardzo dużej stałej czasu rozładowania. Obydwa napięcia przyłożone do kondensatorów 7 i 8 są połączone przeciwsośnie. Napięcie różnicowe jest doprowadzane przez opornik 10 do siatki lampy wyładowczej 12. Lampa pracuje przy napięciu siatki osłonnej większym niż napięcie anodowe, a więc w obszarze przerzutowym. W obwodzie anodowym tej lampy 12 jest włączony przekątnik 13 z uzwojeniem kompensacyjnym. Uzwojenie kompensacyjne jest przyłączone przez duży opornik 15 do źródła napięcia anodowego, do którego jest również przyłączone uzwojenie robocze przekątnika 13 przez duży opornik 14. Napięcie wstępne lampy elektronowej 12 można regulować przez opornik siatkowy 11 za pomocą odczepu dzielnika napięcia 16, włączonego do źródła napięcia siatkowego.

Układ ten działa w sposób poniżej podany. Kondensatory 7 i 8 są ładowane przez impulsy znaków z zacisków 1 po uprzednim wyprostowaniu przez prostownik 5 i 6. Napięcie maksymalne wynosi przy tym na kondensatorze 8 połowę napięcia maksymalnego występującego na kondensatorze 7. Dzięki małej stałej czasu rozładowania kondensatora 7 napięcie na tym kondensatorze podąża za obwiednią znaku. Kondensator 8 posiada dużą stałą czasu rozładowania i po naładowaniu do połowy napięcia utrzymuje je przez czas wystarczająco długi. Przebieg napięcia na kondensatorach 7 i 8 jest uwidoczniony na fig. 5. U_1 oznacza prze-

bieg napięcia na kondensatorze 8, natomiast U_2 — przebieg napięcia na kondensatorze 7. T_0 — oznacza czas trwania pierwszego znaku rozpoczynającego regulację, P_0 — czas trwania pierwszego wyregulowanego znaku. Ponieważ napięcia na obydwu kondensatorach są połączone przeciw sobie otrzymuje się wypadkową krzywą napięcia uwidocznioną na fig. 6 linią grubą $U_2 - U_1$. Napięcie to jest doprowadzane do siatki lampy 12 przez stosunkowo duży opornik 10, który nie pozwala na przepływ prądu siatkowego lampy. Ponieważ lampa pracuje w obszarze przerzutowym, więc przy odpowiednim doborze napięcia anodowego i napięcia siatki osłonowej można osiągnąć, że poczynając już od 0,5 V napięcia siatkowego dodatniego lub ujemnego przez lampę przepływa w pierwszym przypadku stały prąd anodowy, w drugim zaś występuje całkowity brak prądu anodowego. Zmieniając wstępne napięcie siatkowe za pomocą potencjometra 16 można wyregulować punkt pracy na środek charakterystyki lampy. Znaki telegraficzne sterują prąd anodowy od 0 do pewnej stałej wartości. Przekaznik 13, włączony w obwód anodowy, jest w ten sposób przełączany.

W celu skompensowania prądu anodowego przekaznik posiada uzwojenie kompensacyjne zasilane przez opornik 15 ze źródła napięcia anodowego. Opornik 14 jest dodatkowo włączony w szereg z uzwojeniem roboczym przekaznika. Opory obydwu oporników w porównaniu z oporem wewnętrznym lampy są bardzo duże i dlatego utrzymują mniej więcej stałe prądy płynące przez uzwojenie robocze i uzwojenie kompensacyjne.

Ponieważ stała czasu rozładowania kondensatora 8 nie jest nieskończenie wielka, więc napięcie na nim spadłoby po upływie pewnego dość długiego czasu. Nie pozwala jednak na to najbliższy impuls znaku, który ładuje kondensator obwodu prostownika do napięcia szczytowego. Warunki pracy według sposobu opartego na prądzie ciągłym są korzystniejsze niż przy pracy na prądzie roboczym, gdyż przy pracy na prądzie ciągłym najpóźniej po pięciu znakach (a dla wartości próbnych po sześciu) stanu bezprądowego musi nastąpić znowu impuls prądu ciągłego. Jednak również i przy pracy na prądzie roboczym i bardzo długich przerwach wobec najczęściej nie nieskończenie wielkich stałych czasu rozładowania może wystąpić przy pierwszym impulsie znaku zniekształcenie, którego jednak już nie ma w następnych znakach.

Regulacja może podążać za zmianami napięcia oczywiście tylko podczas obecności znaku. Oznaczałoby to, iż zmiany tłumienia na torze przeniesienia zachodzące w czasie przerw nie byłyby wyregulowane. Jednakże po pierwsze można nie liczyć się z tak nagle występującymi zmianami w pracy praktycznej, po wtóre zaś oznaczałoby to tylko odpowiednie przesunięcie czasu zadziałania pierwszego znaku, natomiast czas zwolnienia będzie już wyregulowany. Zniekształcenie może więc wynosić co najwyżej połowę wartości w porównaniu z przenoszeniem nie regulowanym. Dotyczy to również tylko pierwszego znaku po nagłej zmianie, wszystkie zaś następne znaki zostają już dostosowane do nowych wartości poziomu.

W opisanym dotychczas działaniu występuje jednak jeszcze pewna możliwość błędów: wzrost amplitudy jest wyregulowany dzięki krótkiej stałej czasu, natomiast spadek, wobec dużej stałej czasu rozładowania, może być wyregulowany całkowicie dopiero z pewnym opóźnieniem, nawet gdy na skutek braku późniejszego ładowania napięcia na kondensatorze o dużej stałej czasu rozładowania spada tak długo dopóki nie zostanie osiągnięta nowa wartość połówkowa.

Usunięcie tego braku jest możliwe według wynalazku dzięki temu, że po nadejściu nowego znaku dotychczasowe napięcie połówkowe zostaje zwarte lub zmniejszone tak znacznie, iż nowy impuls zawsze musi przynieść korygujące zwiększenie tej wartości. Takie rozładowanie powinno odbywać się krótko, aby kondensator podczas pozostałego trwania impulsu mógł być naładowany znowu do swej skorygowanej wartości.

Na fig. 7 uwidoczniono przykład układu do rozładowania kondensatora 8 według wynalazku przez opornik 17 po zamknięciu łącznika stykowego 18. Zamiast opornika można zastosować również inny element lub też kondensator zewrzeć całkowicie.

O ile budowa obwodu o małej stałej czasu ładowania i rozładowania nie stanowi problemu, to przy praktycznym ustalaniu wymiarów obwodu o małej stałej czasu ładowania i dużej stałej czasu rozładowania są pewne trudności. W telegrafii na prąd zmienny wymagane są np. stałe czasu ładowania wynoszące około 2 ms wobec stałych czasu rozładowania wynoszących co najmniej 2 s. Stosunek ten otrzymuje się, jeżeli będzie pominięty wewnętrzny opór źródła prądu, który łatwo otrzymać małym przez dobór stosunku między oporem w kierunku przepustowym i oporem w kierunku

zaporowym prostownika. O ile ten stosunek dla dobrych prostowników wynosi nawet od $2 \cdot 10^{-3}$ do $6 \cdot 10^{-3}$, to można go wykorzystać tylko częściowo, gdyż z chwilą wystąpienia napięcia znaków na kondensatorze ładowania spada napięcie przyłożone do prostownika i przez to opór w danym punkcie roboczym wzrasta.

Dlatego też dla uzyskania jeszcze wystarczająco małej stałej czasu ładowania prostownik powinien być stosunkowo duży, aby dla czasu ładowania opór jego był jeszcze w tych warunkach wystarczająco mały. Oznacza to jednak odpowiednie obniżenie oporności zaporowej i tym samym niepożądane zmniejszenie stałej czasu rozładowania. Stosując diodę można wobec jej praktycznie nieskończenie wielkiej oporności zaporowej poprawić ten stosunek bardzo znacznie, jednak przy załączeniu na duży opór otrzymuje się jeszcze zbyt małą stałą czasu rozładowania. Rozwiązanie tych trudności jest możliwe według wynalazku w ten sposób, że według fig. 8 styk łącznikowy 19 odłącza kondensator ładowania od obwodu prostownika. Odłączenie następuje najlepiej w punkcie 20 wykresu napięcia według fig. 9. Zestawiając odpowiedni układ można osiągnąć takie działanie, iż ten sam styk będzie służyć zarówno do odłączania obwodu prostownika od kondensatora, jak również jego rozładowania zaraz za punktem 21 na fig. 9.

Taki sam układ lampowy może być jeszcze w inny sposób przystosowany do rozwiązania postawionego zagadnienia przy użyciu przekaźnika przerzutowego stosowanego powszechnie w telegrafii (fig. 10). W tym układzie podczas okresu zaporowego lampy kondensator 22 ładuje się przez opór 14 napięciem anodowym. Jest pożądane przy tym, aby kondensator był dostatecznie duży, ażeby impuls prądu ładowania wywołał niezawodne przerzucenie przekaźnika. Skoro tylko lampa zacznie przewodzić pod wpływem dodatniego napięcia siatkowego, kondensator 22 rozładowuje się również w krótkim impulsie przez lampę 12. Ponieważ ten impuls przebiega w odwrotnym kierunku przekaźnik 23 ustawia się w drugie położenie przerzutu i w ten sposób umożliwia przeprowadzenie zmiany biegunów baterii telegraficznej w obwodzie miejscowym.

Zamiast układu lampowego pracującego w obszarze przerzutowym mogą być zastosowane oczywiście również inne sterowane lampowe układy przerzutowe, jak np. układ Eccles-Jordana w odpowiednich wariantach. Ponieważ jednak

takie układy, oparte na zasadzie multiwibratora, wymagają dwóch lamp, pociągają więc za sobą zwiększony nakład kosztów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób znoszenia zniekształcenia znaków telegraficznych, znamieny tym, że przychodzące napięcie sygnału po wyprostowaniu jest doprowadzane o pełnej wartości do kondensatora (7) o małej stałej czasu rozładowania i jednocześnie o mniejszej, najlepiej połowie wartości, do kondensatora (8) o bardzo dużej stałej czasu rozładowania, przy czym napięcie różnicowe obu napięć występujących na kondensatorach steruje prąd następnego układu, który w celu uniknięcia niepożądanego straty napięcia na kondensatorze o dużej stałej czasu rozładowania jest przyłączony przez wysoki opór (10).
2. Układ połączeń do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamieny tym, że następny układ posiada lampę elektronową (12), która pracuje w obszarze przerzutowym i w której obwodzie anodowym jest włączony przekaźnik łącznikowy (13), pracujący na zasadzie mechanicznej lub elektronicznej.
3. Układ połączeń do pracy sposobem według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że za pomocą oporników (14, 15), włączonych do obwodu anodowego lampy wyładowczej i do obwodu uzwojenia pomocniczego, których oporności są duże w porównaniu z opornością wewnętrzną lampy, utrzymuje się w przybliżeniu stałymi prądy płynące przez uzwojenie robocze i kompensacyjne przekaźnika łącznikowego.
4. Układ połączeń do pracy sposobem według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że łącznik stykowy (18) zwierza względnie zmniejsza poprzez opornik (17) przyłożone do kondensatora (8) napięcie połówkowe (zmniejszające się) i dlatego już nie zupełnie skuteczne w chwili nadejścia nowego znaku telegraficznego, tak iż znak powoduje ponowne skorygowane nastawienie napięcia połówkowego.
5. Układ połączeń do pracy sposobem według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że posiada łącznik stykowy (19), który odłącza kondensator od obwodu prostownika w celu utrzymania małej stałej czasu ładowania i dużej stałej czasu rozładowania kondensatora (8) w chwili przerzutu przekaźnika łącznikowego, a więc po ukończeniu znaku telegraficznego.

Franz Hubl

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

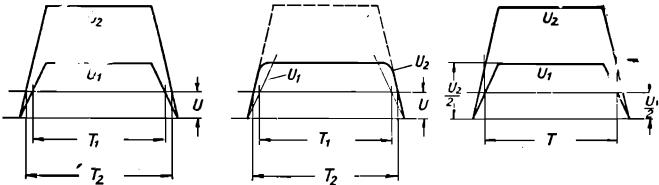


Fig 1

Fig 2

Fig 3

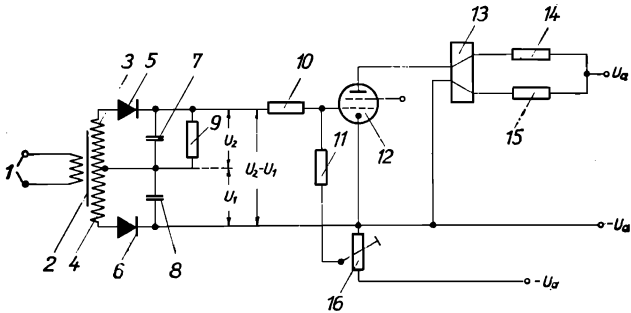


Fig 4

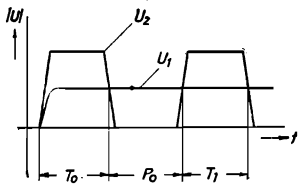


Fig 5

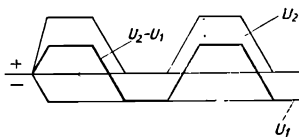


Fig 6

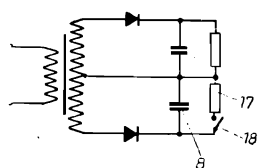


Fig. 7

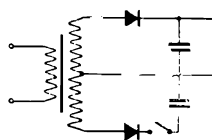


Fig. 8

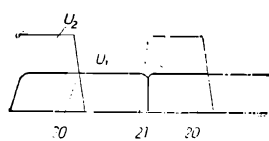


Fig. 9

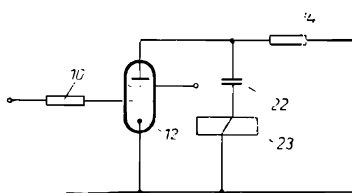


Fig. 10