

Warszawa, dnia 15 maja 1952 r.



GO 1r 23/16
Biuro
Urzędu Patentowego
Rzeczypospolitej Polskiej

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

21e 23/16

Nr 34516

~~Kl 21 e, 11/20~~

Jiří Vackář

(Praga, Czechosłowacja)

Urządzenie do badania wyższych harmonicznych prądu zmiennego różnej częstotliwości

Udzielono z mocą od dnia 14 sierpnia 1948 r.

W zakresie wzmacniania niskich częstotliwości, obejmującym np. stacje nadawcze i wzmacniakowe lub wzmacniacze telefoniczne, wymagana jest częstość, zazwyczaj okresowa kontrola zniekształcenia krzywej prądu, przy czym sposób kontrolowania winien być możliwie prosty i szybki, wolny od skomplikowanych manipulacji, a tym samym dostępny dla osób mało wykwalifikowanych. Jest również rzeczą pożądaną, by kontrola taka umożliwiała odróżnienie zniekształceń, spowodowanych przez parzyste lub nieparzyste harmoniczne.

Do przeprowadzenia takiej analizy używano dotychczas metod, opierających się na jednej określonej częstotliwości pomiarowej, do której dostrajano obwody strojone przyrządu do wykrywania zniekształceń. Przed każdym badaniem należało zatem zestroić przyrząd pomiarowy, to jest dostosować sygnał wejściowy do określonej stałej częstotliwości. Bliższą analizę poszczególnych harmonicznych można było przeprowadzać za pomocą odpowiednich filtrów, co komplikowało jednak badanie.

Wynalazek dotyczy sposobu badania zniekształcenia krzywej prądu, przy czym nie jest konieczne

stosowanie stałej częstotliwości pomiarowej, która w tym przypadku może wahać się w granicach od 100 do 2000 okr/sek lub nawet więcej, zależnie od zakresu częstotliwości badanego urządzenia.

Sposób według wynalazku opiera się na stwierdzeniu, że zniekształcenie krzywej prądu w układach, zasilanych prądami niskich częstotliwości, jest wywołane nieprostoliniową charakterystyką różnych elementów układu, zwłaszcza lamp, i przejawia się jako nieprostoliniowe zniekształcenie sinusoidy podstawowej fali.

Zniekształcenie, wywołujące parzyste harmoniczne, przejawia się w postaci niesymetryczności dodatnich i ujemnych impulsów sinusoidy, w przypadku zaś zniekształcenia, wywołującego nieparzyste harmoniczne, ulega zmianie stosunek średniej wartości napięcia oscylacji małej częstotliwości do wartości maksymalnej, wynoszący teoretycznie 0,63:1. Pomiaru zniekształcenia dokonuje się w myśl wynalazku w ten sposób, że w przypadku występowania parzystych harmonicznych określa się stosunek maksymalnej amplitudy dodatniego i ujemnego impulsu napięcia, w przypadku zaś wy-

stępowania nieparzystych harmoniczych — stosunek maksymalnej wartości napięcia oscylacji do wartości średniej. Ponieważ w obu przypadkach chodzi o pomiar stosunku dwóch wielkości, można zastosować np. odpowiedni przyrząd ilorazowy z cewkami skrzyżowanymi, którego podziałkę skaluje się bezpośrednio w procentach wielkości zniekształcenia.

Na dokładność pomiaru wpływa ujemnie przesunięcie fazy częstotliwości harmoniczych w stosunku do częstotliwości podstawowej. Okoliczność ta ogranicza od góry zakres częstotliwości, jaki można stosować, do jednej trzeciej zakresu, nie podlegającego przesunięciu fazy. Np. w przypadku wzmacniacza częstotliwości od 30 do 10000 okr/sek, wzmacniającego bez przesunięcia fazy częstotliwości w zakresie od 100 do 6000 okr/sek, można badać sposobem według wynalazku zniekształcenie w zakresie od 100 do 2000 okr/sek.

Na rysunku przedstawiono tytułem przykładu układy połączeń według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia układ do badania parzystych harmoniczych, fig. 2 zaś — układ do badania nieparzystych harmoniczych.

W układzie według fig. 1 oba impulsy zmiennego napięcia, badanego pod względem zniekształcenia, są prostowane przez diody $D1$ i $D2$ o przeciwnej biegunowości, przy czym na włączonych w obwód kondensatorach $C1$ i $C2$ powstają potencjały $+E1$ i $-E2$, równe maksymalnym amplitudom obu impulsów. Jeżeli mierzone napięcie nie zawiera parzystych harmoniczych, wspomniane potencjały są równe, a ponieważ włączone w obwód oporniki $R1$ i $R2$ oraz charakterystyki obu diod są jednakowe, przeto odnośne prądy $I1$ i $I2$ są sobie równe, lecz przeciwnego znaku, na skutek czego prąd wypadkowy $I3$, płynący przez cewkę B przyrządu pomiarowego, równa się zeru.

Prąd $I1$, przepływający przez cewkę A , równa się $\frac{E1}{R1}$, prąd $I2$ równa się $\frac{E2}{R2}$, prąd zaś wypadkowy $I3$ równa się $\frac{E1}{R1} - \frac{E2}{R2}$. Jeżeli badana krzywa napięcia zawiera parzyste harmoniczne, prądy $I1$ i $I2$ są różne, prąd $I3$ zaś, przepływający przez cewkę B , jest wówczas proporcjonalny do różnicy potencjałów $E1$ i $E2$, która zależy od stopnia nasilenia parzystych harmoniczych. Kierunek przepływu prądu $I3$ zależy od znaku różnicy $I1 - I2$, co zaznaczono na rysunku dwoma przeciwnie skierowanymi strzałkami. Wychylenie przyrządu ilorazowego, stanowiące funkcję stosunku $\frac{I3}{I1}$, równego stosunkowi $\frac{E1-E2}{E1}$, określa stopień wzmocnienia parzystych harmoniczych badanej krzywej napięcia.

W układzie według fig. 2, służącym do badania stopnia nasilenia nieparzystych harmoniczych, oba impulsy są w podobny sposób prostowane przez diody $D1$ i $D2$, tak że prąd $I1$, proporcjonalny do sumy maksymalnych amplitud obu impulsów, przepływa przez obwód $D1$, $R1$, $D2$, cewkę A przyrządu pomiarowego i opornik $R3$. Natomiast diody $D3$ i $D4$, z których każda jest połączona szeregowo z dużym opornikiem $R2$, umożliwiając przepływ prądu w ciągu całego okresu, prostując w ten sposób jego średnią wartość. Prąd $I2$, płynący przez obwód, składający się z lampy $D4$, dwóch oporników $R2$, lampy $D3$ oraz opornika $R4$, reguluje się przez odpowiedni dobór oporów opornika $R2$ tak, aby równał się on prądowi $I1$ w przypadku, gdy badana krzywa prądu posiada kształt idealnej sinusoidy. Może to mieć miejsce jedynie wówczas, gdy $R1 = 2\pi R2$. Jeżeli jednocześnie opór opornika $R3$ równa się oporowi opornika $R4$ i badane napięcie posiada sinusoidalny kształt fali podstawowej, na obu tych opornikach występuje taki sam spadek napięcia i prąd $I3$, określony różnicą prądów $I1$ oraz $I2$ i płynący przez drugą cewkę B przyrządu pomiarowego, równa się wówczas zeru. Jeżeli badana krzywa prądu zawiera nieparzyste harmoniczne, równowaga między prądami $I1$ i $I2$ ulega zachwianiu i powstaje prąd wypadkowy $I3$ o kierunku, zależnym od znaku różnicy $I1 - I2$, przy czym stosunek tego prądu do prądu $I1$ stanowi miernik stopnia nasilenia harmoniczych nieparzystych. Prąd $I3$ wywołuje wychylenie przyrządu ilorazowego, zaopatrzonego w cewki A i B .

Przy badaniu zniekształceń krzywej prądu w generatorach wielkiej częstotliwości o dużym wewnętrznym oporze pozornym, prostowanie maksymalnej wartości impulsów prądowych nie daje dokładnych wyników i w takich przypadkach zaleca się włączać przed urządzeniem pomiarowym wzmacniacz katodowy w postaci lampy o małym oporze wewnętrznym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do badania wyższych harmoniczych prądu zmiennego różnej częstotliwości, zaopatrzone we wskaźnik ilorazowy, znamienne tym, że zawiera jedną lub dwie pary prostowników o przeciwnoobnej biegunowości, przy czym prądy ($I1$, $I2$), proporcjonalne do wyprostowanych przy ich pomocy napięć, działają w odpowiednim obwodzie przeciwnoobnie w postaci prądu wypadkowego ($I3$), stanowiącego miarę zniekształcenia krzywej badanego napięcia i przepływającego przez cewkę (B) wskaźnika ilorazowego o cewkach skrzyżowanych, którego druga cewka (A) jest zasilana prądem ($I1$), proporcjonalnym do maksymalnej amplitudy fali podstawowej badanego napięcia.

2. Urządzenie według zastrz. 1 do badania stopnia nasilenia parzystych harmonicznych, znamienne tym, że zawiera zespoły prostownicze ($D1 - C1$, $D2 - C2$) do prostowania wartości szczytowej badanego napięcia, odznaczające się przeciwso-bną biegunowością i zasilające poprzez odpo-wiadające im oporniki ($R1$, $R2$) cewki (A , B) wskaźnika (M) w ten sposób, iż przez jego cewkę (A) przepływa prąd ($I1$), proporcjonal-ny do maksymalnej amplitudy badanego napię-cia, natomiast przez drugą cewkę (B) — prąd ($I3$), proporcjonalny do różnicy wartości szczy-towych impulsów dodatnich i ujemnych badane-go napięcia.
3. Urządzenie według zastrz. 1 do badania stop-nia nasilenia nieparzystych harmonicznych, znamienne tym, że składa się z układu ($D1$, $D2$), prostującego wartości szczytowe badanego napię-cia, oraz z układu ($D3$, $D4$), prostującego je-go wartości średnie, przy czym obydwa układy

prostownicze są zaopatrzone w oporniki wyrów-nawcze ($R1$, $R2$), których opory odpowiadają stosunkowi $\frac{R1}{R2} = \pi$ i zasilają cewki (A , B) wskaźnika (M) w ten sposób, iż przez jego cewkę (A) przepływa prąd ($I1$), proporcjonalny do wartości szczytowej badanego napięcia, nato-miast przez drugą cewkę (B) — prąd ($I3$), pro-porcjonalny do różnicy napięć, wyprostowanych w obu układach prostowniczych.

4. Urządzenie według zastrz. 1 — 3 do badania zniekształcenia krzywej napięcia, pochodzącego ze źródeł o znacznym wewnętrznym oporze po-zornym, znamienne tym, że zawiera przyłączo-ną do zacisków wejściowych katodową lampę wzmacniakową o małym oporze wewnętrznym.

Jiří Vackář

Zastępca: inż. Leon Skarzeński
rzecznik patentowy

