



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

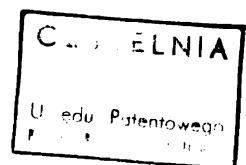
Int. Cl.³ G01R 15/04
H01F 40/04

Zgłoszono: 22.04.82 (P. 236079)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.02.83

Opis patentowy opublikowano: 15.02.1985



Twórca wynalazku: Jerzy Jaskulski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska,
Wrocław (Polska)

Wielodekadowy indukcyjny dzielnik napięcia

Przedmiotem wynalazku jest wielodekadowy indukcyjny dzielnik napięcia stosowany do precyzyjnego podziału napięć przemiennych w zakresie częstotliwości akustycznych.

Z artykułu J. J. Hill, A. P. Deacon pt. „A seven-decade adjustable-ratio inductively-Coupled voltage divider with 0,1 pert per million accuracy”, opublikowanego w czasopiśmie „Proc. IEE”, vol. 109, ptB, 3/1962, znany jest indukcyjny dzielnik napięcia, którego dekady są wykonane w postaci uzwojeń nawiniętych na toroidalnych rdzeniach magnetycznych, przy czym uzwojenia są podzielone odczepami na sekcje, a odczepy są połączone z nieruchomymi stykami przełączników dekadowych. Przełączniki dekadowe są wyposażone w dwa styki ruchome sprzężone ze sobą mechanicznie i oddzielone galwanicznie, przy czym styki te są oddalone od siebie o jeden skok przełącznika, a więc zabierają napięcie z jednej sekcji uzwojenia danej dekady. Przełącznik ostatniej dekady dzielnika jest wyposażony w jeden styk ruchomy. Styki ruchome przełącznika danej dekady są połączone równolegle z uzwojeniem następnej dekady. Napięcie wejściowe dzielnika jest doprowadzane do uzwojenia pierwszej dekady, natomiast napięcia wyjściowe są odbierane z ruchomego styku ostatniej dekady i początku oraz końca uzwojenia pierwszej dekady dzielnika. Napięcia te są sumą napięć wyjściowych poszczególnych dekad dzielnika.

Z artykułu J. J. Hill pt. „An optimizet for a low-frequency inductive voltage divider”, opublikowanego w czasopiśmie IEEE Trans., vol IM-21, 4/1972, znany jest dwurdzeniowy indukcyjny dzielnik napięcia, którego dekady są zbudowane z trzech uzwojeń nawiniętych na dwa toroidalne rdzenie magnetyczne. Na rdzeniu magnesującym jest nawinięte uzwojenie magnesujące, a na obu rdzeniach magnesującym i korekcyjnym, jest nawinięte uzwojenie wtórne i uzwojenie stosunkowe podzielone odczepami na sekcje. Odczepy uzwojenia stosunkowego są połączone z nieruchomymi stykami przełącznika dekadowego, który ma dwa styki ruchome, sprzężone ze sobą mechanicznie i oddzielone galwanicznie, przy czym styki te są oddalone od siebie o jeden skok przełącznika. Zestyki ruchome przełącznika danej dekady są połączone równolegle z uzwojeniem stosunkowym następnej dekady, natomiast wtórne uzwojenie danej dekady jest połączone z uzwojeniem magnesującym następnej dekady. Stosunkowe uzwojenie pierwszej dekady jest połączone równolegle z uzwojeniem magnesującym tej dekady i do tak połączonych uzwojeń jest doprowadzane napięcie wejściowe dzielnika. Napięcia wyjściowe dzielnika są odbierane z pojedyn-

czego ruchomego styku przełącznika ostatniej dekady i z początku oraz końca uzwojenia stosunkowego pierwszej dekady.

Zasadniczą niedogodnością znanych dzielników napięcia jest możliwość realizacji jedynie dziesiętnych wartości przekładni napięciowych oraz hiperboliczna zależność stosunku napięć wyjściowych dzielnika od jego przekładni napięciowej. Powoduje to ograniczenie zastosowań dzielników oraz utrudnia stosowanie dzielników w układach pomiarowych, ze względu na niemożliwość uzyskania bezpośredniego odczytu wartości wielkości mierzonej i wiążącą się z tym konieczność przeprowadzenia niezbędnych obliczeń.

Wynalazek dotyczy wielodekadowego indukcyjnego dzielnika napięcia, składającego się z dekad zawierających uzwojenia podzielone odczepami na sekcje, przy czym odczepy uzwojeń poszczególnych dekad są połączone z nieruchomymi stykami oddzielonych przełączników dekadowych.

Istota wynalazku polega na tym, że uzwojenia wszystkich dekad są połączone ze sobą szeregowo za pośrednictwem ruchomych styków współpracujących z nimi przełączników, przy czym odczepy uzwojenia pierwszej dekady są połączone z nieruchomymi stykami dodatkowego, wyjściowego przełącznika dekadowego, natomiast uzwojenia pozostałych dekad są podzielone na dwie części, a każda z nich współpracuje z oddzielnym przełącznikiem dekadowym. Alternatywne rozwiązanie dotyczy wielodekadowego indukcyjnego dzielnika, którego dekady zawierają uzwojenia stosunkowe i uzwojenia magnesujące, podzielone na sekcje i współpracujące z przełącznikami dekadowymi.

Istota wynalazku drugiego przykładu wykonania dzielnika polega na tym, że zarówno uzwojenia magnesujące, jak i uzwojenia stosunkowe są połączone szeregowo za pośrednictwem styków ruchomych przełączników współpracujących z nimi, a tak utworzone obwody są połączone ze sobą równolegle. Ponadto uzwojenie stosunkowe pierwszej dekady jest połączone z nieruchomymi stykami dodatkowego, wyjściowego przełącznika dekadowego, natomiast stosunkowe i magnesujące uzwojenia drugiej i dalszych dekad są podzielone na dwie części, a każda z nich współpracuje z oddzielnym przełącznikiem dekadowym. Korzystne jest sprzężenie mechaniczne styków ruchomych przełączników w poszczególnych dekadach, co umożliwia równoczesne nastawienie żądanych ilości zwojów uzwojeń stosunkowych i magnesujących danej dekady.

Indukcyjny dzielnik napięcia według wynalazku umożliwia realizację przekładni napięciowych wyrażających się stosunkiem dowolnych liczb całkowitych. Ponadto zmiana jednego z napięć wyjściowych dzielnika nie powoduje zmiany jego drugiego napięcia wyjściowego, co umożliwia dowolną regulację stosunku napięć wyjściowych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat połączeń jednordzeniowego wielodekadowego dzielnika napięcia, a fig. 2 — schemat połączeń dwurdzeniowego wielodekadowego dzielnika napięcia.

Przykład I. Jednordzeniowy, wielodekadowy dzielnik napięcia według wynalazku składa się z trzech dekad, których uzwojenia są nawinięte na toroidalnym, magnetycznym rdzeniu 1. Pierwszą dekadę stanowi uzwojenie 2 podzielone odczepami na dziesięć sekcji, przy czym każda sekcja zawiera 100 zwojów, a odczepy uzwojenia 2 są połączone z nieruchomymi stykami dekadowego przełącznika 3 i z nieruchomymi stykami wyjściowego, dekadowego przełącznika 4. Drugą dekadę dzielnika stanowi dwuczęściowe uzwojenie 5, przy czym każda z części podzielona jest odczepami na dziesięć sekcji, a sekcje mają po 10 zwojów. Każda z części uzwojenia 5 ma odczepy połączone z nieruchomymi stykami oddzielnych dekadowych przełączników 6. Trzecia dekada dzielnika jest zbudowana analogicznie jak dekada druga, z tą różnicą, że sekcje obu części uzwojenia 7 mają po jednym zwoju. Ruchomy styk pierwszego przełącznika 3 pierwszej dekady jest połączony z początkiem pierwszej części uzwojenia 5 drugiej dekady, a ruchomy styk przełącznika 6 współpracującego z tą częścią uzwojenia 5 jest połączony z początkiem pierwszej części uzwojenia 7 trzeciej dekady. Początek uzwojenia 2 pierwszej dekady jest połączony z początkiem drugiej części uzwojenia 5 drugiej dekady, a styk ruchomy przełącznika 6 współpracującego z tą częścią uzwojenia 5 jest połączony z początkiem drugiej części uzwojenia 7 trzeciej dekady. Wyjściowe napięcie U1 dzielnika jest doprowadzane do ruchomych styków przełączników 8 współpracujących z uzwojeniem 7 trzeciej dekady, natomiast wyjściowe napięcie U2, U3 są odprowadza-

ne z ruchomego styku wyjściowego przełącznika 4 pierwszej dekady i z ruchomymi stykami przełączników 8 trzeciej dekady. Przekładnia napięciowa dzielnika, będąca stosunkiem napięcia wyjściowego dzielnika do napięcia wejściowego, jest równa stosunkowi liczby zwojów, z których jest odbierane napięcie wyjściowe, do liczby zwojów, do których jest doprowadzone napięcie wyjściowe. Zrealizowanie przekładni napięciowej równej przykładowo 123/456 wymaga nastawienia ruchomego styku wyjściowego przełącznika 4 pierwszej dekady na pierwszym odczepie uzwojenia 2, ruchomego styku przełącznika 6 drugiej części uzwojenia 5 drugiej dekady na drugim odczepie i ruchomego styku przełącznika 8 drugiej części uzwojenia 7 trzeciej dekady na trzecim odczepie. Odpowiada to liczbie 123 zwojów, z których odbierane jest napięcie wyjściowe U_2 . Przy takim ustawieniu przełączników 6 i 8 w obwód napięcia wejściowego są włączone 23 zwoje. Brakującą liczbę zwojów w obwodzie wejściowym równą $(456-23)$ ustawia się za pomocą pierwszych części uzwojeń 5, 7 drugiej i trzeciej dekady. Dzielnik ten umożliwia ponadto uzyskanie stosunku podziału jego napięć wyjściowych U_2 , U_3 przez niezależną zmianę tych napięć. Zakres regulacji stosunku napięć wyjściowych wynika ze stosunku liczby zwojów, z których odbierane jest jedno napięcie wyjściowe, do liczby zwojów, z których odbierane jest drugie napięcie wyjściowe. Obie te liczby zmieniać można od 1 do 1000, skokowo co 1. Dzielnik o przykładowej konstrukcji znajduje zastosowanie zwłaszcza w układach pomiarowych do komparacji wzorców wielkości elektrycznych przy różnym od dziesiętnego i dużym stosunku ich wartości.

Przykład II. Dwurdzeniowy, wielodekadowy dzielnik według wynalazku, przedstawiony na fig. 2 jest zbudowany analogicznie jak dzielnik opisany w przykładzie pierwszym, z tą różnicą, że uzwojenia 2, 5, 7 zwane uzwojeniami stosunkowymi, nawinięte są na dwóch współosiowych, toroidalnych rdzeniach 1, 9, przy czym każda dekada jest wyposażona w magnesujące uzwojenia 10, 11, 12 nawinięte na jednym rdzeniu 1. Magnesujące uzwojenia 11, 12 drugiej i trzeciej dekady są podzielone na dwie części, przy czym odczepy magnesującego uzwojenia 10 pierwszej dekady i odczepy każdej z części magnesujących uzwojeń 11, 12 drugiej i trzeciej dekady są połączone z nieruchomymi stykami oddzielnych dekadowych przełączników 13, 14, 15. W każdej dekadzie ruchome styki przełączników 13, 14, 15 współpracujących z magnesującymi uzwojeniami 10, 11, 12, są sprzężone mechanicznie z ruchomymi stykami przełączników 3, 6, 8 współpracujących ze stosunkowymi uzwojeniami 2, 5, 7. Magnesujące uzwojenia 10, 11, 12 są połączone ze sobą szeregowo poprzez ruchome styki przełączników 13, 14, 15 identycznie jak stosunkowe uzwojenia 2, 5, 7. Tak utworzone dekady stosunkowych uzwojeń 2, 5, 7 i magnesujących uzwojeń 10, 11, 12 są połączone ze sobą równolegle i do nich jest doprowadzone wejściowe napięcie U_1 dzielnika. Napięcia wyjściowe U_2 , U_3 dzielnika są odprowadzane w identyczny sposób jak opisano w przykładzie pierwszym. Magnesujące uzwojenia 10, 11, 12 mają identyczną liczbę zwojów w poszczególnych sekcjach jak odpowiadające im stosunkowe uzwojenia 2, 5, 7. Nastawianie żądanej przekładni dzielnika odbywa się w sposób identyczny jak opisano w przykładzie pierwszym. Tak zbudowany dzielnik przeznaczony jest do precyzyjnego podziału napięć w zakresie małych częstotliwości akustycznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wielodekadowy indukcyjny dzielnik napięcia, składający się z dekad zawierających uzwojenia podzielone odczepami na sekcje, przy czym odczepy uzwojeń poszczególnych dekad są połączone z nieruchomymi stykami oddzielnych przełączników dekadowych, **znamienny tym**, że uzwojenia (2, 5, 7) wszystkich dekad są połączone szeregowo za pośrednictwem ruchomych styków przełączników (3, 6, 8), przy czym odczepy uzwojenia (2) pierwszej dekady są połączone z nieruchomymi stykami dodatkowego wyjściowego przełącznika dekadowego (4), natomiast uzwojenia (5, 7) pozostałych dekad są podzielone na dwie części, a każda z nich współpracuje z oddzielnym przełącznikiem (6, 8).

2. Wielodekadowy indukcyjny dzielnik napięcia, składający się z dekad zawierających uzwojenia stosunkowe i magnesujące podzielone odczepami na sekcje, przy czym odczepy uzwojeń są połączone z nieruchomymi stykami oddzielnych przełączników dekadowych, **znamienny tym**, że stosunkowe uzwojenia (2, 5, 7) oraz magnesujące uzwojenia (10, 11, 12) są połączone szeregowo za

pośrednictwem ruchomych styków współpracujących z nimi przełączników (3, 6, 8 i 13, 14, 15), tworząc dwa obwody, które są połączone równolegle ze sobą, natomiast stosunkowe uzwojenie (2) pierwszej dekady ma odczepy połączone z nieruchomymi stykami dodatkowego, wyjściowego przełącznika dekadowego (4), zaś stosunkowe uzwojenia (5, 7) oraz magnesujące uzwojenia (11, 12) pozostałych dekad są podzielone na dwie części, a każda z nich współpracuje z oddzielnym przełącznikiem (6, 8 i 14, 15).

3. Dzielnik według zastrz. 2, **znamienny tym**, że styki ruchome przełączników (3, 13 i 6, 14 oraz 8, 15) w poszczególnych dekadach są sprzężone ze sobą mechanicznie.

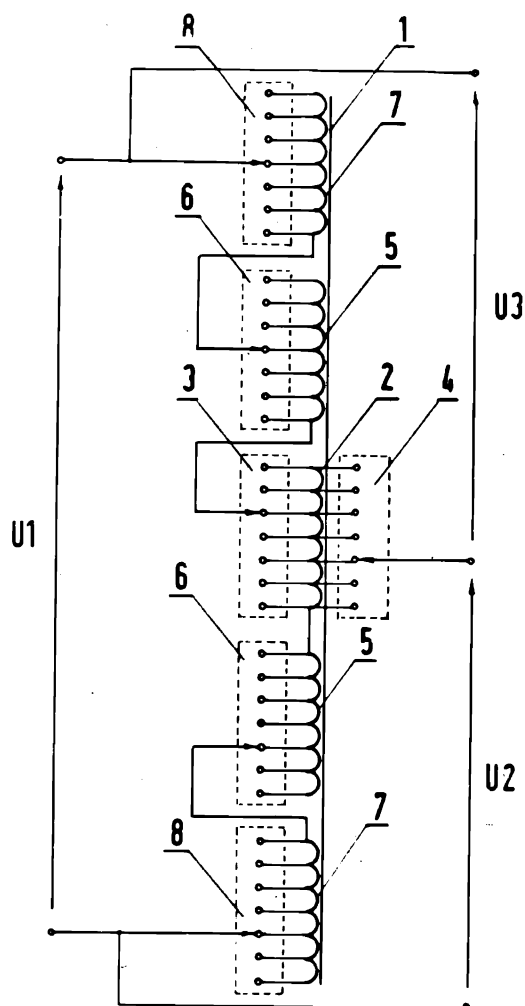


FIG. 1

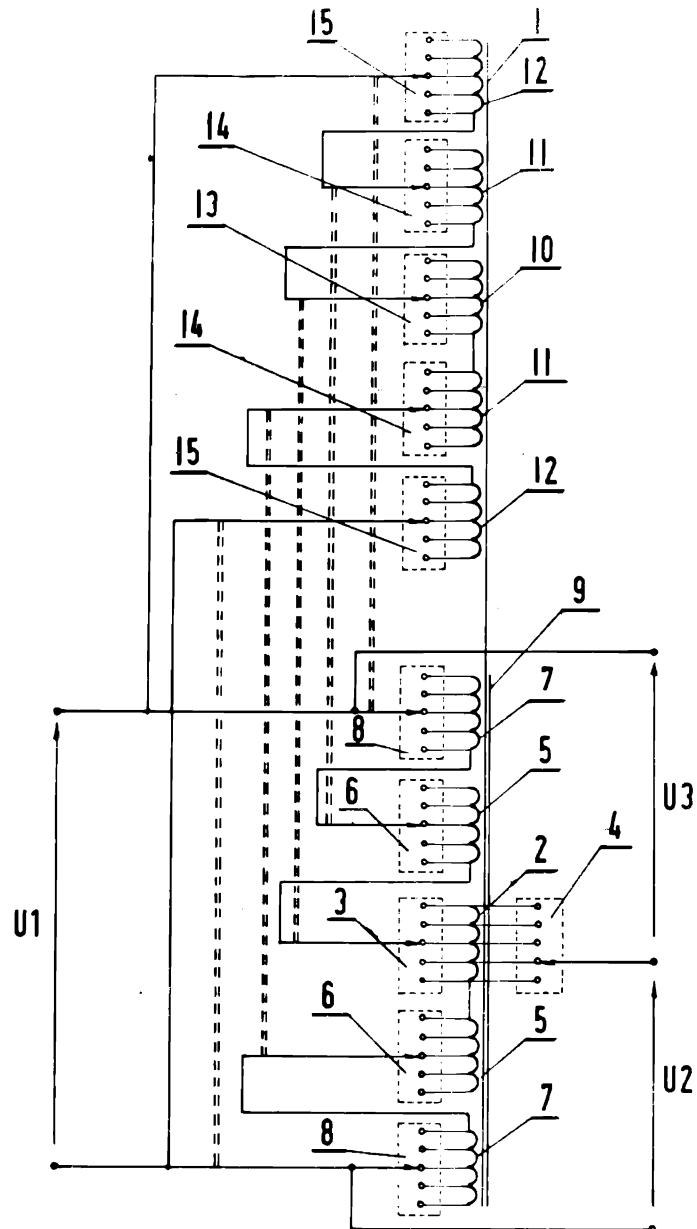


FIG. 2