



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255 015

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 06 86
(21) PV 4472-86.L

(51) Int. Cl.⁴
H 01 P 5/103

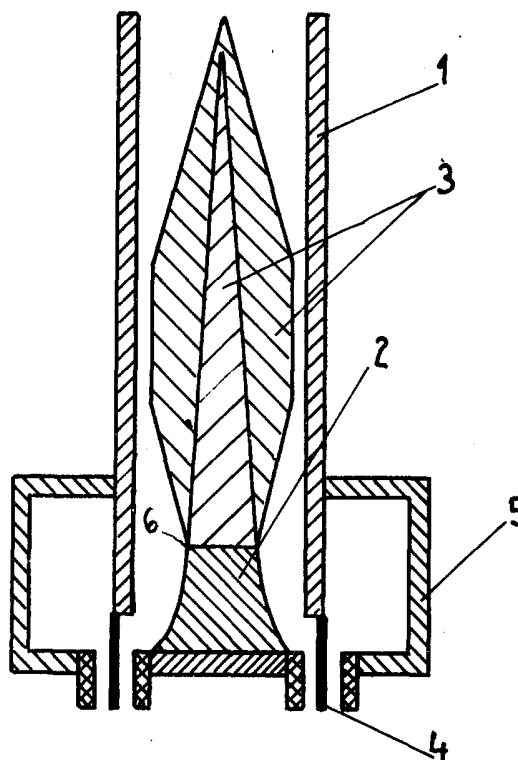
(40) Zveřejněno 12 03 87
(45) Vydáno 01 05 89

(75)
Autor vynálezu

PUNČOCHÁŘ JOSEF ing., BRNO

(54) Mnohofázový dělič výkonu lineárně polarizované vlny s koaxiálními výstupy

Mnohofázový dělič výkonu lineárně polarizované vlny s koaxiálními výstupy patří do oboru vysokofrekvenční elektrotechniky, speciálně do techniky velmi vysokých kmitočtů. Účelem je rozdělit stejnoměrně energii přiváděnou kruhovým vlnovodem lineárně polarizovanou vlnou TE_{11} do několika koaxiálních výstupů. Tohoto účelu se dosáhne děličem s kopinatým trnem při využití čtvrtvlnné dutiny. Dělič sestává z vývodů koaxiálních výstupů (4) a z kruhového vlnovodu (1), v němž je koaxiálně umístěn přírůbovací trn (6), sestávající z rotačně symetrické základny (2) a z kopinaté části (3). Vývody koaxiálních výstupů (4) navazují na plášť kruhového vlnovodu (1) a na rotačně symetrickou základnu (2) a současně na vstup rezonátoru (5). Kopinatý přírůbovací trn přetváří lineárně polarizovanou vlnu na vlnu kruhově polarizovanou a současně ji přizpůsobuje k výstupům. Izolační rezonanční dutina umožňuje připojení koaxiálních výstupů. Vyvedené výkony po zesílení ve stejných malovýkonových zesilovačích spoji se v opačně zapojeném děliči. Dělič má uplatnění v radioreléových spojkách a při družicovém vysílání.



255 015

Vynález se týká mnohofázového děliče výkonu lineárně polarizované vlny s kruhovým vlnovodem a přizpůsobovacím trnem s koaxiálními výstupy. Náleží do oboru vysokofrekvenční elektrotechniky speciálně do techniky velmi vysokých kmitočtů.

Dosud známé děliče s koaxiálními výstupy v podobě prostého rozvětvení jsou nevýhodné impedančně. Děliče založené na směrových členech mají omezený počet výstupů. Známá provedení děličů s kruhovým vlnovodem a přizpůsobovacím trnem mají v kruhovém vlnovodu koaxiálně umístěný přizpůsobovací trn, který je tvořen rotačně symetrickým stupňovitým nebo kuželovým tělesem. U takových děličů jsou všechny vyváděné výkony stejné jen tehdy, budíme-li kruhový vlnovod kruhově polarizovanou vlnou TE_{11} . K převedení lineárně polarizované vlny na kruhově polarizovanou vlnu je třeba samostatný kruhový polarizátor. Z rozměrových důvodů je účelné tento polarizátor integrovat s přizpůsobovacím trnem. Navíc s rozvojem miniaturních mikrovlnných zesilovačů jsou vyžadovány koaxiální a jim obdobné výstupy z děliče.

Uvedené nedostatky odstraňuje mnohofázový dělič výkonu lineárně polarizované vlny s koaxiálními výstupy s kruhovým vlnovodem a koaxiálně umístěným přizpůsobovacím trnem podle vynálezu. Jeho podstatou je, že přizpůsobovací trn se skládá z rotačně symetrické základny, která postupně přechází uvnitř kruhového vlnovodu v kopinatou část. Rovina této kopinaté části svírá s rovinou polarizace lineárně polarizované postupující vlny úhel 45° . Kruhový vlnovod je zakončen vodivě připevněným rezonátorem s rezonanční dutinou. Mezi rotačně symetrickou základnou přizpůsobovacího trnu a vstupem rezonátoru je vytvořena kruhově souvislá štěrbina, napříč kterou jsou v místě největ-

šího průřezu rotačně symetrické základny umístěny vývody koaxiálních výstupů. Vývody koaxiálních výstupů mohou být vodivě připojeny k plášti kruhového vlnovodu nebo k rotačně symetrické základně přizpůsobovacího trnu. Kopinatá část přizpůsobovacího trnu může být deskovitá nebo zaoblená. Vlna elektricky polarizovaná shodně s rovinou listu kopinaté části trnu se šíří pomaleji než vlna elektricky polarizovaná kolmo na rovinu listu. Tím jsou vytvořeny podmínky pro fázové změny potřebné k přeměně lineárně polarizované vlny na vlnu kruhově polarizovanou. Mezi základnou trnu a kruhovým vlnovodem vodivě připojená rezonanční dutina je využita jako vysokofrekvenční izolátor mezi základnou trnu a vlnovodem. Tím jsou současně vytvořeny podmínky pro vidové a impedanční přizpůsobení pro připojení při aplikaci vyžadovaného počtu koaxiálních výstupů. Nutnou a při všech provedeních stejnou podmínkou pro optimální připojení vývodů koaxiálních výstupů je umístění je tam, kde je rozhraní mezi vysokou impedancí rezonátoru a nízkou impedancí ze strany přizpůsobovacího trnu, to je napříč kruhově souvislé šterbiny obepínající rotačně symetrickou základnu přizpůsobovacího trnu v místě jejího největšího průřezu. Kopinatá část je natočena tak, že rovina polarizace dopadající vlny svírá s rovinou této části úhel 45° . Výstupní výkony jsou pak stejné. Fázové rozdíly jednotlivých výstupních napětí odpovídají zákonitostem mnohofázových systémů.

Vytvoření a užití kopinatého trnu je nové. V důsledku jeho aplikace postačí přivádět do děliče kruhovým vlnovodem jen lineárně polarizovanou vlnu, aby nastalo dělení výkonu na stejné díly. Odpadá potřeba kruhového polarizátoru. Nové je také připojení koaxiálních vývodů přímo na dělič, což je umožněno tím, že vysokoimpedančním rezonátorem byla vytvořena vysokofrekvenční izolace trnu od pláště vlnovodu. Přímému připojení koaxiálních vývodů odpovídá zmenšení celkových rozměrů děliče a hlavně možnost zvětšení počtu výstupních vývodů podle požadované aplikace.

Na obr. 1 je v podélném řezu znázorněn dělič výkonu s přizpůsobovacím trnem v provedení s deskovitou kopinatou částí trnu. Na obr. 2 je v nárysu znázorněn řez děličem výkonu s ob-
lým provedením kopinaté části trnu. Na obr. 3 je v bokorysu znázorněn podélný řez děličem nakresleným na obr. 2. Obr. 4 znázorňuje podélný řez děličem s radiálně umístěnými koaxiálními výstupy.

Nenáročné je provedení děliče s kruhovým vlnovodem a kopi-
natým přizpůsobovacím trnem se čtyřmi koaxiálními výstupy. Dě-
lič sestává z vývodů koaxiálních výstupů 4 a kruhového vlnovo-
du 1, v němž je koaxiálně umístěn přizpůsobovací trn 6 složený
z rotačně symetrické základny 2 a z deskovité kopinaté části 3.
Přitom vývody koaxiálních výstupů 4 jsou připojeny vodičově na
konec pláště kruhového vlnovodu 1 a procházejí otvory čelní
desky děliče, která je pokračováním rezonátoru 5. Rezonátor 5
obklopuje konec kruhového vlnovodu 1. Je spojen na jedné stra-
ně s vnějším povrchem pláště tohoto kruhového vlnovodu 1, na
druhé straně pokračuje čelní deskou, až se spojí vodičově se
základnou 2 přizpůsobovacího trnu 6. Lineárně polarizovaná
vlna TE_{11} vstupuje kruhovým vlnovodem 1 proti kopinaté části
3, která je natočena tak, aby rovina kopinaté části 3 svírala
s rovinou lineárně polarizované vlny úhel 45° . Vlna se na ko-
pinaté části 3 štěpí na dvě vzájemně kolmé složky, které postu-
pují nestejnými rychlostmi. V místě, kde končí kopinatá část
3, je vlna kruhově polarizovaná a impedančně i vidově upravená.
Rotačně symetrická základna 2 přizpůsobovacího trnu 6 zabezpe-
čuje impedanční korekci pro vyvedení stejných podílů energie
do vývodů koaxiálních výstupů 4 pomocí vidu TEM. Aby nenastalo
vyzařování vysokofrekvenční energie z děliče, je dělič uzavřen
rezonátorem 5, který je připojen vodičově k plášti kruhového
vlnovodu 1 a přes čelní kovovou desku pokračuje vodičově k rotač-
ně symetrické základně 2 přizpůsobovacího trnu 6. Deskovité
provedení kopinaté části 3 je výrobně jednoduché. Snižuje však
elektrickou pevnost děliče. To při aplikaci s miniaturními ze-
silovači není na závadu.

Jiné provedení děliče sestává opět z vývodů koaxiálních výstupů 4 a z kruhového vlnovodu 1, v němž je koaxiálně umístěn přizpůsobovací trn 6 složený z rotačně symetrické základny 2 a oblé kopinaté části 3. Přitom vývody koaxiálních výstupů 4 jsou připojeny na konec pláště kruhového vlnovodu 1 a procházejí otvory čelní desky děliče, která je pokračováním rezonátoru 5. Rezonátor 5 obepíná kruhový vlnovod 1. Činnost děliče v tomto provedení se neliší od činnosti děliče předešlého. Oblé provedení kopinaté části 3 však zvyšuje elektrickou pevnost děliče. Toto výrobně náročnější provedení má tedy význam při zpracování velkých výkonů například při impulsním provozu.

Další možné provedení je funkčně shodné s oběma již uvedenými konstrukcemi. Sestává opět z vývodů koaxiálních výstupů 4 a z kruhového vlnovodu 1, v němž je koaxiálně umístěn přizpůsobovací trn 6 složený z rotačně symetrické základny 2 a deskovitě kopinaté části 3. Přitom vývody koaxiálních výstupů 4 jsou vodivě připojeny na základnu 2 přizpůsobovacího trnu 6 a rovnoměrně přitom rozmístěny v místech na jejím největším obvodu. Vystupují z děliče radiálně otvory přes plášť kruhového vlnovodu 1. K plášti kruhového vlnovodu 1 je vodivě připojen vnější vodič rezonátoru 5. Střední vodič téhož rezonátoru 5 je vodivě spojen s rotačně symetrickou základnou 2. Toto provedení s radiálními vývody koaxiálních výstupů 4 a deskovitou kopinatou částí 3 přizpůsobovacího trnu 6 je vhodné pro připojení malovýkonových zesilovačů tam, kde konstrukce s čelními výstupy neumožňuje umístění podle aplikace určeného počtu výstupů.

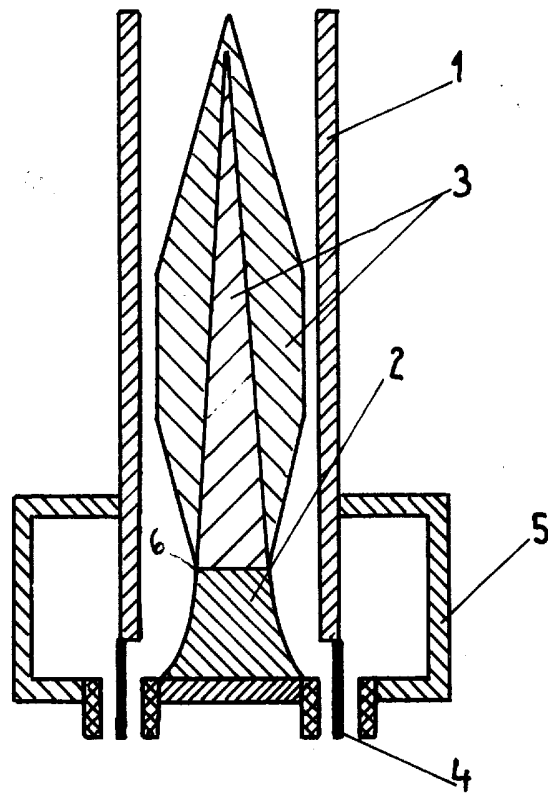
Vynález je určen ve spojení s malovýkonovými mikrovlnnými zesilovači k dosažení většího celkového výkonu než je schopen dodat jediný zesilovač. K napájení děliče je třeba kruhovým vlnovodem přivádět lineárně polarizovanou vlnu TE_{11} . Po zesílení jednotlivých dílčích výkonů se zesílené výkony sdruží v opačně použitém děliči téhož nebo obdobného typu. Vynález má využití v radioreléových spojích a při družicovém vysílání.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

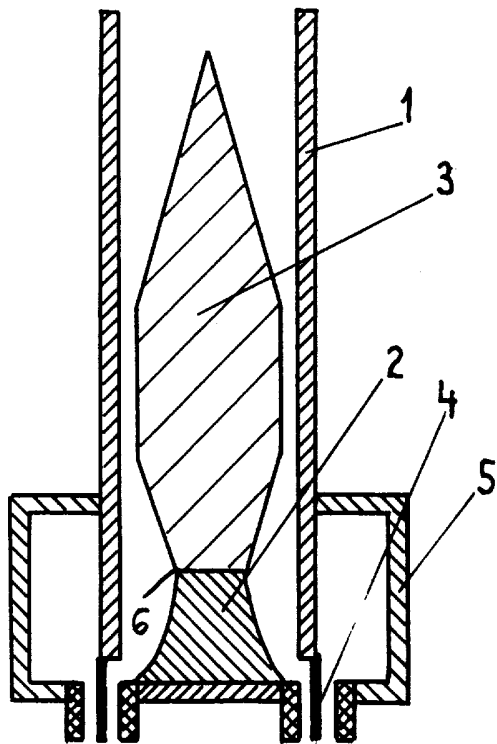
255 015

1. Mnohofázový dělič výkonu lineárně polarizované vlny s kruhovým vlnovodem, v němž je koaxiálně umístěn přizpůsobovací trn, vyznačující se tím, že přizpůsobovací trn /6/ se skládá z rotačně symetrické základny /2/, která postupně přechází uvnitř kruhového vlnovodu /1/ v kopinatou část /3/, jejíž rovina svírá s rovinou polarizace lineárně polarizované postupující vlny úhel 45° a tím, že kruhový vlnovod /1/ je zakončen vodivě připevněným rezonátorem /5/ s rezonanční dutinou a napříč kruhově souvislé šterbiny na vstupu rezonátoru /5/, která obepíná rotačně symetrickou základnu /2/ přizpůsobovacího trnu /6/ jsou v místě jejího největšího průřezu umístěny vývody koaxiálních výstupů /4/.
2. Dělič výkonu podle bodu 1, vyznačený tím, že vývody koaxiálních výstupů /4/ jsou vodivě připojeny k plášti kruhového vlnovodu /1/.
3. Dělič výkonu podle bodu 1, vyznačený tím, že vývody koaxiálních výstupů /4/ jsou vodivě připojeny k rotačně symetrické základně /2/ přizpůsobovacího trnu /6/.
4. Dělič výkonu podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že kopinatá část /3/ přizpůsobovacího trnu /6/ je deskovitá.
5. Dělič výkonu podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že kopinatá část /3/ přizpůsobovacího trnu /6/ je zaoblená.

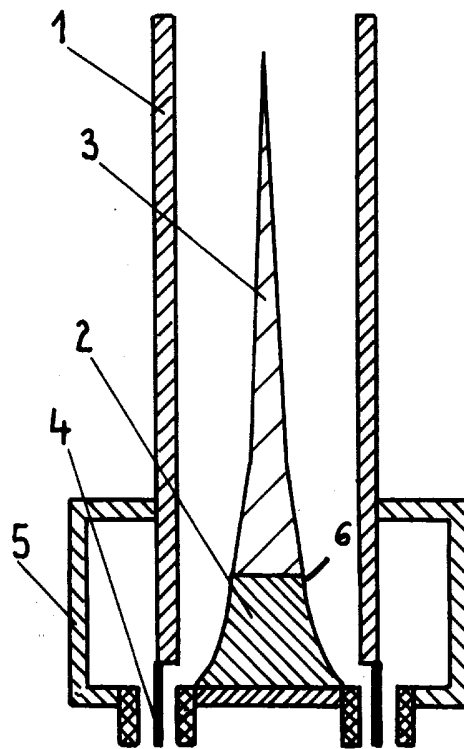
2 výkresy



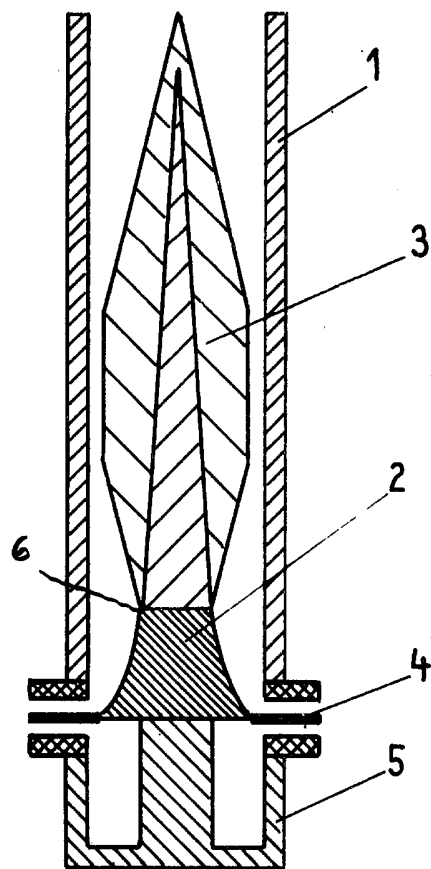
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4