

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219505
(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 21 05 80
(21) (PV 3541-80)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 08 85

[51] Int. Cl.³
G 01 J 3/18
G 01 J 1/20

[75]

Autor vynálezu

HYŤHA MIROSLAV ing. CSc., MUŽÍK JOSEF ing., PRAHA

(54) Zařízení k měření útlumu světlovodných tras

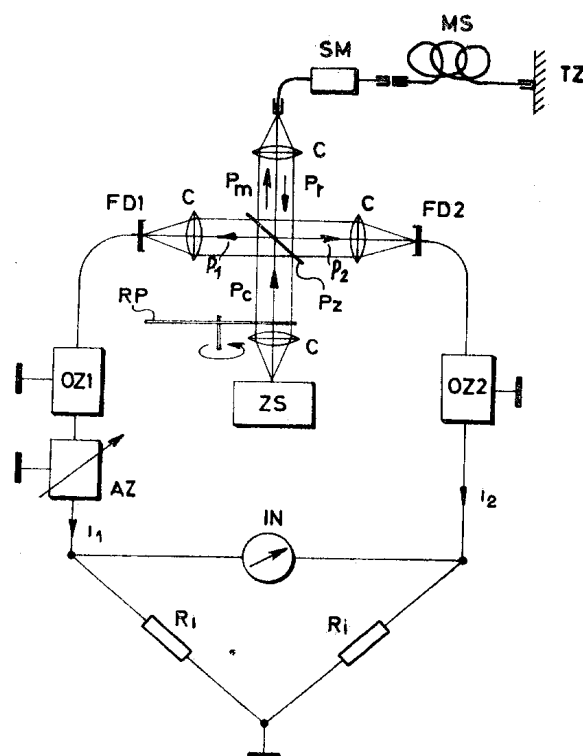
1

Zapojení k měření útlumu světlovodných tras se týká oboru měření útlumu, při němž se signál, procházející měřeným vláknem odráží na vzdáleném konci zrcadlem zpět do děliče a je vyhodnocován můstkem. Technický problém, který je vynálezem řešen, spočívá v tom, že případné kolísání světelného výkonu nemá vliv na přesnost měření. Není třeba dokonalé stabilizace světelného

Zařízení k měření útlumu světlovodných zdrojů a lze je použít i tam, kde nejsou v místě měření k dispozici oba konce světlovodu, jako například při provozních měřeních nebo při měření v terénu.

tras je tvořeno optickým dělicím členem, na jehož vstupu je zařazen zdroj světla s rotačním přerušovačem, za jehož první a druhý výstup jsou vloženy fotodiody. Jejich výstupy jsou připojeny na měřicí můstek. Na třetí výstup můstku je připojen měřený světlovod, jehož konec je opatřen totálním zrcadlem.

2



Vynález se týká zařízení k měření útlumu světlovodných tras, při kterém se signál procházející měřeným vláknem odráží na vzdáleném konci zrcadlem zpět do děliče a je vyhodnocován můstkem.

Dosavadní přesné měření útlumu světlovodu je založeno na vyhodnocení amplitudy signálu, který se šíří světlovodem buď po jednom průchodu při měření amplitudy na výstupním konci světlovodu, nebo po dvou průchodech při měření amplitudy signálu odraženého zrcadlem, které je umístěné na vzdáleném konci světlovodu, zpět na vstup. Oba způsoby popsaného měření vyžadují dokonalou stabilizaci zdroje světelného signálu. Nutnost stabilizace v prvním případě odstraňuje můstková metoda, která je založena na měření amplitudy na výstupním konci světlovodu. Nedostatkem této metody však je, že jak vstupní, tak výstupní konec světlovodu musí být k dispozici v místě měření.

Nevýhoda výše uvedeného měření je odstraněna zařízením k měření útlumu světlovodových tras tvořeném optickým dělicím členem, na jehož vstupu je zařazen zdroj světla s rotačním přerušovačem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že za první a druhý výstup rotačního přerušovače jsou vloženy fotodiody, jejichž výstupy jsou připojeny na měřicí můstek, zatímco na jeho třetí výstup je připojen měřený světlovod, jehož konec je opatřen totálním zrcadlem.

Vyšší účinek zařízení k měření útlumu podle vynálezu proti dosavadním známým postupům spočívá v tom, že případné kolísání světelného výkonu zdroje nemá vliv na přesnost měření. Není třeba dokonalé stabilizace světelného zdroje a použití je možné i tam, kde nejsou v místě měření k dispozici oba konce světlovodu, při provozních měřeních nebo při měření v terénu.

Zařízení k měření útlumu světlovodových tras podle vynálezu bude popsán podle připojeného výkresu, kde je schéma použitého zařízení. Jednoduché matematické vztahy uvedené dále jsou založeny na předpokladu, že parametry obou detektorů jsou stejné a v

děliči, který je tvořen polopropustným zrcadlem, dochází k rozdělení intenzit svazku 1:1. Jestliže tyto podmínky nejsou splněny, jsou odpovídající matematické vztahy jen o něco složitější.

Světelný svazek ze zdroje světla **ZS**, který je tvořen polovodičovou světelnou diodou nebo laserem, je přerušován rotačním šterbinovým přerušovačem **RP** a veden na polopropustné zrcadlo **PZ**, na kterém se celkový světelný výkon P_c dělí na dvě části. První část $P_1 = 1/2 P_c$ odbočuje do první větve můstku a druhá část $P_m = 1/2 P_c$ vstupuje do měřicí větve. Po průchodu čočkou **C** je vedena do směšovače módů **SM**, potom do vlastního měřeného světlovodu **MS**, na jehož vzdáleném konci je připevněno totálně odražející zrcadlo **TZ**. Totálně odražející zrcadlo **TZ** odráží dopadající světlo zpět do měřené větve na polopropustné zrcadlo **PZ**, kde odražené světlo má výkon $P_r = RP_m$ a po odrazu vstupuje s výkonem $P_2 = 1/4 RP_c$ do druhé větve měřicího můstku. Parametr **R** je závislý na útlumu měrné větve a představuje poměr výkonů vstupujícího a vystupujícího světla.

V obou větvích můstku jsou zapojeny fotodiody **FD₁**, **FD₂** s operačními zesilovači **OZ₁**, **OZ₂**, které impedančně přizpůsobují fotodiody zatěžovacím odporům **R_z**. V první větvi je za zesilovačem **OZ₁** zapojen ještě asymetrický zesilovač **AZ** se vstupním a výstupním odporem **R_i**. Pokud je můstek vyrovnán, protéká druhou větví proud $i_2 = k P_2 = 1/4 k RP_c$ a první větví proud $i_1 = k P_2 A = 1/2 k A P_c$, kde **k** je konstanta charakterizující fotodiody a **A** útlum zesilovače.

Protože ve spodních částech obou větví jsou zařazeny stejné odpory **R_i**, bude pro vynulovaný můstek platit $i_1 = i_2$ a odtud $A = 1/2 R$. Vzhledem k tomu, že **R** je úměrný útlumu, respektive dvojnásobné hodnotě útlumu, lze alternátor oceňovat tak, že přímo udává útlum světlovodu. Počáteční hodnotu **A₀**, odpovídající nulové hodnotě útlumu světlovodu, zjistíme přiložením totálně odražejícího zrcadla na výstup směšovače módů **SM**.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení k měření útlumu světlovodných tras tvořeném optickým dělicím členem, na jehož vstupu je zařazen zdroj světla s rotačním přerušovačem, vyznačené tím, že za první a druhý výstup (**P₁**, **P₂**) rotačního přerušovače (**RP**) jsou vloženy fotodiody (**FD₁**, **FD₂**), jejichž výstupy jsou připojeny na měřicí můstek, zatímco na jeho třetí výstup je připojen měřený světlovod (**MS**), jehož konec je opatřen totálním zrcadlem (**TZ**).

