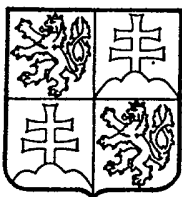


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

270 093

(21) PV 6782-88.Y
(22) Přihlášeno 13 10 88

(40) Zveřejněno 13 10 89
(45) Vydáno 27 02 91

(11)

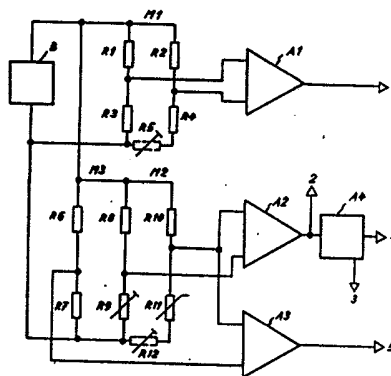
(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
H 01 S 3/134

(75) Autor vynálezu POPELA BOHUMÍR ing. CSc., BRNO

(54) Zapojení řídicích a kontrolních obvodů
k měření teploty absorpční kvety u ply-
nového laseru

(57) Podstatou zapojení jsou tři můstky (M1, M2, M3) zapojené na společný zdroj (B) stejnosměrného napětí obsahující čidla, která tvoří čtvrtý odpor (4) vytvořený platinovým odporovým teploměrem a jedenáctý odpor (11) vytvořený termistorem. Můstky (M1, M2, M3) jsou připojeny na vstupy diferenciálních zesilovačů (A1, A2, A3), přičemž první diferenciální zesilovač (A1) poskytuje na výstupu (1) hodnotu čtvrtého odporu (4), druhý diferenciální zesilovač (A2) na výstupu (2) poskytuje odchylku pro stabilizaci teploty a třetí diferenciální zesilovač (A3) na výstupu (5) určuje hodnotu jedenáctého odporu (11) vzhledem k sedmému odporu (7). Obě čidla (4 a 11) umožňují řízení a absolutní kontrolu teploty kvety u plynového laseru frekvenčně stabilizovaného na principu saturevané absorpce. Zapojení je určeno zejména pro He-Ne lasery.



Vynález se týká zapojení řídicího a kontrolního obvodu k měření teploty absorpční kyvety plynového laseru. U dosavadních zapojení se používá pro regulaci teploty palce zpravidla jako čidla termistoru a absolutní teplota se kontroluje termočlánekem nebo dalším přesným termistorem. Při kontrole termočlánekem nebo dalším termistorem je nutné tyto prvky cejchovat. U termočládku přistupují problémy s malou úrovní signálu, které dělají potíže při přenosu údajů z hlavičky laseru, kde jsou tato čidla umístěna, do elektroniky, pokud má být elektronika řešena jako kompaktní celek s vestavěnou diagnostikou.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje zapojení, jehož podstatou je, že se zdrojem stejnosměrného napětí je spojen první můstek tvořený jednak prvním a třetím odporem, které jsou zapojeny v sérii, přičemž jejich společný uzel je spojen s prvním vstupem prvního diferenčního zesilovače, a jednak druhým a čtvrtým odporem, které jsou zapojeny v sérii a jejich společný uzel je spojen s druhým vstupem prvního diferenčního zesilovače, zatímco druhý můstek, spojený se zdrojem stejnosměrného napětí, tvoří jednak osmý a devátý odpor, které jsou zapojeny v sérii, přičemž jejich společný uzel je spojen s druhým vstupem druhého diferenčního zesilovače, a jednak desátý a jedenáctý odpor, které jsou zapojeny v sérii, jejich společný uzel je spojen s prvním vstupem druhého diferenčního zesilovače, jehož výstup je spojen s regulačním zesilovačem, přičemž třetí můstek spojený se zdrojem stejnosměrného napětí tvoří jednak větev druhého můstku tvořenou desátým a jedenáctým odporem, jejichž společný uzel je spojen ještě s prvním vstupem třetího diferenčního zesilovače a jednak v sérii spojený šestý a sedmý odpor, jejichž společný uzel je spojený s druhým vstupem třetího diferenčního zesilovače.

Hlavní výhodou uvedeného zapojení je, že pro absolutní měření teploty se používá platinového odporového teploměru s nezávislým měřicím obvodem a pro řízení teploty jediného termistoru s nezávislým regulačním okruhem, který poskytuje informace o okamžité hodnotě regulační odchylky a o proudu, který teče do chladicích článků kyvety. Pro měření hodnoty termistoru se používá dalšího okruhu s diferenčním zesilovačem. Je umožněna trvalá kontrola stavu termistoru vzhledem k platinovému odporovému teploměru, který má velmi dobrou dlouhodobou stabilitu, ale delší časovou konstantu. Krátká časová konstanta a vysoká citlivost termistoru zaručuje přesnou regulaci teploty kyvety plynového laseru. Termistor je však čidlem, jehož dlouhodobá stabilita musí být kontrolována.

Vynález blíže objasní výkres, na kterém je naznačeno skupinové schéma zapojení.

Jak je zřejmé z přiloženého výkresu, jsou všechny tři můstky M1, M2, M3 první diagonálou spojeny se zdrojem B stejnosměrného napětí. První můstek M1 se skládá z prvního, druhého, třetího a čtvrtého odporu R1, R2, R3, R4, zapojených v sérii. Druhá diagonála prvního můstku M1 je spojena se vstupy prvního diferenčního zesilovače A1. Druhý můstek M2 tvoří osmý, devátý, desátý a jedenáctý odpor R8, R9, R10, R11. Druhý můstek M2 je druhou diagonálou spojený se vstupy druhého diferenčního zesilovače A2, jehož výstup je spojen s regulačním zesilovačem A4. Třetí můstek M3 tvoří jednak větev druhého můstku M2 tvořenou desátým a jedenáctým odporem R10, R11, a jednak šestý a sedmý odpor R6 a R7. Druhá diagonála třetího můstku M3 je spojena s třetím diferenčním zesilovačem A3. Čtvrtý odpor R4 tvoří platinový odporový teploměr a jedenáctý odpor R11 tvoří termistor. Regulační pátý odpor R5, zapojený mezi třetím a čtvrtým odporem R3 a R4 a regulační dvanáctý odpor R12, zapojený mezi devátým a jedenáctým odporem R9 a R11, slouží k dostavení při kalibraci. Napěťový výstup 1 prvního diferenčního zesilovače A1, napěťový výstup 2 druhého diferenčního zesilovače A2, proudový výstup 3 regulačního zesilovače A4 a napěťový výstup 5 třetího diferenčního zesilovače A3 jsou přivedeny k přepínači diagnostiky v elektronice laseru. Přepínač diagnostiky podle

volby nebo cyklicky tyto výstupy připojuje k vestavěnému číslicovému voltmetru, který měřené hodnoty zobrazuje. Výstup regulačního zesilovače A4 je spojen s chladicím článkem kyvety.

Hlavní podstatou funkce, kterou umožňuje zapojení, je nezávislá kontrola teploty kyvety plynového laseru, stavu regulace a čidla termistoru. Zapojení se proto opírá o velmi dobrou, dlouhodobou stabilitu čtvrtého odporu R4 vytvořeného platinovým odporovým teploměrem. Použité diferenční zesilovače A1, A2, A3 se vyznačují nízkým driftem a ofsetem. První můstek M1, který obsahuje čtvrtý odpor R4 - platinový odporový teploměr, je spolu s prvním diferenčním zesilovačem A1 hlavním kontrolním řetězcem, který měří absolutní odchylku teploty kyvety v ustáleném stavu a svým napěťovým výstupem 1 prvního diferenčního zesilovače A1 umožňuje číslicové zobrazení měřené veličiny. Pátý odpor R5 usnadňuje počáteční kalibraci. Druhý můstek M2, který obsahuje jedenáctý odpor R11 vytvořený termistorem je vlastně regulačním můstkem, kde lze změnou hodnoty devátého odporu R9, případně dvanáctého odporu R12, nastavit absolutní regulovanou teplotu. Napěťový výstup 2 druhého diferenčního zesilovače A2 poskytuje okamžitou regulační odchylku při stabilizaci teploty, proudový výstup regulačního zesilovače A4 okamžitou hodnotu proudu, který teče do chladicího článku výstupem 4 regulačního zesilovače A4. Obě veličiny velmi názorně podávají informaci o náběhu a ustáleném stavu. Třetí můstek M3, který obsahuje jedenáctý odpor R11 vytvořený termistorem a má vlastně jednu větev společnou s druhým můstkem M2, měří okamžitou odchylku hodnoty jedenáctého odporu R11 vytvořeného termistorem vzhledem k hodnotě sedmého odporu R7, který je referenčním prvkem. Odchylka poskytovaná napěťovým výstupem 5 třetího diferenčního zesilovače A3 musí korespondovat s napěťovým výstupem 1 prvního diferenčního zesilovače A1. Tím je zaručena nezávislá kontrola. Spojení všech můstků M1, M2, M3 s jediným zdrojem B stejnosměrného napětí, který je stabilizován, eliminuje vliv napájení.

Zapojení je vhodné zejména pro kompaktní He-Ne lasery, které využívají pro frekvenční stabilizaci saturevané absorpce v parách izotopu jódu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení řídicího a kontrolního obvodu k měření teploty absorpční kyvety plynového laseru, vyznačené tím, že se zdrojem (B) stejnosměrného napětí je spojen první můstek (M1) tvořený jednak prvním a třetím odporem (R1 a R3), které jsou zapojeny v sérii, přičemž jejich společný uzel je spojen s prvním vstupem prvního diferenčního zesilovače (A1), zatímco druhý můstek (M2), spojený se zdrojem (B) stejnosměrného napětí, tvoří jednak osmý a devátý odpor (R8 a R9), které jsou zapojeny v sérii, přičemž jejich společný uzel je spojen s druhým vstupem druhého diferenčního zesilovače (A2), a jednak desátý a jedenáctý odpor (R10 a R11), které jsou zapojeny v sérii, přičemž jejich společný uzel je spojen s prvním vstupem druhého diferenčního zesilovače (A2) výstupem spojeného s regulačním zesilovačem (A4), přičemž třetí můstek spojený se zdrojem B) stejnosměrného napětí tvoří jednak větev druhého můstku (M2) tvořenou desátým a jedenáctým odporem (R10 a R11), jejichž společný uzel je spojen ještě s prvním vstupem třetího diferenčního zesilovače (A3), jednak v sérii spojený šestý a sedmý odpor (R6 a R7), jejichž společný uzel je spojen s druhým vstupem třetího diferenčního zesilovače (A3).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že čtvrtý odpor (R4) tvoří platinový odporový teploměr a jedenáctý odpor (R11) tvoří termistor.

