



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229598

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 K 7/20

(22) Přihlášeno 25 02 83

(21) (PV 1335-83)

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 09 86

(75)

Autor vynálezu

MARTÍNEK RADISLAV ing., JiČín

(54) Zapojení obvodu pro připojení odporového snímače teploty

1

2

Vynález se týká měření teploty převáděné přes odporový snímač na elektrický napěťový signál. Obvod je vytvořen ze zdroje napětí, ke kterému je připojen srážecí odpor, za nímž jsou připojeny dvě paralelní větve s řádově rozlišnými hodnotami odporů. Ve větvi s nízkým odporem je zapojen odporový snímač teploty v sérii s odporem, s nímž má pro začátek rozsahu stejnou hodnotu. V druhé větvi jsou dva můstkové odpory vysoké hodnoty doplněné zpětnovazebním a nastavovacím odporem. Jeden vývod odporového snímače je zapojen na neinvertující vstup zesilovače a spoj obou vysokoohmových odporů na invertující vstup operačního zesilovače. Z jeho výstupu je zavedena pomocí druhého zpětnovazebního odporu a prvního zpětnovazebního odporu vazba do vysokoohmové větve. Výstupní napětí zesilovače je přímo úměrné změně odporu snímače teploty. Vynálezu se využije u přístrojů určených pro průmyslové měření teploty.

Vynález se týká zapojení obvodu pro připojení odporového snímače teploty.

Znamé ukazovací a regulační přístroje pro odporové snímače teploty, patřící do kategorie malých automatizačních prostředků, nedovolují uživateli volbu způsobu připojení snímače k přístroji. U přístroje bývá jednoduše uvedeno, jakým způsobem musí být snímač připojen, to znamená dvouvodičově, třívodičově nebo čtyřvodičově. Často se uvádí hodnota odporů přírodních vodičů, čímž je již omezena jejich délka. Uvedená hodnota se musí přesně dodržet. Tyto okolnosti značně omezují projekční a provozní možnosti přístrojů. Při provozním seřizování je nutno používat přesné a citlivé, ale pro montážní práce nevhodné a navíc drahé přístroje.

Tyto nedostatky odstraňuje zapojení obvodu pro připojení odporového snímače teploty podle vynálezu, u kterého je první vývod srážecího odporu spojen s kladným pólem zdroje napětí. Záporný pól zdroje napětí je spojen se třetí měřicí svorkou zapojení a s prvním vývodem prvního zpětnovazebního odporu, jehož druhý vývod je spojen s prvním vývodem druhého zpětnovazebního odporu. Druhý vývod druhého zpětnovazebního odporu je spojen s výstupní svorkou zapojení, se druhým vývodem lineárního odporu a s výstupem operačního zesilovače. Neinvertující vstup operačního zesilovače je spojen s prvním vývodem vstupního odporu. Druhý vývod vstupního odporu je spojen se druhou měřicí svorkou zapojení a s prvním vývodem lineárního odporu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že první měřicí svorka zapojení je spojena s prvním vývodem prvního můstkového odporu, jehož druhý vývod je spojen s druhým vývodem srážecího odporu a s prvním vývodem nastavovacího odporu. Druhý vývod nastavovacího odporu je spojen s prvním vývodem druhého můstkového odporu, jehož druhý vývod je spojen s invertujícím vstupem operačního zesilovače a s prvním vývodem třetího můstkového odporu, jehož druhý vývod je spojen s druhým vývodem prvního zpětnovazebního odporu.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že podstatně zjednoduší montáž odporového snímače. Uživatel má možnost zvolit si dvou-, tří- nebo čtyřvodičové připojení snímače podle požadavků, jako je např. přesnost měření, odolnost vůči rušivým signálům a cena kabelu. Vyrovnávací odpor je jen jediný a používá se u dvouvodičového připojení anebo třívodičového připojení, je-li nutno kompenzovat odpor vnitřního vedení snímače anebo rozdílnost odporů připojovacích vodičů. Ve velkém rozsahu nezáleží na délce připojovacích vodičů. Přesnost nastavení měřícího obvodu se může okamžitě zkontrolovat samotným vyhodnocovacím přístrojem a není třeba používat další přesný měřicí přístroj. Hodnoty odporů připojených k měřicím svorkám vyhovují požadav-

kům jiskrové bezpečnosti přístroje. Tím se podstatně rozšiřuje oblast použití.

Schéma zapojení obvodu podle vynálezu je na připojeném výkresu.

Kladný pól zdroje **10** napětí je spojen s prvním vývodem srážecího odporu **1** a záporný pól zdroje **10** napětí je spojen se třetí měřicí svorkou **13** zapojení a s prvním vývodem prvního zpětnovazebního odporu **6**. Druhý vývod prvního zpětnovazebního odporu **6** je spojen s prvním vývodem druhého zpětnovazebního odporu **8** a s prvním vývodem třetího můstkového odporu **5**. Druhý vývod druhého zpětnovazebního odporu **8** je spojen s výstupní svorkou **14** zapojení, s výstupem **93** operačního zesilovače **9** a se druhým vývodem lineárního odporu **15**. Neinvertující vstup **91** operačního zesilovače **9** je spojen s prvním vývodem vstupního odporu **7**, jehož druhý vývod je spojen se druhou měřicí svorkou **12** zapojení a s prvním vývodem lineárního odporu **15**. První měřicí svorka **11** zapojení je spojena s prvním vývodem prvního můstkového odporu **2**, jehož druhý vývod je spojen s druhým vývodem srážecího odporu **1** a s prvním vývodem nastavovacího odporu **3**. Druhý vývod nastavovacího odporu **3** je spojen s prvním vývodem druhého můstkového odporu **4**, jehož druhý vývod je spojen s invertujícím vstupem **92** operačního zesilovače **9** a s druhým vývodem třetího můstkového odporu **5**. Druhý můstkový odpor **4** a třetí můstkový odpor **5** mají vysokou a přitom stejnou ohmickou hodnotu a stejné znaménko teplotního součinitele. Nejčastěji jsou umístěny na stejné podložce. Nastavovací odpor **3** je drátový vinutý a jeho odvíjením se nastavuje požadovaná hodnota. První můstkový odpor **2** je vzhledem k druhému můstkovému odporu **4** a třetímu můstkovému odporu **5** nízkohomový a má takovou hodnotu, aby napětí mezi druhou měřicí svorkou **12** zapojení a třetí měřicí svorkou **13** zapojení bylo pro ohmickou hodnotu snímače, odpovídající začátku rozsahu, stejné jako napětí mezi druhou měřicí svorkou **12** zapojení a druhým vývodem srážecího odporu **1**.

Zapojení pracuje tak, že změna odporu snímače teploty zapojeného dvouvodičově, třívodičově a nebo čtyřvodičově k první měřicí svorce **11** zapojení, k druhé měřicí svorce **12** zapojení a k třetí měřicí svorce **13** zapojení vyvolá mezi druhou měřicí svorkou **12** zapojení a třetí měřicí svorkou **13** zapojení úměrnou změnu napětí. Tím se vytvoří i napěťový rozdíl mezi neinvertujícím vstupem **91** operačního zesilovače **9** a jeho invertujícím vstupem **92**. Operační zesilovač **9** vytvoří potom na svém výstupu **93** takové napětí, aby vlivem zpětné vazby tvořené prvním zpětnovazebním odporem **6** a druhým zpětnovazebním odporem **8** byl mezi neinvertujícím vstupem **91** a invertujícím vstupem **92** minimální napěťový rozdíl, blí-

žící se nule. Výstupní napětí měřené mezi výstupní svorkou 14 zapojení a záporným pólem zdroje 10 napětí je úměrné změně odporu snímače teploty. Součet prvního můstkového odporu 2 spolu s odporem mezi první měřicí svorkou 11 zapojení a druhou měřicí svorkou 12 zapojení má pro začátek rozsahu stejnou hodnotu jako odpor snímače zapojený spolu s přívodními vodiči mezi druhou měřicí svorkou 12 zapojení a třetí měřicí svorkou 13 zapojení. Zapojení stejných přídavných odporů do obou vyvážených okruhů nevyvolá posunutí začátku rozsahu. Jelikož je první srážecí odpor 1 ale-

spoň tisíckrát větší než prakticky největší možná hodnota odporu vedení, nedojde ani k posunutí konce měřicího rozsahu. Zařazení přídavného odporu vlivem vedení k druhé měřicí svorce 12 zapojení se rovněž neuplatní vzhledem k vysokému vstupnímu odporu operačního zesilovače 9. Nastavovací odpor 3 vyvažuje obvod tak, aby při odporu snímače, který odpovídá začátku rozsahu, bylo na výstupní svorce 14 zapojení vůči zápornému pólu zdroje 10 napětí, nulové napětí.

Vynález se využije u přístrojů pro průmyslová měření teploty.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení obvodu pro připojení odporové snímače teploty, u kterého je první vývod srážecího odporu spojen s kladným pólem zdroje napětí, jehož záporný pól je spojen se třetí měřicí svorkou zapojení a s prvním vývodem prvního zpětnovazebního odporu, jehož druhý vývod je spojen s prvním vývodem druhého zpětnovazebního odporu, jehož druhý vývod je spojen s výstupní svorkou zapojení, se druhým vývodem linearizačního odporu a s výstupem operačního zesilovače, jehož neinvertující vstup je spojen s prvním vývodem vstupního odporu, jehož druhý vývod je spojen se druhou měřicí svorkou zapojení a s prvním vývo-

dem linearizačního odporu, vyznačující se tím, že první měřicí svorka (11) zapojení je spojena s prvním vývodem prvního můstkového odporu (2), jehož druhý vývod je spojen se druhým vývodem srážecího odporu (1) a s prvním vývodem nastavovacího odporu (3), jehož druhý vývod je spojen přes druhý můstkový odpor (4) s invertujícím vstupem (92) operačního zesilovače (9) a s prvním vývodem třetího můstkového odporu (5), jehož druhý vývod je spojen s druhým vývodem prvního zpětnovazebního odporu (6) a s prvním vývodem druhého zpětnovazebního odporu (8).

1 list výkresů

