



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 215 563

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 12 79
(21) PV 9497 - 79

(11)(B 1)

(51) Int. Cl.³ G 01 K 7/28

(40) Zveřejněno 30 11 81
(45) Vydáno 15 04 1984

(75)

Autor vynálezu

BOHATA SVATOPLUK ing. BRNO

(54)

Zapojení pro měření teplotních rozdílů odporovými teploměry

Předmětem vynálezu je zapojení pro měření teplotních diferencí, které zabezpečuje lineární průběh a konstantní hodnotu výstupního napětí bez ohledu na to, zda se měří teplotní difference v oblasti nízkých či vysokých teplot.

Zapojení podle vynálezu je charakterizováno tím, že odporové teploměry jsou zapojeny jedněmi svými vývody společně k zemi, zatímco druhými vývody každý samostatně jednak k vývodům říditelných zdrojů konstantního proudu, jednak ke vstupům diferenčního zesilovače napojeného na výstup a současně přes součtové vstupní odpory na vstup zesilovače. Výstup zesilovače je potom připojen přes součtové výstupní odpory k řídicím vstupům proudu.

Zapojení podle vynálezu může najít uplatnění především při funkci a regulaci výměníků tepla, chemických aparátů, slunečních kolektorů apod.

Vynález se týká zapojení pro měření teplotních diferencí odporovými teploměry, které zabezpečuje lineární průběh a konstantní hodnotu výstupního napětí bez ohledu na to, zda se měří teplotní difference v oblasti nízkých či vysokých teplot. Zapojení podle vynálezu může najít uplatnění především při funkci a regulaci výměníků tepla, chemických aparátů, slunečních kolektorů apod.

Dosud známá zapojení řeší problém měření teplotních diferencí tak, že odporové teploměry, které difference měří, jsou většinou zapojeny do můstku napájeném konstantním napětím. Z diagonály můstku se odebírání napětí pro ukazovací přístroj či pro zesílení napěťového signálu zesilovačem. Nejběžnější zapojení mají pracovní odpory u můstku s odporovou hodnotou srovnatelnou s hodnotou odporu odporových teploměrů. Napájecí napětí můstku pak vychází poměrně nízká. Průběh výstupního napětí v závislosti na teplotní difference však není lineární a rovněž velikost výstupního napětí v závislosti na určité teplotní difference měření při nízkých a vysokých teplotách není stejná.

Existují rovněž zapojení s téměř lineárním průběhem výstupního napětí, u kterých pracovní odpory zapojené u můstku vykazují odporovou hodnotu mnohonásobně vyšší než je u odporových teploměrů. Velké hodnoty pracovních odporů zajišťují totiž konstantní proud u odporových teploměrů bez ohledu na změnu jejich odporů vlivem změny teplot. Avšak ani tato zapojení nedávají stejná výstupní napětí v případech, že se určité teplotní difference měří v oblasti různých absolutních teplot. Tento nedostatek se řeší úpravou zesílení zesilovače, např. potenciometrem se stupnicí označenou výší teploty. Podle předpokládaného rozsahu teplot, ve kterém měření má probíhat, se pak podle této stupnice nastaví zesílení zesilovače.

Nevýhodou tohoto zapojení je však jednak nutnost předběžné korekce měřicího údaje podle předpokládaného rozsahu měřených teplot a tedy i určitá nepřesnost, a jednak nutnost napájet odporový měřicí můstek poměrně vysokým napětím, nezbytným pro velké hodnoty pracovních odporů.

Shora uvedené nedostatky jsou naproti tomu odstraněny u zapojení pro měření teplotních rozdílů odporovými teploměry podle vynálezu, jehož podstatou je, že odporové teploměry jsou svými prvními vývody zapojeny společně k zemní svorce, zatímco druhými vývody každý samostatně jednak k vývodům říditelných zdrojů konstantního proudu, jednak ke vstupům diferenčního zesilovače napojeného na výstup a současně přes součtové vstupní odpory na vstup zesilovače. Výstup zesilovače je potom připojen přes součtové výstupní odpory k řídicím vstupům říditelných zdrojů konstantního proudu.

Hlavní výhody zapojení podle vynálezu spočívají v tom, že můstek je možno napájet nízkým napětím a u výstupního napětí se projevuje lineární závislost na teplotní difference. Další podstatnou výhodou zapojení je, že korekce měřicího údaje se provádí samočinně.

Příkladné zapojení pro měření teplotních rozdílů odporovými teploměry podle vynálezu je schematicky znázorněno na výkrese, kde:

dva odporové teploměry 1 , $1'$ jsou zapojeny jedněmi svými vývody společně k zemní, tj. k nulové svorce, a druhými vývody každý samostatně jednak k výstupům říditelných zdrojů 4 , $4'$ konstantního proudu a jednak ke vstupům diferenčního zesilovače 2 napojeného na výstup

3 a současně přes součtové vstupní odpory 6, 6' ke vstupu zesilovače 7. Výstup zesilovače 7 je pak dále připojen přes součtové výstupní odpory 8, 8' k řídicím vstupům 5, 5' říditelných zdrojů konstantního proudu.

Zapojení pracuje následujícím způsobem.

Říditelné zdroje 4, 4' konstantního proudu jsou nastaveny tak, aby jejich proudy, a tím i proudy protékající odporovými teploměry 1, 1' byly shodné. Je-li tedy teplotní rozdíl nulový a mají-li oba odporové teploměry 1, 1' stejnou hodnotu, je i výstupní napětí na výstupu 3 z diferenčního zesilovače 2 nulové. Při rozvážení můstku vlivem teplotní difference na obou odporových teploměrech 1, 1' odpovídá pak napětí na výstupu 3 podle pevného nastavení zesílení diferenčního zesilovače 2 této difference. Současně jsou hodnoty napětí na obou koncích, tj. teploměrech oproti nulové svorce zprůměrovány za součtovými vstupními odpory 6, 6' na průměrnou hodnotu a zesíleny zesilovačem 7. Výstupním napětím zesilovače 7 jsou pak přes výstupní součtové odpory 8, 8' řízeny říditelné zdroje 4, 4' konstantního proudu tak, že při vyšší odporové hodnotě odporových teploměrů 1, 1' jež odpovídá vyšším měřeným teplotám, stoupne proud obou říditelných zdrojů 4, 4' konstantního proudu právě natolik, aby úbytek citlivosti odporových teploměrů 1, 1' byl vykompenzován a napětí na výstupu 3 bylo stejné při nízkých i vysokých teplotách.

Výhodné je realizovat říditelné zdroje konstantního proudu pomocí tranzistorů zapojených jako zesilovače se společnouází, o nichž je známo, že dynamický odpor v jejich kolektorových obvodech je velmi vysoký, tj. činí řádově několik megaohmů. Řízení jejich proudu je pak provedeno v jejich emitorových obvodech.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro měření teplotních rozdílů odporovými teploměry, vyznačené tím, že odporové teploměry (1, 1') jsou svými prvními vývody připojeny společně k zemní svorce, zatímco druhými vývody každý samostatně jednak k vývodům říditelných zdrojů (4, 4') konstantního proudu, jednak ke vstupům diferenčního zesilovače (2) napojeného na výstup (3), a současně přes součtové vstupní odpory (6, 6') na vstup zesilovače (7), přičemž výstup zesilovače (7) je přes součtové výstupní odpory (8, 8') připojen k řídicím vstupům (5, 5') říditelných zdrojů (4, 4') konstantního proudu.

1 výkres

