



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

241 939

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 30 05 84  
(21) PV 4038-84

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

G 01 K 7/20

(40) Zveřejněno 22 08 85

(45) Vydáno 01 12 87

(75)

Autor vynálezu

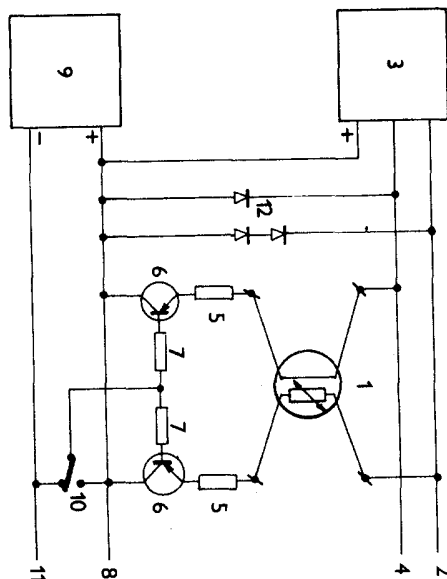
LIŠKA JOSEF;

ŠKUBAR ČESTMÍR, VALAŠSKÉ MEZIRŘÍČI

(54)

Zapojení pro elektronické přepínání měřicích  
míst s odporovými teploměry

Řešení se týká zapojení pro elektronické přepínání libovolného počtu měřicích míst s odporovými teploměry, využití vyhodnocovacího přístroje pro třívodičové připojení. Jeho podstatou je, že se odporové snímače teploty napojí na vyhodnocovací přístroj a stabilizovaný zdroj stejnosměrného napětí čtyřmi vodiči. Prvním vodičem se napojí na měřicí větev a druhým vodičem na kompenzační větev vyhodnocovacího přístroje. Třetím a čtvrtým vodičem se odporové snímače teploty napojí přes justážní odpory a přes inverzně připojené křemíkové tranzistory s předřadnými odpory jednak na napájecí větve, jednak přes spínací prvky na buďcí větve stabilizovaného zdroje stejnosměrného napětí. Napájecí větve stabilizovaného zdroje stejnosměrného napětí je přes diody propojena jednak s kompenzační větví a jednak s měřicí větví vyhodnocovacího přístroje.



Vynález se týká zapojení pro elektronické přepínání libovolného počtu měřicích míst s odporovými teploměry, využívajícího vyhodnocovacího přístroje pro třívodičové připojení.

V průmyslové praxi, zejména v průmyslu chemickém a energetickém, se často setkáváme s požadavkem měřit u výrobního zařízení teplotu v pravidelných intervalech na desítkách míst, opatřených odporovými teploměry, z jednoho řídicího pracoviště. Dosud se k přepínání měřicích míst používá mechanických kontaktů, které jsou konstruovány jako ruční přepínače měřicích míst nebo jako elektrická relé. Nevýhodou těchto zapojení jsou poměrně vysoké pořizovací náklady a značné náklady na údržbu, neboť kontakty je nutno často čistit. Není dále zaručena stálá přesnost měření, neboť vlivem přechodových odporů na jednotlivých kontaktech dochází časem k chybám v měření.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení pro elektronické přepínání měřicích míst s odporovými teploměry podle vynálezu. Jeho podstatou je, že se odporové snímače teploty napojí na vyhodnocovací přístroj a stabilizovaný zdroj stejnosměrného napětí čtyřmi vodiči. Prvním vodičem se napojí na měřicí větev a druhým vodičem na kompenzační větev vyhodnocovacího přístroje. Třetím a čtvrtým vodičem se odporové snímače teploty napojí přes justážní odpory a přes inverzně připojené křemíkové tranzistory s předřadnými odpory jednak na napájecí větev, jednak přes spínací prvky na budicí větev stabilizovaného zdroje stejnosměrného napětí. Napájecí větev stabilizovaného zdroje stejnosměrného napětí je přes diody propojena jednak s kompenzační větví a jednak s měřicí větví vyhodnocovacího přístroje.

Zapojení podle vynálezu umožňuje nahradit jednotlivé mechanické kontakty dvojicemi křemíkových tranzistorů v inverzním zapojení, jejichž pracovní body jsou nastaveny na úroveň minimálního saturačního napětí. Jednotlivé dvojice křemíkových tranzistorů jsou párovány podle velikosti minimálního saturačního napětí při daných provozních podmínkách a případné rozdíly jsou dojustovány justážními odpory. Teplotní změny minimálního saturačního napětí jsou navzájem kompenzovány. Výhodou zapojení podle vynálezu jsou zhruba poloviční pořizovací náklady ve srovnání z dosud používanými systémy k přepínání měřicích míst s odporovými teploměry a dále stálost v přesnosti měření, minimální údržba a možnost přímého připojení různých spínacích prvků, jako jsou číslicové obvody, výstupní porty počítačů a podobně.

Příklad zapojení podle vynálezu je zachycen na přiloženém výkresu, pro jednoduchost bylo zakresleno jenom jedno měřicí místo s tím, že spínač je znázorněn v poloze zapnuto pro měření teploty na daném měřicím místě.

V konkrétním provedení pro měření teplot na různých místech výrobního zařízení na čistý antracen bylo zapojení podle vynálezu provedeno následovně. Jako vyhodnocovacího přístroje 3 bylo použito číslicového ukazatele D 377, stabilizovaný zdroj 2 stejnosměrného napětí byl zajištěn pomocí integrovaného stabilizátoru MA 7805. Pro měření teploty byly použity odporové teploměry PT 100 a kompenzační vedení, přičemž každý z těchto odporových snímačů teploty 1 je napojen čtyřmi vodiči ze stejného materiálu, stejného průřezu a stejné délky. První vodič je napojen na měřicí větev 2 a druhý vodič na kompenzační větev 4 vyhodnocovacího přístroje 3. Třetí a čtvrtý vodič napojuje odporové snímače teploty 1 přes justážní odpory 5, vinuté individuálně z konstantanu a inverzně připojené křemíkové tranzistory 6 KFY 16 s předřadnými odpory 7 typu TR 114 jednak pro napájecí větev 8 stabilizovaného zdroje 2 stejnosměrného napětí, jednak přes spínací prvky 10, jako kterých bylo použito dvouvstupových pozitivních

členů NAND integrovaného obvodu MH 7400, na budicí větev 11 stabilizovaného zdroje 9, stejnosměrného napětí. Napájecí větev 8 je propojena přes diody 12, přičemž v popisovaném případě bylo použito ochranných diod KA 501, jednak s měřicí větví 2 a jednak s kompenzační větví 4 vyhodnocovacího přístroje 3. Diody 12 jsou zapojeny v propustném směru a jejich přechodové napětí zamezuje překročení dovoleného závěrného napětí na jednotlivých křemíkových tranzistorech 6 v inverzním zapojení při vypnutí všech měřicích míst. Budicí okruh každého měřicího místa je potom uzavřen mezi napájecí větví 8 stabilizovaného zdroje 9 stejnosměrného napětí přes kolektory obou křemíkových tranzistorů 6 na jejich báze, předřadné odpory 7 a přes spínací prvek 10 a budicí větví 11 stabilizovaného zdroje 9 stejnosměrného napětí. Hodnota budicího proudu pro každý jednotlivý křemíkový tranzistor 6 je nastavena individuálně předřadným odporem 7 na takovou hodnotu, která zaručuje minimální saturační napětí mezi emitorem a kolektorem buzeného křemíkového tranzistoru 6 i inverzním zapojení při daných provozních podmínkách. Minimálním saturačním napětím se zde rozumí minimální přechodové napětí mezi emitorem a kolektorem křemíkového tranzistoru 6 při stálém spínacím proudu. Zvýší-li se nebo sníží-li se takto nastavený budicí proud, tekoucí mezi bází a kolektorem křemíkového tranzistoru 9, potom se saturační napětí bude vždy jen zvyšovat. Justážní odpory 5 slouží, v případě vyhodnocovacího přístroje 3 se stabilizovaným napájecím proudem pro měřicí můstek, k dosažení stejné hodnoty celkového odporu jednotlivých větví měřicího můstku vyhodnocovacího přístroje 3 včetně odporu, který je dán hodnotou přechodového napětí mezi emitorem a kolektorem křemíkových tranzistorů 6. V případě, že se použije vyhodnocovacího přístroje 3 se stabilizovaným napětím pro napájení měřicího můstku, je nutno jednotlivé justážní odpory 5 nastavit na takovou hodnotu, aby celkový součet odporů přírodních vedení justážního odporu 5 a odporu daného přechodovým napětím příslušného křemíkového tranzistoru 6 dával předepsanou hodnotu. Po sepnutí spínacího prvku 10 popsaného zapojení podle vynálezu se uzavře elektrický obvod a proud, který začne protékat mezi kolektory a bázemi dvojice inverzně zapojených křemíkových tranzistorů 6,

Uvede tyto křemíkové tranzistory 6 do vodivého stavu. Mezi emitorem a kolektorem vznikne minimální saturační napětí, které způsobí proud, protékající větvemi můstku vyhodnocovacího přístroje 3 vytvořeného popsaným zapojením. Odporový snímač teploty 1 je tak připojen v obvodu měřicího můstku a může plnit svoji funkci. Ochrannými diodami 12 žádný proud neprotéká. Při rozpojení spínacího prvku 10 se přeruší elektrický obvod. Báze obou křemíkových tranzistorů 6 se připojí přes předřadné odpory 7 ke kolektorům křemíkových tranzistorů 6. Tím se křemíkové tranzistory 6 uzavřou a proud jednotlivých větví měřicího můstku vyhodnocovacího přístroje 3 začne protékat ochrannými diodami 12, čímž se zabrání vytvoření vyššího napětí na křemíkových tranzistorech 6, než je přípustné pro jejich inverzní zapojení. Použitím vhodného počtu ochranných diod 12 se získá rozdílné přechodové napětí mezi napájecí větví 8 a větví měřicí 2 na jedné straně a větví kompenzační 4 na straně druhé, vyhodnocovací přístroj 3 potom vykazuje maximální hodnotu jako známku odpojení měřicího místa. Následně je možno připojit další libovolné měřicí místo prostřednictvím použitého spínacího prvku 10. Další měřicí místa nejsou na výkresu znázorněna, jejich napojení je však zcela analogické.

P Ř E D M Ě T   V Y N Á L E Z U

241 939

Zapojení pro elektronické přepínání ~~libovolného počtu~~ měřicích míst s odporovými teploměry, využívající vyhodnocovacího přístroje pro třívodičové připojení, vyznačené tím, že odporové snímače teploty (1) jsou napojeny prvním vodičem na měřicí větev (2) vyhodnocovacího přístroje (3), druhým vodičem na kompenzační větev (4) vyhodnocovacího přístroje (3), třetím a čtvrtým vodičem přes justážní odpory (5) a inverzně připojené křemíkové tranzistory (6) s předřadnými odpory (7) jednak na napájecí větev (8) stabilizovaného zdroje (9) stejnosměrného napětí, jednak přes spínací prvky (10) na budicí větev (11) stabilizovaného zdroje (9) stejnosměrného napětí s tím, že napájecí větev (8) je propojena přes diody (12) jednak s kompenzační větví (4) vyhodnocovacího přístroje (3), jednak s měřicí větví (2) vyhodnocovacího přístroje (3).

1 výkres

