



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195514

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 17 08 77
/21/ /PV 5392-77/

(10) Zveřejněno 31 05 79

(45) Vydáno 15 05 82

(51) Int. Cl.³
G 01 K 15/00

(75)

Autor vynálezu

SVOBODA JAN, OSTRAVA

(54) Simulátor termočlánekových napětí

1

Vynález se týká simulátoru termočlánekových napětí, který je v podstatě zařízením, sloužícím pro kontrolu termočlánekových měřicích přístrojů a řeší způsob cejchování a ověřování funkce a přesnosti těchto přístrojů. Přístroje pro měření teploty, například zapisovače, ukazovací přístroje, převodníky apod. podléhají časem stárnutí a opotřebením svých funkčních členů, což způsobuje při měření nekontrolovatelné chyby. U přenosných přístrojů trpí jejich jemný mechanismus přepravou z místa na místo, dochází k posunutí nulového bodu, výsledky měření se tím znehodnocují a vznikají i závažné škody, neboť opakovaná měření jsou nákladná a někdy i neproveditelná. K tomu přistupuje skutečnost, že se v provozních podmínkách zpravidla neprovádí kontrola a ověření funkční přesnosti těchto přístrojů.

Kontrolu termočlánekových měřicích přístrojů lze provádět také pomocí kalibračního zdroje napětí. Dosavadní známá zapojení kalibračních zdrojů jsou řešena jednoduše a mají pouze jeden zdroj napětí s odporovým děličem a pro univerzálnější použití nevyhovují.

Tyto nedostatky odstraňuje simulátor termočlánekových napětí, sestávající z dělicích přesných a stabilních zdrojů elektrického napětí, jehož podstatou je, že první zdroj napětí je spojen například kladným pólem s hlavní odporovou větví sestávající z odporů opatřených odbočkami, které jsou spojeny s vnější částí prvních zkratovacích zdířek a jejich vnitřní část je spojena přes zatěžovací odpor, opatřený

2

výstupními zdířkami, se záporným pólem prvního zdroje napětí, zatímco zdroj napětí je obrácenou polaritou, například kladným pólem, spojen s prvním zdrojem napětí a záporným pólem s pomocnou odporovou větví tvořenou odpory s odbočkami, spojenými s vnější částí druhých zkratovacích zdířek, jejichž vnitřní části jsou spojeny s uzlem zatěžovacího odporu a s vnitřní částí prvních zkratovacích zdířek.

Výhodou simulátoru podle vynálezu je, že tvoří v podstatě elektrický obvod, složený ze dvou větví sériově řazených přesných a stabilních odporů, napájených dvěma zdroji přesného napětí a zkratovacími zdířkami, kterými se zkratují jednotlivé odbočky odporového řetězce, takže lze řídit napětí na výstupních zdířkách přístroje. Odbočky děliče jsou tak vypočítány, že na výstupních zdířkách přístroje se objeví napětí, odpovídající například celým stovkám stupňů Celsia podle druhu použitého termočláneku. Další výhodou simulátoru termočlánekových napětí podle vynálezu je jeho schopnost okamžitého ověření jakosti zkoušeného přístroje, přecejchování jeho napěťových rozsahů na hodnoty ve stupních Celsia a dále jeho snadná obsluha, takže i zcela nekvalifikovaný pracovník může provést cejchování s vysokou přesností bez použití převodových tabulek, grafů nebo složitosti nastavování kontrolního napětí, pouhým postupným přesouváním zkratovacího kolíčku do příslušných a označených zdířek přístroje.

Výhodou simulátoru podle vynálezu je také možnost volit jakýkoliv typ termočláneku a současně nastavit, popřípadě napodobit

teplotu jeho srovnávacích konců. Za pomoci soustavy dalších zkratovacích zdířek se na výstupních zdířkách simulátoru objeví postupně podle polohy zkratovacího kolíčku přesné elektrické napětí v hodnotách, například 20 μV , 1 mV, 2 mV, 5 mV, 10 mV, 20 mV, 50 mV, 100 mV, které lze použít pro kontrolu napěťových rozsahů zkoušených přístrojů.

Připojený výkres představuje příklad provedení simulátoru termočlánekových napětí podle vynálezu se dvěma zdroji elektrického napětí.

Simulátor podle vynálezu sestává ze dvou větví, větve hlavní 1 a pomocné větve 2. Hlavní větev 1 je složena z přesných a stabilních odporů 3, sériově nebo paralelně zapojených v řetězec, z něhož odbočují odbočky 4, připojené ke koaxiálním zkratovacím zdířkám 5. Do zkratovacích zdířek 5 se zapojuje zkratovací kolíček. Soustava odporů 5 je napájena zdrojem 7 elektrického napětí. Podobně je zapojena i pomocná větev 2, sestavená z řady sériově řazených odporů 8 s odbočkami 9 a zkratovacími zdířkami 11, napájená druhým zdrojem 10 elektrického napětí s obrácenou polaritou. Oběma proti sobě zapojeným větvím 1, 2 slouží společný zatěžovací odpor 12, připojený k výstupním zdířkám 13. Zkratovací zdířky 5 hlavní větve 1 jsou uspořádány podle příkladného provedení do čtyř řad.

První řada nese označení "CH-A" a zkratovací zdířky 5 jsou postupně označeny 100 $^{\circ}\text{C}$, 200 $^{\circ}\text{C}$, 300 $^{\circ}\text{C}$ až 1600 $^{\circ}\text{C}$. Třetí řada nese označení "PtRh 30-PtRh 6" a zkratovací zdířky 5 jsou postupně označeny 100 $^{\circ}\text{C}$, 200 $^{\circ}\text{C}$, 300 $^{\circ}\text{C}$ až 1800 $^{\circ}\text{C}$. Čtvrtá řada nese označení "mV" a zkratovací zdířky 5 jsou postupně označeny 20 μV , 1 mV, 2 mV, 5 mV, 10 mV, 20 mV, 50 mV, 100 mV.

Tři zkratovací zdířky 11 pomocné větve 2 jsou postupně označeny 0 $^{\circ}\text{C}$, 20 $^{\circ}\text{C}$, 50 $^{\circ}\text{C}$ a jsou umístěny v blízkosti zkratovacích zdířek 5 hlavní větve 1, označené nápisem "CH-A", se kterou tvoří nedílný celek. Tři další zkratovací zdířky 11 pomocné větve 2 jsou rovněž postupně označeny 0 $^{\circ}\text{C}$, 20 $^{\circ}\text{C}$, 50 $^{\circ}\text{C}$ a jsou umístěny v blízkosti zkratovacích zdířek 5 hlavní větve 1, označené nápisem "PtRh 10-Pt", se kterou tvoří nedílný celek.

Základní funkcí simulátoru podle vynálezu je napodobení poměrů, které vznikají při skutečném používání termočláneků nebo jiných čidel, u nichž lze vzniklý elektrický signál přecejchovat na jinou, zpravidla neelektrickou fyzikální veličinu. Napětí, které vznikne v termočlátku, uloženém v prostředí s danou teplotou, se v simulátoru napodobí napětím, vznikajícím na zatěžovacím odporu 12 po zkratování příslušné zkratovací zdířky 5, čímž se ke zdroji 7 elektrického napětí připojí odpovídající část hlavní větve 1.

Protože pro cejchování přístrojů je výhodné, aby se jejich ověřování provádělo vždy v bodech, vyjadřujících celé stovky stupňů Celsia, jsou odbočky 4 hlavní větve 1 voleny tak, aby se výstupní napětí simu-

látoru právě rovnala napětím, která vznikají z termočlátku, použitým v prostředí s teplotami 100 $^{\circ}\text{C}$, 200 $^{\circ}\text{C}$, 300 $^{\circ}\text{C}$ atd. V laboratořích se zpravidla měří s termočlátky, jejichž srovnávací konce jsou uloženy v lázni tajícího ledu.

Pro tyto případy lze popsaný simulátor použít v uspořádání, jak naznačeno na obr. 1. V provozních podmínkách se však často z praktických důvodů používá pro srovnávací konce termočláneků termostatu s pracovní teplotou 20 nebo 50 $^{\circ}\text{C}$. Pro tyto případy je v zařízení v pomocné větvi 2 vytvořeno pomocné protinapětí, odpovídající pro příslušný typ termočlátku těmto teplotám 20 nebo 50 $^{\circ}\text{C}$.

Toto protinapětí se od napětí, vytvořeného v hlavní větvi 1 na společném zatěžovacím odporu 12, odečítá vlivem zdroje 10 elektrického napětí, zapojeného s obrácenou polaritou. Toto protinapětí se vytváří v pomocné větvi 2 podobným způsobem, jak je naznačeno pro vznik napětí v hlavní větvi 1. Je-li jako napájecího zdroje použito Westonova článku, pak zatěžovací odpor 12 musí mít hodnotu nejméně 10 m Ω , aby Westonův článek nebyl přetěžován. V tomto případě lze stimulátor použít jen pro kontrolu přístrojů s velkým vnitřním odporem nebo těch, které pracují kompenzační metodou.

Pro kontrolu přístrojů s malým vnitřním odporem, jako jsou magnetoelektrické Deprezovy měřicí přístroje, je nutno za výstupní zdířky 13 simulátoru použít přizpůsobovací zesilovač běžného provedení. Je-li jako napájení hlavní větve 1 a pomocné větve 2 použito přesného tvrdého napěťového zdroje, není použití zesilovače nutné ani pro kontrolu přístrojů s malým vnitřním odporem.

Simulátor podle vynálezu lze realizovat s přesností, přesahující 0,1 %, proto je vhodný zejména pro kontrolu přesnosti a správnosti funkce všech elektrických měřicích, ukazovacích a registračních přístrojů nebo převodníků, jejichž vstupní veličinou je elektrické napětí. S výhodou lze simulátor podle vynálezu použít pro kontrolu přístrojů, vybavených stupnicí, ocejchovanou ve stupních Celsia podle použitého typu termočlátku.

Naopak lze simulátor podle vynálezu takové stupnice snadno vytvářet. Simulátor je také vhodný pro potlačení nulové hodnoty měřicích rozsahů a zvětšovat tak jejich rozsah a univerzálnost. Simulátorem podle vynálezu lze také vytvářet obvody pro regulaci a ovládání ohřívacích a zkušebních pecí a použít jej při různých jiných aplikacích v laboratořích, pracujících v oblasti tepelné techniky.

Ve znázorněném provedení lze simulátorem podle vynálezu ověřovat a cejchovat termočlánekové a elektrické měřicí přístroje pro termočláanky typu CH-A /NiCr-Ni/, PtRh 10-Pt a PtRh 30-PtRh 6. Kromě toho lze simulátorem podle vynálezu v tomto provedení ověřovat správnost napěťových rozsahů měřicích a registračních přístrojů v rozmezí 0,01 až 100 mV v osmi pevně a přesně stanovených bodech.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Simulátor termočlánekových napětí sestávající z dělicích přesných a stabilních odporů a přesných a stabilních zdrojů elektrického napětí, vyznačený tím, že první zdroj /7/ napětí je spojen, například kladným pólem, s hlavní odporovou větví /1/ sestávající z odporů /3/ opatřených odbočkami /4/, které jsou spojeny s vnější částí

tí prvních zkratovacích zdířek /5/ a jejich vnitřní část je spojena přes zatěžovací odpor /12/ opatřený výstupními zdířkami /13/ se záporným pólem prvního zdroje /7/ napětí, zatímco druhý zdroj /10/ napětí je obrácenou polaritou, například kladným pólem, spojen s prvním zdrojem /7/ napětí a záporným pólem s pomocnou odporovou vět-

ví /2/ tvořenou odpory /8/ s odbočkami /9/,
spojenými s vnější částí druhých zkratova-
cích zdířek /11/, jejichž vnitřní části

jsou spojeny s uzlem zatěžovacího odporu
/12/ a s vnitřní částí prvních zkratova-
cích zdířek /5/.

1 list výkresů

