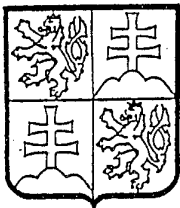


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS 277251

(11) Číslo dokumentu :

(21) Číslo přihlášky : 4593-90
(22) Přihlášeno : 21.09.90
(30) Prioritní data :
(40) Zveřejněno : 15.04.92
(47) Uděleno : 26.10.92
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 16.12.92

(13) Druh dokumentu : B6

(51) Int. Cl.⁵ :

G 01 K 3/08

G 01 K 7/02

G 01 K 7/16

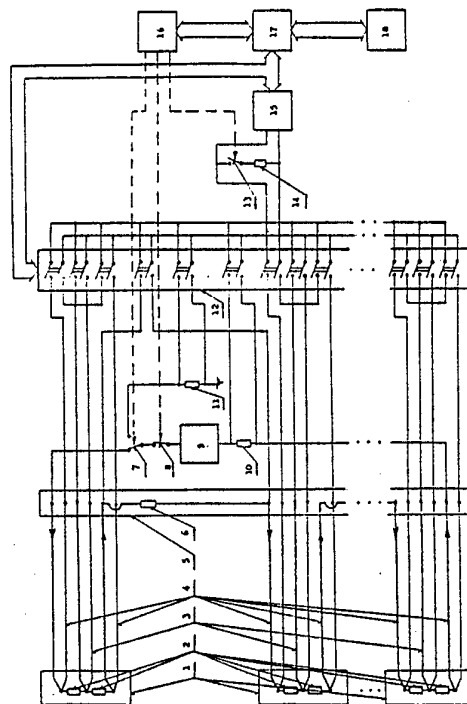
(73) Majitel patentu : Výskumný ústav jadrových elektrární, Trnava, CS

(72) Původce vynálezu : Štanc Stanislav ing. CSc., Piešťany, CS;
Tomík Ján ing., Piešťany, CS

(54) Název vynálezu : Teplotný merací systém s umelou inteligenciou

(57) Anotace :

Teplotný merací systém obsahuje redundantné a diverzitivne merania teploty a teplotného rozdielu prostredníctvom meracích odporov (2) a termoelektrických článkov (3), a ďalej že merací systém umožňuje súčasné meranie teploty a slučkových odporov jedným analógovo-číslicovým prevodníkom (15), pričom pre meranie a vyhodnocovanie sa využíva mikroprocesorová technika. Vynález možno využívať pre presné meranie teplôt a teplotných rozdielov v priemysle a laboratóriách.



Riešenie sa týka teplotného meracieho systému s umelou inteligenciou. Spadá do odboru meracej techniky.

Meracie systémy sa vo všeobecnosti skladajú zo snímačov, meracích trás a meracích a vyhodnocovacích zariadení. Pre meranie teplôt a teplotných rozdielov sa ako snímače najčastejšie používajú termoelektrické články a meracie odpory resp. ich kombinácia. Ako meracie a vyhodnocovacie zariadenia sa používajú mikropočítačové systémy zložené z voľne programovateľného zariadenia pre spracovanie informácií, prepínača meracích miest, analógovo-číslicového prevodníka a indikačného a zapisovacieho zariadenia. Nevýhodou týchto meracích systémov bolo to, že si súčasne s meraním v každom meracom cykle nekontrolovali automatický výskyt systematickej zložky chyby merania teplôt a teplotných rozdielov a že si automaticky nezisťovali výskyt a miesto poruchy v meracom systéme.

Vyššie uvedené nevýhody meracích systémov teplôt a teplotných rozdielov odstraňuje teplotný merací systém s umelou inteligenciou, ktorého podstatou je, že studené konce meracích termoelektrických článkov a kompenzačný merací odpor sú umiestnené v izotermickej krabici, pričom do prúdového okruhu meracích odporov je zaradený prepínací kontakt s odporom, zatiaľ čo na vstupe analógovo-číslicového prevodníka je paralelne pripojená sériová kombinácia spínacieho kontaktu a záťažného odporu, pričom sú jednak meracie odpory, jednak meracie termoelektrické články, jednak kompenzačný merací odpor, jednak odporový normál a jednak odpor pripojené cez prepínač meracích miest na vstup analógovo-číslicového prevodníka voľne programovateľného zariadenia.

Teplotný merací systém podľa navrhovaného riešenia umožňuje viacnásobné meranie teplôt a teplotných rozdielov dvomi nezávislými fyzikálnymi metódami, umožňuje prostredníctvom analógovo-číslicového prevodníka pre meranie napätia meranie slučkových odporov meracích reťazcov a meranie izolačného odporu meracieho systému. Redundantné a diverzitívne merania a spôsob zapojenia v navrhnutom meracom systéme umožňujú automatickú kontrolu veľkosti náhodnej zložky chyby a kontrolu výskytu systematickej zložky chyby merania teploty a teplotného rozdielu v každom meracom cykle. Použitý spôsob merania slučkových odporov meracích reťazcov a izolačného odporu meracieho systému umožňuje identifikovať výskyt a miesto poruchy v meracom systéme.

Na pripojenom výkrese je znázornená schéma teplotného meracieho systému podľa vynálezu.

Teplotný merací systém podľa vynálezu sa skladá z kombinovaných teplotných snímačov 1, izotermickej krabice 5, prepínacieho kontaktu 7, vypínacieho kontaktu 8, prúdového zdroja 9, odporového normálu 10, odporu 11, prepínača meracích miest 12, spínacieho kontaktu 13, záťažného odporu 14, analógovo-číslicového prevodníka 15, ovládacieho prvku 16, voľne programovateľného zariadenia 17 pre spracovanie informácií a indikačného a zapisovacieho zariadenia 18. Každý kombinovaný teplotný snímač 1, celkový počet ktorých môže byť v meracom systéme ľubovoľný, sa skladá z dvoch meracích odporov 2, dvoch napájacích termoelektrických článkov 4 a jedného meracieho termoelektrického článku 3. Izotermická

krabica 5 obsahuje studené konce meracích termoelektrických článkov 3, napájacích termoelektrických článkov 4, a kompenzačný merací odpor 6. Meracie odpory 2 sú napájané prúdovým zdrojom 9. K prepínaču meracích miest 12 sú z každého kombinovaného teplotného snímača 1 pripojené signály z dvoch meracích odporov 2 a jedného meracieho termoelektrického článku 3. Ďalej sú k prepínaču meracích miest 12 pripojené signály z kompenzačného meracieho odporu 6, z odporového normálu 10 a odporu 11. Vypínací kontakt 8 slúži na meranie parazitných termonapätí na trasách meracích odporov 2. Prepínací kontakt 7 a odpor 11 slúžia na meranie izolačného odporu meracieho systému. Odporový normál 10 slúži na meranie napájacieho prúdu. Spínací kontakt 13 a záťažný odpor 14 slúžia na meranie slučkových odporov meracích reťazcov. Prepínací kontakt 7, vypínací kontakt 8 a spínací kontakt 13 sú riadené voľne programovateľným zariadením 17 pre spracovanie informácií prostredníctvom ovládacieho prvku 16. V bezporuchovom chode meracieho systému, pri meraní teplôt a teplotných rozdielov je stav prepínacieho kontaktu 7, vypínacieho kontaktu 8 a spínacieho kontaktu 13 podľa schémy na obrázku. Vtedy sa merajú teploty a teplotné rozdiely ako meracími odpormi 2, tak meracími termoelektrickými článkami 3. Kontrola veľkosti náhodnej zložky chyby merania sa uskutočňuje prostredníctvom teplotných rozdielov dvojíc meracích odporov 2 umiestnených v jednotlivých kombinovaných teplotných snímačoch 1. Kontrola výskytu systematickej zložky chyby merania sa uskutočňuje prostredníctvom rozdielu meraných teplôt a teplotných rozdielov získaných ako z meracích odporov 2 tak meracích termoelektrických článkov 3. Citlivosť sledovania výskytu systematickej zložky chyby merania je závislá od veľkosti rozdielu citlivosti meracích odporov 2 voči meracím termoelektrickým článkom 3 v μ V na $^{\circ}\text{C}$. V prípade zhoršenia presnosti merania nad dovolené medze, resp. v prípade podozrenia poruchy možno automaticky identifikovať výskyt a miesto poruchy meracieho systému. Identifikácia výskytu a miesta poruchy je založená na porovnávaní meraných slučkových odporov meracích reťazcov a izolačného odporu meracieho systému s opornými hodnotami slučkových odporov a izolačného odporu bezporuchového meracieho systému. Slučkový odpor jednotlivého meracieho reťazca sa získava dvojnásobným meraním napäťového signálu z tohto reťazca, pri jeho zatažení a nezatažení na vstupe analógovo-číslicového prevodníka 15, prostredníctvom spínacieho kontaktu 13 a záťažného odporu 14. Izolačný odpor sa získava z veľkosti napäťového úbytku na odpore 11, kedy je prúdový zdroj 9 prepnutý prepínacím kontaktom 7 na odpor 11.

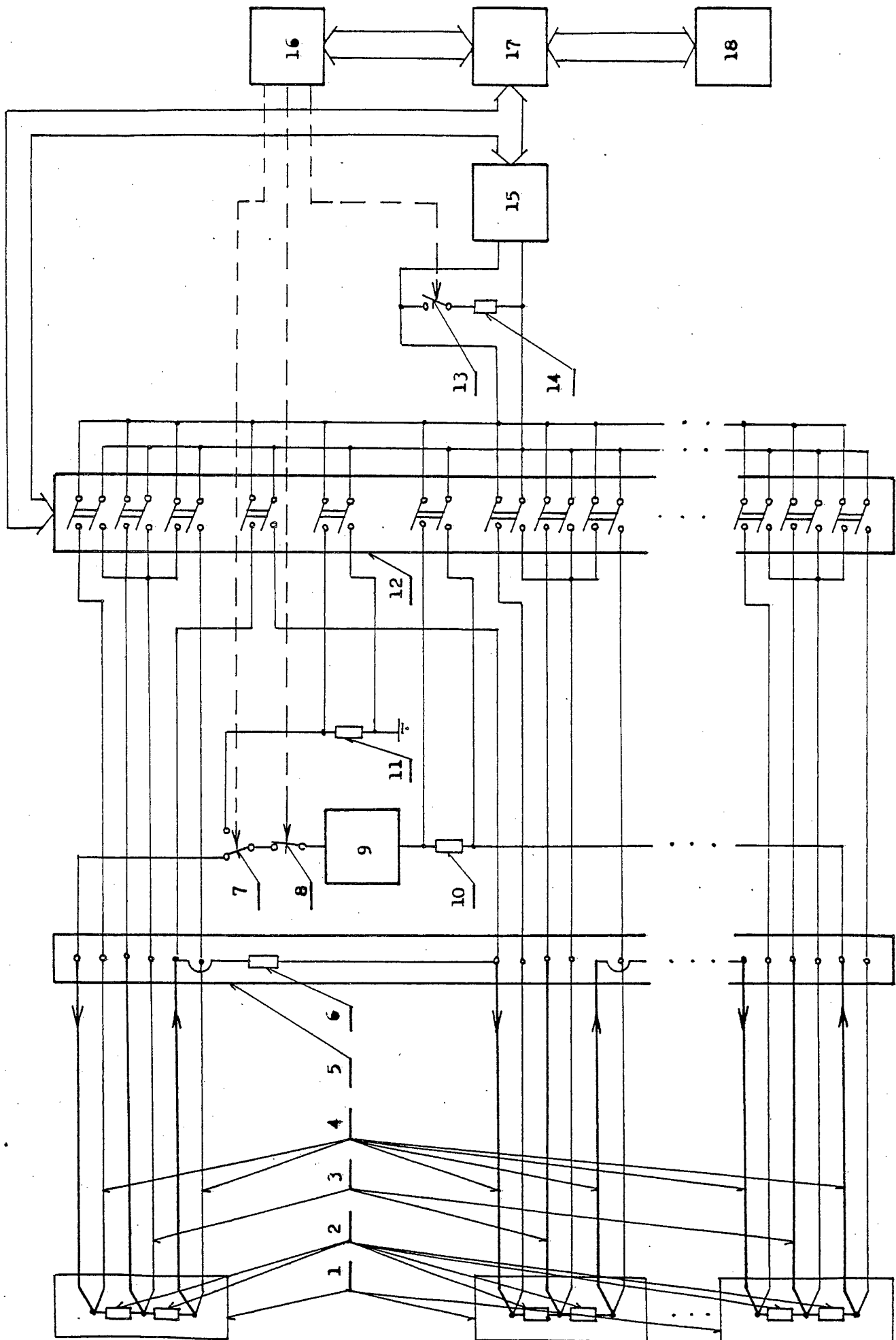
V teplotnom meracom systéme podľa obrázku možno vhodnou voľbou veľkosti odporového normálu 10 eliminovať vplyv systematickej chyby analógovo-číslicového prevodníka 15 na meranie teploty prostredníctvom meracích odporov 2. V prípade výskytu poruchy meracích odporov 2, možno využívať pre riadenie procesu merané údaje teplôt a teplotných rozdielov z meracích termoelektrických článkov 3, ktoré možno pred výskytom poruchy kontinuálne kalibrovať prostredníctvom meracích odporov 2. Takýmto spôsobom sa presnosť merania prostredníctvom meracích termoelektrických článkov 3 približuje presnosti merania prostredníctvom meracích odporov 2. V prípade výskytu poruchy meracích odporov 2 a meracích termoelektrických článkov 3, možno pre merania využiť napájacie termoelektrické články 4. Vtedy treba ale uskutočniť ich

pripojenie k prepínačom meracích miest 12.

P A T E N T O V É N A R O K Y

1. Teplotný merací systém s umelou inteligenciou, obsahujúci meracie odpory a termoelektrické články, prepínač meracích miest, analógovo-číslicový prevodník, voľne programovateľné zariadenie a indikačné a zapisovacie zariadenie, sa vyznačuje tým, že studené konce meracích termoelektrických článkov (3) a kompenzačný merací odpor (6) sú umiestnené v izotermickej krabici (5), pričom do prúdového okruhu meracích odporov (2) je zaradený prepínací kontakt (7) s odporom (11), zatiaľ čo na vstupe analógovo-číslicového prevodníka (15) je paralelne pripojená sériová kombinácia spínacieho kontaktu (13) a záťažného odporu (14), pričom sú jednak meracie odpory (2), jednak meracie termoelektrické články (3), jednak kompenzačný merací odpor (6), jednak odporový normál (10) a jednak odpor (11) jednotlivo pripojené cez prepínač meracích miest (12) na vstup analógovo-číslicového prevodníka (15), ku ktorému je pripojené voľne programovateľné zariadenie (17).
2. Teplotný merací systém podľa bodu 1, sa vyznačuje tým, že kompenzačný merací odpor (6) je pripojený na prúdový zdroj (9).

1 výkres



Konec dokumentu