



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255811

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 07 02 95

(21) PV 823-85

(40) Zveřejněno 13 08 87

(45) Vydáno 15 12 88

(51) Int. Cl.⁴

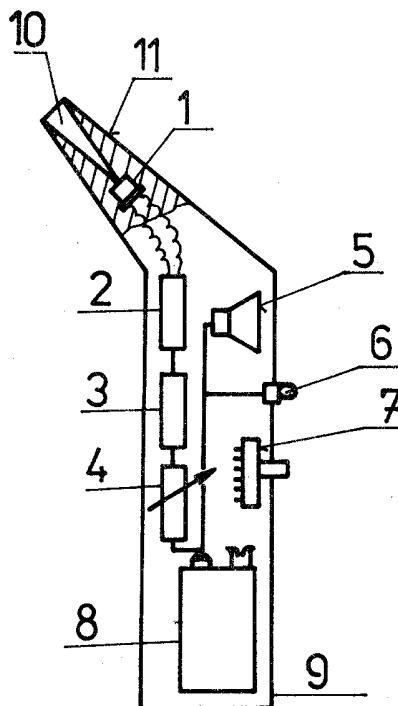
G 01 J 5/00
G 01 J 5/10

(75)
Autor vynálezu

GLANC ANTONÍN, LIBOCHOVICE,
LABOUTKA RUDOLF ing., PRAHA

(54) Diagnostická sonda, zejména pro elektronické obvody

Diagnostická sonda je určena zejména pro hledání závad v elektronických obvodech na deskách s plošnými spoji. Umožňuje rozlišit zkratované a přerušované součástky od normálně pracujících na základě změn jejich teploty. Pomocí této diagnostické sondy se zjednodušuje a zrychluje lokalizace závad. Diagnostická sonda má na vnitřní základně dutiny v zaměřovacím tubusu uspořádané diagnostické keramické pyroelektrické čidlo, jehož výstup je připojen přes impedanční převodník a zesilovač k akustickému indikátoru nebo k optickému indikátoru, který je spolu s regulátorem citlivosti, zesilovačem, vypínačem a napájecím zdrojem umístěn v plášti tělesa diagnostické sondy. Diagnostické sondy může být použito v lékařské a laboratorní praxi k bezdotykovému rozlišování teplejších a chladnějších míst, ve strojírenství při mapování teplotního reliéfu na různých konstrukcích apod.



Obr. 3

Vynález se týká diagnostické sondy, zejména pro hledání závad v elektronických obvodech s plošnými spoji.

V opravářské praxi amatérské i profesionální se používají pro vyhledávání vadných součástek na osazených deskách s plošnými spoji různé pomůcky a přípravky, jimiž se postupně testují jednotlivé elektronické prvky nebo jejich skupiny.

Nejběžnější je proměřování jednotlivých pasivních součástek ohmetrem, kterým se může zkoušet i kvalita p-n přechodů v polovodičových prvcích. Náročnější je práce s osciloskopem jakož i s různými elektronickými sondami, například s digitálními sondami pro zkoušení logických stavů 0 a 1. Používá se též napětových sond, které mohou být vybaveny i čítačem a digitálním displayem a umožňují zjišťovat počty impulsů a jejich napětí v širokém rozsahu.

Společnou nevýhodou všech těchto pracovních postupů a zařízení je nutnost pracovat s podrobným schématem zkoušeného zařízení a do podrobnosti mu rozumět, což značně zvyšuje nároky na odbornost opravářského personálu i na dobu oprav.

Úkolem vynálezu je zjednodušit a zejména zrychlit lokalizaci závad v elektronických obvodech na deskách plošných spojů.

Podstata diagnostické sondy upravené pro indikaci přerušovaného infračerveného záření spočívá v uspořádání diagnostického keramického pyroelektrického čidla na vnitřní základně dutiny v zaměřovacím tubusu, přičemž výstup diagnostického keramického pyroelektrického čidla je připojen přes impedanční převodník a zesilovač k akustickému indikátoru nebo k optickému indikátoru, který je spolu s regulátorem citlivosti, zesilovačem, vypínačem a napájecím zdrojem umístěn v plášti tělesa sondy.

Výhody diagnostické sondy s keramickým pyroelektrickým čidlem spočívají v tom, že umožňuje vyhledávat vadné elektronické součástky na základě teplotních změn jejich povrchu oproti normálnímu provoznímu stavu, což je velmi rychlá bezdotyková operace, při níž nehrozí nebezpečí poškození zkoušených elektronických obvodů v důsledku nesprávného použití měřicí techniky.

Nejlépe se této vlastnosti diagnostické sondy využije ve spojení s teplotní mapou desky s plošnými spoji, s jejíž pomocí se snadno identifikují místa jak teplejší tak i chladnější oproti správnému provoznímu stavu. Avšak i bez teplotní mapy, pouze s využitím známého poznatku, že zkratovaná součástka se hřeje více než za normálního provozu, kdežto přerušená součástka zase zůstává zcela chladná, se bez podrobnějších znalostí o poškozeném obvodu zdaří lokalizovat podezřelé součástky, jejichž detailní proměření některou ze známých diagnostických metod zpravidla již vede k nalezení závady.

Ve zdokonaleném provedení diagnostické sondy je v sérii s diagnostickým keramickým pyroelektrickým čidlem připojeno kompenzační keramické pyroelektrické čidlo opatřené stíněním proti infračerveným paprskům vstupujícím do dutiny v zaměřovacím tubusu.

Uspořádáním kompenzačního keramického pyroelektrického čidla v sérii s diagnostickým pyroelektrickým čidlem se dosáhne eliminace vlivů teplotních fluktuací okolí, takže do dalšího zpracování se dostává jen čistý diagnostický signál.

Na výkrese je zobrazeno na obr. 1 blokové schéma elektrických obvodů v diagnostické sondě, na obr. 2 je vnější pohled na diagnostickou sondu, na obr. 3 je znázorněno příkladné uspořádání jednotlivých elektronických bloků a ovládacích prvků v tělese sondy a na obr. 4 je schématicky vyobrazeno výhodné uspořádání diagnostického a kompenzačního keramického pyroelektrického čidla na společném pyroelektrickém materiálu.

Jak je patrné z obr. 1, sestává blokové schéma diagnostické sondy z diagnostického keramického pyroelektrického čidla 1, k němuž je připojen impedanční převodník 2, za kterým následuje zesilovač 3, vybavený regulátorem 4 citlivosti. Na jeho výstup je připojena indikace. Může to být buď akustický indikátor 5 nebo optický indikátor 6 nebo oba současně. Jako akustický indikátor 5 se zde výhodně uplatní miniaturní piezoelektrický měnič, funkci optického indikátoru 6 zastane luminiscenční dioda.

Zvlněnými šipkami je na obr. 1 naznačeno dopadání infračervených paprsků na účinnou plochu diagnostického keramického pyroelektrického čidla 1. Keramické pyroelektrické čidlo 1 ke své technické funkci potřebuje přerušovaný tepelný tok, což se ve stacionárních zařízeních realizuje periodicky pracujícím elektromechanickým přerušovačem záření. V této jednoduché diagnostické sondě není zvláštní přerušovač infračerveného záření zapotřebí, neboť periodických změn tepelného toku se dosahuje ručním pohybem celé diagnostické sondy nad proměřovanými součástkami. Před vstupním otvorem diagnostické sondy se přitom střídají místa teplá i chladná, což umožňuje práci diagnostického keramického pyroelektrického čidla 1.

Impedanční převodník 2 provádí transformaci vysokoimpedančního signálu na výstupu z diagnostického keramického pyroelektrického čidla 1 na nízkou impedanci. Takto upravený signál se zesiluje v zesilovači 3, přičemž se regulátorem 4 citlivosti upravuje na úroveň potřebnou pro vybuzení akustického indikátoru 5 popřípadě optického indikátoru 6. Kromě uvedeného regulátoru 4 citlivosti se může citlivost diagnostické sondy také ovlivňovat změnou vzdálenosti od proměřovaných součástek.

Na obr. 2 je příkladné provedení jednotlivých ovládacích a signalizačních prvků na tělese 9 diagnostické sondy. Na jejím plášti se nachází akustický indikátor 5 spolu s optickým indikátorem 6, pod nimi je upraven vypínač 7 pro napájení elektrickým proudem a z boku vystupuje regulátor 4 citlivosti. Těleso 9 diagnostické sondy přechází na horním konci v zaměřovací tubus 11.

Na obr. 3 je znázorněna kuželovitá dutina 10 v zaměřovacím tubusu 11 s diagnostickým keramickým pyroelektrickým čidlem 1, a dále uspořádání impedančního převodníku 2, zesilovače 3, regulátoru 4 citlivosti, akustického indikátoru 5, optického indikátoru 6 a vypínače 7 v tělese 9 diagnostické sondy. Ve spodní části tělesa 9 je uložen napájecí zdroj 8 diagnostické sondy, například miniaturní destičková baterie.

Při práci s diagnostickou sondou se nejprve zapne vypínač 7 a regulátor 4 zesilovače 3 se vytočí do polohy největšího zesílení. Diagnostická sonda se pak přiblíží zaměřovacím tubusem 11 k proměřované desce s plošnými spoji, odkud dopadají infračervené paprsky na diagnostické keramické pyroelektrické čidlo 1, uspořádané na vnitřní základně dutiny 10 v zaměřovacím tubusu 11. Kuželovým tvarem dutiny 10 se omezuje zorný úhel diagnostického keramického pyroelektrického čidla.

Po vzniku signálu v akustickém indikátoru 5 nebo optickým indikátoru 6 se regulátorem 4 upraví zesílení na takovou úroveň, aby bylo možno rozlišit tepelné stavy jednotlivých proměřovaných součástek.

Na obr. 4 je znázorněno uspořádání diagnostického keramického pyroelektrického čidla 1 spolu s kompenzačním keramickým pyroelektrickým čidlem 12 na společném pyroelektrickém materiálu 15. Pro uzavření elektrického obvodu jsou na straně pyroelektrického materiálu 15 odvrácené od místa dopadu infračervených paprsků znázorněných zvlněnými šipkami, obě keramická pyroelektrická čidla 1 a 12 propojena společnou elektrodou 14. Kompenzační keramické pyroelektrické čidlo 12 je proti dopadajícím infračerveným paprskům chráněno stíněním 13, takže je vystaveno pouze teplotním fluktuacím okolí, zatímco diagnostické keramické pyroelektrické čidlo 1 je vystaveno jednak teplotním fluktuacím okolí, jednak infračerveným paprskům přicházejícím od měřených předmětů. V důsledku uvedeného zapojení se teplotní

fluktuace okolí z oboučidel 1 a 12 vzájemně eliminují a do dalšího zpracování na impedanční převodník 2 a zesilovač 3 se dostává pouze čistý diagnostický signál.

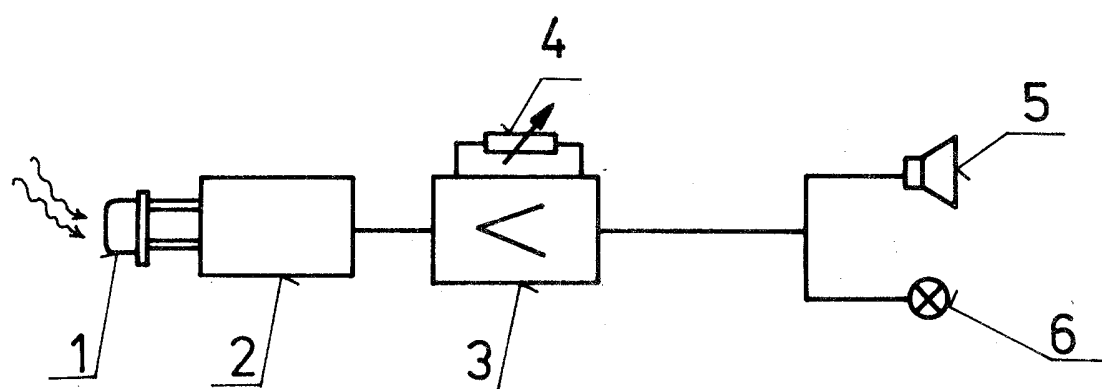
Diagnostická sonda podle vynálezu se může dále používat v lékařství při zjišťování teplotních diferencí na povrchu pokožky, v laboratorní praxi, při bezdotykovém mapování teplotního reliéfu na kotlích, chladičích, motorech a jiných konstrukcích ve strojírenství, při vyhledávání potenciálních ložisek požáru a jinde.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

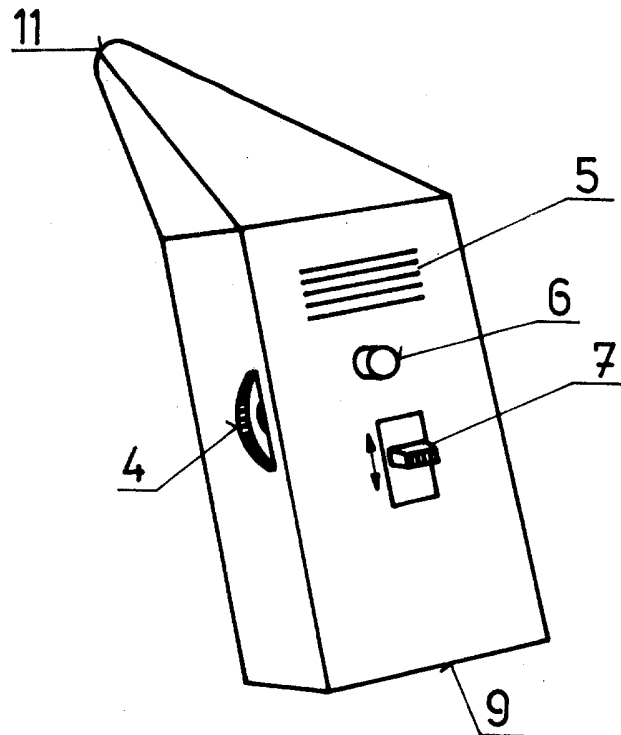
1. Diagnostická sonda, zejména pro elektronické obvody, upravená pro indikaci přerušovaného infračerveného záření, vyznačující se tím, že diagnostické keramické pyroelektrické čidlo (1) je upevněné na vnitřní základně dutiny (10) v zaměřovacím tubusu (11), přičemž výstup diagnostického pyroelektrického čidla (1) je připojen přes impedanční převodník (2) a zesilovač (3) k akustickému indikátoru (5) nebo k optickému indikátoru (6), který je spolu s regulátorem (4) citlivosti, zesilovačem (3), vypínačem (7) a napájecím zdrojem (8) umístěn v plášti tělesa (9) diagnostické sondy.

2. Diagnostická sonda podle bodu 1, vyznačující se tím, že v sérii s diagnostickým keramickým pyroelektrickým čidlem (1) je připojeno kompenzační keramické pyroelektrické čidlo (12) opatřené stíněním (13) proti infračerveným paprskům vstupujícím do dutiny (10) v zaměřovacím tubusu (11).

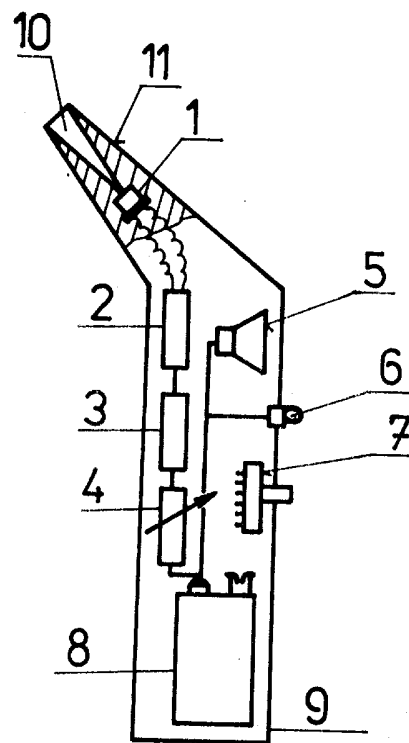
3 výskresy



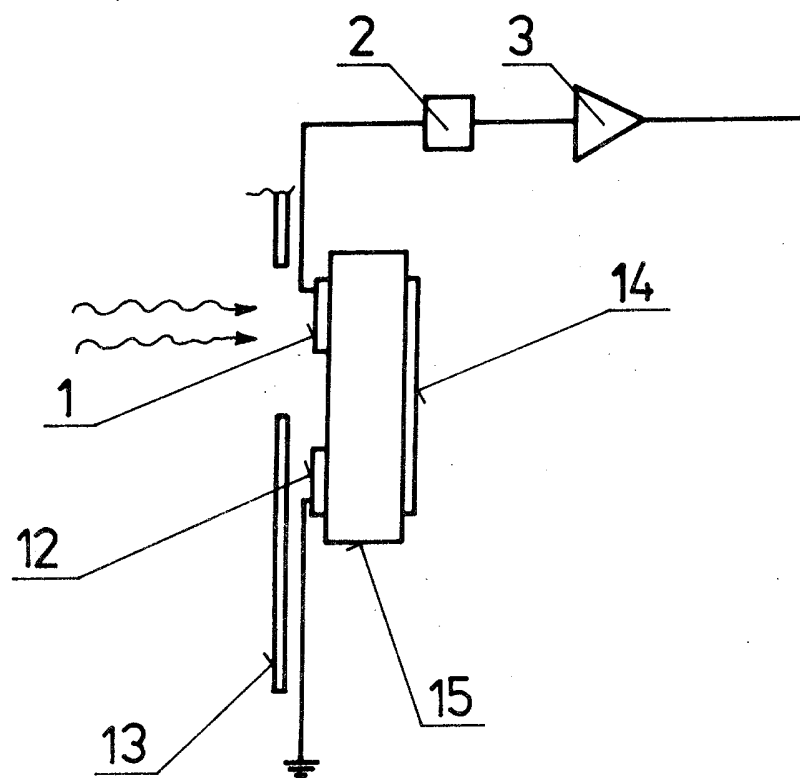
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4