



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

238 529

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 08 02 84  
(21) PV 907-84

(51) Int. Cl.<sup>1</sup>

G 01 V 3/11

(40) Zveřejněno 16 04 85  
(45) Vydáno 01 11 87

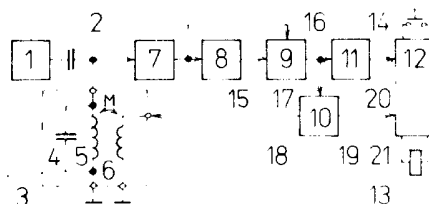
(75)  
Autor vynálezu

KRŮHN MILOŠ ing.,  
HONZÁK MIROSLAV ing.,  
ŽWAK RUDOLF, TRINEC

(54)

Zapojení indikátoru kovových materiálů v ocelářských struskách

Zapojení zajišťuje odlišení kompaktních kovových materiálů magnetických i nemagnetických od ocelářské strusky s velkým obsahem oxidů kovů a drobně rozptýleného kovu. Zařízení sestává ze snímače, který se skládá z paralelního LC obvodu a testovacího vinutí a dále z elektroniky, která vyhodnocuje pokles indukčnosti cívky snímače, který vyvolává kompaktní kovový materiál v jeho blízkosti. Proudový generátor o konstantní frekvenci napájí snímač, který je naladěn na frekvenci vyšší, než je budicí. Změna napětí na rezonančním obvodu snímače, způsobená poklesem indukčnosti snímače při přiblížení kompaktního kovu ke snímači, je vyhodnocována na rozdíl od změny napětí, způsobené přiblížením rozptýleného kovu ve strusce nebo kyslíčniku kovů, která není vyhodnocována.



Vynález řeší zapojení indikátoru kovových materiálů v ocelářenských struskách.

Dosud známé indikátory kovových materiálů pracují na diferenčním principu, tzn. že vlastní indikátor vyhodnocuje rozvážení vyváženého diferenčního indukčního snímače. Tyto indikátory mají tu vlastnost, že vyhodnocují jakoukoliv změnu indukčnosti diferenčního snímače, tedy kladnou i zápornou, stejným způsobem. Pro indikaci kovových materiálů v ocelářenských struskách tyto indikátory nevyhovují, protože ocelářenská struska obsahuje velké množství oxidů kovů, případně volně rozptýlená zrnka kovu v nekovové hmotě. Průchodem strusky pak nastává změna indukčnosti snímače, která má za následek indikaci stejnou, jako by procházel kompaktní kovový materiál, který je nutno od strusky odlišit.

Nevýhody známých indikátorů odstraňuje zapojení indikátoru kovových materiálů v ocelářenských struskách podle vynálezu, které zajišťuje vyhodnocení jen poklesu indukčnosti cívky snímače vlivem vířivých proudů, vznikajících v kompaktních kovových materiálech.

Podstata zapojení indikátoru kovových materiálů v ocelářenských struskách spočívá v tom, že výstup se stabilizovanou amplitudou krystalem řízeného harmonického oscilátoru je přes vazební kondenzátor spojen s jedním pólem paralelního rezonančního obvodu snímače, tvořeného indukční cívkou snímače a kondenzátorem, a se vstupem přesného usměrňovače s velkým vstupním odporem. Druhý pól paralelního rezonančního obvodu snímače je spojen s nulo-

vou svorkou zařízení. Výstup přesného usměrňovače s velkým vstupním odporem je spojen se vstupem analogové paměti a s druhým vstupem porovnávacího obvodu. Na první vstup porovnávacího obvodu je připojen výstup analogové paměti. Výstup porovnávacího obvodu je spojen s nulovacím vstupem generátoru testovacích impulsů a dále se vstupem oddělovače testovacích impulsů, jehož výstup je spojen s prvním vstupem vyhodnocovacího obvodu. Druhý vstup vyhodnocovacího obvodu je spojen s druhým výstupem generátoru testovacích impulsů, jehož první výstup je spojen s jedním pólem testovací cívkou, která je induktivně vázána s indukční cívkou snímače. Druhý pól testovací cívkou je spojen s nulovou svorkou zařízení. Výstup vyhodnocovacího obvodu je připojen na výstupní relé. K vyhodnocovacímu obvodu je rovněž připojeno aktivovací tlačítko.

Výhodou zapojení indikátoru kovových materiálů v ocelářenských struskách je, že vyhodnocuje jen přítomnost kompaktních kovových materiálů v blízkosti snímače, tedy na nekovové materiály s vysokým obsahem kysličníků kovů nebo materiály s rozptýlenými drobnými zrnky kovů v nekovové hmotě nereaguje, čímž se odstraní nežádoucí zastavování dopravních linek, přisunujících materiál do drtících zařízení. Dojde tedy ke zvýšení výroby drceného materiálu.

Na přiloženém výkresu je nakreslené úplné zapojení indikátoru kovových materiálů v ocelářenských struskách. Výstup krystalem řízeného harmonického oscilátoru 1 je přes vazební kondenzátor 2 spojen s jedním pólem paralelního rezonančního obvodu snímače 3, tvořeného indukční cívkou 5 snímače 3 a kondenzátorem 4, a se vstupem přesného usměrňovače 7 s velkým vstupním odporem. Druhý pól paralelního rezonančního obvodu snímače 3 je spojen s nulovou svorkou zařízení. Výstup přesného usměrňovače 7 s velkým vstupním odporem je spojen se vstupem analogové paměti 8 a s druhým vstupem 16 porovnávacího obvodu 9. Na první vstup 15 porovnávacího obvodu 9 je připojen výstup analogové paměti 8. Výstup porovnávacího obvodu 9 je spojen s nulovacím vstupem 17 generátoru 10 testovacích impulsů a dále se vstupem oddělovače 11 testovacích impulsů, jehož výstup je spojen s prvním vstupem 20 vyhodnocovacího obvodu 12. Druhý vstup 21 vyhodnocovacího obvodu 12 je spojen s druhým výstupem 19 generátoru 10 testovacích impulsů, jehož první výstup 18 je spojen s jedním pólem testovací cívkou 6, která je induktivně vázána s indukční cívkou 5 sníma-

če 3. Druhý pól testovací cívky 6 je spojen s nulovou svorkou zařízení. Výstup vyhodnocovacího obvodu 12 je připojen na výstupní relé 13. K vyhodnocovacímu obvodu 12 je rovněž připojeno aktivovací tlačítko 14.

Činnost indikátoru kovových materiálů v ocelářenské strusce je následující.

Paralelní rezonanční obvod snímače 3 je naláděn tak, aby jeho rezonanční kmitočet  $f_{\text{rez}}$  byl vyšší než kmitočet  $f_0$  krystalem řízeného harmonického oscilátoru 1, přičemž poměr  $U/U_{\text{rez}}$  napětí na rezonančním obvodu  $U$  k rezonančnímu napětí  $U_{\text{rez}}$  je v mezích 0,8 až 0,97. Tímto naladěním rezonančního obvodu snímače 3 se dosáhne toho, že při přítomnosti kompaktního kovového předmětu v blízkosti snímače 3 dojde k poklesu indukčnosti cívky 5 a v důsledku toho klesne napětí na rezonančním obvodu pod klidovou úroveň. Pokud se v blízkosti snímače 3 nachází materiál s vysokým obsahem kyslíčnicků kovů nebo s obsahem drobného rozptýleného kovu, dojde k nárůstu indukčnosti cívky 5 a v důsledku toho k nárůstu napětí na rezonančním obvodu snímače 3. Výstupní napětí z rezonančního obvodu snímače 3 je usměrněno přesným usměrňovačem 7 s velkým vstupním odporem. Výstupní napětí analogové paměti 8 je rovno střední hodnotě usměrněného napětí a dále sleduje teplotní a jiné nestability rezonančního obvodu snímače 3, výstupního napětí z krystalem řízeného oscilátoru 1 a přesného usměrňovače 7. Toto dlouhodobé kolísání není na závadu, protože porovnávací obvod 9 vyhodnocuje vždy stav, kdy je na jeho druhém vstupu 16 napětí nižší o stanovenou velikost než napětí na jeho prvním vstupu 15, přičemž napětí na vstupu 16 porovnávacího obvodu 9 kolísá vždy kolem střední hodnoty napětí, tj. výstupního napětí analogové paměti 8. Tímto způsobem jsou účinně potlačeny vlivy nestabilit elektroniky zařízení.

První výstup 18 generátoru 10 testovacích impulsů v několika sekundových intervalech krátkodobě spojuje první pól testovací cívky 6 s nulovou svorkou zařízení, čímž se simuluje krátkodobá indikace kovového materiálu. Pokud je signálová cesta od snímače 3 přes bloky 7, 8 a 9 v pořádku, objeví se na výstupu porovnávacího obvodu 9 odezva v podobě impulsu, který prostřednictvím nulovacího vstupu 17 generátoru 10 testovacích impulsů způsobí odpojení prvního pólu testovací cívky 6 od nulové svorky zařízení, čímž

se ukončí simulace indikace kovového materiálu. Aby vyhodnocovací obvod 12 nereagoval na tyto velmi krátké testovací impulsy, je mezi jeho první vstup 20 a výstup porovnávacího obvodu 9 zařazen oddělovač 11 testovacích impulsů, který propouští jen delší impulsy, tj. delší než 10 ms, které vyvolá přítomnost kovového materiálu v blízkosti snímače 3. Tyto delší impulsy vyhodnocuje vyhodnocovací obvod 12, což se projeví trvalým sepnutím výstupního relé 13. Jeho kontakty ovládají pohyb pásového dopravníku a signalizaci. Zařízení se uvádí do výchozího stavu aktivovacím tlačítkem 14.

Generátor 10 testovacích impulsů má dále tu funkci, že hlídá sled testovacích impulsů na svém nulovacím vstupu 17. Pokud je přerušena signálová cesta od snímače 3 přes bloky 7, 8 a 9, neobjeví se na výstupu porovnávacího obvodu 9 testovací impuls, kterým se generátor 10 testovacích impulsů uvádí do výchozího stavu. Po určité době čekání, tj. asi po 3 až 5 s, pokud se neobjeví další testovací impuls na nulovacím vstupu 17, je prostřednictvím druhého výstupu 19 generátoru 10 testovacích impulsů přiveden na druhý vstup 21 vyhodnocovacího obvodu 12 signál "porucha", který způsobí sepnutí relé 13. Tento stav setrvává až do znovuoobjevení testovacích impulsů na nulovacím vstupu 17 a nedá se zrušit aktivovacím tlačítkem 14. Takto je hlídána správná funkce celého zařízení.

Vynálezu je možné využít všude tam, kde je třeba odlišit kompaktní kovové předměty od materiálů, které obsahují rozptýlené kysličníky kovů a drobná zrnka kovů rozptýlená v nekovové hmotě, tj. především k ochraně drtičů ocelářenské strusky. Je možné jej využít i k ochraně drtičů kamene, uhlí apod. před vniknutím kovového předmětu.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

238 529

Zapojení indikátoru kovových materiálů v ocelářenské strusce, vyznačené tím, že výstup se stabilizovanou amplitudou krystalem řízeného harmonického oscilátoru (1) je přes vazební kondenzátor (2) spojen s jedním pólem paralelního rezonančního obvodu snímače (3), tvořeného indukční cívkou (5) snímače (3) a kondenzátorem (4), a se vstupem přesného usměrňovače (7) s velkým vstupním odporem, přičemž druhý pól paralelního rezonančního obvodu snímače (3) je spojen s nulovou svorkou zařízení a výstup přesného usměrňovače (7) s velkým vstupním odporem je spojen se vstupem analogové paměti (8) a s druhým vstupem (16) porovnávacího obvodu (9), přičemž na první vstup (15) porovnávacího obvodu (9) je připojen výstup analogové paměti (8) a výstup porovnávacího obvodu (9) je spojen s nulovacím vstupem (17) generátoru (10) testovacích impulsů a dále se vstupem oddělovače (11) testovacích impulsů, jehož výstup je spojen s prvním vstupem (20) vyhodnocovacího obvodu (12), jehož druhý vstup (21) je spojen s druhým výstupem (19) generátoru (10) testovacích impulsů, jehož první výstup (18) je spojen s jedním pólem testovací cívkou (6), která je induktivně vázána s indukční cívkou (5) snímače (3), přičemž druhý pól testovací cívkou (6) je spojen s nulovou svorkou zařízení a výstup vyhodnocovacího obvodu (12) je připojen na výstupní relé (13) a je k němu rovněž připojeno aktivovací tlačítko (14).

1 výkres

