



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 694

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 10 80
(21) PV 7060-80

(51) Int. Cl.³ G 08 C 9/04

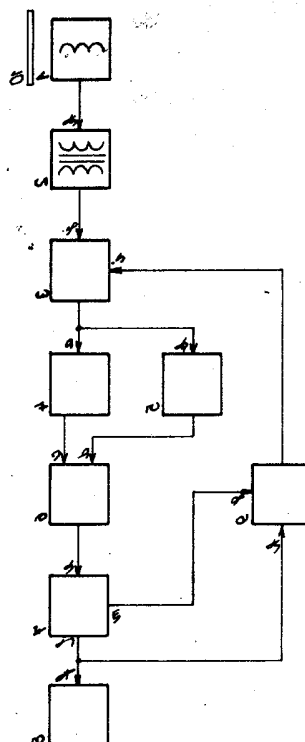
(40) Zveřejněno 31 07 81
(45) Vydáno 01 04 84

(75)
Autor vynálezu

PROCHÁZKA VLADIMÍR ing., HORNÍ BŘÍZA
KUČERA JOSEF ing.,
BEZDĚK KAREL ing., PLZEŇ

(54) Indukční čidlo polohy elektricky vodivých těles

Vynález se týká indukčního čidla polohy elektricky vodivých těles, určeného zejména k použití na dopravnících ve válcovnách. Řeší bezdotykové snímání polohy pohybujících se teplých nebo studených plechů. Podstatou vynálezu je zapojení elektronické části indukčního čidla polohy, kde rezonanční frekvence obvodu, jehož součástí je snímací cívka, je vzhledem k rezonanční frekvenci rozlišovacích bloků a podle okamžité hodnoty výstupního signálu udržována dlouhodobě ve stejných relacích. Frekvence snímacího obvodu je podle hodnotové úrovně výstupního signálu automaticky stanovenou rychlostí doladěvána tak, aby bylo dosaženo původního rozdílu obou frekvencí. Vynálezu může být použito v různých oborech všude tam, kde se jedná o indikaci polohy elektricky vodivých těles, jako např. při obrábění kovových materiálů, dopravě, atd.



Vynález se týká indukčního čidla polohy elektricky vodivých těles, určeného zejména ke snímání polohy teplých nebo studených plechů na dopravnících ve válcevnách, nebo jiných kovových předmětů různých rozměrů na jiných mechanických zařízeních apod.

Indukční čidla polohy se až dosud používají zejména v pracovních prostředcích s vysokou prašností, jelikož jim pro spolehlivou funkci nevadí prach i jiné nevedivé nečistoty. Proti čidlům, jako jsou např. fotoelektrická čidla, mají další výhodu v tom, že nepotřebují žádný zdroj měrenosné veličiny - světlo - oddělený od přijímače této veličiny. U indukčních čidel je zdroj i přijímač soustředěn v jedné snímací cívce. Princip snímání spočívá v tom, že při přiblížení elektricky vodivého tělesa k cívce se změní její impedance. Změna nastane jak v její reálné části, tak i v části imaginární. Absolutní hodnota poměrné změny reálné části impedance snímací cívky je zvláště při působení kovových předmětů s magnetickou vodivostí na cívku větší, než absolutní hodnota poměrné změny imaginární části impedance této cívky. Indukční čidla polohy, pracující na tomto principu, se používají v pracovních prostředcích s malými tepelnými rozdíly. Tam, kde nelze zaručit takové podmínky, se používají indukční čidla, u kterých se využívá ke snímání polohy kovových předmětů změny imaginární části snímací cívky. Snímání se provádí na základě vyhodnocení změn kmitočtu oscilačního obvodu. Jehož součástí je snímací cívka. K tomu se pak vyžaduje, aby frekvence napájecího proudu snímací cívky byla v klidu velmi stabilní, nebo alespoň v souladu s rezonančním kmitočtem detekčního normálu.

Nevýhodou indukčních čidel, u kterých se ke snímání polohy kovových předmětů využívá změny reálné části impedance snímací cívky je skutečnost, že velikost absolutní hodnoty poměrné změny reálné části impedance snímací cívky je velmi závislá na teplotě snímaného materiálu i snímací cívky. Proto není možné změny reálné části impedance snímací cívky využívat u čidel, které pracují v prostředí se širokými teplotními rozdíly. Nevýhodou indukčních čidel, u kterých se ke snímání polohy kovových předmětů využívá změny imaginární části impedance snímací cívky je to, že nedosahuje běžně takové citlivosti, jako indukční čidla využívající změny reálné části impedance snímací cívky. Nepříznivě na přesnost vyhodnocování kmitočtu pracovního obvodu mohou působit i teplotní vlivy prostředí, v kterém se nalézá snímací cívka i vyhodnocovací aparatura. Stejně tak se mohou dlouhodobě měnit i parametry ostatních součástí, které mají vliv na hodnoty rezonančního snímacího kmitočtu.

Uvedené nevýhody odstraňuje indukční čidlo polohy elektricky vodivých těles podle vynálezu, které sestává ze snímací cívky, oddělovacího transformátoru, bloku oscilátoru, dvou rozlišovacích bloků, slučovacího bloku, řídicího bloku, integračního bloku a výstupního bloku.

Podstatou indukčního čidla podle vynálezu je to, že výstup snímací cívky je přes oddělovací transformátor spojen s oscilačním vstupem bloku oscilátoru, jehož výstup je zapojen jednak na hladinový vstup druhého rozlišovacího bloku a jednak na hladinový vstup prvního rozlišovacího bloku, jehož výstup je připojen na první součtový vstup slučovacího bloku, na jehož druhý součtový vstup je zapojen výstup druhého rozlišovacího bloku. Výstup slučovacího bloku je pak spojen s hladinovým vstupem řídicího bloku, jehož druhý dvouhodnotový výstup je zapojen na řídicí vstup integračního bloku a první dvouhodnotový výstup je para-

213 694

lelně připojen na informační vstup výstupního bloku a na zadávací vstup integračního bloku, jehož výstup je spojen s dolaďovacím vstupem bloku oscilátoru.

Výhodou indukčního čidla polohy podle vynálezu je to, že rezonanční frekvence obvodu, jehož součástí je snímací cívka, je vzhledem k rezonanční frekvenci rozlišovacích bloků a podle okamžité hodnoty výstupního signálu udržována dlouhodobě ve stejných relacích. Frekvence snímaného obvodu je podle hodnotové úrovně výstupního signálu automaticky stanovenou rychlostí dolaďována tak, aby bylo dosaženo původního rozdílu obou frekvencí. Indukční čidlo polohy tedy po určité době získá původní stanovenou citlivost a dlouhodobě ji udržuje.

Indukční čidlo polohy elektricky vodivých těles podle vynálezu je příkladně schematicky znázorněno blokovým schématem na výkresu.

Jak patrně z blokového schématu sestává indukční čidlo polohy podle vynálezu ze snímací cívky 1, oddělovacího transformátoru 2, bloku 3 oscilátoru, realizovaného aktivními a pasivními prvky, prvního rozlišovacího bloku 4, což je v podstatě keincidenční detektor a druhého rozlišovacího bloku 5, tvořeného pasivními prvky např. vhodně upraveným I nebo II článkem. Dále indukční čidlo polohy podle vynálezu sestává ze slučovacího bloku 6, řídicího bloku 7, výstupního bloku 8 a integračního bloku 9, realizovaných prostřednictvím aktivních a pasivních prvků. Jednotlivé bloky 1 až 9 jsou pak zapojeny tak, že výstup snímací cívky 1 je zapojen na hladinový vstup k oddělovacího transformátoru 2, jehož výstup je spojen s oscilačním vstupem i bloku 3 oscilátoru, jehož výstup je zapojen jednak na hladinový vstup b druhého rozlišovacího bloku 5 a jednak na hladinový vstup a prvního rozlišovacího bloku 4. Výstup prvního rozlišovacího bloku 4 je připojen na první součtový vstup c slučovacího bloku 6, na jehož druhý součtový vstup d je zapojen výstup druhého rozlišovacího bloku 5. Výstup slučovacího bloku 6 je pak spojen s hladinovým vstupem e řídicího bloku 7, jehož druhý dvouhodnotový výstup m je zapojen na řídicí vstup g integračního bloku 9. První dvouhodnotový výstup l řídicího bloku 7 je paralelně připojen na informační vstup f výstupního bloku 8 a na zadávací vstup h integračního bloku 9, jehož výstup je spojen s dolaďovacím vstupem i bloku 3 oscilátoru.

Funkce indukčního čidla polohy podle vynálezu je následující. Přibližováním indikovaného předmětu 10 k snímací cívce 1, např. posouváním plechu po dopravníku, v jehož dráze je uspořádána snímací cívka 1, se zmenší její indukčnost, což vyvolá vzrůst frekvence na výstupu bloku 3 oscilátoru. Tím vznikne na výstupu výstupního bloku 8 signál o hodnotě, která informuje o tom, že indikovaný předmět 10 se nachází v blízkosti snímací cívky 1. Vzdálením indikovaného předmětu 10 od snímací cívky 1 se zvětší její indukčnost a opačným způsobem, než tomu je při přibližování, proběhne nastavení hodnoty signálu na výstupu výstupního bloku 8. První rozlišovací blok 4 převádí odchylku frekvence signálu z výstupu bloku 3 oscilátoru od frekvence, nastavené v prvním rozlišovacím bloku 4, na stejnosměrnou napěťovou odchylku se strmostí, nutnou pro požadovanou citlivost snímací polohy elektricky vodivých předmětů. Protože odchylky frekvence bloku 3 oscilátoru vlivem působení indikovaného předmětu 10 mohou být větší, než je rozsah pracovního intervalu prvního rozlišovacího bloku 4, je k tomu připojen paralelně druhý rozlišovací blok 5. Vý-

stupní signál tohoto druhého rozlišovacího bloku 5 pak doplňuje výstupní signál prvního rozlišovacího bloku 4 ve slučovacím bloku 6 na signál, jednoznačně charakterizující frekvenci bloku 3 oscilátoru, vzhledem k nastavené frekvenci prvního rozlišovacího bloku 4. Samedinné udržování nastavené citlivosti probíhá přes řídicí blok 7, který řídí přes integrační blok 9 doladění bloku 3 oscilátoru tak, aby frekvence jeho výstupního signálu se měnila pozvolně k stanovené hodnotě, která určuje maximální provozní citlivost indukčního čidla. Stanovené hodnoty frekvence, určující provozní citlivost, jsou dvě. Jedna z nich nad hodnotou frekvence, nastavené prvním rozlišovacím blokem 4 a odchylka od ní určuje citlivost indukčního čidla na vzdalování se elektricky vedivých indikovaných předmětů 10 od snímací cívky 1. Druhá hodnota frekvence leží pod hodnotou frekvence, nastavené prvním rozlišovacím blokem 4 a odchylka od ní určuje citlivost indukčního čidla na přibližování indikovaných předmětů 10 ke snímací cívkce 1. Pozvolným doladěním se rozumí takové doladění, které způsobí podstatně menší změny frekvence výstupního signálu bloku 3 oscilátoru, než změny způsobené změnou vzájemné polohy snímací cívky 1 a indikovaného předmětu 10 při jeho běžné dopravě po dopravníku. Pouze v případě, že hodnota frekvence výstupního signálu bloku 3 oscilátoru je pod její stanovenou hodnotou, určují citlivost na přibližování indikovaných předmětů 10 ke snímací cívkce 1, probíhá doladění srovnatelně se změnami frekvencí, které probíhají při dopravě indikovaných předmětů 10 na dopravníku. Hodnoty frekvence signálu z výstupu bloku 3 oscilátoru, které jak bylo výše popsáno, jsou pro funkci indukčního čidla důležité, jsou sledovány nepřímě ve formě napětového signálu z výstupu slučovacího bloku 6 v řídicím bloku 7. Podle napětové úrovně signálu na jeho hladinovém vstupu e je pak určována úroveň signálů na jeho dvouhodnotových výstupech l, m. Signál prvního dvouhodnotového výstupu l řídicího bloku 7 je vlastně informace o poloze indikovaného předmětu 10 ke snímací cívkce 1, která je dále zpracovávána ve výstupním bloku 8. Signál druhého dvouhodnotového výstupu m řídicího bloku 7 určuje signum integrace, probíhající v integračním bloku 9, přičemž integrační konstanta může nabývat dvě hodnoty, ovládané signálem, přiváděným na zadávací vstup h integračního bloku 9 z prvního dvouhodnotového výstupu l řídicího bloku 7. Napětová úroveň signálu z výstupu integračního bloku 9 řídí přes doladovací vstup i doladění frekvence bloku 3 oscilátoru.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Indukční čidlo polohy elektricky vedivých těles, sestávající ze snímací cívky, oddělovacího transformátoru, bloku oscilátoru, dvou rozlišovacích bloků, slučovacího bloku, řídicího bloku, integračního bloku a výstupního bloku, vyznačující se tím, že výstup snímací cívky (1), je přes oddělovací transformátor (2) spojen s oscilačním vstupem (j) bloku (3) oscilátoru, jehož výstup je zapojen jednak na hladinový vstup (b) druhého rozlišovacího bloku (5) a jednak na hladinový vstup (a) prvního rozlišovacího bloku (4), jehož výstup je připojen na první součtový vstup (c) slučovacího bloku (6), na jehož druhý součtový vstup (d) je zapojen výstup druhého rozlišovacího bloku (5), přičemž výstup slučovacího bloku (6) je spojen s hladinovým vstupem (e) řídicího bloku (7), jehož druhý dvouhodnotový výstup (m) je zapojen na řídicí vstup (g) integračního bloku (9) a první dvouhodnotový

213 884

výstup (1) je paralelně připojen na informační vstup (f) výstupního bloku (8) a na zadávací vstup (h) integračního bloku (9), jehož výstup je spojen s doladovacím vstupem (i) bloku (3) oscilátoru.

1 výkres

