



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211545

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 18 09 79
/21/ /PV 6274-79/

(51) Int. Cl.³
G 01 P 15/11

(40) Zveřejněno 31 07 81

(45) Vydáno 15 02 83

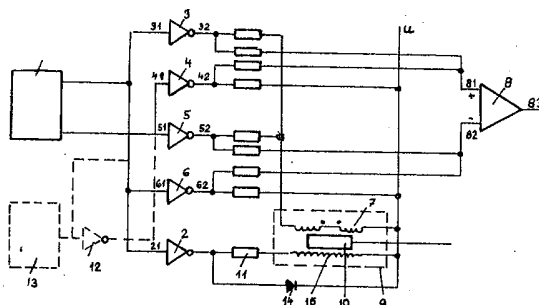
(75)

Autor vynálezu

PRCHLÍK VOJTĚCH ing., VÁVRA ZDENĚK ing. CSc., VURM VLADIMÍR ing., PRAHA

(54) Zapojení induktivního snímače polohy

Účelem vynálezu je odstranění filtra-
ce výstupního signálu nebo snížení filtra-
ce jen na potlačení střídavé složky, vznik-
lé nesymetrií jednotlivých invertorů. Rea-
lizuje se to pomocí generátoru střídavého
napětí obdélníkového průběhu se dvěma na-
vzájem negovanými výstupy, budicího zesilo-
vače a demodulátoru, tvořenými integrova-
nými číslicovými obvody. Jako budicí ze-
silovač a aktivní prvky demodulátoru mo-
hou být použity invertory s otevřeným kolek-
torem.



Obr. 1

Vynález se týká zapojení induktivního snímače polohy.

Pro snímací polohy se často užívá induktivních snímačů provedených jako diferenciální transformátor.

Diferenciální transformátor se skládá v podstatě z vinutí budicího, provedeného jako válcová cívka a vinutí snímacího, které je rozděleno a umístěno symetricky na vinutí budicím. Obě poloviny snímacího vinutí jsou spojeny tak, aby společný střídavý magnetický tok vytvářený budicí cívkou indukoval v obou polovinách snímací cívky magnetické toky opačné polarity. Magnetická vazba mezi budicí a snímací cívkou je dále ovlivněna feromagnetickým jádrem. Jeho vychýlením z nulové polohy se zvětšuje magnetická vazba mezi budicí a jednou z polovin snímací cívky. V důsledku toho se ve snímací cívce indukuje střídavé napětí, jehož amplituda je úměrná poloze jádra a fáze smyslu jeho vychýlení.

Pro vyhodnocení polohy jádra je nutná elektronická část, která musí obsahovat jednak generátor napájecí frekvence, demodulátor signálu ze snímací cívky a filtr střídavé složky výstupního signálu.

Je známa řada zapojení elektronické části. Jejich nevýhodou je, že jednoduché obvody mívají horší statické vlastnosti, kvalitnější obvody jsou relativně složité a filtry střídavé složky podstatně zhoršují jejich dynamické vlastnosti.

Mnohé z těchto nevýhod odstraňuje zapojení podle vynálezu sestávající z generátoru střídavého napětí obdélníkového průřezu se dvěma navzájem negovanými výstupy, budicího zesilovače a demodulátoru, jehož podstata spočívá v tom, že vstup budicího zesilovače je propojen s jedním z výstupů generátoru střídavého obdélníkového průběhu, výstup generátoru střídavého obdélníkového průběhu je propojen se vstupem prvního invertoru a se vstupem třetího invertoru s otevřenými kolektory. Druhý výstup generátoru je propojen jednak na první vstup čtvrtého invertoru a jednak na první vstup druhého invertoru s otevřeným kolektorem.

Výstupy prvního invertoru a druhého invertoru jsou propojeny s prvním výstupem snímací cívky diferenciálního transformátoru. Výstup budicího zesilovače je propojen přes ochranný odpor s budicí cívkou diferenciálního transformátoru, jejíž výstup je propojen se zdrojem napětí. Zdroj napětí je rovněž propojen jednak s výstupy čtvrtého invertoru a třetího invertoru a jednak s druhým výstupem snímací cívky diferenciálního transformátoru. Výstupy prvního invertoru a čtvrtého invertoru jsou propojeny na první vstup diferenciálního zesilovače a výstupy druhého invertoru a třetího invertoru jsou propojeny s druhým vstupem diferenciálního zesilovače.

Mezi výstupem prvního invertoru a prvním vstupem diferenciálního zesilovače, mezi výstupem druhého invertoru a druhým vstupem diferenciálního zesilovače, jakož i mezi výstupem třetího invertoru a druhým vstupem diferenciálního zesilovače jsou vloženy odpory. První výstup snímací cívky diferenciálního transformátoru je propojen s výstupy prvního invertoru a druhého invertoru přes odpory, rovněž zdroj napájecího napětí je propojen s napájecími vstupy čtvrtého invertoru a třetího invertoru přes vložené odpory.

Paralelně k ochrannému odporu s budicí cívkou diferenciálního transformátoru je připojena ochranná dioda. Další možné zapojení vznikne připojením generátoru střídavého signálu obdélníkového průběhu s jedním výstupem jednak na vstup prvního invertoru a na vstup třetího invertoru, jakož i přes pátý invertor na vstup čtvrtého invertoru a druhého invertoru, jednak na vstup budoucího zesilovače.

Výstup generátoru střídavého signálu obdélníkového průřezu s jedním výstupem je propojen se vstupem budicího zesilovače přes pátý invertor.

Výhodou zapojení podle vynálezu je, že připojením pomocných invertorů, čtvrtého a třetího, je teoreticky zcela eliminována střídavá složka výstupního signálu, takže výstupní signál může být zcela bez filtrace, nebo jen s filtrem sloužícím k potlačení střídavé složky, vzniklé nesymetrií jednotlivých invertorů. Změna střídavy signálu z generátoru se vzájemně inverzními výstupy nemá vliv na drift snímače polohy a použitím diferenciálního zesilovače na výstupu je eliminován vliv saturačního napětí výstupních tranzistorů invertorů na drift snímače polohy. Dále je výhodou jednoduchost a dobré statické vlastnosti.

Příklad zapojení induktivního snímače polohy podle vynálezu je znázorněn na příložených obrázcích, kde obr. 1 znázorňuje blokové schéma zapojení a obr. 2 znázorňuje průběh napětí v jednotlivých bodech zapojení.

První výstup generátoru 1 střídavého obdélníkového průběhu se dvěma vzájemně inverzními výstupy je propojen se vstupem 31 prvního invertoru 3 a se vstupem 61 třetího invertoru 6 s otevřenými kolektory. Druhý výstup generátoru 1 je propojen jednak na první vstup 41 čtvrtého invertoru 4 a jednak na první vstup 51 druhého invertoru 5 s otevřeným kolektorem, přičemž výstupy 31 a 51 prvního invertoru 3 a druhého invertoru 5 jsou propojeny přes odpory s prvním výstupem snímací cívky 7 diferenciálního transformátoru 2. Vstup 21 budicího zesilovače 2 je propojen s jedním z výstupů generátoru 1 střídavého obdélníkového průběhu.

Výstup budicího zesilovače 2 je propojen přes ochranný odpor 11 s budicí cívkou 15 diferenciálního transformátoru 2, jejíž výstup je propojen se zdrojem napájecího napětí, přičemž k ochrannému odporu 11 s budicí cívkou 15 diferenciálního transformátoru 2 je paralelně připojena ochranná dioda 14. Tím je kolektor výstupního tranzistoru budicího zesilovače 2 připojen přes ochrannou diodu 14 na zdroj napětí. Zdroj u napětí je rovněž připojen jednak přes vložené odpory k výstupu 42, 62 čtvrtého invertoru 4 a třetího invertoru 6 a jednak k druhému výstupu 72 snímací cívky 7 diferenciálního transformátoru 2.

Pak jsou kolektory výstupních tranzistorů prvního invertoru 3 a druhého invertoru 5 a kolektory třetího invertoru 6 a čtvrtého invertoru 4 propojeny se zdrojem u napájecího napětí. Výstupy 32, 42 prvního invertoru 3 a čtvrtého invertoru 4 jsou propojeny přes vazební odpory na první vstup 81 diferenciálního zesilovače 8 a výstupy 52, 62 druhého invertoru 5 a třetího invertoru 6 jsou propojeny přes vazební odpory s druhým vstupem 82 diferenciálního zesilovače 8. Výstup generátoru 13 střídavého signálu obdélníkového průběhu s jedním výstupem je propojen jednak na vstupy 31, 61 prvního invertoru 3 a třetího invertoru 6 a přes pátý invertor 12 na vstupy 41, 51 čtvrtého invertoru 4 a druhého invertoru 5, jednak na vstup 21 budicího zesilovače 2. Výstup generátoru 13 střídavého obdélníkového průběhu s jedním výstupem je propojen se vstupem 21 budicího zesilovače 2 přes pátý invertor 12.

Budicí zesilovač 2 je buzen z prvního nebo druhého výstupu generátoru 1 střídavého signálu obdélníkového průřezu se zároveň inverzními výstupy. Ve snímací cívce 7 diferenciálního transformátoru 2 se indukují střídavé napětí, jehož amplituda je úměrná výchýlení jádra 10 ze střední polohy a fázový posuv vzhledem k budicímu signálu je nulový nebo 180° v závislosti na smyslu výchýlení jádra 10. Napětí, indukované ve snímací cívce 7, je superponováno na napájecí napětí, neboť druhý výstup 72 snímací cívky 7 je připojen na zdroj u napájecího napětí. Na kolektoru výstupního tranzistoru prvního invertoru 3 je střídavý obdélníkový signál, který má střední hodnotu skládající se ze stálé složky a složky úměrné výchýlce jádra 10 ze střední polohy.

Na kolektoru výstupního tranzistoru druhého invertoru 5 je rovněž střídavý obdélníkový signál, který má střední hodnotu skládající se ze stálé složky a složky úměrné výchýlce jádra 10 ze střední polohy, přičemž složka úměrná výchýlce má opačné znaménko než u prvního invertoru 3. Na kolektorech výstupních tranzistorů třetího a čtvrtého invertoru 6 a 4 je střídavé napětí vzájemně v protifázi. Sečtením napětí na kolektorech invertorů v diferenciálním zesilovači 8 vznikne na výstupu 83 diferenciálního zesilovače 8 stejnoměrné na-

pětí úměrné výchylce jádra 10 ze střední polohy. Průběhy napětí v jednotlivých místech zapojení jsou nakresleny na obr. 2.

Zapojení může být s úspěchem použito zejména pro účely regulační techniky, kde se plně uplatní jednoduchost, malé rozměry a dobré dynamické vlastnosti, které jsou důsledkem odpadnutí filtrace střídavého signálu.

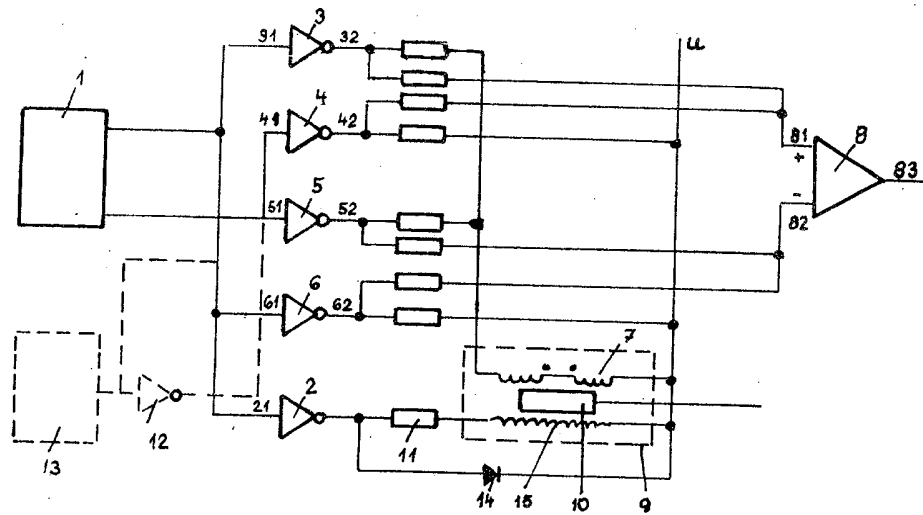
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení induktivního snímače polohy opatřeného generátorem se vzájemně inverzními výstupy, vyznačené tím, že vstup (21) budicího zesilovače (2) je propojen s jedním z výstupů generátoru (1) střídavého obdélníkového průběhu, přičemž první výstup generátoru (1) střídavého obdélníkového průběhu je propojen se vstupem (31) prvního invertoru (3) a se vstupem (61) třetího invertoru (6) s otevřenými kolektory, druhý výstup generátoru (1) je propojen jednak na první vstup (41) čtvrtého invertoru (4) a jednak na první vstup (51) druhého invertoru (5) s otevřeným kolektorem, přičemž výstupy (32, 52) prvního invertoru (3) a druhého invertoru (5) jsou propojeny přes odpory s prvním výstupem snímací cívky (7) diferenciálního transformátoru (9), výstup budicího zesilovače (2) je propojen přes ochranný odpor (11) v sérii s budicí cívkou (15) diferenciálního transformátoru (9), jejíž výstup je propojen se zdrojem (u) napětí, přičemž k ochrannému odporu (11) s budicí cívkou (15) diferenciálního transformátoru (9) je paralelně připojena ochranná dioda (14), zdroj (u) napětí je rovněž propojen jednak přes vložené odpory s výstupem (42, 62) čtvrtého invertoru (4) a třetího invertoru (6) a jednak s druhým výstupem (72) snímací cívky (7) diferenciálního transformátoru (9), výstupy (32, 42) prvního invertoru (3) a čtvrtého invertoru (4) jsou propojeny přes vazební odpory na jeden vstup (81) diferenciálního zesilovače (8) a výstupy (52, 62) druhého invertoru (5) a třetího invertoru (6) jsou propojeny přes vazební odpory s druhým vstupem (82) zesilovače (8).

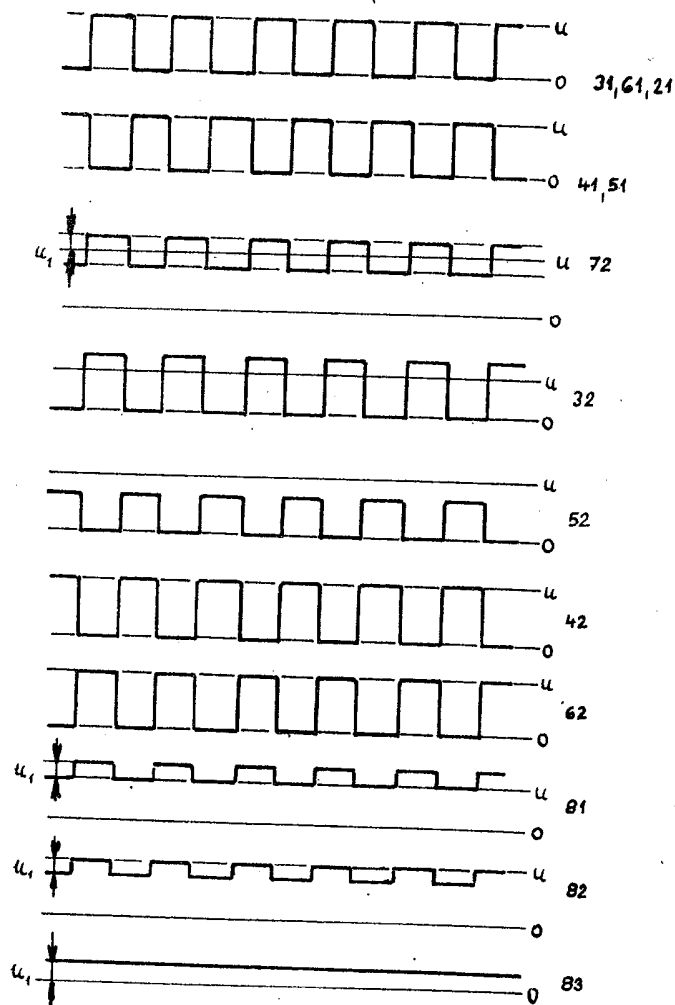
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že výstup generátoru (13) střídavého signálu obdélníkového průběhu s jedním výstupem je propojen jednak na vstup (31, 61) prvního invertoru (3) a třetího invertoru (6) a přes pátý inverter (12) na vstup (41, 51) čtvrtého invertoru (4) a druhého invertoru (5), jednak se vstupem budicího zesilovače (2).

3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že výstup generátoru (13) střídavého signálu obdélníkového průběhu s jedním výstupem je propojen se vstupem (21) budicího zesilovače (2) přes pátý inverter (12).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2.