



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

266 906

(21) PV 4231-87.W
(22) Přihlášeno 09 06 87

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
G 05 B 19/403

(40) Zveřejněno 12 05 89
(45) Vydáno 14 12 90

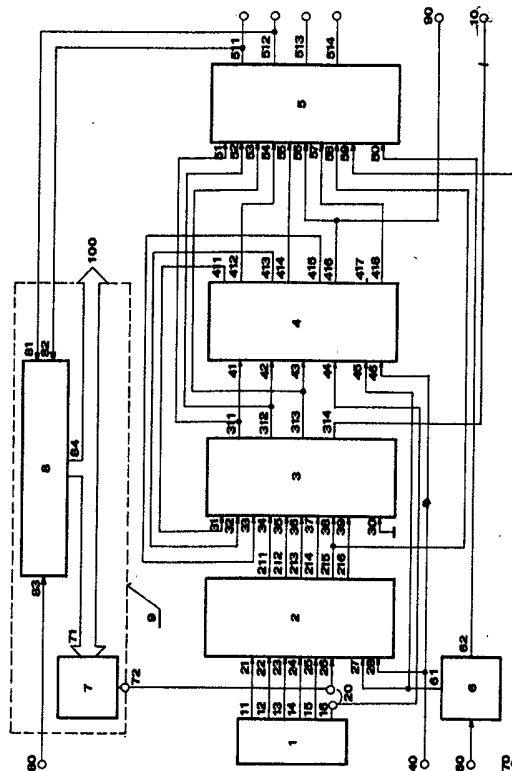
(75)
Autor vynálezu

KŘIVÁNEK LUBOMÍR ing., PRAHA

(54)

Zapojení pro vyhodnocení signálů inkrementálního snímače

(57) Zapojení pro vyhodnocení signálů inkrementálního snímače s průběžnou diagnostikou vstupních signálů, se samočinným vyloučením nesprávných kombinací vstupních signálů a s průběžnou diagnostikou dekódovaných signálů. Zapojení je zejména určeno pro celou řadu aplikací v automatizační technice ve spojení s číslicovými řídicími systémy, ale je vhodné i pro velmi jednoduché aplikace se zobrazením jednotlivých dráhových inkrementů na číslicové zobrazovací jednotce bez počítačového vyhodnocení.



Vynález se týká zapojení pro vyhodnocení signálů inkrementálního snímače s průběžnou diagnostikou vstupních signálů, se samočinným vyloučením nesprávných kombinací vstupních signálů a s průběžnou diagnostikou dekódovaných signálů.

Pro přesné vyhodnocení polohy pohyblivé části mechanických soustav automatizovaných technologických a výrobních procesů řízených číslicovými řídicími systémy se v převážné většině používá inkrementálního odměřování. Elektronické odměřování rotačními nebo lineárními inkrementálními snímači představuje ve spojení s číslicovým řízením nejrozšířenější způsob odměřování v oboru automatizace výrobních procesů.

Inkrementální snímače dávají informaci o změně polohy vzhledem ke smluvenému počátku, vyjádřenou počtem elementárních přírůstků určujících měřenou polohu. V převážné většině aplikací v průmyslové praxi bývá pohyblivá část mechanické soustavy, která je opatřená inkrementálním odměřováním, vzdálena několik metrů až desítek metrů od vyhodnocovacího a řídicího systému, přičemž přenosy signálů se většinou uskutečňují v prostředí se silným průmyslovým rušením. Pronikne-li povrchový impuls při vyhodnocení vstupních signálů inkrementálního snímače až na výstup do odměřovacího čítače, vzniká trvalá chyba měření, která se vyloučí teprve při opakované orientaci odměřovacího systému ve výchozím referenčním bodě.

Zdroje rušení mohou ovlivnit výstupní signály z inkrementálního snímače, zemní potenciál nebo napájecí napětí a při malé odolnosti vyhodnocovací elektroniky proti poruchám vzniknou při vyhodnocení chyby, které následně vedou ke ztrátě přesnosti odměřování polohy. Přesnost vyhodnocení ovlivňují i chyby vzniklé při zápisu základních signálů a jejich negací na vstupu vyhodnocovacích obvodů. Signály po přenosu neodpovídají ideálnímu tvaru, kdy se předpokládají přesně definované fázové poměry mezi impulsy základních signálů a nekonečně krátké náběžné a sestupné hrany impulsů. Známa zapojení pro vyhodnocení signálů z inkrementálního odměřování nejsou vybavená obvody pro funkční diagnostikování signálů z inkrementálního snímače, případně obvody k samočinnému vyloučení chybných signálů a k indikaci četnosti opravných zásahů.

Dosavadní vyhodnocovací systémy nevykládají nesprávné kombinace základních signálů a negací těchto základních signálů inkrementálního snímače, ani nezabezpečují vyhodnocovací elektroniku proti nesprávné kombinaci impulsních průběhů vzniklých při vyhodnocení vstupních signálů, ani proti nesprávné kombinaci impulsů, která neodpovídá směru pohybu.

Známa zapojení pro vyhodnocování signálů z inkrementálního snímače jsou většinou přizpůsobena pro zpracování výsledků měření počítacem. Dosud chybí materiállově a obvodově nenáročná univerzální zapojení, které by pouze změnou programu paměti umožnilo celou řadu aplikací v automatizační technice, ale i velice

jednoduché aplikace, u nichž se jednotlivé inkrementy dráhy zobrazí na zobrazovací jednotce bez počítačového vyhodnocení.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že výstupy elektroniky inkrementálního snímače jsou spojeny s prvním blokem klopných obvodů a druhým blokem klopných obvodů tak, že výstup prvního základního signálu je připojen na první vstup prvního bloku klopných obvodů, výstup negace prvního základního signálu je připojen na druhý vstup, výstup druhého základního signálu je připojen na třetí vstup, výstup negace druhého základního signálu je připojen na čtvrtý vstup, výstup signálu nulové značky je připojen na pátý vstup, výstup negace signálu nulové značky je připojen na čtvrtý vstup druhého bloku klopných obvodů, přičemž šestý vstup je připojen na výstup signálu nuly čítače. Vstup hodinových impulsů prvního bloku klopných obvodů je připojen na první výstup zdroje hodinových impulsů a zároveň na vstup hodinových impulsů druhého bloku klopných obvodů. Vstup signálu nulování prvního bloku klopných obvodů je spojen se vstupem signálu nulování druhého bloku klopných obvodů a společně pak na svorku signálu nulování. Výstup prvního klopného obvodu bloku klopných obvodů je spojen se čtvrtým vstupem první paměti a obdobně výstup druhého klopného obvodu je spojen s pátým vstupem, výstup třetího klopného obvodu je spojen se šestým vstupem, výstup čtvrtého klopného obvodu je spojen se sedmým vstupem, výstup pátého klopného obvodu je spojen s osmým vstupem první paměti a zároveň s osmým vstupem druhé paměti a výstup šestého klopného obvodu je spojen s devátým vstupem první paměti.

Výstupy první paměti jsou zapojeny tak, že první výstup je připojen jednak na první vstup druhého bloku klopných obvodů a zároveň na první vstup druhé paměti, dále pak druhý výstup je připojen na druhý vstup druhého bloku klopných obvodů a zároveň na druhý vstup druhé paměti a třetí výstup je připojen na třetí vstup druhého bloku klopných obvodů a zároveň na třetí vstup druhé paměti a čtvrtý výstup je výstupem diagnostiky na výstupní svorce. Výstupy druhého bloku klopných obvodů jsou zapojeny tak, že výstup prvního klopného obvodu je připojen na čtvrtý vstup druhé paměti a negovaný výstup prvního klopného obvodu je připojen na první vstup první paměti, výstup druhého klopného obvodu je připojen na pátý vstup druhé paměti a negovaný výstup druhého klopného obvodu je připojen na druhý vstup první paměti, výstup třetího klopného obvodu je připojen na šestý vstup druhé paměti a zároveň na výstupní svorku rozlišení směru.

Dále je pak negovaný výstup třetího klopného obvodu připojen na třetí vstup první paměti a výstup čtvrtého klopného obvodu je připojen na sedmý vstup druhé paměti. Devátý vstup je připojen na svorku referenčního signálu. Vstup signálu blokování paměti je připojen na druhý výstup zdroje hodinových impulsů, který má výstup připojen na svorku synchronizace hodi-

nových impulsů. Výstupy druhé paměti tvoří výstup signálu dosažení referenčního bodu, výstup signálu blokování a impulsní výstupy, které tvoří výstup pro čítání čítače vpřed a výstup pro čítání čítače vzad, jež jsou zároveň připojeny na vstup bloku čítače.

Další podstata vynálezu spočívá v tom, že blok čítače obsahuje obousměrný čítač, jehož vstupy tvoří vstup čítání vpřed připojený na výstup pro čítání čítače vpřed, vstup čítání vzad připojený na výstup pro čítání čítače vzad a vstup signálu nulování. Skupinový výstup obousměrného čítače je připojen jednak na skupinový vstup indikátoru nuly čítače, který má výstup signálu nuly čítače a jednak na skupinový výstup čítače pro připojení zobrazovací jednotky.

Další podstata vynálezu spočívá v tom, že výstup negace signálu nulové značky elektroniky inkrementálního snímače je připojen na šestý vstup prvního bloku klopných obvodů propojkou, přičemž výstup signálu nuly čítače je rozpojen se šestým vstupem prvního bloku klopných obvodů. Skupinový výstup obousměrného čítače tvoří výstup vyhodnocovacích obvodů připojený na skupinový vstup řídicího systému k synchronnímu čtení údajů, jež je synchronizováno frekvencí na svorce signálu synchronizace hodinových impulsů. Výstupy dráhových inkrementů tvoří výstup pro čítání čítače vpřed a výstup pro čítání čítače vzad.

Výhoda uspořádání podle vynálezu spočívá v tom, že představuje materiálově a obvodově nenáročné zapojení, které umožňuje změnou programu obou pamětí realizovat vyhodnocení signálů inkrementálního odměřování pro celou řadu aplikací ve spojení s číslicovými řídicími systémy i velice jednoduché aplikace bez počítačového vyhodnocení měření.

Zapojení je zvláště výhodné pro různé aplikace číslicových polohových servopohonů včetně podřízených číslicových rychlostních vazeb, u kterých se matematické operace související s výpočtem proporcionální, integrační a derivační složky akční veličiny uskutečňují přímo ve frekvenční formě. Impulsy odpovídající jednotlivým inkrementům jsou synchronizovány s povelovými impulsy prostřednictvím zdroje hodinových impulsů, který také zabezpečuje bezchybný přenos dat do řídicí jednotky. Přenos se uskutečňuje v časových intervalech, kdy nemůže nastat změna obsahu čítače.

Další významná přednost spočívá v tom, že zapojení umožňuje nepřetržitou funkční diagnostiku vstupních signálů. Nesprávná kombinace vstupních signálů se automaticky vylučuje a četnost oprav se indikuje na výstupu pro diagnostiku. Vznikne-li po dekodování vstupních signálů nesprávná kombinace, je tento stav signalizován na výstupu vyhodnocovacích obvodů signálem blokování. Signálem blokování je indikována i kombinace signálů, která neodpovídá okamžitému rozlišení směru pohybu. Průběžná diagnostika vstupních signálů a diagnostika vyhodnocení těchto signálů má velký význam pro bezchybné řízení polohy číslicovým řídicím systémem.

Zapojením podle vynálezu lze realizovat i jednoduché aplikace odměřování polohy bez počítačového zpracování výsledků měření. Okamžitá poloha vzhledem k referenčnímu bodu se zobrazuje na zobrazovací jednotce připojené na skupinovém výstupu obousměrného čítače polohových inkrementů.

Na připojeném výkresu je znázorněno zapojení pro vyhodnocení signálů z inkrementálního snímače, které tvoří inkrementální snímač 1 se šesti výstupy označenými 11 až 16, první blok 2 klopných obvodů obsahujících alespoň šestici klopných obvodů se šesti vstupy 21 až 26, dále vstupem 27 hodinových impulsů a vstupem 28 signálu nulování. První blok 2 klopných obvodů má šest výstupů, jež jsou označeny 211 až 216. První paměť 3 má alespoň deset vstupů označených 30 až 39, přičemž desátý vstup 30 je vstup signálu blokování paměti. První paměť 3 má alespoň čtyři výstupy označené 311 až 314. Zapojení dále obsahuje druhý blok 4 klopných obvodů obsahující alespoň čtyři klopné obvody se vstupy 41 až 44, přičemž pátý vstup je vstup 45 hodinových impulsů a šestý vstup je vstup 46 signálu nulování. Čtveřice klopných obvodů obsažená v druhém bloku 4 klopných obvodů má výstupy 412, 414, 416, 418 a negované výstupy 411, 413, 415, 417. Druhá paměť 5 má deset vstupů 50 až 59, přičemž desátý vstup je vstup 59 signálu blokování paměti. Druhá paměť 5 má alespoň čtyři výstupy 511 až 514. Zapojení dále obsahuje zdroj 6 hodinových impulsů synchronizovaných signálem na vstupní svorce 60 synchronizace hodinových impulsů. Dalšími vstupy jsou svorka 70 vstupu referenčního signálu a svorka 40 signálu nulování. Výstupy zapojení pro vyhodnocení signálů z inkrementálního snímače tvoří výstup 511 pro čítání čítače vpřed, výstup 512 pro čítání čítače vzad, výstup 513 signálu dosažení referenčního bodu, výstup 514 signálu blokování, výstupní svorka 90 rozlišení směru a výstup funkční diagnostiky na výstupní svorce 10 diagnostiky. Zapojení obsahuje ještě propojku 20, která propojuje výstup 16 negace signálu nulové značky inkrementálního snímače 1 se šestým vstupem 26 prvního bloku 2 klopných obvodů. Při jednoduchých aplikacích bez počítačového vyhodnocení se propojka nezapojuje.

Na připojeném výkresu je dále blok čítače 9, který obsahuje obousměrný čítač 8 se vstupem 81 čítání vpřed a vstupem 82 čítání vzad. Obousměrný čítač 8 má ještě vstup 83 signálu nulování, jež je připojen na svorku 80 signálu nulování čítače. Skupinový výstup 84 je připojen na skupinový vstup 71 indikátoru 7 nuly čítače, jehož výstupem je výstup 72 signálu nuly čítače. Skupinový výstup čítače 100 je určen pro připojení zobrazovací jednotky případně číslicového řídicího systému.

Uvedené základní zapojení lze obměnit tak, že druhý blok 4 klopných obvodů má klopné obvody pouze s jediným výstupem, tzn. že klopné obvody nemají výstupy negovaného signálu. V tom případě je možné použít pouze jediný výstup klopného obvodu. Základní za-

pojení lze obměnit tak, že výstup 412 prvního klopného obvodu druhého bloku je zároveň spojen s prvním vstupem 31 první paměti 3. Výstup 414 druhého klopného obvodu druhého bloku je zároveň spojen s druhým vstupem 32 první paměti 3 a výstup 416 třetího klopného obvodu druhého bloku je zároveň spojen se třetím vstupem 33 první paměti 3.

Činnost zapojení vyhodnocení signálů inkrementálního snímače je objasněna na příkladech jednoduché aplikace s přímým zobrazením polohových inkrementů zobrazovací jednotkou bez číslicového řídicího systému. V této aplikaci se dráhové inkrementy zobrazují na číslicové zobrazovací jednotce připojené na skupinový výstup 100 čítače. Drahové inkrementy se zobrazují v absolutní hodnotě vzhledem ke zvolenému počátku, přičemž znaménko rozlišení směru na zobrazovací jednotce je určeno signálem na výstupní svorce 90 rozlišení směru. Výstup 513 signálu dosažení referenčního bodu je propojen se vstupem 83 signálu nulování. Počátek odměřování je potom určen signálem na svorce 70 vstupu referenčního signálu a zároveň signálem na výstupu 15 signálu nulové značky inkrementálního snímače 1.

Na výstupech inkrementálního snímače 1 jsou výstupy dvou základních signálů a výstupy negací těchto signálů. Náběžné hrany základních signálů jsou vzájemně vůči sobě posunuty o 90° a smysl posunutí určuje směr pohybu. Základní impulsní signály a jejich negace jsou přivedeny na vstupy prvního bloku 2 klopných obvodů, kde se zapisují zapisovacími impulsy ze zdroje 6 hodinových impulsů synchronizovaném frekvencí na svorce 60 synchronizace hodinových impulsů. Zapisovací impulsy mají výrazně vyšší frekvenci než je nejvyšší frekvence základních signálů inkrementálního snímače 1. Výstupy základních signálů a jejich negací jsou z výstupů prvního bloku 2 klopných obvodů přivedeny na vstupy selekčního dekodéru, jenž je realizován první paměti 3. Na vstupy první paměti 3 jsou dále přivedeny signály odpovídající základním signálům inkrementálního snímače, které jsou zpožděny o jednu periodu zapisovacích impulsů. Tyto signály jsou zapsány ve druhém bloku 4 klopných obvodů, a to na negovaném výstupu 411 prvního klopného obvodu a negovaném výstupu 413 druhého klopného obvodu. Dále je na třetí vstup 33 první paměti 3 přiveden signál negovaného výstupu 415 třetího klopného obvodu, který obsahuje informaci o rozlišení směru pohybu při zápisu zpožděném o jednu periodu zapisovacích impulsů. Na osmý vstup 38 první paměti 3 je přiveden signál nulové značky elektroniky inkrementálního snímače 1, který je přiveden současně na osmý vstup 58 druhé paměti 5. Devátý vstup 39 první paměti 3 obsahuje informaci o stavu obousměrného čítače 8. Desátý vstup 30 je vstup blokování paměti, který je zapojen tak, aby první paměť 3 byla trvale přístupná pro čtení signálů na vstupech a aby data byla průběžně přístupná na výstupech paměti.

První paměť 3 pracuje jako selekční dekodér. Selekční dekodér vyhodnocuje základní signály

a jejich negace. Pokud po zapsání vstupních signálů do prvního bloku 2 klopných obvodů je kombinace na vstupech paměti správná, objeví se na první základní signál na první výstupu 311 první paměti a druhý základní signál na druhém výstupu 312 první paměti. Neodpovídají-li negované impulsy základním signálům, nový zápis samočinně vynechá a na prvním výstupu 311 první paměti a na druhém výstupu 312 první paměti jsou signály odpovídající předchozími zápisu. Zároveň s vynecháním chybné kombinace vstupních signálů je opravný zásah signalizován na čtvrtém výstupu 314 první paměti, který je připojen na výstupní svorku 10 diagnostiky.

Obousměrný čítač 8 čítá dráhové inkrementy vzhledem ke zvolenému počátku odměřování, tzn. vzhledem k referenčnímu bodu. V referenčním bodě je obousměrný čítač 8 vynulován. Znaménko na zobrazovací jednotce určuje směr dráhových inkrementů vzhledem k referenčnímu bodu. Znaménko je dáno signálem na výstupu 416 klopného obvodu druhého bloku klopných obvodů 4, který je vyveden na výstupní svorku 90 rozlišení směru a zároveň na šestý vstup 56 druhé paměti 5. Na třetí vstup 53 druhé paměti 5 je přiveden z třetího výstupu 313 první paměti 3 signál rozlišení směru, který odpovídá novému neopozděnému zápisu. Dekódováním těchto signálů v druhé paměti 5 se změní výstupy impulsů odpovídajícím polohovým inkrementům tak, aby obousměrný čítač 8 čítal polohové inkrementy v absolutní hodnotě. Výstupní signál rozlišení směru na třetím výstupu 313 první paměti 3 vznikne dekodováním zápisu základních signálů inkrementálního snímače 1 a zápisu základních signálů zpožděných o jednu periodu zapisové frekvence, signálu o stavu obousměrného čítače na osmém vstupu 38 první paměti 3 a signálu rozlišení směru na třetím vstupu 33 první paměti 3.

Nachází-li se obousměrný čítač 8 ve výchozím referenčním bodě a odpovídá-li po dekodování základních signálů a signálů zpožděných o jednu periodu zapisové frekvence signál rozlišení směru čítání obousměrného čítače 8 čítání vpřed a dosavadní směr čítání na negovaném výstupu 415 třetího klopného obvodu odpovídá také čítání vpřed, potom zůstává signál rozlišení směru na třetím výstupu 313 první paměti 3 beze změny. V opačném případě se změní signál rozlišení směru na třetím výstupu 313 první paměti 3 tak, aby obousměrný čítač 8 čítal polohové inkrementy v absolutní hodnotě a směr polohových inkrementů vzhledem k referenčnímu bodu se zobrazil znaménkem na zobrazovací jednotce. Z toho vyplývá, že selekční dekodér mění signál rozlišení směru na třetím výstupu 313 první paměti 3 jen tehdy, nachází-li se obousměrný čítač 8 v referenčním bodě a směr čítání následného polohového inkrementu neodpovídá směru čítání vpřed. Obdobným způsobem jako selekční dekodér pracuje i druhá paměť 5. Na vstupech druhé paměti 5 jsou opět základní signály inkrementálního snímače 1 a zároveň základní signály zpožděné o jednu periodu zapisovacích impulsů. Dále je na

vstupu druhé paměti 5 signál rozlišení směru a na dalším vstupu signál rozlišení směru odpovídající předchozímu zápisu. Na dalších vstupech druhé paměti 5 je signál nulové značky inkrementálního snímače 1, signál negace nulové značky inkrementálního snímače 1 a referenční signál přivedený na svorku 70 vstupu referenční paměti jsou přivedeny hodinové impulsy z druhého výstupu 62 hodinových impulsů zdroje 6 hodinových impulsů. Tyto hodinové impulsy mají stejnou frekvenci jako zapisovací impulsy na prvním výstupu 61 hodinových impulsů, ale jsou kratší a časově posunuty, aby přenos na výstup paměti byl odblokován až v okamžiku, kdy se ustálí logické stavy na prvním bloku 2 klopných obvodů, na vstupech a výstupech první paměti 3, na druhé paměti 5 klopných obvodů a na vstupech a výstupech druhé paměti 5 dekódováním základních signálů a základních signálů zpožděných o jednu periodu zápisové frekvence a podle signálu rozlišení směru se na výstupu 511 pro čítání čítače vpřed nebo výstupu 512 pro čítání čítače vzad, objeví v době odblokování paměti impulsy odpovídající jednotlivým polohovým inkrementům. Vzhledem k tomu, že impulsy vzniknou s náběžnou a závěrnou hranou impulsů obou základních signálů inkrementálního snímače zvýší se čtyřikrát jemnost základního dělení inkrementálního snímače 1.

Nesprávná kombinace základních signálů a signálů zpožděných o jednu periodu zápisové frekvence v okamžiku odblokování paměti hodinovým impulsem vyvolá signál na výstupu 514 signálu blokovaní. Signál blokovaní je vyvolán i v tom případě, jestliže kombinace těchto vstupních signálů neodpovídá okamžitému stavu rozlišení směru na vstupu druhé paměti. Tímto opatřením je vyhodnocení signálů zabezpečeno proti chybám vyvolaným vnějším rušením.

Selekční dekodér, tvořený druhou pamětí, zároveň dekóduje vstupní signály určené pro stanovení referenčního bodu. V uvedeném příkladu aplikace je referenční bod určen logic-

kým součinem referenčního signálu na svorce 70 vstupu referenčního signálu, signálem nulové značky inkrementálního snímače a impulsem odpovídajícím polohovému inkrementu. Při dosažení referenčního bodu se vybaví signál na výstupu 513 signálu dosažení referenčního bodu. Nesprávný signál nulové značky je vyloučen porovnáním signálu nulové značky a negace tohoto signálu. V uvedeném příkladu zapojení se výstup 513 signálu dosažení referenčního bodu propojí se svorkou 80 signálu nulování čítače, takže se obousměrný čítač 8 vždy samočinně vynuluje ve zvoleném referenčním bodě.

Příklad zapojení je konkrétně realizován tak, že první blok klopných obvodů tvoří integrovaný obvod 74174PC a druhý blok klopných obvodů integrovaný obvod 74175PC. První a druhá paměť je elektricky programovatelná bipolární paměť MH74S571. Pro obousměrný čítač jsou v uvedeném příkladě zapojení použity integrované obvody MH74192. V aplikacích pro automatizační techniku ve spojení s číslicovým řídicím systémem je výhodnější použít typ MH74193. V konkrétních aplikacích se nevylučuje možnost připojení optoelektronických odělovacích členů, resp. tvarovacích členů, před vstupem signálů z inkrementálního snímače do vyhodnocovacích obvodů.

Zapojení pro vyhodnocení signálů inkrementálního snímače bylo realizováno pro číslicové polohové a rychlostní vazby měřicích strojů. V těchto aplikacích není využit výstup signálu nuly obousměrného čítače a všechny výstupy inkrementálního snímače jsou připojeny na vstup prvního bloku klopných obvodů. Obměna spočívá v propojení jediné propojky a ve změně naprogramování obou pamětí. Opravy všech signálů inkrementálního snímače se uskutečňují selekčním dekodérem tvořeným první pamětí. Směr čítání obousměrného čítače není v aplikacích ve spojení s řídicími systémy přepínán podle okamžité polohy vzhledem k referenčnímu bodu, protože rozlišení směru určuje nejvyšší bit obousměrného čítače.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro vyhodnocení signálů inkrementálního snímače vyznačené tím, že výstupy inkrementálního snímače (1) jsou spojeny s prvním blokem (2) klopných obvodů a s druhým blokem (4) klopných obvodů tak, že výstup (11) prvního základního signálu je připojen na první vstup (21), výstup (12) negace prvního základního signálu je připojen na druhý vstup (22), výstup (13) druhého základního signálu je připojen na třetí vstup (23), výstup (14) negace druhého základního signálu je připojen na čtvrtý vstup (24), výstup (15) signálu nulové značky je připojen na pátý vstup (25), výstup (16) negace signálu nulové značky je připojen na čtvrtý vstup (44) druhého bloku (4) klopných obvodů, přičemž šestý vstup (26) je připojen na výstup (72) indikátoru (7) nuly čítače a vstup (27) hodinových impulsů je připojen na první

výstup (61) hodinových impulsů zdroje (6) hodinových impulsů a zároveň na vstup (45) hodinových impulsů druhého bloku (4) klopných obvodů a vstup (28) signálu nulování prvního bloku (2) klopných obvodů je spojen se vstupem (46) signálu nulování druhého bloku (4) klopných obvodů a společně jsou připojeny na svorku (40) signálu nulování, zatímco výstup (211) prvního klopného obvodu prvního bloku (2) klopných obvodů je spojen se čtvrtým vstupem (34) první paměti (3) a obdobně výstup (212) druhého klopného obvodu je spojen s pátým vstupem (35) první paměti (3), výstup (213) třetího klopného obvodu je spojen se šestým vstupem (36) první paměti (3), výstup (214) čtvrtého klopného obvodu je spojen se sedmým vstupem (37) první paměti (3), výstup (215) pátého klopného obvodu je spojen s os-

mým vstupem (38) první paměti (3) a zároveň s osmým vstupem (58) druhé paměti (5) a výstup (216) šestého klopného obvodu je spojen s devátým vstupem (39) první paměti (3), jejíž první výstup (311) je připojen jednak na první vstup (41) druhého bloku (4) klopných obvodů a zároveň na první vstup (51) druhé paměti (5), dále pak druhý výstup (312) první paměti (3) je připojen na druhý vstup (42) druhého bloku (4) klopných obvodů a zároveň na druhý vstup (52) druhé paměti (5), třetí výstup (313) první paměti (3) je připojen na třetí vstup (43) druhého bloku (4) klopných obvodů a zároveň na třetí vstup (53) druhé paměti (5) a čtvrtý výstup (314) první paměti (3) je připojen na výstupní svorku (10) diagnostiky, přičemž výstupy druhého bloku (4) klopných obvodů jsou zapojeny tak, že výstup (412) prvního klopného obvodu druhého bloku je připojen na čtvrtý vstup (54) druhé paměti (5) a negovaný výstup (411) prvního klopného obvodu druhého bloku je připojen na první vstup (31) první paměti (3), výstup (414) druhého klopného obvodu druhého bloku je připojen na pátý vstup (55) druhé paměti (5) a negovaný výstup (413) druhého klopného obvodu je připojen na druhý vstup (32) první paměti (3), výstup (416) třetího klopného obvodu druhého bloku je připojen na šestý vstup (56) druhé paměti (5) a zároveň na výstupní svorku (90) rozlišení směru, dále pak negovaný výstup (415) třetího klopného obvodu je připojen na třetí vstup (33) první paměti (3) a výstup (418) čtvrtého klopného obvodu druhého bloku je připojen na sedmý vstup (57) druhé paměti (5), přičemž devátý vstup (59) druhé paměti (5) je připojen na svorku (70) vstupu referenčního signálu a vstup (50) signálu blokování paměti je

připojen na druhý výstup (62) hodinových impulsů zdroje (6) hodinových impulsů, jenž má vstup připojen na svorku (60) synchronizace hodinových impulsů, zatímco výstupy druhé paměti (5) tvoří výstup (513) signálu dosažení referenčního bodu, výstup (514) signálu blokování a výstup (511) pro čítání čítače vpřed a výstup (512) pro čítání čítače vzad, jež jsou připojeny na vstup bloku čítače (9).

2. Zapojení pro vyhodnocení signálů inkrementálního snímače podle bodu 1 vyznačené tím, že blok čítače (9) obsahuje obousměrný čítač (8), jehož vstupy tvoří vstup (81) čítání vpřed připojený na výstup (511) pro čítání čítače vpřed, vstup (82) čítání vzad připojený na výstup (512) pro čítání čítače vzad a vstup (83) signálu nulování připojený na svorku (80) signálu nulování čítače, zatímco jeho skupinový výstup (84) je připojen jednak na skupinový vstup (71) indikátoru (7) nuly čítače, který má výstup (72) a jednak na skupinový výstup (100) čítače pro zobrazovací jednotku.

3. Zapojení pro vyhodnocení signálů inkrementálního snímače podle bodu 1 a 2 vyznačené tím, že výstup (16) negace signálu nulové značky inkrementálního snímače (1) je připojen na šestý vstup (26) prvního bloku (2) klopných obvodů propojkou (20), přičemž výstup (72) indikátoru (7) nuly čítače je rozpojen se šestým vstupem (26), takže skupinový výstup (100) čítače je připojený na skupinový vstup řídicího systému, jehož synchronizační frekvence je připojena na svorku (60) synchronizace hodinových impulsů, přičemž obousměrný čítač (8) má vstup (81) čítání vpřed připojený na výstup (511) pro čítání vpřed a vstup (82) čítání vzad připojený na výstup (512) pro čítání vzad.

