



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

247 659

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 16 04 82
(21) PV 2721-82

(51) Int. Cl.⁴

H 03 K 5/22

(40) Zveřejněno 12 06 86

(45) Vydáno 01 03 88

(75)

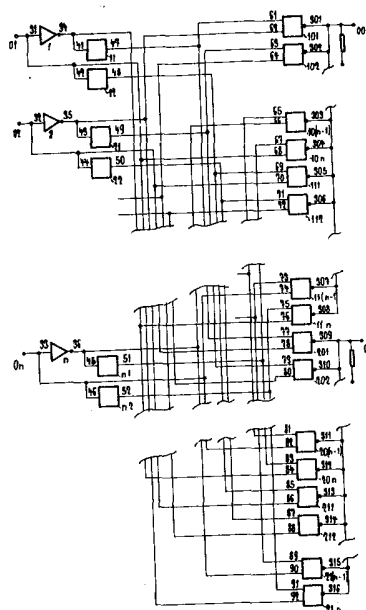
Autor vynálezu

HRUŠKA FRANTIŠEK ing., KARÁSEK OTAKAR ing., GOTTWALDOV

(54)

Zapojení vstupních obvodů pro přírůstkové vyhodnocování
impulsních signálů

Zapojení vstupních obvodů pro přírůstkové vyhodnocování impulsních signálů zejména pro převodníky polohy, úhlů a rychlosti otáčení, počtu otáčení rychlostních a délkových parametrů s impulsními rotačními snímači dávající dvě nebo více řad amplitudově upravených a vzájemně fázově posunutých impulsních signálů připojených na monostabilní klopné obvody 11, 12, 21, 22 až $n1$ jednak přímo a paralelně pro negaci na invertory 1, 2, až n , z invertorů jsou vedeny společně s výstupy monostabilních klopných obvodů na vstupy součinnových hradel 101, 102, 111, 112, 10 n , 10 $n-1$, 11 n , 11 $n-1$, 20 n , 20 $n-1$, 21 n , 21 $n-1$, 211, 212. Zde se vytvoří logický součin jejich vzájemných vstupních hodnot. Výstupy z hradel 101, 102, 10 $n-1$, 10 n , 111, 112, 11 $n-1$, 11 n jsou spojeny ve výstup 001, tento mění svou hodnotu z logické jedničky na logickou nulu impulsně v případě, když posuv nebo otáčení je ve směru kladném. Výstupy z hradel 201, 202, 20 $n-1$, 20 n , 211, 212, 21 $n-1$, 21 n , jsou spojeny ve společný výstup 002 tento se mění z logické jedničky na logickou nulu impulsně v případě když posuv nebo otáčení je ve směru opačném.



Vynález se týká zapojení vstupních obvodů pro přírůstkové vyhodnocování impulsních signálů zejména pro převodníky polohy, úhlu a rychlosti otáčení, počtu otáčení, rychlostních a délkových parametrů.

Při vyhodnocování impulsních signálů u měření elektrických a technologických veličin se s výhodou uplatňují metody přírůstkového vyhodnocování. Impulsní signály mají frekvenci úměrnou rychlosti otáčení nebo posuvu a počet jejich změn je úměrný poloze, úhlu natočení nebo délkovému údaji. Zdrojem signálů jsou různé typy přírůstkových snímačů. Nejčastěji se používají snímače s principem fotoelektrickým, dále induktivním nebo pneumatickým, se snímáním dotykovým nebo bezdotykovým. Pro velmi přesné měření polohy úhlu nebo rychlosti otáčení, počtu otáčení, rychlostních a délkových parametrů s možností rozlišení smyslu posuvu nebo otáčení, dávají přírůstkové snímače zpravidla dvě nebo více řad vzájemně fázově posunutých impulsních signálů.

Vyhodnocování na tyto elektrické nebo technologické veličiny se provádí v obvodech číslicových čítačů, buď nepřetržitě, nebo za jednotku času. V případech, kdy je třeba přihlížet také ke smyslu změn, aby se dospělo ke správným číselným výsledkům i při případném obousměrném nebo kmitavém pohybu, jsou základem přírůstkového vyhodnocování obousměrné čítače, umožňující počítání nebo odčítání a obvody, které určují smysl posuvu nebo otáčení.

Všechna doposud známá zapojení se vyznačují ovšem složitostí a některými omezeními. Z důvodu složitosti se u většiny zařízení vyhodnocuje pouze smysl pohybu. Vyhodnocovací obvody nejsou citlivé na střídavé změny pohybu, a proto zde vznikají chyby ve vyhodnocování a nepřesnosti činnosti zařízení.

V případech, kdy je nutno vyhodnocovat jak smysl pohybu, tak i změny smyslu toho pohybu je nutno pro 1 údaj vyhodnocovat nejméně 3 řady vstupních signálů. Tato skutečnost způsobuje velkou složitost obvodů, použití velkého počtu obvodů a zvětšení energetické náročnosti. Kmitavý pohyb dále musí mít určitou velikost změn polohy nebo otočení, které lze ještě zpračovat. Další omezení u všech dosavadních zapojení je možnost současně zpracovat pouze dvě nebo tři řady fázově vzájemně posunutých impulsních signálů. Dále neumožňují současně i frekvenční úpravu, např. násobení vstupu frekvence. Tento nedostatek se nejvíce projevuje v případech, kdy dovolené největší hodnoty frekvence výstupních impulsních signálů jsou nižší než reálná rychlost otáčení nebo posuvu.

Nedostatky dosud známých řešení odstraňuje zapojení vstupních obvodů pro přírůstkové vyhodnocování impulsních signálů zejména pro převodníky polohy, úhlu a rychlosti otáčení, počtu otáčení, rychlostních a délkových parametrů s impulsními rotačními snímači, dávající dvě nebo více řad amplitudově upravených a vzájemně fázově posunutých impulsních signálů podle vynálezu, jehož podstatou je, že výstup od prvního rotačního impulsního snímače je zapojen jednak přímo na výstup prvního monostabilního klopného obvodu pro vyhodnocování záporného směru otáčení a paralelně na druhý vstup součinnového hradla pro vyhodnocování náběžných změn kladného směru otáčení a na druhý vstup posledního součinnového hradla pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení a paralelně přes vstup prvního inventoru prvního rotačního snímače. Jeho výstup je připojen na vstup prvního monostabilního klopného obvodu k vyhodnocování kladného směru otáčení, paralelně na druhý vstup posledního součinnového

hradla pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení paralelně na druhý vstup součinnového hradla pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení.

Výstup druhého impulsního rotačního snímače je zapojen jednak přímo na vstup druhého monostabilního klopného obvodu pro vyhodnocování záporného směru otáčení a paralelně na druhý výstup prvního součinnového hradla pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení a paralelně na druhý vstup součinnového hradla pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení. Dále je výstup veden na vstup druhého inventuru pro druhý rotační snímač, jehož výstup je připojen na vstup druhého monostabilního klopného obvodu a paralelně na druhý vstup součinnového hradla pro vyhodnocování náběžných změn při kladném směru otáčení a na druhý vstup součinnového hradla pro vyhodnocování sestupných změn při záporném směru otáčení.

Výstup posledního impulsního rotačního snímače je zapojen jednak přímo na vstup posledního monostabilního klopného obvodu pro vyhodnocování záporného směru otáčení, paralelně na druhý vstup posledního součinnového hradla a na druhý vstup posledního součinnového hradla pro vyhodnocování sestupných změn při záporném směru otáčení. Jednak na vstup posledního inventuru pro poslední rotační snímač. Jeho výstup je připojen na vstup posledního monostabilního klopného obvodu pro vyhodnocování kladného směru otáčení, paralelně na druhý vstup posledního součinnového hradla pro vyhodnocování náběžných změn při kladném směru otáčení a na druhý vstup posledního součinnového hradla pro vyhodnocování sestupných změn při záporném směru otáčení. Výstup prvního monostabilního klopného obvodu pro vyhodnocování kladného směru otáčení je spojen s prvním vstupem prvního součinnového hradla a paralelně s prvním vstupem prvního součinnového hradla pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení. Výstup prvního monostabilního klopného obvodu pro vyhodnocování záporného směru otáčení je spojen s prvním vstupem prvního součinnového hradla

pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení a paralelně s prvním vstupem součinnového hradla pro vyhodnocování sestupných změn při záporném směru otáčení. Výstup druhého monostabilního klopného obvodu je spojen s prvním vstupem druhého součinnového hradla pro vyhodnocování náběžných změn při kladném směru otáčení. Paralelně na první vstup druhého součinnového hradla pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru točení. Výstup druhého monostabilního klopného obvodu je spojen s prvním vstupem druhého součinnového hradla pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení a paralelně s prvním vstupem druhého součinnového hradla pro vyhodnocování sestupných změn při záporném směru otáčení, výstup posledního monostabilního klopného obvodu je spojen s prvním vstupem posledního součinnového hradla pro vyhodnocování náběžných změn při kladném směru otáčení. Dále paralelně na první vstup součinnového hradla pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení. Výstup posledního monostabilního klopného obvodu je spojen s prvním vstupem posledního součinnového hradla pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení a paralelně s prvním vstupem posledního součinnového hradla pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení. Výstupy součinnových hradel pro vyhodnocování náběžných a sestupných změn při kladném směru otáčení jsou paralelně spojeny v jeden napájecí výstup kladného směru otáčení. A obdobné výstupy součinnových hradel pro vyhodnocování náběžných a sestupných změn při záporném směru otáčení jsou paralelně spojeny v jeden napájecí výstup záporného směru otáčení.

Zapojení vstupních obvodů pro přírůstkové vyhodnocování impulsních signálů podle předloženého vynálezu má proti dosud známým řešení několik výhod.

Vstupní obvody odstraňují obecný nedostatek dosavadního stavu, tj. složitost a necitlivost při obousměrném a kmitavém posuvu nebo otáčení. Uváděným zapojením pomocí jednoduchých

obvodů se zabezpečí vyhodnocování jednak při obousměrném, jednak při kmitavém pohybu současně při veliké rozlišovací citlivosti. Rozlišovací citlivost je dána pouze vlastnostmi a parametry mechanických částí převodníků.

Výhodnost tohoto zapojení se projevuje především také při vyhodnocování signálů ze snímače vydávaných ve více než dvou řadách vzájemně fázově posunutých. Navíc umožní získat na výstupu signály o shodné dvojnásobné nebo čtyřnásobné frekvenci.

Protože se při zapojení používají moderní integrované součásti, zabezpečuje se jednoduchost a velká spolehlivost. Následné vyhodnocování na elektrické nebo technologické parametry lze s výhodou provádět číslicovým způsobem pomocí obousměrných číslicových čítačů nebo i analogovým způsobem.

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu slouží další popis a příklad konkrétního zapojení schematicky znázorněného na připojeném výkresu, který však rozsah vynálezu neomezuje.

Výstupy od impulsních rotačních snímačů jsou spojeny se vstupní částí zapojení. Výstup 01 od prvního rotačního impulsního snímače je zapojen jednak přímo na vstup 42 prvního monostabilního klopného obvodu 12 pro vyhodnocování záporného směru otáčení a paralelně na druhý vstup 68 součinnového hradla 10n pro vyhodnocování náběžných změn kladného směru otáčení na druhý vstup 92 posledního součinnového hradla 21n pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení a paralelně přes vstup 31 prvního inventoru 1 prvního rotačního snímače, jeho výstup 34 je připojen na vstup 41 prvního monostabilního klopného obvodu 11 vyhodnocování kladného směru otáčení paralelně na druhý vstup 76 posledního součinnového hradla 11n pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení a paralelně na druhý vstup 84 součinnového hradla 20n pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení; výstup 02 druhého impulsního rotačního snímače je zapojen jednak přímo na vstup 44

druhého monostabilního klopného obvodu 22 pro vyhodnocování záporného směru otáčení a paralelně na druhý vstup 70 prvního součínového hradla 111 pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení paralelně na druhý vstup 78 součínového hradla 201 pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení, dále je výstup 02 veden na vstup 32 druhého invertoru 2 pro druhý rotační snímač, jehož výstup 35 je připojen na vstup 43 druhého monostabilního klopného obvodu 21 a paralelně na druhý vstup 62 prvního součínového hradla 101 pro vyhodnocování náběžných změn při kladném směru otáčení a na druhý vstup 86 součínového hradla 211 pro vyhodnocování sestupných změn při záporném směru otáčení; až výstup 0n posledního impulsního rotačního snímače je zapojen jednak přímo na vstup 46 posledního monostabilního klopného obvodu n2 pro vyhodnocování záporného směru otáčení paralelně na druhý vstup 74 posledního součínového hradla 11 (n-1) a na druhý vstup 82 posledního součínového hradla 20(n-1) pro vyhodnocování sestupných změn při záporném směru otáčení, jednak na vstup 33 posledního invertoru n pro poslední rotační snímač jeho výstup 36 je připojen na vstup 45 posledního monostabilního klopného obvodu n1 pro vyhodnocování kladného směru otáčení, paralelně na druhý vstup 66 posledního součínového hradla 10(n-1) pro vyhodnocování náběžných změn při kladném směru otáčení a na druhý vstup 90 posledního součínového hradla 21(n-1) pro vyhodnocování sestupných změn při záporném směru otáčení, výstup 47 prvního monostabilního klopného obvodu 11 pro vyhodnocování kladného směru otáčení je spojen s prvním vstupem 61 prvního součínového hradla 101 a paralelně s prvním vstupem 77 prvního součínového hradla 201 pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení, výstup 48 prvního monostatického klopného obvodu 12 pro vyhodnocování záporného směru otáčení je spojen s prvním vstupem 69 prvního součínového hradla 111 pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení a paralelně s prvním vstupem 85 součínového hradla 211 pro vyhodnocování sestupných změn při záporném směru otáčení, výstup 49 druhého monostabilního klopného obvodu 21 je spojen s prvním vstupem 63 druhého

součinnového hradla 102 pro vyhodnocování náběžných změn při kladném směru otáčení, paralelně na první vstup 79 druhého součinnového hradla 202 pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení, výstup 50 druhého monostabilního klopného obvodu 22 je spojen s prvním vstupem 71 druhého součinnového hradla 112 pro vyhodnocení sestupných změn při kladném směru otáčení a paralelně s prvním vstupem 87 druhého součinnového hradla 212 pro vyhodnocení sestupných změn při záporném směru otáčení, výstup 51 posledního monostabilního klopného obvodu n je spojen s prvním vstupem 67 posledního součinnového hradla 10n pro vyhodnocování náběžných změn při kladném směru otáčení a paralelně na první vstup 83 součinnového hradla 20n pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení, výstup 52 posledního monostabilního klopného obvodu n2 je spojen s prvním vstupem 75 posledního součinnového hradla 11n pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení a paralelně s prvním vstupem 91 posledního součinnového hradla 21n pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení, výstupy 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308 součinnových hradel 101, 102, 10(n-1), 10n, 111, 112, 11(n-1), 11n, pro vyhodnocování náběžných a sestupných změn při kladném směru otáčení jsou paralelně spojeny v jeden napájený výstup 001 kladného směru otáčení; výstupy 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315 a 316 součinnových hradel 201, 202, 20(n-1), 20n, 211, 212, 21(n-1) 21n pro vyhodnocování náběžných a sestupných změn při záporném směru otáčení jsou paralelně spojeny v jeden napájený výstup 002 záporného směru otáčení.

Vzájemné spojení inventurů monostabilních klopných obvodů a součinnových hradel zajišťuje vyhodnocování impulsních signálů z rotačních snímačů na impulsní výstupní signály pro kladný nebo záporný směr otáčení. Funkční činnost zapojení využívá vzájemného fázového posunutí výstupních signálů a rotačních snímačů. V případě kladného směru otáčení je to vzájemné kladné posunutí sousedních signálů z rotačních snímačů. Např. při náběžné změně výstupního signálu 01 při kladném směru otáčení se

vytváří na výstupu 47 prvního monostabilního klopného obvodu 11, impuls, který po přivedení na první vstup 61 součinnového hradla 101 a za přítomnosti signálu v hodnotě logická "1" na druhém vstupu 62 je přenesen na výstup 301 prvního součinnového hradla 101 a dále na napájený výstup 001. Impulsní změna na výstupu 001 je dále vyhodnocována jako hodnota kladného směru otáčení. Impuls z výstupu 47 prvního monostabilního klopného obvodu 11 je paralelně veden také na první vstup 77 prvního součinnového hradla 201 pro vyhodnocování záporného směru otáčení. Protože na druhém vstupu 78 tohoto součinnového hradla 201 je signál o hodnotě logická "0", impulsní signál se nepřenáší na výstup 002. Obdobné funkční poměry vznikají při náběžných změnách výstupních signálů 02 až 0n z rotačních snímačů. V případě záporného směru otáčení vzniká vzájemné záporné posunutí sousedních signálů z rotačních snímačů. Toto způsobuje, že po jejich vyhodnocení v inventorech monostabilních klopných obvodů a součinnových hradlech vzniká impulsní výstupní signál na napájeném výstupu 002 záporného směru otáčení. Na napájeném výstupu 001 impulsní signál nevzniká.

V případě kmitavého pohybu v poloze nebo místě otočení, kdy se mění některý vstupní signál, vytváří se vždy v okamžiku této změny impuls na odpovídajícím výstupu 001 nebo 002, který se střídá.

Výstupní signály z napájených výstupů 001 a 002 mohou být zapojeny na vyhodnocovací obvody vytvořené obousměrným čítačem v integrovaném provedení. Signál 001 je spojen se vstupem pro přičítání, signál 002 je spojen se vstupem pro odečítání. Obsah tohoto čítače představuje skutečnou hodnotu elektrické nebo technologické veličiny.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

247 659

Zapojení vstupních obvodů pro přírůstkové vyhodnocování impulsních signálů zejména pro převodníky polohy, úhlu a rychlosti otáčení, počtu otáčení, rychlostních a délkových parametrů s impulsními rotačními snímači dávajícími dvě nebo více řad amplitudově upravených a vzájemně fázově posunutých impulsních signálů, vyznačené tím, že výstup (01) od prvního rotačního impulsního snímače je zapojen jednak přímo na vstup (42) prvního monostabilního klopného obvodu (12) pro vyhodnocování záporného směru otáčení a paralelně na druhý vstup (68) součinnového hradla (10n) pro vyhodnocování náběžných změn kladného směru otáčení, na druhý vstup (92) posledního součinnového hradla (21n) pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení a paralelně přes vstup (31) prvního inventuru (1) prvního rotačního snímače, jeho výstup (34) je připojen na vstup (41) prvního monostabilního klopného obvodu (11) vyhodnocování kladného směru otáčení paralelně na druhý vstup (76) posledního součinnového hradla (11n) pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení a paralelně na druhý vstup (84) součinnového hradla (20n) pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení; výstup (02) druhého impulsního rotačního snímače je zapojen jednak přímo na vstup (44) druhého monostabilního klopného obvodu (22) pro vyhodnocování záporného směru otáčení a paralelně na druhý vstup (70) prvního součinnového hradla (111) pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení paralelně na druhý vstup (78) součinnového hradla (201) pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení, dále je výstup (02) veden na vstup (32) druhého inventuru (2) pro druhý rotační snímač, jehož výstup (35) je připojen na vstup (43) druhého monostabilního klopného obvodu (21) a paralelně na druhý vstup (62) prvního součinnového hradla (101) pro vyhodnocování náběžných změn při kladném směru otáčení a na druhý vstup (86) součinnového hradla (211) pro vyhodnocování sestupných změn při záporném směru otáčení; až výstup (0n) posledního impulsního rotačního snímače je zapojen jednak přímo na vstup (46)

posledního monostabilního klopného obvodu (n_2) pro vyhodnocování záporného směru otáčení paralelně na druhý vstup (74) posledního součinnového hradla ($11(n-1)$) a na druhý vstup (82) posledního součinnového hradla ($20(n-1)$) pro vyhodnocování sestupných změn při záporném směru otáčení, jednak na vstup (33) posledního invertoru (n) pro poslední rotační snímač, jeho výstup (36) je připojen na vstup (45) posledního monostabilního klopného obvodu (n_1) pro vyhodnocování kladného směru otáčení, paralelně na druhý vstup (66) posledního součinnového hradla ($10(n-1)$) pro vyhodnocování náběžných změn při kladném směru otáčení a na druhý vstup (90) posledního součinnového hradla ($21(n-1)$) pro vyhodnocování sestupných změn při záporném směru otáčení, výstup (47) prvního monostabilního klopného obvodu (11) pro vyhodnocování kladného směru otáčení je spojen s prvním vstupem (61) prvního součinnového hradla (101) a paralelně s prvním vstupem (77) prvního součinnového hradla (201) pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení, výstup (48) prvního monostabilního klopného obvodu (12) pro vyhodnocení záporného směru otáčení je spojen s prvním vstupem (69) prvního součinnového hradla (111) pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení a paralelně s prvním vstupem (85) součinnového hradla (211) pro vyhodnocení sestupných změn při záporném směru otáčení, výstup (49) druhého monostabilního klopného obvodu (21) je spojen s prvním vstupem (63) druhého součinnového hradla (102) pro vyhodnocování náběžných změn při kladném směru otáčení, paralelně na první vstup (79) druhého součinnového hradla (202) pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení, výstup (50) druhého monostabilního klopného obvodu (22) je spojen s prvním vstupem (71) druhého součinnového hradla (112) pro vyhodnocení sestupných změn při kladném směru otáčení a paralelně s prvním vstupem (87) druhého součinnového hradla (212) pro vyhodnocení sestupných změn při záporném směru otáčení, výstup 51 posledního monostabilního klopného obvodu (n) je spojen s prvním vstupem (67) posledního součinnového hradla ($10n$) pro vyhodnocování náběžných změn při kladném směru otáčení a paralelně na první vstup (83)

součinnového hradla ($20n$) pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení, výstup (52) posledního monostabilního klopného obvodu (n_2) je spojen s prvním vstupem (75) posledního součinnového hradla ($11n$) pro vyhodnocování sestupných změn při kladném směru otáčení a paralelně s prvním vstupem (91) posledního součinnového hradla ($21n$) pro vyhodnocování náběžných změn při záporném směru otáčení, výstupy (301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308) součinnových hradel (101 , 102 , $10(n-1)$, $10n$, 111 , 112 , $11(n-1)$, $11n$), pro vyhodnocování náběžných a sestupných změn při kladném směru otáčení jsou paralelně spojeny v jeden napájený výstup (001) kladného směru otáčení, výstupy (309, 310, 311, 312, 313, 314, 315 a 316) součinnových hradel (201 , 202 , $20(n-1)$, $20n$, 211 , 212 , $21(n-1)$, $21n$) pro vyhodnocování náběžných a sestupných změn při záporném směru otáčení jsou paralelně spojeny v jeden napájený výstup (002) záporného směru otáčení.

1 výkres

