

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 0965-87.V
(22) Přihlášeno 13 02 87

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 04 09 90

268 926

(11)

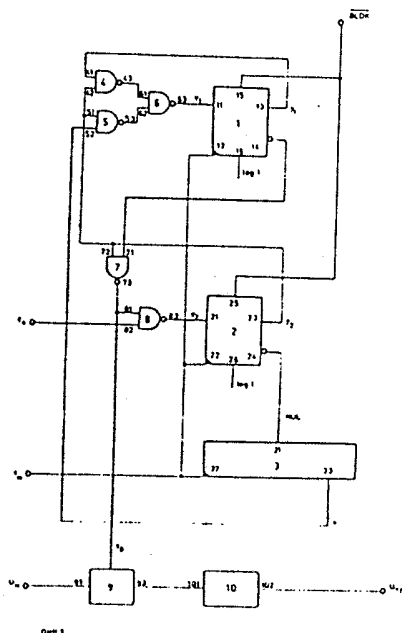
(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
G 01 R 23/06

(75)
Autor vynálezu HODER KAREL ing., BLANSKO

(54) Zapojení převodníku kmitočtu a poměru
dvou kmitočtů na stejnosměrné napětí

(57) Zapojení umožňuje měření rychlosti
nebo poměrné rychlosti. Podstata spočívá
ve využívání tvarování vstupních impulsů
o kmitočtu f_X pomocí synchronního logic-
kého automatu taktovaného hodinovými im-
pulsy o kmitočtu f_N . Stejnosměrná složka
získaných impulsů je úměrná poměru kmi-
točtu $f_X : f_N$. Zapojení je zvláště vhod-
né pro převodníky s velmi nízkou chybou
převodu.



Vynález se týká zapojení převodníku kmitočtu, popřípadě poměru dvou kmitočtů na stejnosměrné napětí, umožňující měření zejména rychlosti, popřípadě poměrné rychlosti.

Pro přesné měření kmitočtu a poměru kmitočtů se používá čítače s dobou čítání odvozenou od známého kmitočtu. Výstup je v číslicovém tvaru a nehodí se pro další zpracování analogovými přístroji, například pro zápis časového průběhu rychlosti. Dosavadní známá řešení používají pro převod kmitočtu na napětí zapojení s monostabilním klopným obvodem. Toto zapojení je zatíženo velkou chybou převodu. Zajištění vysoké přesnosti, zejména ve velkém rozsahu pracovní teploty, vede ke složitým opatřením.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny zapojením převodníku kmitočtu, sestávajícího ze synchronního logického automatu, který je tvořen dvěma klopnými obvody typu D a pěti součinnými hradly typu NAND, z čítače, ze spínače normálového napětí a z filtru typu dolnofrekvenční propusti podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že hodinové vstupy prvního a druhého klopného obvodu a čítače jsou vzájemně propojeny a tvoří první impulsní vstup (f_N). Řídicí vstup prvního klopného obvodu je spojen s výstupem třetího součinného hradla, na jehož první vstup je přiveden výstup prvního součinného hradla, jehož první vstup je spojen s výstupem prvního klopného obvodu. Na druhý vstup třetího součinného hradla je přiveden výstup druhého součinného hradla, na jehož druhý vstup je přiveden výstup naplnění čítače a na druhé vstupy prvního, druhého a čtvrtého součinného hradla je přiveden výstup druhého klopného obvodu, na jehož řídicí vstup je připojen výstup pátého součinného hradla, kterého první vstup je spojen s výstupem čtvrtého součinného hradla a současně s řídicím výstupem spínače normálového napětí. První vstup čtvrtého součinného hradla je spojen s negovaným výstupem prvního klopného obvodu a druhý vstup pátého součinného hradla je současně druhým impulsním vstupem (f_X). Negovaný výstup druhého klopného obvodu je spojen s nulovacím vstupem čítače, vstupní svorka filtru je spojena s výstupem spínače normálového napětí, na jehož pracovní vstup je připojena svorka normálového napětí, přičemž výstupní svorka filtru je současně výstupní svorkou celého převodníku. Nastavovací vstupy prvního a druhého klopného obvodu jsou připojeny na blokovací vstup BLOK a nulovací vstupy prvního a druhého klopného obvodu jsou připojeny na vstup logické jednotky.

Zapojení podle vynálezu umožňuje realizaci převodníku kmitočtu na napětí s podstatně menší chybou převodu. Zapojení neklade nároky na dobu přechodu vstupních impulsů mezi logickými stavy signálu. Zapojení dále řeší převodník poměru dvou kmitočtů na stejnosměrné napětí.

Na připojených výkresech je na obr. 1 zapojení převodníku podle vynálezu, na obr. 2 jsou časové závislosti vnitřních funkcí logického automatu a čítače a na obr. 3 je tabulka stavů a přechodu, popisující činnost logického automatu.

Hodinový vstup 12 prvního klopného obvodu 1, hodinový vstup 22 druhého klopného obvodu 2 a hodinový vstup 32 čítače 3 jsou vzájemně propojeny a tvoří první impulsní vstup f_N . Řídicí vstup 11 prvního klopného obvodu 1 je spojen s výstupem 63 třetího součinného hradla 6, na jehož první vstup 61 je přiveden výstup 43 prvního součinného hradla 4, jehož první vstup 41 je spojen s výstupem 13 prvního klopného obvodu 1. Na druhý vstup 62 třetího součinného hradla 6 je přiveden výstup 53 druhého součinného hradla 5, na jehož druhý vstup 52 je přiveden výstup naplnění 33 čítače 3. Na druhé vstupy 42, 52 a 72 prvního, druhého a čtvrtého součinného hradla 4, 5 a 7 je přiveden výstup 23 druhého klopného obvodu 2, na jehož řídicí vstup 21 je připo-

jen výstup 83 pátého součinnového hradla 8, přičemž jeho první vstup 81 je spojen s výstupem 73 čtvrtého součinnového hradla 7 a současně s řídicím výstupem 92 spínače normálového napětí 9. První vstup 71 čtvrtého součinnového hradla 7 je spojen s negovaným výstupem 14 prvního klopného obvodu 1 a druhý vstup 82 pátého součinnového hradla 8 je současně druhým impulsním vstupem f_X , negovaný výstup 24 druhého klopného obvodu 2 je spojen s nulovacím vstupem 31 čítače 3. Vstupní svorka 101 filtru 10 je spojena s výstupem 93 spínače normálového napětí 9, na jehož pracovní vstup 91 je připojena svorka normálového napětí U_N , přičemž výstupní svorka 102 filtru 10 je současně výstupní svorkou $U_{výst.}$ celého převodníku. Nastavovací vstupy 15 a 25 prvního a druhého klopného obvodu 1 a 2 jsou připojeny na blokovací vstup BLOK a nulovací vstupy 16 a 26 prvního a druhého klopného obvodu 1 a 2 jsou připojeny na log 1.

Činnost logického automatu je popsána tabulkou stavů a přechodů. Nový stav vznikne přechodem z výchozího stavu vždy pracovní hranou řídicího impulsu f_N podle logické úrovně vstupu f_X a X . Z tabulky je zřejmé, že kódování stavů je voleno tak, aby vznikl jeden vstupní impuls to délky $u \cdot \frac{1}{f_N}$, kde u je počet řídicích impulsů čítače, po jejich příchodu nastoupí funkce X , f_N je frekvence řídicího impulsu, po každém přechodu vstupní funkce X z log 0 do log 1 (počet těchto přechodů za jednu sekundu je právě kmitočet f_X , přičemž není rozhodující rychlost přechodů z log 0 do log 1 a naopak. Pracovní hranou čítače je hrana řídicích impulsů f_N opačná, než pro řízení logického automatu. Na obr. 2 se řízení logického automatu uskuteční nástupnou hranou f_N , kdežto změna stavu čítače závěrnou hranou f_N :

Výstupní funkce NUL logického automatu nastavuje počáteční stav, tj. stav 0 čítače. Počáteční stav logického automatu, a tím také nastavení činnosti převodníku zabezpečuje vstup BLOK, který nastaví stav automatu $y_1 = 1$, $y_2 = 1$. Výstupní napětí převodníku je dáno vztahem : $U_{výst.} = U_N \cdot n \cdot f_X$, $n < (\frac{f_N}{f_X} - 2)$, kde n je celé číslo, které je nastaveno detekčním obvodem naplnění čítače, U_N je normálové napětí, f_N je frekvence řídicího impulsu, f_X je frekvence přechodu z log 0 do log 1 za jednu sekundu. Předpokládá se, že přenos filtru 10 v ustáleném stavu je roven jedné, a že při sepnutí spínače 9 je na jeho výstupu 93 právě napětí U_N a při jeho rozpojení napětí je rovno nule.

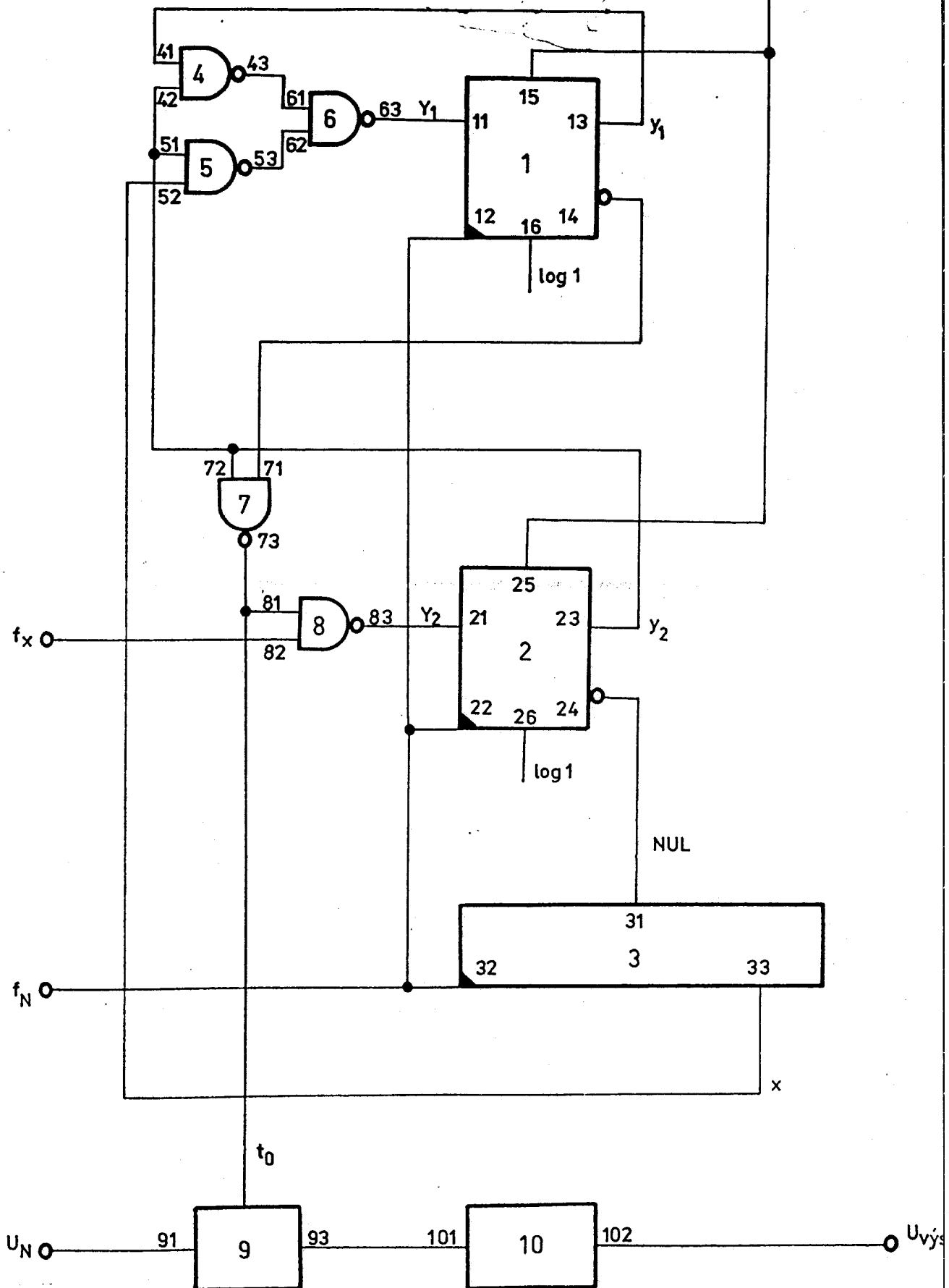
Zapojení podle vynálezu se uplatňuje zejména při měření rychlosti vozidel, je-li jako snímače použito impulsního snímače dráhy vozidla, přičemž volbou řídicích impulsů o kmitočtu f_N lze spojitě měnit měřicí rozsah.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

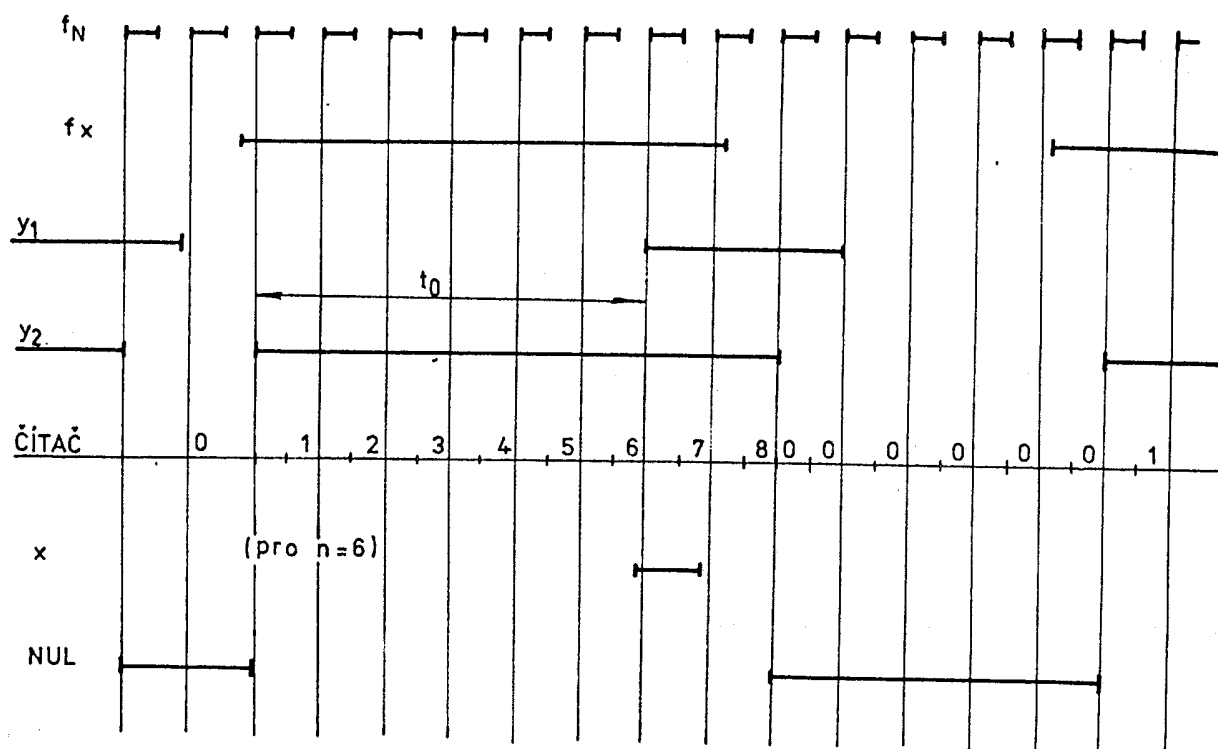
1. Zapojení převodníku kmitočtu a poměru dvou kmitočtů na stejnosměrné napětí, sestávající z synchronního logického automatu, který je tvořen dvěma klopnými obvody typu D a pěti součinnými hradly typu NAND, z čítače, ze spínače normálového napětí a z filtru typu dolnofrekvenční propusti, vyznačující se tím, že hodinový vstup (22) druhého klopného obvodu (2) a hodinový vstup (32) čítače (3) jsou vzájemně propojeny a tvoří první impulsní vstup (f_N), řídicí vstup (11) prvního klopného obvodu (1) je spojen s výstupem (63) třetího součinného hradla (6), na jehož první vstup (51) je přiveden výstup (43) prvního součinného hradla (4), jehož první vstup (41) je spojen s výstupem (13) prvního klopného obvodu (1), zatímco na druhý vstup (62) třetího součinného hradla (6) je přiveden výstup (53) druhého součinného hradla (5), na jehož druhý vstup (52) je přiveden výstup naplnění (33) čítače (3), na druhé vstupy (42, 52, 72) prvního, druhého a čtvrtého součinného hradla (4, 5, 7) je přiveden výstup (23) druhého klopného obvodu (2), na jehož řídicí vstup (21) je propojen výstup (83) pátého součinného hradla (8), přičemž jeho první vstup (81) je spojen s výstupem (73) čtvrtého součinného hradla (7) a současně s řídicím výstupem (92) spínače normálového napětí (9), první vstup (71) čtvrtého součinného hradla (7) je spojen s negovaným výstupem (14) prvního klopného obvodu (1) a druhý vstup (82) pátého součinného hradla (8) je současně druhým impulsním vstupem (f_X), negovaný výstup (24) druhého klopného obvodu (2) je spojen s nulovacím vstupem (31) čítače (3), vstupní svorka (101) filtru (10) je spojena s výstupem (93) spínače (9) normálového napětí, na jehož pracovní vstup (91) je připojena svorka (U_N) normálového napětí, přičemž svorka (102) filtru (10) je současně výstupní svorkou (U_{VYST}) celého převodníku.
2. Zapojení převodníku podle bodu 1, vyznačující se tím, že nastavovací vstupy (15, 25) prvního a druhého klopného obvodu (1, 2) jsou připojeny na blokovací vstup (BLOK) a nulovací vstupy (16, 26) prvního a druhého klopného obvodu (1, 2) jsou připojeny na vstup logické jednotky (log 1).

CS 268 926 B1

BLOK



CS 268 926 B1



OBR.2

	VÝCHOZÍ STAV		NOVÝ STAV								VÝSTUP	
	y_1	y_2	Y_1	Y_2	Y_1	Y_2	Y_1	Y_2	Y_1	Y_2	t_0	NUL
BLOK →	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
VSTUP:	f_x		0		0		1		1			
	x		0		1		1		0			

OBR.3