



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 708

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 12 77
(21) PV 9107-77

(51) Int. Cl. A 61 B 5/04

(40) Zveřejněno 30 05 80
(45) Vydáno 01 01 84

(75)

Autor vynálezu HÁN PAVEL ing.CSc., BRNO

(54)

Zapojení automatického elektronického přepínače sekvencí svodů,
zejména vícekanálových elektrokardiografických přístrojů

1

Předmětem vynálezu je zapojení automatického přepínače sekvencí svodů, zejména vícekanálových elektrokardiografických přístrojů.

Zapojení přepínače svodů je ve své podstatě sekvenční logický obvod sloužící k bezkontaktnímu přepínání sekvencí svodů, zejména vícekanálových elektrokardiografických přístrojů v automatickém režimu práce například spolupráce s počítačem a podobně. Převážná většina elektrokardiografických přístrojů v současné době užívá pro přepínání sekvencí svodů mechanických přepínačů-voličů svodů. Vzhledem k manuální obsluze znemožňují tyto voliče automatizaci provozu elektrokardiografických přístrojů. Rozvoj nových metodik elektrokardiografických vyšetření, zejména pak přechod na bázi výpočetní techniky vyžaduje přístup povolů počítače do elektrokardiografického přístroje a to v oblasti voliče svodů. Manuální voliče tento přístup neumožňují. Pro archivaci elektrokardiografických záznamů je nutné tyto automaticky formátovat popřípadě označovat, což opět přístroje s manuálním voličem neumožňují. Navíc protože jde o mechanické přepínače, jsou tyto voliče svodů relativně exponované a tudíž poruchové.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení automatického elektronického přepínače sekvencí svodů, zejména vícekanálových elektrokardiografických přístrojů, jehož podstata spočívá v tom, že generátor hodinového kmitočtu má výstup připojen jednak na vstup

hradla hodinového kmitočtu a jednak na jeden ze vstupů čítače předběhu a doběhu motoru, který má jeden z výstupů připojen na jeden ze vstupů klopného obvodu řízení hradla hodinového kmitočtu a druhý výstup připojen na jeden ze vstupů dekodéru délky předběhu, který má výstup připojen jednak na vstup čítače mezisekvencí, spojený svými výstupy přes dekodér mezisekvencí s jedním ze vstupů panelu indikace průběhu cyklu, jednak na vstup čítače sekvencí, spojený svými výstupy přes dekodér sekvencí s jedním ze vstupů panelu indikace průběhu cyklu, a jednak na vstup čítače předběhu a doběhu motoru, spojený svými výstupy přes dekodér předběhu motoru, dekodér doběhu motoru a klopný obvod řízení motoru s jedním ze vstupů panelu indikace průběhu cyklu, přičemž výstup hradla hodinového kmitočtu je spojen se vstupem čítače mezisekvencí, připojeným jednak na vstup monostabilního multivibrátoru spoždění, který má vstup připojen na vstup čítače sekvencí a jednak na vstup bloku předvolby cyklu, spojený svými vstupy jednak s čítačem mezisekvencí a jednak s čítačem předběhu a doběhu motoru, připojeným přes hradlo přípravy k cyklu na vstup klopného obvodu řízení hradla hodinového kmitočtu se vstupem dekodéru předběhu motoru, dekodérem doběhu motoru a klopným obvodem řízení motoru, přičemž hradlo přípravy k cyklu má připojen vstup na jeden ze vstupů panelu indikace průběhu cyklu.

Výhodou zapojení podle vynálezu je odstranění mechanických přepínačů-voličů a tedy i možnost automatizace provozu elektrokardiografických přístrojů, zvýšení spolehlivosti provozu elektrokardiografu, možnost spojení s případnou výpočetní technikou, snadnost formátování záznamů elektrokardiografu (to je záznam každého vyšetření elektrokardiografem má konstantní délku s identifikací svodů a podobně) a v neposlední řadě zvýšení komfortu a zjednodušení obsluhy zdravotnického personálu.

Příklad zapojení podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde na obr. 1 je nakresleno blokové schéma zapojení, na obr. 2 symbolické časové průběhy napětí na výstupech a na obr. 3 detailní zapojení.

Zapojení podle vynálezu, sestávající z generátoru 1 hodinového kmitočtu, který má jeden ze vstupů spojen s prvním vstupem hradla 2 hodinového kmitočtu, jenž má druhý vstup připojen jednak na výstup prvního hradla 21 klopného obvodu 13 řízení hradla hodinového kmitočtu a jednak na druhé hradlo 22 klopného obvodu 13 řízení hradla hodinového kmitočtu, přičemž jeden ze vstupů prvního hradla 21 klopného obvodu 13 řízení hradla hodinového kmitočtu je spojen s přepínačem 80 časování předběhu motoru zapojeným v sérii s tlačítkem 79 start cyklu, a druhý vstup je spojen přes druhé hradlo 22 klopného obvodu 13 řízení hradla hodinového kmitočtu jednak s časovacím odporem 23 přes časovací kondenzátor 24 na zem, jednak na emitor spínacího tranzistoru 25, který má kolektor připojen na zem a bázi zapojenou mezi časovací odpor 23 a časovací kondenzátor 24, jednak přes derivační kondenzátor 73 s výstupem prvního hradla 69 dekodéru 8 sekvencí a jednak přes derivační odpor 74 na zem. Přičemž výstup hradla 2 hodinového kmitočtu je spojen jednak se vstupem třetího hradla 31 dekodéru 7 mezisekvencí, které má výstup připojen na panel 15 indikace průběhu cyklu a jednak s prvním vstupem A čítače 3 mezisekvencí, jehož vý-

stupy jsou popřípadě připojeny přes druhý invertor 36 dekodéru 7 mezisekvencí a čtvrtý invertor 44 až šestý invertor 46 dekodéru 7 mezisekvencí k jednotlivým vstupům prvního hradla 28, které má výstup připojen na panel 15 indikace průběhu cyklu, druhého hradla 29, které má výstup připojen na panel 15 indikace průběhu cyklu, čtvrtého hradla 35 a pátého hradla 37 dekodéru 7 mezisekvencí spojených se vstupy prvního invertoru 30, třetího invertoru 38, sedmého invertoru 50, jehož výstup je připojen na panel 15 indikace průběhu cyklu a osmého invertoru 52 dekodéru 7 mezisekvencí a současně se vstupy třetího hradla 31, šestého hradla 39, sedmého hradla 47 až devátého hradla 49 dekodéru 7 mezisekvencí. Šestý invertor 46 dekodéru 7 mezisekvencí je připojen jednak na přepínač 76 délky sekvencí a jednak na vstup A čítače 5 sekvencí, který má výstupy popřípadě spojeny přes první invertor 65 až čtvrtý invertor 68 dekodéru 8 sekvencí na vstupy prvního hradla 69 až čtvrtého hradla 72 a pátého hradla 75 dekodéru 8 sekvencí a současně s desátým hradlem 51 dekodéru 7 mezisekvencí, přičemž výstupy druhého hradla 70 až čtvrtého hradla 72 a pátého hradla 75 jsou spojeny se vstupy šestého hradla 53 dekodéru 8 sekvencí, které má výstup připojen na panel 15 indikace průběhu cyklu, popřípadě jsou napojeny přímo na panel 15 indikace průběhu cyklu. Výstup první sekce čítače 5 sekvencí je spojen přes přepínač 76 délky cyklu zapojený v sérii s přepínačem 77 diagnostického programu na jeden ze vstupů prvního hradla 58 klopného obvodu monostabilního multivibrátoru 4 zpoždění, které má výstup spojen jednak se vstupem druhého hradla 62 klopného obvodu monostabilního multivibrátoru 4 zpoždění a jednak přes první invertor 59 monostabilního multivibrátoru 4 zpoždění, jednak přes první odpor 54 monostabilního multivibrátoru 4 zpoždění na kladný potenciál, jednak přes kondenzátor 60 monostabilního multivibrátoru 4 zpoždění, jednak na třetí odpor 56 monostabilního multivibrátoru 4 zpoždění v sérii s druhým odporem 55 monostabilního multivibrátoru 4 zpoždění na kladný potenciál a jednak na bázi tranzistoru 61 monostabilního multivibrátoru 4 zpoždění, který má emitor připojen na zem a kolektor spojený přes čtvrtý odpor 57 monostabilního multivibrátoru 4 zpoždění na kladný potenciál a jednak na jeden ze vstupů druhého hradla 62 klopného obvodu monostabilního multivibrátoru 4 zpoždění na jehož výstup je připojen druhý invertor 63 monostabilního multivibrátoru 4 zpoždění, který má výstup připojen na jeden ze vstupů čítače 5 sekvencí. Druhý výstup generátoru 1 hodinového kmitočtu je spojen přes čítač 6 předběhu a doběhu motoru sestávající z čítače 34 vyšších bitů a čítače 42 nižších bitů, přes přepínač 81 doběhu motoru jednak s hradlem 82 doběhu motoru, které má výstup připojen na jeden ze vstupů druhého hradla 85 klopného obvodu 11 řízení motoru a jednak na jeden ze vstupů hradla 16 přípravy k cyklu, které má výstup připojen na panel 15 indikace průběhu cyklu. Přepínač 80 předběhu motoru bloku 12 předvolby cyklu je připojen jednak na výstup prvního hradla 32 dekodéru 14 délky předběhu, které má první vstup spojen s čítačem 42 nižších bitů a druhý vstup spojen s jedním ze vstupů druhého hradla 33 dekodéru 14 předběhu motoru, které má výstup spojen jednak s jedním ze vstupů čítače 34 vyšších bitů, jednak s čítačem 42 nižších bitů a jednak s jedním ze vstupů dekodéru 2 předběhu motoru, jehož výstup je spojen s jedním ze vstupů druhého hradla 33

dekodéru 14 délky předběhu. Druhý vstup dekodéru 2 předběhu motoru je spojen jednak s vstupem pátého hradla 75 dekodéru 8 sekvencí a jednak se vstupem prvního hradla 40 dekodéru 10 doběhu motoru, které má výstup připojen na jeden ze vstupů druhého hradla 41 dekodéru 10 doběhu motoru, které má druhý vstup připojen na tlačítko 78 ukončení cyklu. Přitom přepínač 80 předběhu motoru je spojen přes kondenzátor 83 řízení motoru s jedním ze vstupů prvního hradla 84 klopného obvodu 11 řízení motoru.

Funkce shora popsaného zapojení je následující: po připojení napájecích napětí k obvodu se v klopném obvodu 13 řízení hradla hodinového kmtočtu automaticky generuje impuls, který vynuluje čítač 2 mezisekvencí, čítač 2 sekvencí a čítač 6 předběhu a doběhu motoru. Tím je obvod připraven k činnosti a čeká na spouštěcí impuls, který se generuje na výstupu 86 přepínače 80 předběhu motoru, přičemž tento spouštěcí impuls přichází do klopného obvodu 13 řízení hradla hodinového kmtočtu. Před aktivací cyklu spouštěcím impulsem lze obvod naprogramovat předvolením parametrů v bloku 12 předvolby cyklu. V této fázi to je před započítáním cyklu je aktivován jednak impuls přípravy, který se generuje na výstupu 97 hradla 16 přípravy k cyklu, jednak na vstupu 100 hradla přípravy k cyklu se generuje současně impuls negace přípravy k cyklu a jednak na výstupu 90 šestého hradla 53 dekodéru 8 sekvencí se generuje impuls nulové sekvence. Půjde-li nyní na vstup klopného obvodu 13 řízení hradla hodinového kmtočtu aktivací povel spouštěcího impulsu, generuje tento obvod na výstupu 87 prvního hradla 21 klopného obvodu 13 řízení hradla hodinového kmtočtu impuls trvání cyklu, který otevře hradlo 2 hodinového kmtočtu. Impulsy z generátoru 1 hodinového kmtočtu přichází na vstup hradla 2 hodinového kmtočtu generují na jeho výstupu 88 impulsy hodinového kmtočtu, jenž přichází jednak na vstup A čítače 2 mezisekvencí a jednak na jeden ze vstupů třetího hradla 31 dekodéru 7 mezisekvencí. Současně spouštěcí impuls aktivuje přes dekodér 2 předběhu motoru pomocí impulsu běhu motoru vznikajícího na výstupu 98 druhého hradla 85 klopného obvodu 11 řízení motoru, motor pro posun záznamového média elektrokardiografického přístroje. Impulsy hodinového kmtočtu přicházejí na vstup čítače 2 mezisekvencí a postupně mění jeho stav. Dekodér 7 mezisekvencí zpracuje okamžitý stav čítače 2 mezisekvencí, přičemž na výstupu 91 prvního hradla 28 dekodéru 7 mezisekvencí generuje se impuls značky, na výstupu 101 druhého hradla 29 dekodéru 7 mezisekvencí se generuje impuls negace kalibrace, na výstupu 90 třetího hradla 31 dekodéru 7 mezisekvencí se generuje impuls kalibrace, na výstupu 99 devátého hradla 49 dekodéru 7 mezisekvencí se generuje impuls negace rychlostartu a na výstupu 89 sedmého invertoru 50 dekodéru 7 mezisekvencí se generuje impuls rychlostartu, ve sledu přicházejících impulsů hodinového kmtočtu viz obr. 2. Impuls z výstupu čítače 2 mezisekvencí je veden na monostabilní multivibrátor 4 spoždění. Účelem tohoto monostabilního multivibrátoru 4 spoždění je vhodným spožděním výstupního impulsu z čítače 2 mezisekvencí časovat aktivaci impulsu rychlostartu tak, aby tento impuls začal dříve než dojde k přepnutí sekvencí a skončil za definovanou dobu po přepnutí sekvencí svoďů. Toto opatření tudíž blokuje záznamové zařízení elektrokardiografického přístroje po dobu přechodových jevů vznikajících v souvislosti s přepínáním sekvencí svoďů.

Z monostabilního multivibrátoru 4 spoždění je impuls dále veden na vstup čítače 5 sekvencí, jehož jednotlivé výstupy vedou do dekodéru 8 sekvencí. Dekodér 8 sekvencí zpracovává okamžitý stav čítače 5 sekvencí tak, že generuje na výstupu 92 šestého hradla 23 dekodéru 8 sekvencí impuls nulové sekvence, na výstupu 93 druhého hradla 70 dekodéru 8 sekvencí impuls první sekvence, na výstupu 94 třetího hradla 71 dekodéru 8 sekvencí impuls druhé sekvence, na výstupu 95 čtvrtého hradla 72 dekodéru 8 sekvencí impuls třetí sekvence a na výstupu 96 pátého hradla 75 dekodéru 8 sekvencí impuls čtvrté sekvence viz obr. 2. Výstupní impuls z čítače 5 sekvencí je veden na vstup čítače 6 předběhu a doběhu motoru, jehož jednotlivé výstupy vedou do dekodéru 2 předběhu motoru, dekodéru 10 doběhu motoru a do klopného obvodu 11 řízení motoru. Účelem těchto obvodů je, zajistit před začátkem automatického cyklu rozběh a po skončení cyklu pak zastavení motoru pohonu záznamového média elektrokardiografického přístroje. Výstupní impuls z čítače 6 předběhu a doběhu motoru vede na vstup hradla 16 přípravy k cyklu. Toto hradlo 16 přípravy k cyklu generuje impuls ukončení cyklu pro klopný obvod 13 řízení hradla hodinového kmitočtu a současně generuje impuls přípravy umožňující opětovné spuštění cyklu. Je-li zapotřebí v průběhu automatického cyklu z jakýchkoliv důvodů tento cyklus přerušit a začít znovu, lze to udělat prostřednictvím povelu konec cyklu, který generuje na svém výstupu 102 tlačítko 78 ukončení cyklu. Tento povel aktivuje dekodér 14 délky předběhu. Po jeho skončení je obvod ve výchozím režimu, to je čítač 3 mezisekvencí, čítač 5 sekvencí a čítač 6 předběhu a doběhu motoru jsou vynulovány, motor je zastaven a jsou aktivovány impuls nulové sekvence a impuls přípravy, tudíž lze znovu aktivovat automatický cyklus spouštěcím impulsem klopného obvodu 13 řízení hradla hodinového kmitočtu. Blok 12 předvolby cyklu slouží jak bylo uvedeno k nastavení parametrů automatického cyklu, zejména počtu sekvencí (v závislosti na počtu kanálů elektrokardiografického přístroje), časováni sekvencí například doby rozběhu motoru registračního zařízení, doby doběhu motoru po skončení automatického cyklu, doby trvání impulsu testování citlivosti a podobně. Blok 12 předvolby cyklu dále umožňuje současně naprogramovat i servisní respektive testovací program určený k údržbě zařízení. Obvody panelu 15 indikace průběhu cyklu obsahují prvky pro zobrazení průběhu automatického cyklu.

Toto zapojení lze použít pro přístroje výhradně charakteru práce podobné automatickému režimu vícekanálových elektrokardiografů.

P Ř E D M Ě T V Ý N Á L E Z U

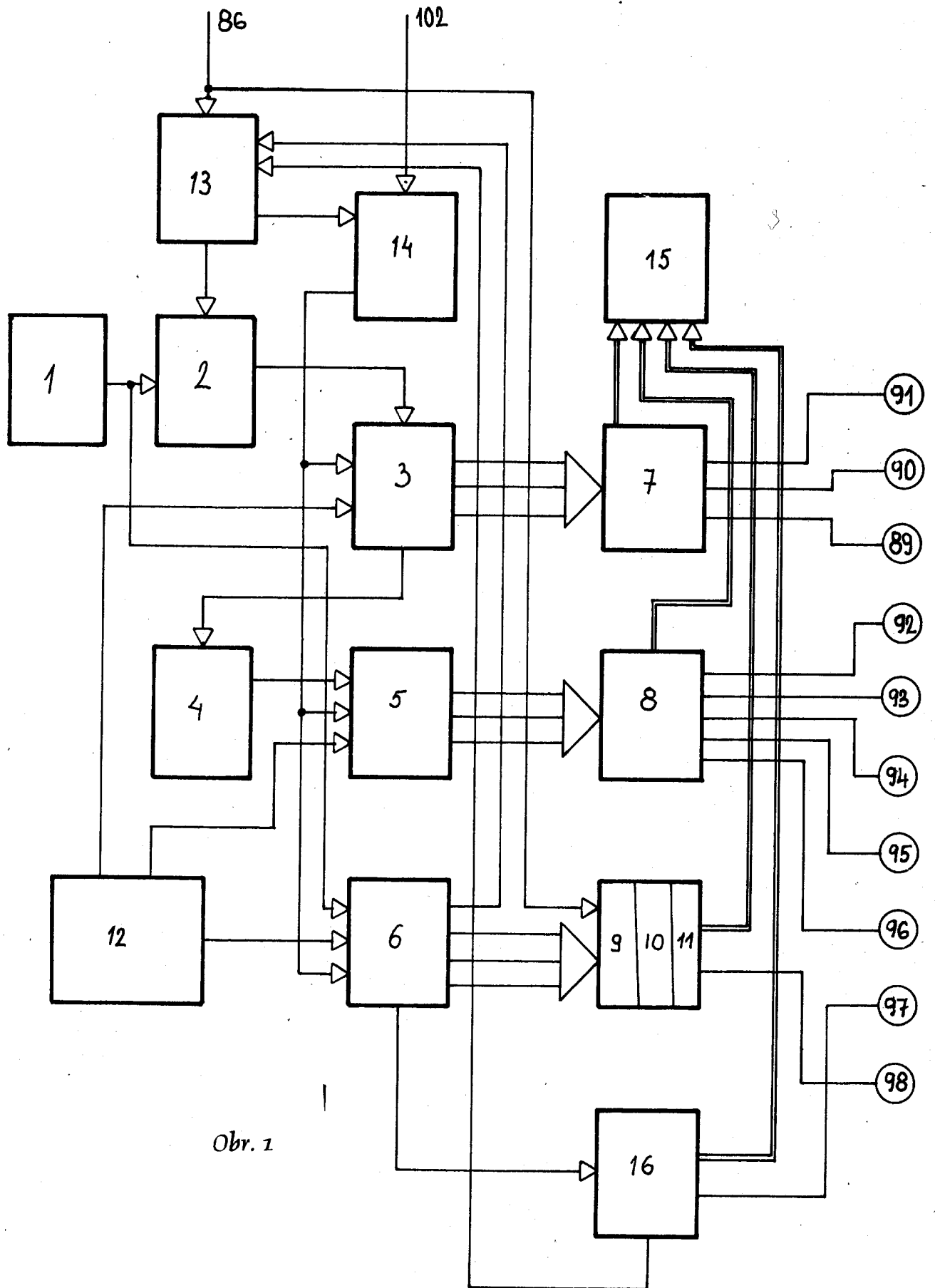
1. Zapojení automatického přepínače sekvencí svodů, zejména vícekanálových elektrokardiografických přístrojů, vyznačené tím, že generátor (1) hodinového kmitočtu má výstup připojen jednak na vstup hradla (2) hodinového kmitočtu a jednak na jeden ze vstupů čítače (6) předběhu a doběhu motoru, který má jeden z výstupů připojen na jeden ze vstupů klopného obvodu (13) řízení hradla hodinového kmitočtu, jehož výstup je připojen na vstup hradla (2) hodinového kmitočtu a druhý výstup připojen na jeden ze vstupů dekodéru (14) délky předběhu, který má výstup připojen jednak na vstup čítače

(3) mezisekvencí, spojený svými výstupy přes dekodér (7) mezisekvencí s jedním ze vstupů panelu (15) indikace průběhu cyklu, jednak na vstup čítače (5) sekvencí, spojený svými výstupy přes dekodér (8) sekvencí s jedním ze vstupů panelu (15) indikace průběhu cyklu, a jednak na vstup čítače (6) předběhu a doběhu motoru, spojený svými výstupy přes dekodér (9) předběhu motoru, dekodér (10) doběhu motoru a klopný obvod (11) řízení motoru s jedním ze vstupů panelu (15) indikace průběhu cyklu, přičemž výstup hradla (2) hodinového kmitočtu je spojen se vstupem čítače (3) mezisekvencí, připojeným jednak na vstup monostabilního multivibrátoru (4) spoždění, který má vstup připojen na vstup čítače (5) sekvencí a jednak na vstup bloku (12) předvolby cyklu, spojený svými vstupy jednak s čítačem (3) mezisekvencí a jednak s čítačem (6) předběhu a doběhu motoru, připojeným přes hradlo (16) přípravy k cyklu na vstup klopného obvodu (13) řízení hradla hodinového kmitočtu spojeným se vstupem dekodéru (9) předběhu motoru, dekodérem (10) doběhu motoru a klopným obvodem (11) řízení motoru, přičemž hradlo (16) přípravy k cyklu má připojen vstup na jeden ze vstupů panelu (15) indikace průběhu cyklu.

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že hradlo (2) hodinového kmitočtu má druhý vstup připojen jednak na výstup prvního hradla (21) klopného obvodu (13) řízení hradla hodinového kmitočtu a jednak na druhé hradlo (22) klopného obvodu (13) řízení hradla hodinového kmitočtu, přičemž jeden ze vstupů prvního hradla (21) klopného obvodu (13) řízení hradla hodinového kmitočtu je spojen s přepínačem (80) časování předběhu zapojeným v serií s tlačítkem (79) start cyklu, a druhý vstup je spojen přes druhé hradlo (22) klopného obvodu (13) řízení hradla hodinového kmitočtu jednak s časovacím odporem (23) přes časovací kondenzátor (24) na zem, jednak na emitor spínacího tranzistoru (25), který má kolektor připojen na zem a bázi zapojenu mezi časovací odpor (23) a časovací kondenzátor (24), jednak přes derivační kondenzátor (73) s výstupem prvního hradla (69) dekodéru (8) sekvencí a jednak přes derivační odpor (74) na zem.
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že hradlo (2) hodinového kmitočtu je spojeno jednak s třetím hradlem (31) dekodéru (7) mezisekvencí a jednak s prvním vstupem (A) čítače (3) mezisekvencí, jehož výstupy jsou popřípadě připojeny přes druhý inverter (36) dekodéru (7) mezisekvencí a čtvrtý inverter (44) až šestý inverter (46) dekodéru (7) mezisekvencí k jednotlivým vstupům prvního hradla (28), druhého hradla (29), čtvrtého hradla (35) a pátého hradla (37) dekodéru mezisekvencí spojených se vstupy prvního invertoru (30), třetího invertoru (38), sedmého invertoru (50) a osmého invertoru (52) dekodéru (7) mezisekvencí a současně se vstupy stíhacího hradla (31), šestého hradla (39), sedmého hradla (47) až devátého hradla (49) dekodéru (7) mezisekvencí.
4. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že šestý inverter (46) dekodéru (7) mezisekvencí je připojen jednak na přepínač (76) délky sekvencí a jednak na vstup (A) čítače

(5) sekvencí, který má výstupy popřípadě připojeny přes první inventar (65) až čtvrtý inventar (68) dekodéru (8) sekvencí na vstupy prvního hradla (69) až čtvrtého hradla (75) dekodéru (8) sekvencí, a současně s desátým hradlem (51) dekodéru (7) mezisekvencí, přičemž výstupy druhého hradla (70) až čtvrtého hradla (72) a pátého hradla (75) jsou spojeny se vstupy šestého hradla (53) dekodéru (8) sekvencí.

3 výkresy



Obr. 1

