



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217 071

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 04 80
(21) PV 28 07-80

(51) Int. Cl.³

G 01 R 13/32

(40) Zveřejněno 31 07 81
(45) Vydáno 01 07 84

(75)

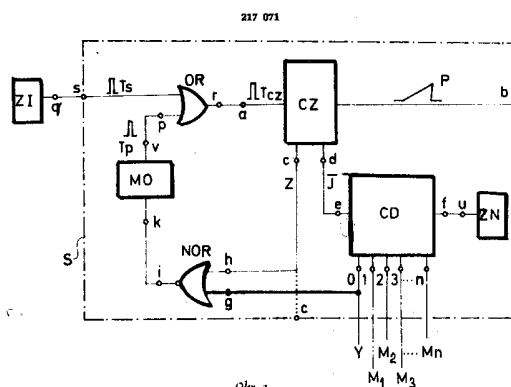
Autor vynálezu STÁREK JAROSLAV ing., PRAHA

NAJMAN JIŘÍ ing., ÚVALY

(54) Zapojení sekvenční logické soustavy pro spouštění přídatných odběhů časové základny osciloskopu

Sekvenční logická soustava pro spouštění přídatných odběhů časové základny osciloskopu je vhodná zejména pro povelovou část zaváděče měrných úrovní pro měření metodou měrných linií, především pro signály se střídou $1:(n+2)$ a nižší, například $1:(n+100)$ kde n je počet zobrazených měrných linií. Typickým příkladem takovýchto signálů jsou signály měřicích řádků v televizní technice.

Sekvenční logická soustava se skládá z čítače s dekodérem o $(n+1)$ stavech a z jím řízeného logického bloku. Soustava vytváří přídatné spouštěcí impulsy časové základny odvozené od koncové hrany impulsu zádrže časové základny tak, aby po prvním odběhu, který je synchronizován měřeným průběhem a který zároveň měřený průběh zobrazuje, následovalo v nejkratším možném čase daném délkou časové základny a délkou její zádrže dalších n přídatných odběhů časové základny, během nichž se zobrazují měrné linie.



Obr. 1

Vynález se týká zapojení sekvenční logické soustavy pro spouštění přídatných odběhů časové základny osciloskopu při měření okamžitých hodnot analogových průběhů osciloskopem metodou měrných linií.

Desud se pro měření okamžitých hodnot analogových průběhů osciloskopem metodou měrných linií používá buď asynchronního nebo synchronního vkládání měrných úrovní, vzhledem k měřenému průběhu.

Při synchronním vkládání měrných linií přepíná zaváděč do vertikálního traktu osciloskopu postupně měřený signál a měrné linie synchronně s chodem časové základny, která je spouštěna měřeným signálem. Synchronně se signálem se tudíž spouští i ty odběhy časové základny osciloskopu, během nichž se zavádí měrné úrovně a kreslí se jejich obrazy, to je měrné linie.

Při asynchronním vkládání měrných úrovní přepíná zaváděč do vertikálního traktu osciloskopu nezávislým pevným kmitočtem postupně měřený signál a měrné úrovně. Zavádění měrných úrovní je tudíž vzhledem k měřenému signálu, a tudíž i vzhledem k chodu časové základny osciloskopu, asynchronní. Časová základna osciloskopu ovšem i v tomto případě odbíhá synchronně se signálem. Při asynchronním vkládání ruší v osciloskopickém zobrazení přechodové jevy během přepínání zaváděče mezi jednotlivými měrnými liniemi a měřeným signálem. Relativní četnost tohoto rušení lze poněkud potlačit tak, že doby zavádění jednotlivých měrných úrovní a měřeného signálu se zvolí značně delší než doba odběhu časové základny osciloskopu. To však může způsobit značnou nevyrovnanost jasu osciloskopického obrazu, vzhledem k jasu měrných linií, zvláště v případě signálů s velkou střídou a opakovacím kmitočtu blízkým kmitočtu přepínání zaváděče.

V případě měření na signálech s extrémně nízkou střídou, jako například při sledování měřicích řádků televizního signálu, kdy střída dosahuje hodnot 1:625 a nižších, dochází při synchronním i asynchronním vkládání měrných úrovní k poklesu dosažitelného jasu zobrazení měřeného signálu, popřípadě i k jeho blikání, neboť střída zobrazení signálu bude ještě nižší než je vlastní střída signálu, neboť v době jeho přítomnosti se někdy zobrazuje i některá měrná linie.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení sekvenční logické soustavy pro spouštění přídatných odběhů časové základny osciloskopu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že v základním systému je výstup negovaného jasového impulsu časové základny osciloskopu připojen k hodinovému vstupu čítače s dekodérem, který má $n+1$ stavů převedených na výstupech na kód 1 z $(n+1)$, přičemž jeho výstup odpovídající nulovému stavu čítače s dekodérem je připojen k prvnímu vstupu členu negovaného logického součtu, zatímco k druhému vstupu členu negovaného logického součtu je připojen výstup impulsů zádrže časové základny osciloskopu a výstup členu negovaného logického součtu je připojen na spouštěcí vstup monostabilního obvodu, jehož výstup je připojen na druhý vstup členu logického součtu, přičemž první vstup členu logického součtu je připojen k výstupu externího zdroje spouštěcích impulsů a výstup členu logického součtu je propojen se vstupem spouštěcích impulsů časové základny osciloskopu, která má výstup spouštěného analogového průběhu.

V základním systému je k nulovacímu vstupu čítače s dekodérem připojen výstup zdroje nulovacích signálů.

K prvnímu vstupu členu logického součtu, který je součástí základního systému, je připojen výstup předřazeného monostabilního obvodu, jehož spouštěcí vstup je spojen s výstupem externího zdroje synchronizačních signálů.

První vstup členu logického součtu, který je součástí základního systému, je připojen k výstupu bistabilního obvodu, jehož hodinový vstup je spojen s výstupem externího zdroje synchronizačních signálů, přičemž k nulovacímu vstupu bistabilního obvodu je připojen výstup impulsů zádrže časové základny osciloskopu, která je součástí základního systému.

Výhodou zapojení sekvenční logické soustavy s časovou základnou osciloskopu podle vynálezu je skutečnost, že umožňuje dosažení maximálního jasu osciloskopického zobrazení dosažitelného při měření metodou měrných linií. Zobrazení sady měrných linií proběhne nejrychlejším možným způsobem. Přitom se pro zobrazení měrných linií využívá i časového intervalu mezilehlého dvěma bezprostředně následujícím dobám výskytu měrného signálu, to je intervalu, kterého nelze pro zobrazování měřeného signálu využít a který také při dosavadních zapojeních a způsobech měření využít není. V případě, kdy mezidobí výskytu signálu je tak dlouhé, že v něm lze zobrazit celou sadu měrných linií, nedochází k poklesu jasu obrazu měřeného průběhu vůči případu bez zobrazování měrných linií, to je v základním provozu osciloskopu se spouštěnou časovou základnou.

Při těchto měřeních, kdy se opakovací kmitočet výskytu signálu blíží kritickému kmitočtu blikání, umožňuje zapojení podle vynálezu snížení subjektivně vnímaného blikání obrazu a popřípadě jeho potlačení. Při měření na signálech s nízkou střídou se jas zobrazení měřeného signálu oproti dosavadnímu stavu techniky zvyšuje. Další výhodou zapojení podle vynálezu je, že jas obrazu měřeného signálu a jas měrných linií se navzájem vyrovnává na rozdíl od případů s asynchronním vkládáním měrných linií a odpadá rušení asynchronními přechodovými průběhy, neboť povelové signály řídí přepínání zaváděče tak, aby proběhlo při zpětném běhu časové základny osciloskopu a zádrže, kdy je obrazovka zhasnuta.

Zapojení sekvenční logické soustavy pro spouštění přídatných odběhů časové základny osciloskopu bude následovně blíže popsáno v příkladném provedení s pomocí vyobrazení, kde obr. 1 znázorňuje základní zapojení soustavy, obr. 2 znázorňuje časový diagram podle základního zapojení soustavy na obr. 1, obr. 3 znázorňuje variantní zapojení s předřazeným monostabilním obvodem, obr. 4 znázorňuje časový diagram podle zapojení na obr. 3, obr. 5 znázorňuje druhé variantní zapojení s předřazeným bistabilním obvodem a obr. 6 znázorňuje časový diagram podle zapojení na obr. 5.

Základní systém S podle obr. 1 se skládá z časové základny CZ osciloskopu, čítače s dekodérem CD, logického členu NOR, monostabilního obvodu MO, logického členu OR a zdroje ZN nulovacích impulsů. Logické členy OR a NOR jsou dvouvstupové. Činnost základního systému S je odezvou na signály ze zdroje ZI jehlovitých impulsů, např. synchronizační obvody osciloskopu, popřípadě na signály ze zdroje ZN nulovacích signálů, např. obvody volby zobrazení osciloskopu. Zdroj ZI jehlovitých impulsů Is není součástí základního systému S.

Časovou základnu CZ osciloskopu znázorňuje blok s jedním logickým vstupem a pro spouštěcí impulsy Toz časové základny CZ osciloskopu, jedním analogovým výstupem b pilového průběhu P a dvěma logickými vstupy, z nichž jeden je výstup c impulsů zádrže Z časové základny CZ a druhý je výstup d negovaného jasového impulsu J časové základny CZ osciloskopu.

Čítač s dekodérem CD znázorňuje blok s dvěma logickými vstupy e, f, a $(n+1)$ logickými výstupy Q, 1, 2, 3, ..., n. Čítač s dekodérem CD má $(n+1)$ stavů převedených na jeho výstupech Q; 1; 2; na kód z $(n+1)$. Stav čítače se mění při přechodu logického signálu na jeho vstupu e hodinových impulsů ze stavu log 0 do log 1. Stav čítače lze nastavit na nulu signálem na jeho nulovacím vstupu f.

Monostabilní obvod MO má výstup v jehlovitých impulsů TP, které vytváří v okamžiku přechodu logického signálu na jeho spouštěcím vstupu k ze stavu log 0 do stavu log 1.

Podle obr. 1 je v základním systému S připojen čítač s dekodérem CD hodinovým vstupem e k výstupu d negovaného jasového impulsu J časové základny CZ osciloskopu. Nultý výstup Q čítače s dekodérem CD, který odpovídá jeho nulovému stavu, je připojen na první vstup g členu negovaného logického součtu NOR. Na nulovací vstup f čítače s dekodérem CD je připojen výstup u zdroje ZN nulovacích signálů. Na druhý vstup h členu negovaného logického součtu NOR je připojen výstup c impulsů zádrže Z časové základny CZ. Výstup i členu negovaného logického součtu NOR je spojen se spouštěcím vstupem k monostabilního obvodu MO a výstup v monostabilního obvodu MO, pro generaci jehlovitého impulsu TP je připojen ke druhému vstupu p logického členu OR. První vstup a logického členu OR je připojen na výstup a zdroje ZI jehlovitých spouštěcích impulsů Ts, který není součástí základního systému S. Výstup r členu OR logického součtu je spojen se vstupem a spouštěcích impulsů Tcz časové základny CZ osciloskopu. Základní systém S má výstup b časové základny CZ pro sérii analogových průběhů P. Jednotlivým průběhům P této série jsou na výstupech Q, 1, 2, ..., n čítače s dekodérem CD jednoznačně přiřazeny vstupy povelových signálů Y, M1, M2, M3, ..., Mn.

Pro vysvětlení funkce základního systému S podle obr. 1 se předpokládá, že veškeré logické signály jsou v kladné logice a že je zvolen provoz pro zobrazení měrných linií, kdy nulovací vstup f čítače s dekodérem CD není aktivován z výstupu u zdroje ZN nulovacích signálů a základní systém S je ve výchozím stavu, kdy vyčkává příchod spouštěcího impulsu Ts spjatého s měřeným signálem. Tehdy je čítač s dekodérem CD v nulovém stavu a na jeho nultém výstupu Q je povelový signál Y ve stavu log 1, přičemž na ostatních výstupech 1, 2, ..., n jsou všechny povelové signály M1, M2, ..., Mn logických nulových signálů Y slouží k zavádění měřeného signálu do vertikálního traktu osciloskopu, který na výkresech není znázorněn a ostatní povelové signály M1, M2, ..., Mn slouží k zavádění první až n -té měrné úrovně do vertikálního traktu osciloskopu.

Podle časového diagramu na obr. 2 odpovídajícímu zapojení podle obr. 1 spouští jehlovitý impuls Ts svým přechodem ze stavu log 0 do stavu log 1 činnost systému S. Impuls Ts prochází z výstupu a zdroje ZI synchronizačních impulsů na vstup a logického členu OR a dále z výstupu r logického členu OR na vstup časové základny CZ osciloskopu jako její spouštěcí impuls Tcz, neboť vstup p logického členu OR je ve stavu log 0. Přechodem impulsu Tcz ze stavu log 0 do stavu log 1 se spustí odběh pilového průběhu P, který lze snímat na výstupu b časové základny CZ a negovaný jasový impuls J na výstupu časové základny CZ oscilátoru přechází ze stavu log 1 do stavu log 0. S ukončením odběhu časové základny CZ oscilátoru přejde negovaný jasový impuls J ze stavu log 0 do stavu log 1, čímž se na hodinovém vstupu e inkrementuje čítač s dekodérem CD. Tato změna stavu čítače s dekodérem se projeví na jeho výstupech Q, 1, 2, ..., n tak, že první povelový signál M1 pro zavádění měrné úrovně do vertikálního traktu osciloskopu nabude hodnoty log 1, zatímco všechny ostatní povelové signály Y, M2, M3, ..., Mn

nabudou hodnoty log 0. Povelovým signálem $M1 = \log 1$ zavádí na výkresech neznázorněná vkládač ve vertikálním traktu první měrnou úroveň, která se během přidruženého odběhu časové základny CZ osciloskopu zobrazí jako první měrná linie. Tímto stavem se rovněž uvolní cesta přenosu impulsu zádrže Z časové základny CZ osciloskopu z jejího výstupu c přes vstup h logického členu NOR na výstup i logického členu NOR, neboť vstup g logického členu NOR je buzen úrovní log 0 z výstupu o čítače s dekodérem CD. Vrátkovaný, invertovaný impuls zádrže Z na výstupu i logického členu NOR přechází na spouštěcí vstup k monostabilního obvodu MO, kde jeho koncová hrana přechodem ze stavu log 0 do stavu log 1 spustí monostabilní obvod MO, který na svém výstupu v generuje jehlovitý přídavný spouštěcí impuls Tp. Přídavný spouštěcí impuls Tp je přiveden na vstup p logického členu OR, který jej přenesse na svůj výstup r, odkud je veden dále jako spouštěcí impuls Tcz na vstup a časové základny CZ osciloskopu. Stavovým přechodem tohoto impulsu Tcz z log 0 do log 1 se časová základna CZ osciloskopu opět spustí a výše popsaný děj se opakuje s tím rozdílem, že ze všech povelových signálů Y, M1, M2, ... Mn je pouze M2 ve stavu log 1 a ostatní jsou ve stavu log 0, což má za následek zavedení druhé měrné úrovně do vertikálního traktu osciloskopu. Tento děj se cyklicky opakuje, dokud čítač s dekodérem CD neprojde všemi svými stavy zpět až do stavu nulového, kdy povelový signál Y na výstupech o čítače s dekodérem CD nabude hodnoty log 1 a ostatní povelové signály M1, M2, ... Mn nabudou stavu log 0. Signál $Y = \log 1$ se přenesse na vstup g logického členu NOR, čímž zabrání přenosu impulsů zádrže Z z výstupu c časové základny CZ osciloskopu na výstup i logického členu NOR. Monostabilní obvod MO tudíž nevytvoří přídavný spouštěcí impuls Tp a časová základna CZ osciloskopu nebude spuštěna přídavným impulsem, avšak musí vyčkat na příchod dalšího spouštěcího impulsu Ts na vstup s základního systému S. Základní systém S bude pak opět ve výchozím stavu.

Požaduje-li se pouze obvyklý provoz osciloskopu bez zobrazení měrných linií, nuluje se čítač s dekodérem CD příslušným logickým signálem přivedeným na vstup f čítače s dekodérem CD z výstupu u zdroje nulovacích signálů ZN.

Dosud se v popisu základního zapojení vycházelo z předpokladu, že základní systém S je na svém vstupu s spouštěn úzkými jehlovitými impulsy. Tento předpoklad byl nutný proto, aby pravděpodobnost vzájemného blokování impulsů Ts, Tp na vstupech s a p logického členu OR byla zanedbatelná. V dále popsaných variantách zapojení je základní systém S upraven tak, aby jej bylo možné spouštět logickými signály, jejichž šíře není shora omezena.

Na obr. 3 je znázorněno první variantní zapojení řešení podle obr. 1, kde celý základní systém je znázorněn pouze blokem S, se spouštěcím vstupem s logického členu OR a výstupem b analogového průběhu P časové základny CZ osciloskopu podle obr. 1. Výstup w zdroje ZP synchronizačních signálů Tv je připojen na vstup x monostabilního obvodu MS a výstup y tohoto obvodu je připojen na vstup s základního systému S, z jehož výstupu b se při funkci snímá analogový průběh P.

Při popisu funkce variantního zapojení podle obr. 3 se předpokládá, že základní systém S pracuje v provozu, kdy nulovací vstup f čítače s dekodérem CD podle obr. 1 není aktivován z výstupu u zdroje ZN nulovacích signálů. Dále se předpokládá, že základní systém S je ve vyčkávacím stavu, kdy již odezněl cyklus tvorby série (n+1) odběrů P.

Podle časového diagramu na obr. 4 vztaženého k řešení podle obr. 3, způsobí stavevý přechod z log 0 do log 1 na výstupu w zdroje ZP synchronizačních signálů Tv spuštění monostabilního obvodu MS na jeho vstupu x, takže monostabilní obvod MS na svém výstupu y vytvoří jehlovitý impuls Ts. Tento impuls se vede na vstup a základního systému S čímž jej spustí. Následně dochází k vytvoření série analogových průběhů P na výstupu b základního systému S, přičemž činnost základního systému S v tomto zapojení je naprosto stejná, jak již bylo výše uvedeno.

V případě požadavku provozu zapojení podle obr. 3 bez tvorby série odběhů P, nuluje se čítač s dekodérem CD podle obr. 1 logickým signálem přivedeným na jeho vstup f z výstupu u zdroje ZN nulovacích signálů.

Na obr. 5 je znázorněno druhé variantní zapojení řešení podle obr. 4, kde celý základní systém je znázorněn pouze blokem S se spouštěcím vstupem a logického členu OR, výstupem b analogového průběhu P časové základny CZ osciloskopu a výstupem c impulsu zádrže Z časové základny CZ osciloskopu podle obr. 1.

Výstup w zdroje ZP logických synchronizačních signálů Tv, jejichž šíře není shora omezena, je připojen na hodinový vstup m bistabilního obvodu BO. Výstup z bistabilního obvodu BO je připojen na vstup a základního systému S, z jehož výstupu b se při funkci snímá výstupní analogový signál P. Výstup c impulsu zádrže Z základního systému S je připojen na nulovací vstup t bistabilního obvodu BO.

Při popisu funkce variantního zapojení podle obr. 5 se předpokládá, že základní systém S pracuje v provozu, kdy nulovací vstup f čítače s dekodérem CD podle obr. 1 není aktivován z výstupu u zdroje ZN nulovacích signálů. Předpokládá se dále, že základní systém S v zapojení podle obr. 5 je ve vyčkávacím stavu, kdy již odeznel cyklus tvorby série analogových odběhů P, a kdy bistabilní obvod BO byl vynulován posledním impulsem zádrže Z náležejícím k tomuto cyklu, takže impuls zádrže Z je ve stavu log 0 a spouštěcí impuls Ts je ve stavu log 0.

Podle časového diagramu na obr. 6 vztaženého k řešení podle obr. 5, způsobuje stavevý přechod signálu Tv z log 0 do log 1, přenesený z výstupu w zdroje ZP na vstup m hodinových impulsů bistabilního obvodu BO, změnu stavu na výstupu z bistabilního obvodu BO, a to z log 0 do log 1, neboť nulovací vstup t bistabilního obvodu BO není v tomto okamžiku aktivován impulsem zádrže Z z výstupu c základního systému S. Signál Ts z výstupu bistabilního obvodu BO zavedený na vstup a základního systému S spustí svým přechodem z log 0 do log 1 první odběh P série analogových průběhů P, obdobně jak bylo popsáno při vysvětlení funkce základního systému S podle obr. 1 a 2. Po ukončení tohoto prvního odběhu generuje základní systém S na svém výstupu c impuls zádrže Z, který se vede na nulovací vstup t bistabilního obvodu BO a zde při stavovém přechodu z log 0 do log 1 způsobí vynulování bistabilního obvodu BO, to je způsobí na výstupu z bistabilního obvodu BO přechod signálu Ts ze stavu log 1 do stavu log 0. Tím se podle obr. 1 umožní přenos přídatného spouštěcího impulsu Tp ze vstupu p logického členu OR na jeho výstup r, neboť jeho vstup a je v okamžiku tvarování přídatného spouštěcího impulsu Tp již ve stavu log 0. Další n-odběhů základního systému S proběhne stejným způsobem, jak bylo objasněno s pomocí obr. 2. Posledním odběhem série analogových průběhů P se systém zapojený podle obr. 5 opět uvede do výchozího vyčkávacího stavu.

Požaduje-li provoz zapojení podle obr. 5 bez tvorby série přídatných analogových odběhů P , což odpovídá provozu osciloskopu bez zobrazování měrných linií, provádí se nulování podle obr. 1 čítače s dekodérem CD signálem přivedeným na jeho vstup f z výstupu u zdroje ZN nulovacích signálů, který je součástí základního systému S podle obr. 1.

Uspořádání zapojení podle obr. 5 je obzvláště vhodné v případech, kdy je třeba zamezit možnosti vzniku přeslechů ze synchronizačního signálu Tv na analogový průběh P , neboť v tomto zapojení se blokuje průchod signálů Tv během aktivního běhu analogového průběhu P bistabilním obvodem BO .

Pro úplnost je třeba dodat, že blok realizující logickou funkci, který se skládá z členu negovaného logického součtu NOR , monostabilního obvodu MO a členu logického součtu OR , je možno vytvořit logickými členy jiného druhu, například NON , AND , $NAND$ a jinými tak, aby plnil stejnou logickou funkci v kladné nebo záporné logice. Nedosáhne se tím však již žádného zlepšení funkce logické sekvenční soustavy.

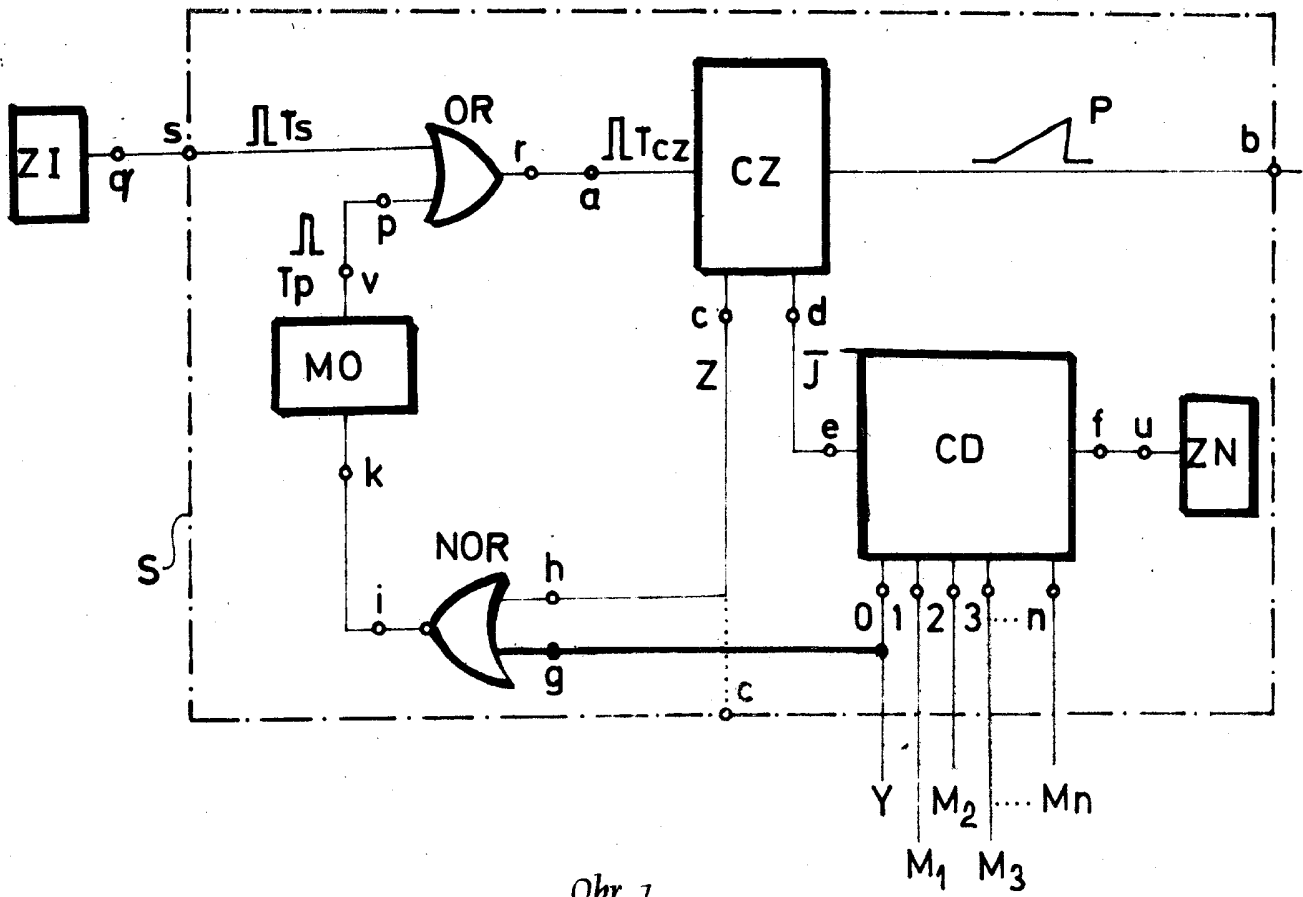
Zapojení logické sekvenční soustavy podle vynálezu je vhodné pro spouštění přídatných odběhů časové základny osciloskopu, zejména pro povelovou část zavádění měrných úrovní při měření metodou měrných linií, především pro signály se střídou 1: $(n+2)$ a nižší, například 1: $(n+100)$, kde n je počet zobrazovaných měrných linií. Typickým příkladem takovýchto signálů jsou signály měřicích řádků v televizní technice. Soustavu lze použít jako nedílnou část měřicího osciloskopu, popřípadě jako měřicí přístavek k osciloskopu. Obecně lze soustavu tohoto druhu použít tehdy, má-li být na jistý vnější popud-synchronizační impuls - vyvolána sekvence $(n+1)$ funkčních kroků, jejichž délka je dána cyklem spřažené časové základny osciloskopu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

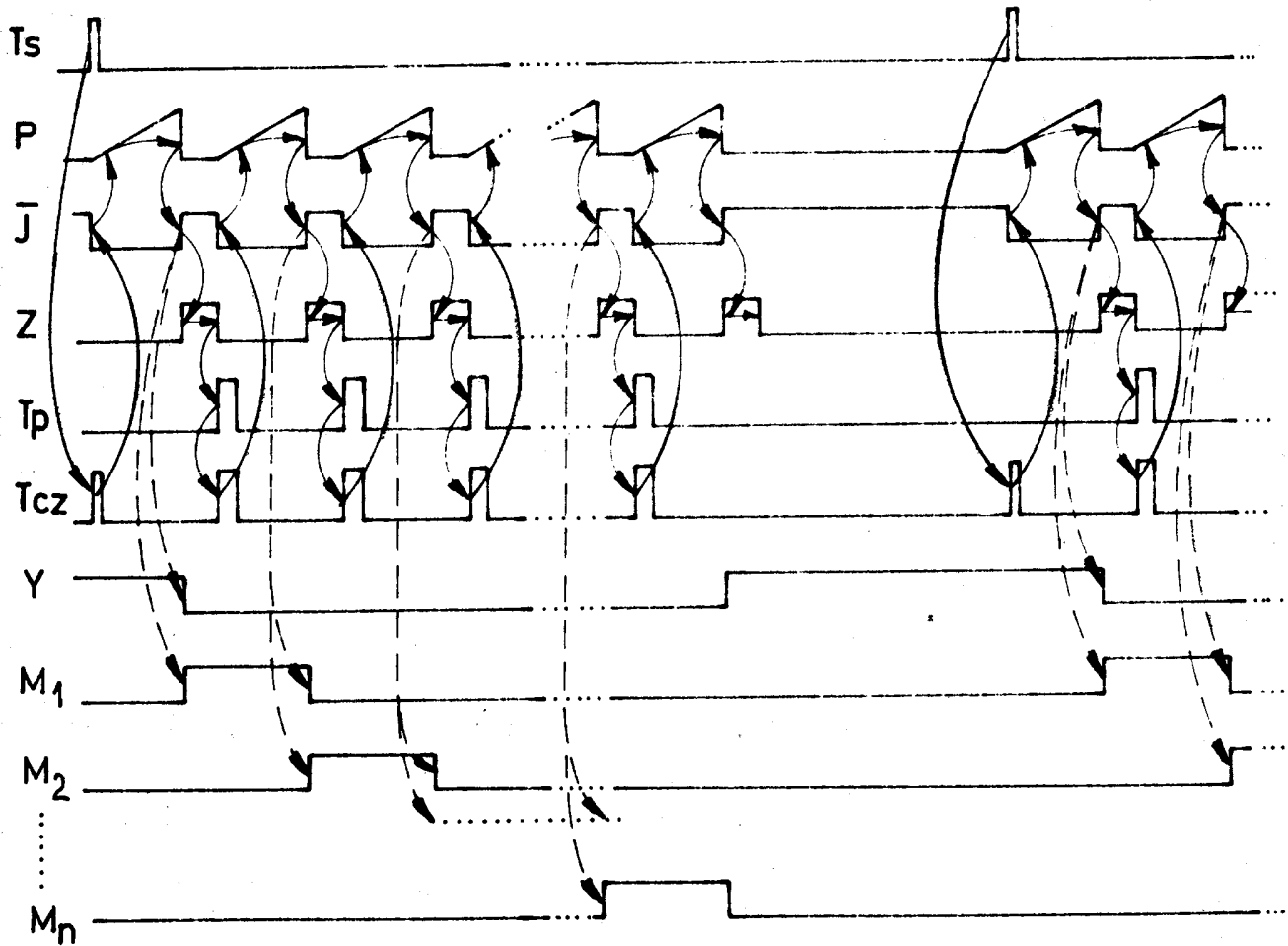
1. Zapojení sekvenční logické soustavy pro spouštění přídatných odběhů časové základny osciloskopu, vyznačené tím, že v základním systému (S) je vstup (d) negovaného časového impulsu (J) časové základny (CZ) osciloskopu připojen k hodinovému vstupu (e) čítače s dekodérem (CD), která má $n+1$ stavů převedených na výstupech ($0, 1, 2$ až n) na kód 1 z $(n+1)$, přičemž jeho výstup (0) odpovídající nulovému stavu čítače s dekodérem (CD) je připojen k prvnímu vstupu (g) členu negovaného logického součtu (NOR), zatímco k druhému vstupu (h) členu negovaného logického součtu (NOR) je připojen výstup (c) impulsů zádrže (Z) časové základny (CZ) osciloskopu a výstup (i) členu negovaného logického součtu (NOR) je připojen na spouštěcí vstup (k) monostabilního obvodu (MO), jehož výstup (v) je připojen na druhý vstup (p) členu logického součtu (OR), přičemž první vstup (s) členu logického součtu (OR) je připojen k výstupu (q) externího zdroje (ZI) spouštěcích impulsů (Ts) a výstup (r) členu logického součtu (OR) je propojen se vstupem (a) spouštěcích impulsů (Tcz) časové základny (CZ) osciloskopu, která má výstup (b) spouštěného analogového průběhu (P).
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že v základním systému (S) je k nulovacímu vstupu (f) čítače s dekodérem (CD) připojen výstup (u) zdroje (ZN) nulovacích signálů.
3. Zapojení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že k prvnímu vstupu (s) členu logického součtu (OR), který je součástí základního systému (S), je připojen výstup (v) předřazeného monostabilního obvodu (MS), jehož spouštěcí vstup (x) je spojen s výstupem (w) externího zdroje synchronizačních signálů (Tv).

4. Způsobení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že první vstup (s) členu logického součtu (OR), který je součástí základního systému (S), je připojen k výstupu (z) bistabilního obvodu (BO), jehož hodinový vstup (m) je spojen s výstupem (w) externího zdroje synchronizačních signálů (Tv), přičemž k nulovacímu vstupu (t) bistabilního obvodu (BO) je připojen výstup (c) impulsů zádrže (Z) časové základny (CZ) osciloskopu, která je součástí základního systému (S).

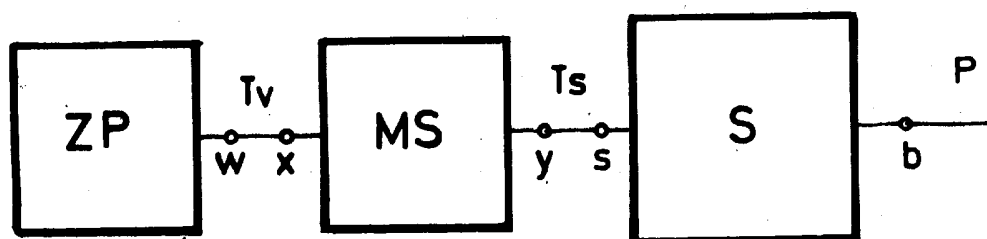
3 výkresy



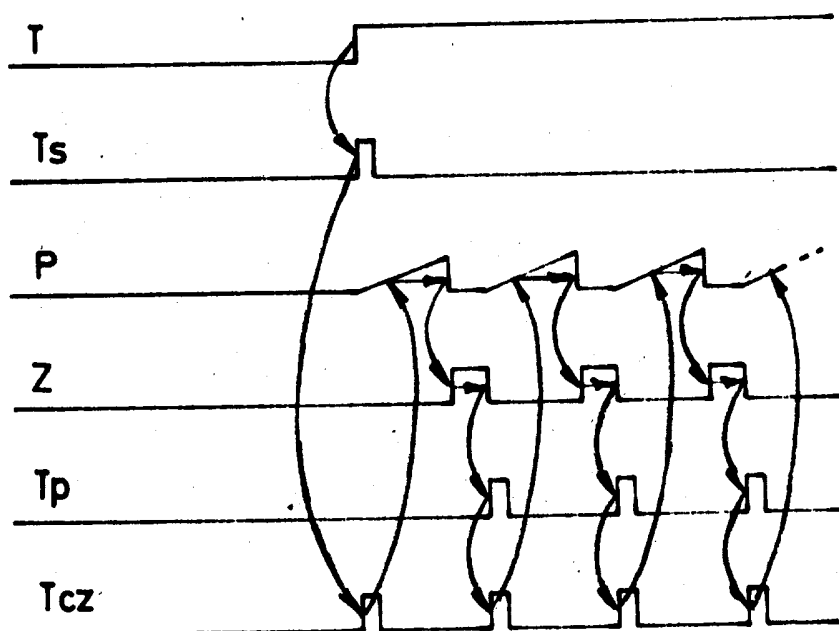
Obr. 1



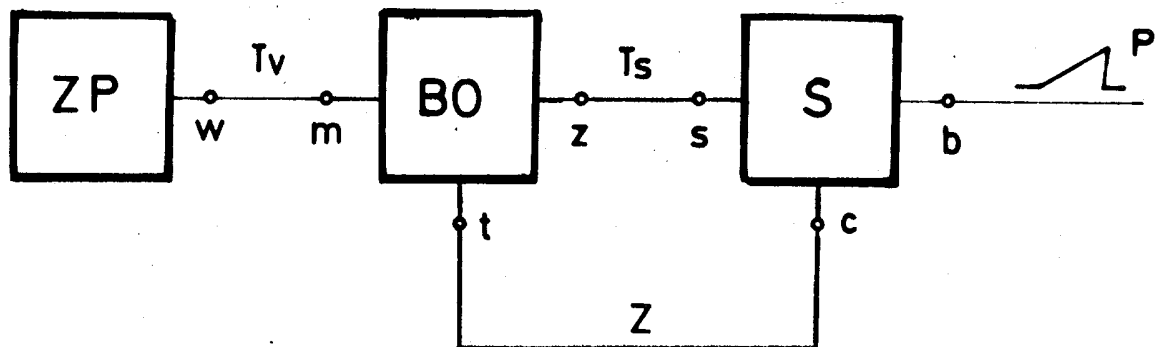
Obr. 2



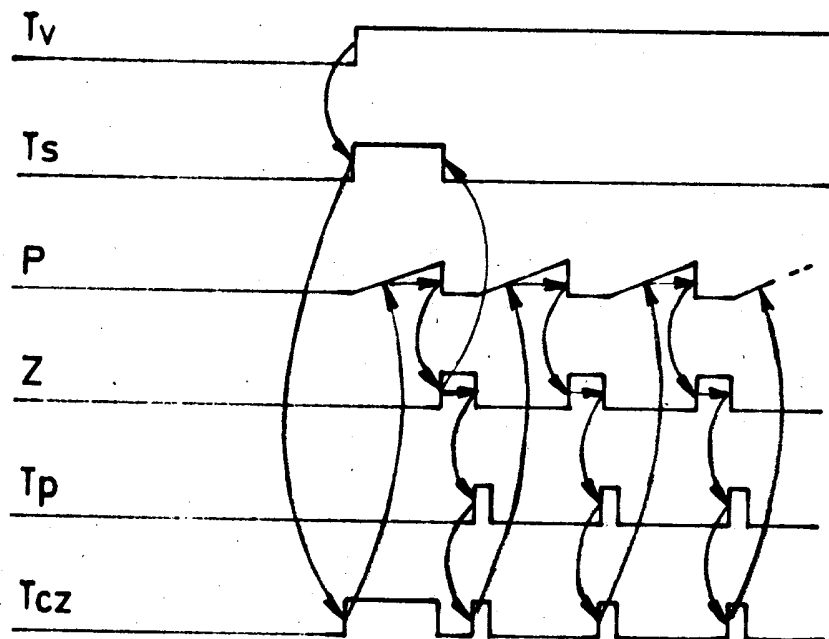
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6