



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226 775

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 09 04 81
(21) PV 2713-81

(51) Int. Cl.³ F 16 H 5/40

(40) Zveřejněno 29 04 83
(45) Vydáno 01 08 85

(75)

Autor vynálezu

HAU ANTONÍN ing. CSc.,
PECHÁČEK OTIRAD ing., PRAHA (ČSSR),
GIRUCKIJ OLGERT IVANOVICH,
JESENOVSKIJ-LAŠKOV JURIJ KONSTANTINOVICH,
POLJAK DAVID GRIGORJEVIČ, MOSKVA (SSSR)

(54) Způsob ovládání plynosti řazení samočinné stupňové převodovky a zapojení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu ovládání plynosti řazení samočinné stupňové převodovky, řazené třecími elementy pod zatížením elektronickým systémem.

Dosud známé systémy elektronického zařízení samočinných převodovek jsou prováděny tak, že základní funkce, tj. rozhodování o výběru vhodného převodového stupně v závislosti na rychlosti jízdy vozidla a zatížení vozidla je provedeno elektronicky a vlastní zařazení včetně řízení plynosti řazení je řízeno hydraulicky. Podstatou řízení plynosti je zde řízení tlaku oleje na spínaných řadicích elementech a řízení časové posloupnosti spínatelných a rozpínatelných řadicích elementů tj. spojek a brzd. Okamžik rozpojení rozepínacího elementu je vázán na vzrůst tlaku v zapínacím elementu. Nevýhodou těchto systémů je, větší složitost nepříznivě ovlivňující cenu a navíc skutečnost, že hydraulické systémy jsou pomalejší a tím méně přesné než systémy elektronické.

Tyto nevýhody odstraňuje způsob ovládání plynosti samočinné stupňové převodovky řazené pod zatížením spínáním a rozpínáním třecích elementů povelu k řazení vysílanými elektronickým ovládacím zařízením podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se na základě vyslání povelu k řazení vyššího převodového stupně z nižšího převodového stupně ihned spíná spínací řadicí element, vyhodnocuje se změna otáček motoru a sleduje čas řazení, přičemž rozpínatelný řadicí element se rozpíná po dosažení předvolené změny otáček motoru nebo uplynutí předvoleného časového intervalu. Jako základní informace se vnímají v systému vždy okamžitá rychlost vozidla a okamžité otáčky motoru. Elektronický systém spíná spí-

natelný řadicí element ihned po vysílání povelu k řazení odvozeného od rychlosti vozidla a rozepíná rozepínatelný řadicí element až po vyslání impulsu vyvolaného změnou otáček motoru, který je způsoben začínajícím procesem řazení. V okamžiku vyslání povelu k řazení je současně uveden v činnost zpožďovací obvod, který provede rozepnutí za určitou časovou dobu pouze v případě, že již nenastalo vlivem impulsu odvozeného od otáček motoru.

Pokud jde o zapojení k provádění způsobu ovládání plynosti řazení podle vynálezu, jsou nevýhody stávajících zapojení odstraněny s výhodou tím, že obvod měření rychlosti vozidla je připojen na vstup povelového obvodu řazení nižšího převodového stupně a na vstup povelového obvodu řazení vyššího převodového stupně, přičemž výstupy povelových obvodů jsou spojeny jednak se vstupy kombinační logické sítě, jednak se vstupem klopného obvodu, jehož jeden výstup je zapojen na další vstup kombinační logické sítě, obvod měření otáček motoru je spojen s pomocným klopným obvodem, jehož výstup je připojen na poslední vstup kombinační logické sítě, jejíž výstupy jsou přímo spojeny se vstupy spínačů ventilů řazení. Další zdokonalení zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že druhý výstup klopného obvodu tvoří blokovací vazbu vstupu pomocného klopného obvodu a v současné době nejvýhodnějším zapojením podle vynálezu je vytvoření základního řídicího systému pomocí mikropočítače s programem vloženým v paměti a vybaveným příslušnými branami pro styk s prostředím a s ovládanými orgány. Hlavní výhodou tohoto řešení je skutečnost, že všechny funkce včetně řízení plynosti řazení jsou provedeny elektronicky.

Příklady provedení elektronického řízení třístupňové převodovky jsou na obr. 1 až 5, kde na obr. 1 je znázorněn konkrétní příklad provedení se dvěma třecími spojkami a dvěma brzdami, na obr. 2 je tabulka pořadí spínaných elementů, na obr. 3 je příklad elektronického obvodu, který spíná elementy podle tabulky na obr. 2, na obr. 4 je blokové schéma elektronického systému řízení plynosti řazení samočinné stupňové převodovky a na obr. 5 je blokové schéma mikropočítačového systému řízení plynosti řazení.

Funkce zařízení podle obr. 1 a 2 je následující. Řadicí elementy 1, 2, 3, 4 jsou řízeny ventily 5, 6, 7, 8 tak, že elektrickým proudem jsou kotvy ventilů 9, 10, 11, 12 přitahovány proti síle pružin 13, 14, 15, 16 a příslušné řadicí elementy 1, 2, 3, 4 jsou spojeny s větví hlavního tlaku 17. V opačném případě jsou řadicí elementy spojeny s atmosférou.

Řízení plynosti je provedeno tak, že při řazení druhého stupně z prvního stupně je po vyslání povelu k řazení druhého stupně okamžitě sepnut řadicí element 1, řadicí element 2 je rozepnut v okamžiku rychlého poklesu otáček (derivaci otáček motoru), nebo dvě sekundy po vyslání povelu. Při řazení třetího stupně z druhého stupně je okamžitě po vyslání povelu sepnut řadicí element 2 a řadicí element 3 je rozepnut v okamžiku poklesu otáček motoru. Při řazení druhého stupně z třetího stupně a prvního stupně z druhého stupně proběhne změna stavu ventilů okamžitě.

Na obr. 3 je příklad principiálního schéma elektronického systému, který spíná ventily 5, 6, 7, 8 podle tabulky na obr. 2 v režimech Z (zpětný chod), N (neutrál), A (automat) s elektronickým řízením plynosti řazení v režimu A.

Povelový obvod 19 se překlopí a na jeho výstupu se objeví vysoká úroveň napětí v okamžiku, kdy rychlost vozidla měřená obvodem 18 překročí hodnotu pro řazení druhého stup-

ně. Stejně pracuje povelový obvod 20 při dosažení rychlosti odpovídající třetímu stupni. Na výstupu obvodu 21 měření otáček motoru je napětí úměrné těmto otáčkám. Po zařazení druhého nebo třetího stupně vyhodnotí derivační obvod 22 pokles otáček motoru a na jeho výstupu se objeví kladný napěťový impuls, který překlopí pomocný monostabilní klopný obvod 23. Překlopení povelových obvodů 19 a 20 vyhodnotí derivační články tvořené kondenzátory 24 a 26 a odpory 25 a 27 jako časově krátké impulsy kladné a záporné polarity. Impulsy kladné polarity odpovídající řazení vyššího převodového stupně překlápějí monostabilní klopný obvod 30, jeho λ doba překlopení je například 2 s. Kombinační logickou síť tvoří třívstupový logický člen 34 (NAND), dva dvoustupňové logické členy 35 a 36 (NAND) a dva invertory 32 a 33. Vstupy logické sítě tvoří výstupy povelových obvodů 19 a 20 a monostabilních klopných obvodů 23 a 30. Výstupy logické sítě v popisovaném příkladu budí spínač ventilu 6 tvořený tranzistory 39 a 40 a spínač ventilu 7 tvořený tranzistory 41 a 42. Spínač ventilu 5 je zapojen přímo na výstup povelového obvodu 19. Ventil 8 se připojuje na napájecí napětí v režimu Z přes volič 49 režimu jízdy. Přerušení proudu ventily 5 až 8 v režimu N a ventily 5, 6 v režimu Z se provádí voličem 49 přes diody 43 a 47. Doba překlopení pomocného monostabilního klopného obvodu 23 se volí delší doba než doba překlopení monostabilního klopného obvodu 30. Blokovací vazba 31 zabráňuje náhodnému překlopení pomocného monostabilního klopného obvodu 23 mimo proces řazení.

Obr. 4 představuje blokové schéma pлавného řazení převodového stupně odvozené od derivace otáček motoru. Výstupní napětí obvodu 50 měření rychlosti vozidla je přivedeno na povelové obvody 51 a 52. V okamžiku, kdy rychlost vozidla překročí hodnotu pro řazení vyššího převodového stupně, povelový obvod 52 se překlopí. Tento povel představuje vstupní informaci pro kombinační logickou síť 57 a zároveň překlopí klopný obvod 53 s dobou překlopení nastavenou například na 2 s. Po zařazení vyššího převodového stupně vyhodnotí derivační obvod 55 pokles otáček motoru měřených obvodem 54 jako impuls, který překlopí pomocný klopný obvod 56. Doba překlopení klopného obvodu 56 se obvykle volí delší než klopného obvodu 53. Výstupy povelových obvodů 51, 52 a klopných obvodů 53, 56 jsou vstupními proměnnými kombinační logické sítě 57, výstupní proměnné této sítě přímo určují kombinaci sepnutých resp. rozepnutých spínačů 58 ventilů. Zapojení kombinační logické sítě 57 odpovídá pravdivostní tabulce řazení a principu pлавnosti - spínání odpovídajících ventilů při řazení vyšších převodových stupňů se zpožděním odvozeným od otáček motoru nebo určených dobou překlopení klopného obvodu 53. Blokovací vazba 59 zabráňuje náhodnému překlopení pomocného klopného obvodu 56 mimo proces řazení. Na obr. 3 je příklad kombinační logické sítě splňující požadavek pлавného řazení podle tabulky na obr. 2.

Mikropočítač 60, který je znázorněn na obr. 5, pracuje podle programu uloženého v paměti 61 programu. Na výstupu impulsního snímače 63 okamžité rychlosti vozidla se objevují impulsy, jejichž četnost je úměrná okamžité rychlosti vozidla. Mikropočítač porovná počet načítaných impulsů za jednotku času s hodnotami určujícími řazení vyššího resp. nižšího převodového stupně. Každému převodovému stupni odpovídá určitá kombinace logických proměnných výstupní brány obvodu 62 pro styk s prostředím. Například při zařazeném druhém převodovém stupni podle tabulky na obr. 2 je na výstupní bráně obvodu 62 kombinace

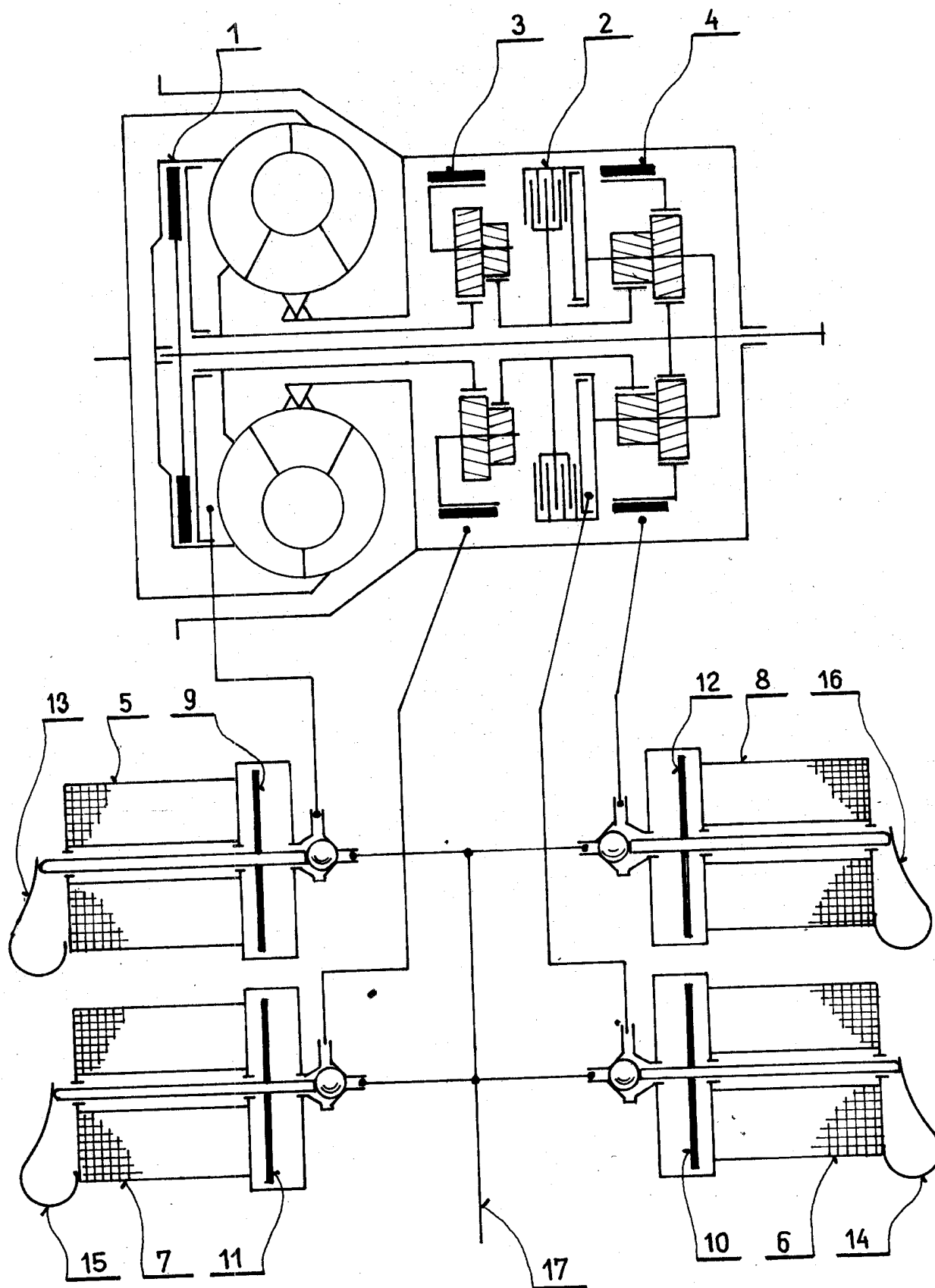
logických proměnných 1010.

Řazení z druhého stupně na první stupeň probíhá takto: V okamžiku, kdy mikropočítač zjistí pokles rychlosti vozidla pod hodnotu určující řazení z druhého stupně na první stupeň, vypíše se z programu na výstupní bráně obvodu 62 kombinace 0110, tzn. spínač řadicího elementu 1 okamžitě rozepne, spínač řadicího elementu 2 sepne, spínač řadicích elementů 3, 4 beze změny.

Řazení z druhého stupně na třetí stupeň probíhá takto: Při překročení rychlosti vozidla odpovídající řazení z druhého stupně na třetí stupeň vypíše mikropočítač z programu kombinaci 1000 (tzn. rozepne pouze řadicí element 2) a dá příkaz k testování otáček motoru snímaných obvodem 64. V okamžiku, kdy mikropočítač zjistí počet otáček motoru, resp. po uplynutí časového zpoždění daného programem, vypíše na výstupní bráně kombinaci 1100 a spínač řadicího elementu 2 sepne. Obvod 66 indikace zařazeného převodového stupně dovolí mikropočítači programově provádět přes vstupní bránu obvodu 62 kontrolu správné činnosti spínačů 65 ventilů a jejich propojení s ventily.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

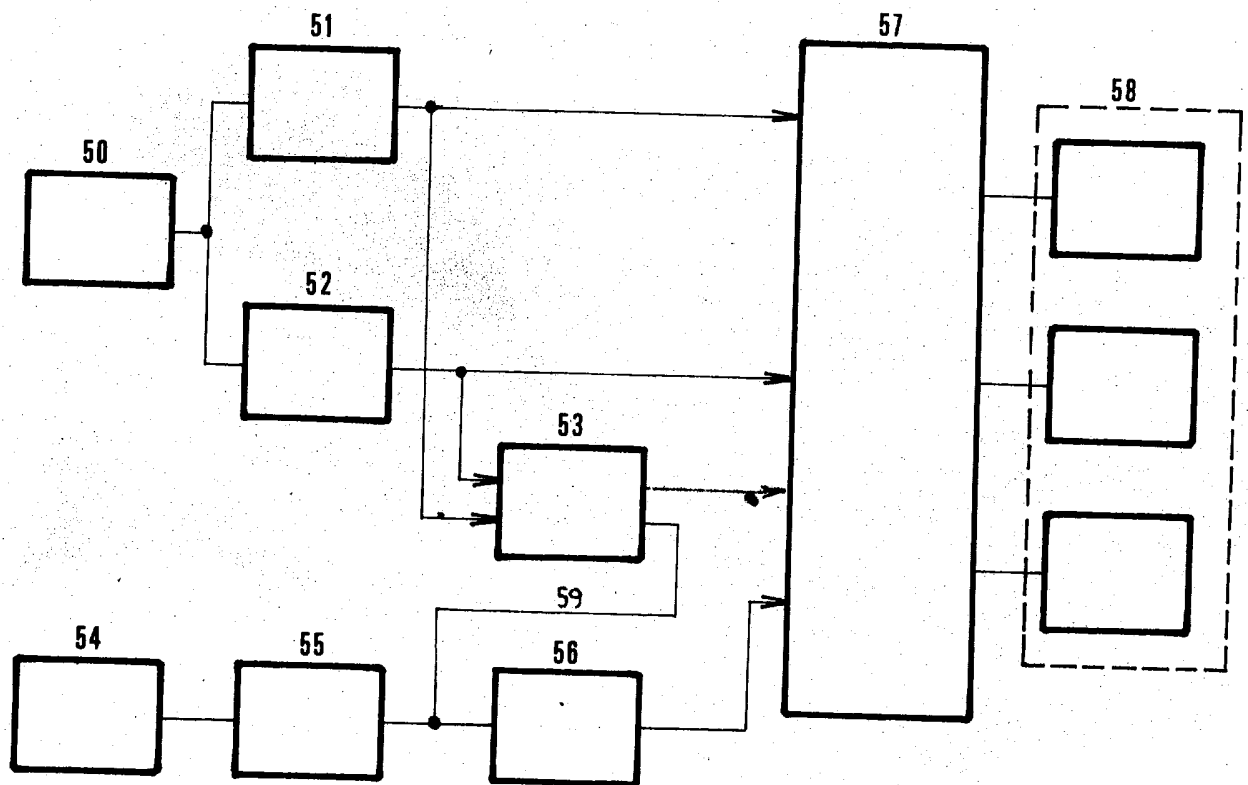
1. Způsob ovládání plynosti řazení samočinné stupňové převodovky řazené pod zatížením spínáním a rozpínáním třecích elementů povelu k řazení vysílanými elektronickým ovládacím zařízením, vyznačený tím, že se na základě vyslání povelu k řazení vyššího převodového stupně ihned spíná spínaný řadicí element, vyhodnocuje se změna otáček motoru a sleduje čas řazení, přičemž rozpínatelný řadicí element se rozpíná po dosažení předvolené změny otáček motoru nebo po uplynutí předvoleného časového intervalu.
2. Zapojení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že obvod (50) měření rychlosti vozidla je připojen na vstup povelového obvodu (51) řazení nižšího převodového stupně a na vstup povelového obvodu (52) řazení vyššího převodového stupně, přičemž výstupy povelových obvodů (51 a 52) jsou spojeny jednak se vstupy kombinační logické sítě (57), jednak se vstupem klopného obvodu (53), jehož jeden výstup je zapojen na další vstup kombinační logické sítě a obvod (54) měření otáček motoru je přes derivační obvod (55) spojen s pomocným klopným obvodem (56), jehož výstup je připojen na poslední vstup kombinační logické sítě (57), jejíž výstupy jsou přímo spojeny se vstupy spínačů (58) ventilů řazení.
3. Zapojení podle bodu 2, vyznačené tím, že druhý výstup klopného obvodu (53) tvoří blokovací vazbu (59) vstupu pomocného klopného obvodu (56).
4. Zapojení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že základní řídicí systém samočinné převodovky, který je tvořen mikropočítačem (60) s programem vloženým v paměti (61), má vstupní bránu obvodu (62) pro styk s prostředím spojený s impulsním snímačem (63) okamžité rychlosti vozidla s výstupem obvodu (64) snímání okamžitých otáček motoru a s výstupy obvodu (66) indikace zařazeného převodového stupně, přičemž výstupní brána obvodu (62) je spojena se vstupy spínačů (65) ventilů, jejichž výstupy jsou připojeny na vstupy obvodu (66) indikace zařazeného stupně.



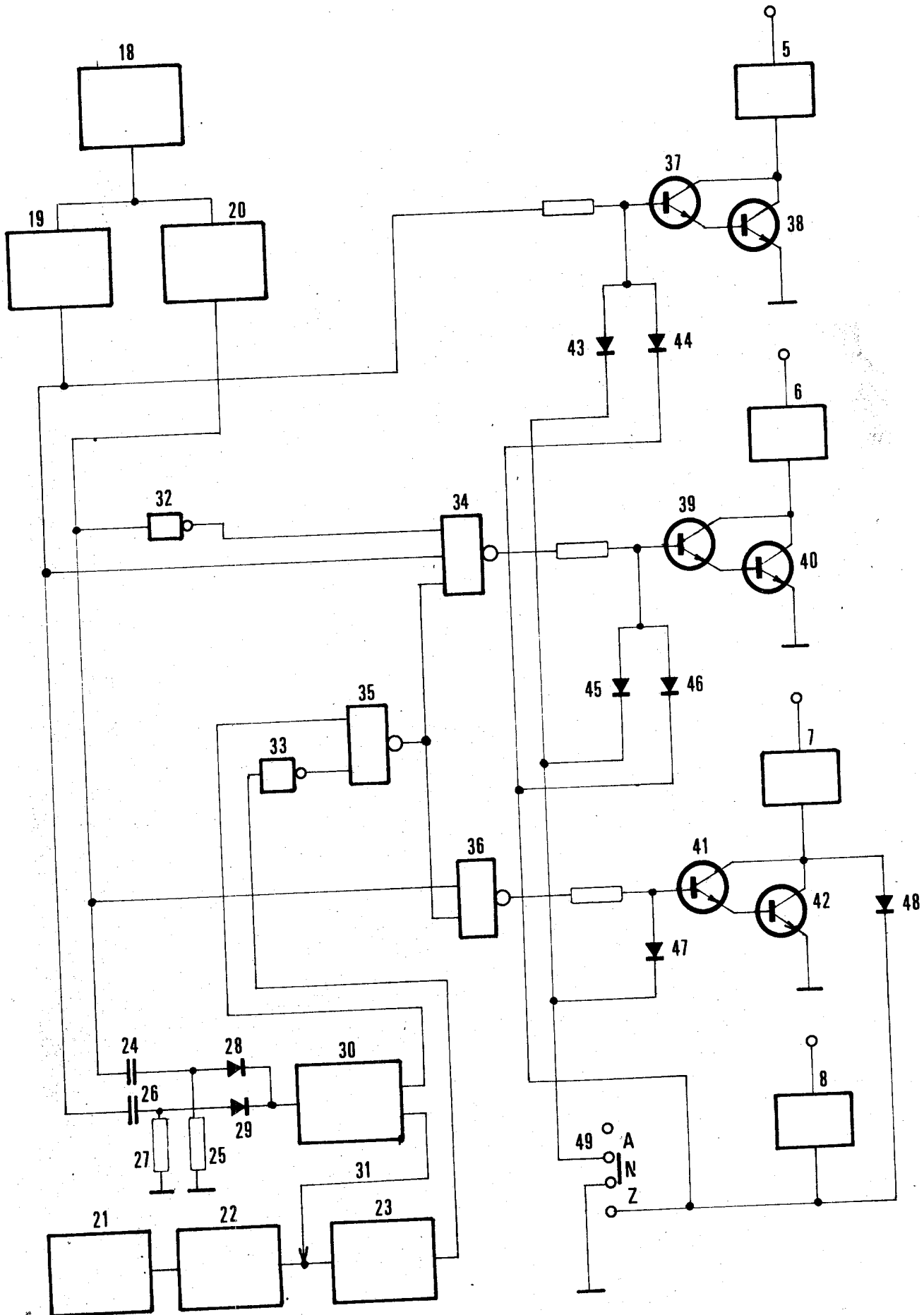
Obr. 1

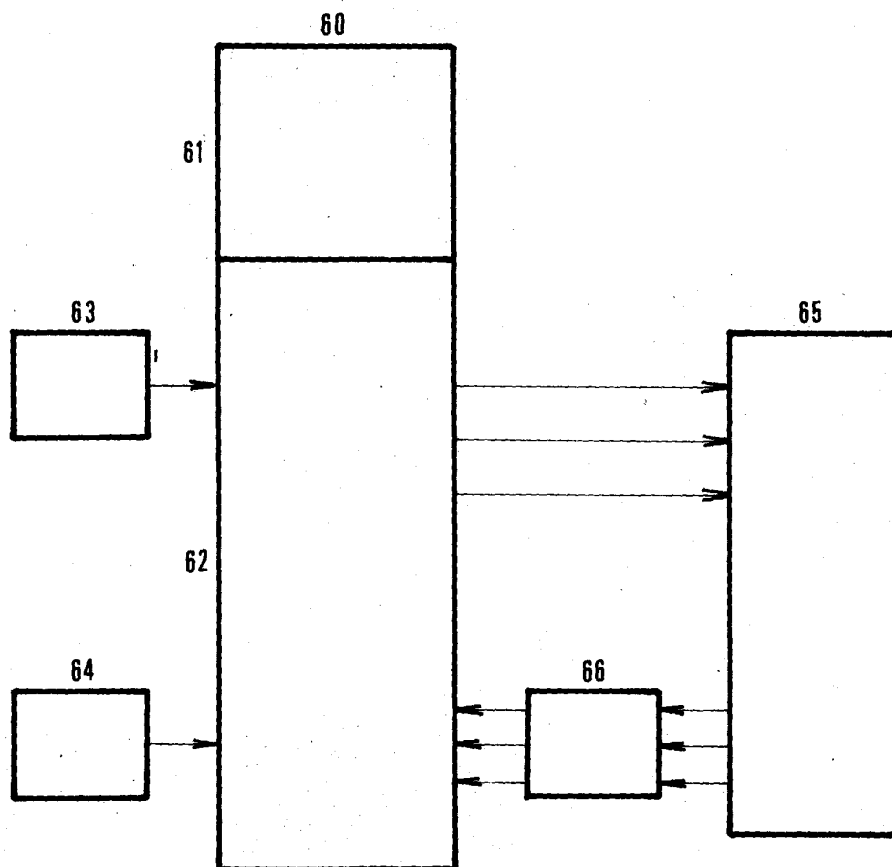
REŽIM	ZAŘAZENÝ STUPEŇ	ŘADÍČÍ ELEMENT			
		1	2	3	4
Z	Z	—	—	+	+
N	N	—	—	—	—
A	1°	—	+	+	—
	2°	+	—	+	—
	3°	+	+	—	—

OBR. 2



OBR. 4





OBR. 5