



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

238 559

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 03 81
(21) PV 2248-81

(51) Int. Cl.³
H 03 K 19/02

(40) Zveřejněno 15 05 85
(45) Vydáno 01 12 87

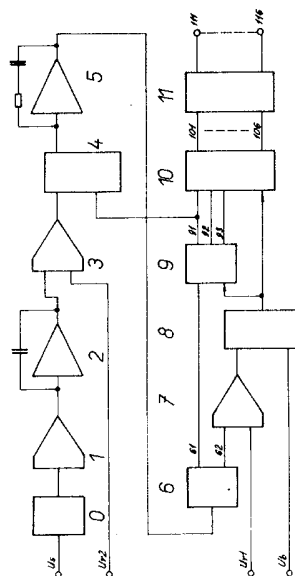
(75)
Autor vynálezu

ŠTĚPÁR VRATISLAV ing.,
HOFFMAN VOJTECH ing., PRAHA

(54)

Zapojení obvodu fázového řízení vícefázových
elektrických zařízení

Řešení spadá do oboru silnoproudé elektrotechniky. Zapojení řeší technický problém zrychlení fázového řízení tam, kde časová konstanta regulátoru vnější zpětnovazební smyčky není dostatečně dlouhá vzhledem k časové konstantě fázového závěsu. Podstata spočívá v zapojení pomocného komparátoru, napájeného pomocným komparačním napětím U_{r1} , na výstup napětí pilového průběhu generátoru pulsů, na jehož výstup pulsního napětí obdelníkového průběhu je zapojen čítač s dekodérem. Výstup pomocného komparátoru je zapojen na jeden vstup hradla, na jehož druhý vstup je zapojen zdroj blokovacího napětí a jehož výstup je spojen s blokovacím vstupem čítače a dekodéru. Řešení je využíváno v obvodech fázového řízení odporových svářecích strojů, další použití je možno např. u usměrňovačů s fázovým řízením.



Vynález se týká zapojení obvodů fázového řízení více-fázových elektrických zařízení, zejména pro řízení troj-nebo šestipulsních usměrňovačů a tyristorových spínačů ovládajících příkon výkonových zařízení, synchronizovaných jednou fází síťového napětí, vybavených fázovým detektorem a řízeným generátorem pilotních pulsů.

Úkolem obvodů fázového řízení je vytvářet soustavu zapínacích pulsů pro tyristory fázového řízení, jejíž fázový vztah k synchronizačnímu síťovému napětí je určen řídicím stejnosměrným napětím. Soustava řídicích pulsů má mít v ustáleném stavu regulace konstantní vzájemný odstup jednotlivých pulsů, což zajišťuje symetrii odběru a zatěžování jednotlivých fází.

Jsou známa zapojení, která této podmínce více či méně vyhovují. Jedním ze známých zapojení je zapojení založené na vytvoření pilotních pulsů o frekvenci, která je součinem frekvence sítě a pulsního čísla řízené soustavy. V tomto zapojení je převodník napětí-fáze předřazen synchronizačním obvodům vytvářejícím pilotní pulsy, které jsou pomocí dekodéru rozdělovány do jednotlivých fází. Nevýhodou tohoto zapojení je, že časová konstanta regulátorů vnější zpětnovazební smyčky, například z výstupu regulace napětí nebo proudu na vstup řídicích obvodů, musí být delší než časová konstanta synchronizačních obvodů fázového řízení. Proto je možno použít tohoto řešení jen tam, kde časová konstanta vnější regulace může být

dostatečně dlouhá.

Účelem vynálezu je odstranění vpředu uvedené nevýhody, čehož se podle podstaty vynálezu dosáhlo tím, že synchronizační síťové napětí U_0 je zavedeno na vstup fázového detektoru, na jehož druhý vstup je zpětnovazební smyčkou zapojen jeden z výstupů obvodů fázového řízení a na jehož výstup je zapojen regulátorem řízený generátor pilotních pulsů. Na jeho první výstup s pulsním napětím U_{61} obdélníkového průběhu je zapojen čítač s dekodérem a na druhý výstup s napětím U_{62} pilového průběhu pomocný komparátor s pomocným komparačním napětím U_{r1} na druhém vstupu, přičemž výstup pomocného komparátoru je spojen s hradlem, na jehož výstup je zapojen blokovací vstup čítače a dekodéru a jehož druhý vstup je spojen se zdrojem blokovacího napětí U_b .

Kromě převodníku napětí-fáze, který je předřazen synchronizačním obvodům, popřípadě jeho nahrazení zapojením podle obr. 2, které bude dále popsáno, a zajišťuje fázové řízení pulsů v požadovaném rozsahu fáze s pomalejší časovou konstantou vnějšího regulátoru, je z pilotních pulsů synchronizován pomocný převodník napětí-fáze, který umožňuje fázové řízení sice v omezeném rozsahu fáze, avšak s rychlostí regulace, která není časově omezována žádným z bloků použitých v obvodech fázového řízení.

Zapojení podle vynálezu je dále popsáno a vysvětleno s pomocí výkresů, z nichž je na

obr. 1 jeden příklad zapojení podle vynálezu,

obr. 2 druhý příklad zapojení podle vynálezu,

obr. 3 grafické znázornění výstupních signálů z bloků
v zapojení podle obr. 1,

obr. 4 grafické znázornění výstupních signálů z bloků
v zapojení podle obr. 2.

Podle obr. 1 a jemu příslušejícímu grafickému znázornění signálů napětí označených U s indexem příslušného bloku na obr. 3 je synchronizační napětí U_0 z výstupu filtru Q , které

je filtrem 0 fázově posunuto proti síťovému napětí U_s , zavedeno do tvarovače 1 pulsního napětí U_1 obdélníkového průběhu. Pulsním napětím U_1 je řízen pilový generátor 2 s výstupním napětím U_2 . Výstup pilového generátoru 2 je zapojen na vstup základního komparátoru 3, kde je porovnáván se základním regulačním napětím U_{r2} , určujícím fázi α_1 napětí U_3 na výstupu základního komparátoru 3. Toto napětí U_3 je přivedeno na vstup fázového detektoru 4 jako zadaná hodnota frekvence synchronizačních pulsů, přičemž na druhý jeho vstup je zapojen zpětnovazební smyčkou jeden ze tří výstupů 91 - 93, například první výstup 91 čítače 9, obvodů fázového řízení jako skutečná hodnota frekvence. Na výstupu fázového detektoru 4 je napětí U_4 o šířce pulsů γ , která odpovídá okamžité hodnotě fázového rozdílu mezi zadanou a skutečnou hodnotou frekvence pulsů na vstupech fázového detektoru 4. Regulátor 5 po zpracování tohoto napětí U_4 analogově řídí generátor 6 pilotních pulsů. Ten na prvním výstupu 61 vytváří pulsní napětí U_{61} obdélníkového průběhu a na druhém výstupu napětí U_{62} pilového průběhu, oba o stejné frekvenci.

První výstup 61 pulsního napětí U_{61} obdélníkového průběhu je zapojen na vstup čítače 9, zatímco napětí U_{61} pilového průběhu z druhého výstupu 62 určující fázi α_2 jsou zavedeny na vstup pomocného komparátoru 7, kde jsou porovnávány pomocným komparačním napětím U_{r1} . Výstup pomocného komparátoru 7 je spojen s hradlem 8, k jehož druhému vstupu je připojeno blokovací napětí U_b , s jehož pomocí lze blokovat pulsy pro tyristory. Na výstupu hradla 8 jsou pulsy o stejné šířce a frekvenci jako napětí U_7 pulsního průběhu na výstupu pomocného komparátoru 7 a jsou zavedeny na blokovací vstup čítače 9 a dekodéru 10.

Tím mohou měnit fázi vstupních hran pulsů zaváděných z prvního výstupu 61 generátoru 6 pilotních pulsů do čítače 9. To se projeví na fázi kódovaných signálů na prvním, druhém a třetím výstupu 91, 92 a 93 čítače 9. Dekodér 10 zajišťuje jejich symetrické rozdělení s odstupem $\frac{2\pi}{n}$, tj. $\frac{\pi}{3}$ pro šestipulsní

soustavu na jednotlivé výstupy 101 až 106. Pulsy zakreslené v diagramu na obr. 3 jsou určeny pro řízení šestipulsní soustavy, u které není nutné zdvojovat nebo násobit pulsy v okamžicích komutace ventilů. V případě potřeby je možné zdvojení nebo jinou kombinací pulsů provést v jednotce koncových stupňů 11, které jinak má zesilovat výkonově pulsní napětí $U_{101} - U_{106}$ na úroveň potřebnou pro řízení tyristorů z výstupů 111 - 116 koncového stupně 11.

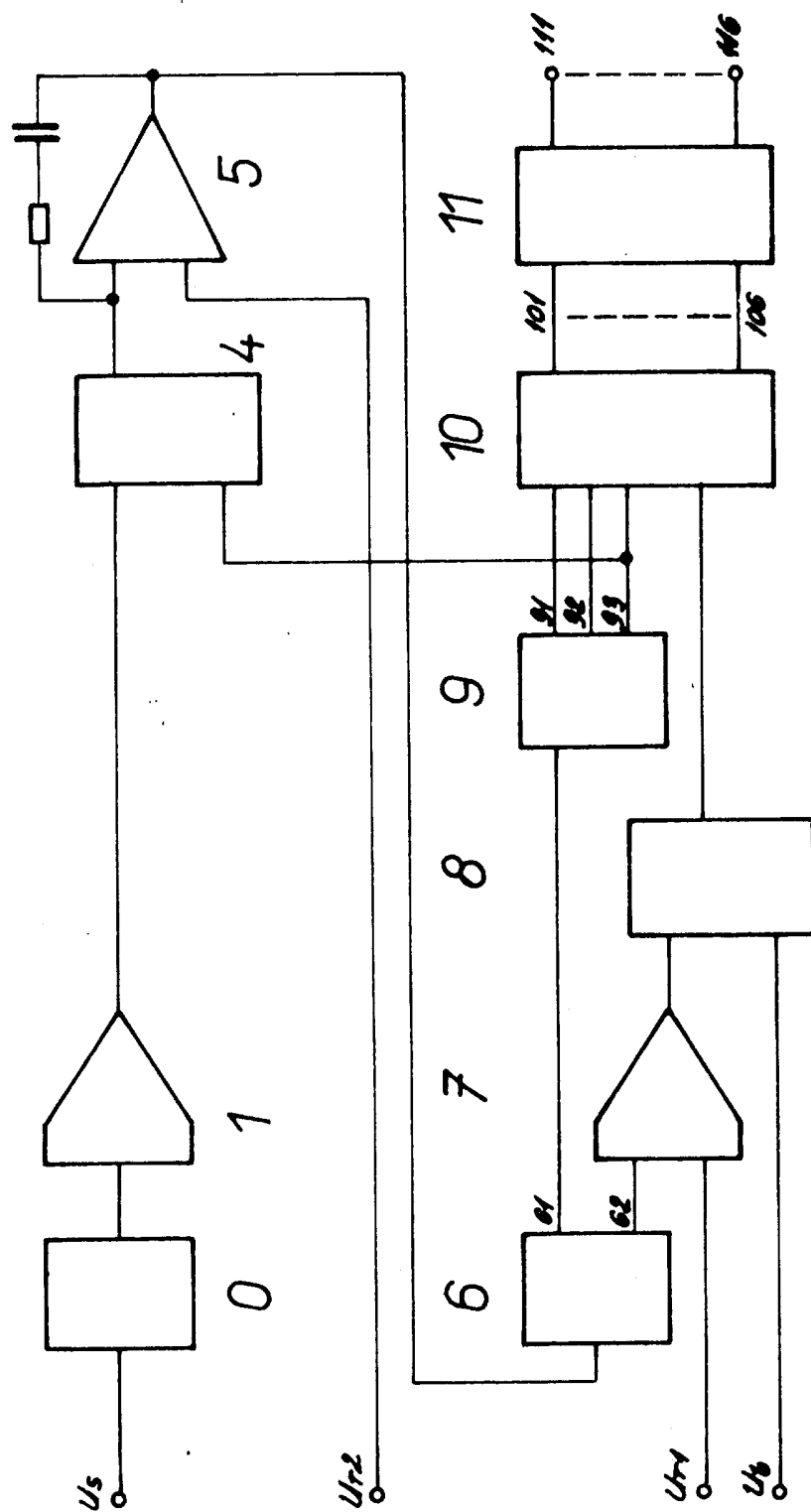
Jiné, zjednodušené zapojení podle vynálezu je znázorněno na obr. 2 a jemu příslušející signální diagram je na obr. 4. Výstup tvarovače 1 je zapojen přímo na vstup fázového detektoru 4 a zdroj Z2 základního regulačního napětí U_{r2} je zapojen na druhý vstup regulátoru 5 řízeného generátoru 6. oproti předchozímu zapojení odpadá převodník napětí-fáze sestávající z pilotového generátoru a základního komparátoru. Stejného účinku je však dosaženo využitím vlastností varianty fázového závěsu spočívající v regulaci na nenulovou odchylku fáze při nulovém regulačním signálu na vstupu regulátoru 5 generátoru 6 pilotních pulsů. Zavedením základního regulačního napětí U_{r2} do regulátoru 5 se systematicky rozlaďuje smyčka fázového závěsu, která pak mění svou funkci tak, že na vstupu fázového detektoru 4 zůstává v ustáleném stavu konstantní fázový rozdíl $\varphi = f(U_{r2})$, takže regulátor 5 plní současně i funkci převodníku napětí-fáze. Funkce tohoto zjednodušeného zapojení odpovídá základní variantě řídicích obvodů znázorněných na obr. 1. Zapojení regulační smyčky lze také provést tak, že základní regulační napětí U_{r2} pro pomalou regulaci, tj. pro řízení fázového závěsu, je integrátorem pomocného komparačního napětí U_{r1} pro rychlou regulaci, takže v ustáleném stavu je pomocné komparační napětí U_{r1} rychlé regulace vždy uprostřed svého rozsahu. Funkce jednotlivých bloků zapojení je dána již jejich technickým názvem, a pokud bylo někde nutné doplnění, stalo se tak v popisu. Výsledná jejich činnost i činnost celého zařízení je z grafického znázornění zřejmá a nepotřebuje další vysvětlení.

Hlavní využití předmětu vynálezu je v obvodech fázového řízení odporových svářecích strojů, další možné použití je např. u usměrňovačů s fázovým řízením.

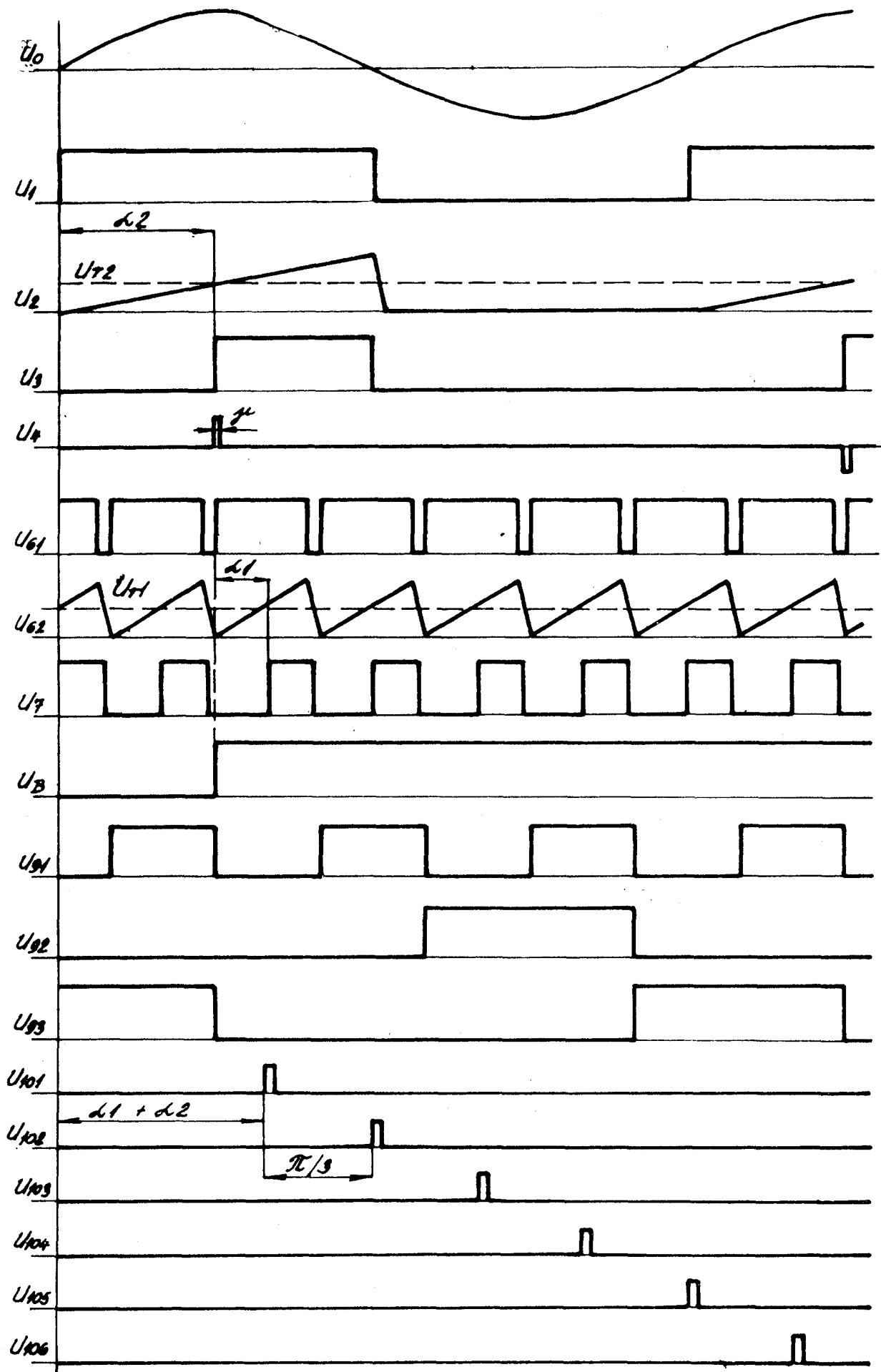
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

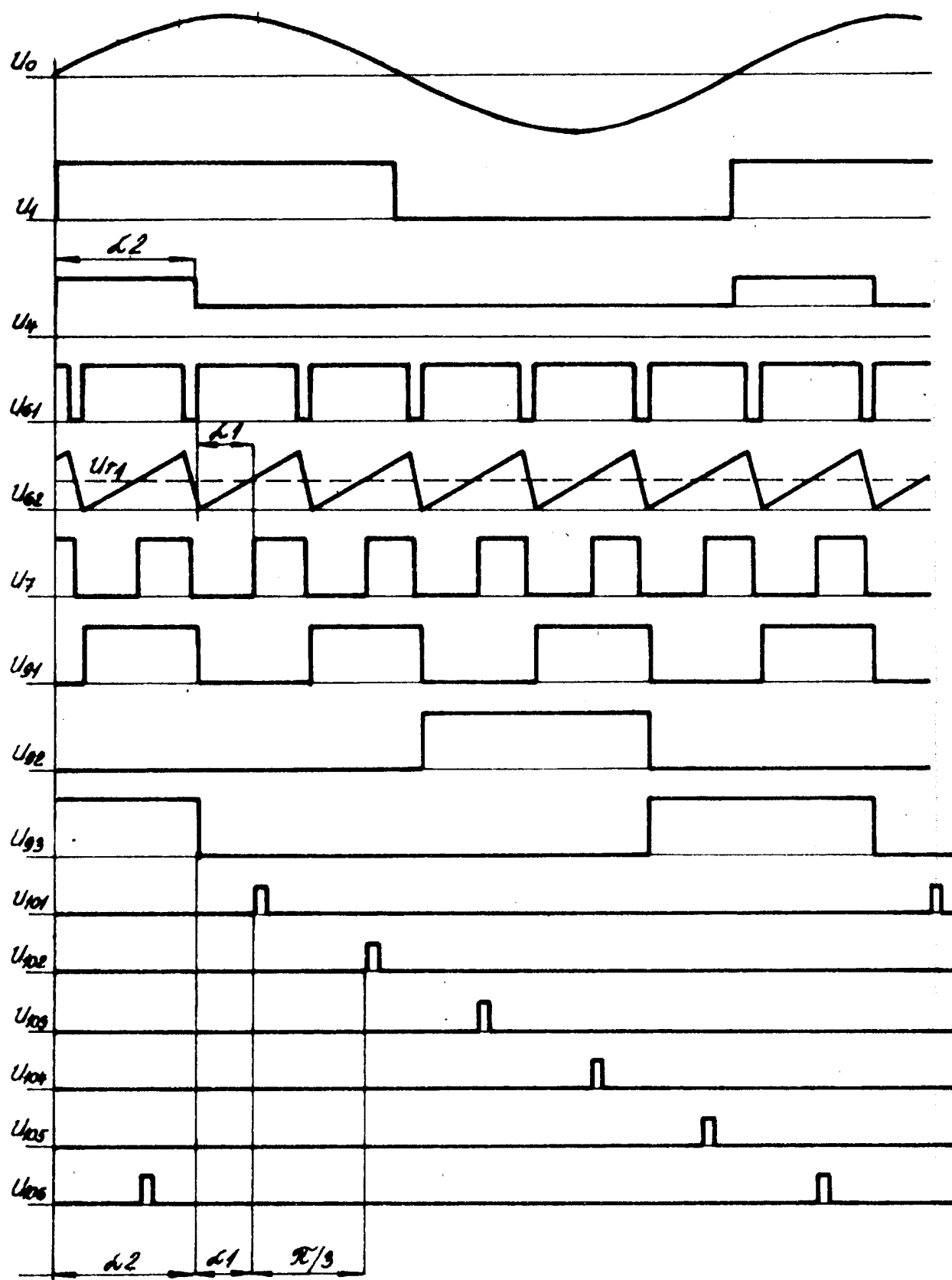
1. Zapojení obvodů fázového řízení vícefázových elektrických zařízení, zejména pro řízení trojpulsních nebo šestipulsních usměrňovačů a tyristorových spínačů ovládajících příkon výkonových zařízení, synchronizovaných jednou fází síťového napětí, vybavených fázovým detektorem a řízeným generátorem pilotních pulsů, vyznačené tím, že synchronizační síťové napětí je zavedeno na vstup fázového detektoru (4), na jehož druhý vstup je zpětnou vazební smyčkou zapojen jeden z výstupů obvodů fázového řízení, a na jehož výstup je zapojen regulátorem (5) řízený generátor (6) pilotních pulsů, na jehož první výstup (61) s pulsním napětím U_{61} obdélníkového průběhu je zapojen čítač (9) s dekodérem (10) a na druhý výstup (62) s napětím U_{62} pilového průběhu pomocný komparátor (7) s pomocným komparačním napětím U_{r1} na druhém vstupu, přičemž výstup pomocného komparátoru (7) je spojen s hradlem (8), na jehož výstup je zapojen blokovací vstup čítače (9) a dekodéru (10) a jehož druhý vstup je spojen se zdrojem (Z1) blokovacího napětí U_b .
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že na vstup fázového detektoru (4) je zapojen výstup převodníku napětí-fáze, sestávajícího z generátoru (2) synchronizačních pulsů pilového průběhu a ze základního komparátoru (3), na jehož druhý vstup je zapojen zdroj (Z2) základního regulačního napětí U_{r2} .
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že zdroj (Z2) základního regulačního napětí U_{r2} je zapojen na druhý vstup regulátoru (5) řízeného generátoru (6) pilotních pulsů.

4 výkresy



Обр. 2.





Obr. 4.