



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215989

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 02 J 9/02

(22) Přihlášeno 24 10 79
(21) (PV 7174-79)

(40) Zveřejněno 31 12 81

(45) Vydáno 15 02 85

(75)

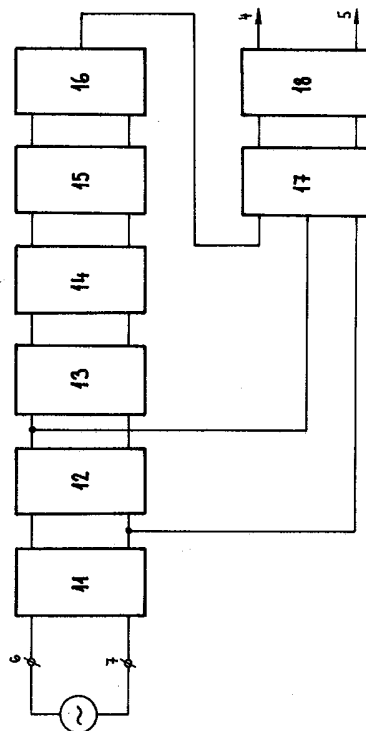
Autor vynálezu

ŠTĚPÁN VRATISLAV ing., PRAHA

(54) Zapojení pro rychlou identifikaci výpadku napájecího střídavého napětí

Zapojení pro rychlou identifikaci výpadku napájecího střídavého napětí se dá použít tam, kde z provozních důvodů záleží na tom, aby elektrická zařízení byla stále pod napětím. Zapojení umožňuje nasazení záložního zdroje s časovou minimální prodlevou. Je odstraněna možnost vzájemného propojení obou zdrojů napětí. Při výpadku střídavého napětí na svorkách zátěže dojde k vyhodnocení výpadku a tento okamžik je signálem k zablokování spínacího prvku sítě a druhým spínacím prvkem je k zátěži připojen zálohový zdroj.

Vynález se dá využít ve všech případech, kdy je nutné zajistit nepřetržité napájení.



Obr. 1

Vynález se týká zapojení pro rychlou identifikaci výpadku napájecího střídavého napětí, zejména pro jeho okamžité nahrazení zálohovým zdrojem.

Je obecně znám způsob zapínání náhradního zásobkového napájecího zdroje při výpadku napájecí sítě. Ve většině případů jde o běžné nebo i bezkontaktní zapínání zálohových energetických zdrojů, kdy příslušné časové prodlevy mezi vyřazením základního napájecího zdroje a nasazením zálohového zdroje nejsou vždy rozhodující, i když jsou běžně velmi malé.

Při přepínání zdrojů energetického charakteru kontaktními přístroji jde o velké setrvačné hmoty, způsobující prodlevu v obnovení napájení až 20-30 ms, přičemž je často nutná vazba přes pomocný kontakt.

V případě přepínání bezkontaktními součástkami, například polovodičovým spínačem, lze sice přepínat i bez časové prodlevy, avšak může nastat vzájemné propojení obou zdrojů s následnou poruchou zálohového zdroje, neboť základní napájecí zdroj představuje parazitní zátěž, kdy v sepnutém stavu musí být na oba tyristory přiváděny trvale spouštěcí impulsy vzhledem k tomu, že pro zátěž nikdy neplatí $\cos \varphi = 1$. Jestliže dále porucha nekoresponduje s průchodem napětí základního napájecího zdroje nulou, může nastat situace, že buď se oba zdroje propojí, nebo nastane časová prodleva v nasazení zálohového zdroje až 10 ms, což je v speciálních případech neúnosné. U dosavadních zapojení nebývá vyhodnocován průběh základního napájecího napětí, nýbrž odběr měniče, tj. difference mezi sítí a výstupem měniče, takže vyhodnocované zařízení působí pouze v případě činné funkce měniče.

Všechna známá zapojení, ať z hlediska principiálního přístupu řešení problematiky výpadku napájecího střídavého zdroje, resp. způsobu přepínání zdrojů energetického charakteru, nebo řešení alespoň obvodu vyhodnocovacího členu přepínací soustavy, uplatňují se spíše v podmínkách méně náročných na délku prodlevy výpadku napájecího zdroje.

Uvedené nevýhody v podstatě odstraňuje zapojení pro rychlou identifikaci výpadku napájecího střídavého napětí podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že střídavý napájecí zdroj je zapojen na druhý monostabilní obvod přes dvojcestný usměrňovač, první tvarovací obvod, derivační obvod, druhý tvarovací obvod a první monostabilní obvod. Na vstup součinného obvodu jsou zapojeny dvoucestný usměrňovač, první tvarovací obvod a druhý monostabilní obvod. Výstup součinného obvodu je zapojen na paměťový obvod, jehož výstupy jsou výstupy celého zapojení.

Zapojení podle vynálezu umožňuje soustavně sledovat, resp. zajišťovat přítomnost střídavého napětí na zátěži, přesně vyhodnocovat okamžik výpadku základního napájecího napětí a uskutečnit okamžité připnutí zálohového, popřípadě nadbytečného - redundantního zdroje střídavého napětí s prodlevou ne větší než 2 ms.

Při takovéto realizaci střídačových napájecích systémů je zcela nutné řešit problematiku soustavné identifikace přítomnosti napájecího střídavého napětí na svorkách zátěže. Včasné vyhodnocení poruchy napájecího zdroje na svorkách zátěže je základním předpokladem možnosti okamžitého připnutí zdroje náhradního a tím minimalizovat dobu, po kterou je zátěž při poruše bez napájení.

Na připojených výkresech je na obr. 1 blokové schéma zapojení, na obr. 2 sestava celého zařízení a na obr. 3, 4 a 5 průběhy jednotlivých signálů.

Sestava celého zařízení je schematicky zobrazena na obr. 2 a vyznačuje se zařazením zapojení podle vynálezu - identifikačního obvodu IO, jehož jednotlivé části jsou řešeny pro speciální funkce za účelem dosažení nepřetržitého sledu period napájecího napětí na zátěži spotřebiče v případě výpadku základního napájecího zdroje a jeho nahrazení zdrojem zálohovým.

V uváděném uspořádání je zátěž spotřebiče Z připojena svými svorkami 3-3' na výstupní

svorky 1-1' základního napájecího zdroje E1 spínacím prvkem S1 a v případě výpadku zdroje E1 připojena na výstupní svorky 2-2' zdroje E2 spínacím prvkem S2. Oba spínací prvky S1 a S2 jsou ovládány identifikačním obvodem I0.

Zapojení pro rychlou identifikaci výpadku napájecího napětí I0, tj. identifikační obvod, je zapojeno svými výstupy 4 a 5 na spínací prvky S1 a S2 a je opatřeno vstupy 6 a 7 pro zdroje E1 a E2.

Funkce zapojení je uvažována v základní situaci, kdy zátěž je napájena ze zdroje E1 přes otevřený spínací prvek S1. V tom případě je spínací prvek S2 vypnut, takže zdroj E2 pracuje naprázdno. Oba zdroje E1 a E2 pracují synchronně.

Při výpadku střídavého napětí na svorkách zátěže 3-3' a tím i na výstupu 1-1' v čase t_1 podle obr. 3 dojde k vyhodnocení výpadku napětí na zátěži Z v čase t_2 . V tom okamžiku je signálem U4 blokován spínací prvek S1 a spínacím prvkem S2 je k zátěži připojen zálohový zdroj E2. Přechod na napájení zátěže ze zdroje E2 se tedy uskuteční s prodlevou $T_p = t_2 - t_1$, která pro speciální případy musí být menší než $2\text{ ms} - 0,1$ periody.

Průběhy napětí zdroje E1 a E2 je označeno U11' a U22'. Napětí na svorkách zátěže je U33'. Průběh povelového signálu pro spínač S1 je označen U4 a pro spínač S2 jako U5.

Na obr. 1 je uvedeno schéma zapojení pro rychlou identifikaci výpadku napájecího střídavého napětí I0. Na vstupy 6 a 7 jsou zapojeny jednotlivé zdroje E1 a E2, a to přímo na dvoucestný usměrňovač 11. Dále jsou zapojeny do série první tvarovací obvod 12, derivační obvod 13, druhý tvarovací obvod 14, první monostabilní obvod 15, druhý monostabilní obvod 16, součinnový obvod 17 a paměťový obvod 18. Na součinnový obvod je dále zapojen výstup dvoucestného usměrňovače 11 a prvního tvarovacího obvodu 12. Výstupy 4 a 5 paměťového obvodu 18 jsou i výstupy celého zapojení.

Na obr. 4 jsou znázorněny jednotlivé průběhy signálů mimo pásmo necitlivosti.

Dvoucestný usměrňovač 11 usměrňuje střídavé napětí zdroje E1 s periodou $2T_0$ na průběh U11. Tento průběh napětí je zpracováván komparačně prvním tvarovacím obvodem 12 na průběh U12. Ten je derivován derivačním obvodem 13 na průběh U13 a dále tvarován druhým tvarovacím obvodem 14 na průběh U14. Tím je dosaženo stavu, kdy náběžná hrana impulsů napětí U14 odpovídá s vysokou přesností okamžiku průchodu křivky základního napětí nulovou úrovní.

Jmenovanou náběžnou hranou je spouštěn první monostabilní klopný obvod 15 se signálem U15 s dobou kmitů T_3 , která je menší než půlperioda T_0 sledovaného základního signálu. Odpaďovou hranou impulsů signálu U15 je spouštěn druhý monostabilní klopný obvod 16 a s dobou kmitů T_4 . Vyvolaný signál U16 je přiveden do součinnového obvodu 17 se signálem U17, kde je prováděn logický součin signálů U12 a U16. Tím je definován časový interval, dále nazývaný "pásmo necitlivosti", ve kterém smí křivka napětí procházet nulovou úrovní.

V případě, že křivka základního napájecího napětí prochází nulou mimo pásmo necitlivosti, je na výstupu součinnového obvodu 17 generován impuls, který je zaznamenáván paměťovým obvodem 18, jehož signál U18 mění logickou úroveň výstupního napětí U18 paměťového obvodu 18. Signál U18 se tak stává ovládacím signálem pro spínací prvek S1 a jeho negace je ovládacím signálem pro spínací prvek S2, pokud je identifikační obvod I0 aplikován v základním provedení podle obr. 2. V této situaci se prodleva T_p v napájení zátěže, vyjádřená na obr. 3, blíží nule.

Jiná situace nastává, dojde-li k výpadku napětí na zátěži v okamžiku, který spadá do časového intervalu pásma necitlivosti; příslušný průběh je znázorněn na obr. 5. V tomto případě dojde k vyhodnocení výpadku základního napájecího napětí až v okamžiku, kdy končí pásmo necitlivosti, čímž nastává zpoždění ve vyhodnocení výpadku napětí o jistou dobu Δt .

Z obr. 5 vyplývá, že prodleva v napájení zátěže může být nejvýše rovna hodnotě kmitů T_4 ($T_p < T_4$).

Ježto je časový interval T_p symetrický vzhledem k okamžiku předpokládaného průchodu křivek základního napětí nulovou úrovní, kdy je ze zdroje do zátěže dodáváno minimum energie, je možnost ohrožení provozu zátěže i při tomto charakteru poruchy minimální. Přitom dobu prodlevy T_p je možno určit z konstanty T_4 a tu lze zvolit dostatečně malou v závislosti na těchto faktorech:

- a) toleranci kmitočtu výstupních napětí zdrojů,
- b) teplotních nestabilitách doby kmitů monostabilních klopných obvodů,
- c) toleranci fázových poměrů křivky napětí způsobených změnami zátěže.

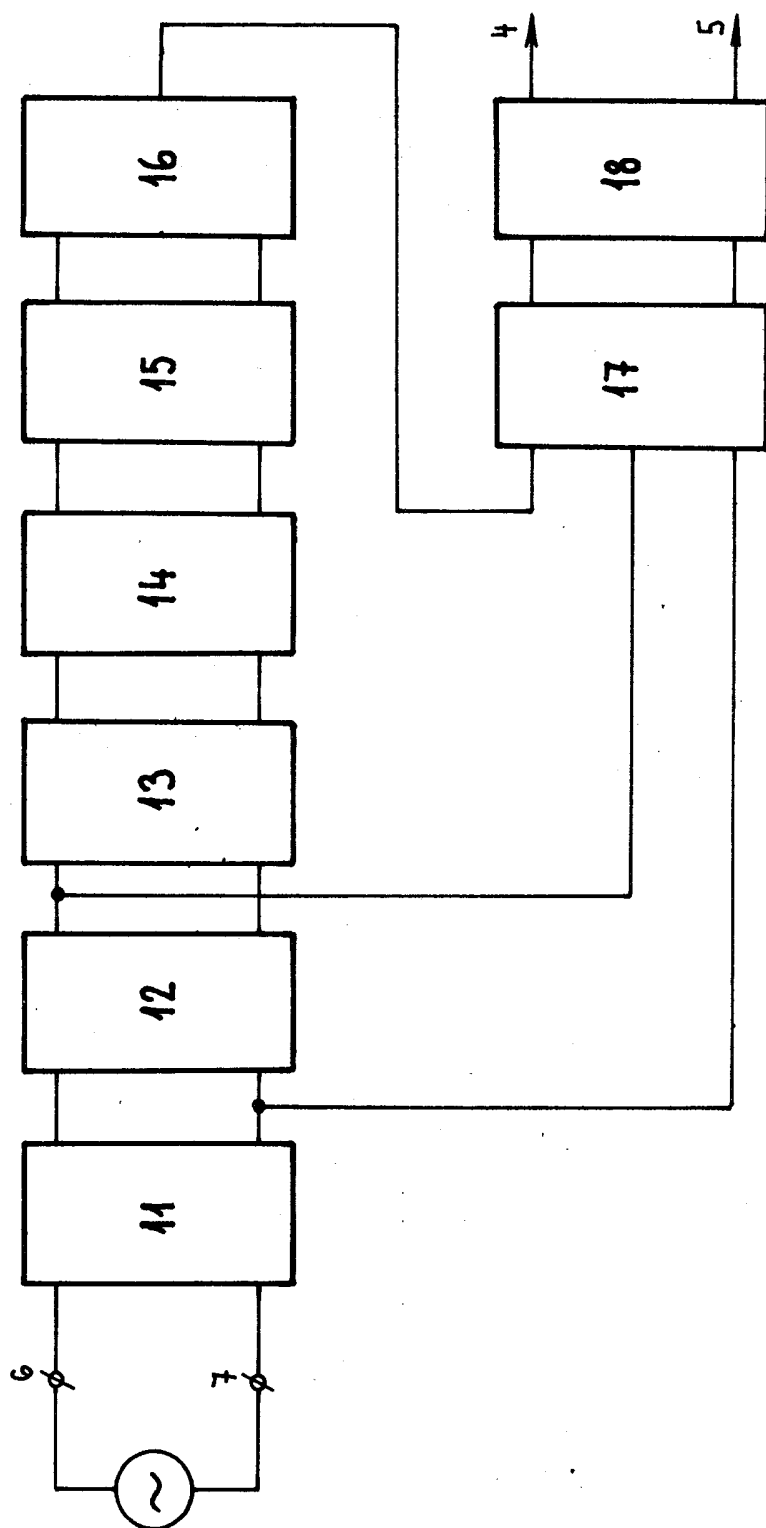
Konkrétní využití vynálezu je při konstrukci měničů pro nepřetržité napájení (tj. záskokové zdroje). Tyto měniče jsou zálohovány sítí a je nutno zajistit dostatečně rychle přepnutí na síť při poruše střídačů. Toto zapojení odpovídá obr. 2, kdy zdroj E_1 představuje střídač a zdroj E_2 síť.

Jiný příklad je vzájemné zálohování dvou střídačů v synchronním provozu. Zdroj E_1 a E_2 pak představuje střídač.

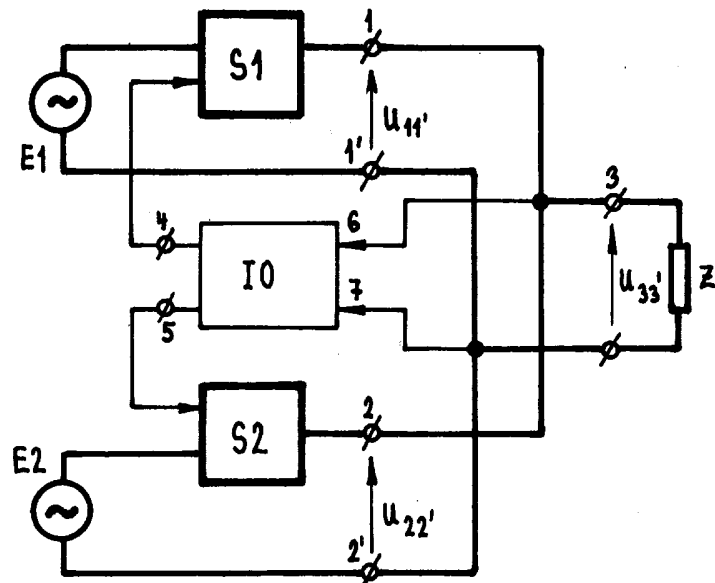
Další alternativu představuje řešení v praxi často nazývané "horká rezerva". Zde síť představuje základní zdroj E_1 a střídač rezervní zdroj E_2 .

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

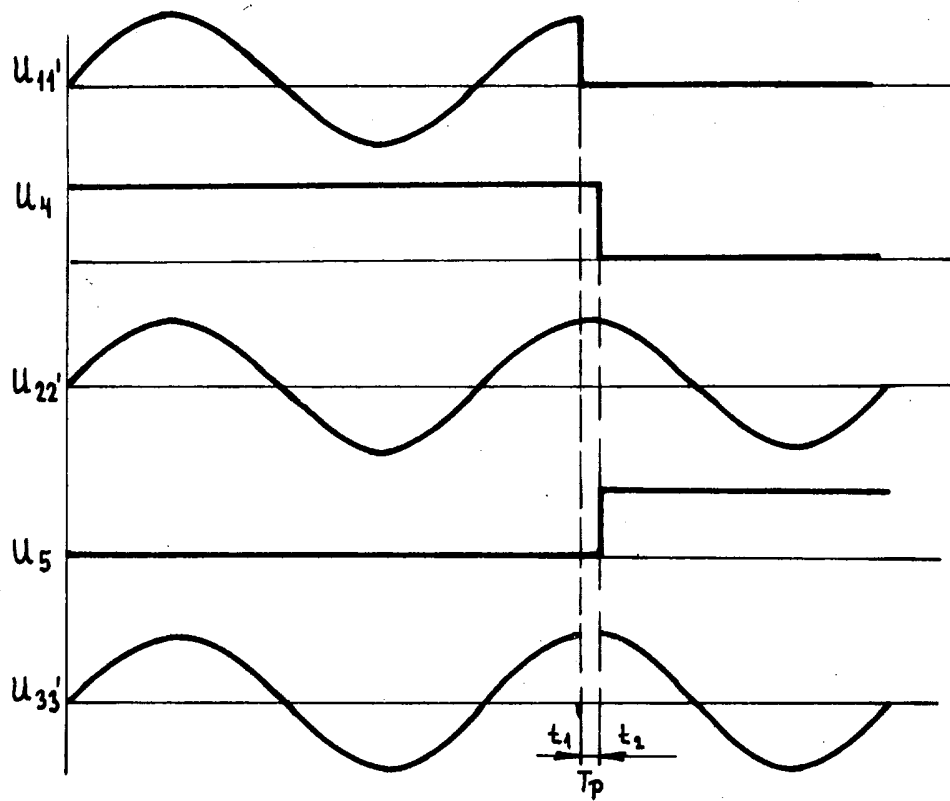
Zapojení pro rychlou identifikaci výpadku napájecího střídavého napětí, zejména pro jeho okamžité nahrazení zálohovým zdrojem, vyznačené tím, že střídavý napájecí zdroj je zapojen na druhý monostabilní obvod (16) přes dvojcestný usměrňovač (11), první tvarovací obvod (12), derivační obvod (13), druhý tvarovací obvod (14) a první monostabilní obvod (15), přičemž na vstup součinného obvodu (17) jsou zapojeny dvoucestný usměrňovač (11), první tvarovací obvod (12) a druhý monostabilní obvod (16) a výstup součinného obvodu (17) je zapojen na paměťový obvod (18), jehož výstupy (4, 5) jsou výstupy celého zapojení.



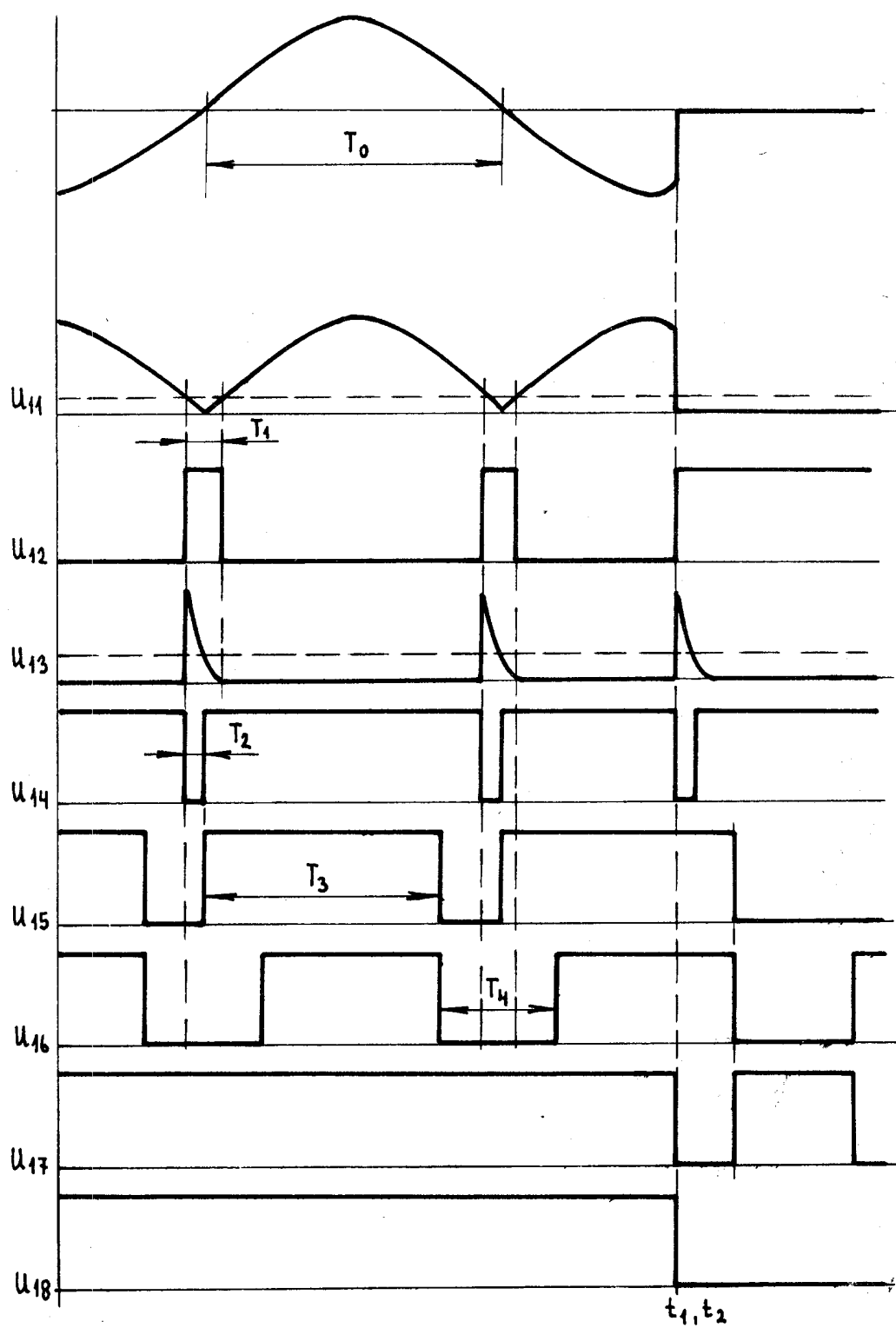
Obr. 1



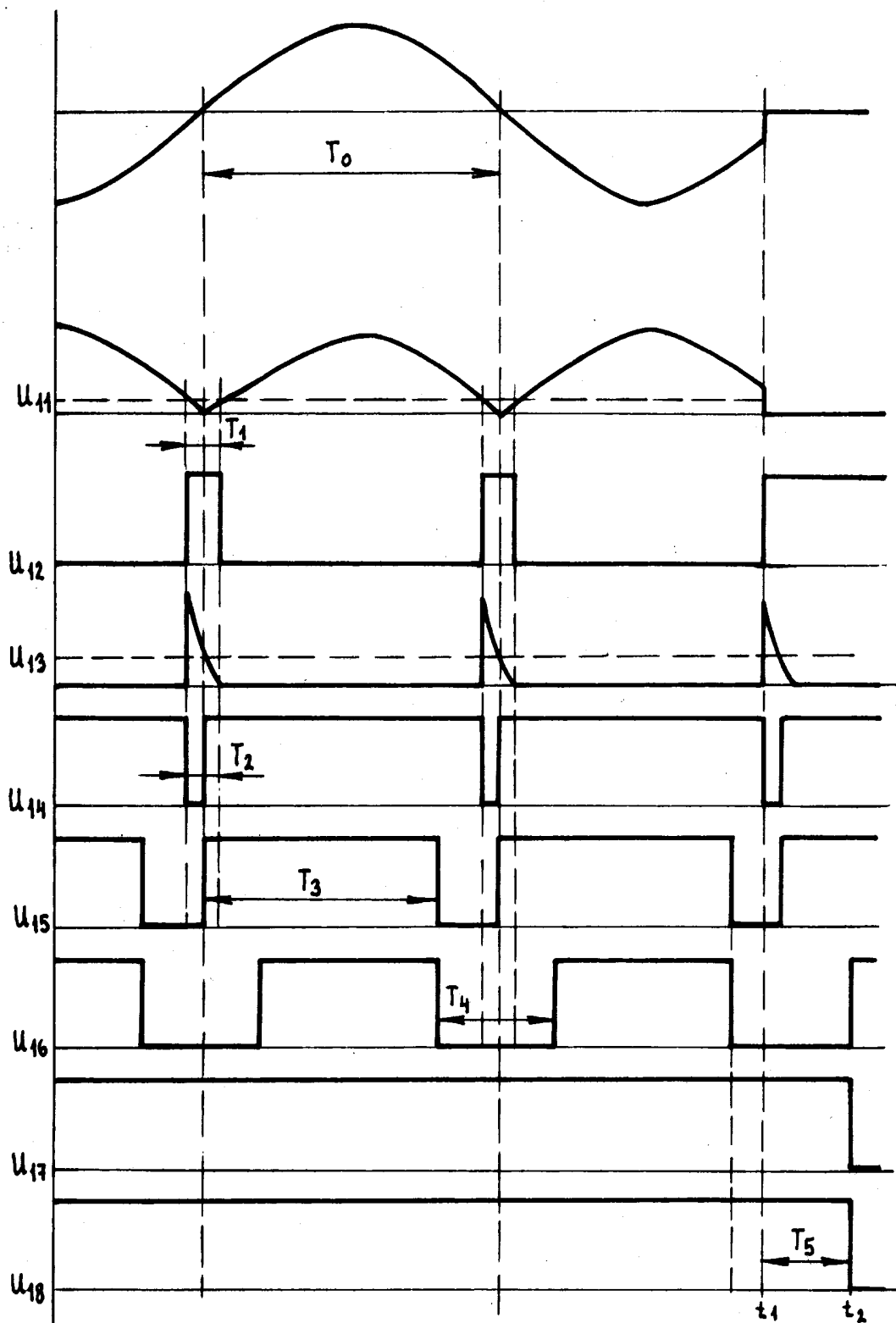
Обр. 2



Обр. 3



Obr. 4



Obr. 5