

(54) Zapojení pro proudové jištění impulsního zdroje

1

Vynález se týká zapojení pro proudové jištění impulsního zdroje.

Napájecí zdroje s impulsní regulací vyžadují pro spolehlivou činnost mimo jiné i dokonalou ochranu proti proudovému přetížení a proti zkratu výstupních svorek.

U dosavadních zařízení se tato ochrana obvykle odvozuje buď od úbytku napětí vyvolaném průtokem zatěžovacího proudu na malém odporu zapojeném v sérii se zátěží, nebo z usměrněného sekundárního napětí proudového transformátoru a nebo přímo z impulsního průběhu napětí na sekundáru proudového transformátoru. Signál takto získaný je přiváděn na obvod šířkového modulátoru, kde způsobuje přídatné zkracování budicích impulsů a tím omezování zatěžovacího proudu, popřípadě při větším přetížení úplné zastavení činnosti měniče. Takováto proudová ochrana sice dobře chrání zdroj při postupném přetěžování, ale její hlavní nevýhodou je to, že při náhlém přetížení, například při zkratu na výstupu zdroje, často nestačí svou rychlostí a dojde ke zničení výkonových tranzistorů. Je to způsobeno tím, že takováto proudová smyčka působí přes mnoho stupňů a tím dochází ke zpožděnému působení.

Nevýhody dosavadních zapojení se odstraní zapojením pro proudové jištění impulsního zdroje, jehož podstata spočívá v tom, že k prvnímu vstupu komparátoru je připojen výstup obvodu proudového transformátoru a k druhému vstupu komparátoru je připojen zdroj referenčního napětí, přičemž první výstup komparátoru je připojen k obvodu omezení proudu, zatímco druhý výstup komparátoru je připojen jednak ke vstupu RC-členu, tvořeného paralelním zapojením odporu s kondenzátorem mezi vstup RC-členu a zem, jednak přes zesilovač k prvnímu vstupu paměťového obvodu, jehož první výstup je spojen s obvodem blokování měniče, zatímco jeho druhý výstup je připojen k obvodu signalizace poruchy a druhý vstup je připojen k obvodu restartu.

Výhodou zapojení podle vynálezu je nezávislé nastavení ochrany napájecího zdroje před přetížením a zkratem. Zapojení obsahuje dvě smyčky proudové ochrany — rychlou a pomalou. Rychlá smyčka působí v průběhu každého impulsu měniče a nedovolí, aby okamžitá hodnota kolektorového proudu výkonového tranzistoru překročila předem zvolenou hodnotu. Pomalá smyčka má zpožděnou funkci vlivem zapojení časové RC-konstanty a zajišťuje zablokování činnosti měniče, trvá-li proudové přetížení delší dobu, přičemž doba, po které dojde k zablokování měniče je úměrná velikostí přetížení. Zapojením podle vynálezu se podstatně zvyšuje spolehlivost proudové ochrany impulsního zdroje.

2

Vynález bude v dalším textu blíže popsán podle přiloženého výkresu, kde na obr. 1 je příkladové schema zapojení podle vynálezu a na obr. 2 jsou znázorněny průběhy napětí nebo proudu v označených bodech zapojení podle obr. 1.

Vlastní obvod proudového jištění sestává z komparátoru 1, RC-členu 2, zesilovače 3 a paměťového členu 4. K prvnímu vstupu 11 komparátoru 1 je připojen výstup proudového transformátoru T_r a k druhému vstupu 12 komparátoru 1 je připojen zdroj U referenčního napětí. První výstup 13 komparátoru 1 je připojen k obvodu 0 pro omezení proudu, zatímco druhý výstup 14 je připojen ke vstupu 21 RC-členu 2, který je tvořen paralelním zapojením odporu 211 s kondenzátorem 212 zapojenými mezi vstup 21 RC-členu 2 a zem. Přitom vstup 21 RC-členu 2 je současně připojen ke vstupu 31 zesilovače 3. Zesilovač je tvořen tranzistorem, jehož kolektor je napájen přes kolektorový odpor a jehož emitor je uzemněn. Výstup 32 zesilovače 3 je připojen k prvnímu vstupu 41 paměťového obvodu 4. První výstup 43 je připojen k obvodu blokování měniče B, zatímco druhý výstup 44 je připojen k obvodu S signalizace poruchy. Paměťový obvod 4 může působit buď jako trvalá paměť, přičemž je realizován například klopným RS obvodem s ručním restartem R připojeným k jeho druhému vstupu 42, nebo jako přechodná paměť realizovaná monostabilním klopným obvodem, který zaručuje automatický restart a ruční start odpadá.

Impulsní signál rychlé smyčky je veden z prvního výstupu 13 komparátoru 1 k obvodu 0 pro omezení proudu, který je součástí koncového stupně budiče. Signál pomalé smyčky je veden z prvního výstupu 43 paměťového členu 4 k obvodu B blokování měniče, jenž je součástí šířkového modulátoru impulsního zdroje.

Grafy v obr. 2 jsou rozděleny do tří sloupců, přičemž levý sloupec průběhu představuje normální provoz zdroje, prostřední sloupec průběhu odpovídá činnosti zdroje při limitaci proudu, to je při činnosti rychlé smyčky, a třetí sloupec průběhu představuje zastavení činnosti zdroje při velkém přetížení, kdy je v činnosti rychlá i pomalá smyčka. V prvním řádku jsou uvedeny průběhy napětí z výstupu obvodu T_r proudového transformátoru, který je zpravidla tvořen proudovým transformátorem a obnovitelem stejnosměrné složky transformovaného impulsního signálu úměrného okamžité hodnotě proudu protékajícího primárem proudového transformátoru. Tento signál je přiváděn na první vstup 11 komparátoru 1, zatímco na druhý vstup 12 komparátoru 1 je přiváděno ze zdroje U stejnosměrné referenční napětí. Pokud je amplituda přiváděných impulsů

nižší než je hodnota referenčního napětí, pracuje zdroj v normálním režimu bez jakéhokoliv ovlivňování obvodem proudového jištění. Zvýší-li se amplituda přiváděného impulsního signálu vlivem přetížení nad úroveň referenčního napětí, objeví se na prvním výstupu 13 komparátoru 1 impulsy, uvedené na druhém řádku obr. 2. Tyto impulsy způsobí prostřednictvím obvodu 0 pro omezení proudu zkrácení budících impulsů kolektorového proudu znázorněných na prvním řádku obr. 2, čímž dojde ke snížení výstupního napětí zdroje a tím též k požadovanému omezení zatěžovacího proudu impulsního zdroje. Po dobu přetížení se na druhém výstupu 14 komparátoru 1 objevují

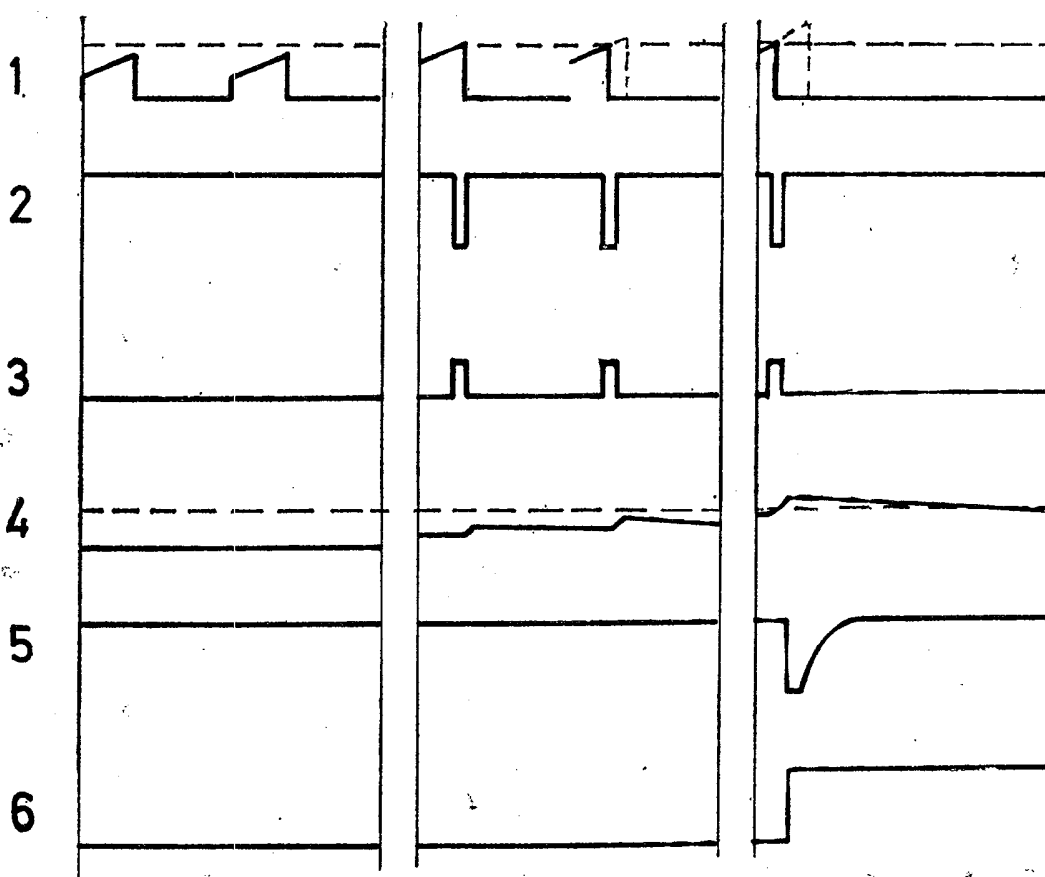
impulsy opačné polaritě než na prvním výstupu 13. Tyto impulsy, znázorněné na třetím řádku obr. 2, nabíjejí zpožďovací RC-člen 2 tak, že napětí na kondenzátoru 212 postupně stoupá až na hodnotu, při níž dochází k otevírání tranzistoru v zesilovači 3, jak je znázorněno ve čtvrtém řádku grafu. Výstup 32 zesilovače 3 překlápí signálem znázorněným na pátém řádku grafu paměťový obvod 4. Paměťový obvod 4 dává ze svého prvního výstupu 43 signál k zablokování měniče podle šestého řádku na obr. 2 prostřednictvím obvodu B blokování měniče. K druhému výstupu 44 se připojuje signalizace poruchy S.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

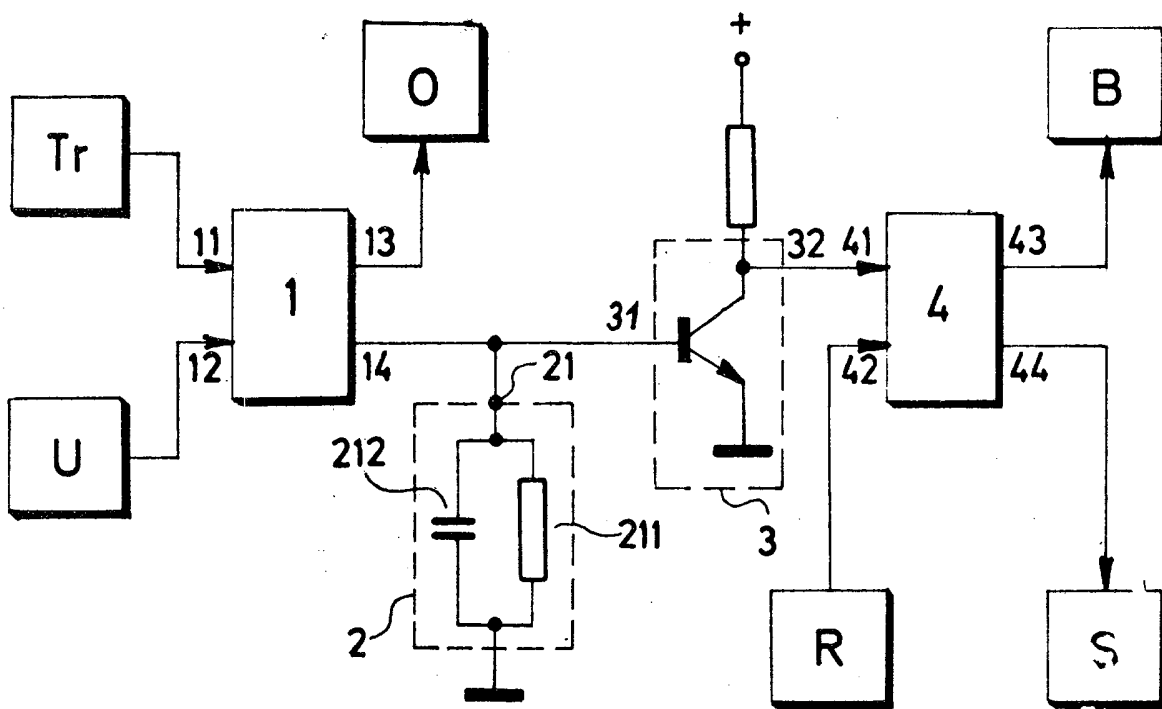
Zapojení pro proudové jištění impulsního zdroje, v y z n a č n é t í m, že k prvním vstupu (11) komparátoru (1) je připojen výstup obvodu proudového transformátoru (Tr) a k druhému vstupu (12) komparátoru (1) je připojen zdroj (U) referenčního napětí, přičemž první výstup (13) komparátoru (1) je připojen k obvodu (0) pro omezení proudu, zatímco druhý výstup (14) komparátoru (1) je připojen jednak ke vstupu (21)

RC-členu (2), tvořenému paralelním zapojením odporu (211) s kondenzátorem (212) mezi vstup (21) RC-členu a zemní svorku, jednak přes zesilovač (3) k prvnímu vstupu (41) paměťového obvodu (4), jehož první výstup (43) je spojen s obvodem blokování měniče (B), zatímco jeho druhý výstup (44) je připojen k obvodu (S) signalizace poruchy a druhý vstup (42) je připojen k obvodu restartu (R).

2 výkresy



obr. 1



obr. 2