

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **239737**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429612**

(51) Int.Cl.
H01H 83/02 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **11.04.2019**

(54)

Układ ograniczający napięcie

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

19.10.2020 BUP 22/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

03.01.2022 WUP 01/22

(73) Uprawniony z patentu:

**KOLEN.PL SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
SPÓŁKA KOMANDYTOWA, Ząbki, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ZYGMUNT KULHAWIK, Ząbki, PL
DARIUSZ PIĘNKOWSKI, Sulejówek, PL
GUSTAW PRZYWARA, Warszawa, PL
PAWEŁ NAGÓRKA, Warszawa, PL
RAFAŁ KULHAWIK, Warszawa, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Małgorzata Trejgis

PL 239737 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ ograniczający napięcie przystosowany do łączenia bieguna ujemnego trakcji elektrycznej prądu stałego z uziomem, zapewniając wyłączalność zwarć doziemnych. W szczególności, układ może być też stosowany w obwodach prądu przemiennego, w celu ograniczenia prądów błędzących, do łączenia żyły powrotnej kabli linii przesyłowych średniego napięcia z uziomem stacji, oraz wszędzie tam, gdzie między dwoma punktami może wystąpić niebezpieczne napięcie, a z innych względów technicznych punkty te nie mogą być ze sobą bezpośrednio połączone. Układ ograniczający napięcie jest też przystosowany do przewodzenia prądów związanych z wyładowaniami atmosferycznymi o polaryzacji dodatniej lub ujemnej, które mogą występować zarówno w sieci trakcyjnej jak też w energetycznych liniach przesyłowych.

Znane są w stanie techniki układy ograniczające napięcie do łączenia bieguna ujemnego trakcji elektrycznej prądu stałego z uziomem zapewniając wyłączalność zwarć doziemnych. W układzie zwiernika tyrystorowego według dokumentu patentowego PL 170 994 tyrystor połączony szeregowo z dławikiem stromościowym równolegle do warystora jest załączany przez dwa bloki sterujące. Przepięcia krótkotrwałe, które nie są niebezpieczne dla ludzi i urządzeń są absorbowane przez warystor. Przepięcia o większych wartościach i dłużej trwające są zwierane przez tyrystor załączany przez jeden z dwóch bloków sterujących połączonych równolegle do warystora. Pierwszy blok sterujący załącza tyrystor z opóźnieniem według charakterystyki napięciowo czasowej stosownie do wymagań ochrony przeciwporażeniowej, a drugi blok sterujący załącza tyrystor z opóźnieniem czasowym, tak dobranym, aby energia wydzielona na warystorze podczas zwarć doziemnych nie powodowała jego uszkodzenia. Po załączeniu tyrystora szybkość narastania w nim prądu komutowanego z warystora jest ograniczona przez indukcyjność dławika. Ponadto, z dokumentu CN204290316U znany jest układ tyrystorowy zawierający dwa odwrotnie równolegle połączone tyrystory.

Wadami przedstawionego stanu techniki jest jednokierunkowość dla prądów zwarciovych przystosowana do obwodów stałoprądowych, gdzie duży prąd zwarcia jest zawsze w tym samym kierunku oraz miejsce przyłączenia bloków sterujących do zacisków zewnętrznych co mogło powodować uszkodzenia tych bloków podczas bezpośrednich wyładowań atmosferycznych lub powodować uszkodzenie tyrystora. W rzeczywistości w obwodach stałoprądowych występują również napięcia niebezpieczne w odwrotnym kierunku co było przyczyną uszkodzenia się warystora i musiały być stosowane dodatkowe rozwiązania techniczne zapewniające przepływ prądu w tym kierunku.

Celem wynalazku jest zaproponowanie ulepszonego układu ograniczającego napięcie, pozbawionego wad występujących w stanie techniki.

Układ ograniczający napięcie w obwodach prądu stałego i przemiennego według wynalazku ma dołączony do dwóch zacisków wejściowych warystor i równolegle do niego dławik szeregowo połączony z dwoma odwrotnie równolegle połączonymi tyrystorami. Układ charakteryzuje się tym, że równolegle do pierwszego tyrystora są połączone dwa bloki sterujące i do drugiego tyrystora równolegle połączone są dwa bloki sterujące, przy czym wyjścia dwóch bloków sterujących połączonych równolegle do pierwszego tyrystora są połączone z wejściami pierwszego sumatora, którego wyjście jest połączone z bramką pierwszego tyrystora, a wyjścia dwóch bloków sterujących połączonych równolegle do drugiego tyrystora są połączone z wejściami drugiego sumatora, którego wyjście jest połączone z bramką drugiego tyrystora.

Identycznie wykonane bloki sterujące dla obu tyrystorów umożliwiają poprawne działanie urządzenia podczas zwarć w obwodach prądu przemiennego jak też podczas wyładowań atmosferycznych. W przypadku pierwszych bloków sterujących – załączają one odpowiednio pierwszy i drugi tyrystor w przypadku przepięć występujących przy eksploatacji; drugie bloki sterujące załączają odpowiednio pierwszy i drugi tyrystor przy narażeniach piorunowych lub zwarciach doziemnych w obwodach stałoprądowych i obwodach przemiennie-prądowych wysokiego napięcia.

Korzystnie jest, gdy tyrystory są załączane przez bloki sterujące bezzwłocznie, w czasie 1–2 μ s.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony został w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat układu ograniczającego napięcie.

Jak przedstawiono na fig. 1, układ ma dołączony do dwóch zacisków wejściowych A i B warystor W i równolegle do niego dwa odwrotnie równolegle połączone tyrystory T1 i T2, które szeregowo połączone są z dławikiem D. Równolegle do pierwszego tyrystora T1 są połączone dwa bloki sterujące BS11 i BS12, których wyjścia są połączone z wejściami pierwszego sumatora S1. Wyjście tego sumatora jest połączone z bramką tyrystora pierwszego T1. Analogicznie, równolegle do drugiego tyrystora T2 są

połączone dwa bloki sterujące BS21 i BS22, których wyjścia są połączone z wejściami drugiego sumatora S2. Wyjście tego sumatora jest połączone z bramką tyrystora drugiego T2. Bloki sterujące BS11 i BS12 są identyczne jak bloki sterujące BS21 i BS22 co umożliwia poprawną pracę układu podczas zwarć w obwodach przemiennie-prądowych oraz podczas wyładowań atmosferycznych, jednocześnie bez wprowadzania żadnych ograniczeń podczas zwarć w obwodach stałoprądowych.

Połączenie bloków sterujących BS11 i BS12 oraz odpowiednio BS21 i BS22 bezpośrednio do tyrystorów, odpowiednio T1 i T2, zmniejsza zagrożenie ich uszkodzenia, zwłaszcza podczas wyładowań atmosferycznych, ponieważ do czasu załączenia tyrystora T1 lub T2, napięcie na blokach sterujących ograniczone jest przez spadek napięcia na dławiku D.

Po załączeniu się tyrystora T1 lub T2, dławik D ogranicza stromość narastania prądu w obwodzie tyrystora podczas przejmowania prądu płynącego przez warystor W. Przewodzący tyrystor T1 lub T2 ogranicza napięcie na blokach sterujących BS11 i BS12 oraz odpowiednio BS21 i BS22 do wartości wynikających ze spadku napięcia na przewodzącym tyrystorze T1 lub T2. Drugie bloki sterujące BS12 i BS22 są tak skonstruowane, że załączają pierwszy tyrystor T1 i drugi tyrystor T2 bezzwłocznie, tj. w czasie 1–2 μ s, nie dopuszczając tym samym do pojawienia się napięcia na zaciskach zewnętrznych powyżej napięć dopuszczalnych.

Układ ograniczający napięcie według niniejszego wynalazku może być stosowany w:

- obwodach trakcji elektrycznej prądu stałego dla zapewnienia wyłączalności zwarć doziemnych, przekształcając zwarcia doziemne w zwarcie międzybiegunowe o dużym prądzie, umożliwiającym wyłączenie prądu zwarcia przez wyłączniki szybkie w podstacjach trakcyjnych,
- obwodach uziemiających i uszyniających, gdzie występują napięcia i prądy wywołane przez wyładowania atmosferyczne, a bezpośrednie połączenia w tych obwodach nie powinny występować ze względu na prądy błędzące,
- obwodach instalacji niskiego i średniego napięcia prądu przemiennego o częstotliwości 50 (60) Hz, gdzie występują prądy i napięcia wywołane zwarciami doziemnymi w tych instalacjach oraz prądy i napięcia wywołane przez wyładowania atmosferyczne, a bezpośrednie połączenia w tych obwodach nie powinny występować ze względu na prądy błędzące, a także
- innych obwodach, gdzie bezpośrednie połączenia w tych obwodach nie powinny występować ze względu na prądy błędzące, a połączenia takie powinny być w warunkach zakłóceń.

Oczywiście przedmiotowy wynalazek nie ogranicza się tylko do przedstawionego powyżej przykładu wykonania – możliwe są różne jego modyfikacje i rozwinięcia w ramach załączonych zastrzeżeń patentowych, bez odejścia od istoty wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ ograniczający napięcie w obwodach prądu stałego i przemiennego ma dołączony do dwóch zacisków wejściowych A, B warystor W i równolegle do niego dławik D szeregowo połączony z dwoma odwrotnie równolegle połączonymi tyrystorami T1, T2, **znamienny tym**, że równolegle do pierwszego tyrystora (T1) są połączone dwa bloki sterujące (BS11, BS12) i do drugiego tyrystora (T2) równolegle połączone są dwa bloki sterujące (BS21, BS22), przy czym wyjścia dwóch bloków sterujących (BS11) i (BS12) połączonych równolegle do pierwszego tyrystora (T1) są połączone z wejściami pierwszego sumatora (S1), którego wyjście jest połączone z bramką pierwszego tyrystora (T1), a wyjścia dwóch bloków sterujących (BS21) i (BS22) połączonych równolegle do drugiego tyrystora (T2) są połączone z wejściami drugiego sumatora (S2), którego wyjście jest połączone z bramką drugiego tyrystora (T2).
2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że tyrystory (T1) lub (T2) są załączane przez bloki sterujące (BS12) i (BS22) bezzwłocznie, w czasie 1–2 μ s.

Rysunek

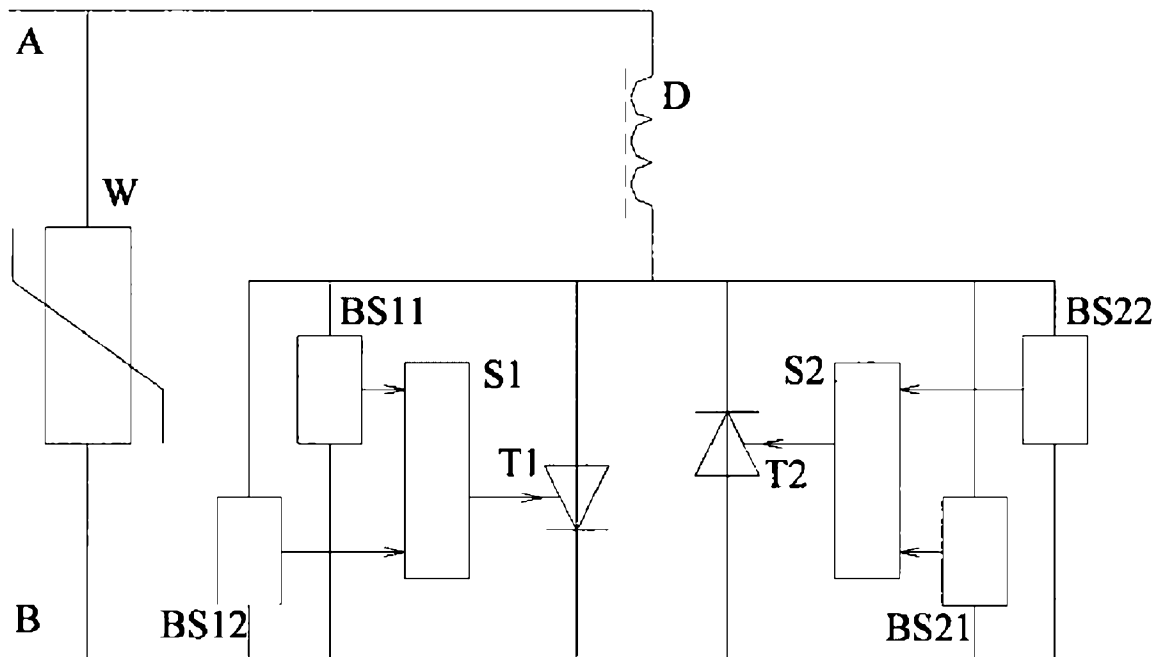


Fig. 1