

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2004-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **20. 12. 95**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **28.12.94, 28.12.94, 28.12.94**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **94/4447439, 94/4447440, 94/4447441**

(33) Země priority: **DE, DE, DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16. 12. 97**
(Věstník č. 12/97)

(86) PCT číslo: **PCT/EP95/05070**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 96/20489**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

H 01 H 9/54

(71) Přihlášovatel:

ELPRO BAHNSTROMANLAGEN GMBH,
Berlin, DE;

(72) Původce:

Gerlach Horst, Berlin, DE;

(74) Zástupce:

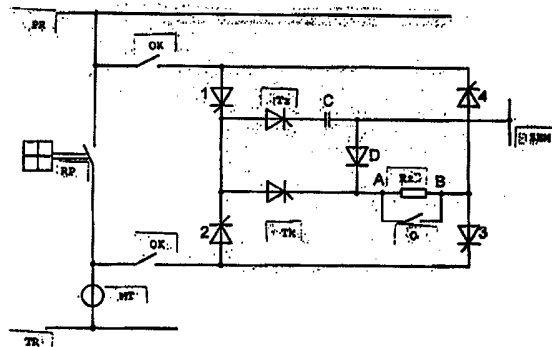
Hořejš Milan Dr. Ing., Národní 32, Praha 1,
10100;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob komutace a vypnutí
stejnosměrného proudu použitím
rychloupřerušovače a zapojení
k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Současně se spínacím pokynem pro rychlopřerušovač /RP/ jsou vydány zapalovací impulsy pro komutační a můstkové ventily v komutační větvi, takže s počátkem otevírání kontaktu komutuje proud do komutační větve a až teprve později, kdy je otevřená rychlopřerušovačem spínaná cesta a kdy již zhášecímu kondenzátoru /C/ nehrozí zkratové namáhání, je zapálen zhášecí tyristor /Tz/ a proběhne vypnutí komutačního tyristoru /TK/ pomocí výboje zhášecího kondenzátoru /C/. Tím je komutační proud přerušen. Pro realizaci zkoušky trati jsou v komutační větvi zapáleny příslušné ventily, takže mezi přípojnici a trati může proudit elektrický proud. Na traťovém vývodu je pak měřen proud, jehož velikost představuje měřítko stavu trati. pro realizaci způsobu provádění jsou udána různá schémata zapojení.



CZ 2004-97 A3

01.10.97

PJ 2004-92

ZPŮSOB KOMUTACE A VYPNUTÍ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDU POUŽITÍM RYCHLOPŘERUŠOVAČE A ZAPOJENÍ K PROVÁDĚNÍ TOHOTO ZPŮSOBU

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu komutace a vypnutí stejnosměrného proudu použitím kovového rychlopřerušovače v mezilehlé měnící proudu pro dodávky stejnosměrného proudu železničním zařízením a zapojení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

Jsou známy hybridní spínače, popsané například v DE OS 3 735 009, respektive v EP 0 184 566, jejichž nevýhoda spočívá v tom, že použitý kondenzátor je během zapnutého stavu zároveň jak pohonným, tak i zhasčím kondenzátorem a navíc je kapacita zkratována můstkovým zapojením (oba směry kovového kontaktu).

V GB-A-1 206 696 je popsán hybridní spínač, u kterého jsou současně se spínacím pokynem pro rychlopřerušovač vydány zapalovací impulsy pro komutační tyristor, respektive bočníkový tyristor, takže elektrický proud je ze spínané cesty komutován do komutační větve.

01.10.97

Teprve po určité době, kdy je otevřená spínaná cesta, jsou zapáleny zhasací tyristory, takže napětí zhasacího kondenzátoru vypne komutační tyristor a komutační proud zmizí.

Podstata vynálezu

Vynález si pokládá za úkol vytvořit takový způsob a zapojení k jeho provádění, že zhasací kapacita by byla zapojena teprve tehdy, když už kondenzátor není bezprostředně zkratově zatěžován a když celý náboj kondenzátoru je k dispozici pro vypnutí komutačního proudu a že komutační a vypínací zařízení by bylo ještě možné použít pro zkoušky trati.

Tento úkol je podle vynálezu vyřešen tím, že je předložen způsob pro komutaci a vypnutí stejnosměrného proudu v mezilehlé měnící proudu pro dodávky stejnosměrného proudu železničním zařízením. U tohoto způsobu provádění jsou za použití rychlopřerušovače a vypínacího a komutačního zařízení vyvolávány zapalovací impulsy pro komutační a mŕstkové ventily v komutační větvi současně se spínacím pokynem pro rychlopřerušovač, takže po začátku otevírání kontaktu elektrický proud komutuje do komutační větve a teprve později, když je otevřená cesta spínaná rychlopřerušovačem a nehrozí již zkratové namáhání zhášecího kondenzátoru, je zapálen zhášecí tyristor a výbojem zhášecího kondenzátoru je provedeno vypnutí komutačního proudu, takže komutační proud je přerušen a od přípojnice ke trati nebo naopak již neteče žádný proud.

Za účelem zkoušky trati jsou v komutační větvi zapáleny příslušné říditelné ventily, takže je umožněn průtok proudu mezi přípojnici a trati a na traťovém vývodu je tento proud měřen měřičem proudu. Velikost tohoto proudu představuje měřítko pro stav trati.

Při překročení dané hodnoty proudu je komutační, respektive zkušební tyristor vypnut zapálením se tyristoru/tyristorů a výbojem zhášecího kondenzátoru. Tím je v komutační větvi okamžitě přerušen proud.

Zapojení podle vynálezu komutačního a vypínacího zařízení v mezilehlé měnící proudu pro dodávky proudu železničním

01.10.97

zařizemím, které je zapojeno paralelně k rychlopřerušovači, jež má k dispozici oddělený pohon, se skládá z Grätzova můstku říditelných můstkových ventilů, do jehož diagonální větve je zapojen komutační tyristor, ke kterému je paralelně připojena vypínací větev, skládající se ze zhášecího kondenzátoru, zhášecího tyristoru a připojovací diody.

Pro realizaci zkoušek trati s konvenčním zkušebním odporem je tento odpor zapojen do komutační větve mezi katodu připojovací diody a anodu můstkového ventilu a během provozu je zkratován ochranou.

Pohon rychlopřerušovače probíhá pomocí odděleného pohonu, který dostává potřebnou energii přednostně od zvláštního elektrolytického kondenzátoru.

Aby bylo při odpojení zaručeno opětné nabití zhášecího kondenzátoru, je uzemněno spojení mezi zhášecím kondenzátorem a anodou připojovací diody.

Další zapojení podle vynálezu komutačního a vypínacího zařízení v mezilehlé měnící síti pro dodávky proudu železničním zařizemím, které je zapojeno paralelně k rychlopřerušovači, se skládá Grätzova můstku, v jehož diagonální větvi je zapojena sériová kombinace komutačního tyristoru, pohonných cívek pro rychlopřerušovač a pohonného kondenzátoru a ke které je paralelně zapojen zkušební tyristor, stejně tak jako vypínací větev, skládající se ze zhášecího kondenzátoru, zhášecího tyristoru a připojovací diody. K pohonnému kondenzátoru je paralelně zapojena paralelní

01.10.97

dioda. K pohonným cívkám je paralelně zapojena cívková volnoběžná dioda.

K omezení vnitřního zkratovacího proudu je v komutační větvi do série zapojen jeden odpor pro každý směr proudu.

Pro realizaci zkoušek trati s konvenčním zkušebním odporem je tento odpor zapojen do komutační větve mezi katodu připojovací diody a anodu můstkového ventilu a během provozu je zkratován ochranou.

Aby bylo při odpojení zaručeno opětné nabití zhášecího kondenzátoru, je uzemněno spojení mezi zhášecím kondenzátorem a anodou připojovací diody.

Třetí zapojení podle vynálezu komutačního a vypínacího zařízení v mezilehlé měničové části proudu pro dodávky proudu železničním zařízením, které je zapojeno paralelně k rychlopřerušovači, se též skládá Grätzova můstku, do jehož diagonální větve je jako komutační větev zapojena sériová kombinace dvou komutačních tyristorů, pohonných cívek pro rychlopřerušovač a kondenzátoru. Podle principu koncového dvojčinného zapojení je paralelně k této komutační větvi zapojena vypínací a nabíjecí větev, přičemž první zhášecí tyristor je zapojen paralelně k prvnímu komutačnímu tyristoru, pohonným cívkám a kondenzátoru a připojovací dioda, v sérii s druhým zhášecím tyristorem, je paralelně připojena ke kondenzátoru a druhému komutačnímu tyristoru. Třetí zhášecí tyristor je zapojen paralelně k prvnímu komutačnímu tyristoru a pohonným cívkám.

01.10.97

Spojovací bod mezi katodami druhého zhašecího tyristoru a druhého komutačního tyristoru, stejně tak jako mezi anodami třetího a čtvrtého můstkového ventilu je uzemněn pomocí volnoběžné diody.

K omezení vnitřního zkratovacího proudu je v komutační větvi do série zapojen jeden odpor pro každou vnitřní zkratující větev.

Další výhodná provedení vynálezu vyplývají z podnároků.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je dále blíže vysvětlen na základě příkladů provedení. Obrázky, které jsou součástí popisu, ukazují:

Obr. 1 ukazuje komutační a vypínací zařízení pro rychlopřerušovač s odděleným pohonem.

Obr. 2 ukazuje komutační a vypínací zařízení pro rychlopřerušovač s integrovaným pohonem a odděleným pohonným kondenzátorem.

Obr. 3 ukazuje komutační a vypínací zařízení pro rychlopřerušovač s integrovaným pohonem.

Příklady provedení vynálezu

01.10.97

Příklady provedení se týkají železničních proudových zařízení, u kterých je uzemnění ZEM na záporném potenciálu. Je-li u opačného pólování uzemnění na kladném potenciálu, je technický princip je analogický.

Na obr. 1 je zobrazeno provedení komutačního a vypínacího zařízení, přičemž rychlopřerušovač má oddělené napájení.

Během provozu, kdy je uzavřen rychlopřerušovač RP, proudí elektrický proud od přípojnice PŘ ke trati TR nebo u zpětného proudu v opačném směru, tedy od trati TR k přípojnici PŘ. Společně s pokynem k otevření rychlopřerušovače RP jsou v určitém časovém úseku zapáleny můstkové ventily 1 až 4 a komutační tyristor Tk. Rychlopřerušovač RP disponuje odděleným pohonem s vlastním zdrojem energie, například elektrolytickým kondenzátorem, takže energie zhášecího kondenzátoru C slouží výhradně ke zhášení komutačního tyristoru Tk. Při otevření kontaktu rychlopřerušovače RP komutuje elektrický proud od přípojnice PŘ ke trati TR přes oddělovací kontakty OK a můstkové ventily 1, 3 a Tk, respektive proud od trati TR k přípojnici PŘ komutuje přes můstkové ventily 2, 4 a Tk. Jelikož nepřicházejí další zapalovací impulsy, uzavřou se oba zbývající můstkové ventily 2 a 4, respektive 1 a 3, takže přes ně nemůže vést žádný proud.

Po zadaném čase je zapálen zhášecí tyristor Tz, takže komutační tyristor Tk je přes připojovací diodu D vypnut pomocí napětí zhášecího kondenzátoru C a zároveň je ještě vykonáno konečné

vypnutí cesty, spínané rychlopřerušovačem RP. Tím je anulován elektrický proud, tekoucí od přípojnice PŘ ke trati TR, respektive od trati TR k přípojnici PŘ.

Je-li provedeno odpojení, je zhášecí kondenzátor C znovu nabit přes své spojení se zemí ZEM.

Pro realizaci zkoušky trati je komutační větev zapojena zapálením komutačního tyristoru Tk a můstkových ventilů 1 až 4. Na měřicím transformátoru MT je měřen proud traťového vývodu, jehož velikost představuje měřítko stavu trati TR. Pokud by byl naměřen nepřipustně vysoký proud, byl by komutační tyristor Tk okamžitě odpojen zapálením zhášecího tyristoru Tz a výbojem zhášecího kondenzátoru C.

Zkoušku trati s běžným odporem je také možno realizovat pomocí řešení podle vynálezu, a to tak, že mezi přípojnými body A a B se zapojí zkušební odpor Rz. Během provozu komutačního a vypínacího zařízení je zkušební odpor Rz přemostěn ochranou O. K provedení zkoušky trati je dodatečně bezproudově otevřena ochrana O, aby se mohly zapálit můstkové ventily 1 až 4 a komutační tyristor Tk. Toto zapojení se výhodně používá, má-li být konvenčně provedena zkouška trati se zkušebním odporem.

Pokud by zkouška trati byla negativní i vícekrát za sebou a pokud by poté netekl žádný proud, jsou otevřeny oddělovací kontakty OK, takže vznikne galvanické oddělení přípojnice PŘ a trati TR. Komutační a vypínací zařízení může být přímo použito i u stejnosměrně poháněných vozidel pro spínání a ochranu.

01.10.97

Na obr. 2 je zobrazeno komutační a vypínací zařízení pro rychlopřerušovač s integrovaným pohonem a odděleným pohonným kondenzátorem. U tohoto provedení komutačního a vypínacího zařízení jsou můstkové ventily 1, 2, 3, 4 provedeny jako diody, jelikož ohmické odpory R1 a R2, zapojené ve větvích můstku, zabraňují zkratovému namáhání zhášecího kondenzátoru C.

Během provozu, kdy je uzavřen rychlopřerušovač RP, proudí elektrický proud od přípojnice PŘ ke trati TR nebo u zpětného proudu v opačném směru, tedy od trati TR k přípojnici PŘ.

Společně s pokynem k otevření rychlopřerušovače RP se vybije pohonný kondenzátor Cp, takže pohonné cívky otevřou rychlopřerušovač. Současně je během určitého časového úseku zapálen komutační tyristor Tk. Při otevření kontaktu rychlopřerušovače RP komutuje elektrický proud od přípojnice PŘ k trati TR přes oddělovací kontakty OK, přes můstkové ventily 1, 3 a komutační tyristor Tk, respektive proud od trati TR k přípojnici PŘ komutuje přes můstkové ventily 2, 4 a komutační tyristor Tk.

K pohonnému kondenzátoru Cp, výhodně elektrolytickému, je paralelně zapojena paralelní dioda Dp, takže ještě nezhasený komutační proud může dostatečně dlouho proudit. Paralelně k pohonným cívkám rychlopřerušovače RP je zapojena cívková volnoběžná dioda Dcv.

Po zadaném čase je zapálen zhášecí tyristor Tz, takže komutační tyristor je přes připojovací diodu D vypnut pomocí napětí napětí

01.10.97

zhášecího kondenzátoru C. Současně je anulován elektrický proud od přípojnice PŘ ke trati TR, respektive od trati TR k přípojnici PŘ.

Je-li provedeno odpojení, je zhášecí kondenzátor C znovu nabit přes své spojení se zemí ZEM.

Pro realizaci zkoušky trati je komutační větev zapojena zapálením zkušebního tyristoru Tzk. Na měřicím transformátoru MT je měřen proud, jehož velikost představuje měřítko stavu trati TR. Pokud by byl naměřen nepřipustně vysoký proud, byl by přes připojovací diodu D okamžitě odpojen zkušební tyristor Tzk a to pomocí zapálení zhášecího tyristoru Tz a výboje zhášecího kondenzátoru C. Zkušební proud je tak odpojen.

Zkouška trati s konvenčním zkušebním odporem probíhá podobně jako u provedení z obr. 1.

Na obr. 3 je zobrazeno komutační a vypínací zařízení rychlopřerušovače s integrovaným pohonem, které používá zhášecí kondenzátor jako pohonný kondenzátor.

Během provozu, kdy je uzavřen rychlopřerušovač RP, proudí elektrický proud od přípojnice PŘ ke trati TR nebo u zpětného proudu v opačném směru, tedy od trati TR k přípojnici PŘ. Také u tohoto provedení komutačního a vypínacího zařízení jsou můstkové ventily 1, 2, 3, 4 provedeny jako můstkové diody, jelikož v tomto případě indukčnosti L1 a L2, zapojené v můstkových větvích,

01.10.97

zabraňují svými proud omezujícími vlastnostmi zkratovému namáhání zhášecího kondenzátoru C.

Společně s pokynem k otevření rychlopřerušovače se vybije kondenzátor C, takže pohonné cívky otevřou rychlopřerušovač RP. Současně jsou během určitého časového úseku zapáleny komutační tyristory Tk1 a Tk2. Při otevření kontaktu rychlopřerušovače RP komutuje elektrický proud od přípojnice PŘ ke trati TR přes oddělovací kontakty OK, přes můstkové ventily 1, 3, komutační tyristory Tk1 a Tk2 a kondenzátor C, respektive proud od trati TR k přípojnici PŘ komutuje přes můstkové ventily 2, 4, omezovače proudu L1 a L2 a komutační tyristory Tk1, Tk2 a přes kondenzátor C. Paralelně k pohonným cívkám rychlopřerušovače RP je zapojena připojovací dioda D.

Po zadaném čase, respektive po dosažení maximálního napětí na kondenzátoru jsou zapáleny zhášecí tyristory Tz1 a Tz2, takže kondenzátor je znovu nabit. Tím jsou přes připojovací diodu D, stejně jako přes oba zhášecí tyristory Tz1 a Tz2 vypnuty oba komutační tyristory Tk1 a Tk2. Současně je anulován proud, tekoucí od přípojnice PŘ ke trati TR, respektive od trati TR k přípojnici PŘ.

Pro zkoušku trati je pomocí zapálení prvního zhášecího tyristoru Tz1 a druhého komutačního tyristoru Tk2 zapojena zkušební větev, takže elektrický proud může proudit od přípojnice PŘ ke trati TR. Na traťovém vývodu je měřícím transformátorem MT měřen proud, jehož velikost představuje měřítko stavu trati TR. Pokud by byl na trati naměřen nepřipustně vysoký proud, byl by první zhášecí

01.10.97

tyristor Tz1 okamžitě odpojen zapálením třetího zhášecího tyristoru Tz3 a výbojem zhášecího kondenzátoru C. Zkušební proud je tak odpojen.

Zkouška trati s konvenčním zkušebním odporem probíhá podobně jako u provedení z obr. 1.

Zastupuje:

01.10.97

PV 2004-92

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob komutace a vypnutí stejnosměrného proudu, používající rychlopřerušovač a komutační a vypínací zařízení, zapojené paralelně k rychlopřerušovačem spínané cestě, přičemž společně se spínacím pokynem pro rychlopřerušovač /RP/ jsou krátkodobě vydány zapalovací impulsy pro komutační tyristory /Tk/, takže s počátkem otevírání kontaktu komutuje proud z cesty spínané rychlopřerušovačem /RP/ do komutační větve a teprve později, kdy je otevřená cesta spínaná rychlopřerušovačem, jsou zapáleny zhasací tyristory v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e v komutační větvi jsou zapojeny můstkové ventily /1, 2, 3, 4/, které jsou současně s komutačními tyristory /Tk/ krátkodobě zapáleny, aby se umožnila komutace, a které opět nevedou, pokud nejsou protékané komutačním proudem, a teprve když již zhasacímu kondenzátoru /C/ nehrozí zkratové namáhání, jsou zapáleny zhasací tyristory /Tz/, takže napětí zhasacího kondenzátoru /C/ uzavře pomocí připojovací diody /D/ komutační tyristory /Tk/ a komutační proud zmizí.

2. Zapojení komutačního a vypínacího zařízení v mezilehlé měnící cestě proudu pro dodávky proudu železničním zařízením s paralelně k rychlopřerušovači zapojeným komutačním a vypínacím zařízením pro vykonávání způsobu provádění podle nároku 1, přičemž rychlopřerušovač je proveden s odděleným pohonem v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e komutační zařízení se skládá z Grätzova můstku s říditelnými můstkovými ventily /1, 2, 3, 4/, v jehož diagonální větvi je zapojen komutační tyristor /Tk/ a paralelně ke komutačnímu tyristoru /Tk/ je zapojena vypínací

větev, skládající se ze zhasacího kondenzátoru $/C/$, zhasacího tyristoru $/Tz/$ a připojovací diody $/D/$.

3. Zapojení komutačního a vypínacího zařízení v mezilehlé měnící síti pro dodávky proudu železničním zařízením s paralelně k rychlopřerušovači zapojeným komutačním a vypínacím zařízením pro vykonávání způsobu provádění podle nároku 1, přičemž rychlopřerušovač je proveden s integrovaným pohonem vyznačující se tím, že komutační zařízení se skládá z Grätzova můstku z můstkových ventilů $/1, 2, 3, 4/$, v jehož diagonální větvi je zapojen komutační tyristor $/Tk/$, pohonný kondenzátor $/Cp/$ s paralelně zapojenou paralelní diodou $/Dp/$ a pohonné cívky pro rychlopřerušovač $/RP/$ s paralelně zapojenou cívkovou volnoběžnou diodou $/Dcv/$, přičemž k této diagonální větvi je paralelně připojen zkušební tyristor $/Tzk/$ a též vypínací větev, skládající se ze zhasacího kondenzátoru $/C/$, zhasacího tyristoru $/Tz/$ a připojovací diody $/D/$.

4. Zapojení komutačního a vypínacího zařízení v mezilehlé měnící síti pro dodávky proudu železničním zařízením s paralelně k rychlopřerušovači zapojeným komutačním a vypínacím zařízením pro vykonávání způsobu provádění podle nároku 1, přičemž rychlopřerušovač je proveden s integrovaným pohonem vyznačující se tím, že komutační zařízení se skládá z Grätzova můstku z můstkových ventilů $/1, 2, 3, 4/$, v jehož diagonální větvi jsou zapojeny dva komutační tyristory $/Tk1, Tk2/$, kondenzátor $/C/$ a pohonné cívky pro rychlopřerušovač $/RP/$, přičemž k prvnímu komutačnímu tyristoru $/Tk1/$ a k pohonným cívkám je paralelně připojen třetí zhasací tyristor $/Tz3/$ a

01.10.97

N 2004-97

k diagonální větvi je podle principu koncového dvoučinného zapojení paralelně zapojena vypínací a nabíjecí větev, přičemž k prvnímu komutačnímu tyristoru /Tk1/, pohonným cívkám a kondenzátoru /C/ je paralelně připojen první zhášecí tyristor /Tz1/ a paralelně ke kondenzátoru /C/ a druhému komutačnímu tyristoru /Tk2/ je v sérii s druhým zhášecím tyristorem /Tz2/ zapojena připojovací dioda /D/.

5. Zapojení podle nároku 3 nebo 4 v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e můstkové ventily / 1, 2, 3, 4/ jsou diody.

6. Zapojení podle nároku 2, 3 nebo 4 v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e do diagonální větve Grätzova můstku je zapojen zkušební odpor /Rz/ a během provozu je zkratován kontaktem /O/ ochrany.

7. Zapojení podle nároku 2 nebo 3 v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e spojení zhášecího kondenzátoru /C/ a anody připojovací diody /D/ je spojeno se zemí /ZEM/.

8. Zapojení podle nároku 2, 3 nebo 4 v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e komutační a vypínací zařízení je galvanicky spojeno se spínanou cestou pomocí kontaktů /OK/ pomocného odpojovače.

9. Zapojení podle nároku 3 nebo 4 v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e pro omezení vnitřních zkratových proudů jsou do série s můstkovými ventily /2, 4/ zapojeny odpory /R1, R2/ .

01.10.97

10. Zapojení podle nároku 3 nebo 4 v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e pro omezení vnitřních zkratových proudů jsou do série s můstkovými ventily /2, 4/ zapojeny indukčnosti /L1, L2/ .

11. Zapojení podle nároku 4 v y z n a č u j í c í s e t í m , ž e spojovací bod katod druhého zhášecího tyristoru /Tz2/ a druhého komutačního tyristoru /Tk2/ a zároveň anod můstkových ventilů /3, 4/ je spojen se zemí /ZEM/ pomocí volnoběžné diody /Dv/.

Zastupuje

01.10.97

Seznam vztahových značek

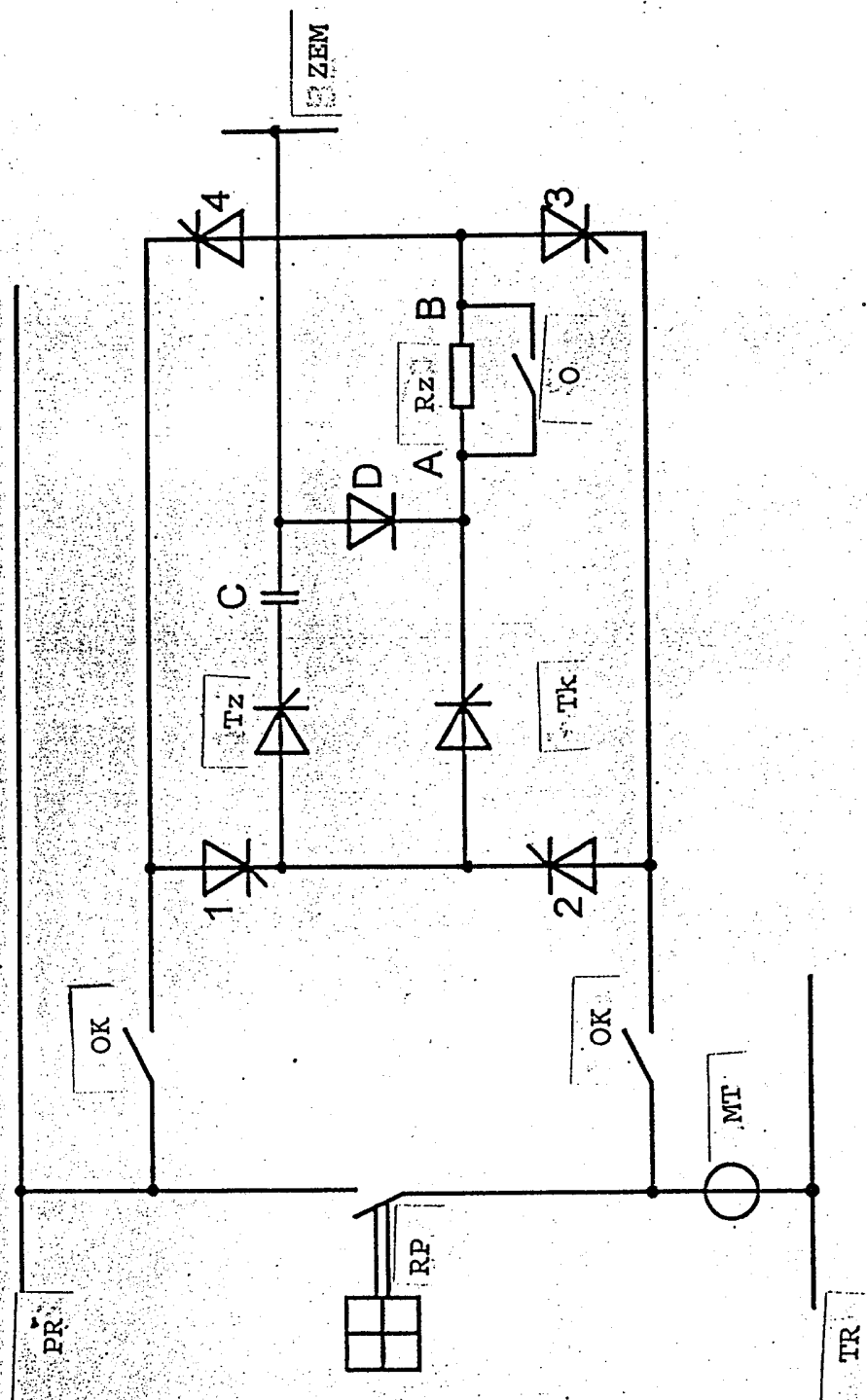
přípojnice	PŘ
trať	TR
rychlopřerušovač	RP
měřicí transformátor	MT
oddělovací kontakty	OK
kontakt ochrany	O
přípojný bod	A
přípojný bod	B
uzemnění (zem)	ZEM
můstkový ventil	1
můstkový ventil	2
můstkový ventil	3
můstkový ventil	4
zhášecí tyristor	Tz
komutační tyristor	Tk
zkušební tyristor	Tzk
první komutační tyristor	Tk1
druhý komutační tyristor	Tk2
první zhášecí tyristor	Tz1
druhý zhášecí tyristor	Tz2
třetí zhášecí tyristor	Tz3
zhášecí kondenzátor	C
pohonný kondenzátor	Cp
připojovací dioda	D
paralelní dioda	Dp

64

01.10.97

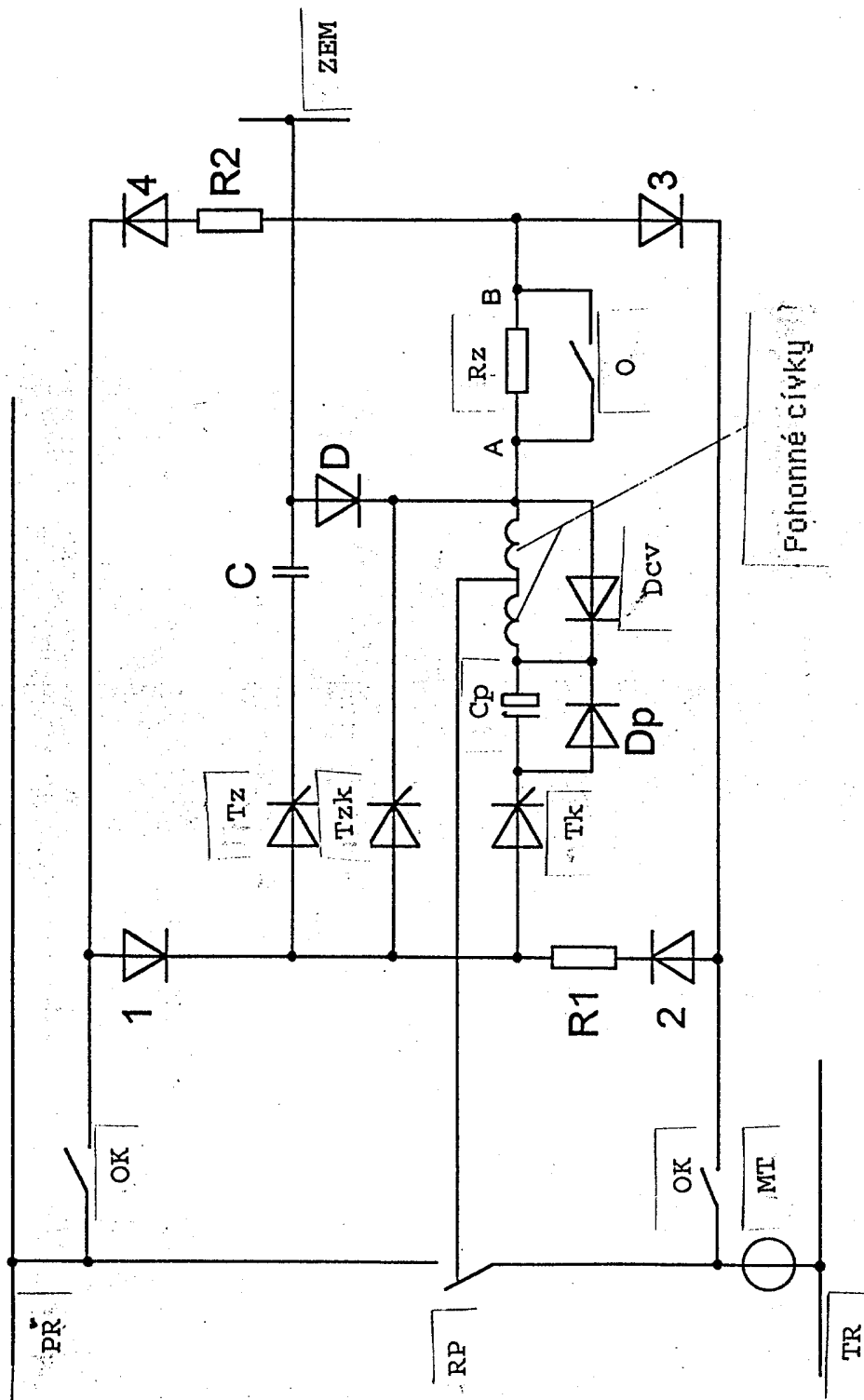
volnoběžná dioda	Dv
cívková volnoběžná dioda	Dcv
odpor	R1
odpor	R2
zkušební odpor	Rz
indukčnost omezující proud	L1
indukčnost omezující proud	L2

1/4

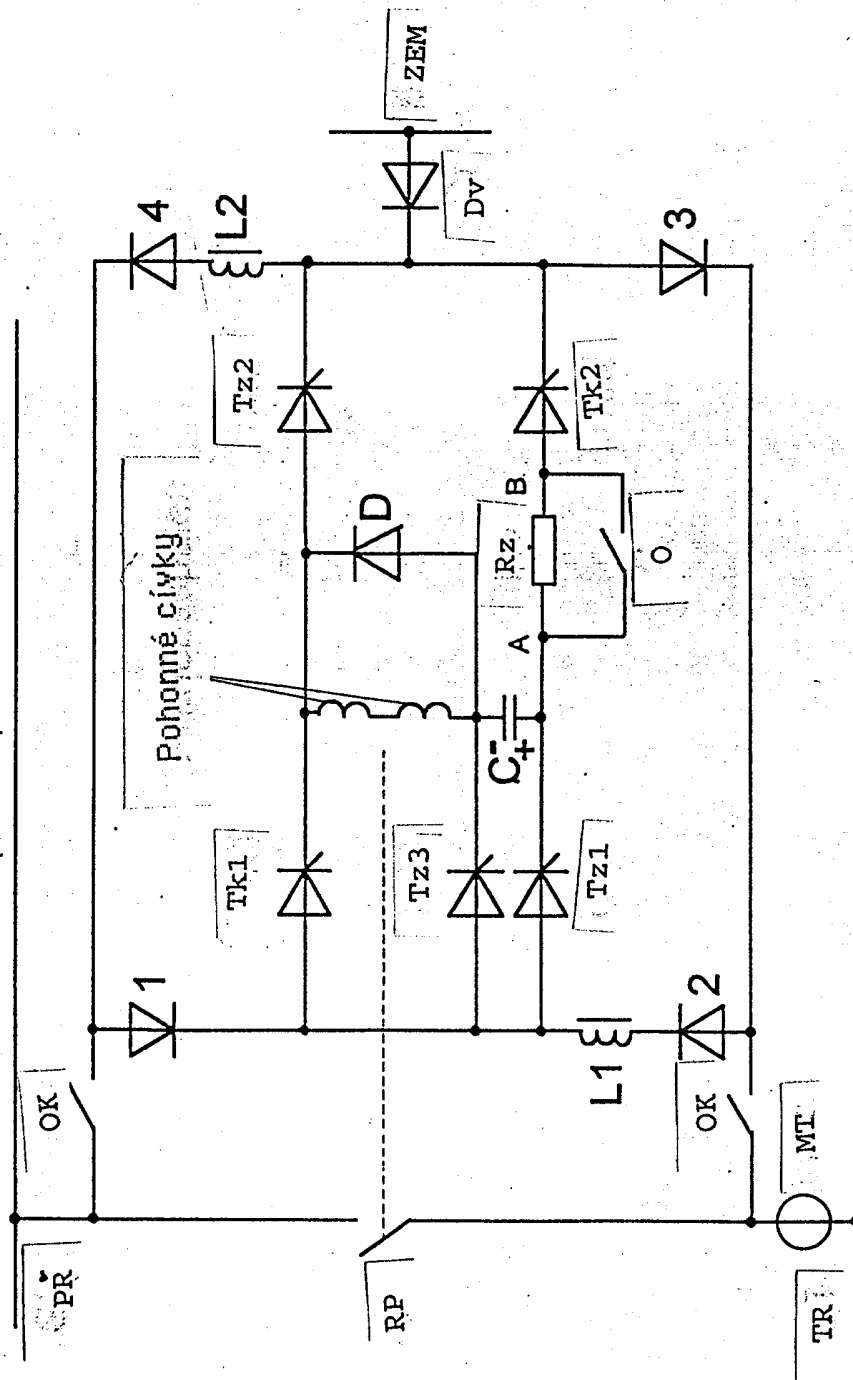


Obr. 1

16



Obr. 2



Obr. 3