

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

259432
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 23 F 13/00

(22) Přihlášeno 14 11 86
(21) (PV 8250-86.N)

(40) Zveřejněno 15 02 88

(45) Vydáno 15 03 89

(75)

Autor vynálezu

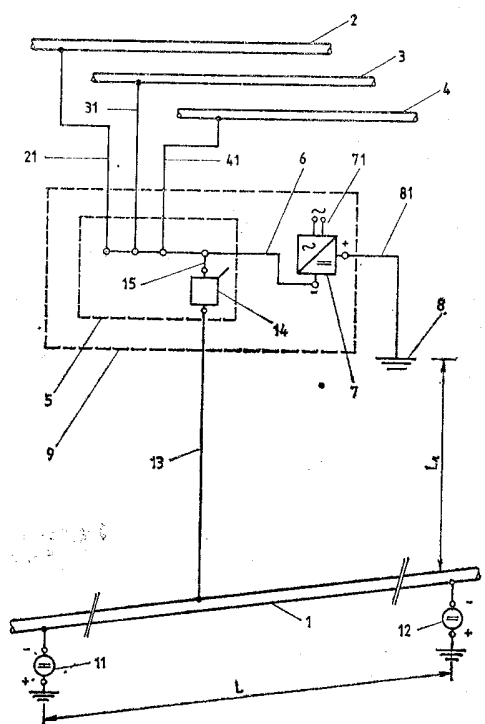
POLÁK JOSEF ing. CSc., PRAHA, MRÁZEK JOSEF, ROUDNICE nad Labem

(54) Zapojení k eliminaci interference podzemních liniových konstrukcí při separátních systémech katodické ochrany

1

Řešení se týká zapojení k eliminaci interference podzemních liniových konstrukcí při separátních systémech katodické ochrany, přičemž paralelní potrubí mají společnou aktivní ochranu, avšak aspoň jedna podzemní liniová konstrukce má samostatnou katodickou ochranu. Mezi podzemní liniovou konstrukcí a mínus pólem usměrňovače je elektrická propojka a v sérii je zapojen nejméně jeden usměrňovací prvek, který zamezuje průtoku proudu ve směru usměrňovací prvek — podzemní liniová konstrukce při přerušení provozu usměrňovače.

2



Obr. 1

Vynález se týká zapojení k eliminaci interference podzemních liniových konstrukcí při separátních systémech katodické ochrany, přičemž paralelní potrubí mají společnou aktivní ochranu, avšak aspoň jedna podzemní liniová konstrukce má samostatnou katodickou ochranu.

Dálková potrubí se s výhodou ukládají do tzv. potrubních koridorů, zařízení katodické ochrany je provozováno v podmínkách, kdy je v souběhu vedeno několik potrubí různých průměrů s různou kvalitou vnější izolace. U nových potrubí s izolací na bázi plastů je někdy výhodné nepřipojovat se na společnou katodickou ochranu, kdy u starších potrubí s asfaltovou izolací je dosaženo pouze částečné ochrany proti korozi, zatímco nové potrubí je „přechráněno“. U nových potrubí opatřených tovární polyetylenovou izolací je k dosažení úplné katodické ochrany zapotřebí pouze několik mA ochranného proudu na 1 km potrubí. To prakticky znamená, že k ochraně postačí instalovat galvanické anody po 2–5 km nebo stanice katodické ochrany v rozestupu 50 i více kilometrů. Nevýhodou separátních systémů katodické ochrany je interference v důsledku vedení potrubí (které je uloženo v potrubním koridoru) v blízkosti uzemňovacích anod druhého systému katodické ochrany. Dosud známé způsoby eliminace nebo omezení interference jsou založeny na prostorovém uspořádání jednotlivých zařízení. Nejčastěji se podzemní liniové konstrukce (což je obvykle potrubí s velmi kvalitní izolací) vede v určité paralelní vzdálenosti od nejbližší linky koridoru, ale vždy tak, aby minimální vzdálenost od uzemňovací anody druhého systému byla $L_1 = 150$ až 400 m (v závislosti na měrném odporu půdy a výstupních parametrech stanic katodické ochrany). V některých případech, při nedostatku místa, je tato podzemní liniová konstrukce uložena v potrubním koridoru (vzdálenost od nejbližší linky je cca 10 m), avšak v těchto případech je nutno překládat uzemňovací anodu druhého systému tak, aby byla dodržena vzdálenost L_1 . Nevýhodou těchto opatření jsou poměrně velké investiční náklady, neboť uzemňovací anoda je nejdražší součástí stanice katodické ochrany.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením podle vynálezu, jehož podstatou je, že mezi podzemní liniovou konstrukcí a mínus pólem usměrňovače je elektrická propojka a v sérii je zapojený nejméně jeden usměrňovací prvek, který zamezuje průtoku proudu ve směru k podzemní liniové konstrukci při přerušení provozu usměrňovače. Konkrétní provedení vynálezu může být uspořádáno tak, že jako usměrňovací prvek se použije stykač, k jehož svorkám je jednak připojena elektrická propojka k podzemní liniové konstrukci, jednak elektrický vodič, který je připojen k zápornému pólu usměrňovače, přičemž ovládací cívka stykače je pomocí elektrických vodičů ovládána po-

dle pracovního režimu usměrňovače. Vynález může být proveden také tak, že mezi stykačem a usměrňovačem je v sérii zapojen regulační odpor. Další konkrétní provedení vynálezu může být uspořádáno tak, že jako usměrňovací prvek se použije polovodičová dioda, ke které jsou připojeny elektrická propojka k podzemní liniové konstrukci a elektrický vodič k usměrňovači, přičemž tato dioda je zapojena tak, že proud protéká pouze ve směru podzemní liniové konstrukce-usměrňovač. Vynález může být proveden také tak, že k této diodě je paralelně zapojen ochranný prvek proti přepětí.

Zapojení podle vynálezu má tyto výhody:

Podle dosavadního stavu vytváří katodická ochrana druhého systému cizí proudové pole pro podzemní liniovou konstrukci se separátním systémem aktivní ochrany. Jedná se vlastně o druh bludného proudu, který v průběhu času nemění svou velikost a směr. Zapojení podle vynálezu umožňuje podstatně omezit práce stavebně-montážního charakteru na přeložení uzemňovacích anod do bezpečné vzdálenosti, případně na další úpravy obou systémů aktivní ochrany k eliminaci interference. Separátní systém katodické ochrany u nového potrubí zajišťuje úplnou katodickou ochranu při relativně malé potřebě ochranného proudu i v případě, kdy společná aktivní ochrana ostatních potrubí v koridoru je mimo provoz.

Na připojených výkresech jsou znázorněny dva příklady zapojení podle vynálezu, kde na obr. 1 je situační schéma dvou systémů katodické ochrany včetně způsobu připojení separátního potrubí ke společné aktivní ochraně. Obr. 2 představuje blokové schéma konkrétního provedení vynálezu za použití vzduchového stykače. Na obr. 3 je další příklad konkrétního provedení vynálezu s využitím polovodičové diody.

Zapojení podle vynálezu pracuje takto:

Podzemní liniová konstrukce 1, například ocelové potrubí s velmi kvalitní vnější izolací, má separátní katodickou ochranu se zdroji ochranného proudu (obvykle usměrňovači) 11, 12 v rozestupu $L = 20$ až 100 km podle kvality izolace a průměru potrubí. V jednom nebo více úsecích trasy se liniová konstrukce 1 přibližuje k druhému systému katodické ochrany tak, že nejkratší vzdálenost od cizí uzemňovací anody 8 je 400 m $\geq L_1 \geq 50$. Při $L_1 < 50$ m je nutné uzemňovací anodu 8 přeložit do větší vzdálenosti. Při $L_1 > 400$ m není obvykle nutné provádět další opatření k omezení interference.

Paralelní podzemní ocelová izolovaná potrubí 2, 3, 4 jsou pomocí elektrických vodičů 21, 31, 41, například kabelů, v kiosku stanice katodické ochrany 9 přes připojovací a měřicí panel 5 a elektrický vodič 6 připojena k zápornému pólu usměrňovače 7. Kladný pól usměrňovače je pomocí elek-

trického vodiče 81, například kabelu, zapojen na uzemňovací anodu 8. Tento systém katodické ochrany vytváří cizí proudové pole pro podzemní liniovou konstrukci 1. K eliminaci interference se zřídí elektrická propojka 13, například kabelem, mezi podzemní liniovou konstrukcí 1 a usměrňovačem 7 tak, že v sérii je zapojen jeden usměrňovací prvek 14 — podzemní liniová konstrukce 1 při přerušení provozu usměrňovače 7. Touto podmínku lze s výhodou splnit tak, že jako usměrňovací prvek 14 se použije vzduchový stykač, například typu V16M (s proudem 16A v hlavních kontaktech).

Tento usměrňovací prvek 14 je připevněn k připojovacímu a propojovacímu panelu 5, který je umístěn v kiosku stanice katodické ochrany 9 v blízkosti usměrňovače 7. Svorky hlavních kontaktů stykače 143 jsou elektrickou propojkou 13, například kabelem CYKY $4 \times 10 \text{ mm}^2$, připojeny k podzemní liniové konstrukci 1, například k ocelovému izolovanému potrubí, svorky druhého pólu hlavních kontaktů stykače 14 jsou elektrickým vodičem 15, například kabelem SY 10 mm^2 , připojeny ke svorkovnici připojovacího panelu 5 a odtud elektrickým vodičem 6, například kabelem SY 40 mm^2 , k zápornému pólu usměrňovače 7. Ovládací cívka stykače (141) se zřetelem na druh použitého usměrňovače 7 a nejčastější příčinu provozní poruchy (dodávce el. energie) se uvažuje s napětí 220 V, 50 Hz (v alternativě je možno použít stejnosměrné ovládací sta-

nice od 24 V do 60 V ss). Pomocí elektrických vodičů 711, například kabelů CYKY $2 \times 4 \text{ mm}^2$, je ovládací cívka stykače (141) připojena k přívodu nn k usměrňovači (71). V okamžiku přerušení provozu usměrňovače 7 v důsledku přerušení dodávky el. proudu se ve stykači 143 přeruší galvanické spojení podzemní liniové konstrukce 1 — usměrňovač 7 a naopak.

V některých případech je možno jako usměrňovací prvek 14 použít polovodičovou diodu, například diodu vysokonapěťovou typu DV-855-160-30 pro jmenovitý proud 160 A, závěrné napětí 3 000 V a prahové napětí $U_0 = 0,82 \text{ V}$ (podle voltampérové charakteristiky diody). Tato polovodičová dioda 142 je připevněna na propojovacím a připojovacím panelu 5, který je umístěn v kiosku stanice katodické ochrany 9. Tento usměrňovací prvek 14 je elektrickou propojkou 13 připojen k podzemní liniové konstrukci 1 a elektrickým vodičem 15 je připojen k usměrňovači 7, tak, že proud protéká pouze ve směru podzemní liniové konstrukce 1 — usměrňovač 7. Nevýhodou polovodičové diody 142 je poměrně velký úbytek napětí (0,6 až 0,9 V), tak, že ji lze použít pouze při vysokých negativních potenciálních potrubí-půda.

Zapojení podle vynálezu je výhodné použít v potrubních koridorech a v zastavěných oblastech, kde není výhodné aplikovat společnou aktivní ochranu pro všechna úložná kovová zařízení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení k eliminaci interference podzemních liniových konstrukcí při separátních systémech katodické ochrany, přičemž paralelní potrubí mají společnou aktivní ochranu, avšak aspoň jedna podzemní liniová konstrukce má samostatnou katodickou ochranu, vyznačené tím, že mezi podzemní liniovou konstrukcí (1) a mínus pólem usměrňovače (7) je elektrická propojka (13) a v sérii je zapojen nejméně jeden usměrňovací prvek (14), pro zamezení průtoku proudu ve směru usměrňovací prvek (14) — podzemní liniová konstrukce (1) při přerušení provozu usměrňovače (7).

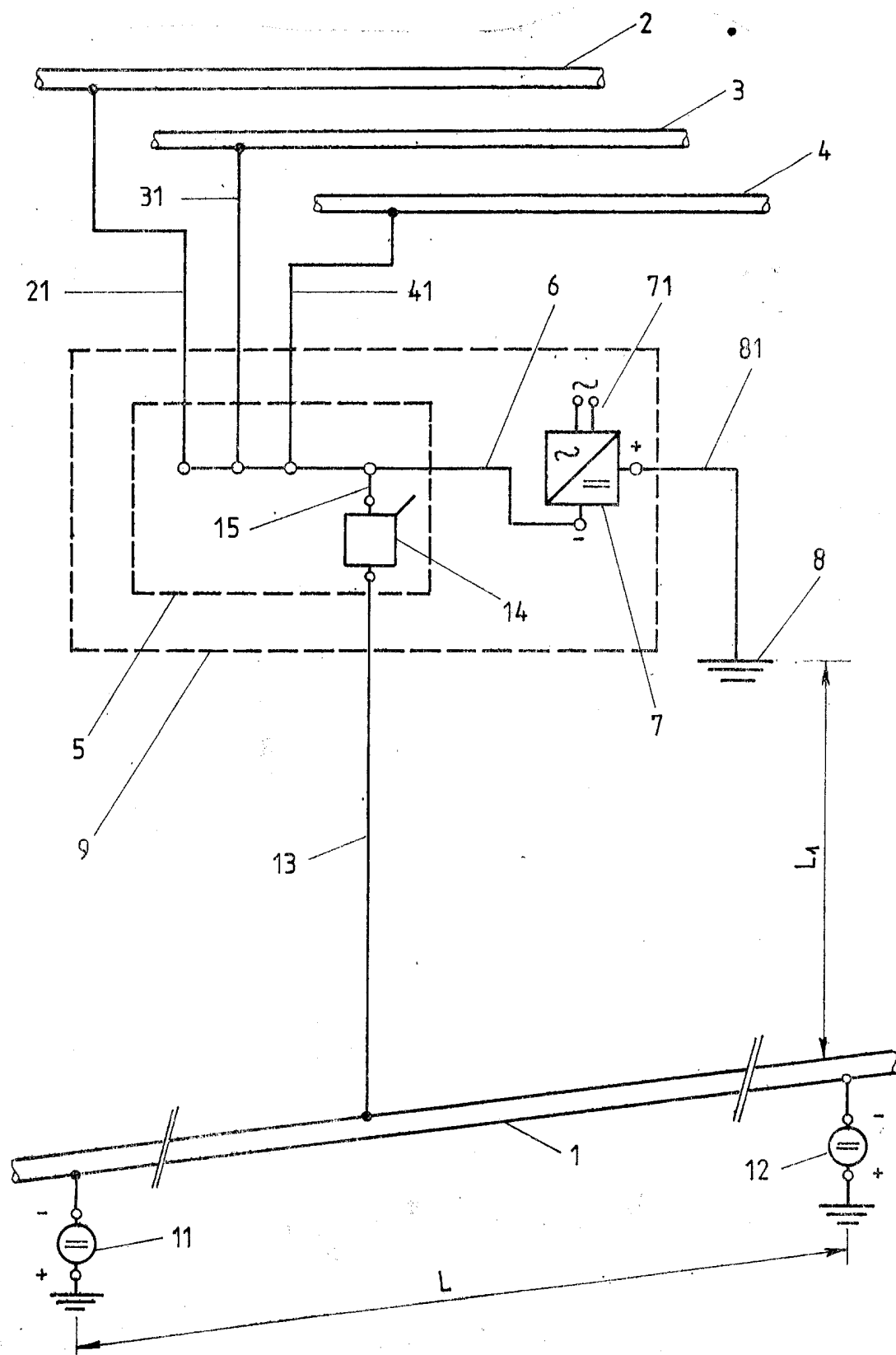
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že na připojovacím a propojovacím panelu (5) je uspořádán jako usměrňovací prvek stykač (143), k jehož svorkám je jednak připojena elektrická propojka (13), jednak elektrický vodič (15), který pokračuje jako elektrický vodič (6) až k zápornému pólu

usměrňovače (7), přičemž ovládací cívka stykače (141) je pomocí elektrických vodičů (711) ovládaná podle pracovního režimu usměrňovače (7).

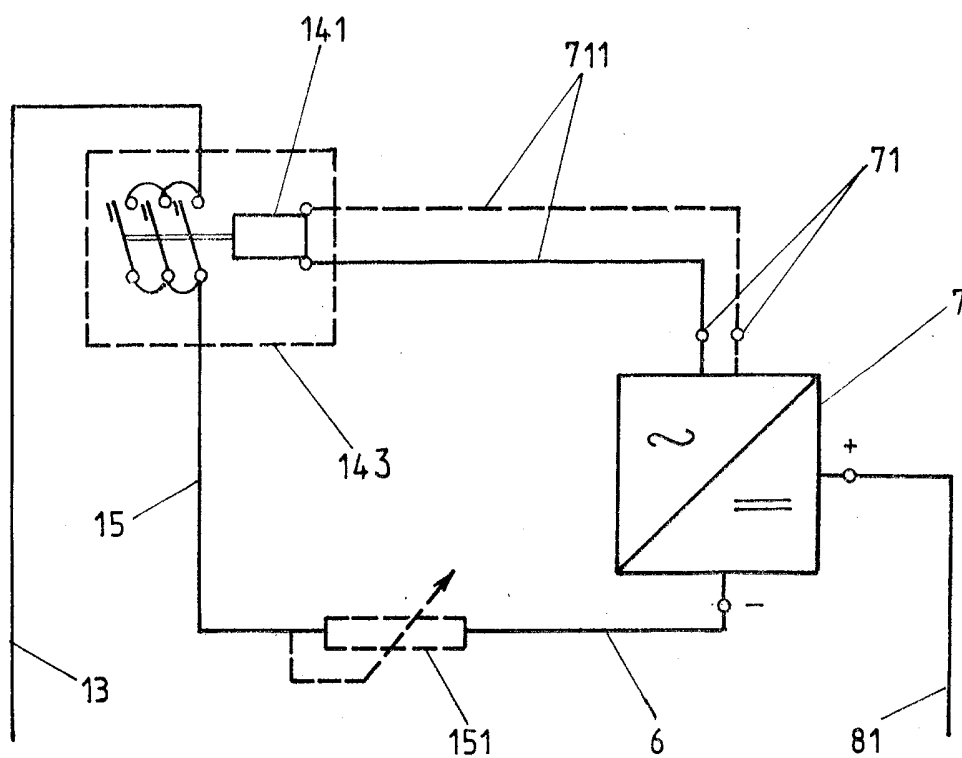
3. Zapojení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že mezi usměrňovacím prvkem (14) a usměrňovačem (7) je v sérii zapojen regulační odpor (151).

4. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že na připojovacím a propojovacím panelu (5) je uspořádána jako usměrňovací prvek polovodičová dioda (142), ke které je připojena elektrická propojka (13) a elektrický vodič (15), přičemž polovodičová dioda (142) je zapojena tak, že proud protéká pouze ve směru podzemní liniové konstrukce (1) — usměrňovač (7).

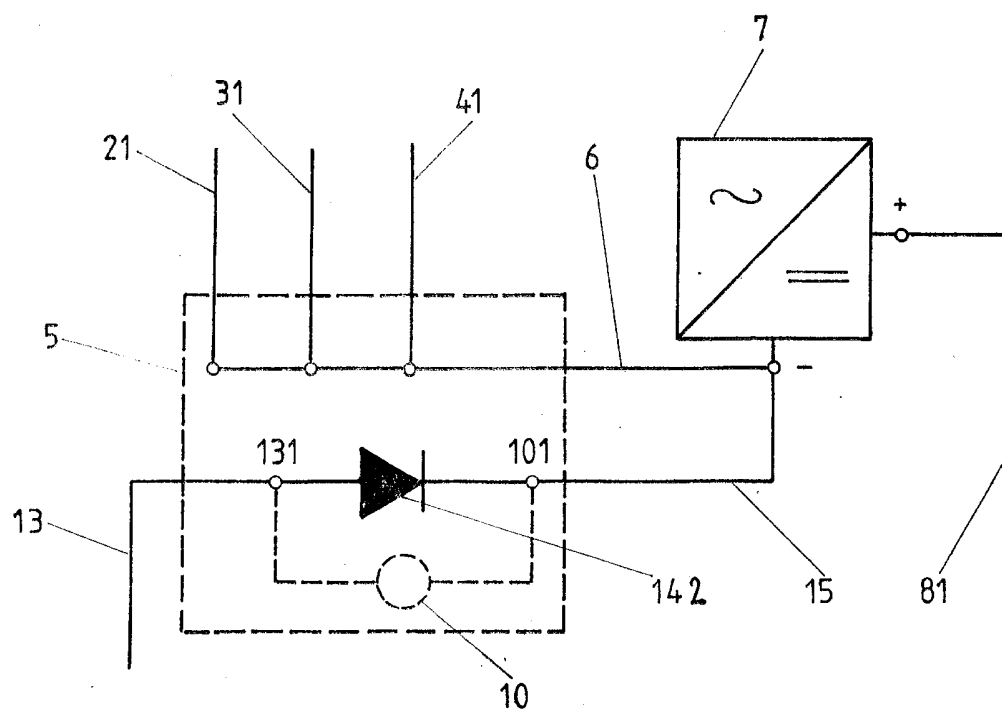
5. Zapojení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že k polovodičové diodě (142) je paralelně zapojen ochranný prvek (10) proti přepětí.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3