

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2016-185

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

H01B 9/00 (2006.01)
H01B 11/22 (2006.01)
G02B 6/44 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **31.03.2016**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11.10.2017**
(Věstník č. 41/2017)

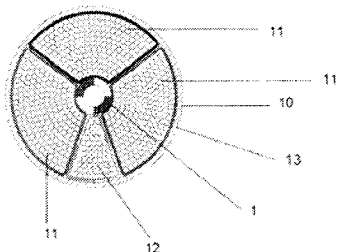
(71) Přihlašovatel:
PREdistribuce, a.s., Praha 5 Smíchov, CZ

(72) Původce:
Jaroslav Trojan, Říčany, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Milan Škoda, patentový zástupce, Nahořanská
308, 549 01 Nové Město nad Metují

(54) Název přihlášky vynálezu:
Kombinovaný silový kabel

(57) Anotace:
Kombinovaný silový kabel (10) podle tohoto vynálezu má alespoň jeden silový vodič (11), přičemž ve středu kabelu je uspořádána mikrotubička (1) pro mikrokabel s optickými vlákny. Výhodně je kombinovaný silový kabel (10) opatřen alespoň třemi silovými vodiči (11) obklopujícím mikrotubičku (1) pro zajištění její polohy uprostřed kombinovaného silového kabelu (10).



Kombinovaný silový kabel

Oblast vynálezu

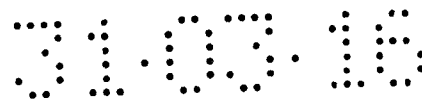
Vynález se týká elektrického kabelu, a konkrétně, zejména elektrického kabelu 1kV, vytvořeného pro přenos dat.

Dosavadní stav techniky

Při návrhu nových sítí nízkého napětí, tedy obecně sítí do 1 kV, je třeba akceptovat charakteristický typ zástavby v lokalitě. Vzhledem k velmi obtížnému odhadu vývoje poptávky v delším časovém období je z hlediska celkových nákladů na zemní práce a kabely ve všech lokalitách ekonomicky odůvodněné použití kabelu 1kV (např. typ 1-AYKY-J 3 x 240 + 120). Nové požadavky na zkvalitnění řízení distribuce elektrické energie, zejména pak vzhledem k požadavkům vyplývajícím z legislativy EU na řízení a sběr dat v rámci Distribuce elektrické energie, je do budoucna vyžadováno vytvoření datové komunikace v rámci řízení Distribuční sítě. Pro zajištění s tím souvisejících datových toků se k tomuto silovému kabelu pokládá do zemní trasy chránička z vysokohustotního polyethylenu HDPE (High density polyethylene) o vnějším průměru 40 mm, které tvoří tzv. fyzickou vrstvu „kabelovod“ pro zafouknutí optickým kabelem s optickými singlmodovými vlákny, čímž se umožní potřebný přenos dat. Tento typ datové komunikace se používá zejména pro vytvoření páteřní sítě pro Dispečerské řízení sítě. Bohužel, mnohdy není s ohledem na legislativu nebo jiné omezující podmínky možné takový způsob instalace kabelů pro přenos dat realizovat.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nevýhody odstraňuje kombinovaný silový kabel podle tohoto vynálezu, vytvořený pro zajištění vedení jak silového proudu, tak toku dat. Tento kombinovaný silový kabel obsahuje alespoň jeden silový vodič, přičemž podstatou vynálezu je, že tento kombinovaný silový kabel má ve svém středu má uspořádanu mikrotrubičku pro mikrokabel s optickými vlákny. Podle jednoho svého výhodného provedení je kombinovaný silový kabel opatřen alespoň třemi silovými vodiči obklopujícím mikrotrubičku pro zajištění její polohy uprostřed kombinovaného silového kabelu. Zvláště výhodně má kombinovaný silový kabel podle tohoto vynálezu tři silové vodiče a jeden ochranný vodič, které obklopují mikrotrubičku, přičemž tyto silové vodiče i ochranný vodič mají ve svém průřezu tvar výseče mezikruží, kde vnitřní průměr tohoto mezikruží odpovídá vnějšímu průměru mikrotrubičky, zatímco vnější průměr mezikruží v podstatě odpovídá vnějšímu průměru kabelu před jeho



obalením izolací. Jak je odborníkovi zřejmé, vodiče v silovém kabelu jsou obklopeny alespoň jednou vrstvou vnější izolace, která tvoří vnější povrch silového kabelu, takže celkový průměr kombinovaného silového kabelu je dán jeho průměrem včetně vnější izolace. Kombinovaný silový kabel podle vynálezu zvláště výhodně obsahuje mikrotrubičku z HDPE s vnějším průměrem 10 mm. Tento vnější průměr mikrotrubičky totiž umožní realizovat silový kabel bez podstatných změn jeho vnějšího průměru. Podle dalšího výhodného provedení kombinovaný silový kabel podle tohoto vynálezu obsahuje mikrotrubičku, která je na svých koncích opatřena ucpávkou pro zamezení vniknutí vlhkosti dovnitř. Tato ucpávka se potom odejme před zafouknutím mikrokabelu do mikrotrubičky.

Mikrotrubičkou se pro účely tohoto vynálezu rozumí trubička, zejména trubička z vysokehustotního polyetylenu (HDPE), vytvořená pro instalaci optických kabelů a svazků optických vláken, tzv. mikrovláken. Hlavní funkcí mikrotrubičky je mechanická ochrana mikrokabelu a svazků jednotlivých optických vláken, přičemž nejčastěji se mikrokabel vkládá do mikrotrubičky tzv. zafukováním, tj. za pomoci stlačeného vzduchu.

Výhodou kombinovaného silového kabelu podle vynálezu je kromě jiného i úspora nákladů oproti přípoloží HDPE chrániček. Úspora se týká projektu i legislativy a nákladů na realizaci. Kombinovaný silový kabel umožňuje realizovat datové toky jak při výstavbě nových sítí, tak i při opravách či rozsáhlejších obnovách sítí, kdy se stávající nevyhovující či poškozený úsek stávajícího kabelu nízkého napětí vymění za kombinovaný silový kabel podle vynálezu.

Kombinovaný silový kabel podle vynálezu umožňuje své spojování i v několika kabelových délkách pro vytvoření požadovaného úseku díky příslušnému propojení mikrotrubiček pro zafouknutí optického kabelu. Konstrukce kombinovaného silového kabelu poskytuje v tomto případě potřebnou mechanickou ochranu mikrotrubičky jí obklopujícími vodiči, díky čemuž je optický kabel dostatečně chráněn před poškozením. Mikrotrubička i optický kabel jsou dielektrické. Pro datový provoz na optických vláknech jsou v současnosti využity lasery vlnové délky 1310nm a 1550 nm. Tento typ komunikace neovlivňuje provoz silových kabelů na napětíové úrovni nízkého napětí, zejména ne u napětíové hladiny 1kV, pro kterou je předpokládáno největší využití kombinovaného silového kabelu podle vynálezu. A naopak, elektrický proud procházející silovými vodiči nijak neovlivňuje datový provoz na optických vláknech vedených v mikrotrubičce kombinovaného silového kabelu.

Objasnění výkresů

Vynález bude jasněji pochopitelný z příkladů provedení a z připojených obrázků, na kterých:

Obr. 1 představuje pohled na kombinovaný silový kabel podle výhodného provedení tohoto vynálezu v řezu.

Příklady uskutečnění vynálezu

Kombinovaný silový kabel podle vynálezu je v následujícím příkladu provedení představen ve verzi pro napětí 1 kV. Jak je zřejmé, kombinovaný silový kabel může mít i jiné provedení, např. pro napětí 22 kV je kombinovaný silový kabel vytvořen pro jednu fázi, protože u tohoto napětí je každá fáze vedena samostatným kabelem. Je zřejmé, že u tohoto provedení není zapotřebí používat kombinovaný silový kabel pro všechny fáze.

Na obr. 1 je znázorněn pohled na kombinovaný silový kabel v provedení 1 kV v řezu. Na tomto obrázku kombinovaný silový kabel 10 obsahuje ve svém středu umístěnou mikrotrubičku 1 z HDPE pro vložení mikrokabelu optických vláken. Vkládání mikrokabelu do mikrotrubičky 1 se provedá zvláště výhodně tzv. zafouknutím, to je za pomoci vysokotlakého vzduchu. Tento způsob vkládání mikrokabelů do mikrotrubičky je v oboru dobře známý a navíc se mu budeme věnovat podrobněji níže. Mikrotrubička 1 je uložena ve středu po celé délce kombinovaného silového kabelu 10, přičemž je obklopena třemi silovými vodiči 11 a zemnicím/ochranným vodičem 12 ve tvaru kruhových výsečí, které dohromady tvoří mezikruží, uprostřed kterého je uspořádána mikrotrubička 1. V příkladu provedení na obr. 1 jsou kolem mikrotrubičky 1 uspořádány tři silové vodiče 11 a jeden zemnicí/ochranný vodič 12, avšak je samozřejmě možný i větší či nižší počet vodičů, pokud je to požadováno. Je tak možné i provedení, kdy bude kombinovaný silový kabel celý tvořen jedním silovým vodičem ve tvaru mezikruží, uprostřed kterého bude uspořádána mikrotrubička, tato varianta není sice znázorněna, ale každému odborníkovi je na základě tohoto popisu zřejmá.

Odborníkovi je rovněž zřejmé, že na obr. 1 je sice provedení kombinovaného silového kabelu s třemi silovými vodiči 11 stejného průřezu, zatímco zemní/ochranný vodič 12 má menší průřez, avšak je možné jakékoliv provedení, tzn. že např. zemní/ochranný vodič 12 může mít stejný průřez jako silové vodiče, nebo naopak je možné provedení s různými

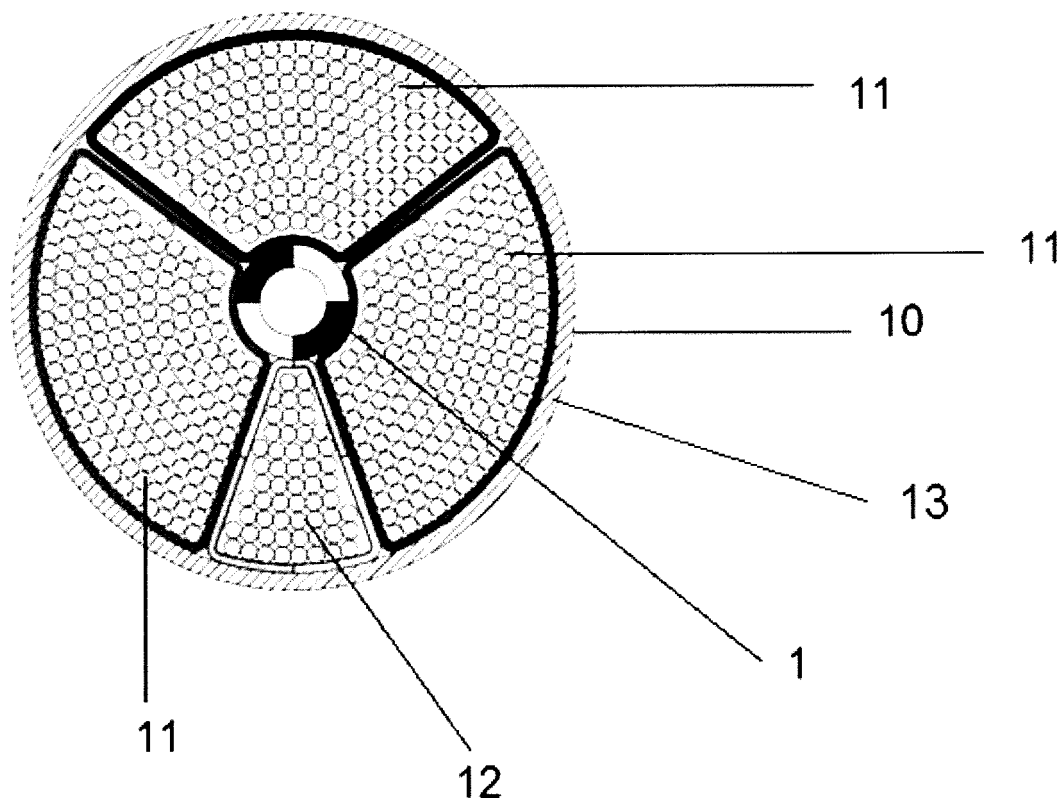
průřezy vodičů, pokud to bude požadováno. Stejně tak je i možné provedení s větším počtem vodičů než čtyři celkově. Výhodou kombinovaného silového kabelu podle vynálezu je, že vodič, resp. vodiče v kombinovaném silové kabelu podle tohoto vynálezu v podstatě slouží jako rozpěrky udržující mikrotrubičku v dané poloze jak při navinutí kombinovaného silového kabelu na buben při jeho výrobě či distribuci, tak i při jeho pokládání na místo určení. Díky vodičům obklopujícím mikrotrubičku je zajištěno, že při manipulaci s kombinovaným silovým kabelem nebo mikrotrubička poškozena a bude jí možné protáhnout mikrokabel, až to bude požadováno.

Konstrukce kombinovaného silového kabelu umožňuje zabezpečit operativní a jednoduchý způsob opravy mikrotrubičky při poškození silového kabelu, kde se při opravě prováděné běžným spojováním naspojuje i mikrotrubička.

Navržené řešení podoby kombinovaného silového kabelu neznamena jen vlastní silový kabel, ale rovněž i technické prostředky spojené se zakončením kombinovaného silového kabelu při jeho upínání do rozvodné skříně. Při připojování kombinovaného silového kabelu do rozvodné skříně je silová část oddělena po rozhození kombinovaného silového kabelu od mikrotrubičky, která se potom vyvede mimo silovou část. Pro zajištění bezproblémového vsunutí mikrokabelu do mikrotrubičky je důležité zajistit ochranu vnitřku mikrotrubičky proti vlhkosti, výhodně nasazením příslušných krytek na oba konce mikrotrubičky.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Kombinovaný silový kabel (10) s alespoň jedním silovým vodičem (11), vyznačující se tím, že ve svém středu má uspořádanu mikrotrubičku (1) pro mikrokabel s optickými vlákny.
2. Kombinovaný silový kabel (10) podle nároku 1, vyznačující se tím, že je opatřen alespoň třemi silovými vodiči (11), obklopujícím mikrotrubičku (1) pro zajištění její polohy uprostřed kombinovaného silového kabelu (10).
3. Kombinovaný silový kabel podle nároku 2, vyznačující se tím, že mikrotrubičky obklopují tři silové vodiče (11) a jeden ochranný vodič (12), přičemž tyto vodiče (11,12) mají ve svém průřezu tvar výseče mezikruží, kde vnitřní průměr tohoto mezikruží odpovídá vnějšímu průměru mikrotrubičky (1), zatímco vnější průměr mezikruží v podstatě odpovídá vnějšímu průměru kabelu před jeho obalením vnější izolací (13).
4. Kombinovaný silový kabel podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, vyznačující se tím, že mikrotrubička (1) má vnější průměr 10 mm.
5. Kombinovaný silový kabel podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, vyznačující se tím, že mikrotrubička (1) je na svých koncích opatřena ucpávkou pro zamezení vniknutí vlhkosti dovnitř.

**Obr. 1**