

Světová premiéra VLD-F s bezdrátovou signalizací stavu

Významné snížení nákladů na údržbu a rizika koroze na železniční infrastruktuře díky včasné indikaci aktivace omezovače napětí



Použití omezovačů napětí (VLD) třídy 1

Kde můžeme, a naopak nemůžeme použít omezovače třídy 1

Hlavním účelem použití omezovačů napětí (VLD – Voltage Limiting Device) třídy 1 je ochrana cestujících a infrastruktury před příliš vysokým dotykovým napětím, které může být způsobeno fatální poruchou napájecího systému železniční infrastruktury (proto VLD-F).

Nová inovativní konstrukce

Na základě dlouholetých zkušeností s aplikacemi VLD a požadavků většiny zákazníků vyvinul SALTEK nové, moderní VLD třídy 1 s možností dálkové indikace stavu. Současná praxe u DC i AC systémů využívá VLD-F konstruované na bázi plynové bleskojistky spojené s automatickým zkratovacím zařízením, které v případě fatální poruchy trakce v podstatě vždy funguje v neopakovatelném režimu, tj. přechází do trvale vodivého stavu. To je v souladu s požadavky norem EN 50526-2 a dalších. Pokud k tomu dojde, otevře se však permanentní zkrat mezi izolovanou kolejí a zemí, kterým trvale unikají bludné proudy. Tento trvalý únik má velmi nepříznivý vliv na životnost kovové infrastruktury (sloupy, mosty, čekárny, kabely, železobetonové konstrukce a další) v okolí trati vlivem elektrochemické koroze, kterou průtok proudu způsobuje.

Současná řešení nabízejí pouze jediný způsob, jak toto poškození minimalizovat, a to pomocí časté fyzické kontroly instalovaných VLD-F. To je však náročný úkol, protože pro spolehlivé ověření funkce je nutné VLD-F odpojit od kolejničky, provést měření impedance pomocí dostatečně výkonného proudového zdroje a následně VLD-F opět připojit ke kolejničce. Tento proces zabere poměrně dost času (někdy i 10 minut) a stojí značné provozní prostředky (OPEX). Důsledkem je, že intervaly mezi kontrolami bývají prodloužovány, což neúměrně zvyšuje riziko poškození infrastruktury. Nové patentované řešení VLD-F od společnosti SALTEK představuje revoluční změnu v používání VLD-F a pomáhá odstranit komplikace související s použitím omezovače napětí.

Zkratovací zařízení uvnitř nového SCG má speciální konstrukci, která velmi rychle reaguje na proud procházející bleskojistkou ve chvíli, kdy hrozí její přetížení. V okamžiku, kdy hrozí přetížení nebo dokonce destrukce, ji přemostí a zajistí trvalý zkrat s minimálním energetickým úbytkem, aby nedošlo k fyzickému poškození pouzdra výrobku, které by mohlo být nebezpečné pro okolí. Toto zkratovací zařízení je bezdrátově připojeno k detekční elektronice, která tuto změnu zaznamená a trvale indikuje. Elektronika obsahuje speciální RFID tag, jehož stav lze na dálku a ve zlomku sekundy načíst běžně dostupnou čtečkou RFID, a to bez jakékoli manipulace s omezovačem napětí (přemostění, odpojení, měření).

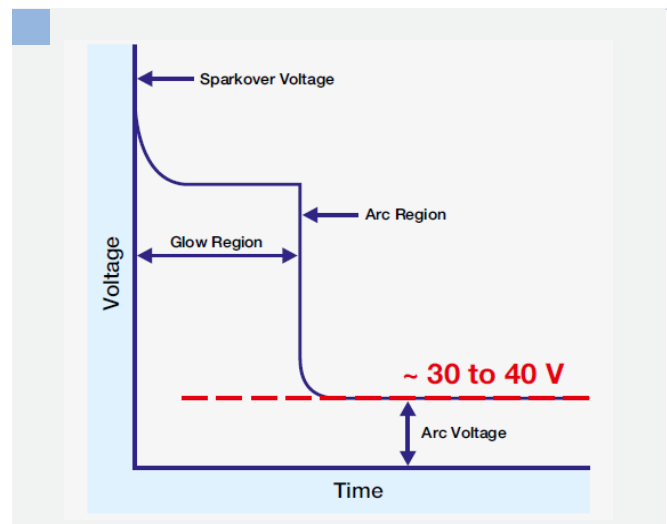
Čtení je možné i za pohybu, což činí kontrolu instalovaného VLD-F jednoduchou a provozně nenáročnou. To umožňuje častější kontroly omezovače a minimalizuje dobu, kdy aktivovaným VLD protéká nebezpečný proud způsobující korozi. Další významnou výhodou tohoto řešení je výrazně jednodušší a přehlednější logistika. Kromě indikace okamžité nutnosti výměny VLD-F jsou v paměti řídicí jednotky uloženy i další identifikační parametry kontrolovaného VLD (např. výrobní číslo, souřadnice instalace apod.), které lze následně využít jako podklad pro provozní statistiky a analýzy.

Použití tohoto moderního VLD-F vede k výrazné redukci provozních nákladů na ochranný systém ukolejnění, minimalizaci bludných proudů, a tím k prodloužení životnosti trakčního systému. Totéž platí i pro infrastrukturu třetích stran, a v neposlední řadě vytváří možnost pokročilých analýz pro systémy prediktivní údržby, což umožňuje optimalizaci kontrol a další snižování provozních nákladů. Integrovaná ochrana před bleskem a průmyslovými krátkodobými impulsy je součástí výrobku a pracuje v opakovatelném režimu (tj. interní zkratovací zařízení po úderu blesku nereaguje).

Kde mohu a kde nemohu použít omezovače napětí SCG?

Již mnoho let je běžnou praxí instalovat VLD-F na železničních tratích napájených stejnosměrným i střídavým proudem. Při instalaci omezovačů napětí se dříve problémy s korozi infrastruktury neprojevovaly v takové míře. S rostoucím provozem na tratích, mění se energetickou infrastrukturou a pohonnými systémy vlaků se však stále častěji objevují poruchy na infrastruktuře, které vedou k jejímu poškození. Tyto problémy lze jednoznačně přičíst nesprávně instalovaným VLD-F na bázi bleskojistek. Podstata problému spočívá v chování bleskojistek při různých úrovních napětí. Na obrázku je znázorněna typická omezovací charakteristika bleskojistky.

Glow Region = oblast doutnavého výboje; Arc Region = oblast el. oblouku



Po příchodu aktivačního impulsu přejde vnitřní prostor bleskojistky do fáze hoření oblouku (po krátkém časovém úseku doutnavého výboje). Elektrický oblouk má specifické napěťové parametry. Podle typu bleskojistky se při hoření oblouku stabilizuje napětí mezi jejími terminály (a tím i terminály celého výrobku) na úrovni přibližně 30 V (závisí to na délce oblouku). To je základní princip napěťového omezení VLD, ale zároveň i základ problému některých aplikací, konkrétně těch, kde se z jakéhokoliv důvodu objeví potenciál koleje nad hranici 30 V. Příčiny tohoto stavu jsou různé a často obtížně identifikovatelné, ale způsobují fatální destrukci VLD.

V okamžiku, kdy odezní spouštěcí impuls, který aktivoval otevření VLD (může to být i kratší impuls vyššího napětí, neboť bleskojistky reagují během nanosekund), ale na koleji se vyskytuje potenciál vyšší než napětí hořícího oblouku (30–40 V), převezme tvrdý zdroj tohoto potenciálu roli energetického napájení již hořícího oblouku, který hoří často i desítky či stovky sekund.

Při tomto napětí a proudech, obvykle v desítkách až stovkách ampér, nevyhnutelně dochází k tepelnému přetížení bleskojistky, její elektrické i mechanické destrukci a často (ale ne vždy) i k fyzickému poškození nebo destrukci celého VLD. Tím se VLD často stává "tajně" trvale vodivým, což je problém, který odhalí až nejbližší fyzická kontrola a měření, což z hlediska koroze bývá pozdě.

V takových situacích je velmi nevhodné používat VLD-F v provedení třídy 1. Výhodnější je využít opakovatelných polovodičových VLD-O+F třídy 2.2. Vyšší počáteční investice se rychle vrátí v podobě dlouhodobě stabilního provozu, zajištění ochranné funkce a minimalizace koroze infrastruktury – bližší informace naleznete v kapitole o VLD třídy 2.

Jak vybrat správný model SCG?

Produkty VLD-F řady SALTEK SCG jsou k dispozici v několika verzích s různými spouštěcími (aktivačními) napětími. Volba spouštěcího napětí závisí především na rychlosti odpojení trakce zkratovými odpojovači v trakčních napájecích stanicích. Amplituda přípustných dotkových napětí pro bezpečnost cestujících a obsluhy trakčních zařízení totiž závisí na délce trvání jejich působení na člověka.

Obecně platí, že čím kratší je doba expozice, tím vyšší může být amplituda dotkového napětí. Tento vztah je uveden v normě EN 50122-1 v následující tabulce (platí konkrétně pro stejnosměrná dotková napětí):

To znamená, že pokud například víte, že rychlost odpojení napájecí stanice při zkratu je <0,3 sekundy, můžete použít VLD se spouštěcím napětím <460 V. Pro dlouhé nebo neznámé reakce je maximální spouštěcí napětí 120 V. Snaha je najít kompromis tak, aby nedocházelo k nechtěným aktivacím VLD při náhodném, krátkém impulsu nízké amplitudy (tj. „bezpečném“ impulsu), ale zároveň aby byla s určitou rezervou vždy zajištěna správná a rychlá reakce odpojovačů v napájecí stanici při fatální poruše trakce.

t (time duration)	I_{c1}	U_{c1}	$U_{b, max}$ (permissible body voltage)	$U_{te, max}$ long-term (for $t > 0,7s$)	$U_{te, max}$ short-term (for $t < 0,7s$)
s	mA	V	V	V	V
> 300	140	153	120	120	-
300	140	153	150	150	-
1,0	150	160	160	160	-
0,9	160	167	165	165	-
0,8	165	170	170	170	-
0,7	175	177	175	175	-
< 0,7	175	177	175	-	350
0,6	180	180	180	-	360
0,5	195	191	190	-	385
0,4	215	204	205	-	420
0,3	240	222	220	-	460
0,2	275	246	245	-	520
0,1	340	287	285	-	625
0,05	410	327	325	-	735
0,02	500	372	370	-	870

time duration = doba trvání

permissible body voltage = dovolené napětí působící na tělo

long-term = dlouhodobě

short-term = krátkodobě

SCG-250-...-R02-S

Omezovač napětí VLD (Voltage Limiting Device)

VLD třídy 1, typu F s bezdrátovou indikací stavu

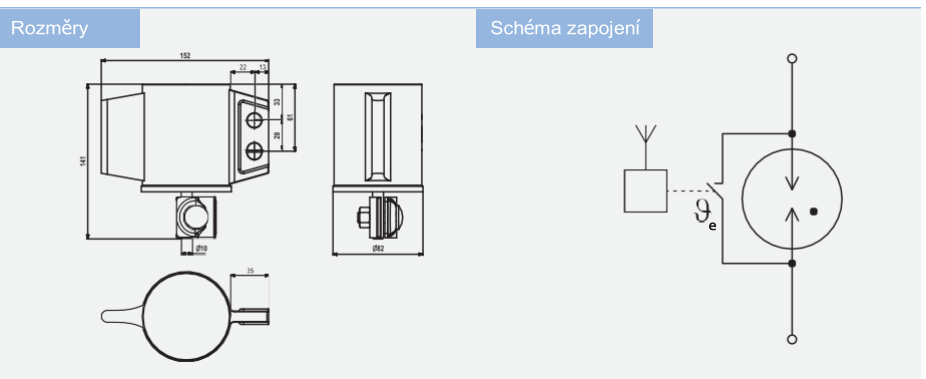
- Tento typ omezovače se používá k omezení nadměrně vysokých dotykových napětí vznikajících na přístupných vodivých částech drážního zařízení v případě poruchy (zkratu) u střídavých a stejnosměrných drážních elektrických trakčních systémů. Zajišťuje ochranu osob, které mohou přijít do styku s uvedenými částmi.
- V případě poruchy, kdy dojde k nežádoucímu spojení mezi napájecí částí trakčního systému pod napětím a elektricky vodivou částí drážní infrastruktury

(např. při pádu troleje na kolej), VLD ochrání tyto díly tím, že sám přejde do elektricky vodivého stavu a způsobí vypnutí napájecího systému.

- Omezovač SCG se zapojuje mezi chráněnou část a zpětný obvod.
- V případě přetížení vyvolaného nadproudem překračujícím určitou mez, který by mohl poškodit ochranný prvek, tj. omezovač napětí, způsobí interní zkratovací zařízení a trvale

zkratuje tento ochranný prvek.

- Integrovaná bezdrátová indikace poruchového stavu VLD pro zajištění rychlé a snadné údržby.
- Integrovaný svodič přepětí účinně eliminuje vysoce energetické přepětí indukované do trakční sítě nebo drážního zařízení zásahem blesku.
- Jednoduchá montáž, instalace přímo na chráněné zařízení.



Technická data		SCG-250-250-R02-S	SCG-250-500-R02-S	SCG-250-750-R02-S
Opakovatelný výdržný proud / 100 ms	I_w	0,8 kA	0,8 kA	0,8 kA
Max. AC zkratový proud / čas	I_{sc}	15 kA / 100 ms	15 kA / 100 ms	15 kA / 100 ms
Max. DC zkratový proud / čas	I_{sc}	15 kA / 100 ms	15 kA / 100 ms	15 kA / 100 ms
Svodový proud při U_w	I_L	< 1 μ A	< 1 μ A	< 1 μ A
Jmenovité aktivační napětí DC	U_{Tn}	250 V	480 V	750 V
Okamžitá aktivační napětí*	U_{Ti}	250 V	480 V	750 V
Napětí, při kterém nedojde k aktivaci	U_w	130 V	260 V	500 V
Maximální zbytkové napětí při SCC	U_{res}	80 V	100 V	115 V
Proud atmosférického impulsu (8/20 μ s)	I_{imp-n}	50 kA	50 kA	50 kA
Impulz vysokého proudu (8/20 μ s)	$I_{imp-high}$	50 kA	50 kA	50 kA
Impulz vysokého náboje (10/350 μ s)	I_{imp-hc}	25 kA	25 kA	25 kA
Doba odezvy	T_R	10 μ s	10 μ s	10 μ s
Rozsah provozních teplot		-20 °C ... +50 °C	-20 °C ... +50 °C	-20 °C ... +50 °C
Dálková indikace poruchy prostřednictvím		čipu RFID	čipu RFID	čipu RFID
Frekvence. rozsah dálkové bezdrátové indikace		UHF	UHF	UHF
Montáž na		povrch	povrch	povrch
Krytí (EN 60529)		IP 67	IP 67	IP 67
Hmotnost		0,84 kg	0,84 kg	0,84 kg
Shoda s normami		EN 50122-1:2011, EN 50526-2:2014	EN 50122-1:2011, EN 50526-2:2014	EN 50122-1:2011, EN 50526-2:2014
Objednací číslo				

*v ionizovaném stavu

SALTEK s.r.o.

Drážďanská 85
400 07 Ústí nad Labem
Česká republika
Tel.: +420 272 942 470
E-mail: odbyt@saltek.cz
www.saltek.eu