

25  
1995–2020

 **SALTEK®**

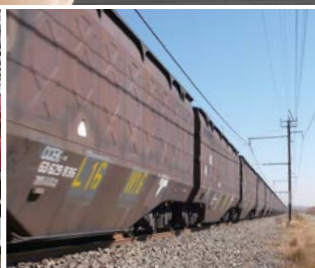
Přepětí pod kontrolou. KDEKOLI.

# KATALOG

## Omezovače napětí

Pro trakční kolejové soustavy

2020



# Ochrana železničních systémů

## Vlaky – metro – tramvaje

V kolejové dopravě, ať již podzemní (metro) nebo nadzemní (železniční nebo tramvajové) se pozornost zaměřuje na bezpečnost a spolehlivost provozu a na ochranu osob a zvířat.

Z ekonomických důvodů nemají prvky infrastruktury dostatečnou dielektrickou pevnost pro všechna potenciální přepětí a nebezpečná dotyková napětí se mohou objevit i při normálním provozu vlaků. Proto musí být přepětová ochrana železniční infrastruktury přizpůsobena konkrétním podmínkám železniční dopravy.

### Bezpečnost osob a zvířat

Během běžného provozu vlaku, metra nebo tramvaje se na přístupných místech drážní infrastruktury může vyskytnout nepřipustně vysoké dotykové napětí mezi zpětným obvodem – kolejnicí a zemí nebo uzemněnými částmi drážních staveb (trolejové sloupy, zábradlí a jiné konstrukce) kvůli úbytku napětí ve zpětném obvodu (kolejích) nebo poruchovému stavu, bludným proudům nebo indukovaným proudům způsobeným nepřímým nebo přímým úderem blesku. V místech přístupných osobám je toto napětí nutné omezit na bezpečnou hodnotu instalací omezovačů napětí (VLD) – obr. 1. Úkolem VLD je vytvořit dočasné nebo trvalé propojení exponovaných částí s uzemněním trakčního systému v případech, že je překročena přípustná hodnota dotykového napětí. Při výběru VLD je třeba zvážit, zda jsou vyžadovány funkce VLD-F nebo VLD-O nebo obojí, tak jak je definováno v EN 50122-1. Nekryté vodivé neživé části trolejového nebo trakčního vedení napájené stejnosměrným proudem by měly být připojeny ke kolejím přes VLD. Omezovače napětí VLD-F jsou určeny pro ochranu při poruchových stavech, tj. když se trakční vedení dotkne neživé vodivé části. Omezovač napětí typu VLD-O se používá v případech běžného provozu – VLD omezují zvýšené dotykové napětí způsobené provozem vlaku – bludné proudy, úbytek napětí na zpětném obvodu (kolejnici) ke zdroji energie atp. VLD typu BVL vykonávají současně funkci svodiče přepětí A2 (dle EN 50526-3) a účinně eliminují vysoké přepětové pulzy indukované do drážního zařízení přímým nebo nepřímým úderem blesku (hodnoty vysokých opakovatelných pulzních proudů viz datový list).

### SCG – VLD třídy 1 (VLD-F)

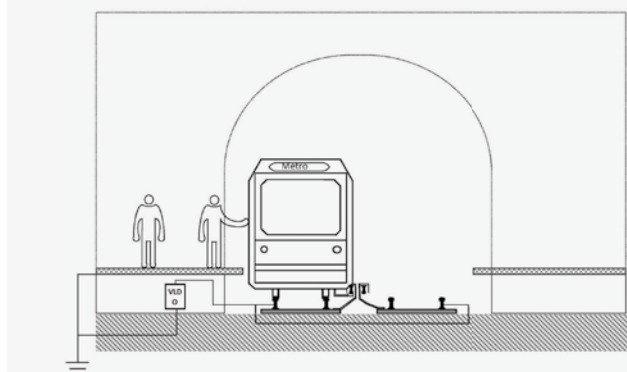
VLD řady SCG omezují přepětí způsobená úderem blesku, poruchovými stavy nebo indukovaná nedovolená dotyková napětí

na exponovaných částech drážních zařízení, a to jak v AC, tak i DC trakci. Osoby, které mohou přijít do styku s těmito částmi, jsou chráněny vytvořením dočasného nebo trvalého propojení exponované vodivé neživé části se zpětným obvodem (kolejnici) v okamžiku, kdy je bezpečná úroveň dotykového napětí překročena. Pokud se trakční vedení dotkne vodivé části drážní infrastruktury (např. kvůli přetržení a pádu), SCG vytváří její vodivé spojení se zpětným obvodem (kolejnici). Vzniklý zkratový proud je vyhodnocen příslušnými senzory v trakční napájecí stanici a odpovídající sekce trakčního vedení je okamžitě odpojována automatickým odpojovačem. Při průchodu zkratového proudu je zaručena trvalá nízká impedance VLD – elektrického překlenutí ochranného prvku v SCG je dosaženo patentovaným vnitřním zkratovacím mechanismem. Tím je zaručena ochranná funkce VLD třídy 1 v souladu s požadavky norem. Použitý ochranný prvek současně eliminuje vysoké indukované přepětí na drážním zařízení způsobené úderem blesku.

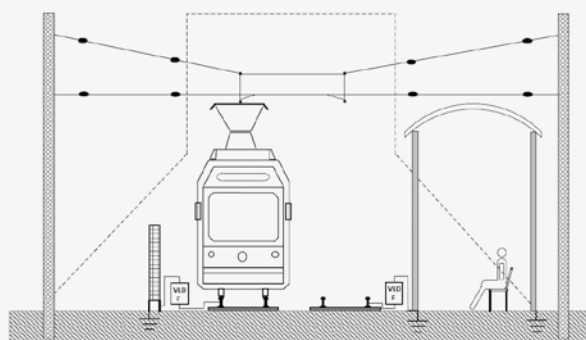
### BVL - VLD třídy 2.2, (typ VLD-O resp. VLD-O+F)

VLD řady BVL poskytují spolehlivé dočasné propojení (opakovatelné VLD) zpětného obvodu (kolejnici) trakčního systému s uzemněním po dobu, po kterou je přípustná hodnota dotykového napětí překročena. To chrání osoby, které mohou přijít do kontaktu s vodivými neživými částmi drážní infrastruktury před nebezpečným dotykovým napětím, jež se může vyskytnout i při běžném provozu vlaků. Omezovače přepětí BVL mohou vést bludné proudy po dlouhou dobu a jsou proto vhodné pro instalaci do železničních a tramvajových zastávek či stanic metra nebo v blízkosti trakčních napájecích stanic. Typy BVL-50 a BVL-100 splňují požadavky normy EN 50122-1 ed. 2, pro omezovače napětí typu VLD-F a VLD-O současně. Dva antiparalelní tyristory a elektronický spouštěcí obvod, které jsou připojeny ke dvěma hlavním svorkám BVL, společně vytvářejí prvek automaticky omezující přepětí. Paralelně k nim je připojen účinný varistorový svodič bleskových proudů typu A2. Takto konstruovaný omezovač přepětí reaguje na všechny pomalé i rychlé, krátké či dlouhé, DC i AC pulzy. Varistor reaguje na napěťový impuls vždy jako první a chrání ostatní komponenty před účinky přepětí. Pulz trvající déle by mohl způsobit jeho zničení,

obr. 1 Ochranné zóny a typické použití VLD-O a VLD-F (dle normy EN 50526-3)



VLD-O (např. BVL-100-120-R01) chrání osoby a zvířata při výskytu nebezpečného dotykového napětí ve stanicích.



Připojení přístupných vodivých neživých částí železničních stanic ke zpětnému obvodu – kolejnici přes VLD-F (např. SCG-250-75-R01).

a proto je následně aktivován jeden z tyristorů se zpožděním 1,5 ms, aby se snížilo nedovolené přepětí. Tyristor se vypne, pokud protékající proud klesne pod hodnotu jeho přídržného proudu. Pak je obnoven stav vysoké impedance VLD. VLD typu BVL je pasivní zařízení, které nevyžaduje externí napájení. Nově jsou všechna BVL vybavena speciálními teplotními senzory pro snadnou identifikaci přetížení SPD servisním personálem.

Malý BVL-25 (VLD-O) je navržen speciálně pro ochranu drážní zabezpečovací, signalizační a měřicí technologie (např. počítačů náprav), která by mohla být ovlivněna nebo zničena přepětím během průjezdu vlaku v jeho blízkosti.

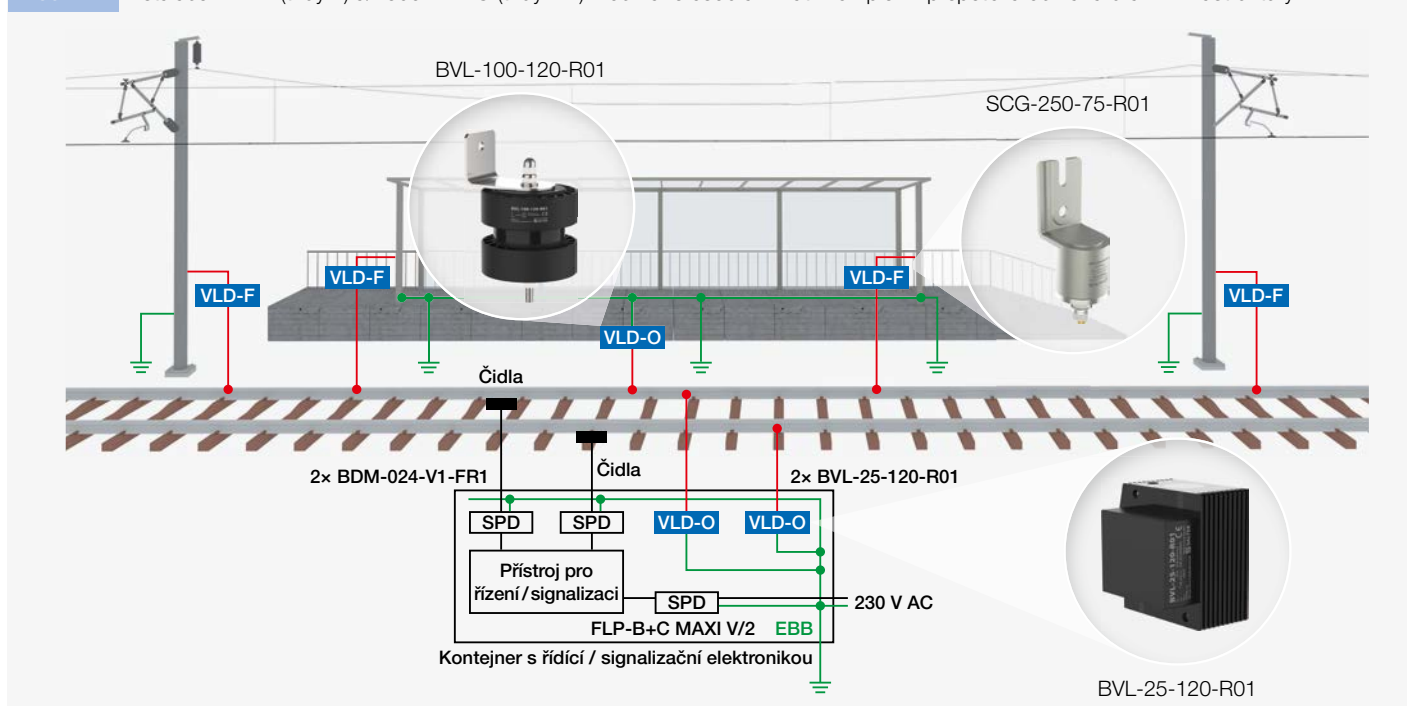
### Typické aplikace VLD řady BVL

- „Ukolejnění“ sloupů trakčního vedení: třída VLD 1, typ SCG-250-500-R01. Princip připojení je znázorněn na obr. 2.
- Ochrana osob a zvířat připojením přístupných vodivých neživých

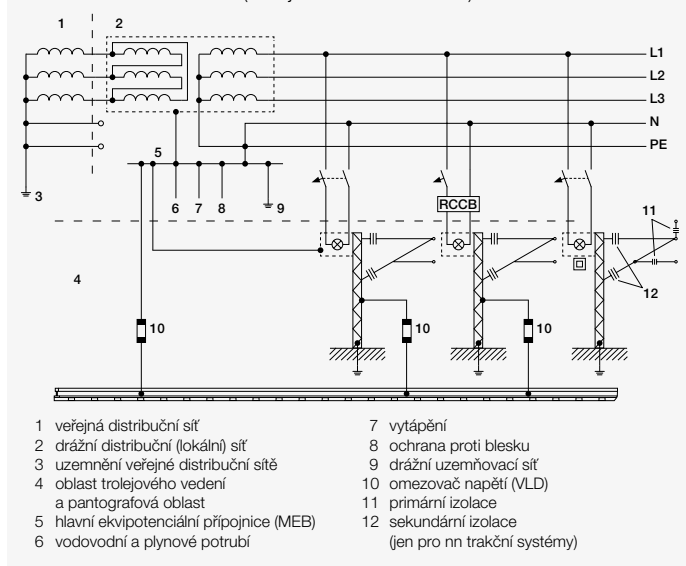
částí železničních stanic a trakčních napájecích stanic ke zpětnému obvodu (kolejnici): VLD třídy 2.2, např. typ BVL-50-120-R01 nebo BVL-100-120-R01 a VLD třídy 1, typ SCG-250-75-R01. Příklad možného použití je znázorněn na obr. 2.

- **Ekvipotenciální propojení měřicího / signalizačního zařízení ke zpětnému obvodu:** VLD třída 2.2, aplikace BVL-25-120-R01 v kombinaci s přepětovými ochranami napájecích a signálových obvodů – viz obr. 2. Kombinace VLD s vhodnými SPD pro ochranu signálových vstupů a napájení je nezbytná pro zajištění komplexní ochrany citlivých zařízení pro monitoring a řízení kolejové dopravy.
- **Normami doporučené aplikace VLD do TN napájecích systémů pro DC dráhy** (např. metro, tramvaje atd.) jsou uvedeny na obr. 3 (aplikace do systémů TT je obdobná).
- **V trakčních systémech 750 V DC se doporučuje použití svodičů A2** v napájecích a spínacích stanicích, zejm. ve stanicích nejbližších k ústí tunelu (tam, kde trakční vedení vstupuje do tunelu či z něj vystupuje) – obr. 4.

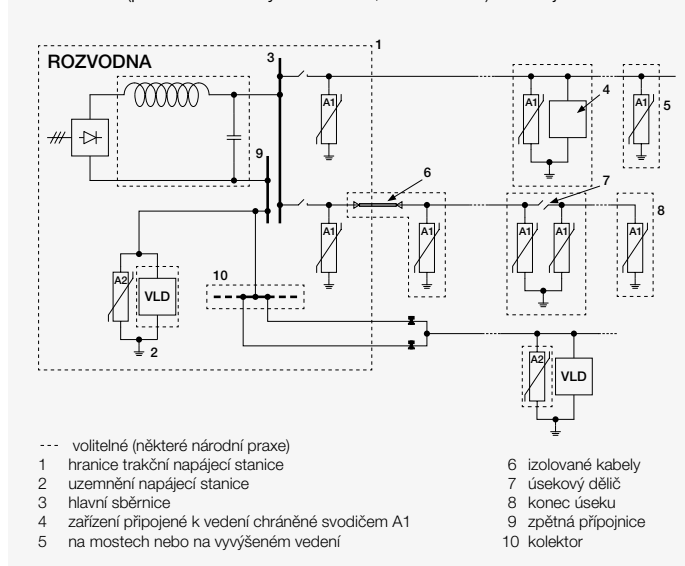
obr. 2 Instalace VLD-F (třídy 1) a/nebo VLD-O (třídy 2.2) k ochraně osob a zvířat. Komplexní přepětová ochrana drážní infrastruktury.



obr. 3 Normou doporučená aplikace VLD do TN systému napájení DC železnic (zdroj: EN 50122-1 ed.1)



obr. 4 Schéma aplikace svodičů přepětí a omezovačů napětí (přednostně v systémech 1,5 kV a 3 kV) – zdroj EN 50526-3



# SCG-250-...-R01

## Omezovač napětí

VLD třídy 1, VLD typ F (VLD-F)

- VLD se používá k omezení nepřípustně vysokých hodnot dotykového napětí objevujícího se na vodivých neživých částech drážní infrastruktury v případě poruchy (zkrat) v elektrických trakčních AC i DC systémech, a tím k zajištění ochrany osob, které mohou přijít do kontaktu s uvedenými částmi
- v případě poruchového spojení mezi živou částí napájení trakčního systému a vodivě neživě částí (např. při pádu

trolejového vedení) VLD chrání tím, že se stane vodivým zkratem mezi touto částí a zpětným obvodem a následně vzniklý zkratový proud způsobí odpojení napájecí stanice

- SCG se zapojuje mezi chráněný objekt a zpětný obvod
- v případě přetížení způsobeného nadproudem překračujícím výdržný limit VLD, který může poškodit ochranný prvek, reaguje vnitřní

zkratovací zařízení jeho sepnutím do trvalého zkratu mezi svorkami VLD

- integrovaný svodič přepětí účinně eliminuje vysoké pulzní přepětí indukované do elektrické trakční soustavy nebo drážní technologie úderem blesku
- snadná montáž, instalace na chráněné zařízení



Rozměry

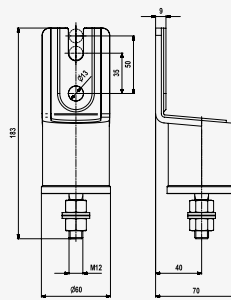
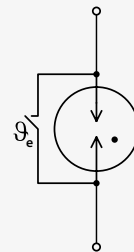


Schéma zapojení



Technické údaje		SCG-250-075-R01	SCG-250-250-R01	SCG-250-500-R01
Jmenovitý proud @ 60 min	$I_r$	250 A	250 A	250 A
Krátkodobý výdržný proud @ 60 ms	$I_w$	1 kA	1 kA	1 kA
Zkratový proud @ 300 ms	$I_{sc}$	5 kA	5 kA	5 kA
Svodový proud při $U_w$	$I_L$	< 1 $\mu$ A	< 1 $\mu$ A	< 1 $\mu$ A
Jmenovité spouštěcí DC napětí	$U_{Tn} (U_{Tn, max})$	75 V	250 V	480 V
Okamžité spouštěcí napětí	$U_{Ti}$	75 V	250 V	480 V
Výdržné napětí	$U_w$	45 V	130 V	260 V
Maximální zbytkové napětí při $I_w$	$U_{res}$	30 V	80 V	100 V
Maximální zbytkové napětí při $I_r$	$U_{res}$	15 V	25 V	35 V
Atmosférický proudový impuls (8/20 $\mu$ s)	$I_{imp-n}$	100 kA	100 kA	100 kA
Impulz vysokého proudu (8/20 $\mu$ s)	$I_{imp-high}$	100 kA	100 kA	100 kA
Impulz velkého náboje (10/350 $\mu$ s)	$I_{imp-hc}$	50 kA	50 kA	50 kA
Doba odezvy	$T_R$	10 $\mu$ s	10 $\mu$ s	10 $\mu$ s
Rozsah provozních teplot		-40 °C ... +70 °C	-40 °C ... +70 °C	-40 °C ... +70 °C
Stupeň krytí (EN 60529)		IP 67	IP 67	IP 67
Hmotnost		0,84 kg	0,84 kg	0,84 kg
Splňuje požadavky norem		EN 50122-1:2011; EN 50526-2:2014	EN 50122-1:2011; EN 50526-2:2014	EN 50122-1:2011; EN 50526-2:2014
Objednávací číslo		A06153	A06154	A06155

stálý stav nízké impedance (zkrat) zaručen

opakovatelnost zaručena

# BVL-25-120-R01

## Omezovač napětí

opakovatelné VLD třídy 2.2, typ VLD-O, pro omezení výskytu nedovoleného dotykového napětí, vyrovnávání zemních potenciálů a omezení přepětí v systémech kolejové dopravy AC i DC trakce; integrovaný svodič přepětí typu A2

- omezuje nepřijatelně vysoké dotykové napětí na neživých kovových částech drážní infrastruktury v AC i DC trakčních systémech kolejové dopravy
- realizuje dočasné propojení mezi zpětným obvodem a uzemněním elektrické trakce drážního systému při překročení přípustné hodnoty dotykového napětí
- vyrovnává potenciály mezi zpětným obvodem a uzemněním v místě instalace elektrických a elektronických zařízení a zabraňuje jejich poškození
- omezuje dotykové napětí a chrání osoby a zvířata, která by mohla přijít do kontaktu s postiženými částmi
- eliminuje vysoké impulzní přepětí indukované do elektrické trakční soustavy nebo drážního zařízení při úderu blesku
- indikátory přetížení pro snadnou výměnu



Rozměry

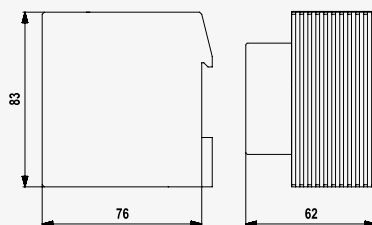
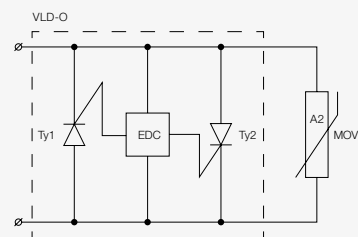


Schéma zapojení



Technické údaje		BVL-25-120-R01
Jmenovitý proud @ 60 min	$I_r$	25 A
Krátkodobý výdržný proud @ 100 ms	$I_w$	1,0 kA
Maximální krátkodobý výdržný proud @ 300 ms	$I_w$	580 A
Svodový proud při $U_w$	$I_L$	< 120 $\mu$ A
Výdržné napětí	$U_w$	100 V
Jmenovité spouštěcí napětí	$U_{Tn}$	120 V
Okamžité spouštěcí napětí	$U_{Ti}$	120 V
Maximální zbytkové napětí při $I_w$	$U_{res}$	3,5 V
Maximální zbytkové napětí při $I_r$	$U_{res}$	1,2 V
Atmosférický proudový impuls (8/20 $\mu$ s)	$I_{imp-n}$	25 kA
Impulz vysokého proudu (8/20 $\mu$ s)	$I_{imp-high}$	50 kA
Impulz velkého náboje (10/350 $\mu$ s)	$I_{imp-hc}$	5 kA
Doba odezvy @ atmosférickém pulzu		25 ns
Doba odezvy tyristorů		< 1,5 ms
Rozsah provozních teplot		-40 °C ... +70 °C
Místo montáže		DIN lišta 35 mm
Stupeň krytí (EN 60529)		IP 67
Hmotnost		0,78 kg
Splňuje požadavky norem		EN 50526-1, EN 50526-2, EN 50526-3
Objednací číslo		A06100

při překročení hodnoty není opakovatelnost zaručena

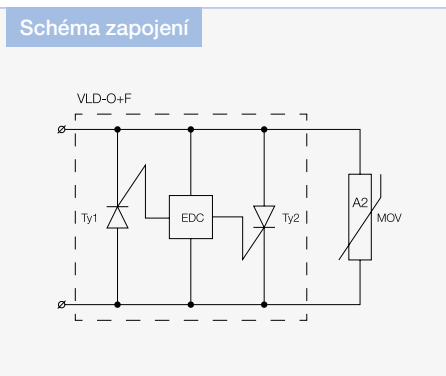
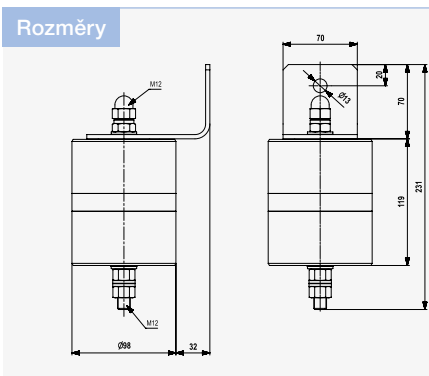
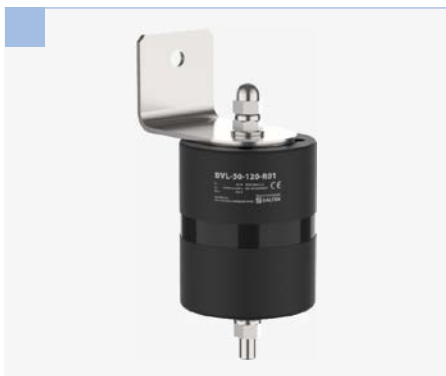
opakovatelnost zaručena

# BVL-50-...-R01

## Omezovač napětí

opakovatelné VLD třídy 2.2 (obousměrné), typ VLD-O+F, pro omezení výskytu nedovoleného dotykového napětí, zajišťuje dočasné ekvipotenciální propojení a omezení přepětí v systémech kolejové dopravy AC i DC trakce; integrovaný svodič přepětí typu A2

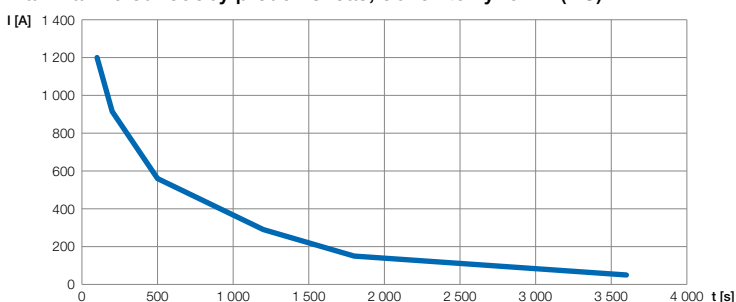
- omezuje nepřijatelně vysoké dotykové napětí na neživých kovových částech drážní infrastruktury v AC i DC trakčních systémech kolejové dopravy
- realizuje dočasné propojení mezi zpětným obvodem a uzemněním elektrické trakce drážního systému při překročení přípustné hodnoty dotykového napětí
- vyrovnává potenciály mezi zpětným obvodem a uzemněním v místě instalace elektrických a elektronických zařízení a zabraňuje jejich poškození
- omezuje dotykové napětí a chrání osoby a zvířata, která by mohla přijít do kontaktu s postiženými částmi
- eliminuje vysoké impulzní přepětí indukované do elektrické trakční soustavy nebo drážního zařízení při úderu blesku
- indikátory přetížení pro snadnou výměnu



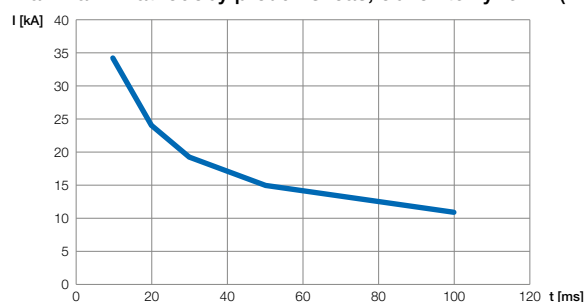
Technické údaje		BVL-50-45-R01	BVL-50-60-R01	BVL-50-120-R01
Jmenovitý DC proud @ 60 min	$I_r$	50 A	50 A	50 A
Jmenovitý AC (rms) proud @ 60 min	$I_r$	50 A	50 A	50 A
Krátkodobý DC výdržný proud @ 50 ms	$I_w$	15 kA	15 kA	15 kA
Krátkodobý AC (rms) výdržný proud @ 36 ms	$I_w$	16,7 kA	16,7 kA	16,7 kA
Maximální krátkodobý DC výdržný proud @ 100ms	$I_w$	10,6 kA	10,6 kA	10,6 kA
Svodový proud při $U_w$	$I_L$	< 50 $\mu$ A	< 70 $\mu$ A	< 120 $\mu$ A
Výdržné napětí	$U_w$	36 V	48 V	100 V
Jmenovité spouštěcí napětí	$U_{Tn}$	45 V	60 V	120 V
Okamžité spouštěcí napětí	$U_{Ti}$	45 V	60 V	120 V
Maximální zbytkové napětí při $I_w$	$U_{res}$	5,0 V	5,0 V	5,0 V
Maximální zbytkové napětí při $I_r$	$U_{res}$	1,2 V	1,2 V	1,2 V
Maximální zbytkové napětí při $I_{imp-n}$	$U_{res}$	700 V	700 V	700 V
Atmosférický proudový impuls (8/20 $\mu$ s)	$I_{imp-n}$	50 kA	50 kA	50 kA
Impulz vysokého proudu (8/20 $\mu$ s)	$I_{imp-high}$	75 kA	75 kA	75 kA
Impulz velkého náboje (10/350 $\mu$ s)	$I_{imp-hc}$	35 kA	35 kA	35 kA
Doba odezvy @ atmosférickém pulzu		25 ns	25 ns	25 ns
Doba odezvy tyristorů		< 1,5 ms	< 1,5 ms	< 1,5 ms
Rozsah provozních teplot		-40 °C ... +70 °C	-40 °C ... +70 °C	-40 °C ... +70 °C
Stupeň krytí (EN 60529)		IP 67	IP 67	IP 67
Hmotnost		2,8 kg	2,8 kg	2,8 kg
Splňuje požadavky norem		EN 50526-2	EN 50526-2	EN 50526-2
Objednávací číslo		A06632	A06602	A06101

  při překročení hodnoty není opakovatelnost zaručena
   opakovatelnost zaručena

### Maximální dlouhodobý proud vs. čas, obnovitelný režim (DC)



### Maximální krátkodobý proud vs. čas, obnovitelný režim (DC)

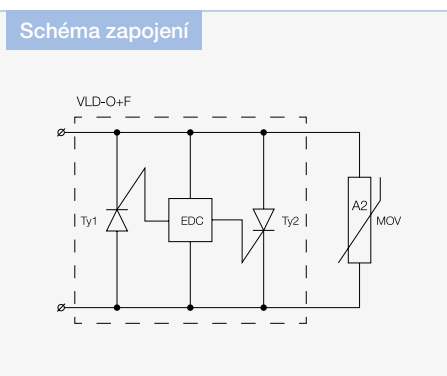
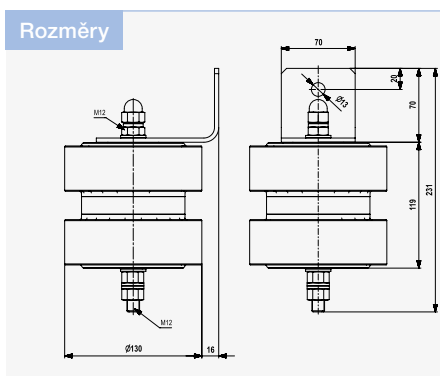


# BVL-100-...-R01

## Omezovač napětí

opakovatelné VLD třídy 2.2 (obousměrné), typ VLD-O+F, pro omezení výskytu nedovoleného dotykového napětí, zajišťuje dočasné ekvipotenciální propojení a omezení přepětí v systémech kolejové dopravy AC i DC trakce; integrovaný svodič přepětí typu A2

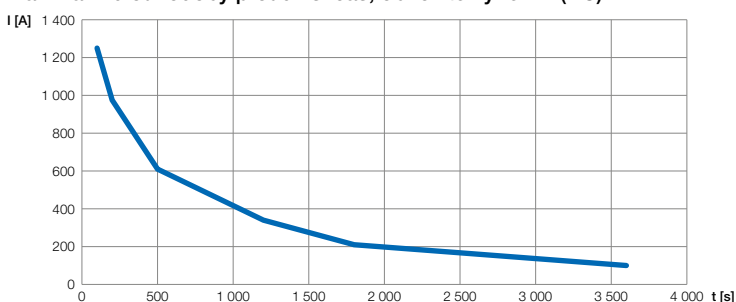
- omezuje nepřijatelně vysoké dotykové napětí na neživých kovových částech drážní infrastruktury v AC i DC trakčních systémech kolejové dopravy
- realizuje dočasné propojení mezi zpětným obvodem a uzemněním elektrické trakce drážního systému při překročení přípustné hodnoty dotykového napětí
- vyrovnává potenciály mezi zpětným obvodem a uzemněním v místě instalace elektrických a elektronických zařízení a zabraňuje jejich poškození
- omezuje dotykové napětí a chrání osoby a zvířata, která by mohla přijít do kontaktu s postiženými částmi
- eliminuje vysoké impulzní přepětí indukované do elektrické trakční soustavy nebo drážního zařízení při úderu blesku
- indikátory přetížení pro snadnou výměnu



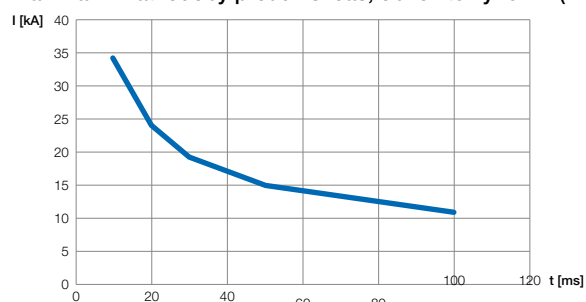
Technické údaje		BVL-100-45-R01	BVL-100-60-R01	BVL-100-120-R01
Jmenovitý DC proud @ 60 min	$I_r$	100 A	100 A	100 A
Jmenovitý AC (rms) proud @ 60 min	$I_r$	100 A	100 A	100 A
Krátkodobý DC výdržný proud @ 50 ms	$I_w$	15 kA	15 kA	15 kA
Krátkodobý AC (rms) výdržný proud @ 36 ms	$I_w$	16,7 kA	16,7 kA	16,7 kA
Maximální krátkodobý DC výdržný proud @ 100 ms	$I_w$	10,6 kA	10,6 kA	10,6 kA
Svodový proud při $U_w$	$I_L$	< 50 $\mu$ A	< 70 $\mu$ A	< 120 $\mu$ A
Výdržné napětí	$U_w$	36 V	48 V	100 V
Jmenovité spouštěcí napětí	$U_{Tn}$	45 V	60 V	120 V
Okamžité spouštěcí napětí	$U_{Ti}$	45 V	60 V	120 V
Maximální zbytkové napětí při $I_w$	$U_{res}$	5,0 V	5,0 V	5,0 V
Maximální zbytkové napětí při $I_r$	$U_{res}$	1,2 V	1,2 V	1,2 V
Maximální zbytkové napětí při $I_{imp-n}$	$U_{res}$	700 V	700 V	700 V
Atmosférický proudový impuls (8/20 $\mu$ s)	$I_{imp-n}$	50 kA	50 kA	50 kA
Impulz vysokého proudu (8/20 $\mu$ s)	$I_{imp-high}$	75 kA	75 kA	75 kA
Impulz velkého náboje (10/350 $\mu$ s)	$I_{imp-hc}$	35 kA	35 kA	35 kA
Doba odezvy @ atmosférickém pulzu		25 ns	25 ns	25 ns
Doba odezvy tyristorů		< 1,5 ms	< 1,5 ms	< 1,5 ms
Rozsah provozních teplot		-40 °C ... +70 °C	-40 °C ... +70 °C	-40 °C ... +70 °C
Stupeň krytí (EN 60529)		IP 67	IP 67	IP 67
Hmotnost		3,5 kg	3,5 kg	3,5 kg
Splňuje požadavky norem		EN 50526-2	EN 50526-2	EN 50526-2
Objednávací číslo		A06631	A06603	A06102

  při překročení hodnoty není opakovatelnost zaručena
   opakovatelnost zaručena

Maximální dlouhodobý proud vs. čas, obnovitelný režim (DC)



Maximální krátkodobý proud vs. čas, obnovitelný režim (DC)



**SALTEK s.r.o.**

Drážďanská 85  
400 07 Ústí nad Labem  
Tel.: +420 475 655 511  
Fax: + 420 475 655 513  
E-mail: info@saltek.cz  
Technická podpora: 800 818 818  
[www.saltek.eu](http://www.saltek.eu)

**SALTEK Slovakia s.r.o.**

Kutlíkova 17  
851 02 Bratislava  
Tel.: +421 262 250 311  
Fax: + 421 262 250 315  
E-mail: info@saltek.sk  
[www.saltek.sk](http://www.saltek.sk)