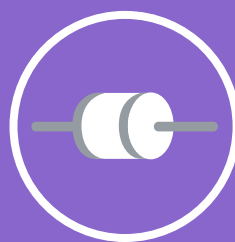


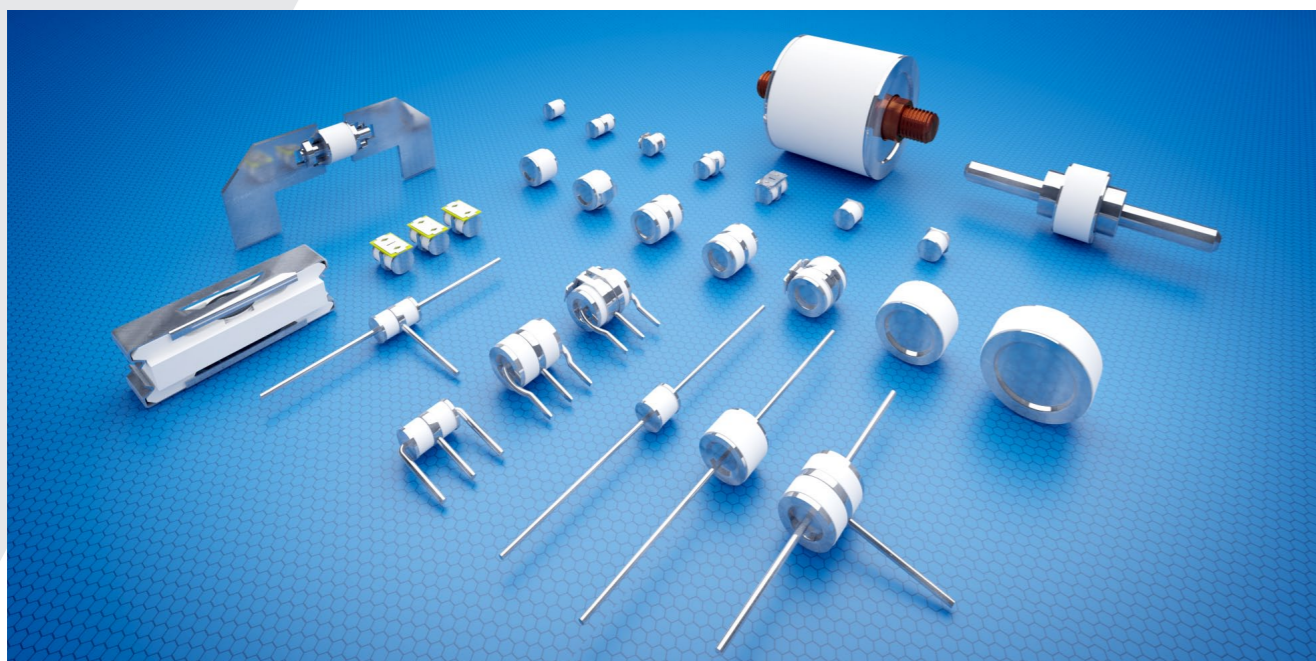


CITEL

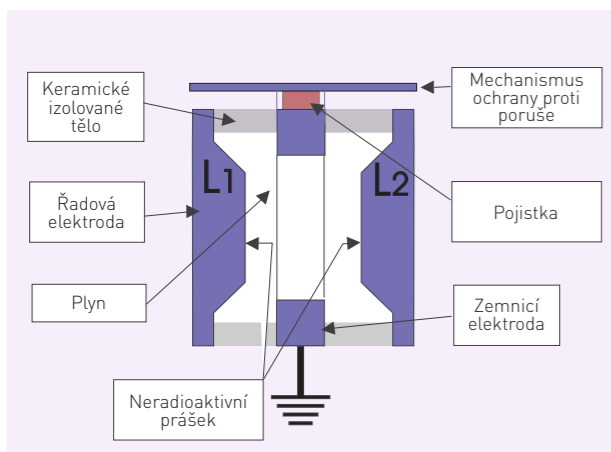


PLYNOVÁ VÝBOJKA

# PLYNOVÉ VÝBOJKY



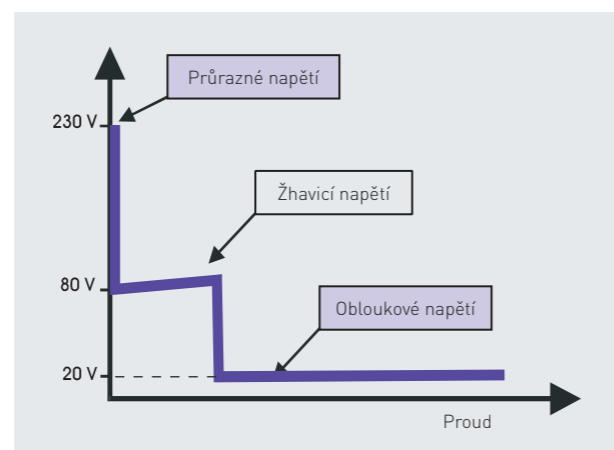
Plynové výbojky (nebo GDT) jsou pasivní komponenty tvořené dvěma nebo třemi elektrodami v pouzdře, které se při regulovaném tlaku naplní (neradioaktivním) vzácným plynem. Pouzdro má podobu keramické trubky, jejíž konce jsou uzavřeny kovovými krytkami, které zároveň plní funkci elektrod. Jejich hlavním účelem je ochrana telekomunikačních vedení, je možné je ale použít i jiným způsobem.



## PROVOZNÍ ČINNOST

Plynovou výbojku lze považovat za jakýsi velmi rychlý spínač s vodivostními vlastnostmi, které se při průrazu velmi rychle změni z rozpojeného obvodu na prakticky obvod nakrátko (obloukové napětí asi 20 V). Chování plynové výbojky probíhá ve čtyřech provozních režimech:

- **Nečinnost**, která se vyznačuje prakticky nekonečným izolačním odporem;
- **Žhnutí**: Při průrazu dojde ke skokovému zvýšení vodivosti; jestliže bude proud odcházející z plynové výbojky menší než asi 0,5 A (jedná se o hrubou hodnotu, která se liší podle typu součástky), bude se žhavicí napětí na svorkách pohybovat v rozmezí 80–100 V;
- **Režim oblouku**: S rostoucím proudem se žhavicí napětí plynové výbojky mění na obloukové napětí (20 V). Právě v této fázi je plynová výbojka nejučinnější, protože výbojový proud může dosáhnout několika tisíc ampérů, aniž by se zvýšilo obloukové napětí na jejich svorkách.
- **Zhasnutí**: Jestliže se bude předpětí zhruba rovnat žhavicímu napětí, získá plynová výbojka zpět své původní izolační vlastnosti.



Provozní režimy

## ELEKTRICKÉ PARAMETRY

Mezi hlavní elektrické parametry definující plynovou výbojku patří:

- Stejnosemné přeskokové napětí (Volty)
- Impulsní přeskokové napětí (Volty)
- Velikost výbojového proudu (kA)
- Izolační odpor (Gohms)
- Kapacita (pF).

### Stejnosemné přeskokové napětí

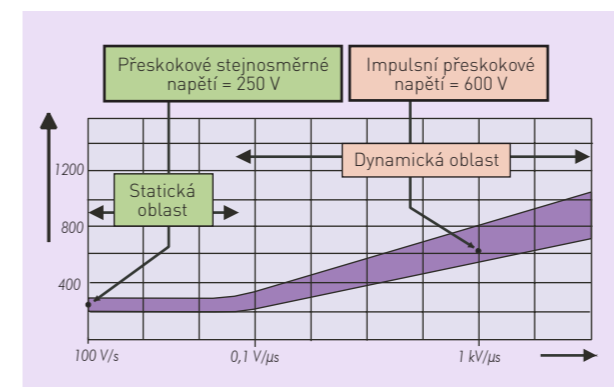
To je hlavní parametr definující plynovou výbojku. Jedná se o napětí, při kterém dojde k průrazu mezi elektrodami a součástka bude vystavena pomalu rostoucímu napětí ( $dV/dt = 100 \text{ V/s}$ ); tato hodnota závisí na vzdálenosti mezi elektrodami, tlaku a vlastnostech směsi plynů a emisní látky.

Dostupná je řada stejnosměrných přeskokových napětí:

- minimálně 75 V
- průměrné napětí 230 V
- vysoké napětí 500 V
- velmi vysoké napětí 1000 až 3000 V

Tolerance průrazného napětí obecně činí  $\pm 20\%$ .

Stejnosemná a impulsní přeskoková napětí



### Výbojový proud

Tento proud se odvíjí od vlastností plynu, objemu a materiálu a zpracování elektrod. Jedná se o hlavní vlastnost GDT, která ji odlišuje od ostatních ochranných zařízení (varistor, Zenerova dioda, atd.): 5 až 20 kA s impulsem 8/20  $\mu\text{s}$  pro standardní komponenty. To je hodnota, kterou zařízení vydrží opakovaně (např. deset impulsů), aniž by došlo k jeho zničení nebo změně základních parametrů.

### Impulsní přeskokové napětí

Přeskokové napětí při strmém náběhu ( $dV/dt = 1 \text{ kV}/\mu\text{s}$ ): impulsní přeskokové napětí se zvyšuje s rostoucí hodnotou  $dV/dt$ .

### Izolační odpor a kapacita

Díky těmto vlastnostem je plynová výbojka v ustáleném stavu ve vedení prakticky „neviditelná“: izolační odpor je velmi vysoký ( $>10 \text{ Gohm}$ ), kapacita velmi nízká ( $<1 \text{ pF}$ ).

## 3ELEKTRODOVÁ KONFIGURACE

Ochrana dvou vodičového vedení (například telefonního páru) dvěma dvouelektrodovými plynovými výbojkami (zapojenými mezi vodiče a zem) může způsobit následující problém: Vedení je vystaveno přepětí v režimu soufázové ochrany; vzhledem k rozptylu přeskokových napětí ( $\pm 20\%$ ) dojde na jedné z plynových výbojek k přeskoku s velmi krátkým předstihem před druhou (několik mikrosekund); vodič, na kterém dojde k přeskoku, se proto uzemní (zanedbáme-li oblouková napětí), čímž se soufázové přepětí změni na symetrické přepětí, které je pro koncové zařízení velmi nebezpečné. Toto riziko zmizí v okamžiku, kdy se na druhé výbojce objeví obloukový přeskok (o několik mikrosekund později).

Tříelektrodová geometrie plynové výbojky tuto nevýhodu odstraňuje: přeskok na jenom pólu způsobí téměř okamžitě „obecný“ průraz zařízení (několik nanosekund), protože je zde pouze jedno pouzdro naplněné plynem.

## KONEC ŽIVOTNOSTI

Plynové výbojky jsou konstruovány tak, aby bez zničení nebo ztráty původních vlastností vydržely několik impulsů (typické impulsní zkoušky: 10krát 5 kA impulsů každé polarity). Na druhou stranu trvalý silný proud (např. 10 A rms po dobu 15 sekund, simulující pád vedení střídavého proudu na telekomunikační vedení) zařízení definitivně vyřadí z provozu. Jestliže se požaduje ukončení životnosti bez poruchy (tj. zkrat, který uživatelé nahlásí poruchu, pokud se zjistí porucha na vedení), je potřeba zvolit plynové výbojky s funkcí ochrany proti poruše (externí zkrat).

## NORMY

Plynové výbojky od společnosti CITEL splňují specifikace hlavních telekomunikačních operátorů a mezinárodní doporučení ITU-T K12 a normy IEC 61643-311. Plynové výbojky CITEL rovněž plní požadavky směrnice RoHS.





# PLYNOVÉ VÝBOJKY

## MECHANICKÉ VLASTNOSTI

Plynové výbojky CITEK jsou dostupné v několika mechanických konfiguracích, aby je bylo možné namontovat různými způsoby:

- Základní verze určená k montáži s upraveným nosným prvkem
- Verze „S“ s výstupním vodičem (průměr 0,8 nebo 1 mm) určená k montáži na desku tištěných spojů
- Verze „SMD“ pro povrchovou montáž, volitelně ve verzi „SQ“ (hranatá elektroda pro větší stabilitu).
- Specifické verze: výstup s kabelem nebo tyčí

### Povrchová montáž

Většina sortimentu plynových výbojek CITEK je dostupná pro povrchovou montáž (SMD), volitelně pak v provedení „pro větší stabilitu“ s hranatou elektrodou (SQ). Při svařování s přetavením se musí držet doporučené křivky (viz další strana).

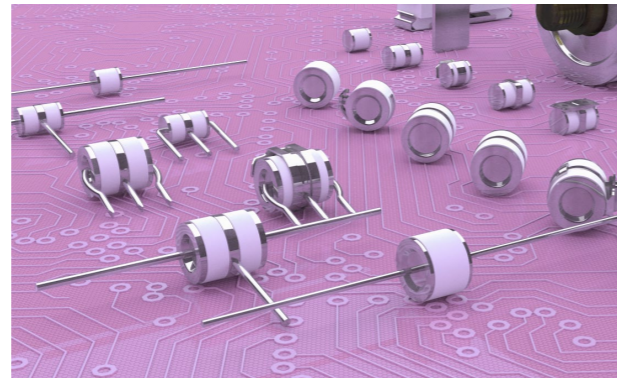
Třípólová plynová výbojka BMSQ CMS FL je speciálně přizpůsobena technologii povrchové montáže, protože používá elektrodu s „větší stabilitou“ a její exkluzivní systém zkratování je přizpůsoben tomuto typu montáže.



## ŘADA CITEK

Společnost CITEK nabízí kompletní řadu plynových výbojek, které splňují většinu konfiguračních potřeb a specifikací na trhu:

- Plynové výbojky se 2 a 3 elektrodami
- Přeskové napětí od 75 do 3 000 V
- Výbojové kapacity od 5 do 150 kA (8/20 μs)
- Volitelně externí zkratovací zařízení
- Instalace na nosný prvek, na desku plošných spojů nebo zařízení s povrchovou montáží.



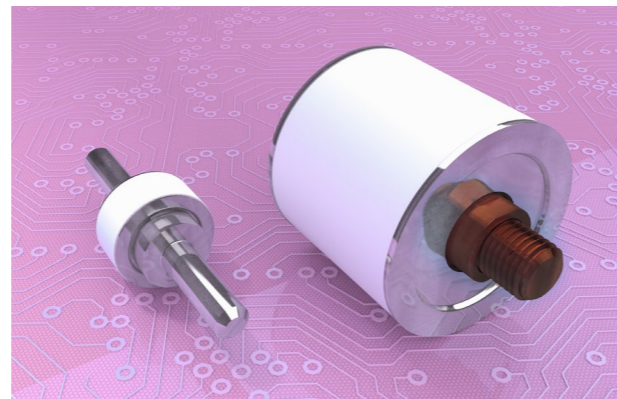
## ŘADA GSG

Díky svým znalostem a zkušenostem s plynovými výbojkami vyvinula společnost CITEK specifickou technologii:

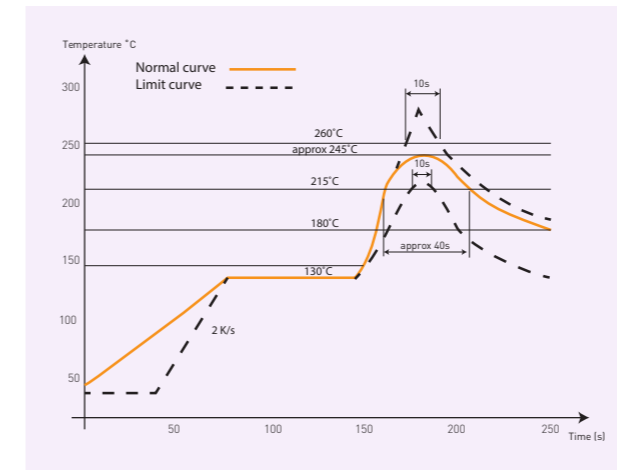
### GSG (plynem plněné jiskřiště).

Tyto komponenty jsou určeny k použití v síti střídavého proudu: mají zvýšenou zhášecí kapacitu a vyšší kapacitu výbojového proudu s vlnovou křivkou 8/20us nebo 10/350us.

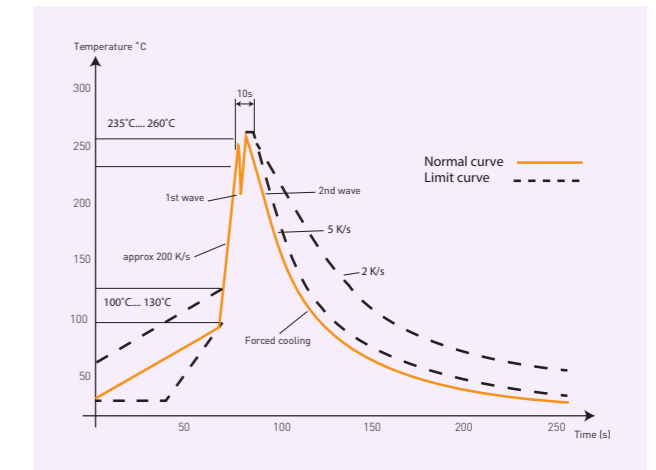
GSG prvky jsou srdcem technologie VG, která je zárukou stejných vlastností, jaké mají všechny technologie vzduchových mezer, ovšem bez jejich nevýhod.



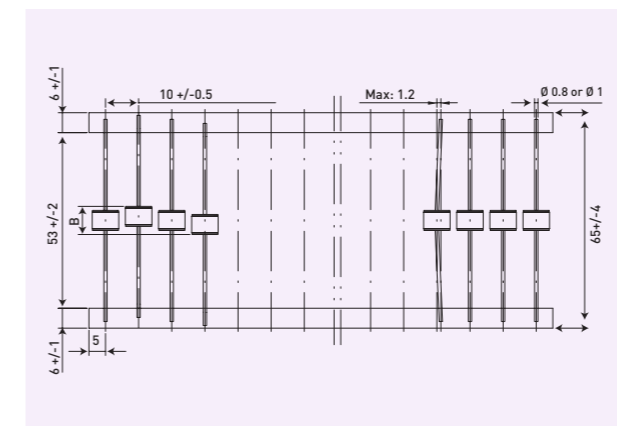
## Křivka svařování přetavením pro plynové výbojky SMT



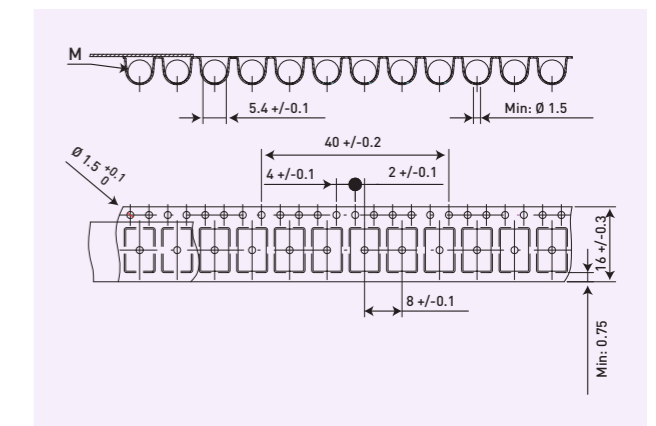
## Cyklus pájení vlnou pro plynové výbojky



## Schéma radiálního páskování pro plynové výbojky s výstupním vodičem (IEC 286-1)



## Páska a cívka pro plynové výbojky s montáží SMD (IEC 286-3)



### Montáž na desku s plošnými spoji

Většina plynových výbojek CITEK je dostupná s výstupním vodičem (průměr 0,8 nebo 1 mm) k montáži na desku s plošnými spoji. Podle řady výrobku jsou dostupné různé výstupní varianty: axiální, radiální, rovný výstup, skládaný výstup, atd. Montáž s pájením vlnou se musí provádět podle doporučeného profilu (viz další strana)

### Radiální páskování


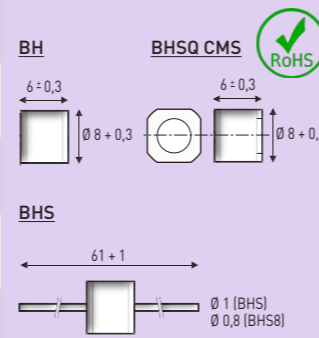

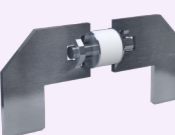
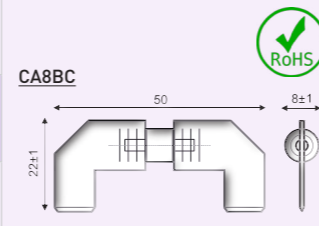

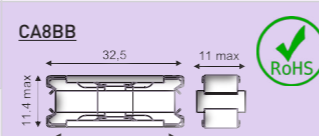
Plynové výbojky CITEK s výstupním vodičem se dodávají v radiální pásce v balení po 500 kusech v závislosti na rozsahu (viz obrázek vedle) a v souladu s normou IEC 286-1.

### Páska a cívka

Plynové výbojky SMD CITEK s technologií montáže SMT se dodávají v balení s páskou a cívkou, na cívce s 500, 800 nebo 1 000 kusy (viz obrázek vedle) a v souladu s normou IEC 286-1

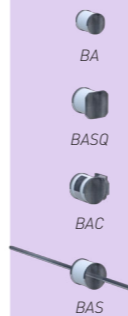
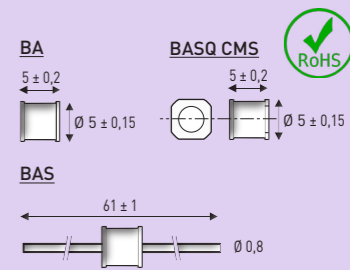

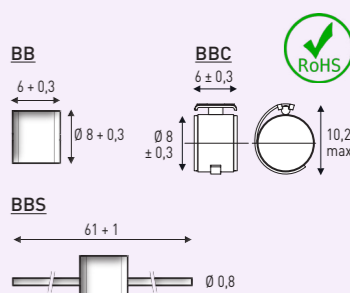
# PRŮVODCE VÝBĚREM

## VÝBOJKY SE 2 ELEKTRODAMI

Řada	Model CITEP	Stojnosměrné přeskové napětí (100 V/s)	Impulsní přeskové napětí (1 kV/μs)	Izolační odpor (100Vdc)	Kapacita	Zadržovací napětí (R = 300 Ohm v případě sériového zapojení R = 150 Ohm; 100nF v případě paralelního zapojení)	Střídavý výbojový proud (50 Hz)	Maximální výbojový proud (8/20 μs; 1 fois)	Jmenovitý výbojový proud (8/20 μs; 10 fois)	Mechanický ukazatel
<b>BH</b> 	BH 90	72-108 V	<580 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>80 V	20 A	40 kA	20 kA	 <b>BH</b> BHSQ CMS  6 ± 0,3 Ø 8 ± 0,3 6 ± 0,3 Ø 8 ± 0,3 <b>BHS</b> 61 ± 1 Ø 1 (BHS) Ø 0,8 (BHS8) Volitelné možnosti: - Zakončení vodiče (Ø 1 ou 0,8 mm): <b>BHS</b> nebo <b>BHS8</b> - BHS páska a cívka: 500 p. - Vnější zkrat: <b>BHC</b> - Hranatá elektroda / SMD: <b>BHSQ CMS</b> - BHSQ CMS páska a cívka: 500 p.
	BH 230	184-276 V	<700 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>80 V	20 A	40 kA	20 kA	
	BH 350	280-420 V	<850 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>80 V	20 A	40 kA	20 kA	
	BH 470	376-564 V	<1000 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>80 V	20 A	40 kA	20 kA	
	BH 500	400-600 V	<1200 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>80 V	20 A	40 kA	20 kA	
	BH 600	480-720 V	<1200 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>80 V	20 A	40 kA	20 kA	
	BH 800	640-690 V	<1400 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA	
	BH 1400	1120-1680 V	<2100 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>120 V	10 A	25 kA	10 kA	
	BH 1500	1200-1800 V	<2300 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>120 V	10 A	25 kA	10 kA	
	BH 2500	2000-3000 V	<3800 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>120 V	10 A	25 kA	10 kA	
BH 3000	2400-3600 V	<4600 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>120 V	10 A	25 kA	10 kA		
<b>CA8BC</b> 	CA8BC-230	184-276 V	<1000 V	>1GΩ	<10 pF	>72 V	20 A	25 kA	10 kA	 <b>CA8BC</b> 50 22 ± 1 8 ± 1 RoHS
	CA8BC-250	220-280 V	<1000 V	>1GΩ	<10 pF	>72 V	20 A	25 kA	10 kA	
	CA8BC-350	280-420 V	<1000 V	>1GΩ	<10 pF	>72 V	20 A	25 kA	10 kA	
<b>CA8BB</b> 	CA8BB-250	220-280 V	<750 V	>1GΩ	<10 pF	>72 V	20 A	25 kA	10 kA	 <b>CA8BB</b> 32,5 11 max 11,4 max 27 max RoHS
	CA8BB-300	240-360 V	<800 V	>1GΩ	<10 pF	>72 V	20 A	25 kA	10 kA	

# PRŮVODCE VÝBĚREM

## VÝBOJKY SE 2 ELEKTRODAMI

Řada	Model CITEP	Stojnosměrné přeskové napětí (100 V/s)	Impulsní přeskové napětí (1 kV/μs)	Izolační odpor (100Vdc)	Kapacita	Zadržovací napětí (R = 300 Ohm v případě sériového zapojení R = 150 Ohm; 100nF v případě paralelního zapojení)	Střídavý výbojový proud (50 Hz)	Maximální výbojový proud (8/20 μs; 1 fois)	Jmenovitý výbojový proud (8/20 μs; 10 fois)	Mechanický ukazatel		
<b>BA</b> 	BA 90	72-108 V	<600 V	>10 GΩ	<0,3 pF	>60 V	10 A	25 kA	10 kA	 <b>BA</b> 5 ± 0,2 Ø 5 ± 0,15 5 ± 0,2 Ø 5 ± 0,15 <b>BAS</b> 61 ± 1 Ø 0,8 Volitelné možnosti: - Zakončení vodiče: <b>BAS</b> - Vnější zkrat: <b>BAC</b> - Verze SMD: <b>BASQ CMS</b> (hranatá elektroda) a <b>BA CMS</b> - BAS páska a cívka: 800 p. - BASQ CMS a BA CAM : 1000p		
	BA 150	120-180V	<700 V	>10 GΩ	<0,3 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA			
	BA 230	184-276 V	<700 V	>10 GΩ	<0,3 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA			
	BA 300	240-360 V	<900 V	>10 GΩ	<0,3 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA			
	BA 350	280-420 V	<900 V	>10 GΩ	<0,3 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA			
	BA 550	440-660 V	<1200 V	>10 GΩ	<0,3 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA			
	<b>BB</b> 	BB 75	65-95 V	<620 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>60 V	10 A	25 kA		10 kA	 <b>BB</b> 6 ± 0,3 Ø 8 ± 0,3 6 ± 0,3 Ø 8 ± 0,3 10,2 max <b>BBS</b> 61 ± 1 Ø 0,8 Možnosti: - Zakončení vodiče: <b>BBS</b> - Vnější zkrat: <b>BBC</b> - BBS páska a cívka: 500p.
		BB 90	72-108 V	<580 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>60 V	10 A	25 kA		10 kA	
		BB 150	120-180 V	<640 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>75 V	10 A	25 kA		10 kA	
		BB 230	184-276 V	<700 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>80 V	10 A	25 kA		10 kA	
BB 350		280-420 V	<850 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA			
BB 500		400-600 V	<1200 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA			
BB 600	510-690 V	<1200 V	>10 GΩ	<0,8 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA				

# PRŮVODCE VÝBĚREM

## VÝBOJKY SE 3 ELEKTRODAMI

Řada	Model CITELE	Stojnosměrné přeskokové napětí (100 V/s)	Impulsní přeskokové napětí (1 kV/μs)	Izolační odpor (100Vdc)	Kapacita	Zadržovací napětí (R = 300 Ohm v případě sériového zapojení R = 150 Ohm; 100nF v případě paralelního zapojení)	Sřídavý výbojový proud (50 Hz)	Maximální výbojový proud (8/20 μs; 1 fois)	Jmenovitý výbojový proud (8/20 μs; 10 fois)	Mechanický ukazatel
<b>BT</b>										
	BT 90	72–108 V	<620 V	>10 GΩ	<0,9 pF	>70 V	20 A	25 kA	20 kA	 BT BTS
	BT 150	120–180 V	<600 V	>10 GΩ	<0,9 pF	>80 V	20 A	25 kA	20 kA	 BT BTS
	BT 230	184–276 V	<680 V	>10 GΩ	<0,9 pF	>80 V	20 A	25 kA	20 kA	 BT BTS
	BT 350	280–420 V	<800 V	>10 GΩ	<0,9 pF	>80 V	20 A	25 kA	20 kA	 BT BTS
	BT 500	400–600 V	<1100 V	>10 GΩ	<0,9 pF	>80 V	20 A	25 kA	20 kA	 BT BTS
<b>BM</b>										
	BM 90	72–108 V	<560 V	>10 GΩ	<0,5 pF	>60 V	10 A	25 kA	10 kA	 BM / BMSQ BMC
	BM 150	120–180 V	<600 V	>10 GΩ	<0,5 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA	 BM / BMSQ BMC
	BM 230	184–276 V	<680 V	>10 GΩ	<0,5 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA	 BMSQ CMS FL BMS
	BM 350	280–420 V	<900 V	>10 GΩ	<0,5 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA	 BMSQ CMS FL BMS
	BM 500	400–600 V	<1100 V	>10 GΩ	<0,5 pF	>80 V	10 A	25 kA	10 kA	 BMSQ CMS FL BMS

# PRŮVODCE VÝBĚREM

## GSG

Řada	Číslo dílu CITELE	Stojnosměrné přeskokové napětí (100 V/s)	Impulsní přeskokové napětí (1,2/50 μs / 6 kV)	Izolační odpor (100Vdc)	Kapacita přerušeni následného proudu (Ifi) (VAC 50 Hz)	Jmenovitý výbojový proud (In) (8/20 μs; podle IEC 61643-11)	Maximální výbojový proud (Imax) (8/20 μs; podle IEC 61643-11)	Maximální impulsní proud (Iimp) (10/350 μs; podle IEC 61643-11)	Mechanický ukazatel
<b>BH</b>	BH 800 NPE	> 650 V	<1500 V	>1 GΩ	> 100 A	5 kA	10 kA	-	
<b>BG</b>	BG 600	> 450 V	<1500 V	>1 GΩ	> 100 A	60 kA	100 kA	15 kA	 RoHS
	BG 800	> 650 V	< 1500 V	>1 GΩ	> 100 A	60 kA	100 kA	15 kA	
	BG 1000	> 850 V	< 1800 V	>1 GΩ	> 100 A	60 kA	100 kA	15 kA	
	BG 1300	> 1100 V	< 2000 V	>1 GΩ	> 100 A	60 kA	100 kA	15 kA	
<b>BF</b>	BF 800	> 650 V	< 1500 V	>1 GΩ	> 100 A	80 kA	150 kA	50 kA	 RoHS
	BF 1300	> 1100 V	< 2500 V	>1 GΩ	> 100 A	80 kA	150 kA	50 kA	
<b>BE</b>	BE 800	> 650 V	< 1500 V	>1 GΩ	> 100 A	100 kA	200 kA	100 kA	 RoHS

## ISG

Řada	Číslo dílu CITELE	Stojnosměrné přeskokové napětí (100 V/s)	Impulsní přeskokové napětí (1,2/50 μs / 6 kV)	Izolační odpor (100Vdc)	Jmenovitý výbojový proud (In) (8/20 μs; podle normy IEC 61643-11)	Maximální výbojový proud (Imax) (8/20 μs; podle normy IEC 61643-11)	Maximální impulsní proud (Iimp) (10/350 μs; podle normy IEC 61643-11)	Mechanický ukazatel
<b>BF P100</b>	BFP100-230	184–276 V	< 900 V	>10 GΩ	80 kA	150 kA	50 kA	 BF P100
	BFP100-250	200–300 V	< 900 V	>10 GΩ	80 kA	150 kA	50 kA	
	BFP100-350	280–420 V	< 1000 V	>10 GΩ	80 kA	150 kA	50 kA	
	BFP100-500	400–600 V	< 1200 V	>10 GΩ	80 kA	150 kA	50 kA	
	BFP100-600	480–720 V	< 1300 V	>10 GΩ	80 kA	150 kA	50 kA	
	BFP100-750	600–900 V	< 1500 V	>10 GΩ	80 kA	150 kA	50 kA	 BF P100S

