

Katedra elektroenergetiky a ekologie Ochrana ped atmosfrickm peptm



Katedra elektroenergetiky a ekologie



Ochrana přec budov -

prev next

- Slides: 32

[Download presentation](#)



Katedra elektroenergetiky a ekologie





Katedra elektroenergetiky a ekologie

Ochrana před atmosférickým přepětím obytných budov – přepětové ochrany v silových obvodech nn

Ochrana před atmosférickým přepětím obytných budov – přepětové ochrany v silových obvodech nn

Blesk

- Blesk je přírodní jev a je součástí atmosférické aktivity Země
- Vzniká ve výšce asi 2 až 5 km
- Výška oblaku bývá 5 až 12 km
- Průměr mezi 5 až 10 km
- Dochází vertikálnímu proudění o rychlosti do 100 km/h
- Vytváření vodních kapek a ledových krystalů, vede ke vzniku elektrostatického náboje v oblaku s tím, že kladně nabitě částice se hromadí především v horní části oblaku a záporně nabitě částice v jeho dolní části.
- Náboj může dosáhnout hodnoty několika nC/m³
- Elektrické pole může dosáhnout až stovek kV/m.

Blesk ♦ Blesk je přírodní jev a je součástí atmosférické aktivity Země ♦ Vzniká ve výšce asi 2 až 5 km ♦ Výška oblaku bývá 5 až 12 km ♦ Průměr mezi 5 až 10 km ♦ Dochází vertikálnímu proudění o rychlosti do 100 km/h ♦ Vytváření vodních kapek a ledových krystalů, vede ke vzniku elektrostatického náboje v oblaku s tím, že kladně nabitě částice se hromadí především v horní části oblaku a záporně nabitě částice v jeho dolní části. ♦ Náboj může dosáhnout hodnoty několika n. C/m³ ♦ Elektrické pole může dosáhnout až stovek k. V/m.

Čtyři případy vzniku blesku

K výboji dochází:

- mezi oblakem a zemí
- mezi zemí a oblakem
- výboj pozitivního náboje
- výboj negativního náboje

Ve skutečnosti převládá negativní výboj mezi oblakem a zemí, rovněž škody způsobené tímto typem blesku jsou proti ostatním podstatnější.

Čtyři případy vzniku blesku K výboji dochází: ♦ mezi oblakem a zemí ♦ mezi zemí a oblakem ♦ výboj pozitivního náboje ♦ výboj negativního náboje Ve skutečnosti převládá negativní výboj mezi oblakem a zemí, rovněž škody způsobené tímto typem blesku jsou proti ostatním podstatnější.

Princip vzniku bouřkového oblaku



- Tvorba kanálu mezi oblakem a zemí
- Vznik plasmového jádra o průměru 1 cm
- Vznik elektrického pole, které překoná elektrickou pevnost vzduchu a dojde k výboji

- Výboj oblouku probíhá: cca 100000 km/s
- Děj trvá mezi 10 a 100 ms
- Teplota dosahuje 10000 °C
- Tlak dosahuje okolo stonásobku běžné atmosférické hodnoty
- Elektrický proud dosahuje hodnoty 100 kA
- Elektrické napětí dosahuje hodnoty až 100 kV/m

Princip vzniku bouřkového oblaku ♦ Tvorba kanálu mezi oblakem a zemí ♦ Vznik plasmového jádra o průměru 1 cm ♦ Vznik elektrického pole, které překoná elektrickou pevnost vzduchu a dojde k výboji ♦ Výboj oblouku probíhá cca 100000 km/s ♦ Děj trvá mezi 10 a 100 ms ♦ Teplota dosahuje 10000 °C ♦ Tlak dosahuje okolo stonásobku běžné atmosférické hodnoty ♦ Elektrický proud dosahuje hodnoty 100 k. A ♦ Elektrické napětí dosahuje hodnoty až 100 k. V/m

Ochrana elektrických zařízení budov proti přepětí

- Vnější ochrana před atmosférickým přepětím
 - Vnitřní ochrana před atmosférickým přepětím
- Hromosvod představuje vnější ochranu před bleskem a sestává z jímacího zařízení, svodu a zemniče.
1. Jímací zařízení je tvořeno veškerými vodivými předměty na povrchu budovy, které jsou kvalitně elektricky propojeny.
 - při návrhu se uplatňují dvě metody a to:
 - a) metoda ochranných úhlů
 - b) metoda valcí se koule
 Přičemž metoda ochranných úhlů vytváří prostor do kterého nemá zasáhnout blesk, a metoda valcí se koule naopak hledá místa, do kterých blesk uhodit může.

Ochrana elektrických zařízení budov proti přepětí ♦ Vnější ochrana před atmosférickým přepětím ♦ Vnitřní ochrana před atmosférickým přepětím Hromosvod představuje vnější ochranu před bleskem a sestává z jímacího zařízení, svodu a zemniče. 1. Jímací zařízení je tvořeno veškerými vodivými předměty na povrchu budovy, které jsou kvalitně elektricky propojeny. • při návrhu se uplatňují dvě metody a to: a) metoda ochranných úhlů b) metoda valcí se koule Přičemž metoda ochranných úhlů vytváří prostor do kterého nemá zasáhnout blesk, a metoda valcí se koule naopak hledá místa, do kterých blesk uhodit může.

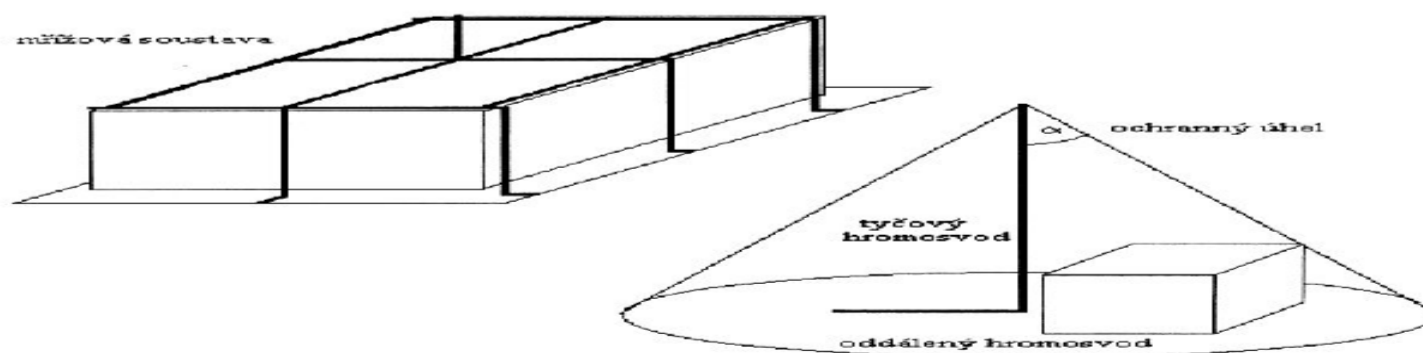
Ochrana elektrických zařízení budov proti přepětí

2. Svody zajišťují elektrické propojení jímáče s uzemněním. Musí být vyrobeny z vodiče dostatečně dimenzovaného pro případný průchod bleskového proudu, měly by být co nejkratší a pokud možno přímé.
3. Zemniče mohou být různého provedení (deskové, tyčové, páskové), v poslední době se u nových staveb doporučuje budovat tzv. základové zemniče

Ochrana elektrických zařízení budov proti přepětí 2. 3. Svody zajišťují elektrické propojení jímáče s uzemněním. Musí být vyrobeny z vodiče dostatečně dimenzovaného pro případný průchod bleskového proudu, měly by být co nejkratší a pokud možno přímé. Zemniče mohou být různého provedení (deskové, tyčové, páskové), v poslední době se u nových staveb doporučuje budovat tzv. základové zemniče

Vnější ochrana před atmosférickým přepětím

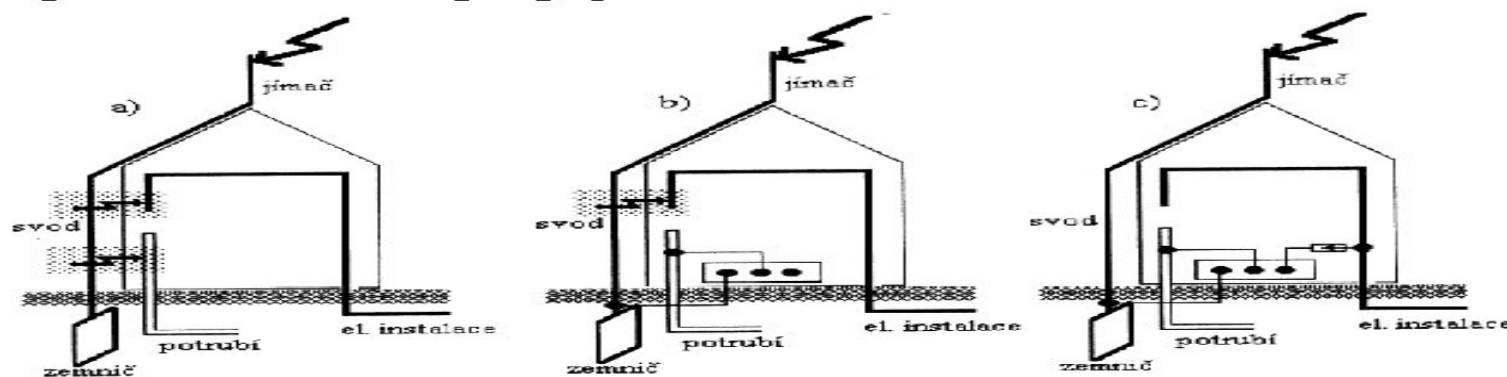
Příklady provedení jímacích zařízení jsou na obr



Vnější ochrana před atmosférickým přepětím Příklady provedení jímacích zařízení jsou na obr

Vnější ochrana před atmosférickým přepětím

Stupně elektrického propojení hromosvodu



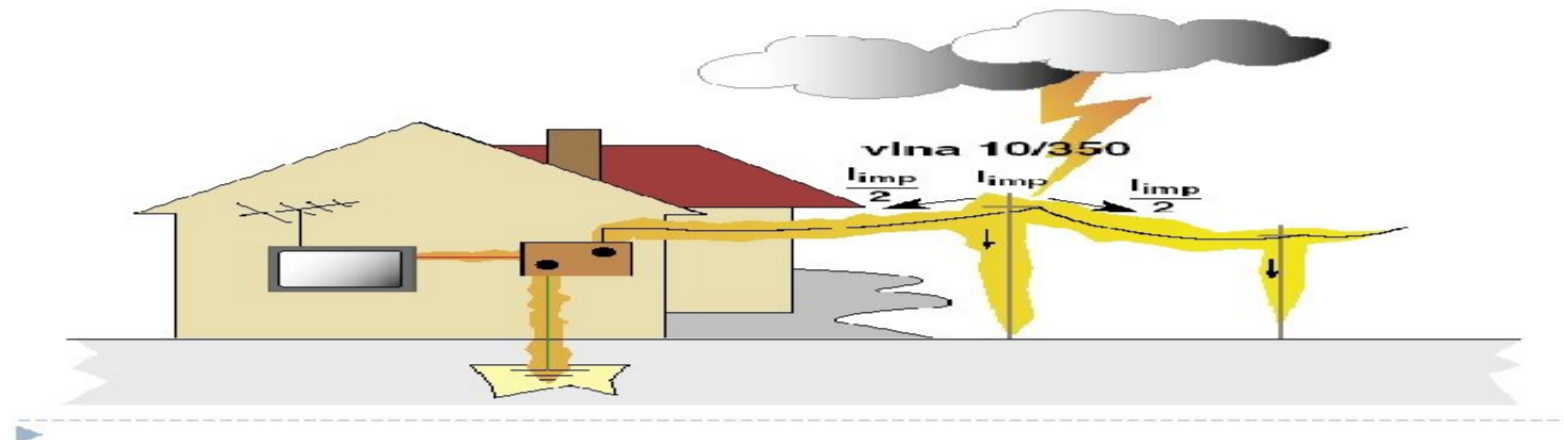
Vnější ochrana před atmosférickým přepětím Stupně elektrického propojení hromosvodu

Přímý úder blesku do hromosvodu



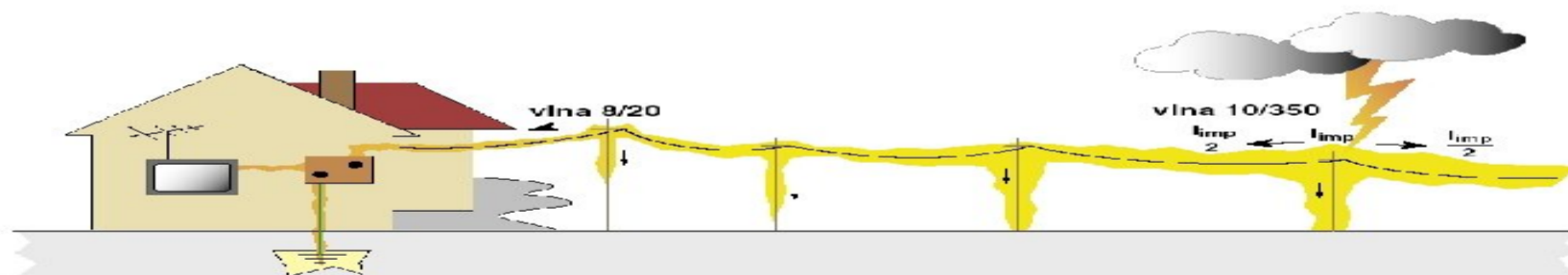
Přímý úder blesku do hromosvodu

Blízký úder blesku do nadzemního vedení



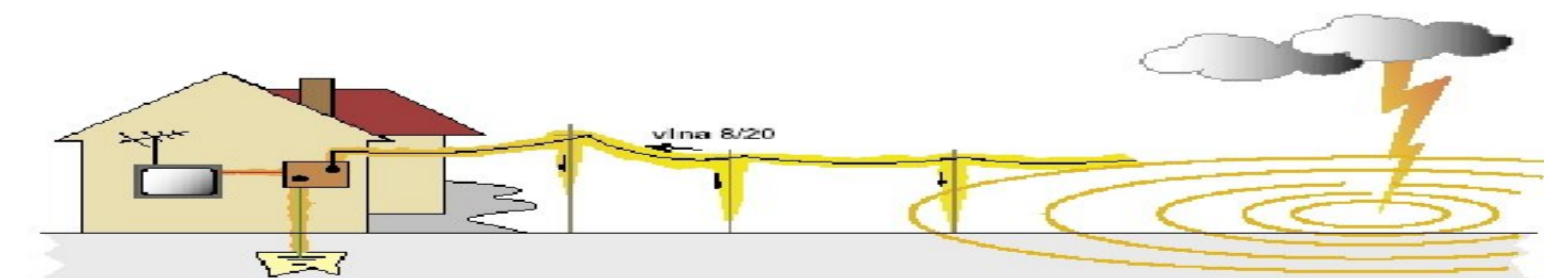
Blízký úder blesku do nadzemního vedení

Vzdálený úder blesku do nadzemního vedení



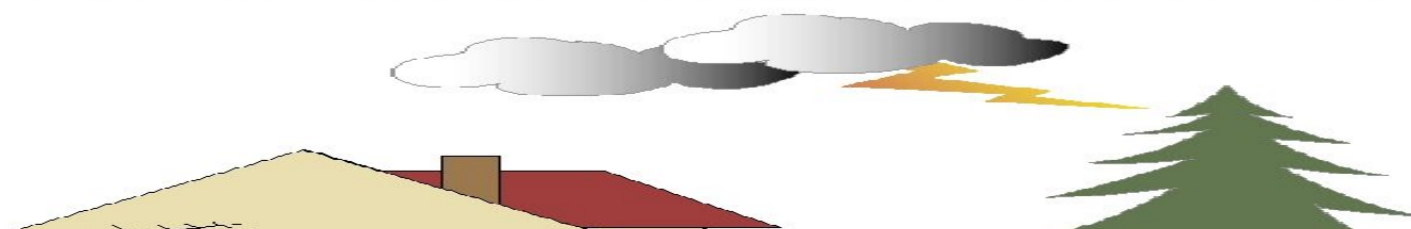
Vzdálený úder blesku do nadzemního vedení

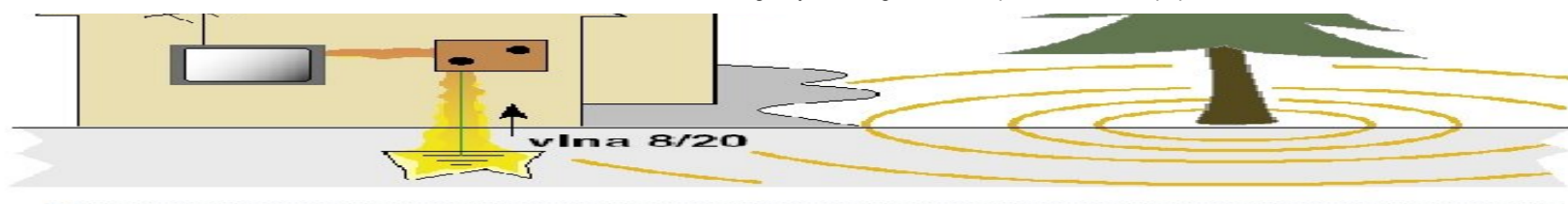
Nepřímý úder blesku



Nepřímý úder blesku

Nepřímý úder blesku





Nepřímý úder blesku

Vnitřní ochrana před atmosférickým přepětím

- Přepětí v budovách mohou vznikat v rozvodech nízkého napětí a ve sdělovacích vedeních indukovaním od bleskových výbojů a v důsledku spínání elektrických spotřebičů.
- Ochranou jsou svodiče přepětí:

Bleskojistky Varistory Supresorové diody

Vnitřní ochrana před atmosférickým přepětím ♦ Přepětí v budovách mohou vznikat v rozvodech nízkého napětí a ve sdělovacích vedeních indukovaním od bleskových výbojů a v důsledku spínání elektrických spotřebičů. ♦ Ochranou jsou svodiče přepětí: Bleskojistky Varistory Supresorové diody

Bleskojistky

- Bleskojistky jsou tvořeny obvykle jiskřištěm, které je umístěno ve vzduchu nebo v prostředí argonu. Výhodná konstrukce jiskřiště je taková, která při překročení elektrické pevnosti jiskřiště vyvolá vznik klouzavých výbojů. Bleskojistky mohou svádět proudy jednotky až desítky kiloampér (impulz 8/20 μ s), jejich zapůsobení je však silně závislé na strmosti napěťového impulsu. Doba mezi překročením zapalovacího napětí a zapálením jiskřiště se nazývá doba odezvy svodiče a u bleskojistik dosahuje hodnoty řádově 100 ns.

Bleskojistky ♦ Bleskojistky jsou tvořeny obvykle jiskřištěm, které je umístěno ve vzduchu nebo v prostředí argonu. Výhodná konstrukce jiskřiště je taková, která při překročení elektrické pevnosti jiskřiště vyvolá vznik klouzavých výbojů. Bleskojistky mohou svádět proudy jednotky až desítky kiloampér (impulz 8/20 μ s), jejich zapůsobení je však silně závislé na strmosti napěťového impulsu. Doba mezi překročením zapalovacího napětí a zapálením jiskřiště se nazývá doba odezvy svodiče a u bleskojistik dosahuje hodnoty řádově 100 ns.

Varistory

- Varistory jsou principiálně shodné prvky s omezovači, rozdíl spočívá pouze ve velikosti napěťové úrovně a energetické odolnosti. Ve srovnání s bleskojistkami jsou schopné svést menší proudy (do 5 až 10 kA impulz 8/20 μ s), mají však kratší dobu odezvy (kolem 20 ns).

Varistory ♦ Varistory jsou principiálně shodné prvky s omezovači, rozdíl spočívá pouze ve velikosti napěťové úrovně a energetické odolnosti. Ve srovnání s bleskojistkami jsou schopné svést menší proudy (do 5 až 10 k. A impulz 8/20 μ s), mají však kratší dobu odezvy (kolem 20 ns).

Supresorové diody

- Supresorové diody jsou speciálním typem Zenerových diod, které se vyznačují dobou odezvy řádově v piko sekundách. Impulzní proudy svádějí do velikosti řádově 100 A.

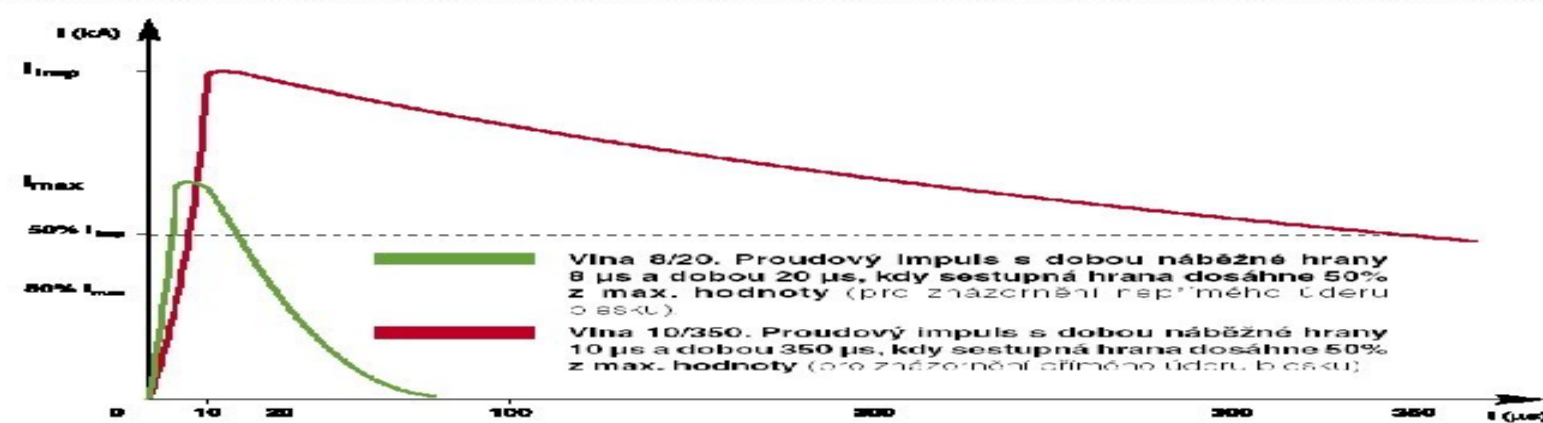
Supresorové diody ♦ Supresorové diody jsou speciálním typem Zenerových diod, které se vyznačují dobou odezvy řádově v piko sekundách. Impulzní proudy svádějí do velikosti řádově 100 A.

Parametry charakterizující svodiče

- jmenovité napětí
- ochranná úroveň
- jmenovitý impulzní proud
 - Jmenovité napětí je největší napětí, které smí být na svodič trvale připojeno a svodič má být schopen při něm po svedení jmenovitého impulzního proudu přerušit následný proud ze sítě.
 - Ochranná úroveň je u varistoru a diod dána zbytkovým napětím, u bleskojistek se navíc kontroluje zapalovací napětí při napěťovém impulzu 1,2/50 μ s a jako ochranná úroveň se bere vyšší hodnota z těchto parametrů.
 - Jmenovitý impulzní proud je proudový impulz obvykle tvaru 8/20 μ s s amplitudou až 5 nebo 10 kA.

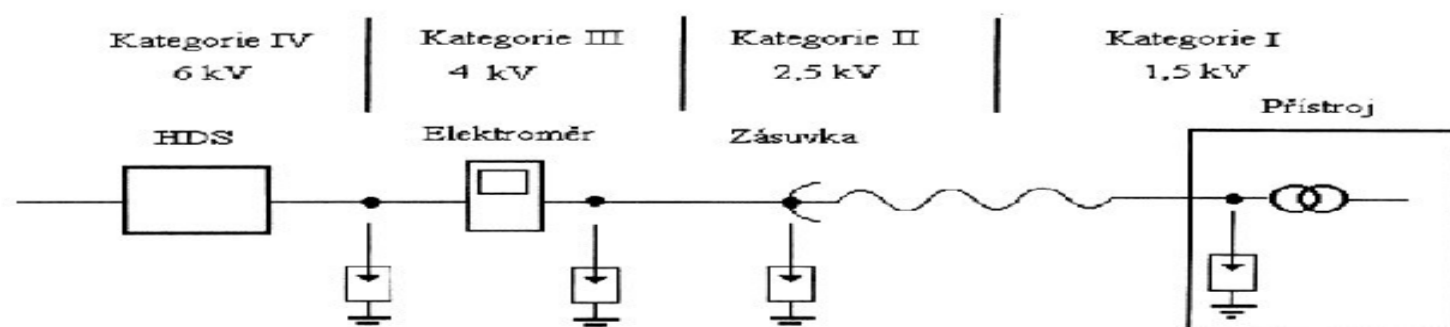
Parametry charakterizující svodiče ♦ jmenovité napětí ♦ ochranná úroveň ♦ jmenovitý impulzní proud • Jmenovité napětí je největší napětí, které smí být na svodič trvale připojeno a svodič má být schopen při něm po svedení jmenovitého impulzního proudu přerušit následný proud ze sítě. • Ochranná úroveň je u varistoru a diod dána zbytkovým napětím, u bleskojistek se navíc kontroluje zapalovací napětí při napěťovém impulzu 1,2/50 μ s a jako ochranná úroveň se bere vyšší hodnota z těchto parametrů. • Jmenovitý impulzní proud je proudový impulz obvykle tvaru 8/20 μ s s amplitudou až 5 nebo 10 k. A.

Parametry charakterizující svodiče



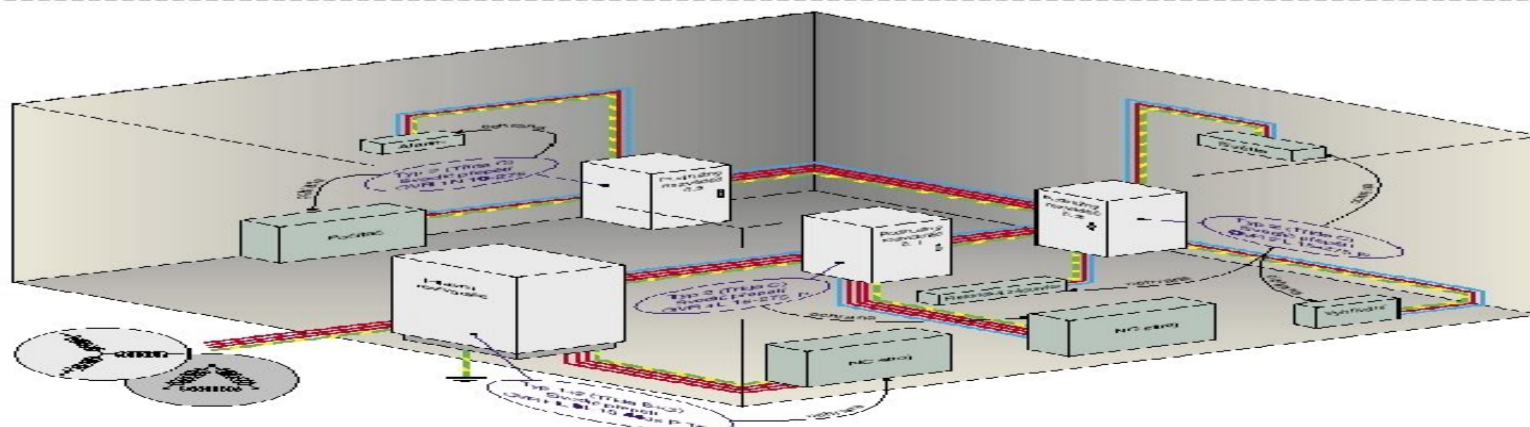
Parametry charakterizující svodiče

Kategorie přepětí



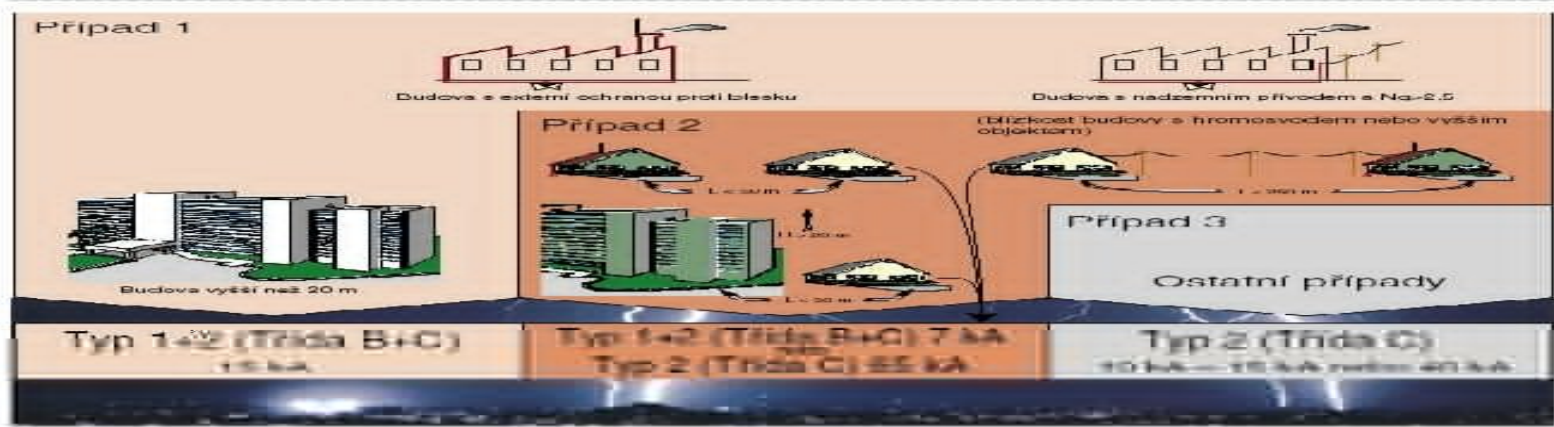
Kategorie přepětí

Vícestupňová ochrana a volba třídy svodičů



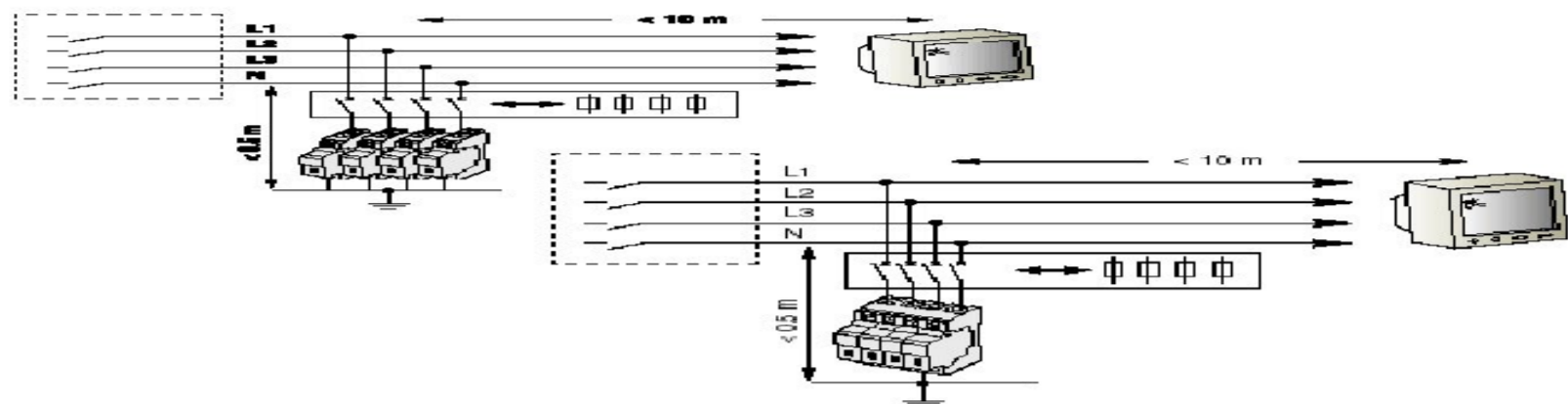
Vícestupňová ochrana a volba třídy svodičů

Vícestepňová ochrana a volba třídy svodičů



Vícestepňová ochrana a volba třídy svodičů

Jednopolové a vícepolové přepět'ové ochrany



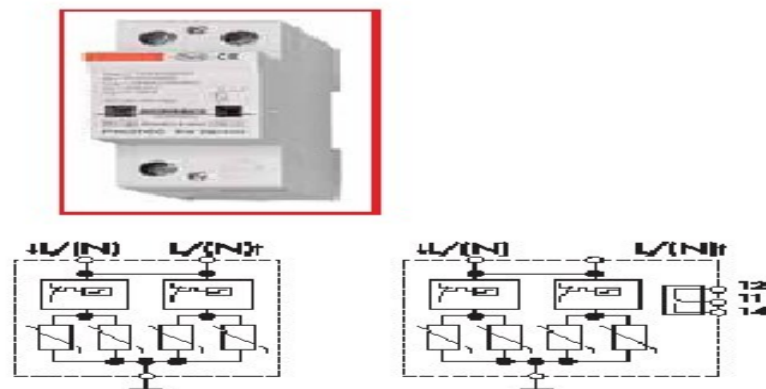
Jednopolové a vícepolové přepět'ové ochrany

Samostatné bloky / výměnné moduly



Samostatné bloky / výměnné moduly

Svodiče přepět'í třídy B/C



Svodiče přepět'í třídy B/C

Svodiče přepět'í třídy B/C

TECHNICKÁ DATA

- Provedení
- Třída svodiče (dle VDE 0675), I+II (dle CSN 61643-11)
- Maximální trvalé pracovní napětí U_c
- Jmenovitý rázový svodový proud I_n (8/20 μs)
- Maximální impulzní svodový proud I_{max} (8/20 μs)
- Bleskový impulzní proud I_{imp} (10/350 μs)
- Ochranná úroveň U_p při I_n
- Ochranná úroveň U_p při I_{imp}
- Reakční čas t_d
- Dovolena teplota okolí
- Stupeň krytí volný / zabudovaný

BV 25-275

BVR 25-275

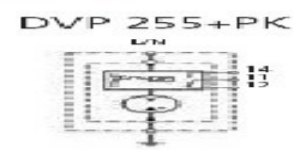
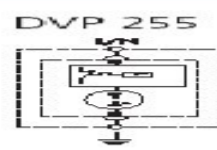
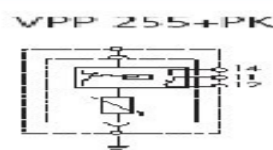
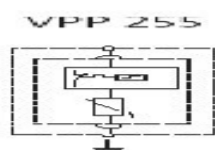
Varistor
B/C
275 V AC
40 kA
100 kA
25 kA
 $\leq 1600\text{ V}$
 $\leq 1250\text{ V}$
 $< 25\text{ ns}$
 $- 40\text{ }^\circ\text{C až } + 80\text{ }^\circ\text{C}$
IP 20 / 40

- Maximální předjištění
- Zkratová odolnost při max. předjištění
- Průřez připojovaných vodičů
- Pomocný kontakt
- Šířka

250 A gL
25 kA / 50 Hz
25 / 35 mm²
250 V AC / 0,5 A, max. 1,5 mm² (pro BVR)
2TE

Svodiče přepětí třídy B/C

Svodiče přepětí třídy C



Svodiče přepětí třídy C

Svodiče přepětí třídy C

TECHNICKÁ DATA

- Zásuvný modul a patice
- Provedení
- Třída svodiče C (dle VDE 0675), II (dle ČSN 61643-11)
- Maximální trvalé pracovní napětí U_c
- Jmenovitý rázový svodový proud I_n (8/20 μ s)
- Maximální impulzní svodový proud I_{max} (8/20 μ s)
- Ochranná úroveň U_F při I_n
- Reakční čas t_a
- Dovolená teplota okolí
- Stupeň krytí: volný / zabudovaný
- Maximální předjištění
- Propojení lištami
- Průřez připojovaných vodičů
- Pomocný kontakt
- Šířka

VVP 255
Varistor
C
255 V AC
15/20 kA
30/40(30) kA
 $\leq 1,3/1,4$ kV
< 25 ns

DVP 255
Jiskřiště
C
255 V AC
20 kA
40 kA
 $\leq 1,2$ kV
< 100 ns

- 40°C až + 80°C

IP 20/40

100 A

nahore a dole

25/35 mm²

250 V AC / 0,5 A, max. 1,5 mm²

1TE

Svodiče přepětí třídy C

Svodiče přepětí třídy D



TECHNICKÁ DATA

- Třída svodiče D
- Jmenovitý rázový svodový proud I_n (8/20 μ s) 2,5 kA
- Max. trvalé pracovní napětí U_c
- Maximální proud
- Způsob připojení
- Reakční čas
- Zkratová odolnost
- Dovolená teplota okolí

(dle VDE 0675), III (dle ČSN 61643-11)

I_n (8/20 μ s) 2,5 kA

U_c 250 V AC (50 Hz)

16 A

3 - vodičový

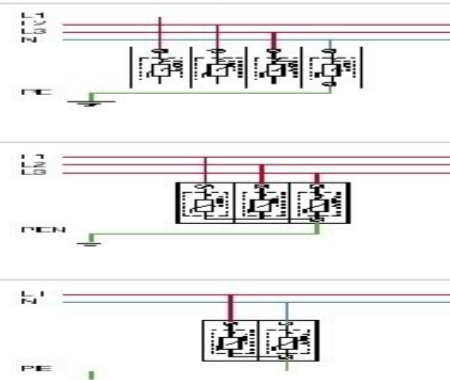
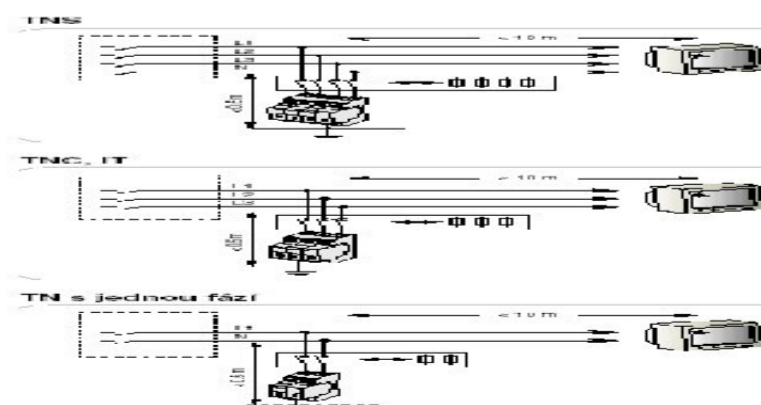
L - N < 25 ns

6 kA (předjištění 16 A gL)

- 20°C až + 60°C

Svodiče přepětí třídy D

Zapojení svodičů



Zapojení svodičů

Zapojení svodičů

TT



Zapojení svodičů

Report



[Katedra elektroenergetiky a ekologie Ochrana ped atmosfrickm peptm](#)



[Katedra elektroenergetiky a ekologie Ochrana ped atmosfrickm peptm](#)



[Katedra elektroenergetiky a ekologie Ochrana ped atmosfrickm peptm](#)



[Katedra elektroenergetiky a ekologie Ochrana ped atmosfrickm peptm](#)



[Katedra elektroenergetiky a ekologie Ochrany ped razem elektrickm](#)



Katedra elektroenergetiky a ekologie



[Katedra elektroenergetiky a ekologie Elektromry.HDO.prozatmn.zazen](https://www.katedra.eeai.zilina.sk/)