

Ochrana před bleskem

Hradec Králové 29.5.2008



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016



Honza Hájek

DEHN + SÖHNE GmbH + Co.KG.

organizační složka Praha

jan.hajek@dehn.cz

+420737246347

Dalibor Šalanský

Luma Plus s.r.o. Chomutov

lumaplus@lumaplus.cz

+420736670142

Stále zdarma na stažení KníŠka 2.0 na

www.kniska.eu !

**Zde naleznete i animace Dalibora Šalanského
a SW Milana Kauckého**

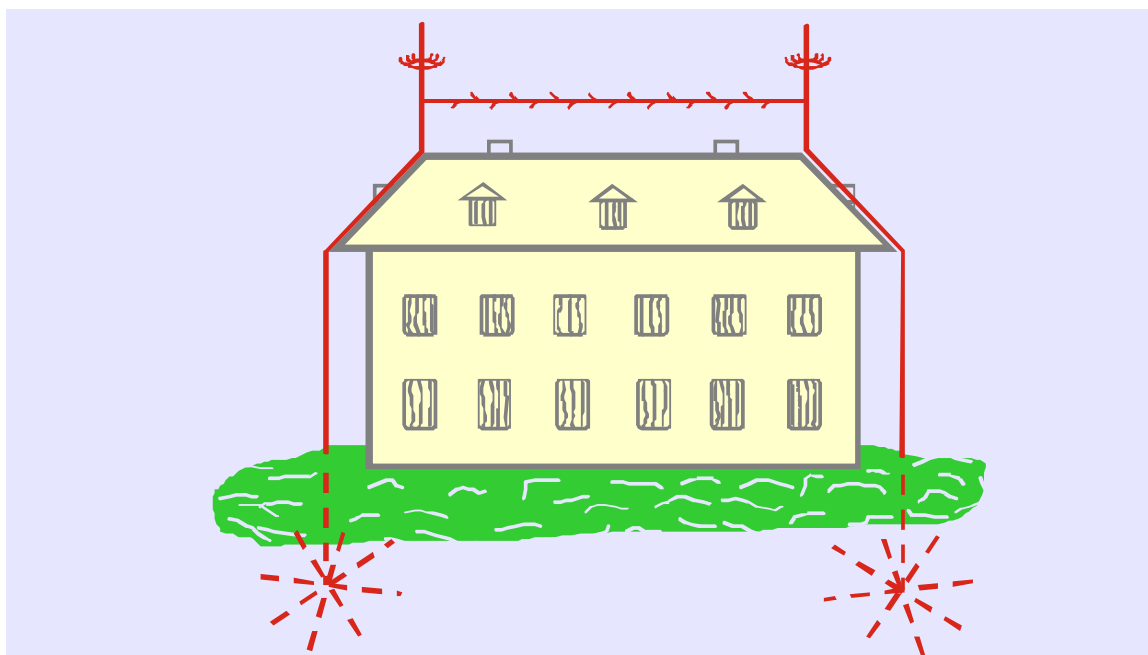
ČSN EN 62305 – 1, 2, 3, 4

Ochrana před bleskem



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

G. Ch. Lichtenberg ochrana objektu rok 1778



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

28.11.02 / S798

ČSN EN 62305 Ochrana před bleskem - soubor českých technických norem



Číslo normy	Název
ČSN EN 62305-1	Obecné principy
ČSN EN 62305-2	Řízení rizika
ČSN EN 62305-3	Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62305-4	Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN EN 62305-5	Inženýrské sítě



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

ČSN EN 62305 Ochrana před bleskem časový harmonogram



Norma	FDIS	IS	National	DOW
62305-1	2005-08	2006-02	2006-11	2009-02
62305-2	2005-08	2006-02	2006-11	2009-11
62305-3	2005-08	2006-02	2006-11	2009-02
62305-4	2005-08	2006-02	2006-11	2009-02
62305-5	2006-12	2007-04	2008-01	2010-04

FDIS: konečný návrh mezinárodní normy
IS: mezinárodní norma
National: národní norma
DOW: nejzazší termín zrušení národních norem, které jsou v rozporu s evropskými normami



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

ČSN EN 62305 - 1

Obecné principy



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Termíny a definice



Zóna ochrany před bleskem LPZ (lightning protection zone)

zóna, ve které je definováno elektromagnetické prostředí

Hladina ochrany před bleskem LPL (lightning protection level)

číslo vztažené k souboru hodnot parametrů bleskového proudu, odpovídající pravděpodobnosti, že příslušné maximální a minimální návrhové hodnoty nebudou u blesků vyskytujících se v přírodě překročeny

Systém ochrany před bleskem LPS (lightning protection system)

kompletní systém používaný pro snížení hmotných škod způsobených úderu blesku do stavby;

Vnější systém ochrany před bleskem (hromosvod)

(external lightning protection system)

část LPS, která se skládá z jímací soustavy, soustavy svodů a uzemňovací

Soustavy



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Termíny a definice



Vnitřní systém ochrany před bleskem (internal lightning protection system)
část LPS, která se skládá z ekvipotenciálního pospojování proti blesku a/nebo elektrické izolace vnějšího LPS

Ekvipotenciální pospojování proti blesku (vyrovnání potenciálů při působení blesku) (lightning equipotential bonding)
připojení k LPS oddělených kovových prvků přímým vodivým spojením nebo přes přepět'ové ochranné zařízení pro snížení rozdílů potenciálů způsobených bleskovým proudem

Systém ochrany před LEMP LPM (LEMP protection system)
kompletní systém ochranných opatření uvnitř budovy před LEMP. Systém chrání nejen před rušivými veličinami, ale také před vyzařovaným elektromagnetickým polem;

Systém ochranných opatření proti LEMP (LEMP protection measures system)
kompletní systém ochranných opatření pro vnitřní systém ochrany proti LEMP



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

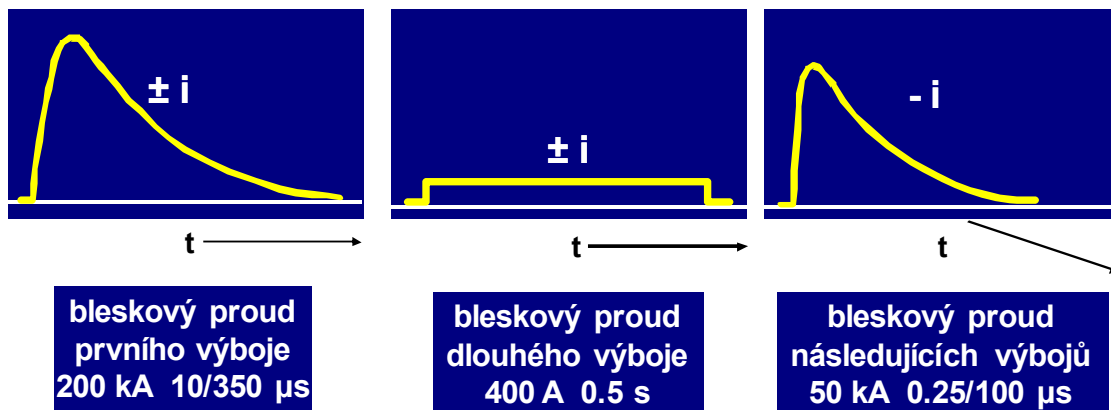
ČSN EN 62305 – 1 Obecné principy



LPL	třída LPS
I	I
II	II
III	III
IV	IV



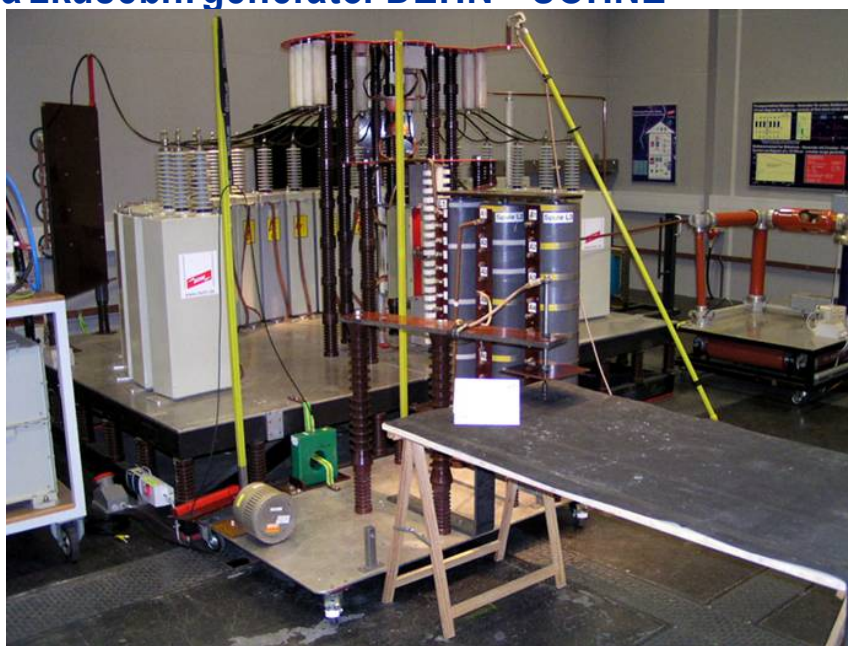
© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016



Hladina ochrany	maximální hodnoty		minimální hodnoty		
	parametrů bleskového proudu maximální vrcholová hodnota blesk. proudu	pravděpodobnost, že skutečný blesk. proud je menší než maximální vrcholová hodnota blesk. proudu	parametrů bleskového proudu minimální vrcholová hodnota blesk. proudu	pravděpodobnost že skutečný blesk. proud je větší než minimální vrcholová hodnota blesk. proudu	poloměr valící se koule
LPL					
I	200 kA	99 %	3 kA	99 %	20 m
II	150 kA	98 %	5 kA	97 %	30 m
III	100 kA	97 %	10 kA	91 %	45 m
IV	100 kA	97%	16 kA	84 %	60 m



Pohled na zkušební generátor DEHN + SÖHNE



Laboratoř DEHN + SÖHNE: 200 kA 10/350 μ s



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

12.07.06 / 5117_a

ČSN EN 50164 zkoušky materiálů pro jímací soustavu



ČSN EN 50164, část 1 a 2.

- ✓ s příchodem těchto předpisů došlo ke zvýšení nároků na tloušťku pozinkování, zároveň pozinkovaných ocelových prvků pro uzemňovací systémy. Zavádějí do praxe testy spojovacích prvků pomocí rázové vlny bleskového proudu.

Tab.4.5.

- ✓ v této tabulce nalezneme dvě zkušební třídy, označené písmeny „H“ a „N“.

Třída H

- ✓ se používá pro spojovací prvky jímacích soustav a zahrnuje tři rázové impulsy o amplitudě 100 kA (10/350 μ s), které se provádějí po desetidenní přítomnosti zkoušeného prvku v solné komoře.

Třída N

- ✓ méně náročná zkouška pro třídu „N“ se provádí za stejných podmínek, ale třemi impulsy o amplitudě pouze 50 kA.



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

ČSN EN 50164 zkoušky materiálů pro jímací soustavu



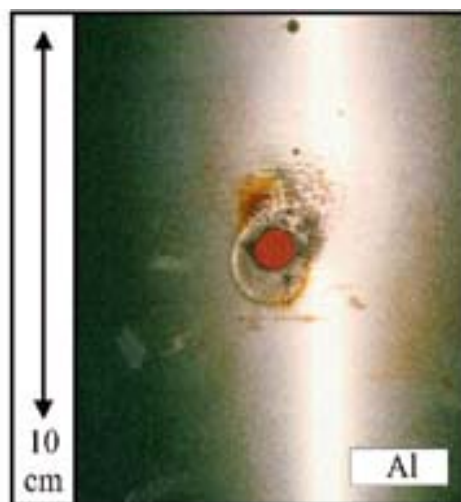
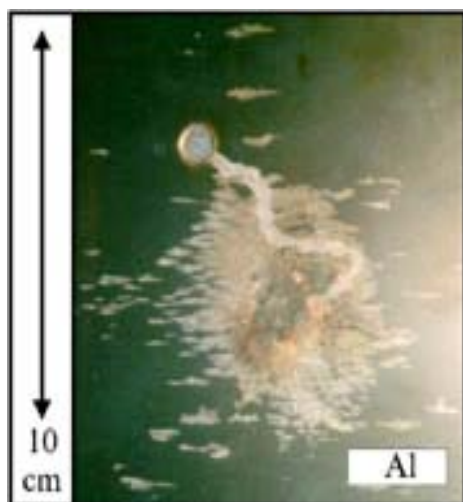
Overview on tested components according to EN 50164-1 Classification H (100 kA) / N (50 kA)

Product	Part No.	Material Test unit	Classifi- cation	Product	Part No.	Material Test unit	Classifi- cation	Product	Part No.	Material Test unit	Classifi- cation
MV-Terminal St/Zn	390 050	St/Zn Al StSt	H H H	MV Terminal Al	391 061	Al	N	KS Connector Two-part unit St/Zn	302 000	St/Zn Al StSt	H H H
MV Terminal Al	390 051	St/Zn Al StSt	N H N	MV Terminal St/Zn	392 060	Al	H	KS Connector Two-part unit Cu	302 007	StSt Cu	H H
MV Terminal StSt	390 059	St/Zn Al StSt Cu	N H H H	MV Terminal StSt	392 069	Al StSt Cu	N H H	KS Connector Two-part unit St/Zn	302 010	St/Zn Al StSt	H H H
MV Terminal Cu	390 057	StSt Cu	H H	MAXI MV Terminal St/Zn	308 041	St/Zn Al	H H	KS Connector StSt	301 009	St/Zn Al StSt Cu	N N N N
MV Terminal St/Zn	391 050	St/Zn Al StSt	N H H	MAXI MV Terminal Stbare	308 040	St/Zn StSt	H H	KS Connector StSt	301 019	St/Zn Al StSt Cu	N N N H
MV Terminal Al	391 051	St/Zn Al StSt	N H N	MMV Terminal St/Zn	390 250	St/Zn Al	N N	KS Connector St/Zn	300 002	St/Zn Al	N N
MV Terminal StSt	391 059	St/Zn Al Cu	H H H	MMV Terminal Cu	390 257	Cu	H	KS Connector Cu	300 017	StSt Cu	H H
				MMV Terminal StSt	390 259	St/Zn Al StSt Cu	N H N H				



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Laboratorní pokus na plechu: účinky

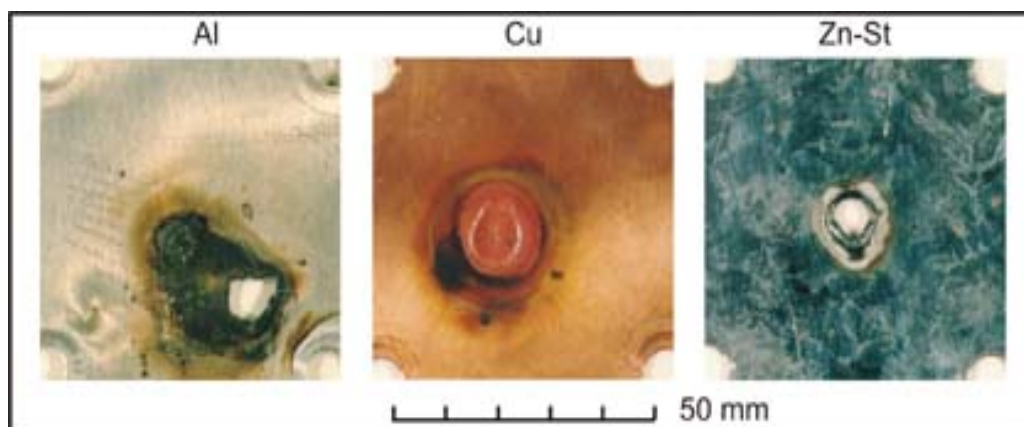


Účinek rázového proudu (50 kA)
Ihned následoval
dlouhodobý proud (200 A / 500 ms)
Tloušťka plechu 2 mm

Quelle: TU Ilmenau, Institut für Elektrische Energie- und Hochspannungstechnik



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016



Maximální hodnoty parametrů blesku v závislosti na LPL



první krátký výboj blesku			LPL			
parametry proudu	označení	jednotka	I	II	III	IV
vrcholová hodnota proudu	I	kA	200	150	100	
náboj krátkého výboje	$Q_{\text{první}}$	C	100	75	50	
specifická energie	W/R	MJ/Ω	10	5,6	2,5	
Časové parametry	T_1/T_2	μs/μs	10/350			
následný krátký výboj blesku			LPL			
parametry proudu	označení	jednotka	I	II	III	IV
vrcholová hodnota proudu	I	kA	50	37,5	25	
střední strmost	dI/dt	kA/μs	200	150	100	
parametry času	T_1/T_2	μs/μs	0,25/100			
dlouhý výboj blesku			LPL			
parametry proudu	označení	jednotka	I	II	III	IV
náboj dlouhého výboje	$Q_{\text{dlouhý}}$	C	200	150	100	
parametry času	$T_{\text{dlouhý}}$	s	0,5			
výboj blesku			LPL			
parametry proudu	označení	jednotka	I	II	III	IV
náboj výboje	$Q_{\text{výboje}}$	C	300	225	150	

podle: ČSN EN 62305-1



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016



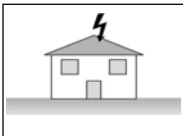
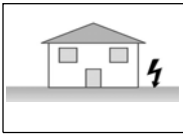
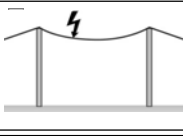
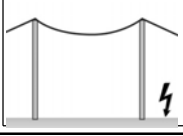
ČSN EN 62305 - 2 Řízení rizika



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Škody a ztráty na stavbách podle různých míst úderu blesku



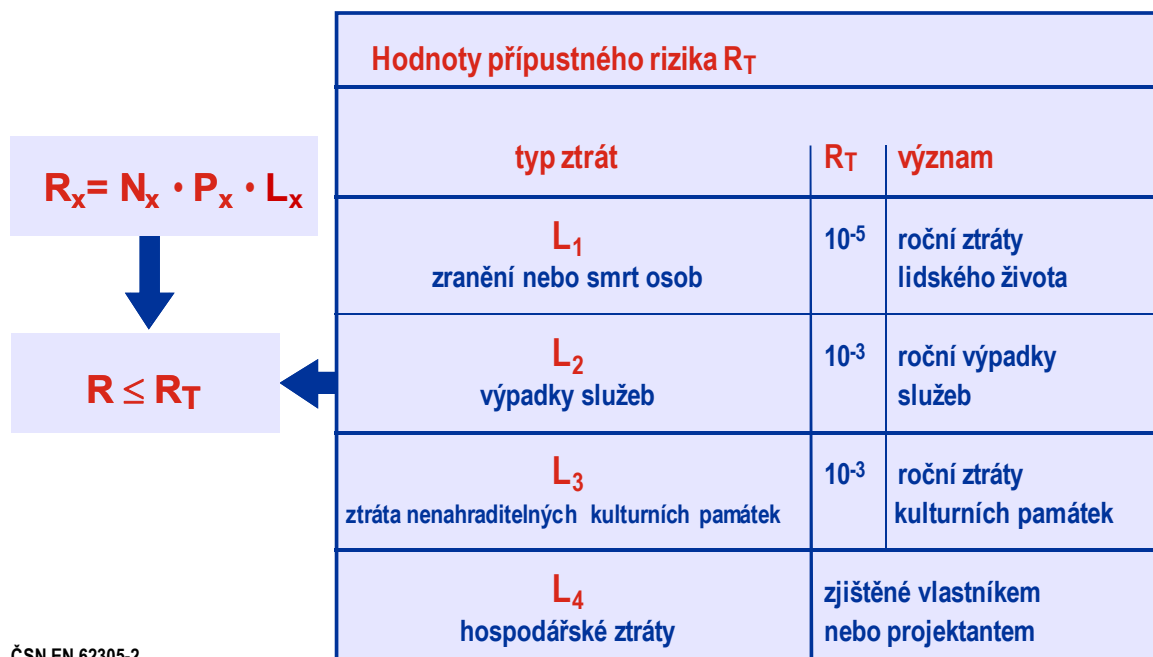
Místo úderu	Příklad	Příčina poškození	Typ poškození	Typ ztráty
Stavba		S1	D1 D2 D3	L1, L4 ² L1, L2, L3, L4 L1 ¹ , L2, L4
V blízkosti stavby		S2	D3	L1 ¹ , L2, L4
Inženýrská síť připojená ke stavbě		S3	D1 D2 D3	L1, L4 ² L1, L2, L3, L4 L1 ¹ , L2, L4
V blízkosti inženýrské sítě		S4	D3	L1 ¹ , L2, L4

¹ v případě nemocnic a staveb s nebezpečím výbuchu
² v případě zemědělských staveb (ztráta zvířat)



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

ČSN EN 62305 – 2 Řízení rizika Metodika stanovení rizika



ČSN EN 62305-2



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

25.10.02 / 2964

ČSN EN 62305-3



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života Úvod



ČSN 62305 část 3 se zabývá návrhem vnější ochrany před bleskem (hromosvodem). Systém ochrany před bleskem (**LPS**) se skládá z **vnější a vnitřní ochrany**. Vnější ochrana by měla chránit objekt před požárem nebo mechanickými účinky bleskového proudu a také osoby nacházející se uvnitř nebo vedle objektu, před zraněním nebo smrtí v důsledku průchodu bleskového proudu.

Hromosvod - protipožární ochrana budov

Funkce vnější ochrany- hromosvodu jsou tyto:

- zachycení přímého úderu blesku do objektu **jímací soustavou**;
- bezpečné svedení bleskového proudu do uzemňovací soustavy **systémem svodů**;
- rozvedení bleskového proudu v zemi **uzemňovací soustavou**.



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života

Vnější systém ochrany před bleskem



Jímací soustava

Hlavní úlohou jímací soustavy v systému LPS by mělo být ochránit žádané prostory objektu **před přímým úderem blesku**. Jímací soustava by měla být projektována tak, aby zabránila **nekontrolovatelným** úderům blesku do chráněného objektu. Všechny vodivé konstrukce, které jsou součástí vnitřní ochrany před bleskem, střešní nadstavby, klimatizační jednotky (včetně všech jejich přívodů) **by neměly být připojeny** na vnější jímací soustavu. Nelze-li toho dosáhnout, pak je nutno počítat se zavlečením dílčích bleskových proudů do chráněného objektu a osazením svodičů bleskových proudů na každé vedení, které vstupuje do objektu. Správným dimenzováním jímací soustavy budou kontrolovaně sníženy účinky bleskového proudu při úderu blesku do objektu. .



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života

Vnější systém ochrany před bleskem



Jímací soustava může být sestavena z následujících komponentů, které mohou být spolu vzájemně kombinovány:

- **jímací tyče;**
- **zavěšená lana a dráty (jímací vodiče);**
- **mřížové soustavy.**

Při stanovení polohy jímačů v systému LPS musí být věnována pozornost ochraně rohů a hran chráněného objektu. Toto platí především pro jímací soustavu na plochých střeších a horních dílech fasád. Jímače by měly být umístěny na rozích a hranách objektů.

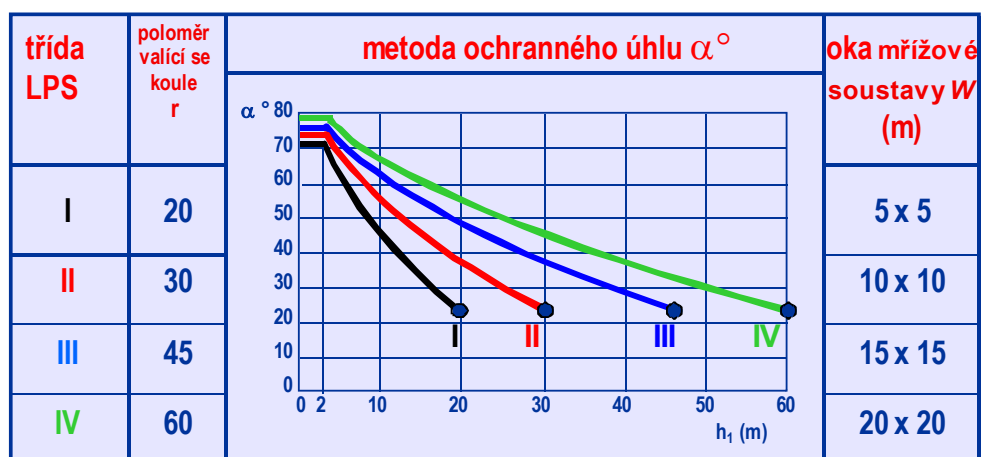
Pro návrh jímací soustavy mohou být použity tři metody:

- **metoda valící se koule (členité objekty);**
- **mřížové soustavy (ploché střechy);**
- **metoda ochranného úhlu.**

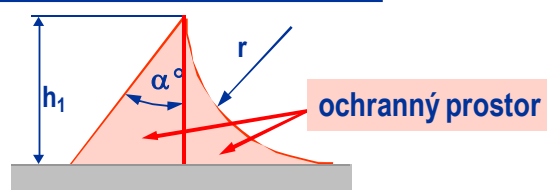


© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

ČSN EN 625305 – 3 Připustné metody návrhu jímací soustavy

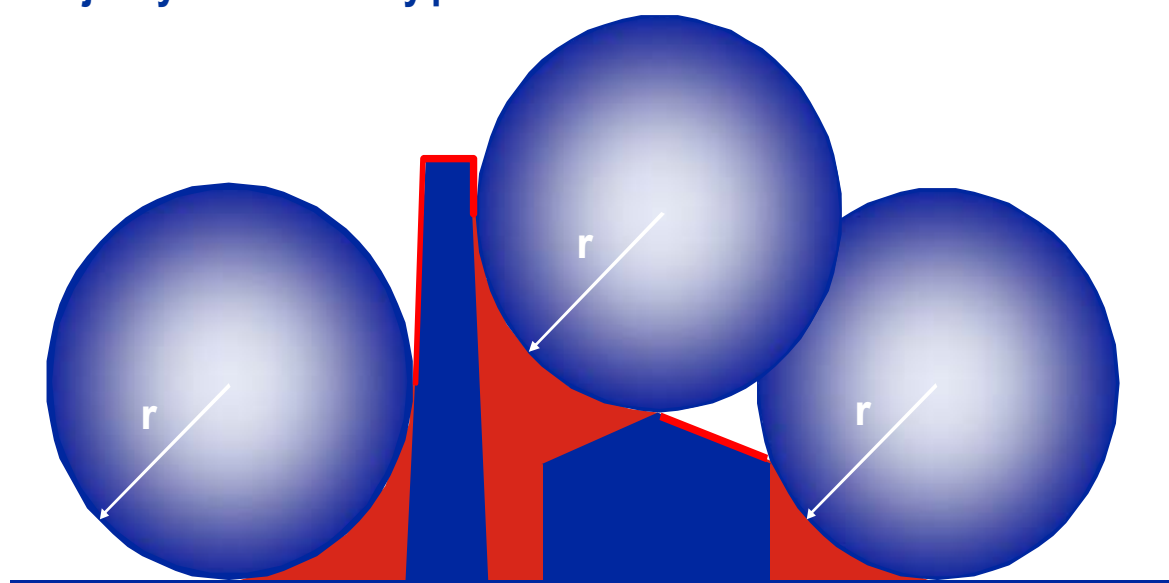


h_1 : výška jímací soustavy od povrchu
 r : poloměr valící se koule
 α : ochranný úhel



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života Vnější systém ochrany před bleskem

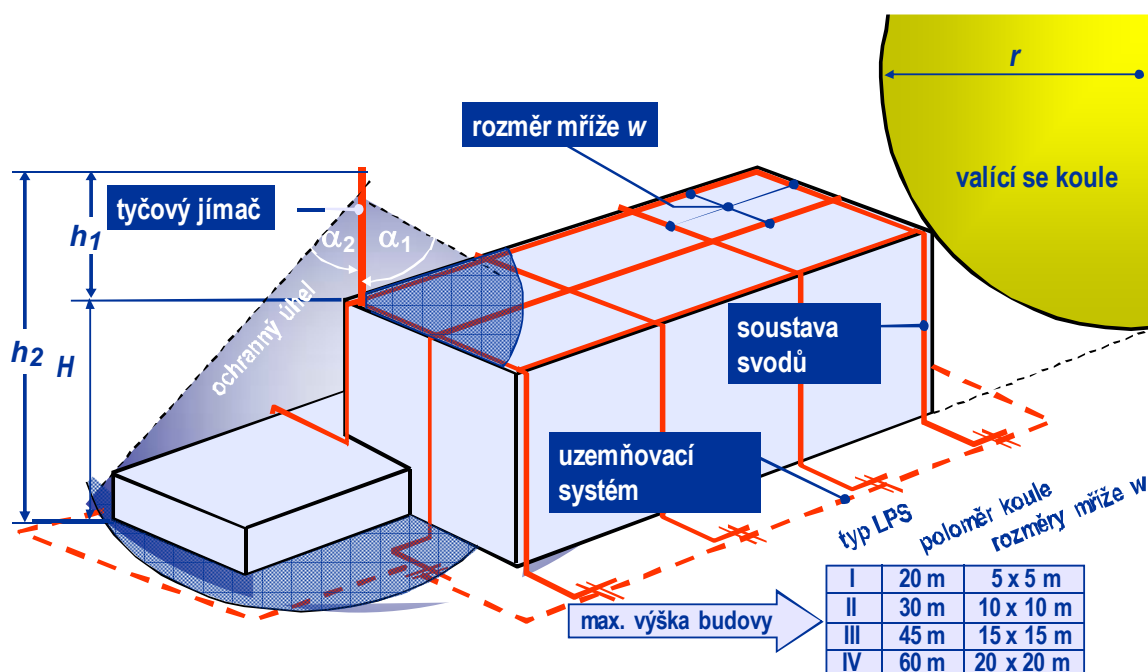


— jímací soustava



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

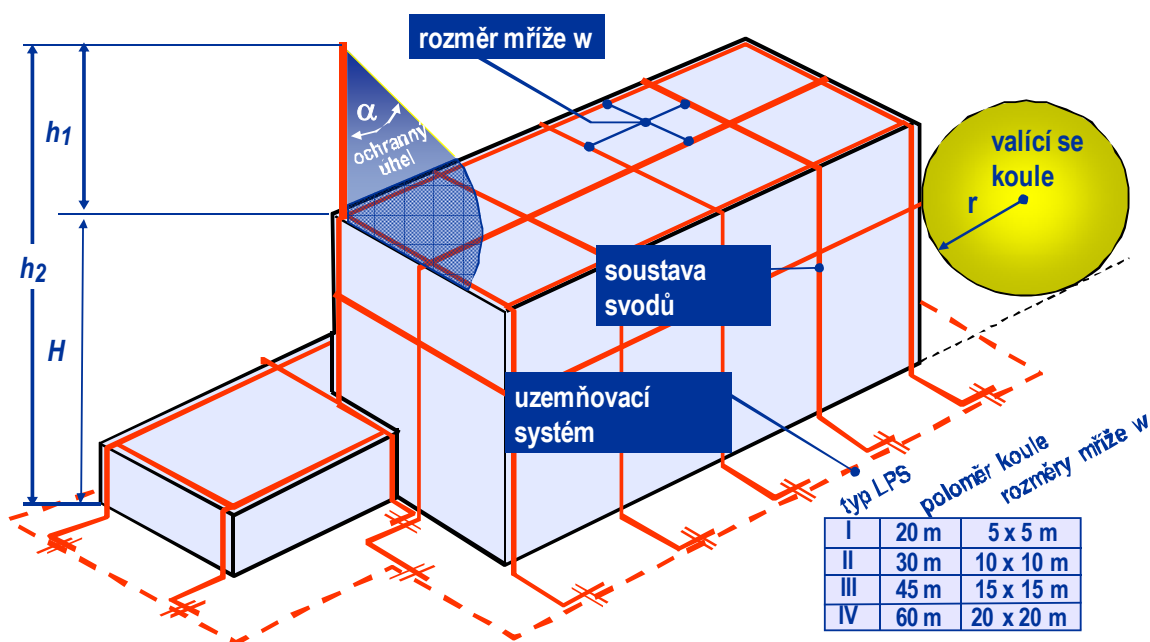
ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života Vnější systém ochrany před bleskem



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

09.09.03 / 660

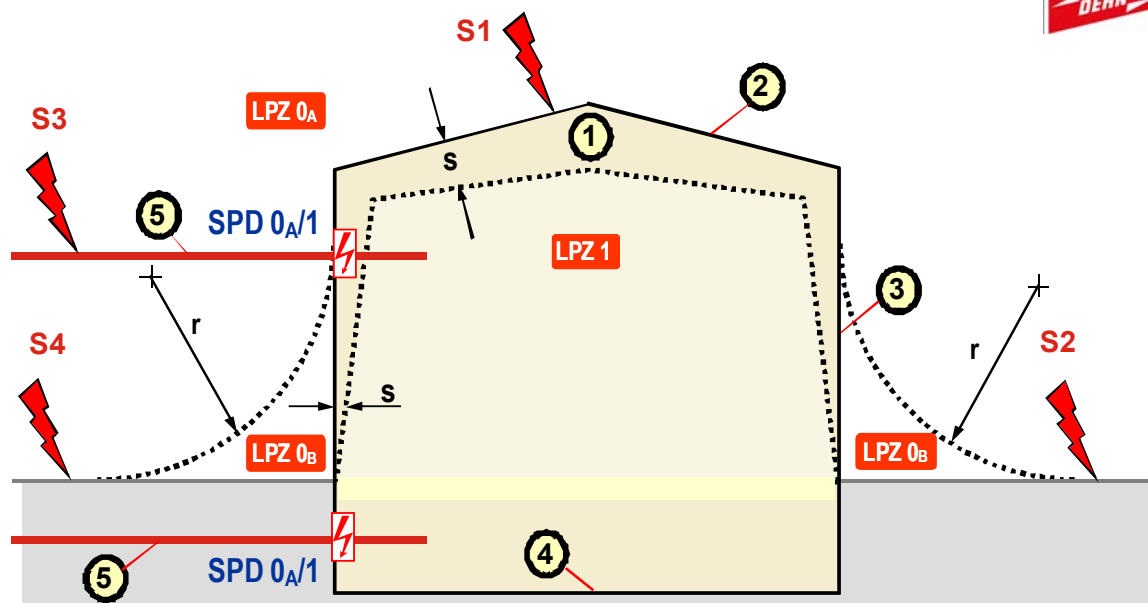
ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života Vnější systém ochrany před bleskem (pro vysoké budovy ≥ 60 m)



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

09.09.03 / 660_a

LPZ definované pomocí LPS (IEC 62305-3) dostatečná vzdálenost



Ekvipotenciální pospojování proti blesku SPD
proti blesku pomocí SPD Typ 1

LPZ Zóna ochrany před bleskem

SPD Přepět'ové ochranné zařízení

r Poloměr valící se koule

s Dostatečná vzdálenost proti nebezpečnému iiskření

1 Stavba

2 Jímací soustava

3 Soustava svodů

4 Uzemňovací soustava

5 Vstupující inženýrské sítě

S1 Úder do stavby

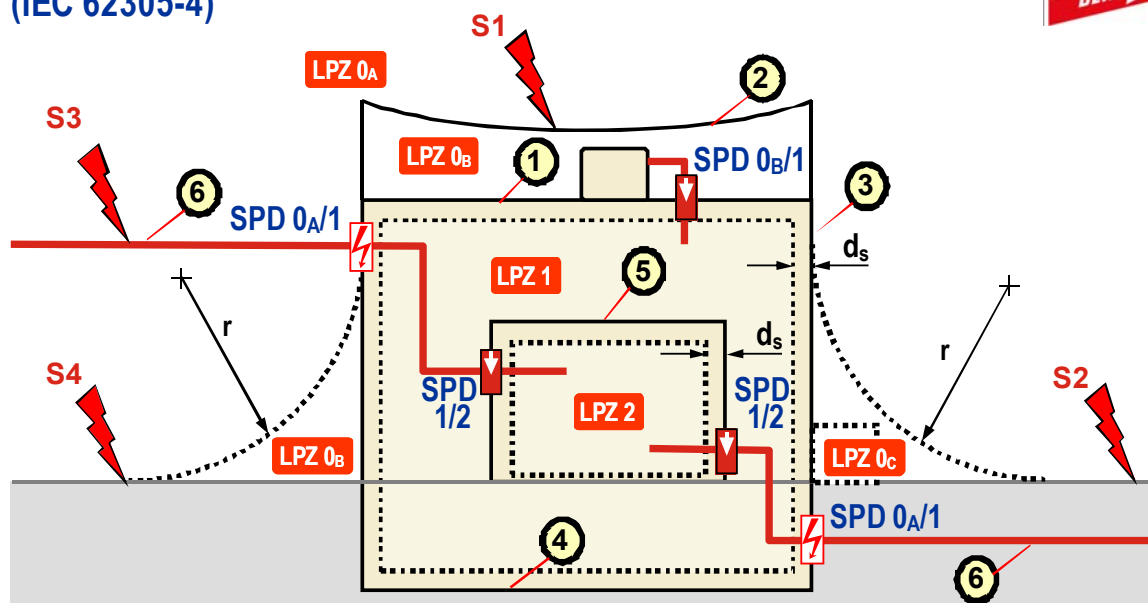
S2 Úder v blízkosti stavby

S3 Úder do inženýrské sítě připojené ke stavbě

S4 Úder v blízkosti inženýrské sítě

připojené ke stavbě

LPZ definované pomocí ochranných opatření proti LEMP (IEC 62305-4)



Ekvipotenciální pospojování proti blesku SPD
proti blesku pomocí SPD - Typ 1 / Typ 2

LPZ Zóna ochrany před bleskem

SPD Přepět'ové ochranné zařízení

r Poloměr valící se koule

d_s Bezpečný odstup

1 Stavba (LPZ 1)

2 Jímací soustava

3 Soustava svodů

4 Uzemňovací soustava

5 Místnost (stínění LPZ 2)

6 Vstupující inženýrské sítě

S1 Úder do stavby

S2 Úder v blízkosti stavby

S3 Úder do inženýrské sítě připojené ke stavbě

S4 Úder v blízkosti inženýrské sítě

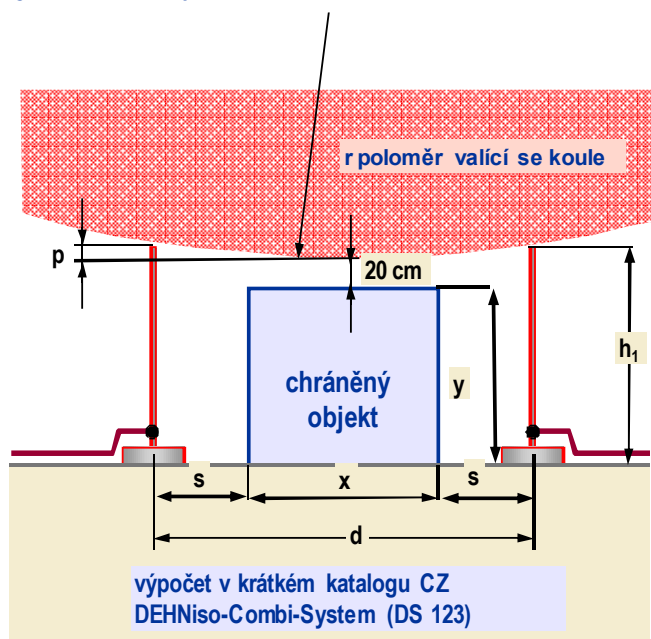
připojené ke stavbě

ČSN EN 62305-3: příloha E: směrnice pro návrh, instalaci, údržbu a revizi hromosvodu
ochranný prostor vytvořený mezi dvěma paralelními vodorovnými
jímacími soustavami nebo dvěma jímači ($r > h_1$)



$$p = r - \sqrt{r^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

p = průvěs valcí se koule
r = poloměr valcí se koule
d = vzdálenost mezi dvěma paralelními
vodorovnými jímacími soustavami
nebo dvěma jímači



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

16.07.04 / S2953_a

Postup návrhu jímače DEHNiso Combi



1. **Krok** výpočet dostatečné vzdálenosti
pro nejvyšší bod chráněné nadstavby **s**
2. **Krok** stanovení vzdálenosti **d = 2 · s + x**
t.j. sečtení dostatečné vzdálenosti na každé straně a šířku nadstavby
3. **Krok** stanovení průvěsu **p**
t.j. z tabulky pro zatřídění stavby LPS I až IV a pro d
4. **Krok** stanovení výšky jímače **h = p + y + 0,2**
t.j. sečtení průvěsu p, výšky y a doporučené vzdálenosti koule od předmětu 20 cm.

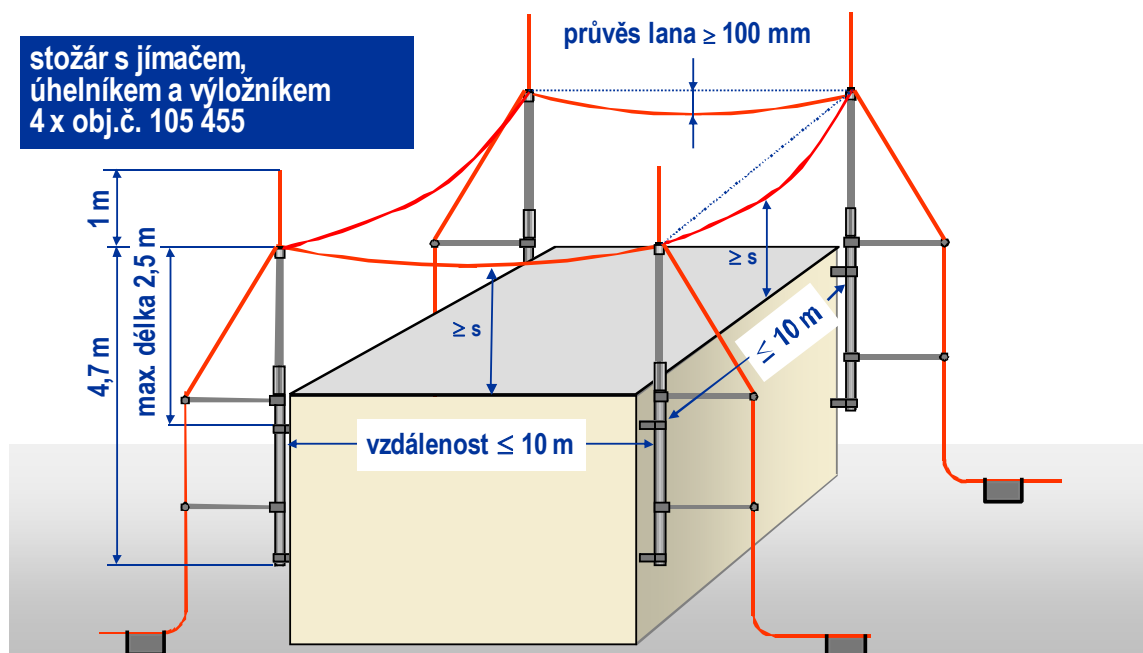


© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

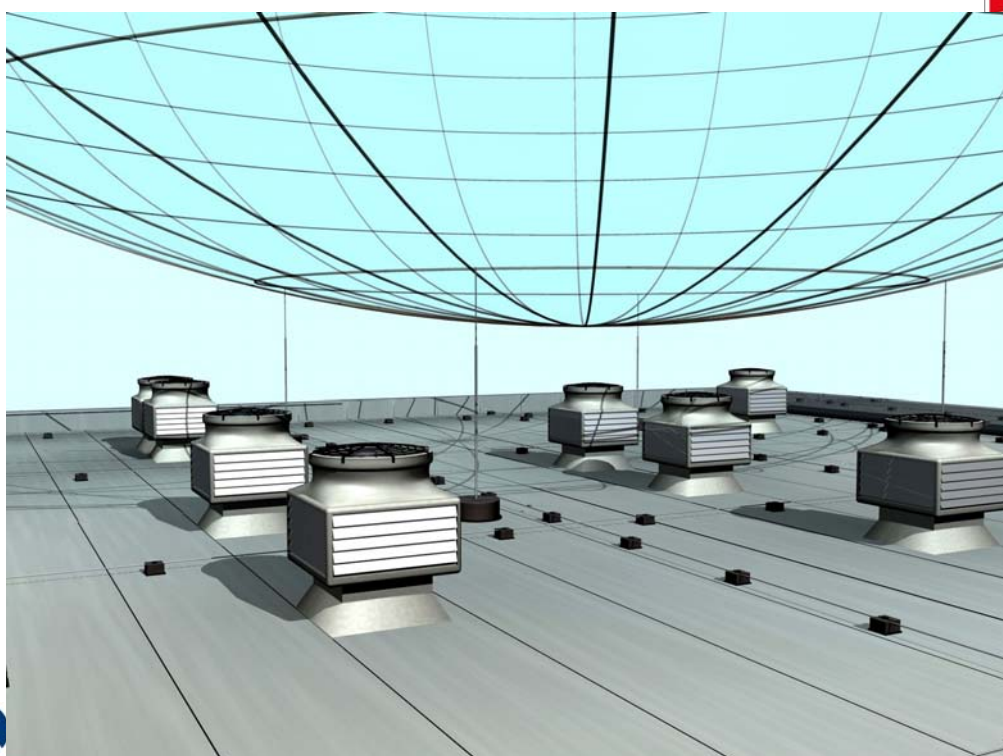
Oddálený hromosvod – DEHNiso Combi sada DEHNiso Combi s lanem ($S = 50 \text{ mm}^2$)



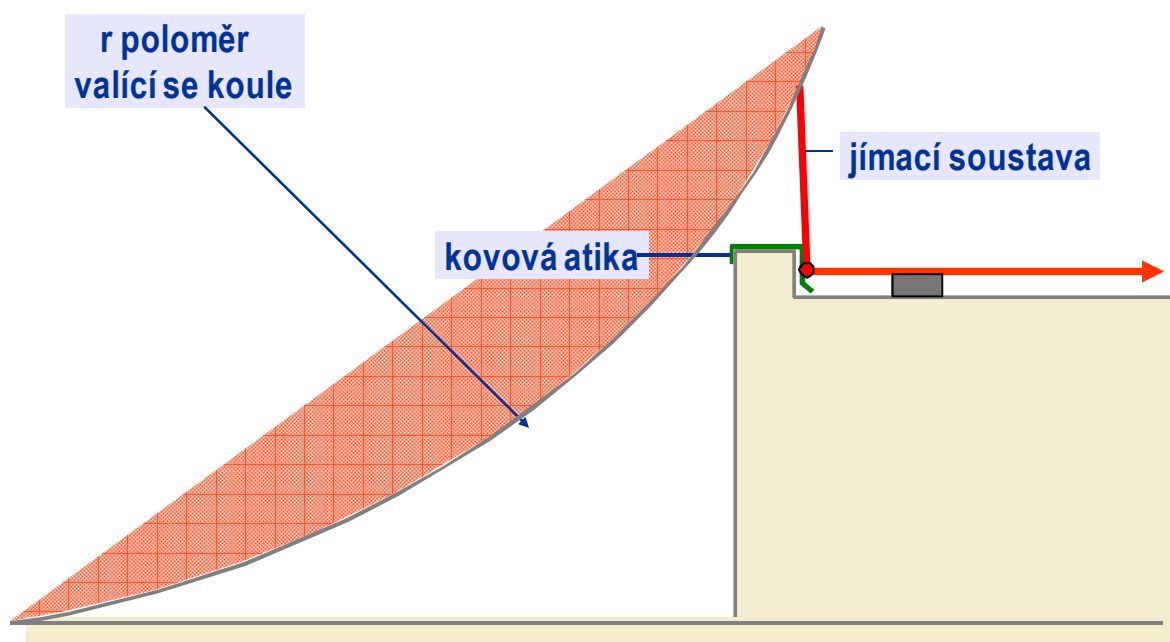
stožár s jimačem,
úhelníkem a výložníkem
4 x obj.č. 105 455



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016



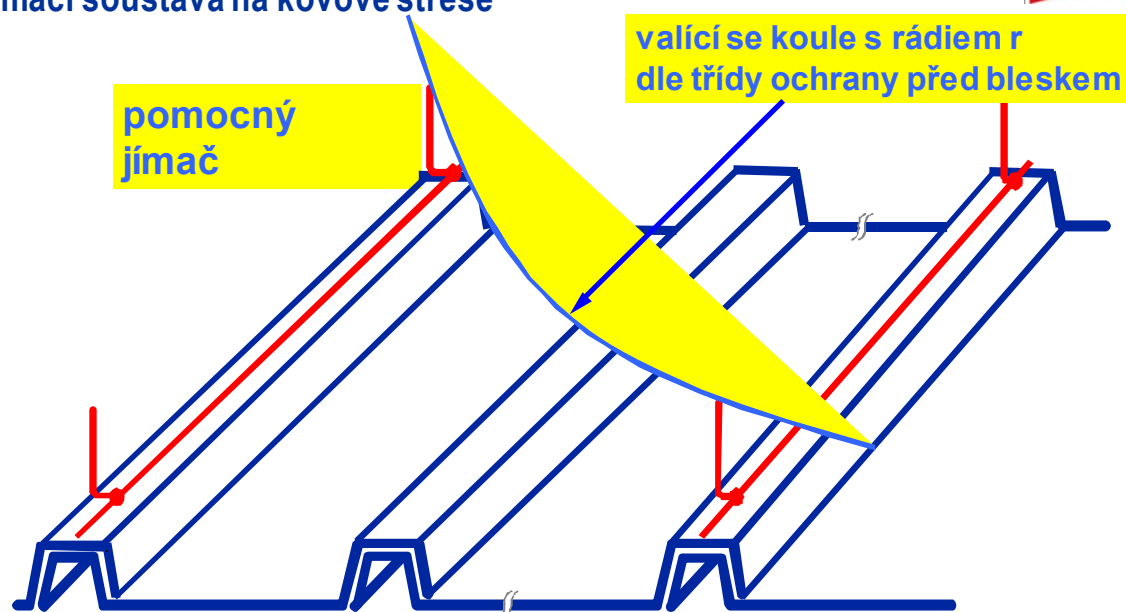
Ochrana kovové atiky, když nemá dostatečnou tloušťku materiálu (boční pohled)



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

15.07.04 / S3459

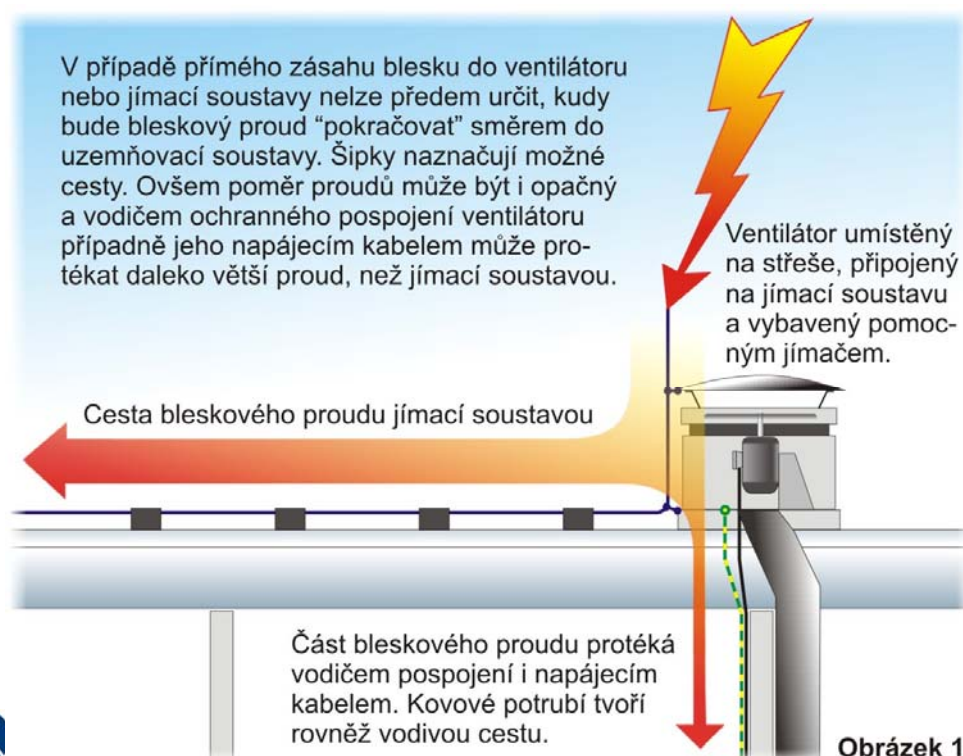
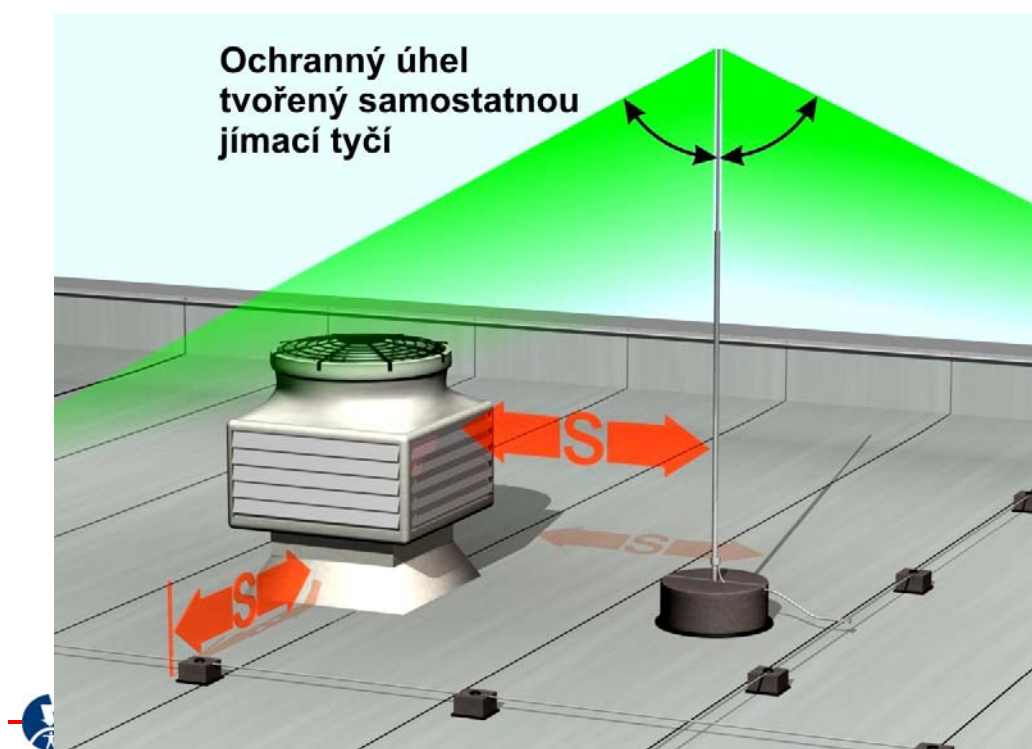
ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života Vnější systém ochrany před bleskem jímací soustava na kovové střeše



**Kovová střecha s dodatečným jímacím zařízením,
které je se střechou vodivě spojeno**

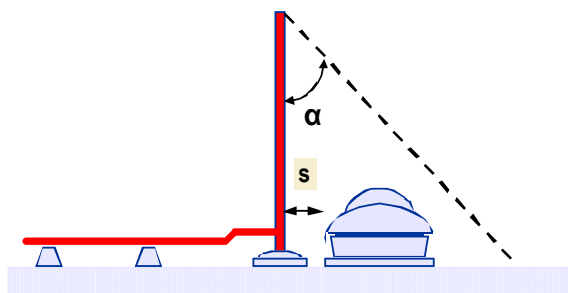


© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

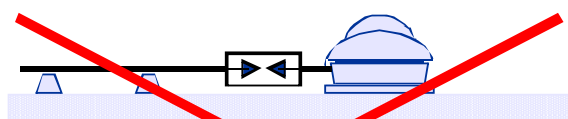


Obrázek 1

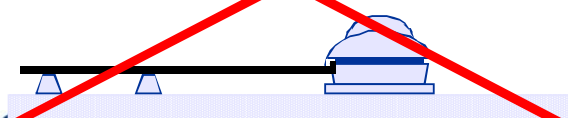
ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života jímací soustava soustava pro menší elektrická zařízení vně objektu



metoda ochranného úhlu



jiskřiště vytváří rozdíl potenciálů



zavlečení dílčích bleskových proudů do objektu



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Oddálený hromosvod – DEHNiso Combi

Zajištění tyčového jímáče v betonovém podstavci pomocí distanční podpěry



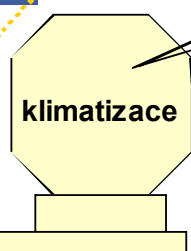
Pozn.: Tabulka ve zkráceném katalogu CZ 2007, str. 113

α (°) ochranný úhel

h (m) výška jímáče

a (m) délka ochranného pásma

jímací tyč ze slitiny hliníku
 obj. č.: 104 100 (délky 1 m)
 104 200 (délky 2 m)
 104 300 (délky 3 m)

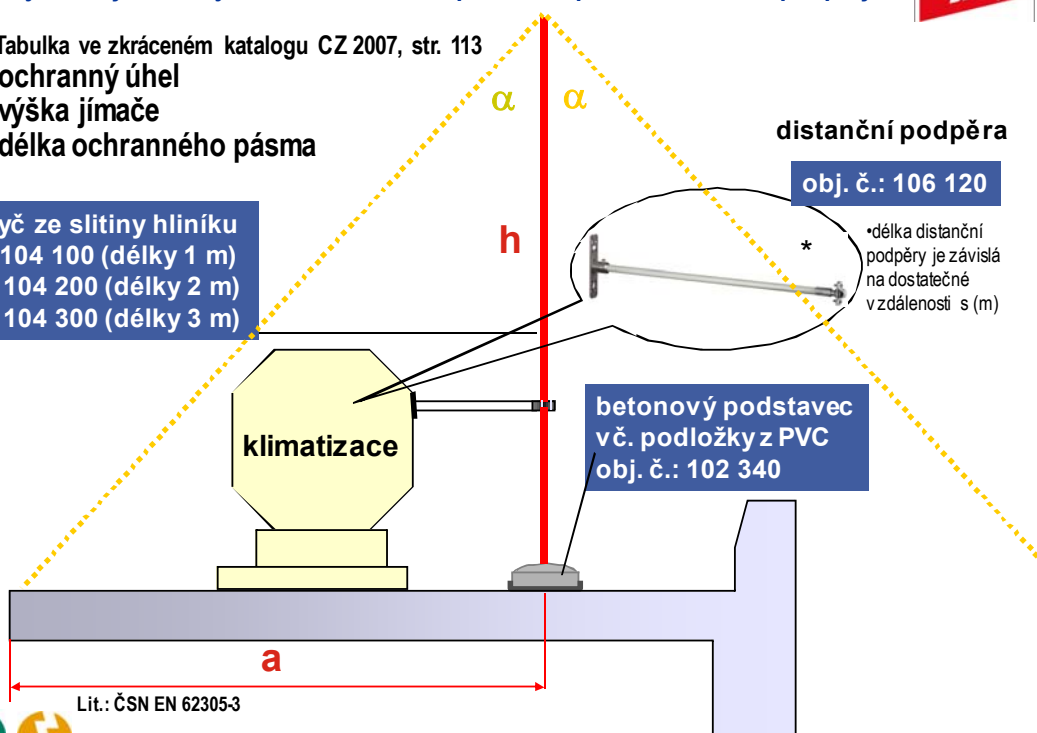


betonový podstavec
 vč. podložky z PVC
 obj. č.: 102 340

distanční podpěra

obj. č.: 106 120

* délka distanční podpěry je závislá na dostatečné vzdálenosti s (m)

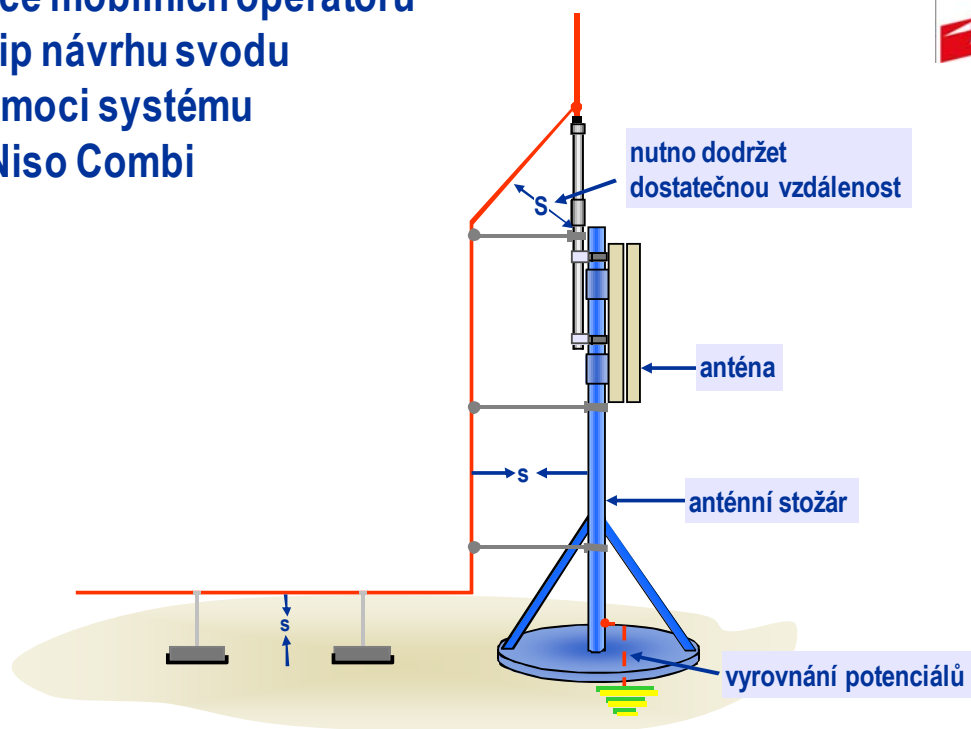


Lit.: ČSN EN 62305-3



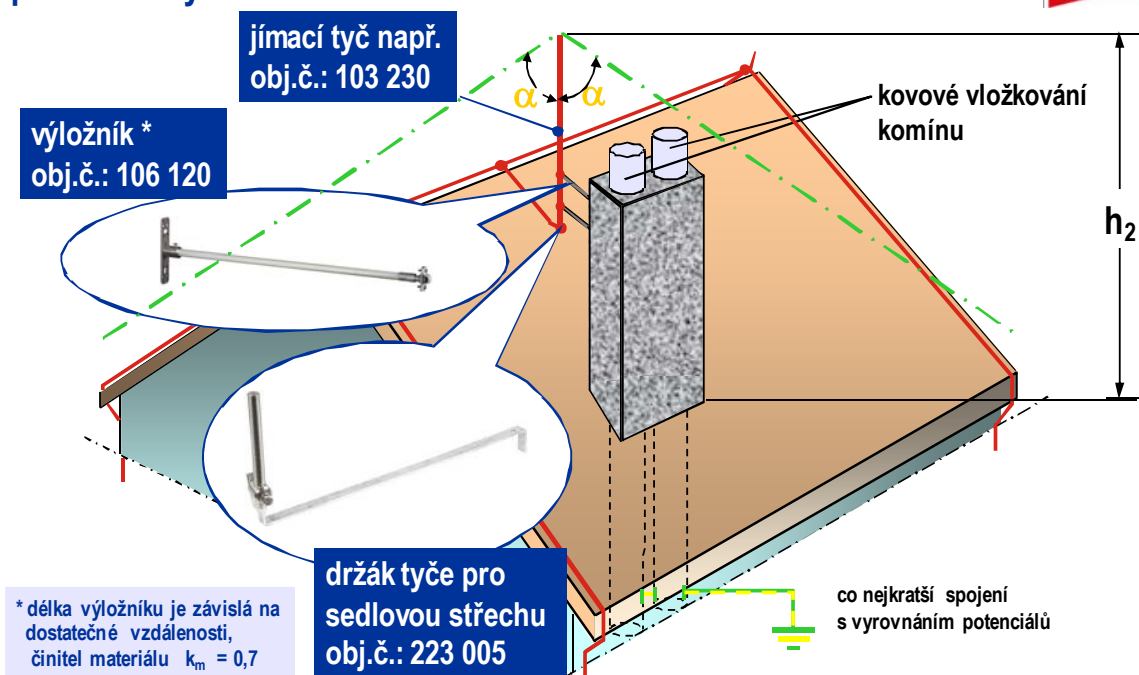
© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Stanice mobilních operátorů princip návrhu svodu za pomoci systému DEHNiso Combi



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Jímací tyč s výložníkem - DEHNiso Combi příklad uchycení ke komínu



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Jímací tyč s výložníkem - DEHNiso Combi příklad uchycení na konstrukci satelitu



Lit.: Oberösterreichischer Blitzschutz Linz



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016



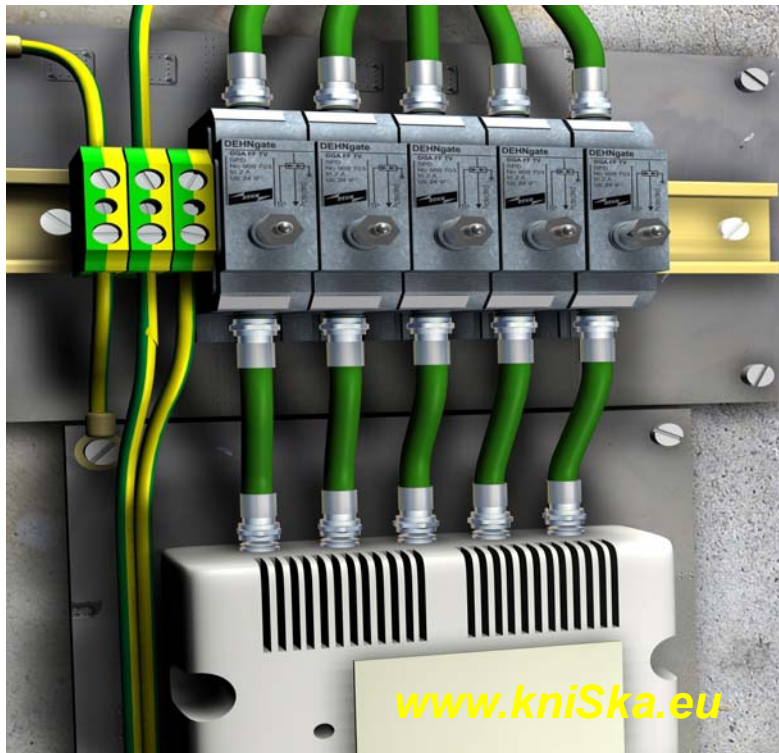
© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016



www.kniSka.eu



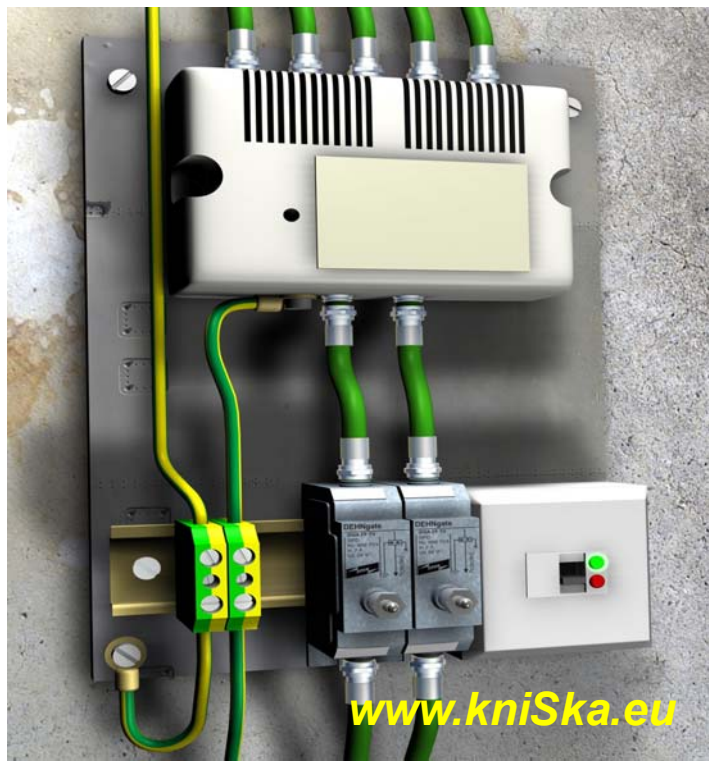
© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016



www.kniSka.eu



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016



www.kniSka.eu



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

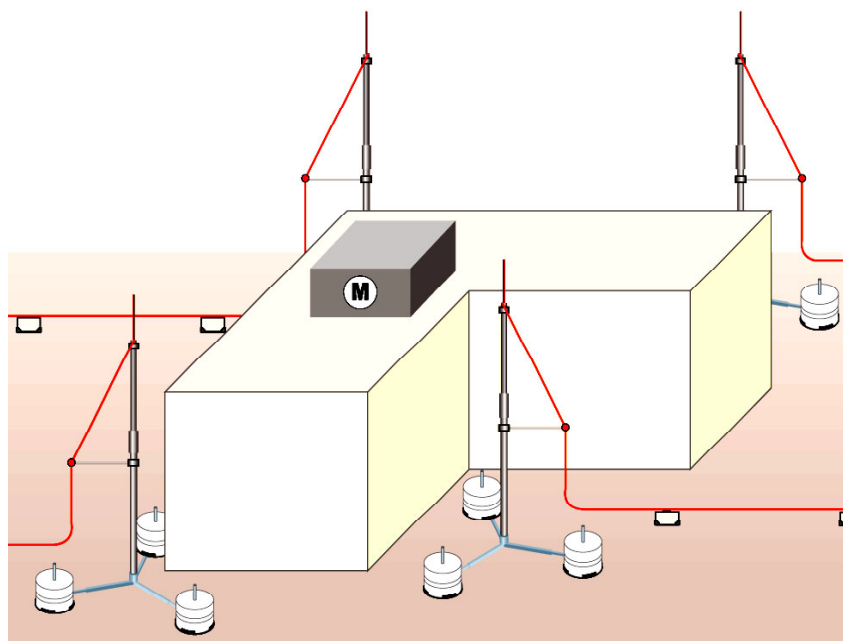


www.kniSka.eu



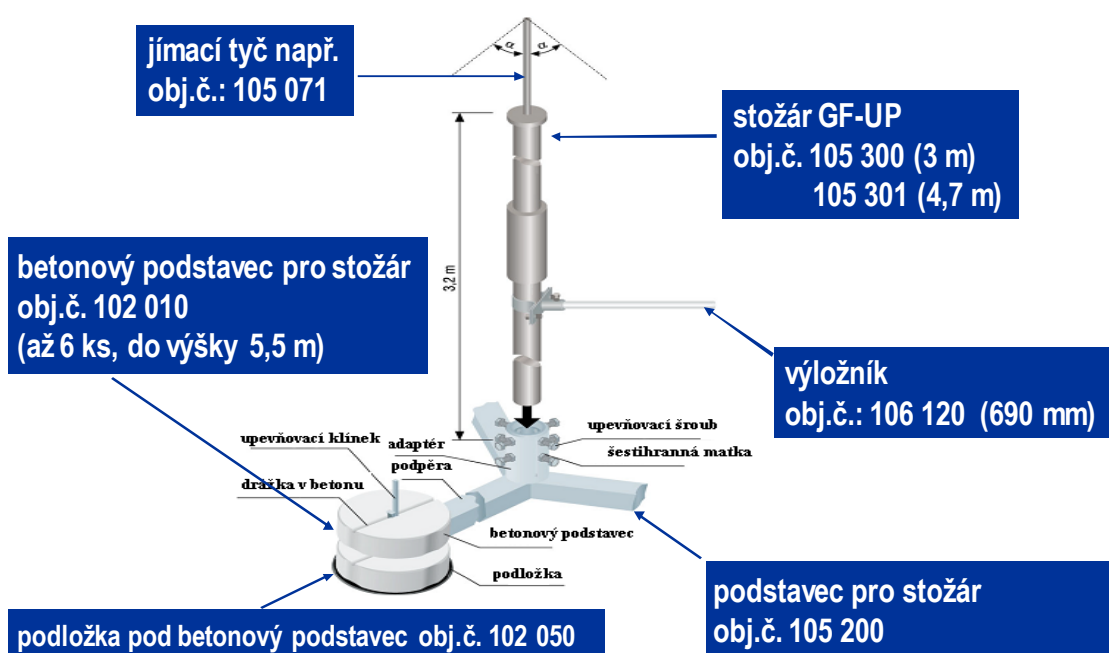
© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Oddálený hromosvod – DEHNiso Combi sada DEHNiso Combi



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Oddálený hromosvod – DEHNiso Combi sada DEHNiso Combi, volně stojící jímací tyč

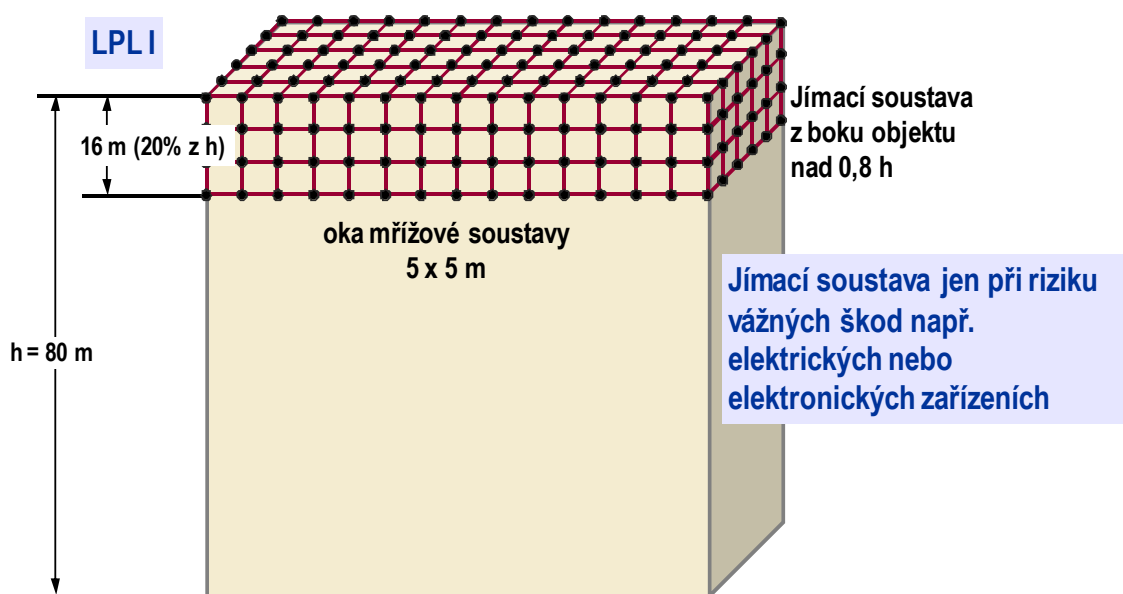


© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Jímací soustava chrání budovu vyšší 60 m před bočními údery blesku (LPL I)



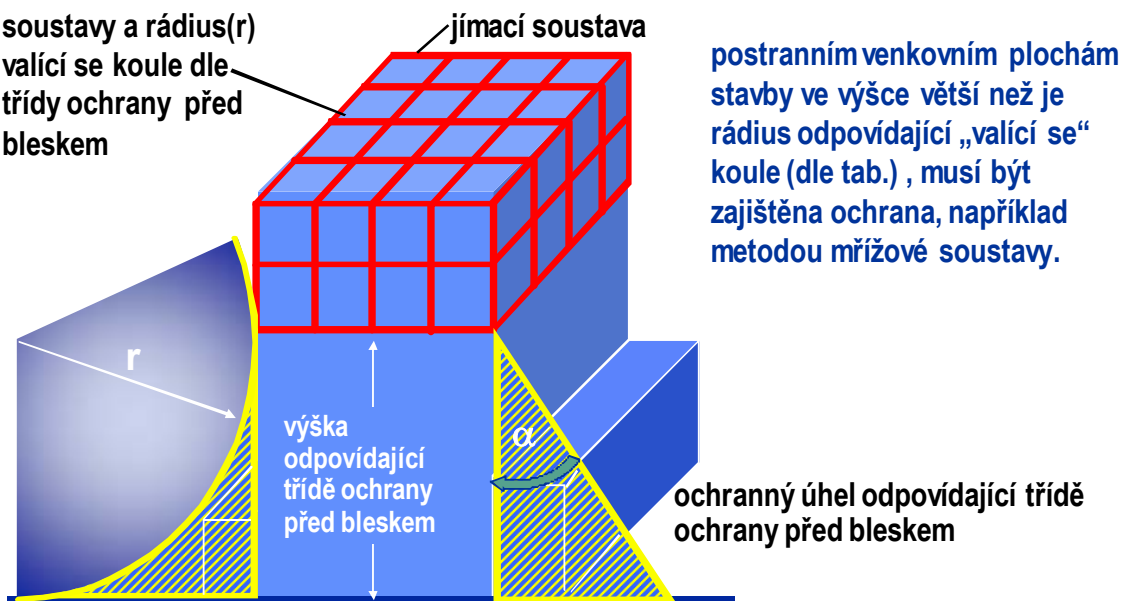
© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

22.10.02 / S2938

ČSN EN 62305 – 3 Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života Vnější systém ochrany před bleskem



velikost ok mřížové
soustavy a rádius(r)
valící se koule dle
třídy ochrany před
bleskem



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016



ČSN EN 62305 - 4 Elektrické a elektronické systémy ve stavbách



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Parametry bleskového proudu



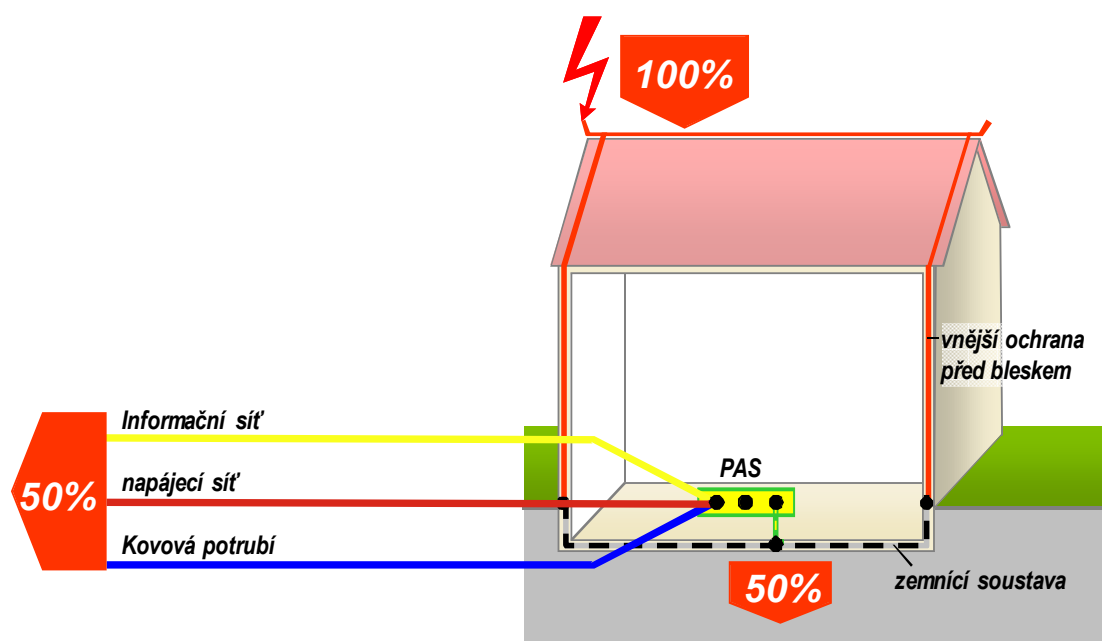
Parametr	LPL		
	I	II	III-IV
Imp. proud I (kA)	200	150	100
spec. energie W/R (MJ/ Ω)	10	5,6	2,5
náboj Q_{Impuls} (As)	100	75	50
náboj $Q_{Langzeit}$ (As)	200	150	100
efektivita	98%	95%	80 - 90%

Lit.: ČSN EN 62305-1:2002-11, Tab. 4



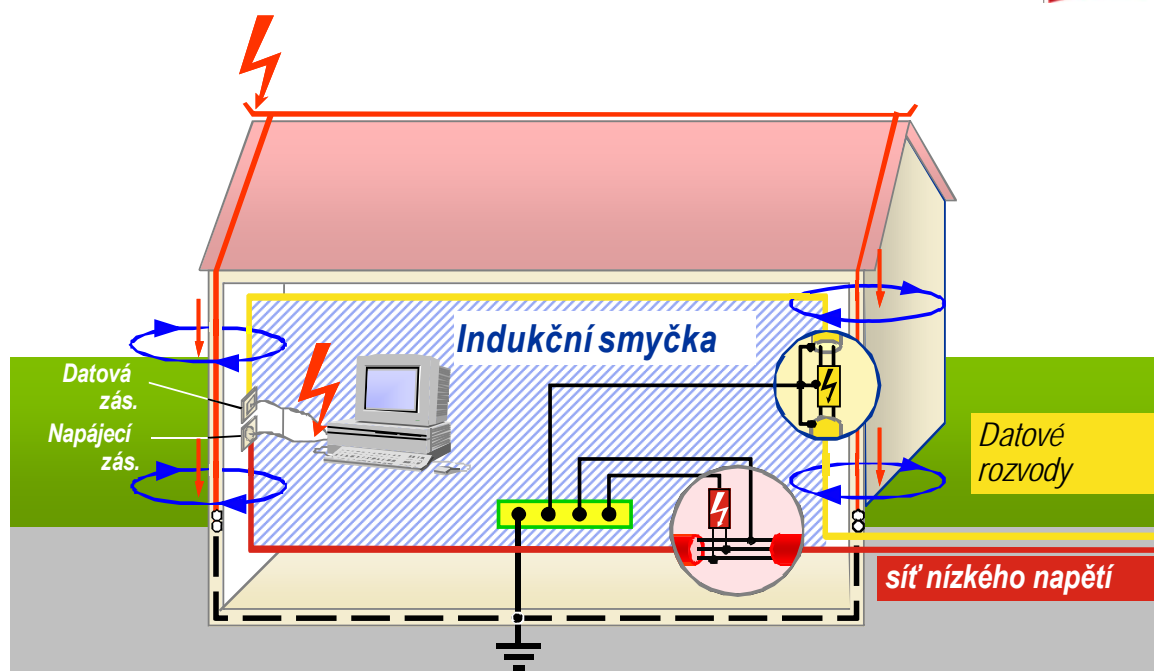
© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Rozdělení bleskového proudu



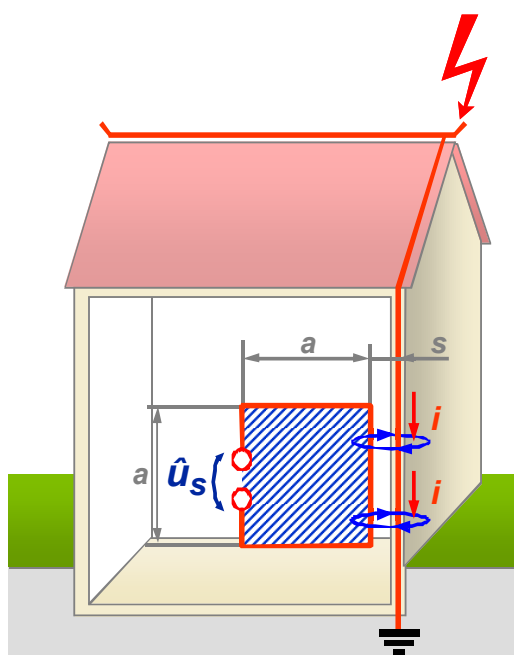
© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Indukční vazba



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Maximální indukované napětí v instalačních smyčkách



max. indukované napětí

$$\hat{u}_s = k_{u2} \cdot \left(\frac{di}{dt} \right)$$

Příklad

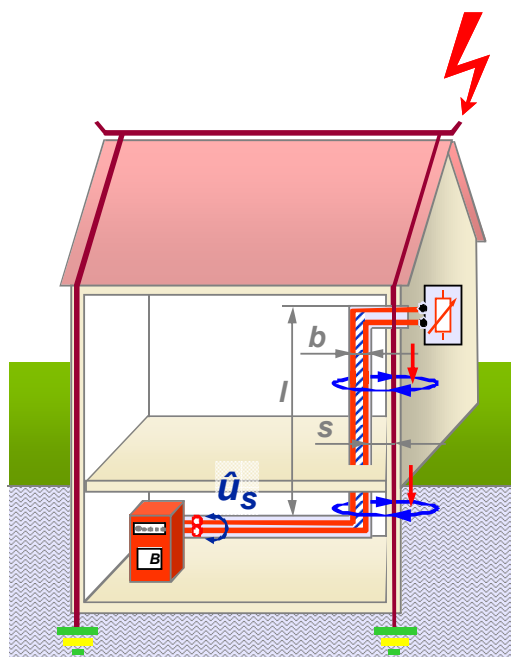
$(di/dt)_{max.}$	rozměry	\hat{u}_s
100 kA/μs	$a = 10 \text{ m}$	500 kV
s	$= 1 \text{ m}$	
k_{u2}	$= 5000 \frac{\text{V}}{\text{kA}/\mu\text{s}}$	

k_u = koeficient přepočtu smyčky
 di/dt = strmost bleskového proudu



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Sekundární účinek působení bleskového proudu - maximalní indukované napětí v instalačních smyčkách



max. indukované napětí

$$\hat{U}_s = k_{u3} \cdot I \cdot \left(\frac{di}{dt} \right)_{\max.}$$

Příklad

$(di/dt)_{\max.}$	rozměry	\hat{U}_s
100 kA/μs	$b = 3 \text{ mm}$	600 V
s	$= 1 \text{ m}$	
I	$= 10 \text{ mA}$	
k_{u3}	$= 0,6 \frac{\text{m} \cdot \text{kA}}{\mu\text{s}}$	

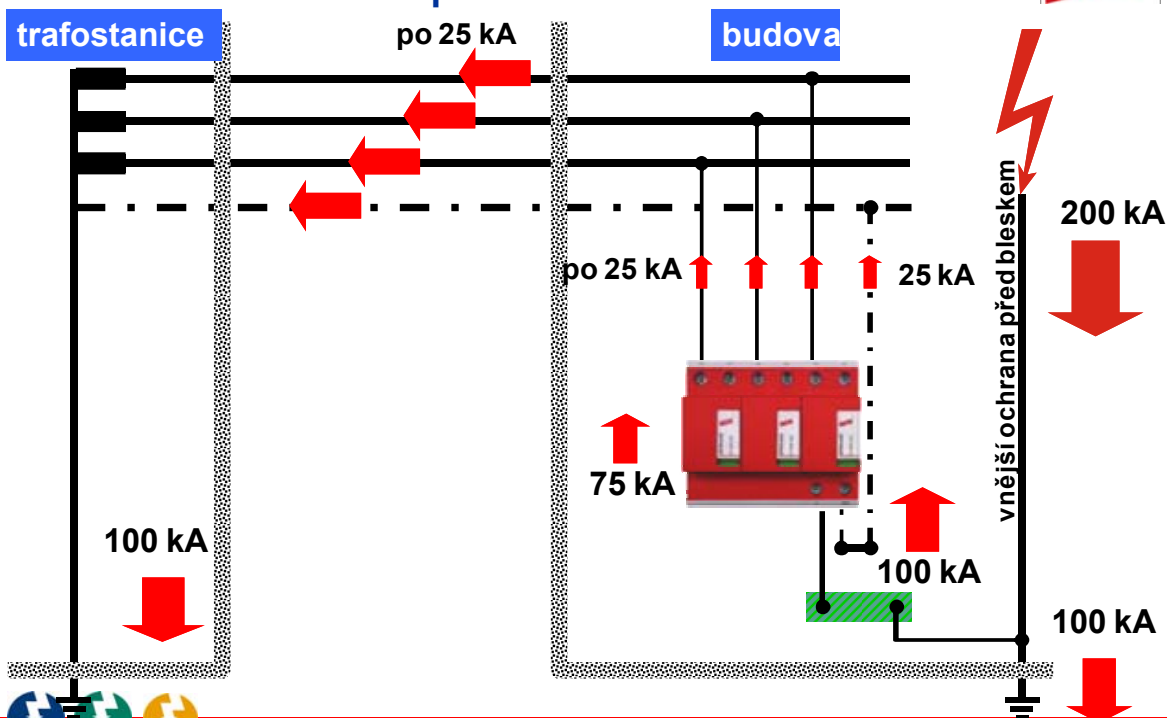
k_u = koeficient přepočtu smyčky
 di/dt = strmost bleskového proudu



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

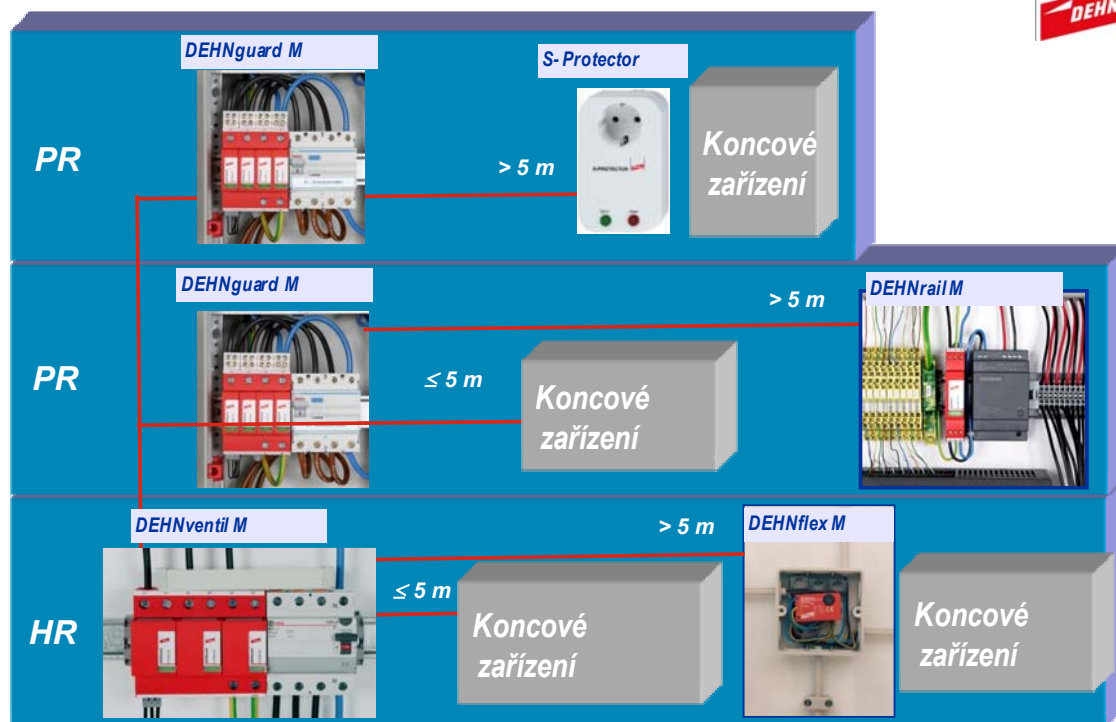
ČSN EN 62305 - 4

Rozdělení bleskového proudu DEHNventil® TNC



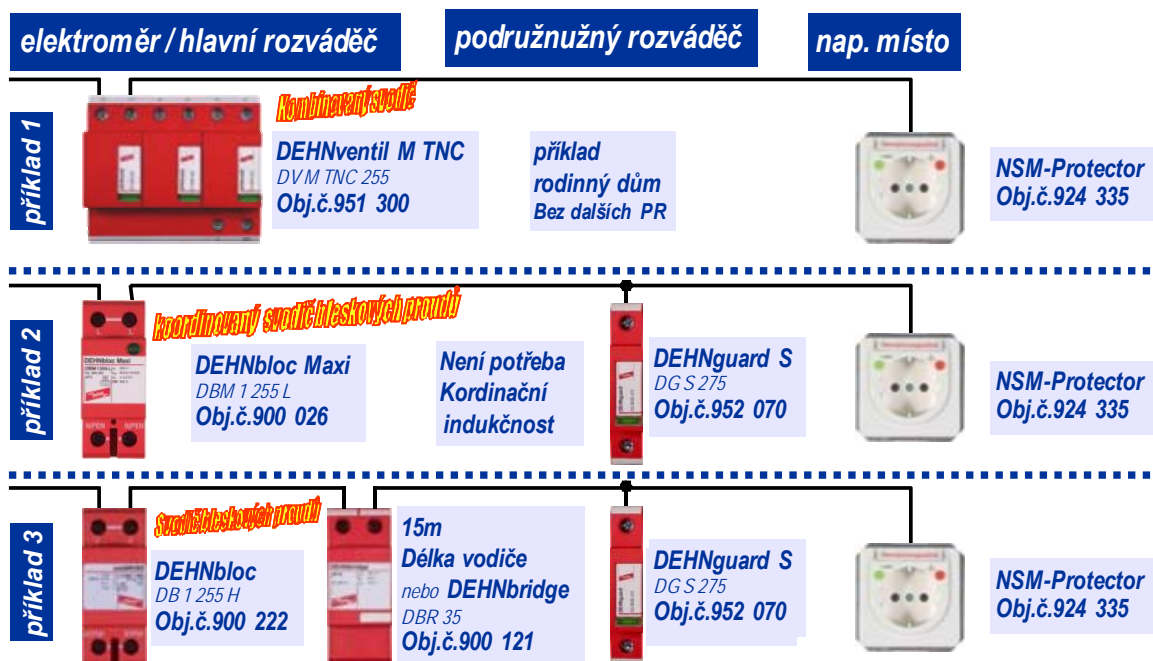
© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

DEHNventil M - koordinace



© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Výběr svodiče bleskových proudů / kombinovaného svodiče dle jeho použití

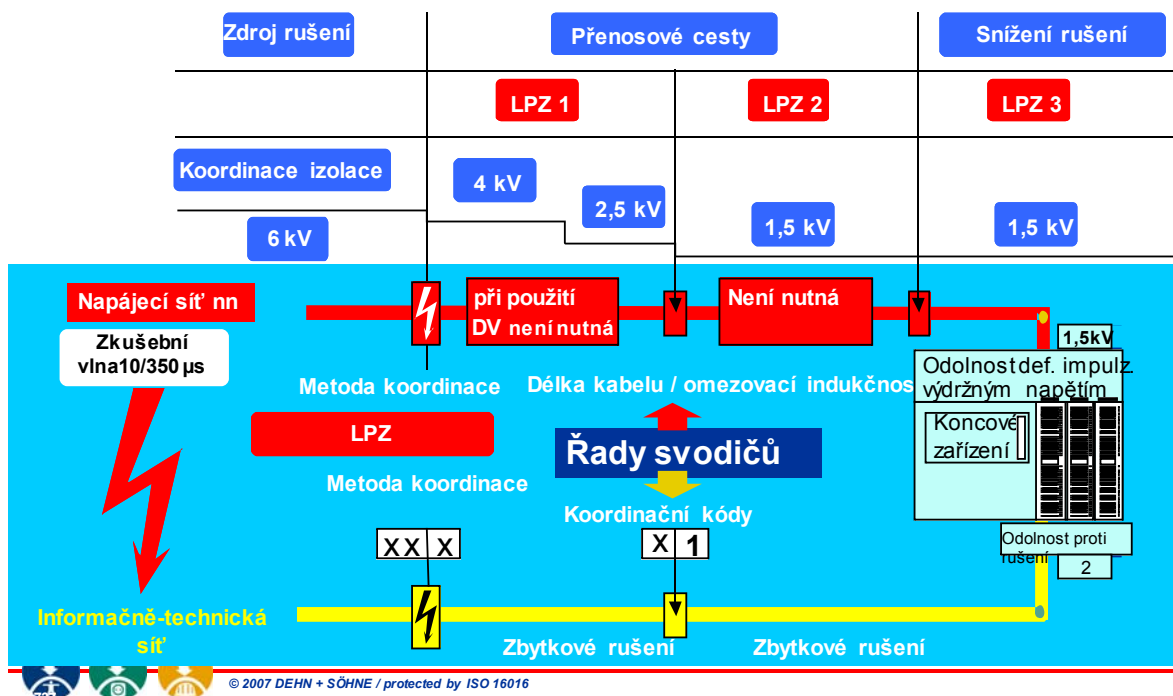


© 2007 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

05.04.06 / 4223

ČSN EN 62305 - 4

koordinace nasazení svodičů bleskových proudů a svodičů přepětí



Energetická koordinace přepět'ových ochranných zařízení (SPD)

