



ODBORNÉ ŠKOLENÍ

# AMPER 2024

Zkušenosti z projektování, instalací  
a revizí přepětových ochran

**19. 3. 2024 | BRNO**

**LPE**

NABÍTO INFORMACEMI

© DEHN s.r.o.

Pod Višňovkou 1661/31  
140 00 Praha 4 - Krč

**[www.dehn.cz](http://www.dehn.cz)**

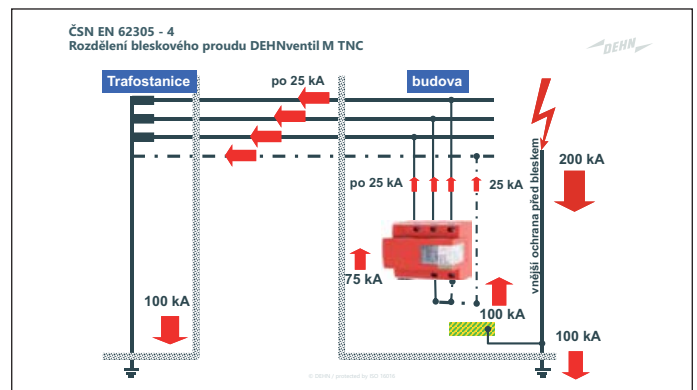
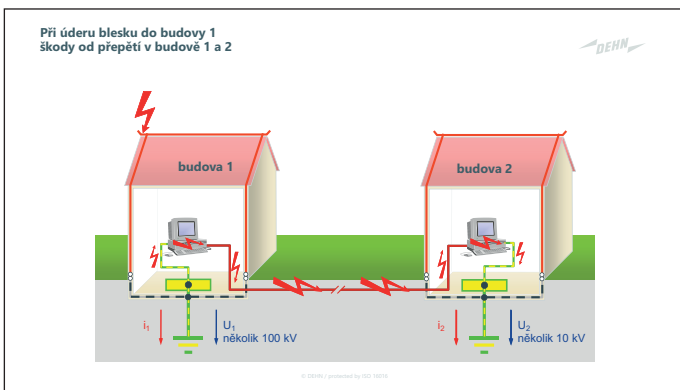
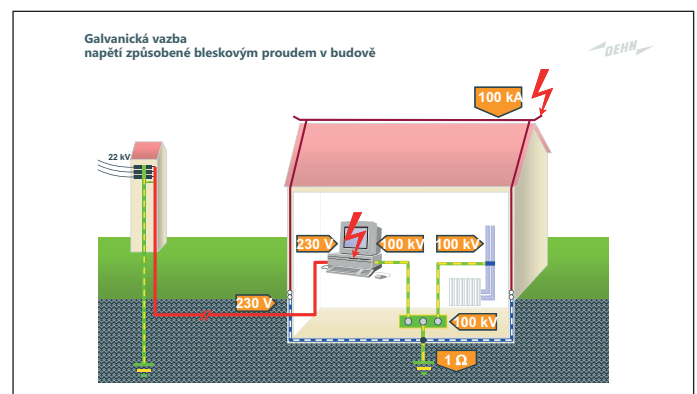
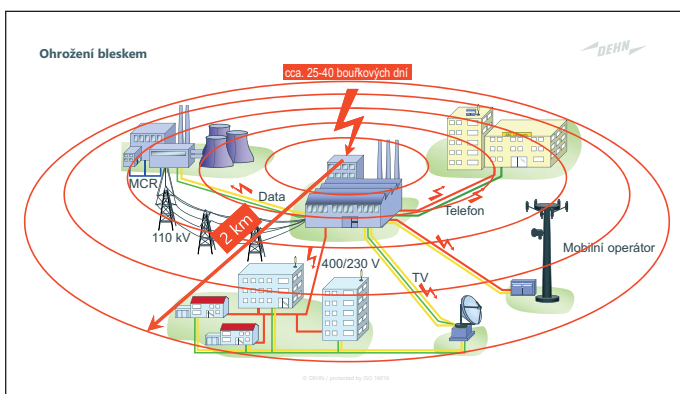
Tato publikace ani její části nesmí být reprodukovány a přepisovány bez písemného svolení DEHN s.r.o. a autorů příspěvků. Zneužití autorských práv je právně postžitelné.

# Obsah

<b>Rozbor škod svodičů přepětí vzniklých v důsledku účinku bleskových proudů a přepětí</b> .....	4
Ing. Jiří Kutáč Ph.D., DEHN s.r.o.	
<b>Zkušenosti z projektování, instalací a revizí přepětových ochran</b> .....	10
Jan Hájek, DEHN s.r.o.	
<b>Je nezbytností při revizi kontrolovat svodiče bleskových proudů a přepětí?</b> .....	20
Daniel Anděl, DEHN s.r.o.	
<b>Instalace SPD u FVE při řešení ochrany před bleskovým proudem a přepětím</b> .....	24
Josef Valíček, DEHN s.r.o.	
<b>Svodiče bleskových proudů a přepětí a jejich praktické použití</b> .....	29
<b>Přehled zapojení SPD</b> .....	30

# Rozbor škod svodičů přepětí vzniklých v důsledku účinku bleskových proudů a přepětí

Ing. Jiří Kutáč Ph.D., DEHN s.r.o.





Škody na fotovoltaických panelech vyvolané přímým úderem blesku



© 2009 / poskytl by DEHNER

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



max. indukované napětí

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

Příklad

(di/dt) <sub>max</sub>	Rozměr	$\hat{U}_s$
100 kA/ $\mu$ s	a = 10 m	500 kV
s = 1 m		
$k_{u2}$ = 5000	$\frac{V}{kA/\mu s}$	

$k_{u2}$  = koeficient přepočtu smyčky  
di/dt = strmost bleskového proudu

© 2009 / poskytl by DEHNER

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



max. indukované napětí

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

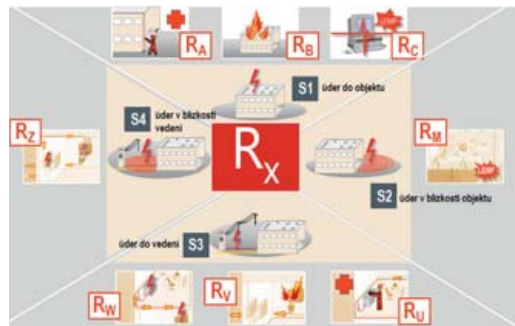
Příklad

(di/dt) <sub>max</sub>	rozměry	$\hat{U}_s$
100 kA/ $\mu$ s	b = 3 mm	600 V
s = 1 m	l = 10 m	
$k_{u3}$ = 0.6	$\frac{V}{m \cdot kA/\mu s}$	

$k_{u3}$  = koeficient přepočtu smyčky  
di/dt = strmost bleskového proudu

© 2009 / poskytl by DEHNER

Rozbor škod svodičů přepětí vzniklých v důsledku účinků bleskových proudů a přepětí Příčiny poškození S1 až S4 a součástí rizik R<sub>A</sub> až R<sub>Z</sub>



Objekt restaurace a penzionu před požárem



Objekt restaurace a penzionu před požárem



V nočních hodinách došlo k nahlášení požáru objektu restaurace a penzionu



V nočních hodinách došlo k nahlášení požáru objektu restaurace a penzionu



### Výpočet poloměru valcí se koule

Podle normy ČSN EN 62305-1, přílohy A.4 se vypočte pomocí metody valcí se koule pro bleskový proud 174 kA její poloměr jako:

$$r = 10 \cdot I^{0.65} = 10 \cdot 174^{0.65} = 286 \text{ m}$$

kde:

$r$  je poloměr valcí se koule (m);

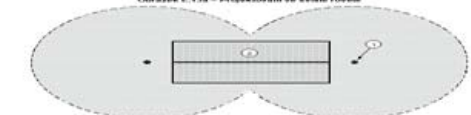
$I$  vrcholová hodnota bleskového proudu (kA).

**Poloměr valcí se koule simuluje vstřícný výboj potenciálu země, který navede vyhledávací výboj z mraku. Proto se valcí koule nesmí dotknout stavby, aby nenastal přímý úder blesku do její nechráněné části.**

### Samostatně stojící stromy vedle objektu podle ČSN EN 62305-3



- 1. Objemová ochrana
- 2. Ochranná koule
- 3. Účinná rovina je referenční rovina
- 4. Ochranná koule musí nadzobrazovat budovu
- 5. Ochranná koule musí být nad objektem E.20
- 6. Účinná rovina musí být nad objektem E.20



**Poznámka:** Stromy ochranný prostor nad objektem musí být nad objektem E.20.  
**Obrázek E.20 – Ochranný prostor mezi dvěma paralelními vodorovnými jímacími dráty (dvěma stromy)**

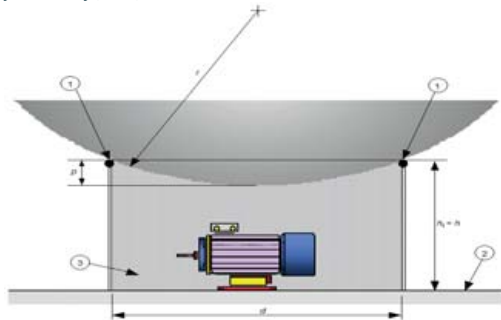
### Stromy označené bleskem byly jím zasaženy



### Mezi stromy a objektem se nachází zásobník plynu



### ČSN EN 62305-3 E.20 – Ochranný prostor mezi dvěma paralelními vodorovnými jímacími dráty ( $r > ht$ )



### ČSN EN 62305-3 E.20 – Ochranný prostor mezi dvěma paralelními vodorovnými jímacími dráty (dvěma stromy) ( $r > ht$ )

V případě dvou paralelních vodorovných jímacích vodičů LPS (stromů) umístěných nad vodorovnou referenční rovinou na obrázku E.20, může být vzdálenost proniknutí  $p$  valcí se koule pod úroveň jímacích (stromů) v prostoru vypočten ze vzorce:

$$p = r - [r^2 - (d/2)^2]^{0.5} = 286 - [286^2 - (62/2)^2]^{0.5} = 1,7 \text{ m} \quad (\text{E.4})$$

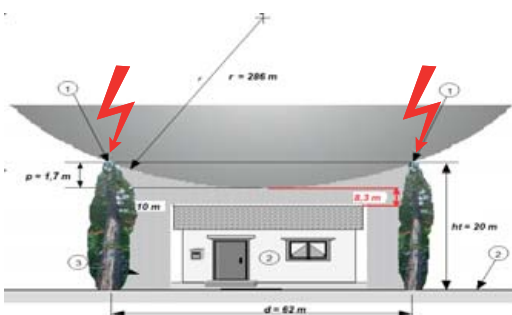
Průvz (velikost průřezu)  $p$  by měla být menší než  $h_1$  minus výška chráněného objektu (dům na obrázku E.20).

Vzdálenost mezi nejnižším bodem valcí se koule a jímacím objektem je:

Výška koruny stromů nad terénem:	+ 20 m
Průvz valcí se koule:	- 1,7 m
Výška jímacích objektů nad terénem:	+ 8,3 m

*Na základě tohoto výpočtu je možno konstatovat, že nedošlo k přímému úderu blesku do objektu.*

### ČSN EN 62305-3 E.20 – Ochranný prostor mezi dvěma paralelními vodorovnými jímacími dráty (dvěma stromy) ( $r > ht$ )



Úder blesku do korun stromů a průchod bleskového proudu přes kořeny stromů a napájecí kabel osvětlení do vedlejší a hlavní budovy





Úder blesku do korun stromů

DEHN



Úder blesku do korun stromů a jeho šíření přes kořenový systém

DEHN



Účinky bleskového proudu na elektrický kabel ohradníku a osvětlení

DEHN



Účinky bleskového proudu na elektrický kabel ohradníku a osvětlení

DEHN



Účinky bleskového proudu na elektrický kabel ohradníku a osvětlení

DEHN



Účinky bleskového proudu na elektrický kabel ohradníku a osvětlení

DEHN



Účinky bleskového proudu na elektrický kabel ohradníku a osvětlení

DEHN



Účinky bleskového proudu na elektrický kabel ohradníku a osvětlení

DEHN





Zhořelá vedlejší budova

DEHN



Zhořelá přípojková skříň a elektroměrový rozváděč vedlejší budovy

DEHN



Zhořelá přípojková skříň vedlejší budovy

DEHN



Zhořelý podružný rozváděč vedlejší budovy

DEHN



Zhořelý podružný rozváděč vedlejší budovy

DEHN



Zhořelá hlavní budova

DEHN



Zhořelá hlavní budova

DEHN



Zhořelá hlavní budova

DEHN



Poškozený telekomunikační skříň hlavní budovy

EHN



Poškozený telekomunikační skříň hlavní budovy

EHN



Zničený hlavní jistič

EHN



Zhořelý rozváděč hlavní budovy

EHN



Zhořelý rozváděč hlavní budovy

EHN



Vyhořelá část hlavní budovy

EHN



Vyhořelá část hlavní budovy

EHN



Vyhořelá část hlavní budovy

DEHN



Děkuji za Vaši pozornost!



# Zkušenosti z projektování, instalací a revizí přepětových ochran

Jan Hájek, DEHN s.r.o.

Normativní požadavky na minimální úroveň ochrany před přepětím a jejich plnění v praxi.

Jan Hájek



© DEHN / provided by ISO 10016  
© DEHN / provided by ISO 10016

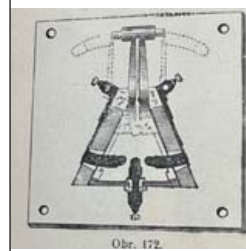


## Ochrana proti výbojům atmosferickým. Zařízení bleskosvodné.

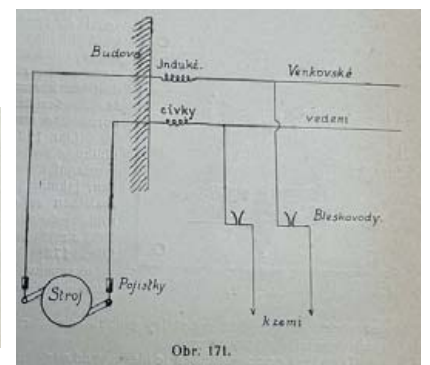
Vedení venkovská vedoucí po polích a volných cestách jsou v nebezpečí, že výboje atmosferické do sebe vezmou (při bouřích celé účery blesku neb jeho stěpiny) dále do sítě rozvedou, kde

v domech na strojch a přístrojch značné škody způsobiti mohou. Jest tudíž nutno vložit do vedení venkovských taková zařízení, která by výboj blesku bezpečně svešla k zemi, než máše účtina atmosferická má, je tato schopna přeskóčiti i značné mezery vzduchové, k čemuž ovšem normálně používaný proud je nepostačitelny. Přeskočivší blesk zanechá však za sebou malý oblouček, strhne tím strojní proud za sebou a nastalo by v místě onom trvalé proudění strojního proudu k zemi, což nutno samesiti mechanickým neb elektrodynamickým způsobem. Jak to nastane, bude popsáno u jednotli-

© DEHN / provided by ISO 10016  
© DEHN / provided by ISO 10016



Obr. 172.



Obr. 171.

© DEHN / provided by ISO 10016  
© DEHN / provided by ISO 10016

## Jaký je správný postup při ochraně před bleskem?

1. Vypracovat analýzu rizik dle ČSN EN 62305-2 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika

Analýza se vypracovává při:

- Zřizování nové stavby
- Opravě a rekonstrukci objektu, nebo součástí, které ovlivní ochranu před bleskem
- Změně způsobu využití objektu

2. Navrhnout a realizovat vnější ochranu před bleskem dle ČSN EN 62305-3 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života.

- Vnější LPS
- Vnitřní LPS
- Svodič bleskových proudů typ 1

3. Navrhnout vnitřní ochranu před bleskem dle ČSN EN 62305-4 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách.

- ochranná opatření LEMP (LEMP protection measure
- SPM (Surge Protection Measures) ochranná opatření pro vnitřní systém ochrany před LEMP

© DEHN / provided by ISO 10016  
© DEHN / provided by ISO 10016

## Jaký je správný postup při ochraně před bleskem?

4. Navrhnout správnou instalaci svodičů přepětí - SPD

ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosferickým nebo spínacím přepětím

ČSN 33 2000-5-534 (332000) ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení

© DEHN / provided by ISO 10016  
© DEHN / provided by ISO 10016

### Účel ČSN 33 2000-4-443 ed.3 a ČSN 33 2000-5-534 ed.2



Kdy se instalují svodiče přepětí?

→ ČSN 33 2000-4-443 ed.3

Který svodič přepětí je třeba zvolit?

→ ČSN 33 2000-5-534 ed.2

Jak je potřeba svodiče přepětí instalovat?

→ ČSN 33 2000-5-534 ed.2

© DEHN / promoted by ISO 10016  
© DEHN + 2016/6 / promoted by ISO 10016  
08.01.16 / 2016/0006 / 120115\_01.1

### Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3



443.3.6 Jmenovité impulzní napětí  $U_w$

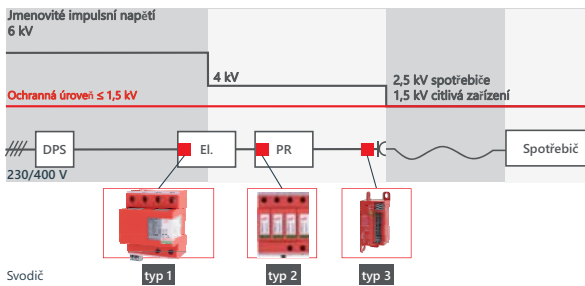
hodnota impulsního výdržného napětí, stanovená výrobcem zařízení nebo jeho částí, charakterizující stanovenou výdržnou schopnost jeho izolace proti periodickým špičkovým napětím.

Tabulka B1 vnitřní řízení přepětí nebo rovnocenná ochrana

Jmenovité impulzní napětí pro zařízení			
kategorie přepětí			
I	II	III	IV
1 500 V	2 500 V	4 000 V	6 000 V

© DEHN / promoted by ISO 10016  
© DEHN + 2016/6 / promoted by ISO 10016

### Kategorie přepětí dle ČSN 33 2000-4-443 ed.3 Nasazení svodičů přepětí



Überspannungsschutz-Seminar – Schutzkonzepte und Schutzgeräte

© DEHN / promoted by ISO 10016  
© DEHN + 2016/6 / promoted by ISO 10016  
18.12.16 / 608.2.1.08

### Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3



#### Impulsní odolnost do 6 kV

Zařízení o jmenovitém impulzním napětí odpovídajícím kategorii přepětí IV je vhodné pro použití na začátku instalace, nebo v jeho blízkosti, např. před hlavním domovním rozváděčem ve směru toku energie. Zařízení kategorie IV má velmi vysokou impulzní výdržnou schopnost zajišťující vysoký stupeň použitelnosti a musí mít jmenovité impulzní napětí, které není menší než hodnoty specifikované v tabulce 443.2.

Mezi příklady takovýchto zařízení patří elektroměry, nadproudové ochrany a jednotky HDO

#### Impulsní odolnost do 4 kV

Zařízení o jmenovitém impulzním napětí odpovídajícím kategorii přepětí III je vhodné pro použití v pevných instalacích u hlavního domovního rozváděče a za ním ve směru toku energie. Přitom toto zařízení musí zajišťovat vysoký stupeň použitelnosti a musí mít jmenovité impulzní napětí, které není menší než hodnoty specifikované v tabulce 443.2

Mezi příklady takovýchto zařízení patří jističe, systém instalace, včetně kabelů, přípojnic, instalačních krabic,

### Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3



#### Impulsní odolnost do 2,5 kV

Zařízení o jmenovitém impulzním napětí odpovídajícím kategorii přepětí II je vhodné pro připojení k pevné instalaci zajišťující stupeň použitelnosti normálně požadovaný pro spotřebiče a musí mít jmenovité impulzní napětí ne menší než hodnoty specifikované v tabulce 443.2

Mezi příklady takovýchto zařízení patří spotřebiče pro domácnost a podobné zátěže.

#### Impulsní odolnost do 1,5 kV

Zařízení o jmenovitém impulzním napětí odpovídajícím kategorii přepětí I je vhodné pouze pro použití v pevné instalaci, ve které jsou přepětě ochrany SPD instalovány vně zařízení, aby omezili přechodná přepětí na určenou úroveň, a nesmí mít jmenovitou impulzní odolnost nižší než je hodnota specifikovaná tabulce 443.2. Proto zařízení se jmenovitém impulzním napětím odpovídajícím kategorií přepětí I by pokud možno nemělo být instalováno na začátku instalace nebo v jeho blízkosti.

Mezi příklady takovýchto zařízení patří ta, která obsahují elektronické obvody, jako jsou počítače, domácí elektronika aj.

© DEHN / promoted by ISO 10016  
© DEHN + 2016/6 / promoted by ISO 10016

### Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3



#### 443.4 Řízení přepětí

Ochrana před přechodnými přepětími se musí zajišťovat tam, kde následky způsobené přepětím postihují:

- A) lidský život například zařízení pro bezpečnostní účely, zařízení poskytující zdravotnickou péči
- B) veřejné služby a kulturní dědictví, například ztrátu veřejných služeb, centra IT muzea
- C) Komerční nebo průmyslové činnosti, například hotely, banky, průmysl, obchodní trhy, hospodářství
- Z1) Velké množství jedinců například velké budovy úřady školy

Pro všechny ostatní případy musí být provedeno vyhodnocení rizika podle článku 443.5, aby se rozhodlo, zda ochranu před přechodným přepětím vyžadovat nebo ne. Jestliže posouzení rizika není provedeno, musí být elektrická instalace opatřena ochranou před přepětím.

Nicméně ochrana před přechodem přepětím se nevyžaduje pro jednotlivé bytové jednotky kde celková ekonomická hodnota elektrické instalace, která má být chráněna je menší než pětina sobek ekonomické hodnoty SPD umístěna na začátku instalace.

SPD typ 2 pro TNC síť = ca 5000 CZK.

© DEHN / promoted by ISO 10016  
© DEHN + 2016/6 / promoted by ISO 10016

### Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3



Ochrana před spínacím přepětím by měla být uvažována v případě zařízení, u kterého je pravděpodobné, že bude vytvářet spínací přepětí nebo rušení překračující hodnoty odpovídající přepětěové kategorii elektrické instalace, například kde je instalace napájena nízkonapětovým generátorem, nebo kde jsou instalována induktivní nebo kapacitní zátěže, kde jsou instalovány zásobníky energie nebo zátěže odebrající vysoké proudy.

© DEHN / promoted by ISO 10016  
© DEHN + 2016/6 / promoted by ISO 10016

### ČSN 33 2000-4-443 ed.3



443 - 1 Obecně

Kapitola 443 stanoví požadavky na ochranu elektrických instalací před přechodovými přepětími atmosférického původu přenášenými napájecí distribuční sítí, včetně přímých úderů do této sítě a před spínacími přepětími.

Kapitola 443 nestanoví požadavky na ochranu před přechodným přepětím v důsledku přímého úderu do stavby nebo do její blízkosti.

**Poznámka 1:** pro řízení rizika z hlediska ochrany před bleskem a přepětím v důsledku přímých úderů do stavby nebo do její blízkosti viz ČSN EN 62 305-2.

Obecně mají spínací přepětí nižší amplitudu než přechodná přepětí atmosférického původu a proto požadavky týkající se ochrany před přechodnými přepětími atmosférického původu obvykle pokrývají ochranu před spínacími přepětími.

Ochrana před spínacími přepětími může být zapotřebí jestliže není instalována žádná ochrana před poruchami atmosférického původu.

© DEHN / promoted by ISO 10016  
© DEHN + 2016/6 / promoted by ISO 10016

### Kategorie přepětí dle ČSN 33 2000-4-443 ed.3 Nasazení svodičů přepětí

**Jmenovité impulsní napětí 6 kV**

Ochranná úroveň  $\leq 1,5$  kV

DPS 230/400 V

4 kV

2,5 kV spotřebiče  
1,5 kV citlivá zařízení

Spotřebič

Svodič

typ 1

typ 2

typ 3

Überspannungsschutz - Seminar - Schutzkonzepte und Schutzgeräte

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN + 2019/6 / protected by ISO 10016  
18.10.18 / 608-D-5-08

### Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3

**Impulsní odolnost do 6 kV**

Zařízení o jmenovitém impulsním napětí odpovídajícím kategorii přepětí IV je vhodné pro použití na začátku instalace, nebo v jeho blízkosti, např. před hlavním domovním rozváděčem ve směru toku energie. Zařízení kategorie IV má velmi vysokou impulzní výdržnou schopnost zajišťující vysoký stupeň použitelnosti a musí mít jmenovité impulzní napětí, které není menší než hodnoty specifikované v tabulce 443.2.

*Mezi příklady takovýchto zařízení patří elektroměry, nadproudové ochrany a jednotky HDO*

**Impulsní odolnost do 4 kV**

Zařízení o jmenovitém impulsním napětí odpovídajícím kategorii přepětí III je vhodné pro použití v pevných instalacích u hlavního domovního rozváděče a za ním ve směru toku energie. Přitom toto zařízení musí zajišťovat vysoký stupeň použitelnosti a musí mít jmenovité impulzní napětí, které není menší než hodnoty specifikované v tabulce 443.2.

*Mezi příklady takovýchto zařízení patří jističe, systém instalace včetně kabelů, přípojnic, instalačních krabic,*

### Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3

**Impulsní odolnost do 2,5 kV**

Zařízení o jmenovitém impulsním napětí odpovídajícím kategorii přepětí II je vhodné pro připojení k pevné instalaci zajišťující stupeň použitelnosti normálně požadovaný pro spotřebiče a musí mít jmenovité impulzní napětí ne menší než hodnoty specifikované v tabulce 443.2.

*Mezi příklady takovýchto zařízení patří spotřebiče pro domácnost a podobné zátěže.*

**Impulsní odolnost do 1,5 kV**

Zařízení o jmenovitém impulsním napětí odpovídajícím kategorii přepětí I je vhodné pouze pro použití v pevné instalaci, ve které jsou přepětové ochrany SPD instalovány vně zařízení, aby omezili přechodná přepětí na určenou úroveň, a nesmí mít jmenovitou impulzní odolnost nižší než je hodnota specifikovaná tabulce 443.2. Proto zařízení se jmenovitém impulsním napětím odpovídajícím kategorii přepětí I by pokud možno nemělo být instalováno na začátku instalace nebo v jeho blízkosti.

*Mezi příklady takovýchto zařízení patří ta, která obsahují elektronické obvody, jako jsou počítače, domácí elektronika aj.*

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN + 2019/6 / protected by ISO 10016

### Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3

**443.4 Řízení přepětí**

Ochrana před přechodnými přepětími se musí zajišťovat tam, kde následky způsobené přepětím postihují:

- A) lidský život například zařízení pro bezpečnostní účely, zařízení poskytující zdravotnickou péči
- B) veřejné služby a kulturní dědictví, například ztrátu veřejných služeb, centra IT muzea
- C) Komerční nebo průmyslové činnosti, například hotely, banky, průmysl, obchodní trhy, hospodářství
- Z1) Velké množství jedinců například velké budovy úřady školy

**Pro všechny ostatní případy musí být provedeno vyhodnocení rizika podle článku 443.5, aby se rozhodlo, zda ochranu před přechodným přepětím vyžadovat nebo ne. Jestliže posouzení rizika není provedeno, musí být elektrická instalace opatřena ochranou před přepětím.**

Nicméně ochrana před přechodem přepětím se nevyžaduje pro jednotlivé bytové jednotky kde celková ekonomická hodnota elektrické instalace, která má být chráněna je **menší než pětinašobek** ekonomické hodnoty SPD umístěna na začátku instalace.

SPD typ 2 pro TNC síť – ca 5000 CZK.

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN + 2019/6 / protected by ISO 10016

### Detaily z ČSN 33 2000-4-443 ed.3

Ochrana před spínacím přepětím **by měla být uvažována** v případě zařízení, u kterého je **pravděpodobné, že bude vytvářet spínací přepětí** nebo rušení překračující hodnoty odpovídající přepětové kategorii elektrické instalace, například kde je instalace napájena nízkonapětovým generátorem, nebo kde jsou instalována induktivní nebo kapacitní zatížení, kde jsou instalovány zásobníky energie nebo zátěže odebírající vysoké proudy.

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN + 2019/6 / protected by ISO 10016

### ČSN 33 2000-4-443 ed.3

**443 - 1 Obecně**

Kapitola 443 stanoví požadavky na ochranu elektrických instalací před přechodnými přepětími atmosférického původu přenašenými napájecí distribuční sítí, včetně přímých úderů do této sítě a před spínacími přepětími.

Kapitola 443 nestanoví požadavky na ochranu před přechodným přepětím v důsledku přímého úderu do stavby nebo do její blízkosti.

**Poznámka 1: pro řízení rizika z hlediska ochrany před bleskem a přepětím v důsledku přímých úderů do stavby nebo do její blízkosti viz ČSN EN 62 305-2.**

Obecně mají spínací přepětí nižší amplitudu než přechodná přepětí atmosférického původu a proto požadavky týkající se ochrany před přechodnými přepětími atmosférického původu obvykle pokrývají ochranu před spínacími přepětími.

**Ochrana před spínacími přepětími může být započtena, jestliže není instalována žádná ochrana před poruchami atmosférického původu.**

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN + 2019/6 / protected by ISO 10016

### 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

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN + 2019/6 / protected by ISO 10016

### Srovnání zkušebních vln

	1	2
tvar vlny µs	10/350	8/20
i max. kA	100	100
Q As	50	
W/R J/Ω	2,5·10 <sup>6</sup>	

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN + 2019/6 / protected by ISO 10016

**Wiring tested  
with an  
impulse current  
40 kA (8/20  $\mu$ s)**

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN - 2016 / protected by ISO 10016

ČSN EN 62305 – 1 Obecné principy

LPL	LPS
I	I
II	II
III	III
IV	IV

Hladina ochrany před bleskem LPL    Systém ochrana před bleskem LPS

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN - 2016 / protected by ISO 10016

Cílem je redukovat hodnoty rizika pod minimální hodnoty rizika  $R_T$

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN - 2016 / protected by ISO 10016

Cílem je redukovat hodnoty rizika pod minimální hodnoty rizika  $R_T$

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN - 2016 / protected by ISO 10016

Cílem je redukovat hodnoty rizika pod minimální hodnoty rizika  $R_T$

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN - 2016 / protected by ISO 10016

Bleskový proud je hlavní zdroj škody

Úder blesku do stavby

Úder blesku v blízkosti stavby

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN - 2016 / protected by ISO 10016

Bleskový proud je hlavní zdroj škody

Úder blesku do inženýrských sítí, která vstupují do stavby

Úder blesku v blízkosti inženýrských sítí, která vstupují do stavby.

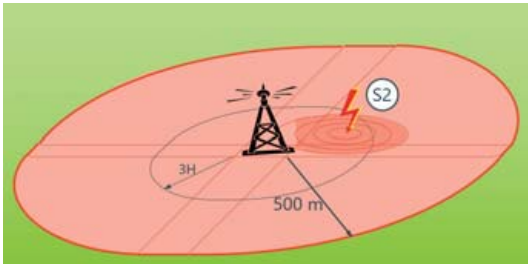
© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN - 2016 / protected by ISO 10016

Sběrná plocha pro údery blesku do samostatně stojící stavby

Lit.: ČSN EN 62305-2 prosinec 2012

© DEHN / protected by ISO 10016  
© DEHN - 2016 / protected by ISO 10016

### Sběrná plocha pro údery blesku v blízkosti stavby

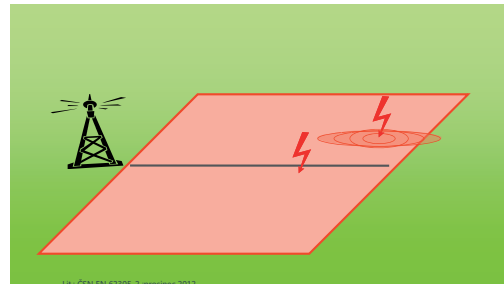


Lit.: ČSN EN 62305-2-prosinec 2012

© DEHN / provided by ISO 10016

© DEHN / provided by ISO 10016

### Sběrná plocha pro údery blesku do a v blízkosti inženýrských sítí

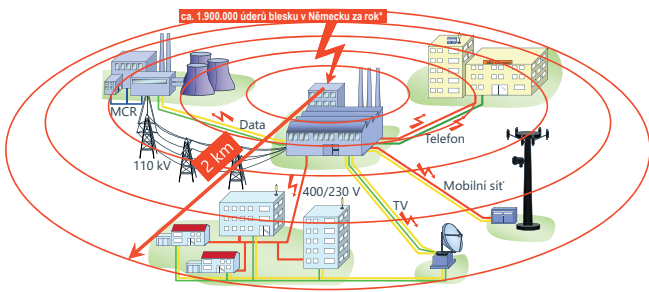


Lit.: ČSN EN 62305-2-prosinec 2012

© DEHN / provided by ISO 10016

© DEHN / provided by ISO 10016

### Ohrožení bleskem

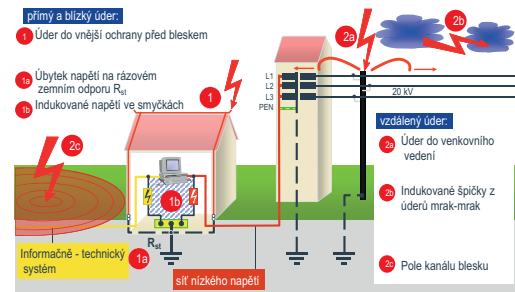


\*Zdroj: BLIDS, Siemens AG, Auswertung 2001 - 2005

© DEHN / provided by ISO 10016

© DEHN / provided by ISO 10016

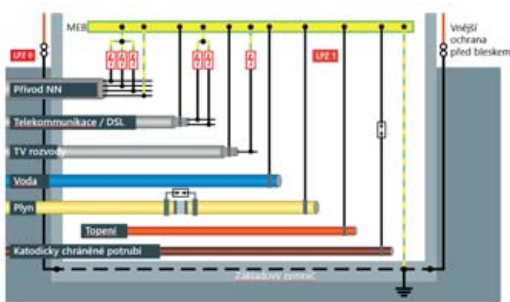
### Původ přepětí způsobeného bleskem



© DEHN / provided by ISO 10016

© DEHN / provided by ISO 10016

### Vyrovňování potenciálu bleskového proudu na vstupujících vodičích



© DEHN / provided by ISO 10016

© DEHN / provided by ISO 10016

### ČSN 33 2000-4-443 ed.3

Charakteristické vlastnosti přechodných přepětí atmosférického úvodu jsou závislé na takových činitelích, jako jsou:

- charakter napájecí rozvodné soustavy, jestli je podzemní nebo venkovní
- možná přítomnost alespoň jednoho přepětového ochranného zařízení SPD před začátkem instalace
- napětová úroveň napájecí sítě

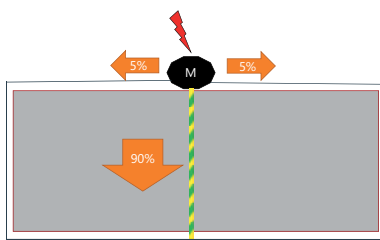
Poznámka 3: pokud se týká přechodných přepětí atmosférického původu, nerozlišujete mezi uzemněnými a neuzemněnými sítěmi. Ochrana před přechodnými přepětími je zajišťována instalováním přepětových ochranných zařízení - SPD.

Jestliže je zde potřeba SPD na silových napájecích vedeních, doporučuje se doplňující SPD na jiných vedeních jako jsou vedení telekomunikací atd..

© DEHN / provided by ISO 10016

© DEHN / provided by ISO 10016

### Realistické rozdělení bleskového proudu



© DEHN / provided by ISO 10016

© DEHN / provided by ISO 10016

### Newsletter 01/2023 – upozornění na FVE

#### POUČENÍ

Při navrhování ochrany před bleskem pro fotovoltaickou elektrárnu si Vás dovolujeme

s poukazem zejména na § 2900 (povinnost předcházet škodám), § 2950 (odpovědnost za škodu způsobenou nejspornou informací nebo radou), popř. s poukazem na § 2594 (povinnost upozornit na nevhodný pokyn objednávatele / investora) zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, v platném znění,

upozornit na následující bezpečnostní rizika

1. V případě absence ochrany před bleskem existuje riziko přímého úderu blesku do fotovoltaického panelu.

2. V případě spojení hromosvodu s kovovou konstrukcí fotovoltaické elektrárny (a to i takové spojení, které je provedeno v souladu s technickou normou ČSN 33 2000-7-712, ed. 2, č. 712.534.101) existuje riziko přeskoku bleskového proudu na vnitřní silobroudy obvodů fotovoltaických panelů, které nemají schopnost vest bleskový proud v řádu kA. Příčinou je velký rozdílný potenciál mezi vnitřními obvodů fotovoltaického panelu (impulzní odbočka panelu) je pouze 0,1 až 10 kV a sítěmi fotovoltaických panelů (blesk vyšší potenciál 100 kV vůči zemi). Pokud jde o přepětovou ochranu, tak s ohledem na její umístění v rozvaděcích ústřednách nemá tato vliv na ochranu fotovoltaických panelů, neboť není umístěna v jejich bezprostřední blízkosti.

Upozorňujeme Vás, že v případě existence shora popsaných rizik může dojít ke škodě na ušlechtlých, zejména k tepelnému nebo mechanickému poškození fotovoltaických panelů, nebo i k jejich shoření. Upozorňujeme Vás, že v případě, že přes uvedené poučení budete trvat na provedení fotovoltaické elektrárny bez náležité ochrany před bleskem, neneseme odpovědnost za případné vzniklou škodu (ani nemajetkovou újmu) a nespíme povinně k její náhradě.

© DEHN / provided by ISO 10016

© DEHN / provided by ISO 10016



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

**metoda ochranného úhlu**

**jiskřivé vytváří rozdíly potenciálů**

**zavlečení dílčích bleskových proudů do objektu**

© DEHN / provided by ISO 10016 / 08.01.16 (20160908) / 10415 (2.1)

ČSN 33 2000-4-443 ed.3  
ČSN 33 2000-5-534 ed.2  
Od listopadu 2016

ČSN EN 62305 – 1 až 4  
Od listopadu 2006

© DEHN / provided by ISO 10016 / 08.01.16 (20160908) / 10415 (2.1)

ČSN 33 2000-4-443 ed.3 a ČSN 33 2000-5-534 ed.2

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA  
ICS 91.140.50, 29.120.50 Listopad 2016

Elektrické instalace nízkého napětí –  
Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým  
napětím a elektromagnetickým rušením –  
Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým  
nebo spinacím přepětím

ČSN 33 2000-5-534 ed. 2

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA  
ICS 91.140.50, 29.120.50 Listopad 2016

Elektrické  
Část 5-53: Elektrických  
zařízení – Ochrana před atmosférickým  
nebo spinacím přepětím –  
Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení

**Přechodné období skončilo v prosinci 2018**

© DEHN / provided by ISO 10016 / 08.01.16 (20160908) / 10415 (2.1)

Účel ČSN 33 2000-4-443 ed.3 a ČSN 33 2000-5-534 ed.2

Kdy se instalují svodiče přepětí?  
→ ČSN 33 2000-4-443 ed.3

Který svodič přepětí je třeba zvolit?  
→ ČSN 33 2000-5-534 ed.2

Jak je potřeba svodiče přepětí instalovat?  
→ ČSN 33 2000-5-534 ed.2

© DEHN / provided by ISO 10016 / 08.01.16 (20160908) / 10415 (2.1)

Počet blesků ve vybraných krajích za rok 2015 a 2016 (měsíce květen až červenec)

Kraj	Rok 2015	Rok 2016	Rozdíl
Středočeský	28 897	46 005	+ 17 108
Liberecký	4 768	15 732	+ 10 964
Jihomoravský	16 168	32 058	+ 15 890
Moravskoslezský	11 503	30 274	+ 18 771

Zdroj: <http://www.pocasicz.cz/aktuality-o-pocasi/aktuality-471/jak-si-letosi-letu-stoji-bourly-2742>

© DEHN / provided by ISO 10016 / 08.01.16 (20160908) / 10415 (2.1)

Počet blesků Počet blesků za vybrané měsíce, rok 2015 a 2016

Měsíc	Počet blesků
Květen 2015	22 804
Červen 2015	104 237
Červenec 2015	85 544
Květen 2016	112 341
Červen 2016	160 116
Červenec 2016	134 755

Zdroj: <http://www.pocasicz.cz/aktuality-o-pocasi/aktuality-471/jak-si-letosi-letu-stoji-bourly-2742>

© DEHN / provided by ISO 10016 / 08.01.16 (20160908) / 10415 (2.1)

Technický standard v rodinném domě

Domovní instalace dříve

Domovní instalace nyní

© DEHN / provided by ISO 10016 / 08.01.16 (20160908) / 10415 (2.1)

ČSN 33 2000-4-443 ed.3

Od listopadu 2016

© DEHN / provided by ISO 10016 / 08.01.16 (20160908) / 10415 (2.1)

### Ochrana před přepětím „Nová pravidla“ ČSN 33 2000-4-443 ed.3

Ochrana před přepětím je vyžadovaná, pokud přepětí může mít následující účinky na:

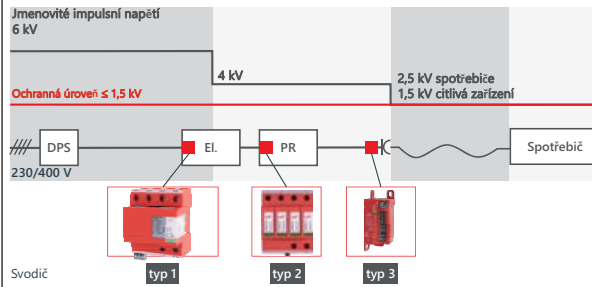


- Lidský život**, např. u zařízení pro bezpečnost nebo v nemocnicích.
- Veřejné budovy a kulturní zařízení**, např. veřejné služby, telekomunikace, muzea a výstavy
- 3. Obchodní a výrobní objekty**, např. hotely, banky, průmyslové objekty, obchody, farmy.
- 4. Shromáždění lidí**, např. ve velkých obytných objektech, kostelech, kancelářích, školách.
- 5. Jednotlivé osoby**, např. Například v obytných objektech a malých kancelářích, pokud jsou v nich instalována citlivá zařízení kategorie I + II, např. domácí spotřebiče, přenosná nářadí a elektronika.

Ochrana před přepětím musí být tedy součástí všech nově vznikajících objektů i zařízení!

© DEHN / protected by ISO 10016 / © DEHN + 2019 / protected by ISO 10016 / 10.12.16 (20180908) / 132119 D\_1

### Kategorie přepětí dle ČSN 33 2000-4-443 ed.3 Nasazení svodičů přepětí



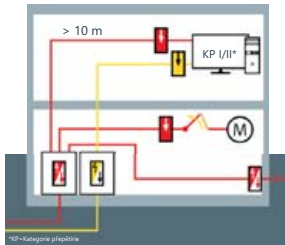
Überspannungsschutz - Seminar - Schutzkonzepte und Schutzgeräte © DEHN / protected by ISO 10016 / © DEHN + 2019 / protected by ISO 10016 / 10.12.16 / 608 D\_1 DE

### Koncept ochrany dle ČSN 33 2000-4-443 ed.3 a 5-534

Nutnost ochrany před přepětím všech instalací se zařízením  
**Kategorie přepětí I a II**

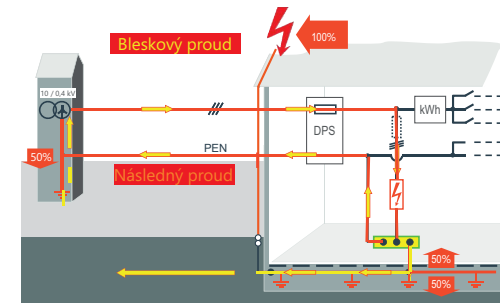
V následujících případech je potřeba nasadit další svodiče přepětí pokud:

- Telekomunikační a datové vodiče jsou přivedeny z vnějšku
- Vedení opouštějí objekt
- Spínací přepětí vznikají v objektu
- Jsou instalována citlivá zařízení



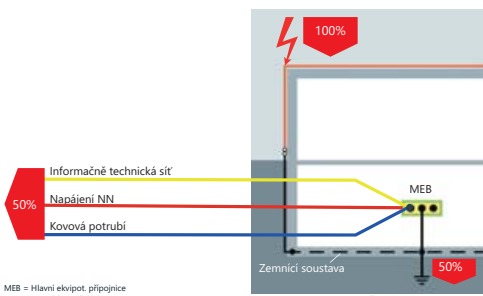
© DEHN / protected by ISO 10016 / © DEHN + 2019 / protected by ISO 10016 / 10.12.16 (20180908) / 132121 D\_1

### Zatížení pojistek bleskovým a zkratovým proudem



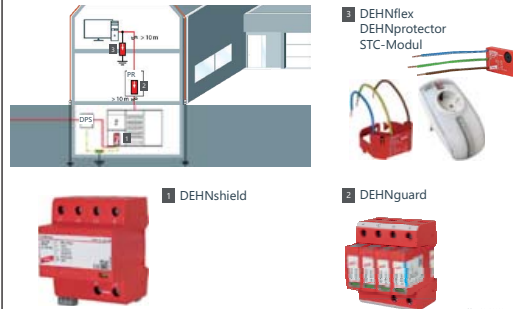
SPO - IFC 2014 Vyměření potenciálu blesku © DEHN / protected by ISO 10016 / © DEHN + 2019 / protected by ISO 10016 / 10.12.16 (20180908) / 132122 D\_1

### Předpokládané rozdělení bleskového proudu dle ČSN EN 62305-3



MEB = Hlavní elektrický přípojnice SPO - IFC 2014 Vyměření potenciálu blesku © DEHN / protected by ISO 10016 / © DEHN + 2019 / protected by ISO 10016 / 10.12.16 (20180908) / 132124 D\_1

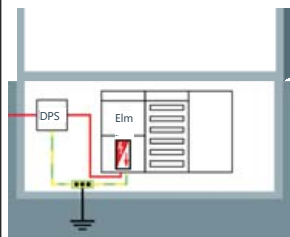
### Řešení pro napájení Objekt s vnější ochranou před bleskem



© DEHN / protected by ISO 10016 / © DEHN + 2019 / protected by ISO 10016 / 10.12.16 (20180908) / 132125 D\_1 DE

### Ochrana napájení

Instalace svodiče tak blízko, jak je to jen možné k vstupu napájení do objektu



© DEHN / protected by ISO 10016 / © DEHN + 2019 / protected by ISO 10016 / 09.05.16 (20180908) / 132124 D\_1

<https://www.youtube.com/watch?v=i5Rp9ICQpRw>

Testování  
elektronického  
elektroměru  
bleskovým proudem  
50 kA  
(10/350  $\mu$ s)

© DEHN / protected by ISO 10016 / © DEHN + 2019 / protected by ISO 10016

## Detaily z ČSN 33 2000-5-534 ed.2



### 534.4.1 umístění SPD a typ SPD

Přepětové ochrany musí být instalovány co nejdříve k začátku instalace. Pro ochranu před účinky blesku a spináčích přepětí musí být použity přepětové ochrany SPD typ 2.

Jestliže je budova vybavena vnějším systémem ochrany před bleskem nebo je ochrana před účinky přímého úderu blesku předepsána jiným způsobem, musí být použity přepětové ochrany SPD typ 1.

Jestliže budova není vybavena vnějším systémem ochrany před bleskem avšak jestliže je třeba vzít v úvahu možnost přímého úderu blesku do venkovního vedení mezi posledním stožárem a vstupem do instalace, může být rovněž, podle přílohy B, zvolena SPD typ 1 jedna instalovaná na začátku instalace nebo v jeho blízkosti.

Poznámka začátek instalace může být místo, kde napájení vstupuje do budovy, nebo hlavní rozvaděč.

© DEHN / provided by ISO 10016  
© DEHN + 2016 / provided by ISO 10016

## Základní požadavky



- Instalace svodiče tak blízko, jak je to jen možné k vstupu napájení do objektu

### Řešení:

- Nasazení SPDs **Typ 1** v elektroměrovém rozvaděči, např. před elektroměrem – Nutno respektovat PNE 33 0000-5

### Výhoda:

- Přes elektroměr netečou velké bleskové proudy
- Důležité při použití elektronického elektroměru a Smart-Meter-Gateway



© DEHN / provided by ISO 10016  
© DEHN + 2016 / provided by ISO 10016  
08.05.16 (20160508) / 10412-01-1

## STAK 25 Příklad použití



### DEHNshield:

zapojení vodičů do V, propustné pro bleskový proud

- Na výrobci nezávislé připojení na vedle umístěný proudový chránič nebo hlavní vypínač

- Propustné pro bleskový proud

- Jednoduchá a prostorově nenáročná instalace

- Připojení optimalizováno pro splnění požadavků

ČSN 33 2000-5-534



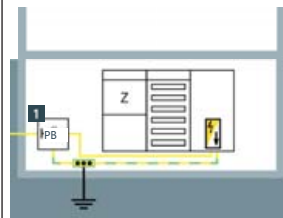
14.03.16 / 0879.01-1  
© DEHN / provided by ISO 10016  
© DEHN + 2016 / provided by ISO 10016

## Telekomunikační vstupy



### Ochrana systému

Je doporučeno nasadit svodiče pro ochranu dalších systémů např. telekomunikací.



### DEHNbox DBX TC B 180

1



Obj.č.: 922 220



© DEHN / provided by ISO 10016  
© DEHN + 2016 / provided by ISO 10016  
08.05.16 (20160508) / 10412-01-1



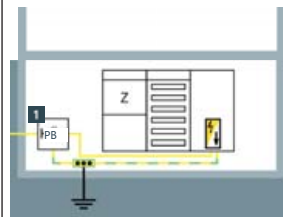
© DEHN / provided by ISO 10016  
© DEHN + 2016 / provided by ISO 10016

## Vstup kabelové televize



### Ochrana systému

Je doporučeno nasadit svodiče pro ochranu dalších systémů např. televizní rozvody.



### DEHNgate DGA FF TV

1



Obj.č.: 909 703

© DEHN / provided by ISO 10016  
© DEHN + 2016 / provided by ISO 10016  
08.05.16 (20160508) / 10412-01-1

## ČSN 33 2000-5-534 ed.2

Od listopadu 2016



© DEHN / provided by ISO 10016

## Účel ČSN 33 2000-4-443 ed.3 a ČSN 33 2000-5-534 ed.2



Který svodič přepětí je třeba zvolit?

→ **ČSN 33 2000-5-534 ed.2**

Jak je potřeba svodiče přepětí instalovat?

→ **ČSN 33 2000-5-534 ed.2**

© DEHN / provided by ISO 10016  
© DEHN + 2016 / provided by ISO 10016  
08.05.16 (20160508) / 10412-01-1

## Volba a montáž přístrojů SPD



### Umístění a typ SPD

Přepětové ochrany **musí být instalovány co nejdříve k začátku instalace**. Pro ochranu před účinky blesku a spínacích přepětí **musí** být použity přepětové ochrany **typ 2**.

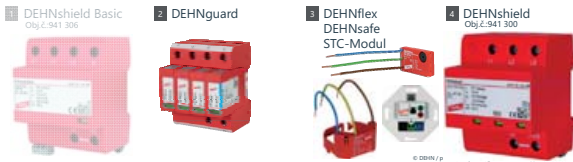
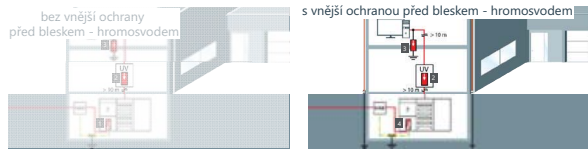
Jestliže je budova vybavena vnějším systémem ochrany před bleskem nebo je ochrana před účinky přímého úderu blesku předepsána jiným způsobem (poz. např. EN 62305), **musí** být použity přepětové ochrany **typ 1**.

Jestliže budova není vnějším systémem ochrany před bleskem vybavena avšak jestliže je třeba vzít v úvahu možnost přímého úderu blesku do venkovních vedení mezi posledním stožárem a vstupem do elektrické instalace, může být rovněž, podle přílohy B, zvolena přepětová ochrana **typ 1** instalovaná na začátku instalace či v jeho blízkosti.

**Poznámka:** Začátek instalace může být místo kde napájení vstupuje do budovy, nebo hlavní rozvaděč.

© DEHN / provedeno by ISO 10016 / 08.09.16 (2017/09/08) / 124245\_01.1

## Řešení ochrany napájení u objektu bez / s vnější ochranou před bleskem - hromosvodem

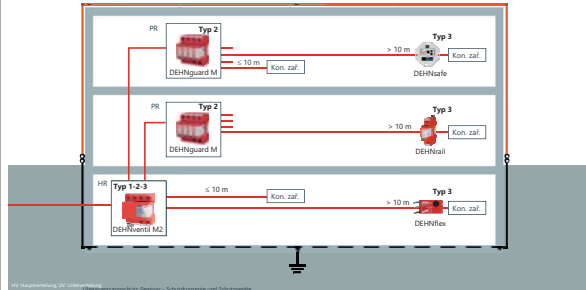


© DEHN / P / 08.09.16 (2017/09/08) / 124245\_01.1

## Použití ochrany před přepětím v průmyslovém objektu



### Průmyslový objekt



© DEHN / provedeno by ISO 10016 / 23.11.16 / 12445\_01.1

## Další požadavky normy



### Napájení

Pro ochranu elektrického zařízení je nutné instalovat svodiče tak blízko vstupu vedení do objektu, jak jen je to možné.



### Obytné objekty



### Průmyslové objekty



© DEHN / provedeno by ISO 10016 / 08.09.16 (2017/09/08) / 12443\_02.2

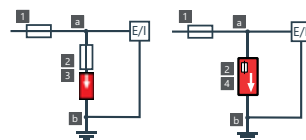
## Odolnost vůči zkratovému proudu, schopnost omezit následný proud u SPD



ČSN 33 2000-5-534 ed.2 obsahuje následující požadavky na odolnost vůči zkratovému proudu schopnost omezit následného proudu

**Schopnost omezit následný proud -  $I_{sc}$**   
svodiče přepětí musí odpovídat minimálně očekávanému zkratovému proudu v místě instalace svodiče.

**Nejbezpečnější řešení:**  
Nasazení svodiče s integrovanou pojistkou např. DEHNvenCI nebo DEHNGuard CI.



- 1 Ochrana elektrického zařízení před přepětím
- 2 Výrobce doporučené maximální předjističení externí, nebo interní
- 3 Svodič přepětí
- 4 Kombinace svodiče
- a b Připojovací body kombinace svodiče
- E/I Chráněný přístroj/Equip. protected device (Installation)

© DEHN / provedeno by ISO 10016 / 08.09.16 (2017/09/08) / 124245\_01.1

## Ochrana SPD před nad proudy obecně ČSN 33 2000-5-534 ed.2



Instalace přepětových ochrany musí být chráněny před nadproudem, a to s ohledem na maximální zkratové proudy.

Tato ochrana může být vzhledem k SPD vnitřní nebo vnější a to podle návodu výrobce. Jmenovité proudy a charakteristiky vnějšího nadproudového ochranného přístroje (OCPD) pro ochranu sestavy SPD musí být zvoleny.

Podle článku 434 a;

**co nejvyšší, aby byla po pro celou sestavu zajištěna vysoká schopnost propuštění rázové ho proudu;**

, ale nepřekračující jmenovité hodnoty a charakteristiky, jak jsou požadovány v návodech výrobce SPD pro instalaci s ohledem na nejvyšší nad proudovou ochranu.

© DEHN / provedeno by ISO 10016 / 08.09.16 (2017/09/08) / 124245\_01.1

## Impulsní odolnost předřazeného jištění



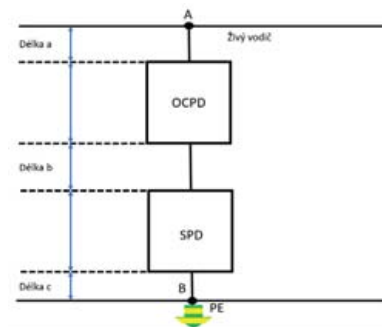
Navržené předjističení musí být také vhodné hodnoty, aby mohlo přenášet celkový proud schopný téct kombinací svodiče

**Nejbezpečnější řešení:**  
Nasazení kombinace svodiče s integrovanou pojistkou např. DEHNvenCI nebo DEHNGuard CI



© DEHN / provedeno by ISO 10016 / 08.09.16 (2017/09/08) / 12443\_02.1

## Detaily z ČSN 33 2000-5-534 ed.2



ISO 10016 / 08.09.16 (2017/09/08) / 124245\_01.1

### Detaily z ČSN 33 2000-5-534 ed.2

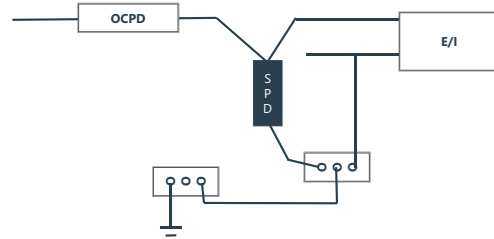


Jestliže celková délka vedení (a + b + c), jak je určena na obrázku 534.8 překračuje 0,5 m musí být zvolena alespoň jedna z následujících možností:

- zvolit SPD s nižší napětovou ochrannou úrovní  $U_p$ , 1 metr délky přímého kabelu, kterým protéká proud výboje 10 kA (8/20) přidává úbytek napětí okolo 1000 V
- Instalovat druhou koordinovanou SPD v blízkosti zařízení, které má být chráněno tak, aby se přizpůsobila napětová ochranná hladina  $U_p$  jmenovitému impulznímu napětí zařízení, které má být chráněno.
- Použít instalaci znázorněnou na obrázku 534.9

© DEHN / provided by IEC 10216  
© 2016 + 2018 / provided by IEC 10216

### Detaily z ČSN 33 2000-5-534 ed.2



© DEHN / provided by IEC 10216  
© 2016 + 2018 / provided by IEC 10216

### Oddíl XI. Materiál instalační a jeho montáže

Jest jednou z nejdůležitějších součástí každého zařízení a tvoří ve spojení s montáží též nejochůstivější místo instalace.  
Jedině velmi dobrý materiál s pečlivou a odbornou

264

montáží může vyhovovat trvale nejen spolehlivému a jistému působení, ale i bezpečnosti pro majetku a životu. Bohužel nachází se mezi materiálem mnoho bezcenného smějdu a ještě více neodborného fušerského montování. Kdo někdy opravdovým montérům nosil dráty a nástroje, neb byl při nich nádeníkem, zve se při nejbližší příležitosti montérem.  
Opravdu dobrých, spolehlivých a odborně řádně vzdělaných montérů je velmi málo a tito na úkor svů neměli by trpěti mezi sebou lidí, jež dobrou pověst montérů kazí.  
Každý odběratel měl by od firem žádati jen řádné odborníky, a každého fušera ze stavby ihned vypudit.  
Uvedu zde materiál jen vhodný s krátkým označením toho, čemu vyhovětí má.

© DEHN + 2016 / provided by IEC 10216

## Děkuji Vám za pozornost!

Informationen zu unseren eingetragenen Marken (Registered Trademarks) finden Sie im Internet unter [www.dehn.de/unsere-eingetragenen-marken](http://www.dehn.de/unsere-eingetragenen-marken). Technische Informationen zu unseren Produkten sind ebenfalls unter [www.dehn.de/produkte](http://www.dehn.de/produkte) zu finden.



# Je nezbytností při revizi kontrolovat svodiče bleskových proudů a přepětí?

Daniel Anděl, DEHN s.r.o.

## Co na to ČSN EN 62305-4 ed.2

Revize zahrnuje kontrolu technické dokumentace, vizuální kontroly a měření. Předmětem revize je ověřit, že:

- ochranná opatření jsou v souladu s projektovou dokumentací,
- ochranná opatření jsou schopna plnit funkce dle projektové dokumentace,
- jakékoliv nově přidaná ochranná opatření jsou správně začleněna do LPL.

Revize musí být provedeny:

- během instalace ochranného opatření,
- po instalaci ochranného opatření,
- Periodicky,
- po jakýchkoliv změnách ochranného opatření,
- případně po úderu blesku do stavby.

© 2019 | poskytl by DEHN

## Analýza rizik a hladina LPL



Výběrem rozváděčů ochranných opatření můžete redukovat rizika a snížit na příslušnou úroveň. Je nutné realizovat minimálně celou řadu uvedených ochranných opatření v ochranném / průběžném sledu:

prvek	opatření	úroveň
1.0	zaplnění systému proudovodem LPL1	1.000E-01
1.0	zpracování proudovodu zpravidla zpravidla pro LPL 1	1.000E-02

LPL – IV a III – musí odpovídat  $I_{imp} - 12,5 \text{ kA}$

LPL – II a I – musí odpovídat  $I_{imp} - 25 \text{ kA}$

LPL1x – lepší než I – musí odpovídat  $I_{imp} - 50 \text{ kA a více}$

LPL3x – lepší než I –  $I_{imp} - 200 \text{ kA}$

© 2019 | poskytl by DEHN

© 2019 | poskytl by DEHN

## Prvky používané ve svodičích bleskových proudů a přepětí

### ZAPALOVACÍ



**Bleskojistka** Špatně zhasí, nelze samostatně zapojit na fázové vodiče sítě NN. Lepší vlastnosti než jiskřiště.  
 – Svedení impulzu s vysokou energií  
 – Dobrý izolační stav, po aktivaci zkrat



**Běžné jiskřiště** Běžné vícekomorové uhlíkové jiskřiště jsou většinou konstruována jako bezvýfuková a nekladou nároky na prostor.  
 – Dlouhá doba reakce, vysoké zbytkové napětí Up  
 – Veliké riziko následných proudů  
**DEHN – pouze DC**

### OMEZOVACÍ (polovodičové)



**Varistor !!!** Svodič na bázi varistoru musí být vybaven odpovíračem, který zareaguje v případě tepelného nebo dynamického přetížení.  
 – Vydrží méně energeticky náročné impulzy  
 – Bohužel má průsakový proud



**Supresorové diody** Nejmenší prvek vhodný pro datové SPD.  
 – Rychlá reakce  
 – Žádné následné proudy  
 – Frekvenční nezávislost

© 2019 | poskytl by DEHN

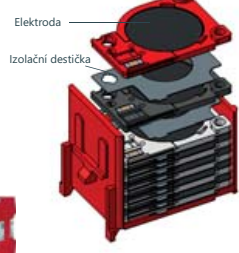
## Rozdílné technologie jiskřišť pro Typ 1 Jiskřiště z grafitových destiček

### Vlastnosti

- Velmi vysoké bleskové proudy
- Rozdělení na dílčí obloučky redukuje jeho napětí
- Zapalovací napětí  $\geq$  napětí v systému  $\rightarrow$  Bez následného proudu
- Přimo koordinován se svodičem DEHNguard®
- Nízká ochranná úroveň

**Pouze pro použití v DC**

DEHNsecure



© 2019 | poskytl by DEHN

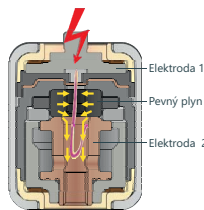
IP LKPC 2014 RadaxFlow 2012

0210 12 / 8066\_D\_1

## Rozdílné technologie jiskřišť pro Typ 1 Radax-Flow-Technologie

### Vlastnosti

- Velmi vysoké bleskové proudy
- Optimální chlazení a zhasnutí obloučku
- Schopnost omezení vysokého následného proudu
- Nevýfukující, zapouzdřené
- Velmi nízká ochranná úroveň
- Umožňuje ochranu spotřebiče



Radiální a axiální tok plynu natáhne oblouček a tím ho přeruší

**pro AC-Použití**

DEHNventil®  
 DEHNbloc® M  
 DEHNbloc® Maxi



© 2019 | poskytl by DEHN

IP LKPC 2014 RadaxFlow 2012

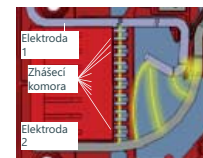
6

0210 12 / 8066\_D\_1

## Rozdílné technologie jiskřišť pro Typ 1 Jiskřiště se zhasací komorou

### Vlastnosti

- Střední bleskové proudy
- Velmi malé (jeden modul)
- Použití pro nenáročné aplikace
- Nevýfukující
- Velmi nízká ochranná úroveň
- Umožňuje ochranu spotřebiče



**pro použití v AC**

DEHNshield®



Oblouček je geometrií komory natažen do délky, rozdělen na malé části a tím se rozpadne.

© 2019 | poskytl by DEHN

IP LKPC 2014 RadaxFlow 2012

0210 12 / 8067\_D\_1

### Evoluce pro zvýšení provozní bezpečnosti – DEHNgard

© 2019 / provided by DEH 16276

### Integrované předjistiění v těle svodiče

**DEHNvenCI 1 255 FM**  
obj. č. 96 200 / 961 205 (FM)  
kombinovaný svodič typu 1+2  
schopnost svádnět bleskové proudy až do 100 kA  
integrované předjistiění

**DEHNgard M TNC / TNS ACI 275 FM**  
Obj. č. 952 330 / 952 440  
svodič přepětí typu T2+T3  
technologie "Advanced-Circuit Interruption" (ACI)  
– kombinace vypínač/jiskřiště je integrovaná v ochranném modulu  
není nutné externí předjistiění  
bez unikajících proudů díky galvanickému oddělení vypínači jednotkou ACI

© 2019 / provided by DEH 16276

### Způsoby měření svodičů bleskových proudů a přepětí

Pulzním napětím – testery k rychlé diagnostice provozuschopnosti

Nárůstem stejnosměrného měřicího napětí ke kontrole V-A charakteristiky varistorových SPD (FLUKE 1507; EUROTTEST 61557; INSTALTEST 61557; PU 187.2; GIGATEST pro a další, např. jednocelové PM 20 – pouze pro SPD Dehn.....)

© 2019 / provided by DEH 16276

### Prvky a jejich měření

**Varistor** – měření V-A charakteristiky, kontrola mA bodu dle parametrů výrobcem, lze měřit většinou dostupných přístroji na trhu

**Bleskojistka** – Měření zapalovacího napětí, kontrola zda bleskojistka nevyprchala.

**Jiskřiště** – měření speciálním přístrojem k zapálení je zapotřebí zdroj 2-3kV dle typu jiskřiště, dostačující je optická kontrola

**Supresorová dioda** – měření přístrojem daného výrobce, běžná kontrola je kontrola průchodnosti datové ochrany.

© 2019 / provided by DEH 16276

### Měření varistoru

Měření varistorových svodičů se provádí nárůstem měřicího DC napětí 0 – 1050 V, měřicím proudem 1 mA při otevření varistoru a protečení 1 mA se nárůst měřicího napětí zastaví, měřicí přístroj zobrazí hodnotu mA bodu (ověření V-A charakteristiky varistoru).

Důležité je vyhodnotit zda hodnota mA bodu je v souladu s hodnotou uvedenou výrobcem. Každý výrobce má jiné rozsahy.

V-A charakteristika varistoru U: 275 VAC  
Hodnota mA bodu je 430 VDC ± 10%

Všechny přepětové ochrany se měří v **beznapětovém stavu**, v případě, že by došlo k nechtěnému připojení napájecí sítě ke svorkám SPD, mohlo by dojít k poškození přístroje, nebo ovlivnění měření.

**POZOR: u 90% vyrobených varistorů mA bod klesá stárnutím, 10% varistorů degraduje stárnutím opačným směrem a mA stoupá!!! Nutné měření, mění se mA bod, ale také hodnota Úp**

© 2019 / provided by DEH 16276

### Pravidla při měření varistorových svodičů

- Odpojení svodiče od síťového napětí
- Podle módu zapojení odpojit následující vodiče:
  - Konfigurace 3+0 – odpojit od svodiče vodič „PEN“
  - Konfigurace 4+0 – odpojit od svodiče vodič „PE“
  - Konfigurace 3+1 – odpojit od svodiče vodič „N“
- Vždy dotáhnout prázdnou svorku svodiče abychom zabránili možnému přechodovému odporu a ovlivnění měření
- U svodičů s výměnným modulem je nutné měřit svodič se zasunutými moduly, kontrola základny
- U svodičů s dálkovou signalizací stavu, provést kontrolu bezpotenciálového kontaktu

© 2019 / provided by DEH 16276

### Měření bleskojistky

Bleskojistka je spínací prvek. Používány zejména ve svodičích v sítích TN-C-S, TT a IT, v konfiguraci zapojení 1+1; 3+1 a v datových přepětových ochranách.

Zapalovací napětí se liší podle jednotlivých aplikací. Hodnotu zapalovacího napětí určuje výrobce.

Zapalovací napětí bleskojistky lze zjistit přístroji výrobce.

Bleskojistku nelze změřit přístroji Eurotest, Instaltest, Fluke 1507 a ostatními přístroji, které měří nárůstem stejnosměrného napětí a proudem 1 mA.

© 2019 / provided by DEH 16276

### Měření Jiskřiště

Měření speciálním přístrojem k zapálení je zapotřebí zdroj 2-3kV dle typu jiskřiště, dostačující je optická kontrola

V instalaci není potřeba měřit, dostačující je optická kontrola

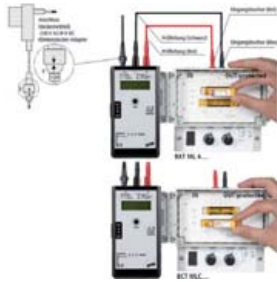
Není třeba odpojovat od sítě při měření izolačního odporu, nelze poškodit

U jiskřiště s integrovanou pojistkou slouží terčík pro indikaci stavu předjistiění

© 2019 / provided by DEH 16276

### Měření supresorové diody – datové ochrany

- Měření speciálním přístrojem

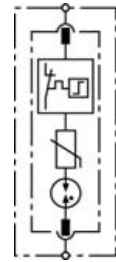


### Kombinace varistoru sbleskojistkou v sérii

Dnešním trendem výrobců svodičů bleskových proudů a přepětí je vyrábět svodiče v sériové kombinaci varistor sbleskojistkou z důvodu zvýšení životnosti a vyloučení průsakových proudů.

S tímto trendem se budou RT setkávat častěji a jejich revizní přístroje tuto kombinaci nezměří.

Tuto kombinaci umí změřit pouze vybrané přístroje.



### Měření izolačních odporů

Měření izolačních odporů elektrických sítí při aplikacích SPD

ČSN 33 2000-6 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize

#### 6.4.3.3 Izolační odpor elektrické instalace:

Izolační odpor se měří mezi každým pracovním vodičem (fázovým a nulovým) a ochranným vodičem (PE) spojeným se zemnicím. Pro účely měření se mohou pracovní vodiče (fázové vodiče a nulový vodič) spolu navzájem spojit v jeden uzel.

Tabulka 6.1 – Minimální hodnoty izolačního odporu

Jmenovité napětí obvodu (V)	Zkušební stejnosměrné napětí (V)	Minimální izolační odpor (MΩ)
SELV a PELV	250	0,5
do 500 V včetně, včetně FELV	500	1,0
nad 500 V	1 000	1,0

Měření izolačních odporů elektrických sítí při aplikacích SPD, snížení měřicího napětí na 250V DC

### Kontrola a měření svodičů přepětí

Jsou tam všechny pojistky?



Nejsou ☹️.....



### Na co nezapomenout...

- Nezapomenout na kontrolu - vylepení informačních štítků - odpojení SPD při měření Rso (ČSN 33 2000-6 ed.2)

- V případě, že SPD je umístěná mimo rozváděč NN, jako např. zásuvka s SPD (musí být součástí pevné instalace) - vylepit štítek s informací o umístění SPD

- ČSN 33 2000-5-534 čl. 5.534.2.1 Tento nápis musí přesně udávat umístění SPD!



### Chyby při aplikaci SPD

- Nevhodná volba nejvyššího dovoleného napětí  $U_c$ ,
- Špatné zapojení dané přepětíové ochrany – nedodržení montážního návodu,
- Nevhodná volba předjištění,
- Nedodržení koordinace SPD,
- Nedodržení délky připojovacích vodičů,
- Nedodržení průřezu připojovacích vodičů,
- Špatné dotažení svorek (utahovací moment),
- Nevhodné umístění SPD v rozvaděči,
- Opomenutí dalšího vstupujícího vedení (např. data, koax apod.).



### Chyby při revizi související s aplikací svodičů přepětí

- Ignorace svodiče,
- Neprovedení vizuální prohlídky,
- Neprovedení měření svodiče,
- Nerespektování pokynů výrobce pro montáž,
- Neutažení svorek
- Opomenutí koordinace,
- Chybně zapojený svodič přepětí,
- Snížení hodnoty předjištění svodiče,
- Přehlédnutí opálení v oblasti připojovacích svorek,
- Umístění svodiče v rozvaděči,
- Ignorování křížení vodičů,
- Nedodržení připojovacích délek vodičů,
- Nedodržení průřezů pro připojování svodičů,
- Neprovedení kontroly stavu předjištění před SPD.



### Pravidla na závěr

- Nesmí být opomenuta kontrola, měření a revize SPD,
- Měření je zvláště důležité u varistorových svodičů,
- Měření a revize SPD se vykonávají souběžně s revizí elektrických zařízení,
- Obecně normy přesně nestanovují, jakým způsobem se má funkčnost SPD ověřovat,
- Důležitá je kontrola pojistkového odpojovače a uvedené pojistky,
- Pozor na SPD v sériové kombinaci varistor sbleskojistkou,
- Měření izolačních odporů elektrických sítí při aplikacích SPD, snížení měřicího napětí,
- Vylepení informačních štítků o umístění SPD,
- Kontrola a měření datových ochranných není u většiny výrobců SPD možná.



**Měřicí přístroj pro kontrolu, zda jsou všechny části v dobrém stavu a plní zamýšlenou funkci**



Měřicí přístroj	
Zkušební napětí	1000 V, 2500 V, 5000 V, 10000 V, <b>15000 V</b>
Zkušební metody	IR, IR(t), DAR, PI, SV, DD,
Zkratový proud	3 mA
Nabíjení	4,5 hodiny
Hmotnost	6,5 kg
Příslušenství	3 kabely se svorkami síťová šňůra vodič funkčního uzemnění
Typ	MIT 1525



Technik Jour File 01/2024 - P32

© 2024 | poskytl by: DEHN

22

**Měřicí přístroj pro kontrolu, zda jsou všechny části v dobrém stavu a plní zamýšlenou funkci**



Zkušební napětí	1kV	15kV
<b>Detekce chyb</b>		
Vodič HVI přetržen	nedetekovatelné	detekovatelné
Vodič HVI prošroubovaný naskrz (spojení vnitřního vodiče s uzemněnou kovovou fasádou)	detekovatelné	detekovatelné
Vodič HVI prošroubovaný naskrz (spojení vnitřního vodiče s polovodivým pláštěm)	detekovatelné	detekovatelné
Vodič HVI elektriky proražen při přetížení	stěžně detekovatelné	detekovatelné
Vodič HVI provrtán v délce	nedetekovatelné	detekovatelné



Technik Jour File 01/2024

23



Děkuji za Vaši pozornost!

2024

© 2024 | poskytl by: DEHN

24

# Instalace SPD u FVE při řešení ochrany před bleskovým proudem a přepětím

Josef Valíček, DEHN s.r.o.

Jak správně navrhnout vnitřní ochranu

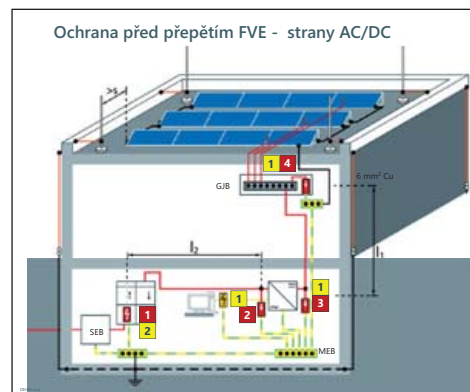
**ČSN 33 2000-7-712 (332000) ed.2** Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Fotovoltaické (PV) systémy

**ČSN 33 2000-5-534 (332000) ed.2** Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Vyběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Odřál 534: Přepětová ochranná zařízení

**ČSN EN 61139-2 ed. 3** Rozváděče nízkého napětí – Část 2: výkonové rozváděče; příloha DD (informativní)



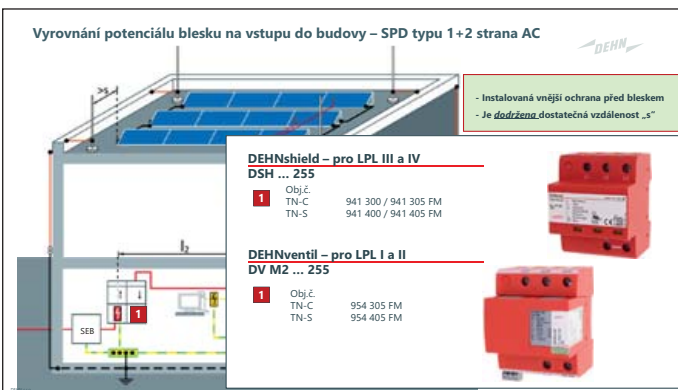
### Ochrana před přepětím FVE - strany AC/DC



- Instalovaná vnější ochrana před bleskem
- Je *dotržena* dostatečná vzdálenost „s“
- $l_1$  a  $l_2 > 10$  m

- 3 4 svodič přepětí typu 2 například DEHNGuard M YPV
- 2 svodič přepětí typu 2 například DEHNshield TNC 255
- 1 kombinovaný svodič typu 1+2 například DEHNshield TNC 255
- 1 2 SPD pro ochranu obvodů MaR, BUS a telekomunikačních systémů

### Vyrovnání potenciálu blesku na vstupu do budovy – SPD typu 1+2 strana AC



- Instalovaná vnější ochrana před bleskem
- Je *dotržena* dostatečná vzdálenost „s“

**DEHNshield – pro LPL III a IV**  
DSH ... 255

1	Obj.č.	941 300 / 941 305 FM
	TN-C	941 400 / 941 405 FM
	TN-S	

**DEHNventil – pro LPL I a II**  
DV M2 ... 255

1	Obj.č.	954 305 FM
	TN-C	954 405 FM
	TN-S	

### Vstup do budovy – přepětová ochranná zařízení pro informační technologie



- Instalovaná vnější ochrana před bleskem
- Je *dotržena* dostatečná vzdálenost „s“

**BLITZDUCTORconnect**

- 1 Pro ochranu obvodů MaR, BUS a telekomunikačních systémů

**DEHNpatch**

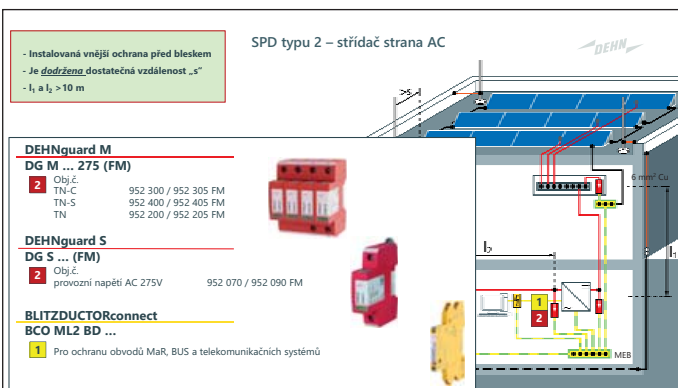
- 1 Ochrana před přepětím pro ethernetovou infrastrukturu

**DEHNbox DBX TC B 180**

- 2 Obj.č.  
pro jeden pár vedení 922 220  
pro dva páry vedení 922 400

Pro dovybaření

### SPD typu 2 – střídač strana AC



- Instalovaná vnější ochrana před bleskem
- Je *dotržena* dostatečná vzdálenost „s“
- $l_1$  a  $l_2 > 10$  m

**DEHNguard M**  
DG M ... 275 (FM)

2	Obj.č.	952 300 / 952 305 FM
	TN-C	952 400 / 952 405 FM
	TN-S	952 200 / 952 205 FM

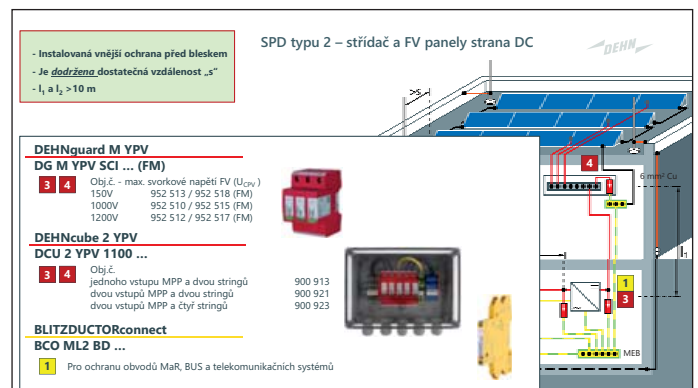
**DEHNguard S**  
DG S ... (FM)

- 2 Obj.č.  
provozní napětí AC 275V 952 070 / 952 090 FM

**BLITZDUCTORconnect**  
BCO ML2 BD ...

- 1 Pro ochranu obvodů MaR, BUS a telekomunikačních systémů

### SPD typu 2 – střídač FV panely strana DC



- Instalovaná vnější ochrana před bleskem
- Je *dotržena* dostatečná vzdálenost „s“
- $l_1$  a  $l_2 > 10$  m

**DEHNguard M YPV**  
DG M YPV SCI ... (FM)

3 4	Obj.č. – max. svorkové napětí FV ( $U_{ov}$ )	
	150V	952 513 / 952 518 (FM)
	1000V	952 510 / 952 515 (FM)
	1200V	952 512 / 952 517 (FM)

**DEHNcube 2 YPV**  
DCU 2 YPV 1100 ...

- 3 4 Obj.č.  
jednoho vstupu MPP a dvou stringů 900 913  
dvou vstupů MPP a dvou stringů 900 921  
dvou vstupů MPP a čtyř stringů 900 923

**BLITZDUCTORconnect**  
BCO ML2 BD ...

- 1 Pro ochranu obvodů MaR, BUS a telekomunikačních systémů

### Ochrana před přepětím FVE - strany AC/DC

**Instalovaná vnější ochrana před bleskem**  
**Není dodržena dostatečná vzdálenost „s“**  
 $I_1$  a  $I_2 > 10$  m

**3 4** kombinovaný svodič typu 1+2 například DEHNcombo YPV ... (FM)

**2** svodič přepětí typu 2 například DEHNGuard M 275

**1** kombinovaný svodič typu 1+2 například DEHNshield TNC 255

**1 2** SPD pro ochranu obvodů MaR, BUS a telekomunikačních systémů

### SPD typu 1+2 – střídača a FV panely strana DC

**Instalovaná vnější ochrana před bleskem**  
**Není dodržena dostatečná vzdálenost „s“**  
 $I_1$  a  $I_2 > 10$  m

**DEHNcombo YPV DCB YPV ... (FM)**

Obj.č. - max. svorkové napětí FV ( $U_{pV}$ )	
1200V	900 070 / 900 075 (FM)
1500V	900 071 / 900 076 (FM)

**BLITZDUCTORconnect BCO ML2 BD ...**

**1** Pro ochranu obvodů MaR, BUS a telekomunikačních systémů

### Galvanická vazba

**Instalovaná vnější ochrana před bleskem**  
**Není dodržena dostatečná vzdálenost „s“**

Příklad  $U_E$   
 $100 \text{ kA} \cdot 1 \Omega = 100 \text{ kV}$

### Indukční vazba

**Instalovaná vnější ochrana před bleskem**  
**Není dodržena dostatečná vzdálenost „s“**

### SPD pro fotovoltaické aplikace na volné ploše s centrálním měničem

**1** Například DEHNcombo YPV 1500 FM  
 Typ: DCB YPV 1500 FM

**2** Například DEHNventil M  
 Typ: DV M TNC 255 FM

### SPD pro fotovoltaické aplikace na volné ploše s měniči na stringách

**1** například DEHNshield Type DSH TNC 255

**2** například DEHNGuard Type DG M YPV 1500 FM

**3** například DEHNventil M Type DV M TNC 255 FM

### Ochrana střídača s výstupním napětím 800 V na straně AC

**4 x D6M 1-440 FM (Part No. 961 145)**

**800 V L-L**

### Vyrovnání potenciálu blesku na vstupu do budovy – strana AC

DEHNventil M2 TNC / TNS DV M2 ... 255		DEHNshield TNC / TNS DSH ... 255	
Obj.č.		Obj.č.	
TN-C systém	954 305 FM	TN-C systém	941 300
TN-S systém	954 405 FM	TN-C systém	941 305 FM
		TN-S systém	941 400
		TN-S systém	941 405 FM

**LPL – II a I**  
 SPD musí odpovídat  $I_{imp} = 25 \text{ kA}$

**LPL – IV a III**  
 SPD musí odpovídat  $I_{imp} = 12,5 \text{ kA}$



### Nový DEHNventil DV M2 ... 255 FM

**Technologie jiskřivě RAC**  
U svodiče s touto technologií teče největší energie jiskřivě s technologií RAC a jen po velmi krátký čas proteče koncovým přístrojem minimální zbytek energie.

**Technologie varistoru**  
Při technologii varistoru protéká svodičem nebo kombinací svodičů menší část energie. V tomto případě je koncové zařízení zatíženo výrazně vyšší zbytkovou energií a po delší časové období.

**Legenda:**

- *Plocha pod modrou křivkou je energie bleskového proudu*
- *Plocha pod červenou křivkou je energie, která proteče koncovým přístrojem*

### SPD typu 2 – střídač strana AC

**DEHNguard M**

Typ : DG M TN 275 (FM)  
Obj. č. 952 200 / 952 205 (FM)

Typ : DG M TT 2P 275 (FM)  
Obj. č. 952 200 / 952 205 (FM)

Typ : DG M TNC 275 (FM)  
Obj. č. 952 400 / 952 405 (FM)

Typ : DG M TNS 275 (FM)  
Obj. č. 952 400 / 952 405 (FM)

Typ : DG M TT 275 (FM)  
Obj. č. 952 310 / 952 315 (FM)

**DEHNguard S**

Typ : DG S ... (FM)

### kombinovaný svodič pro FV systémy typu 1+2 – strana DC

**DEHNcombo**

**DCB YPV 1200/1500 (FM)**

Obj.č. - max. svorkové napětí FV ( $U_{CPV}$ )

1200V	900 070 / 900 075 (FM)
1500V	900 071 / 900 076 (FM)

- Kombinovaný svodič bleskových proudů a přepětí pro fotovoltaické systémy
- Použitelný ve fotovoltaických systémech dle IEC 60364-7-712/ ČSN 33 2000-7-712
- Vyzkoušené a otestované zapojení Y chrání před přepětovou ochranou před poškozením poruchou na izolaci
- Použitelný až do 10kA bez předjištění
- Jmenovité napětí je stejné pro všechny moduly ochrany, a tedy i pro použití v uzemněných systémech
- Úzká šířka pouze 4 modulů

### kombinovaný svodič pro FV systémy typu 1+2 – strana DC

### SPD typu 2 – strana DC

**DEHNguard M YPV SCI**

**DG M YPV SCI ...**

Obj.č. - max. svorkové napětí FV ( $U_{CPV}$ )

150V	952 513 / 952 518 (FM)
1000V	952 510 / 952 515 (FM)
1200V	952 512 / 952 517 (FM)

**SCI**

kombinované odpojovací a zkratovací zařízení s bezpečným odpojením ochranného modulu (patentovaný princip SCI)

### Svodič přepětí typu 2 - zapojení pro dva MPPT, strana DC

Typ DG M YPV SCI ... (FM)

Typ DG M PV2 SCI 1000 FM

**Dříve** (Old wiring diagram)

**Nyní** (New wiring diagram)

### Svodič přepětí typu 2 - zapojení pro dva MPPT, strana DC

**DEHNguard**

**DG M PV2 SCI 1000 (FM)**

Technická data	
SPD dle EN 50539-11	Typ 2
Maximální FV napětí ( $U_{CPV}$ )	$\leq 1000$ V
Zkratová pevnost ( $I_{SCP}$ )	1000 A
Jmenovitý impulzní proud (8/20) ( $I_n$ )	12,5 kA
Celkový impulzní proud (8/20) ( $I_{tot}$ )	40 kA
Ochranná úroveň ( $U_p$ ) (DC+/DC- → PE)	$\leq 4$ kV
Šířka	5 modulů
Kontakt pro dálkovou signalizaci (FM)	dle modelu

Typ	Obj.č.
DG M PV2 SCI 1000	952 514
DG M PV2 SCI 1000 FM	952 519

**Svodič přepětí typu 2 - zapojení pro dva MPPT, strana DC**

**DEHNguard**  
**DG M PV2 SCI 1000 (FM)**

© DEHN / provedeno by GZ 10014  
 2725.16 / 8017.0.1

**Typ 2, svodič přepětí pro FV systémy s třemi MPPT, strana DC**

**DEHNguard**  
**DG M PV2 SCI SN1868 FM**

Technická data	
SPD dle EN 61643-11	Typ 2
Max. napětí ( $U_{cPV}$ )	1000 V
Zkratová pevnost ( $I_{cPV}$ )	10 kA
Jmenovitý impulzní proud (8/20) ( $I_n$ )	12.5 kA
Celkový impulzní proud (8/20) ( $I_{tot}$ )	40 kA
Ochranná úroveň ( $U_p$ ) (DC+/DC- → PE)	≤ 4.0 kV
Šířka	5 moduly
Certifikace	KEMA, UL
Obj.č.	999 799

© DEHN / provedeno by GZ 10014  
 08.11.2017 (20171109) / 10706.0.1

**Typ 2, svodič přepětí pro FV systémy s třemi MPPT, strana DC**

**DEHNguard**  
**DG M PV2 SCI SN1868 FM**

© DEHN / provedeno by GZ 10014  
 08.11.2017 (20171109) / 10706.0.2

**DEHNcube YPV SCI, strana DC**

**DEHNcube**  
**DCU YPV SCI 1000 ...**

SPD typ 2 pro DC FV systémy v krabici s krytím IP65

- Osvědčená technologie SCI zajišťuje maximální bezpečnost a dostupnost vašeho FV systému
- Průchodky zajišťují odolnost proti vlhkosti
- Snadné a rychlé připojení bez nářadí díky pružinové sorce
- Verze pro jeden či dva MPP trackers
- Jednoduché řešení vhodné pro dovybavení

Typ	Obj.č.
DCU YPV SCI 1000 1M	900 910
DCU YPV SCI 1000 2M	900 920

© DEHN / provedeno by GZ 10014  
 16.02.17 / 8017.0.1

**Slučovací skříň střídače pro FV systémy do 1100 V DC**

**DEHNcube**  
**DCU YPV SCI 1000 ...**

SPD typ 2 pro DC FV systémy v krabici s krytím IP65

- Osvědčená technologie SCI zajišťuje maximální bezpečnost a dostupnost vašeho FV systému
- Průchodky zajišťují odolnost proti vlhkosti
- Snadné a rychlé připojení bez nářadí díky pružinové sorce
- Jednoduché řešení vhodné pro dovybavení

© DEHN / provedeno by GZ 10014  
 16.02.17 / 8017.0.1

**Slučovací skříň střídače pro FV systémy do 1100 V DC**

**DEHNcube**  
**DCU 2 YPV 1100 2M 2S**  
**obj. č. 900 913**

ochrana jednoho MPP vstupu a dvou stringů pro FV systémy v krabici s krytím IP65

© DEHN / provedeno by GZ 10014  
 16.02.17 / 8017.0.1

**Slučovací skříň střídače pro FV systémy do 1100 V DC**

**DEHNcube**  
**DCU 2 YPV 1100 2M 2S**  
**obj. č. 900 921**

ochrana dvou MPP vstupů a jednoho stringu FV systémy v krabici s krytím IP65

© DEHN / provedeno by GZ 10014  
 16.02.17 / 8017.0.1

**Slučovací skříň střídače pro FV systémy do 1100 V DC**

**DEHNcube**  
**DCU 2 YPV 1100 2M 2S**  
**obj. č. 900 923**

ochrana dvou MPP vstupů a dvou stringů FV systémy v krabici s krytím IP65

© DEHN / provedeno by GZ 10014  
 16.02.17 / 8017.0.1

### Přepětová ochranná zařízení pro informační technologie

**BLITZDUCTORconnect**

**BCO ML2 BE ...**

- Pro ochranu obvodů MaR, BUS a telekomunikačních systémů
- Vysoký svodový výkon 3 kA (10/350 μs), 10 kA (8/20 μs)
- Nevyšší impulzní proudové zatížení (8/20 μs)  $I_{max}$  až 20 kA

Obj.č. – jmenovité napětí (U<sub>n</sub>)

12V	927 222 / 927 922 (kompakt)
24V	927 224 / 927 924 (kompakt)
48V	927 225 / 927 925 (kompakt)

Monitorovací jednotka DEHNrecord  
Obj.č. 910710 DRC ICRM

### Přepětová ochranná zařízení pro informační technologie

**DEHNpatch**

- Ochrana před přepětím pro ethernetovou infrastrukturu
- do 10Gbit/s (do třídy EA/500 MHz)
- Patchkabel s přepětovou ochranou CAT 6A pro kanál
- Varianta IP66 pro venkovní použití
- Power over Ethernet IEEE 802.3 konformita (do PoE+ /4PPoE)
- Snadné dovybavení

Obj.č.

929161	DPA CL8 EA 4PPoE
929165	DPA C8 D 4PPoE
929121	DPA M CLE RJ45B 48
929221	DPA CLE IP66

### Přepětová ochranná zařízení pro informační technologie

**DEHNbox**

- Ochrana před přepětím zejména pro telekomunikační rozhraní VDSL
- Schopnost svadět bleskové proudy až 10 kA (10/350 μs)
- Nízká ochranná úroveň, je vhodný pro ochranu koncových zařízení
- Instalace na rozhraní zón ochrany před bleskem LPZ 0<sub>n</sub> – 2 a vyšších
- Snadné dovybavení

Obj.č.

pro jeden pár vedení	922 220 DBX TC B 180
pro dva páry vedení	922 400 DBX U4 KT D5 0-180

Pro dovybavení

### Výběr svodičů přepětí pro fotovoltaické zařízení (FVE)

**Rodinný dům s instalovaným odděleným / izolovaným hromosvodem**

**Rodinný dům s průmyslovou halou s neodděleným / neizolovaným hromosvodem**

Ochrana datových rozhraní: Typ 1 + Typ 2

### Výběr svodičů přepětí pro fotovoltaické zařízení (FVE)

**FVE na volné ploše s instalovaným odděleným / izolovaným hromosvodem**

**FVE na volné ploše, s použitím kovové konstrukce jako jímací soustavy**

Ochrana datových rozhraní: Typ 1 + Typ 2

### Fotovoltaická elektrárna - ochrana proti blesku a přepětí

Objekt s instalovaným odděleným / izolovaným hromosvodem

Ochrana datových rozhraní: Typ 1 + Typ 2

### Teplotní čerpadla - ochrana proti blesku a přepětí

Ochrana datových rozhraní: Typ 1 + Typ 2

\*\*\* Je-li technologie tepelného čerpadla umísťována mimo ochrannou zónu hromosvodu doporučuje se instalovat DEHNbox do podružného rozvaděče v jeho blízkosti  
 \*\*\* Je-li technologie tepelného čerpadla umísťována uvnitř ochranné zóny hromosvodu je vhodné instalace DEHNrecord do podružného rozvaděče v jeho blízkosti  
 \*\*\* Instalace svodiče přepětí se doporučuje v případě, kdy délka kabelů z podružného rozvaděče k technologii tepelného čerpadla je větší než 10 m

### Děkují za pozornost



# Svodiče bleskových proudů a přepětí a jejich praktické použití

## Zadání úkolu 1

### montážní část - napájení (viz. náčrtek 1)

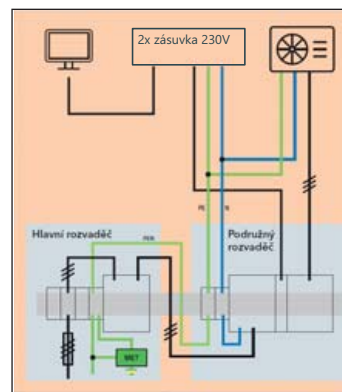
Situační náčrtek ukazuje ve zjednodušené formě hlavní a následný podružný rozváděč. Podružný rozváděč je vzdálen cca 10 m od hlavního rozváděče. V následných zásuvkových obvodech (např. v obytných místnostech) se nacházejí elektronická zařízení napájená ze zásuvek. V domě je instalováno i tepelné čerpadlo. Napájecí vodiče mají délku 12 metrů od podružného rozváděče k první zásuvce a 18 metrů k jednotce tepelného čerpadla.

- osobní počítač
- přenosná zařízení
- tepelné čerpadlo

Vždy je třeba zvolit odpovídající zařízení k ochraně před přepětím s ohledem na napájecí systém.



© 2009 DEHN | provedeno by 102 10010

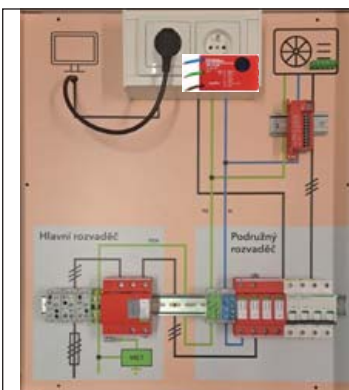


## Napájecí síť - zadání

Instalace vhodné přepětové ochrany pro:

- Hlavní rozváděč - napájecí síť TN-C; jističní domovní přípojky 35A
- Podružný rozváděč - rozdělení na síť TN-S
- Zásuvkové okruhy
- Tepelné čerpadlo

© 2009 DEHN



## Napájecí síť - řešení

**Hlavní rozváděč**  
DEHNventil DV M2 TNC 255 FM – obj. č. 956 305

**Podružný rozváděč**  
DEHNguard DG M TNS 275 – obj. č. 952 400

**Zásuvkové okruhy**  
DEHNflex DFL M 255 – obj. č. 924 396

**Tepelné čerpadlo**  
DEHNcord DCOR 3P TT 275 FM – obj. č. 900 439



© 2009 DEHN

## Obvody MaR a informační systémy



### Zadání úkolu 2

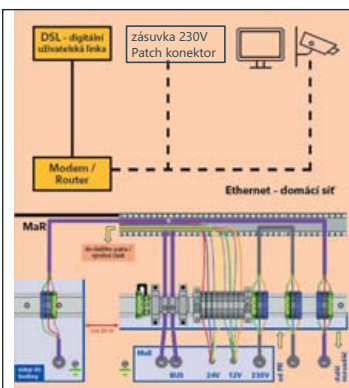
#### Úkol 2.1 - Ethernet – domácí síť a obvody

Připojení datové linky s využitím metalického vedení DSL. Realizace ochrany na vstupu vedení do budovy a u koncového zařízení (kamery). Dále volba vhodné ochrany zásuvky 230V, která je určena pro napájení PC sestavy.

#### Úkol 2.2 MaR, ve vnitřním provedení.

Montážní schéma ukazuje ve zjednodušené formě číselově řízené automaty (MaR) připojené k technologii BUS, která je umístěna ve stejném rozváděči. Přitom platí, že je třeba osadit příchozí vedení přepětovými ochrannami.

© 2009 DEHN | provedeno by 102 10010



## Ethernet domácí síť - zadání

Instalace vhodné přepětové ochrany pro:

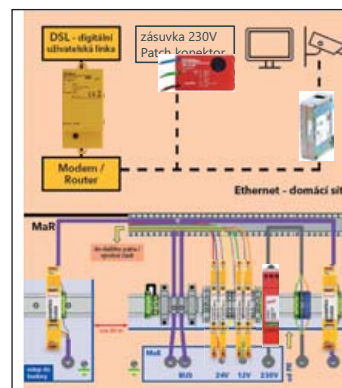
- Vstup DSL linky – jeden pár bezpotenciálového vedení
- Kamera
- Zásuvkový okruh

## Signalizační obvody MaR - zadání

Instalace vhodné přepětové ochrany pro:

- BUS systém – vstup do budovy, odvod do PR
- Napájecí systému MaR 230V
- Vstupy a výstupy I/O - 2x 24V DC a 2x 12V DC

© 2009 DEHN



## Ethernet domácí síť - řešení

**Vstup DSL linky**  
DEHNbox DBX TC B 180 obj. č. 922 220

**Kamera**  
DEHNpatch DPA C8 D 4PPOE obj. č. 929 166

**Zásuvkový okruh**  
DEHNflex DFL M 255 – obj. č. 924 396

## Signalizační obvody MaR - řešení

**BUS systém – vstup do budovy, odvod do PR**  
BLITZDUCTORconnect BCO ML2 BD HF 5 obj. č. 927 271

**Napájecí systému MaR 230V**  
DEHNrail DR M 2P 255 obj. č. 953 200

**Vstupy a výstupy I/O:**  
BLITZDUCTORconnect  
2x 24V DC - BCO ML2 BD 24 obj. č. 927 244  
2x 12V DC - BCO ML2 BD 12 obj. č. 927 242

© 2009 DEHN



# Přehled zapojení SPD

## Rozvodné sítě

- TN-S-soustava
- TT-soustava
- TN-C-soustava
- IT-soustava bez nulového vodiče
- IT-soustava s nulovým vodičem
- IT-soustava DC

© DEHN + SCHNEIDER / presented by ISO 10016

## Vysvětlení

Odkaz na jednotlivé kapitoly (ze vybrat pouze v režimu prezentace) →

Rozvodné sítě

- TN-S soustava
- TT soustava
- TN-C soustava
- IT soustava bez nulového vodiče
- IT soustava s nulovým vodičem
- IT soustava DC

Odkaz zpět na snímek s přehledem ←

© DEHN + SCHNEIDER / presented by ISO 10016

## TN-S-soustava

- 230/400 V 4-0 zapojení
- 400/690 V

© DEHN + SCHNEIDER / presented by ISO 10016

## Varianty řešení pro TN-S-soustavu

Varianta zapojení 4-0  
230/400 V / 50 Hz

© DEHN + SCHNEIDER / presented by ISO 10016

## TN-S-soustava 230/400 V

### Produktové řešení

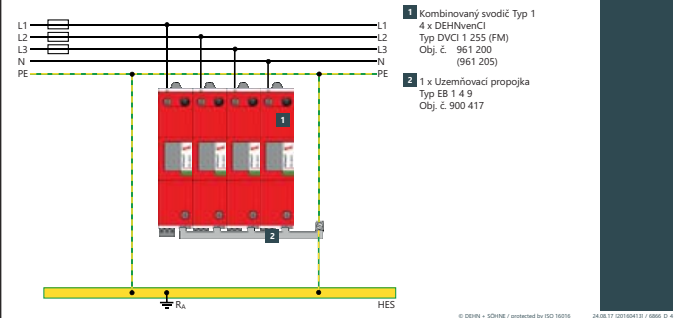
© DEHN + SCHNEIDER / presented by ISO 10016

## TN-S-soustava 230/400 V

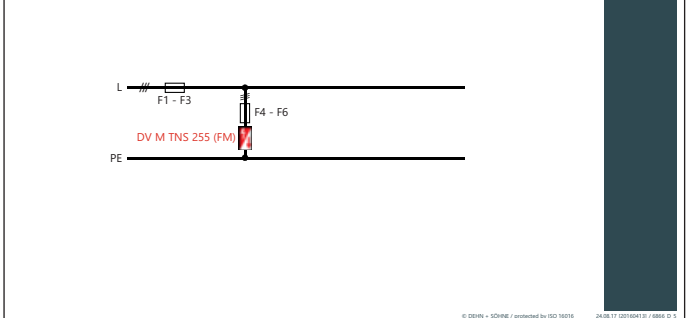
### DEHNvenCI 1 255

© DEHN + SCHNEIDER / presented by ISO 10016

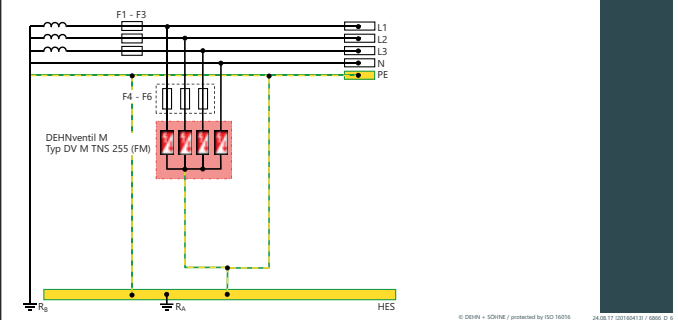
**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNvenCI 1 255**



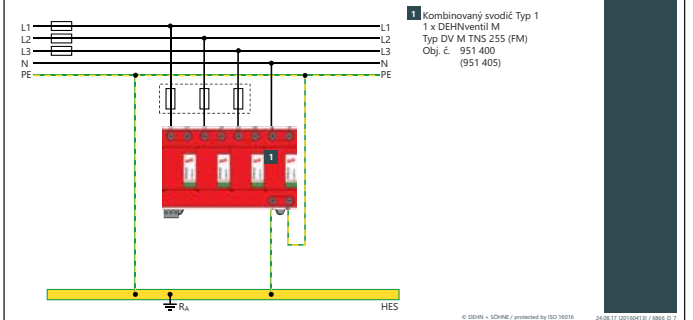
**TN-S-soustava 230/400 V  
Produktové řešení**



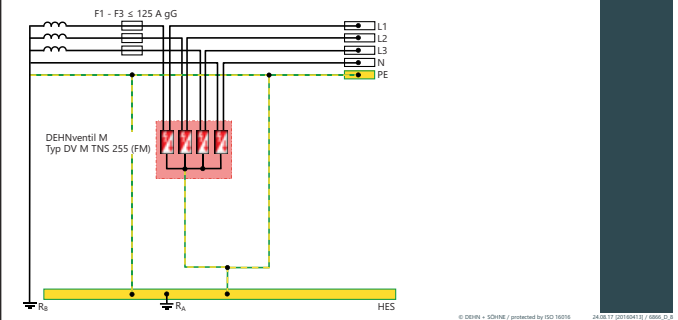
**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNventil M TNS**



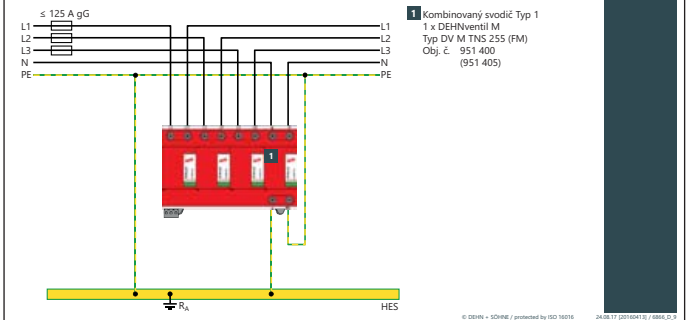
**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNventil M TNS**



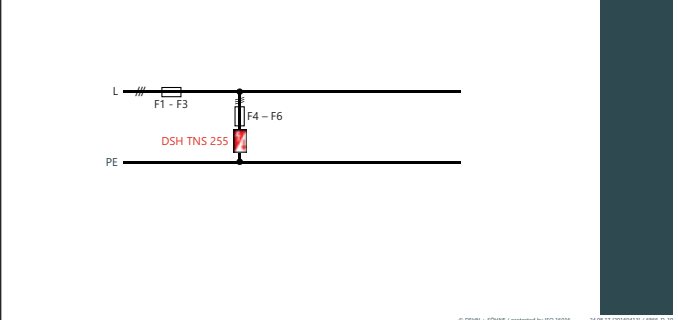
**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNventil M TNS – průchozí zapojení**



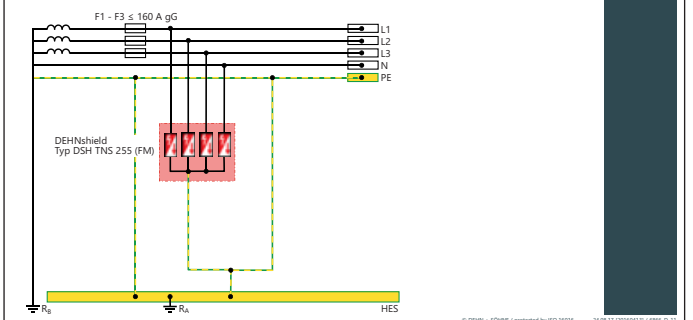
**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNventil M TNS – průchozí zapojení**



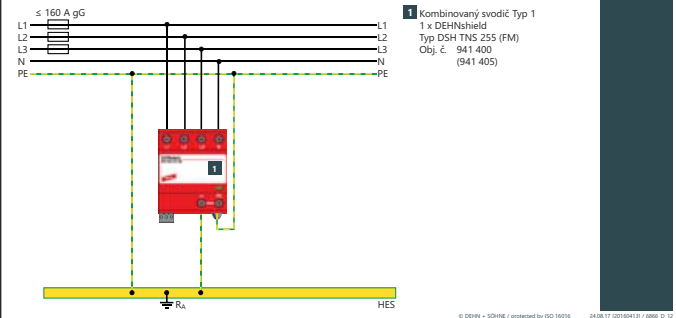
**TN-S-system 230/400 V  
Produktové řešení**



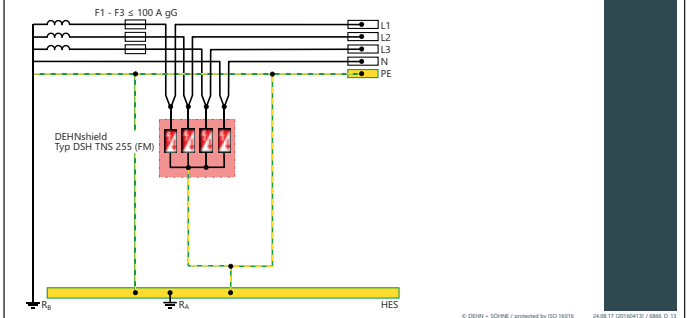
**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNshield TNS 255**



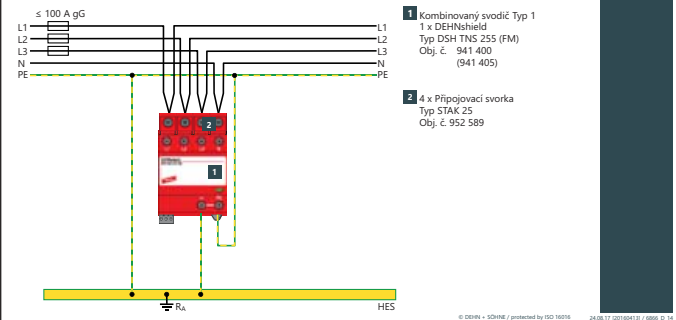
**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNshield TNS 255**



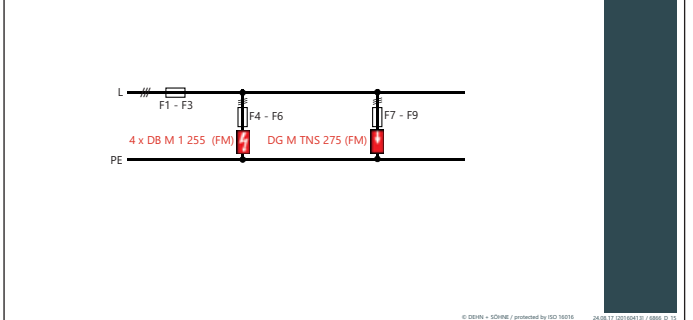
**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNshield TNS 255 – průchozí zapojení se STAK 25**



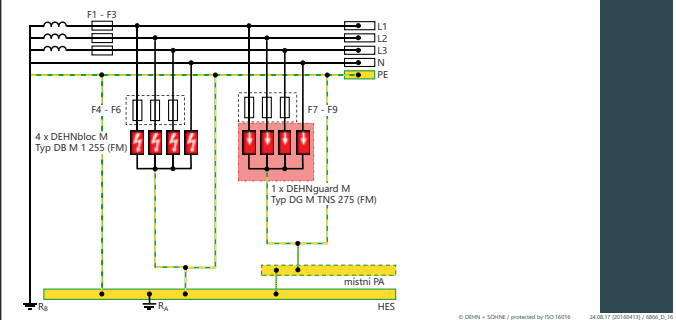
**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNshield TNS 255 – průchozí zapojení se STAK 25**



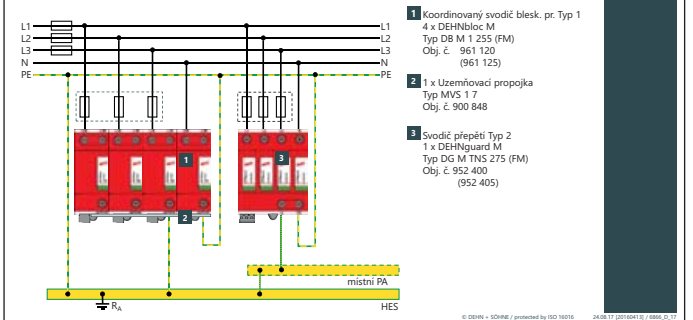
**TN-S-soustava 230/400 V  
Produktové řešení**



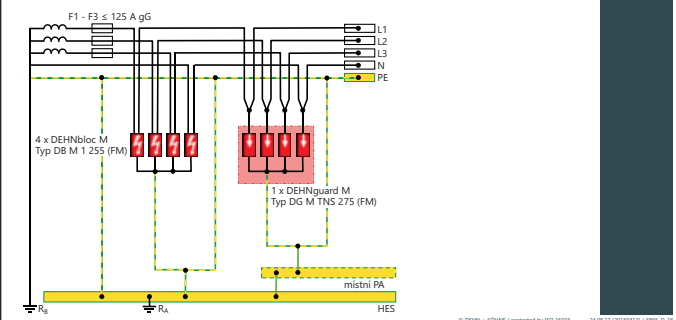
**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNbloc M / DEHNguard M**



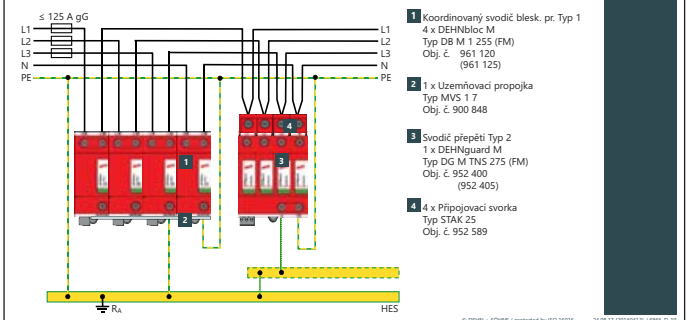
**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNbloc M / DEHNguard M**



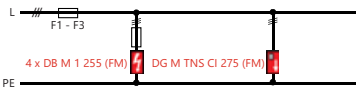
**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNbloc M / DEHNguard M – průchozí zapojení**



**TN-S-soustava 230/400 V  
DEHNbloc M / DEHNguard M – průchozí zapojení**

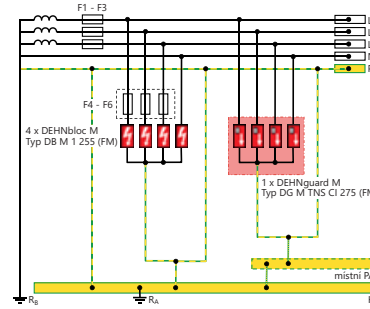


**TN-S-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení**



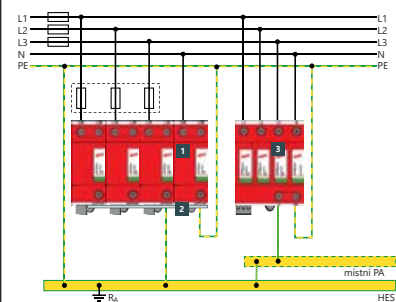
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 24.05.17 201104113 / 0266\_D-22

**TN-S-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc M / DEHNguard M CI**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 24.05.17 201104113 / 0266\_D-22

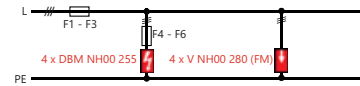
**TN-S-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc M / DEHNguard M CI**



1. Koordinovaná svodič blesek, pr. Typ 1  
4 x DEHNbloc M  
Typ DB M 1 255 (FM)  
Obj. č. 961 120  
(961 125)
2. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ MVS 1 7  
Obj. č. 900 848
3. Svodič přepětí Typ 2  
1 x DEHNguard M  
Typ DG M TNS CI 275 (FM)  
Obj. č. 952 401  
(952 406)

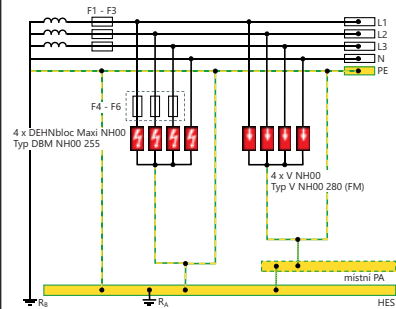
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 24.05.17 201104113 / 0266\_D-22

**TN-S-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení**



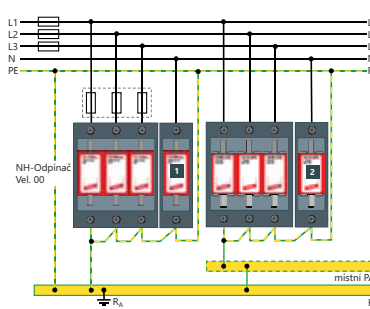
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 24.05.17 201104113 / 0266\_D-22

**TN-S-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc Maxi NH00 / V NH00**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 24.05.17 201104113 / 0266\_D-22

**TN-S-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc Maxi NH00 / V NH00**



1. Koordinovaný svodič blesek, pr. Typ 1  
4 x DEHNbloc Maxi NH  
Typ DBM NH00 255  
Obj. č. 900 255
2. Svodič přepětí Typ 2  
4 x V NH00  
Typ V NH00 280 (FM)  
Obj. č. 900 261  
(900 263)

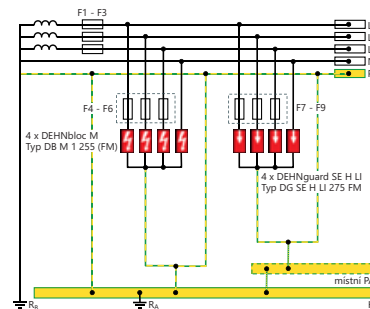
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 24.05.17 201104113 / 0266\_D-22

**TN-S-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 24.05.17 201104113 / 0266\_D-22

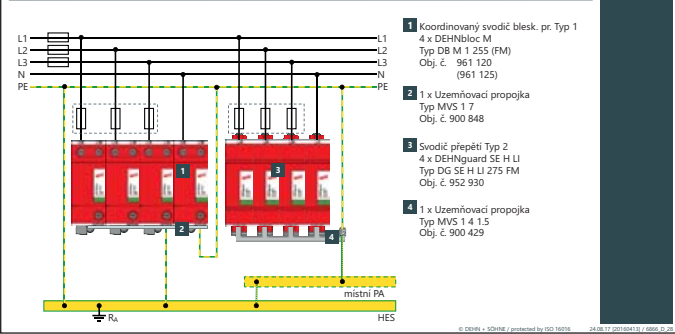
**TN-S-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc M / DEHNguard SE H LI**



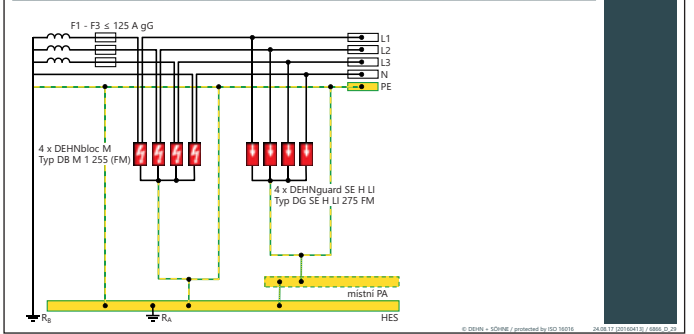
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 24.05.17 201104113 / 0266\_D-22



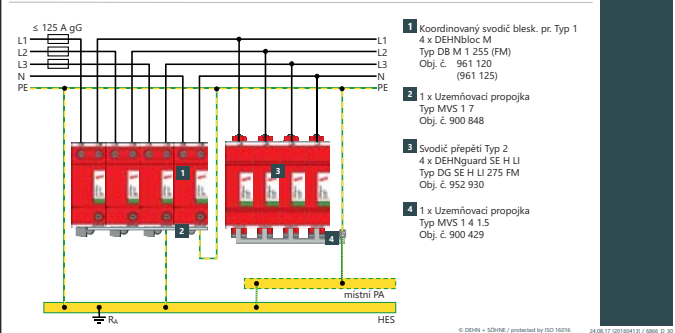
### TN-S-soustava 230/400 V DEHNbloc M / DEHNguard SE H LI



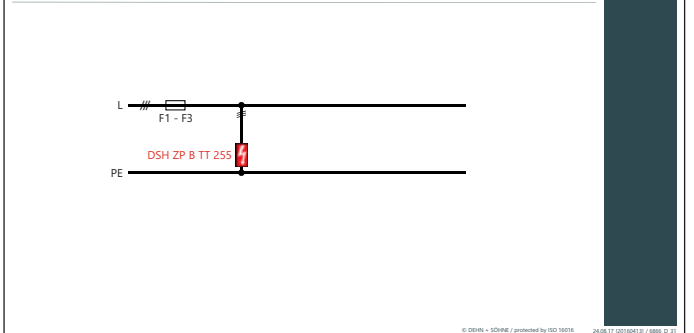
### TN-S-soustava 230/400 V DEHNbloc M / DEHNguard SE H LI – průchozí zapojení



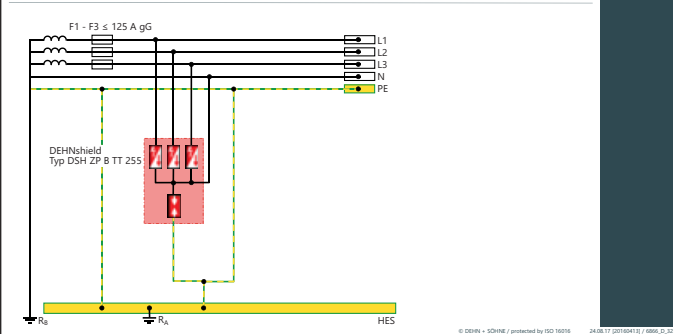
### TN-S-soustava 230/400 V DEHNbloc M / DEHNguard SE H LI – průchozí zapojení



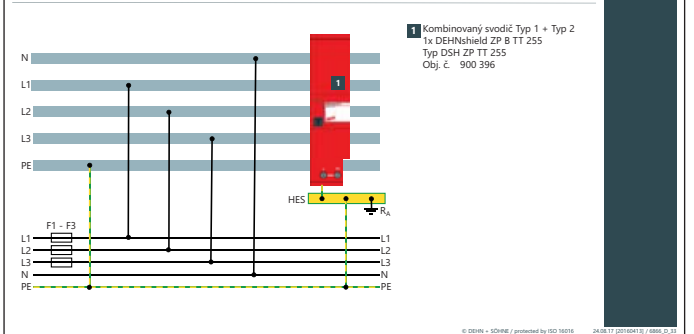
### TN-S-soustava 230/400 V DEHNshield ZP B TT 255



### TN-S-soustava 230/400 V DEHNshield ZP B TT 255



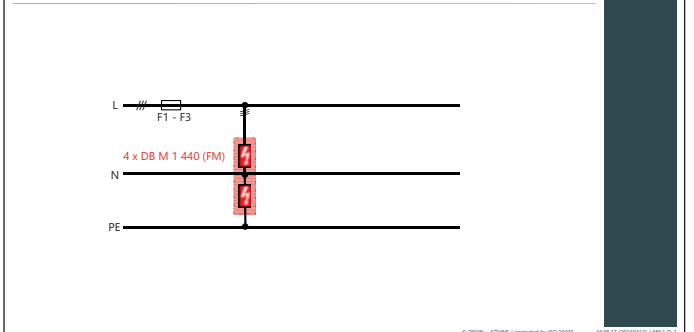
### TN-S-soustava 230/400 V DEHNshield ZP B TT 255



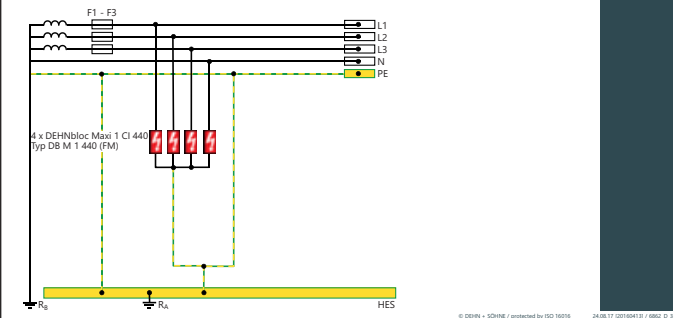
## Varianty řešení pro TN-S-soustavu

Varianta zapojení 4+0  
400/690 V / 50 Hz

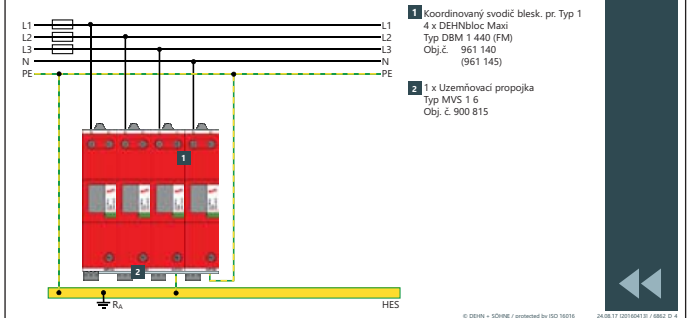
### TN-S soustava 400/690 V Produktové řešení – varianta zapojení 4+0



**TN-S soustava 400/690 V**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNgap Maxi – varianta zapojení 4+0**



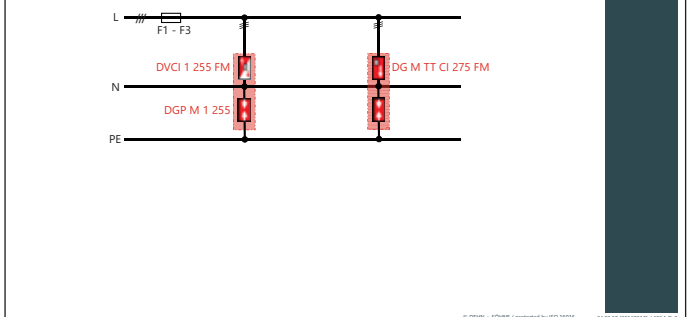
**TN-S soustava 400/690 V**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNgap Maxi – varianta zapojení 4+0**



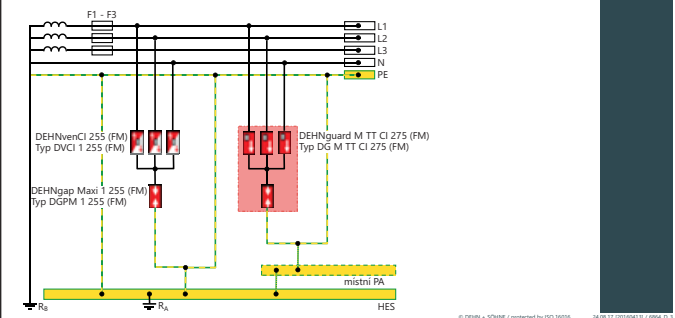
**TT-soustava**

- 230/400 V 3+1 zapojení
- 400/690 V 3+1 zapojení

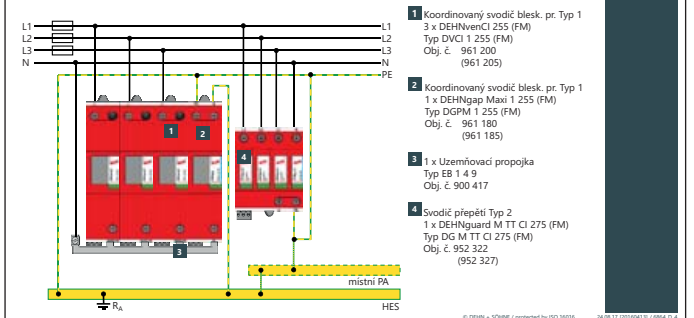
**TT-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení – varianta zapojení 3+1**



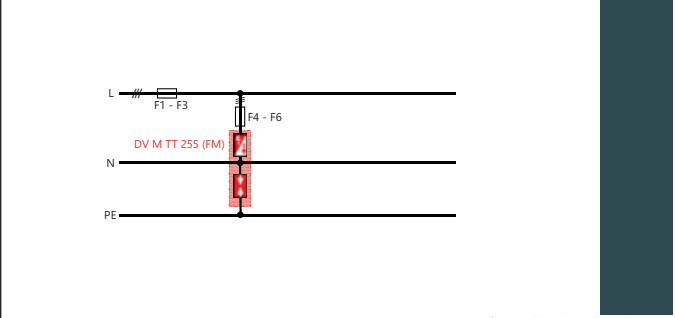
**TT-soustava 230/400 V**  
**DVCI – varianta zapojení 3+1**



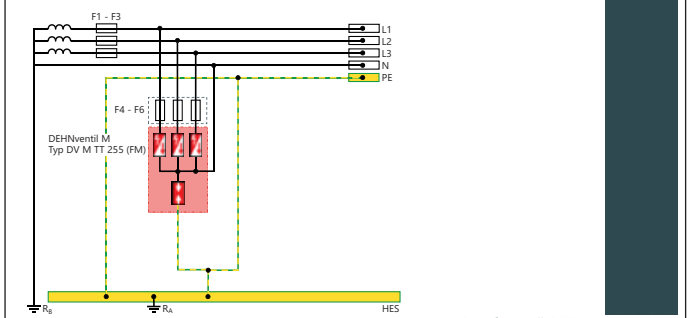
**TT-soustava 230/400 V**  
**DVCI – varianta zapojení 3+1**



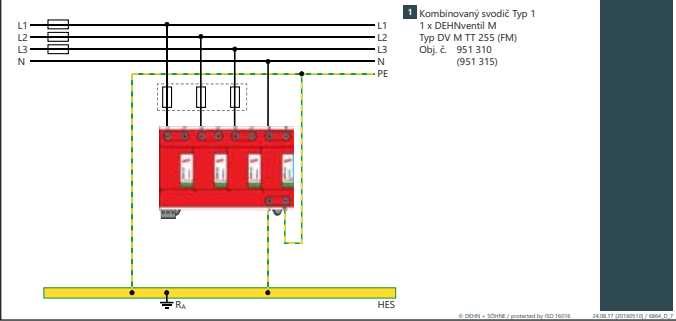
**TT-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení – varianta zapojení 3+1**



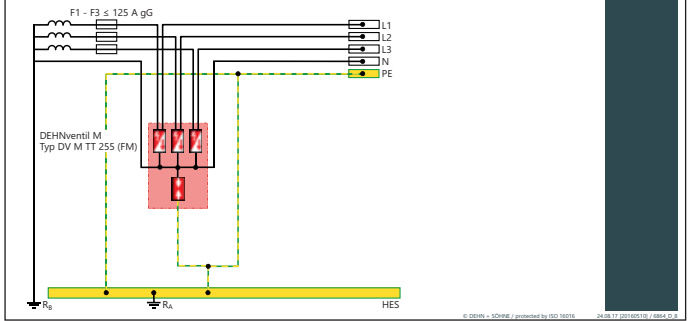
**TT-soustava 230/400 V**  
**DEHNventil M TT – varianta zapojení 3+1**



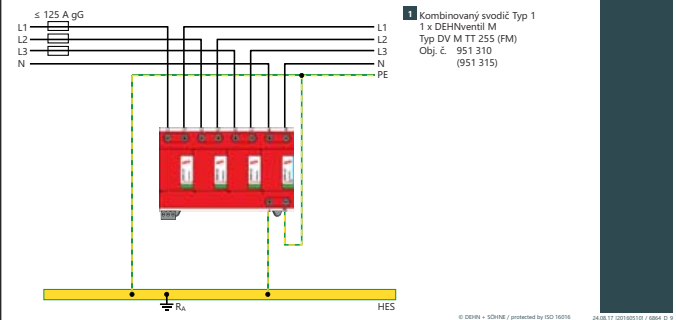
**TT-soustava 230/400 V  
DEHNventil M TT – varianta zapojení 3+1**



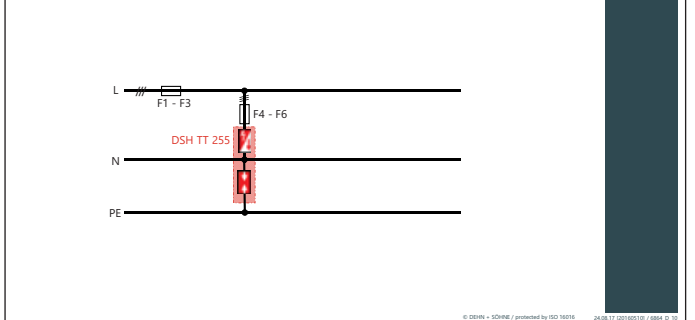
**TT-soustava 230/400 V  
DEHNventil M TT – varianta zapojení 3+1 – průchozí zapojení**



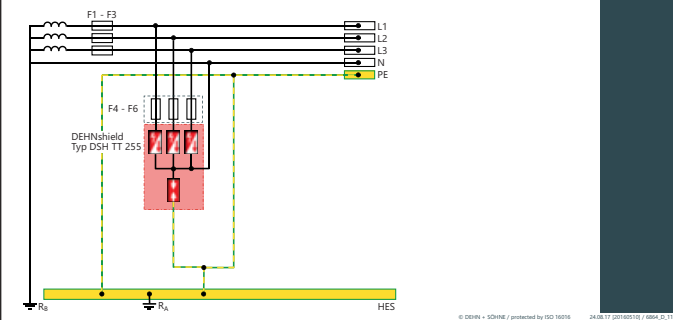
**TT-soustava 230/400 V  
DEHNventil M TT – varianta zapojení 3+1 – průchozí zapojení**



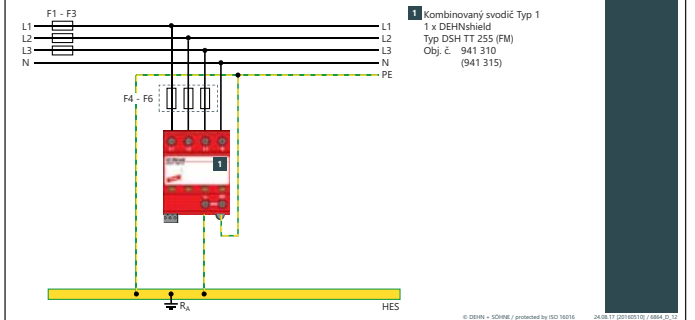
**TT-soustava 230/400 V  
Produktové řešení – varianta zapojení 3+1**



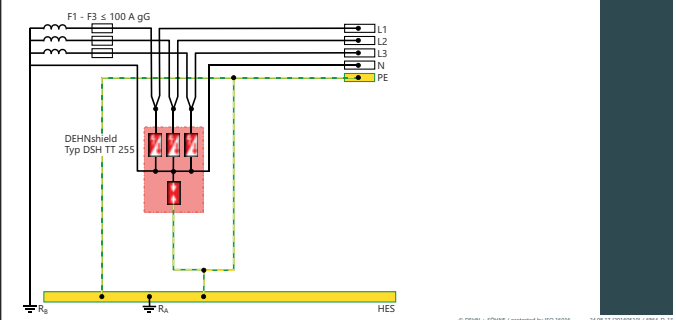
**TT-soustava 230/400 V  
DEHNshield TT 255 – varianta zapojení 3+1**



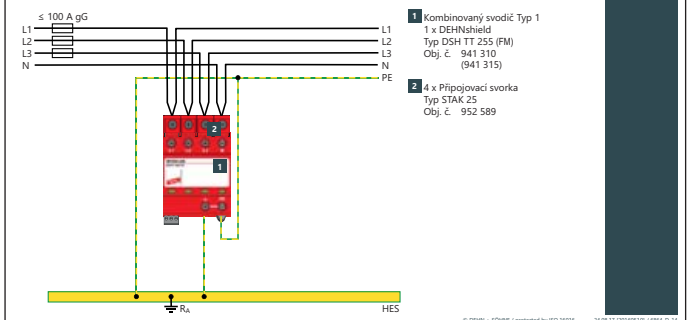
**TT-soustava 230/400 V  
DEHNshield TT 255 – varianta zapojení 3+1**



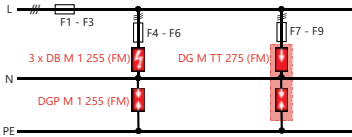
**TT-soustava 230/400 V  
DEHNshield TT 255 – průchozí zapojení se STAK 25**



**TT-soustava 230/400 V  
DEHNshield TT 255 – průchozí zapojení se STAK 25**

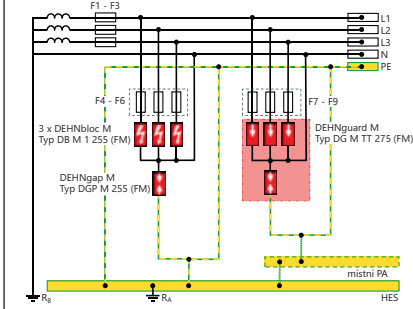


**TT-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení – varianta zapojení 3+1**



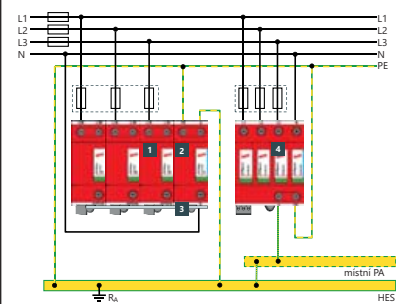
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 90016 24.08.11 201105110 / 0504\_D-11

**TT-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc M / DEHNgard M – varianta zapojení 3+1**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 90016 24.08.11 201105110 / 0504\_D-11

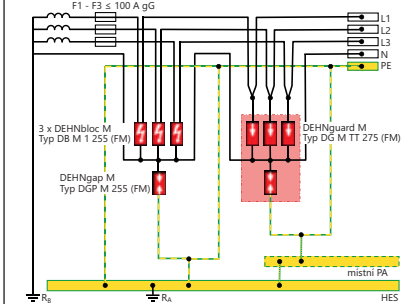
**TT-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc M / DEHNgard M – varianta zapojení 3+1**



1. Koordinovaný svodič blesků, pr. Typ 1  
 3 x DEHNbloc M  
 Typ D8 M 1 255 (FM)  
 Obj. č. 961 120  
 (961 125)
2. N-PE svodič bleskových proudů  
 1 x DEHNgap M  
 Typ DGP M 255 (FM)  
 Obj. č. 961 101  
 (961 105)
3. 1 x Uzemňovací propojka  
 Typ MVS 1 7  
 Obj. č. 900 848
4. Svodič přepětí Typ 2  
 1 x DEHNgard M  
 Typ DG M TT 275 (FM)  
 Obj. č. 952 310  
 (952 315)

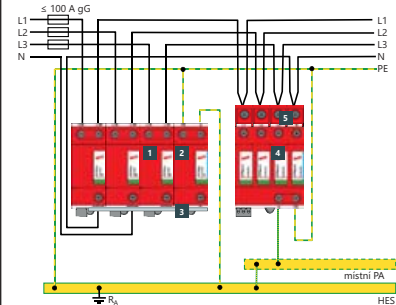
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 90016 24.08.11 201105110 / 0504\_D-11

**TT-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc M / DEHNgard M – průchozí zapojení**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 90016 24.08.11 201105110 / 0504\_D-11

**TT-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc M / DEHNgard M – průchozí zapojení**

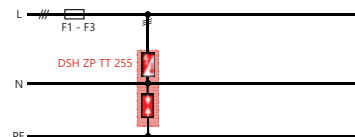


1. Koordinovaný svodič blesků, pr. Typ 1  
 3 x DEHNbloc M  
 Typ D8 M 1 255 (FM)  
 Obj. č. 961 120  
 (961 125)
2. N-PE svodič bleskových proudů  
 1 x DEHNgap M  
 Typ DGP M 255 (FM)  
 Obj. č. 961 101  
 (961 105)
3. 1 x Uzemňovací propojka  
 Typ MVS 1 7  
 Obj. č. 900 848
4. Svodič přepětí Typ 2  
 1 x DEHNgard M  
 Typ DG M TT 275 (FM)  
 Obj. č. 952 310  
 (952 315)

5. 4 x Připojovací svorka  
 Typ STAK 25  
 Obj. č. 952 589

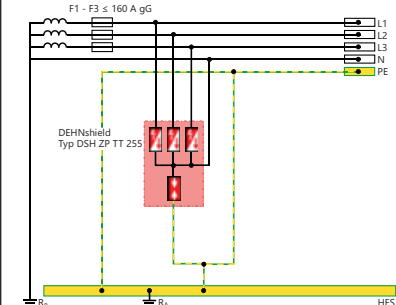
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 90016 24.08.11 201105110 / 0504\_D-11

**TT-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení – varianta zapojení 3+1**



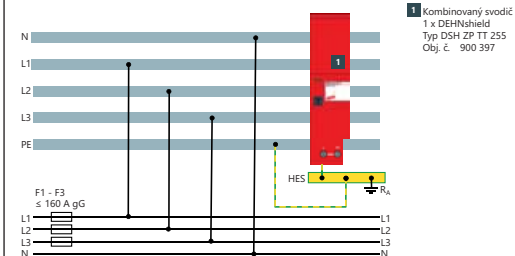
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 90016 24.08.11 201105110 / 0504\_D-11

**TT-soustava 230/400 V**  
**DEHNshield ZP TT – varianta zapojení 3+1**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 90016 24.08.11 201105110 / 0504\_D-11

**TT-soustava 230/400 V**  
**DEHNshield ZP TT – varianta zapojení 3+1**

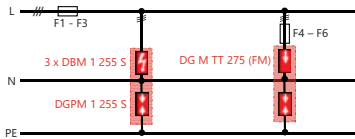


1. Kombinovaný svodič  
 1 x DEHNshield  
 Typ DSH ZP TT 255  
 Obj. č. 900 397

© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 90016 24.08.11 201105110 / 0504\_D-11

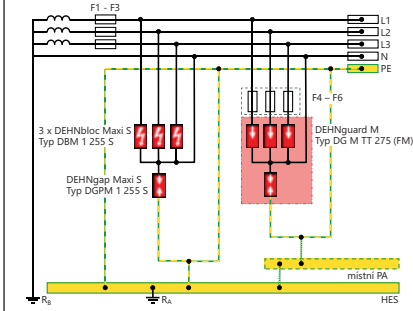


**TT-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení – varianta zapojení 3+1**



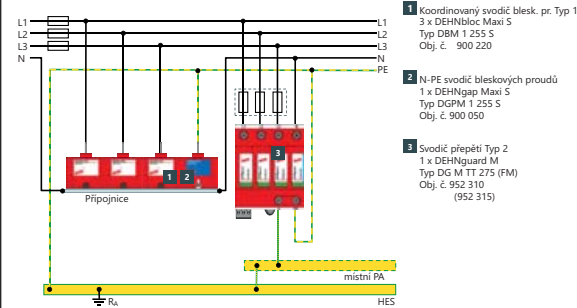
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.08.17 100100119 / 0504\_C-11

**TT-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc Maxi S / DEHNguard M – varianta zapojení 3+1**



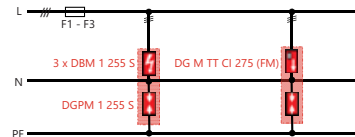
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.08.17 100100119 / 0504\_C-11

**TT-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc Maxi S / DEHNguard M – varianta zapojení 3+1**



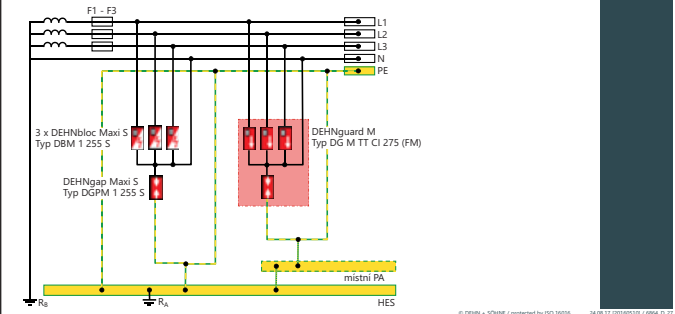
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.08.17 100100119 / 0504\_C-11

**TT-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení – varianta zapojení 3+1**



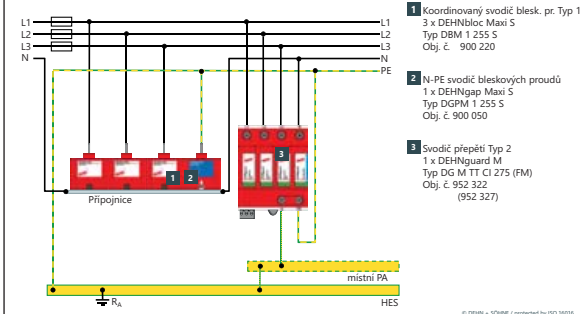
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.08.17 100100119 / 0504\_C-11

**TT-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc Maxi S / DEHNguard M CI – varianta zapojení 3+1**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.08.17 100100119 / 0504\_C-11

**TT-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc Maxi S / DEHNguard M – s integrovanou pojistkou**



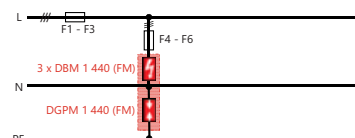
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.08.17 100100119 / 0504\_C-11

**TT-soustava**

- 230/400 V 3+1 zapojení
- 400/690 V 3+1 zapojení

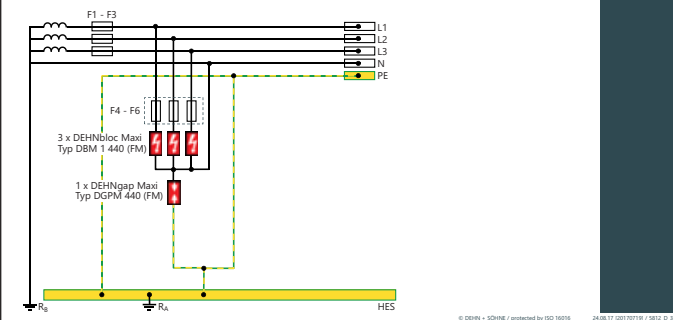
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.08.17 100100119 / 0504\_C-11

**TT-soustava 400/690 V**  
**Produktové řešení – varianta zapojení 3+1**

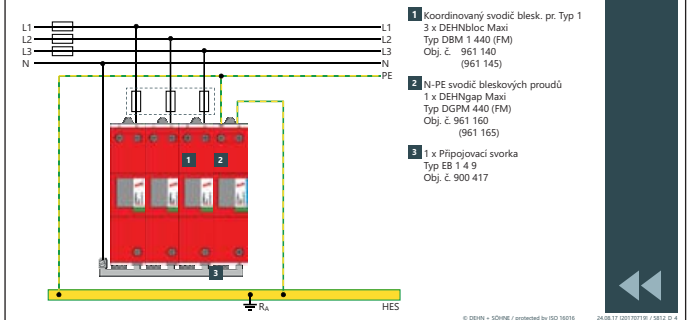


© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.08.17 100100119 / 0504\_C-11

**TT-soustava 400/690 V**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNgap Maxi – varianta zapojení 3+1**



**TT-soustava 400/690 V**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNguard Maxi – varianta zapojení 3+1**



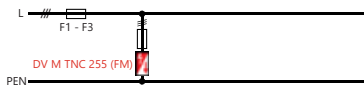
**TN-C-soustava**

- 230/400 V
- 400/690 V

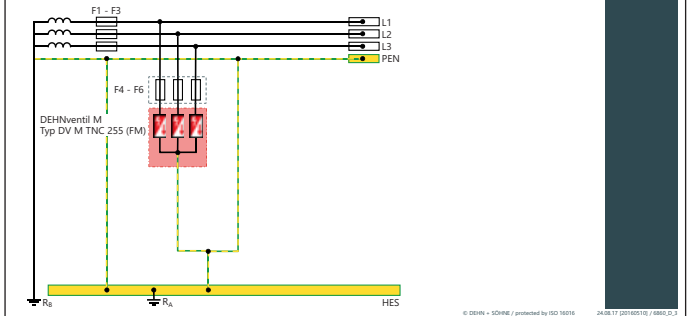
**TN-C-soustava**

- 230/400 V
- 400/690 V

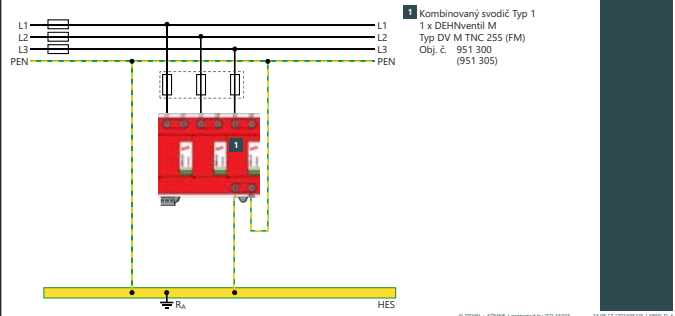
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení**



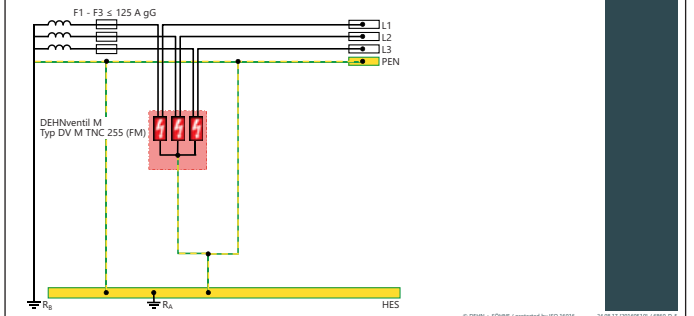
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNventil M TNC**



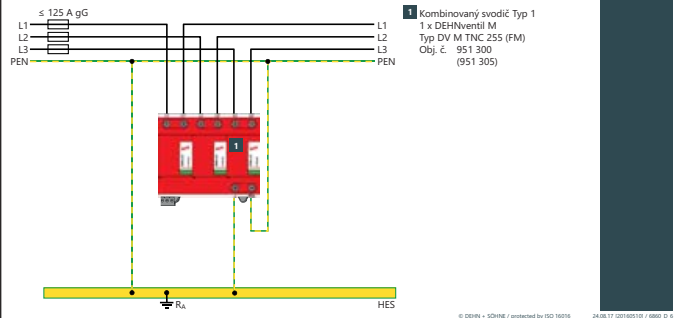
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNventil M TNC**



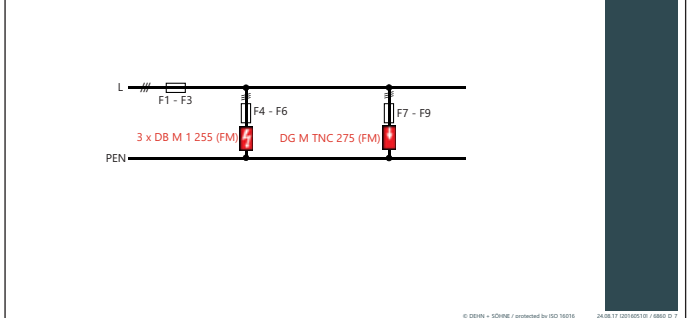
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNventil M TNC – průchozí zapojení**



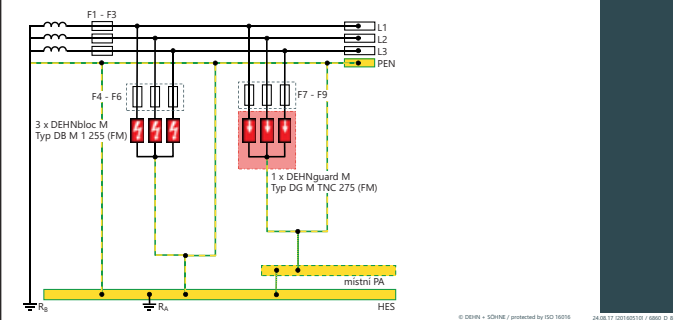
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNventil M TNC – průchozí zapojení**



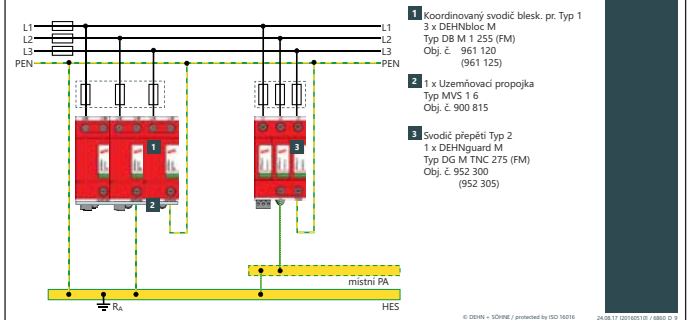
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení**



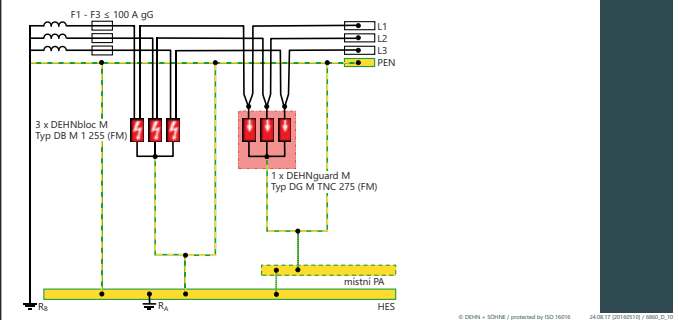
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc M / DEHNguard M**



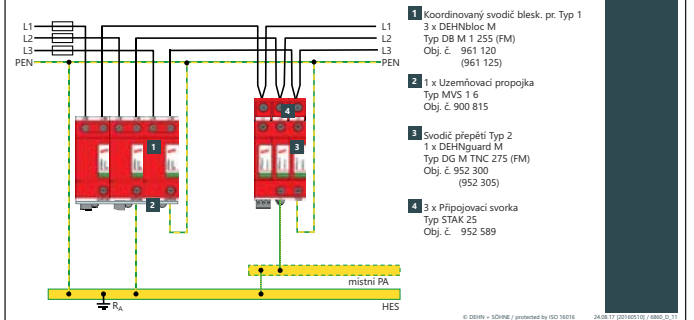
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc M / DEHNguard M**



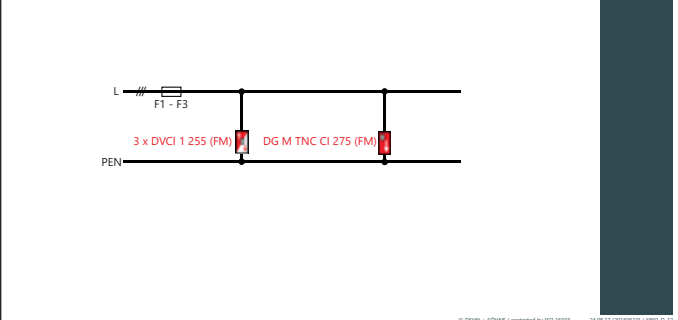
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc M / DEHNguard M – průchozí zapojení**



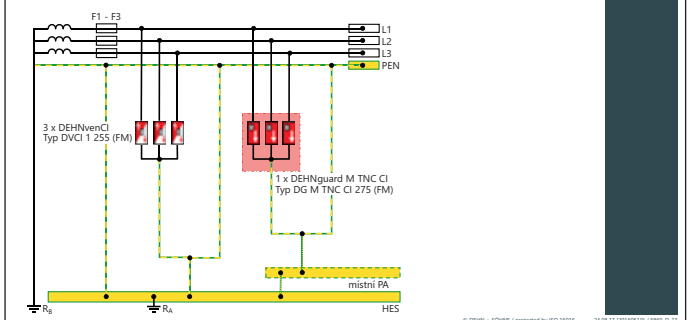
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc M / DEHNguard M – průchozí zapojení**



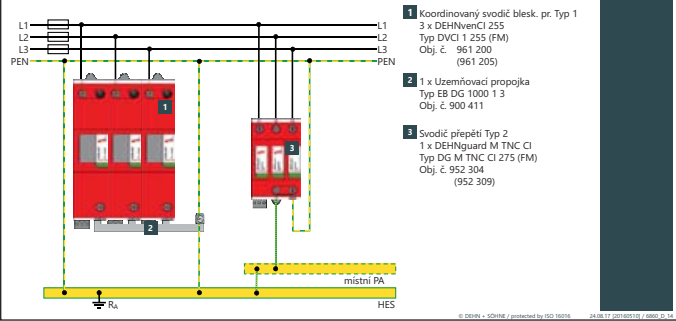
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení**



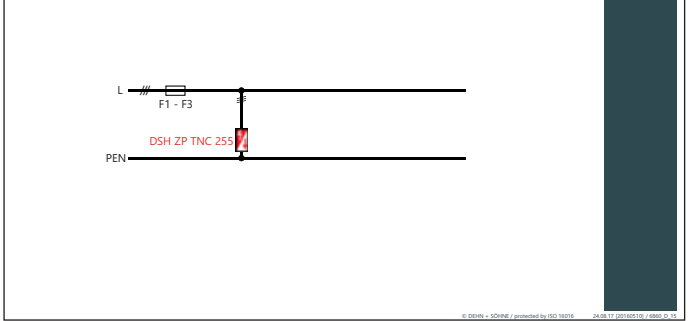
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNventCI / DEHNguard M**



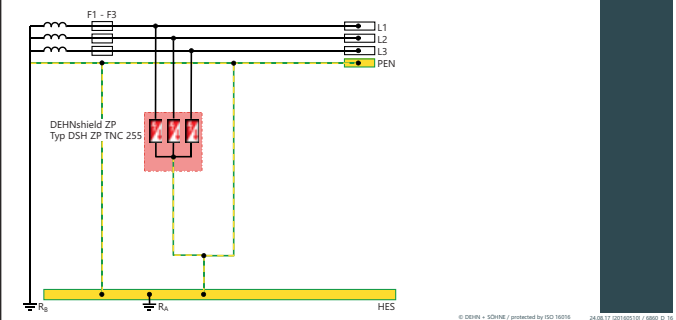
**TN-C-soustava 230/400 V  
DEHNvenCI / DEHNguard M**



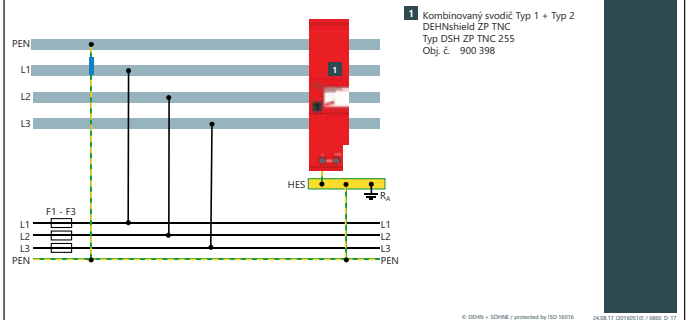
**TN-C-soustava 230/400 V  
Produktové řešení**



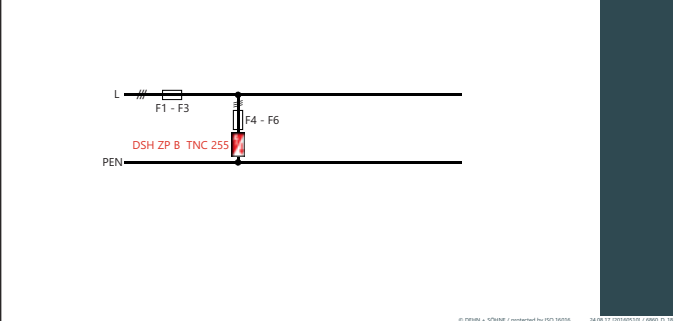
**TN-C-soustava 230/400 V  
DEHNshield ZP**



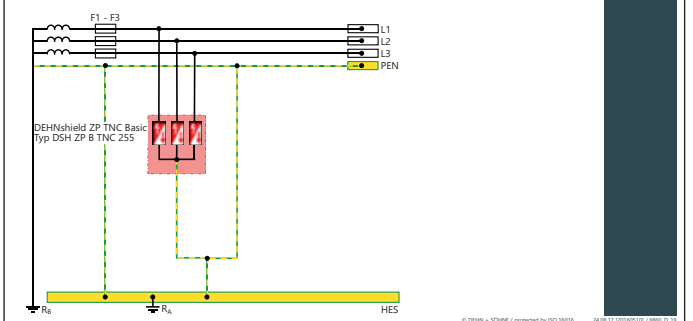
**TN-C-soustava 230/400 V  
DEHNshield ZP**



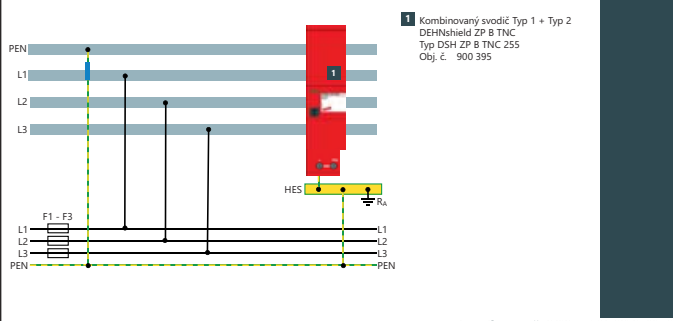
**TN-C-soustava 230/400 V  
Produktové řešení**



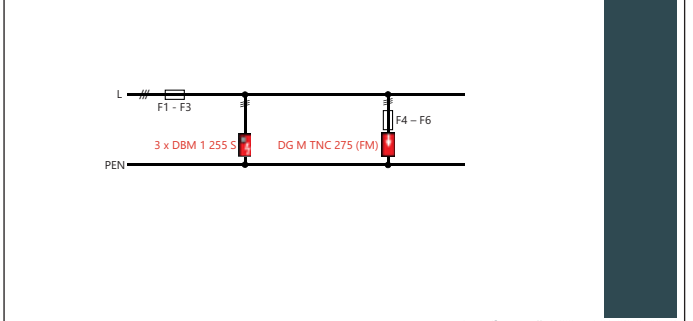
**TN-C-soustava 230/400 V  
DEHNshield ZP**



**TN-C-soustava 230/400 V  
DEHNshield ZP**

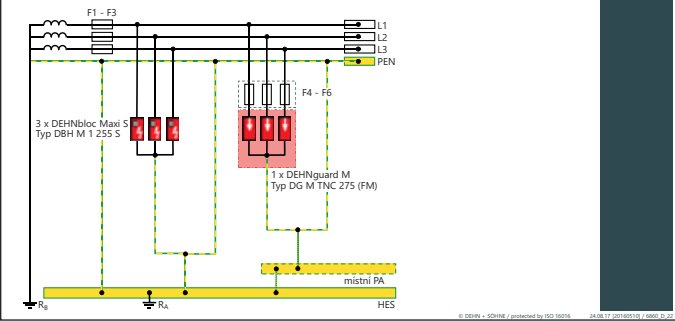


**TN-C-soustava 230/400 V  
Produktové řešení**

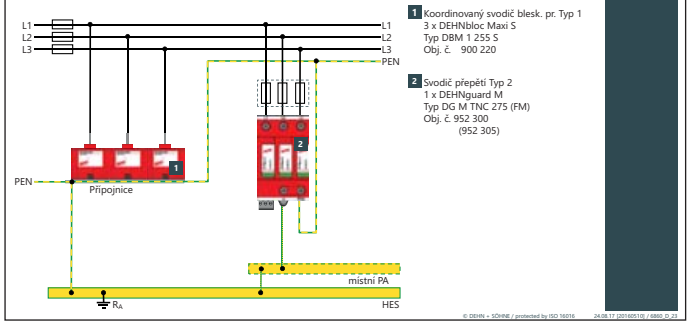




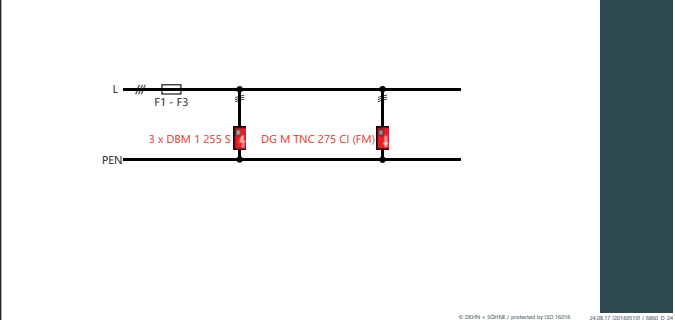
**TN-C-soustava 230/400 V  
DEHNbloc Maxi S / DEHNgard M**



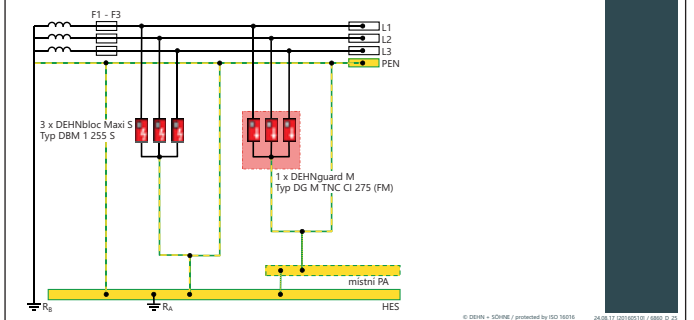
**TN-C-soustava 230/400 V  
DEHNbloc Maxi S / DEHNgard M**



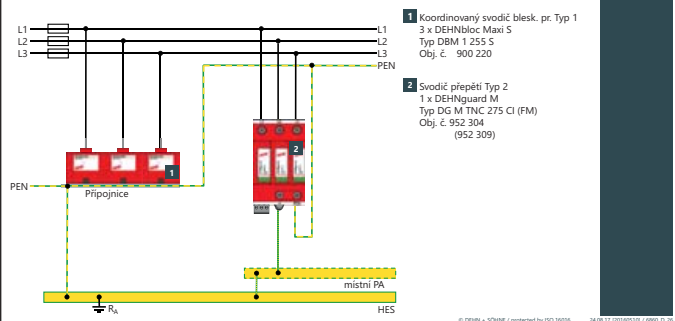
**TN-C-soustava 230/400 V  
Produktové řešení**



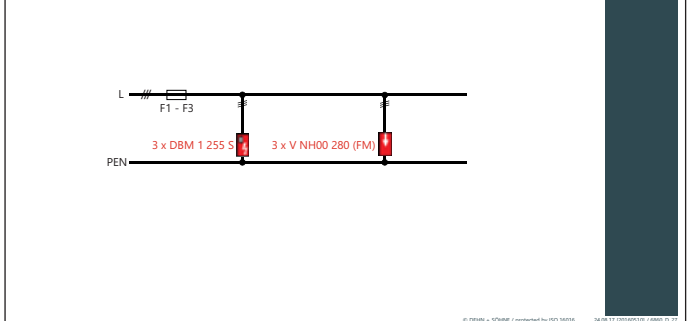
**TN-C-soustava 230/400 V  
DEHNbloc Maxi S / DEHNgard M CI – s integrovanou pojistkou**



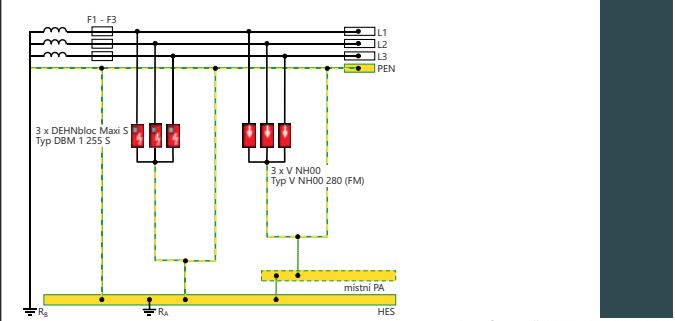
**TN-C-soustava 230/400 V  
DEHNbloc Maxi S / DEHNgard M CI – s integrovanou pojistkou**



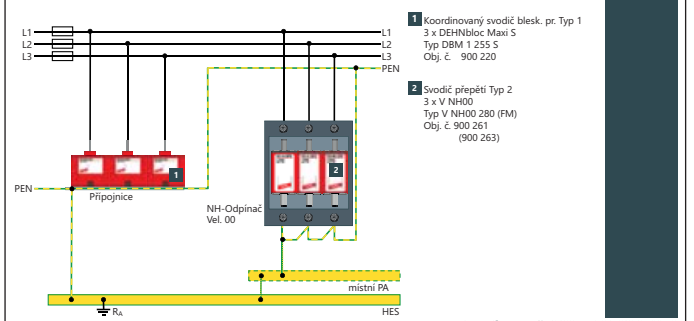
**TN-C-soustava 230/400 V  
Produktové řešení**



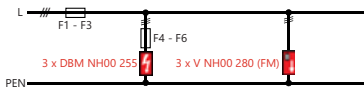
**TN-C-soustava 230/400 V  
DEHNbloc Maxi S / V NH00**



**TN-C-soustava 230/400 V  
DEHNbloc Maxi S / DEHNgard M CI – s integrovanou pojistkou**

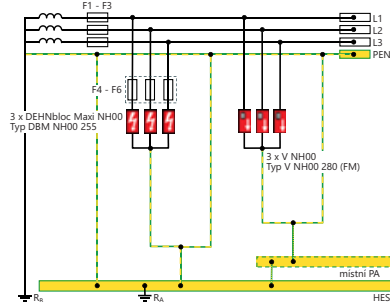


**TN-C-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení**



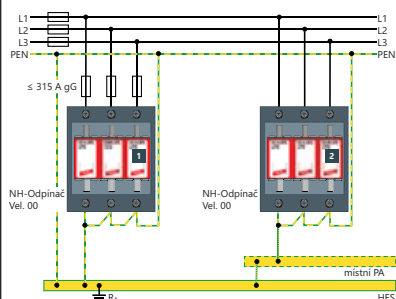
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.05.11 201105110 / 4880\_D-11

**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc Maxi NH00 / V NH00**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.05.11 201105110 / 4880\_D-11

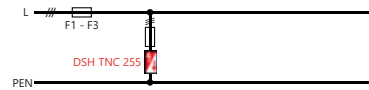
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNbloc Maxi NH00 / V NH00 – svodič v provedení NH00**



1. **Koordinovaný svodič blesk, pr. Typ 1**  
3 x DEHNbloc Maxi NH  
Typ DBM NH00 255  
Obj. č. 900 255
2. **Svodič přepětí Typ 2**  
3 x V NH00  
Typ V NH00 280 (FM)  
Obj. č. 900 261  
(900 263)

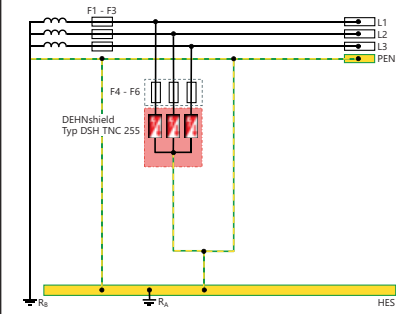
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.05.11 201105110 / 4880\_D-11

**TN-C-soustava 230/400 V**  
**Produktové řešení**



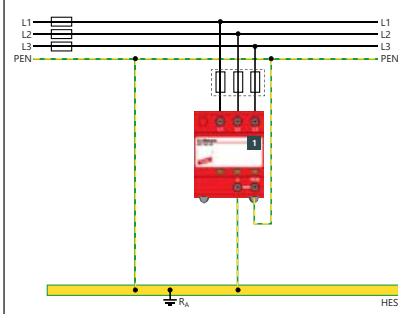
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.05.11 201105110 / 4880\_D-11

**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNshield TNC**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.05.11 201105110 / 4880\_D-11

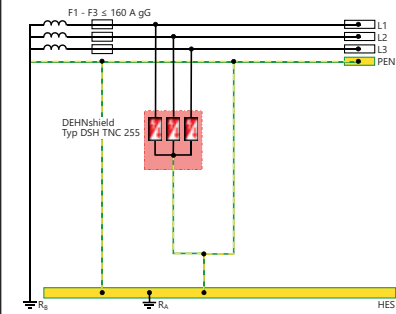
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNshield TNC**



1. **Kombinovaný svodič Typ 1**  
1 x DEHNshield  
Typ DSH TNC 255 (FM)  
Obj. č. 941 300  
(941 305)

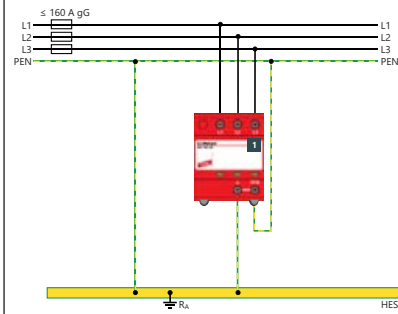
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.05.11 201105110 / 4880\_D-11

**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNshield TNC**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.05.11 201105110 / 4880\_D-11

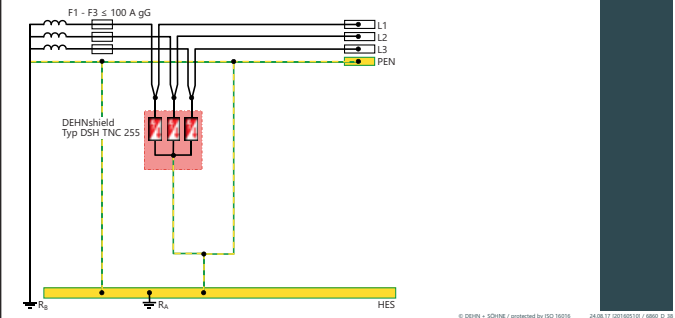
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNshield TNC**



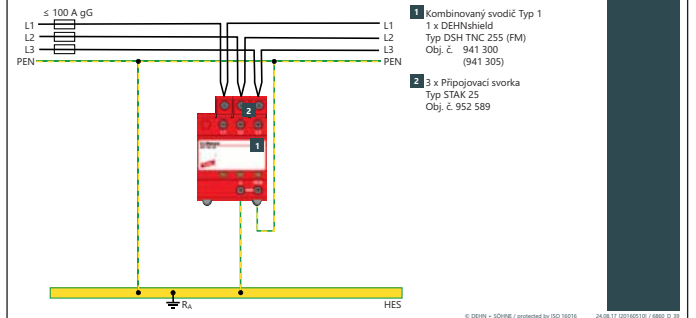
1. **Kombinovaný svodič Typ 1**  
1 x DEHNshield  
Typ DSH TNC 255 (FM)  
Obj. č. 941 300  
(941 305)

© DEHN + SCHNEIDER / permitted by ISO 10010 24.05.11 201105110 / 4880\_D-11

**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNshield TNC – průchozí zapojení se STAK 25**



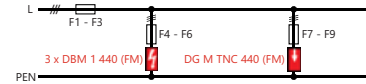
**TN-C-soustava 230/400 V**  
**DEHNshield TNC**



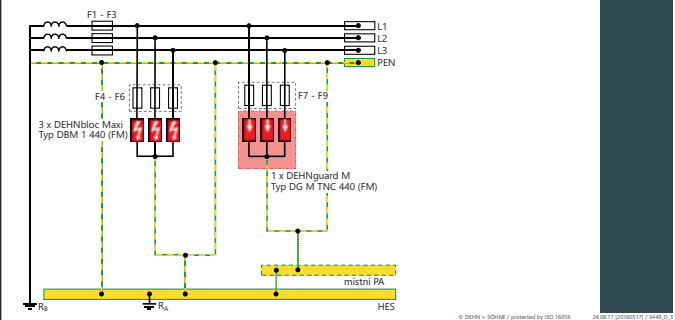
**TN-C-soustava**

- 230/400 V
- 400/690 V

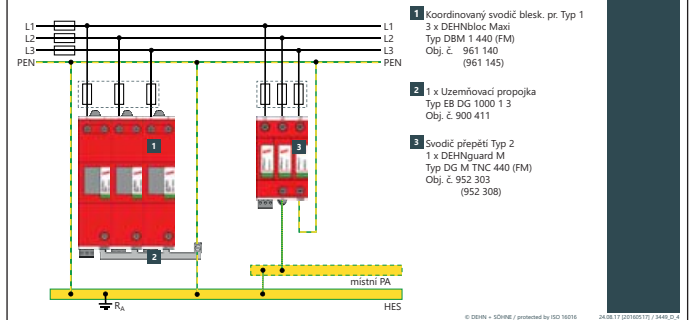
**TNC-soustava 400/690 V**  
**Produktové řešení**



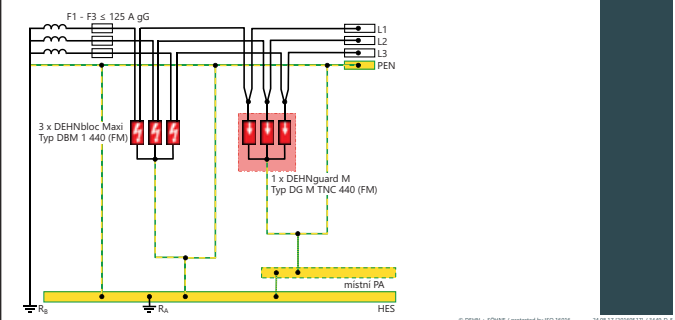
**TN-C-soustava 400/690 V**  
**DEHNbloc M / DEHNguard M**



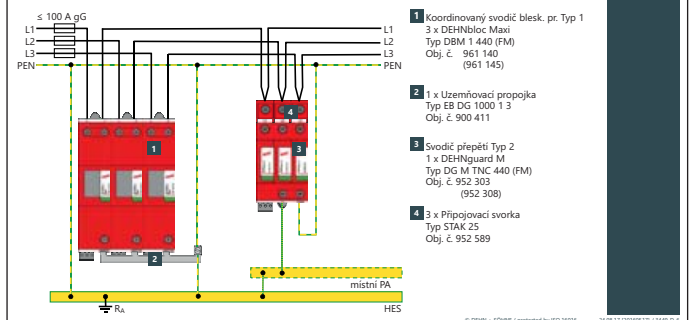
**TN-C-soustava 400/690 V**  
**DEHNbloc M / DEHNguard M**



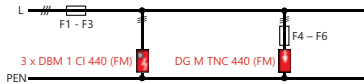
**TN-C-soustava 400/690 V**  
**DEHNbloc M / DEHNguard M – průchozí zapojení**



**TN-C-soustava 400/690 V**  
**DEHNbloc M / DEHNguard M – průchozí zapojení**

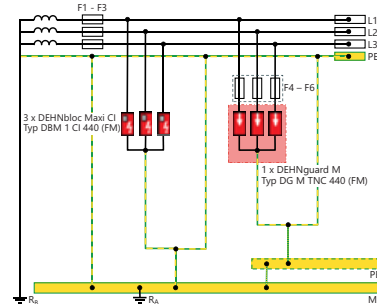


### TNC-soustava 400/690 V Produktové řešení



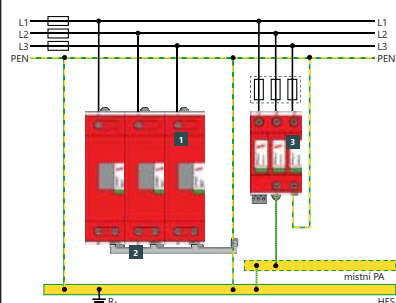
© DEHN + SCHNEIDER / approved by IEC 100105 24.08.17 100100117 / 1445-01

### TN-C-soustava 400/690 V DEHNbloc M / DEHNguard M



© DEHN + SCHNEIDER / approved by IEC 100105 24.08.17 100100117 / 1445-01

### TN-C-soustava 400/690 V DEHNbloc M / DEHNguard M



1. Koordinovaný svodič blesk, pr. Typ 1  
3 x DEHNbloc Maxi CI  
Typ DBM 1 CI 440 FM  
Obj. č. 961 146
2. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ EB 1 3 10  
Obj. č. 900 461
3. Svodič přepětí Typ 2  
1 x DEHNguard M  
Typ DG M TNC 440 (FM)  
Obj. č. 952 303  
(952 308)

© DEHN + SCHNEIDER / approved by IEC 100105 24.08.17 100100117 / 1445-01

### IT-soustava s nulovým vodičem

- [230/400 V 3+1 zapojení](#)
- [230/400 V 4-0 zapojení](#)
- [290/500 V 4-0 zapojení](#)
- [290/500 V 3+1 zapojení](#)
- [400/690 V 4-0 zapojení](#)
- [400/690 V 3+1 zapojení](#)

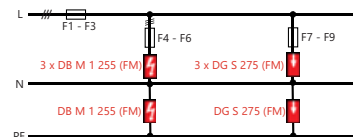
© DEHN + SCHNEIDER / approved by IEC 100105 24.08.17 100100117 / 1445-01

### IT-soustava s nulovým vodičem

- [230/400 V 3+1 zapojení](#)
- [230/400 V 4-0 zapojení](#)
- [290/500 V 4-0 zapojení](#)
- [290/500 V 3+1 zapojení](#)
- [400/690 V 4-0 zapojení](#)
- [400/690 V 3+1 zapojení](#)

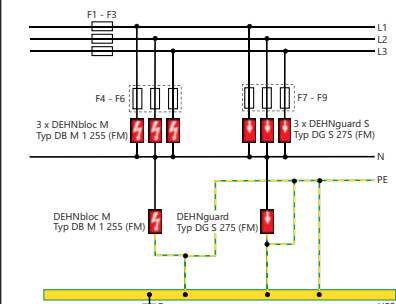
© DEHN + SCHNEIDER / approved by IEC 100105 24.08.17 100100117 / 1445-01

### IT-soustava 230/400 V – „3+1“ zapojení Produktové řešení



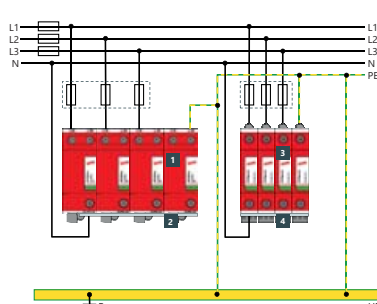
© DEHN + SCHNEIDER / approved by IEC 100105 24.08.17 100100117 / 1445-01

### IT-soustava 230/400 V – „3+1“ zapojení DEHNbloc M / DEHNguard S



© DEHN + SCHNEIDER / approved by IEC 100105 24.08.17 100100117 / 1445-01

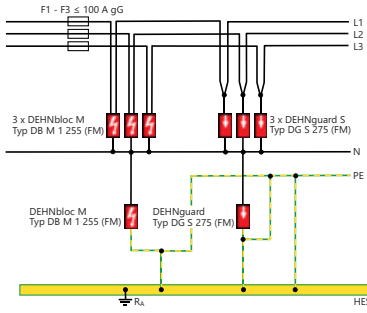
### IT-soustava 230/400 V – „3+1“ zapojení DEHNbloc M / DEHNguard S



1. Koordinovaný svodič blesk, pr. Typ 1  
4 x DEHNbloc M  
Typ DBM M 1 255 (FM)  
Obj. č. 961 120  
(961 125)
2. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ MVS 1.7  
Obj. č. 900 848
3. Svodič přepětí Typ 2  
4 x DEHNguard S  
Typ DG S 275 (FM)  
Obj. č. 952 070  
(952 090)
4. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ MVS 1.4  
Obj. č. 900 610

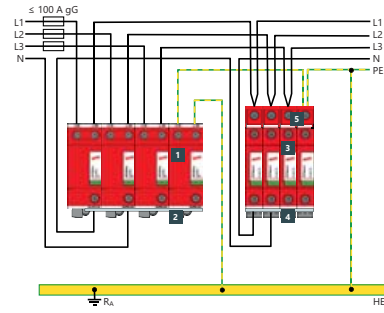
© DEHN + SCHNEIDER / approved by IEC 100105 24.08.17 100100117 / 1445-01

**IT-soustava 230/400 V – „3+1“ zapojení**  
**DEHNbloc M / DEHNguard S – průchozí zapojení**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 418:1-01

**IT-soustava 230/400 V – „3+1“ zapojení**  
**DEHNbloc M / DEHNguard S – průchozí zapojení**



1. Koordinovaný svodič blesk. pr. Typ 1  
 4 x DEHNbloc M  
 Typ DB M 1 255 (FM)  
 Obj. č. 961 120  
 (961 125)
2. 1 x Uzemňovací propojka  
 Typ MVS 1 7  
 Obj. č. 900 848
3. Svodič přepětí Typ 2  
 4 x DEHNguard S  
 Typ DG S 275 (FM)  
 Obj. č. 952 070  
 (952 090)
4. 1 x Uzemňovací propojka  
 Typ MVS 1 4  
 Obj. č. 900 610
5. 4 x Připojovací svorka  
 Typ STAK 25  
 Obj. č. 952 589 (VPE 4 Stück)

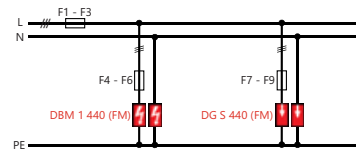
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 418:1-01

**IT-soustava s nulovým vodičem**

- 230/400 V 3+1 zapojení
- 230/400 V 4-0 zapojení
- 400/690 V 3+1 zapojení
- 290/500 V 3+1 zapojení
- 290/500 V 4-0 zapojení
- 400/690 V 4-0 zapojení

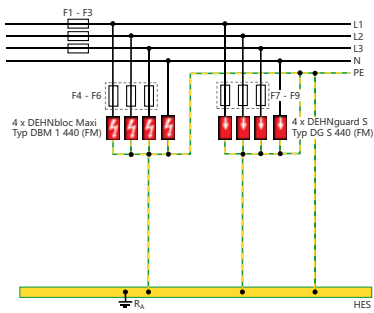
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 418:1-01

**IT-soustava 230/400 V – „4-0“ zapojení**  
**Produktové řešení**



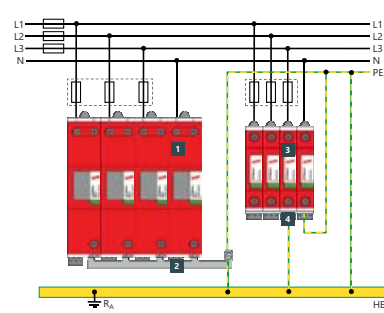
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 418:1-01

**IT-soustava 230/400 V – „4-0“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNguard S**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 418:1-01

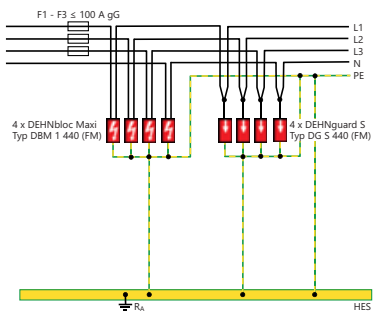
**IT-soustava 230/400 V – „4-0“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNguard S**



1. Koordinovaný svodič blesk. pr. Typ 1  
 4 x DEHNbloc Maxi  
 Typ DBM 1 440 (FM)  
 Obj. č. 961 140  
 (961 145)
2. 1 x Uzemňovací propojka  
 Typ EB 1 4 9  
 Obj. č. 900 417
3. Svodič přepětí Typ 2  
 4 x DEHNguard S  
 Typ DG S 440 (FM)  
 Obj. č. 952 075  
 (952 095)
4. 1 x Uzemňovací propojka  
 Typ MVS 1 4  
 Obj. č. 900 610

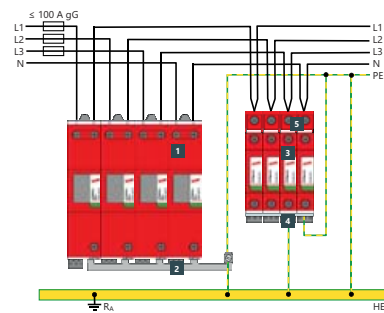
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 418:1-01

**IT-soustava 230/400 V – „4-0“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNguard S – průchozí zapojení**



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 418:1-01

**IT-soustava 230/400 V – „4-0“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNguard S – průchozí zapojení**

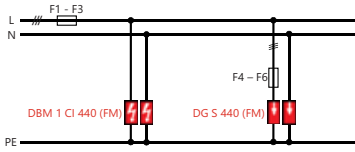


1. Koordinovaný svodič blesk. pr. Typ 1  
 4 x DEHNbloc Maxi  
 Typ DBM 1 440 (FM)  
 Obj. č. 961 140  
 (961 145)
2. 1 x Uzemňovací propojka  
 Typ EB 1 4 9  
 Obj. č. 900 417
3. Svodič přepětí Typ 2  
 4 x DEHNguard S  
 Typ DG S 440 (FM)  
 Obj. č. 952 075  
 (952 095)
4. 1 x Uzemňovací propojka  
 Typ MVS 1 4  
 Obj. č. 900 610
5. 4 x Připojovací svorka  
 Typ STAK 25  
 Obj. č. 952 589 (VPE 4 Stück)

© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-41:2017 / 418:1-01

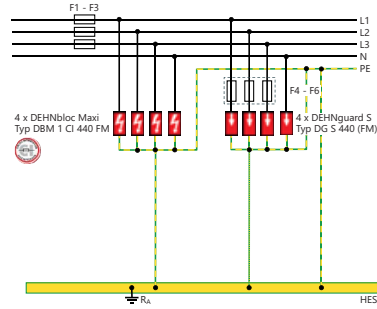


**IT-soustava 230/400 V – „4-0“ zapojení**  
**Produktové řešení**



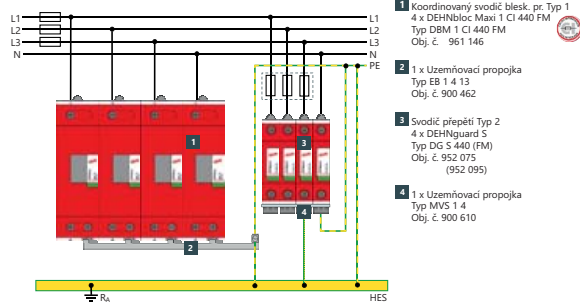
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 20110517 / 1884-01

**IT-soustava 230/400 V – „4-0“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi CI / DEHNGuard S**



© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 20110517 / 1884-01

**IT-soustava 230/400 V – „4-0“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi CI / DEHNGuard S**



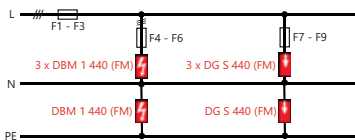
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 20110517 / 1884-01

**IT-soustava s nulovým vodičem**

- 230/400 V 3+1 zapojení
- 230/400 V 4-0 zapojení
- 400/690 V 3+1 zapojení
- 290/500 V 3+1 zapojení
- 290/500 V 4-0 zapojení
- 400/690 V 4-0 zapojení

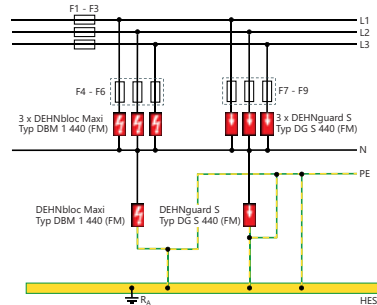
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 20110517 / 1884-01

**IT-soustava 400/690 V – „3+1“ zapojení**  
**Produktové řešení**



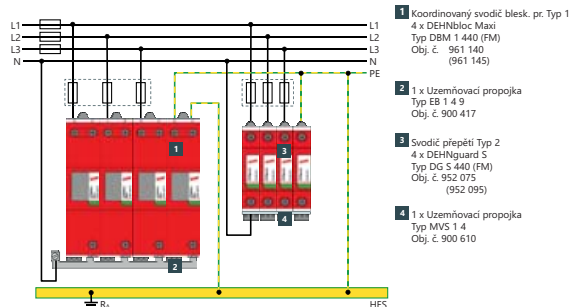
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 20110517 / 1884-01

**IT-soustava 400/690 V – „3+1“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNGuard S**



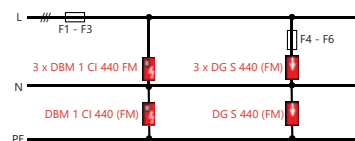
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 20110517 / 1884-01

**IT-soustava 400/690 V – „3+1“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNGuard S**



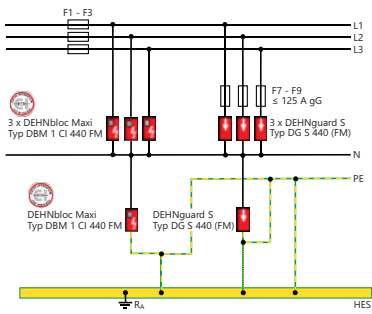
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 20110517 / 1884-01

**IT-soustava 400/690 V – „3+1“ zapojení**  
**Produktové řešení**



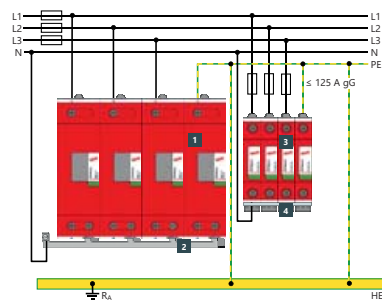
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 20110517 / 1884-01

### IT-soustava 400/690 V – „3+1“ zapojení DEHNbloc Maxi 1 CI / DEHNguard S



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-410:2017 / A893-01

### IT-soustava 400/690 V – „3+1“ zapojení DEHNbloc Maxi 1 CI / DEHNguard S



1. Koordinovaný svodič blesk, pr. Typ 1  
4 x DEHNbloc Maxi 1 CI 440 FM  
Typ DBM 1 CI 440 FM  
Obj. č. 961 146
2. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ EB 1 4 13  
Obj. č. 900 462
3. Svodič přepětí Typ 2  
4 x DEHNguard S  
Typ DG S 440 (FM)  
Obj. č. 952 075  
(952 095)
4. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ MVS 1 4  
Obj. č. 900 610

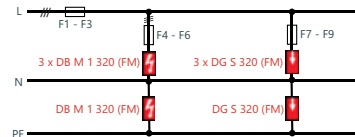
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-410:2017 / A893-01

### IT-soustava s nulovým vodičem

- 230/400 V 3+1 zapojení
- 230/400 V 4-0 zapojení
- 400/690 V 3+1 zapojení
- 290/500 V 3+1 zapojení
- 290/500 V 4-0 zapojení
- 400/690 V 4-0 zapojení

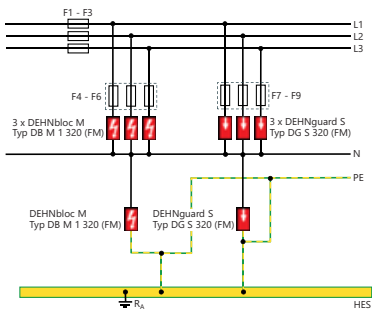
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-410:2017 / A893-01

### IT-soustava 290/500 V – „3+1“ zapojení Produktové řešení



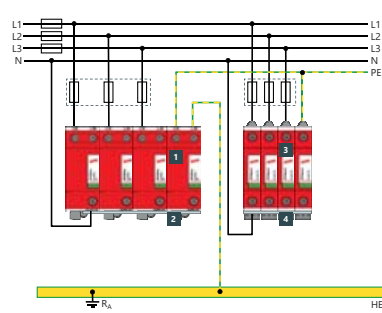
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-410:2017 / A893-01

### IT-soustava 290/500 V – „3+1“ zapojení DEHNbloc M / DEHNguard S



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-410:2017 / A893-01

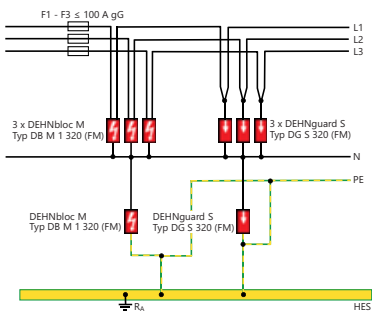
### IT-soustava 290/500 V – „3+1“ zapojení DEHNbloc M / DEHNguard S



1. Koordinovaný svodič blesk, pr. Typ 1  
4 x DEHNbloc M  
Typ DB M 1 320 (FM)  
Obj. č. 961 130  
(961 135)
2. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ MVS 1 7  
Obj. č. 900 848
3. Svodič přepětí Typ 2  
4 x DEHNguard S  
Typ DG S 320 (FM)  
Obj. č. 952 073  
(952 093)
4. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ MVS 1 4  
Obj. č. 900 610

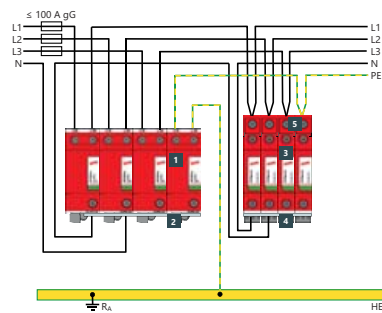
© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-410:2017 / A893-01

### IT-soustava 290/500 V – „3+1“ zapojení DEHNbloc M / DEHNguard S – průchozí zapojení



© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-410:2017 / A893-01

### IT-soustava 290/500 V – „3+1“ zapojení DEHNbloc M / DEHNguard S – průchozí zapojení



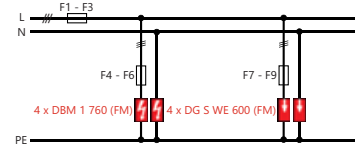
1. Koordinovaný svodič blesk, pr. Typ 1  
4 x DEHNbloc M  
Typ DB M 1 320 (FM)  
Obj. č. 961 130  
(961 135)
2. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ MVS 1 7  
Obj. č. 900 848
3. Svodič přepětí Typ 2  
4 x DEHNguard S  
Typ DG S 320 (FM)  
Obj. č. 952 073  
(952 093)
4. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ MVS 1 4  
Obj. č. 900 610
5. 4 x Připojovací svorka  
Typ STAK 25  
Obj. č. 952 589 (VPE 4 Stück)

© DEHN + SCHNEIDER / permitted by IEC 60364-4-410:2017 / A893-01

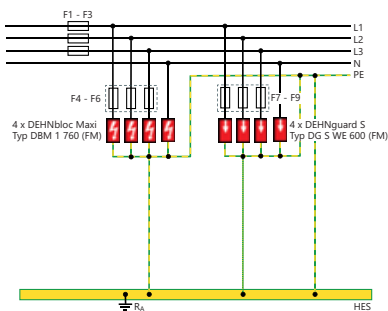
## IT-soustava s nulovým vodičem

- 230/400 V 3+1 zapojení
- 230/400 V 4-0 zapojení
- 400/690 V 3+1 zapojení
- 290/500 V 3+1 zapojení
- 290/500 V 4-0 zapojení
- 400/690 V 4-0 zapojení

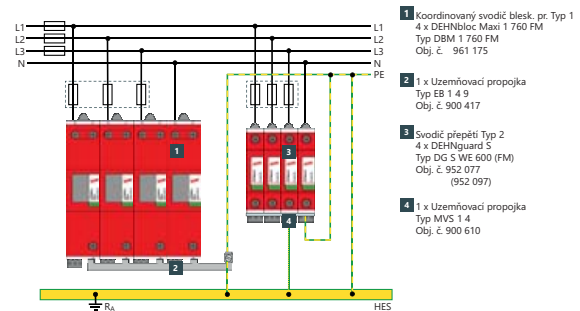
## IT-soustava 290/500 V – „4-0“ zapojení Produktové řešení



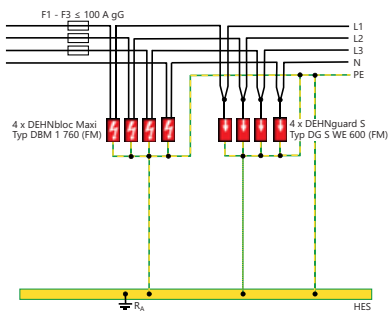
## IT-soustava 290/500 V – „4-0“ zapojení DEHNbloc Maxi / DEHNguard S



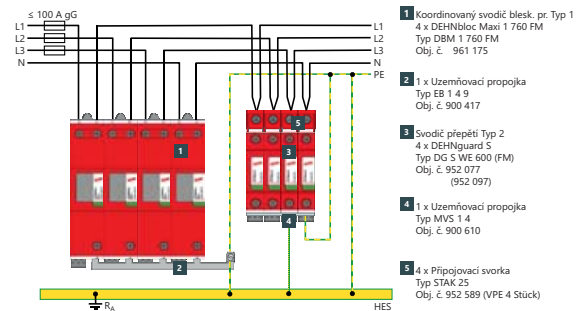
## IT-soustava 290/500 V – „4-0“ zapojení DEHNbloc Maxi / DEHNguard S



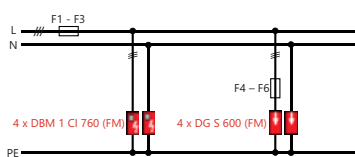
## IT-soustava 290/500 V – „4-0“ zapojení DEHNbloc Maxi / DEHNguard S – průchozí zapojení



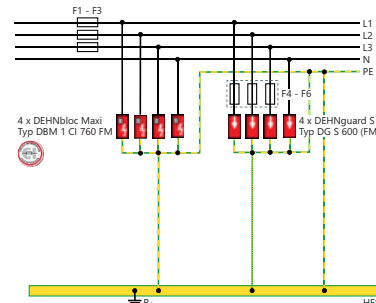
## IT-soustava 290/500 V – „4-0“ zapojení DEHNbloc Maxi / DEHNguard S – průchozí zapojení



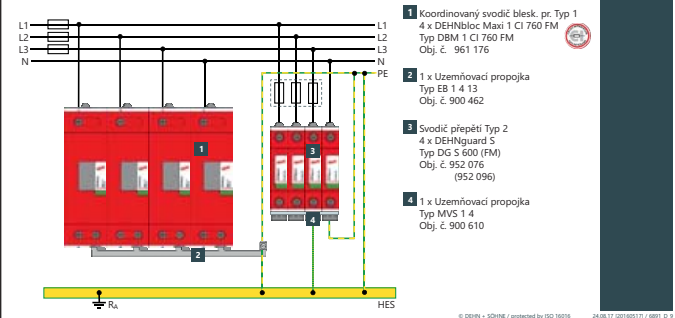
## IT-soustava 290/500 V – „4-0“ zapojení Produktové řešení



## IT-soustava 290/500 V – „4-0“ zapojení DEHNbloc Maxi 1 CI / DEHNguard S



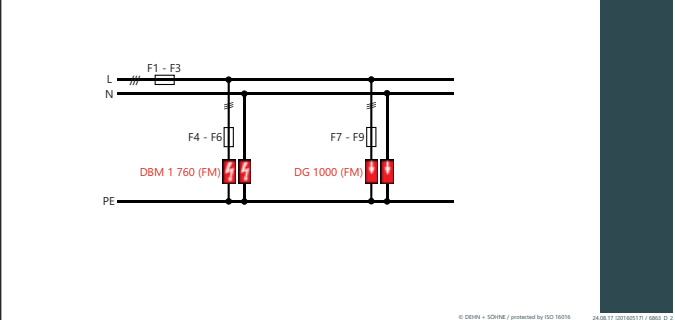
**IT-soustava 290/500 V – „4-0“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi 1 CI / DEHNguard 5**



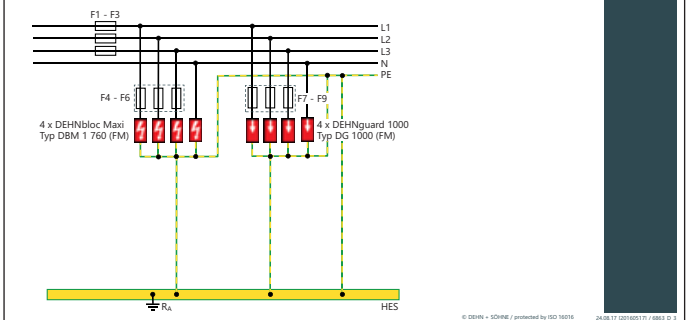
**IT-soustava s nulovým vodičem**

- 230/400 V 3+1 zapojení
- 230/400 V 4-0 zapojení
- 400/690 V 3+1 zapojení
- 290/500 V 3+1 zapojení
- 290/500 V 4-0 zapojení
- 400/690 V 4-0 zapojení

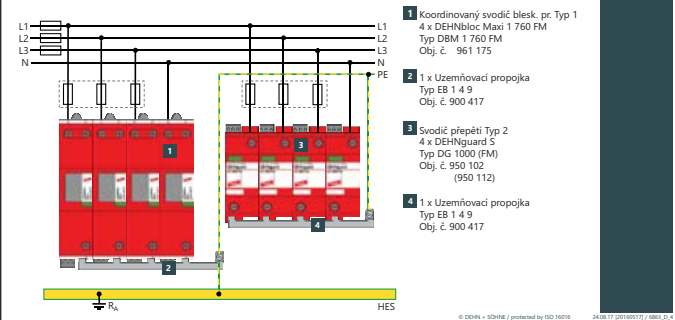
**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
**Produktové řešení**



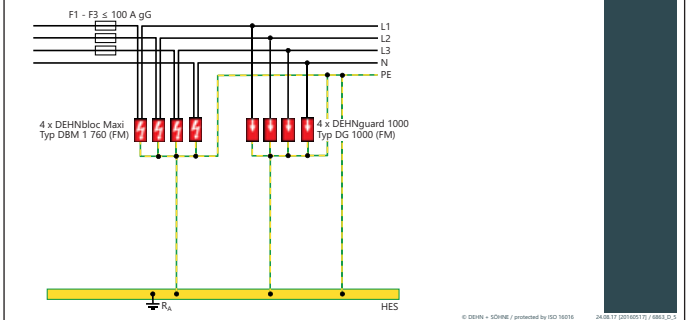
**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNguard**



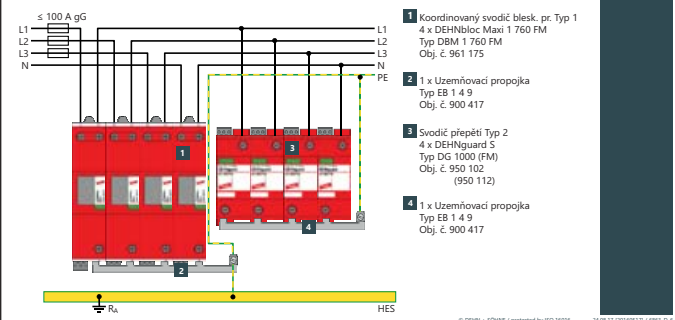
**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNguard**



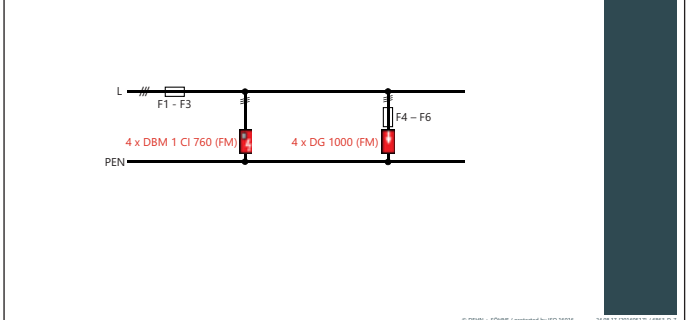
**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNguard – průchozí zapojení**



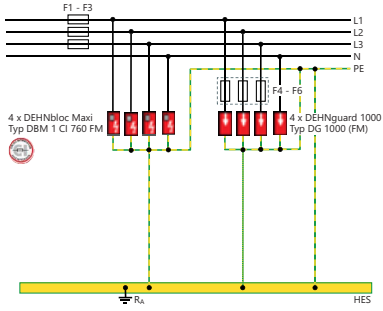
**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
**DEHNbloc Maxi / DEHNguard – průchozí zapojení**



**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
**Produktové řešení**

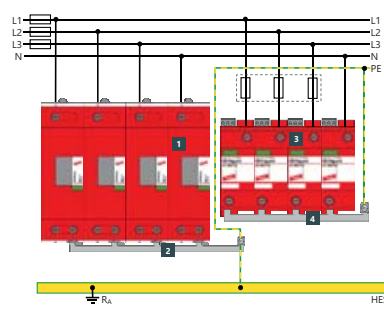


**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
DEHNbloc Maxi 1 CI / DEHNGuard



© DEHN + SCHNEIDER / protected by ISO 10015 24.08.11 201105117 / 0803\_D-11

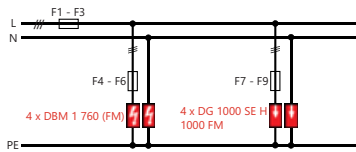
**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
DEHNbloc Maxi 1 CI / DEHNGuard



1. Koordinovaný svodič blesk. pr. Typ 1  
4 x DEHNbloc Maxi 1 CI 760 FM  
Typ DBM 1 CI 760 FM  
Obj. č. 961 176
2. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ EB 1 4 13  
Obj. č. 900 462
3. Svodič přepětí Typ 2  
4 x DEHNGuard 1000  
Typ DG 1000 (FM)  
Obj. č. 950 102  
(950 112)
4. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ EB 1 4 9  
Obj. č. 900 417

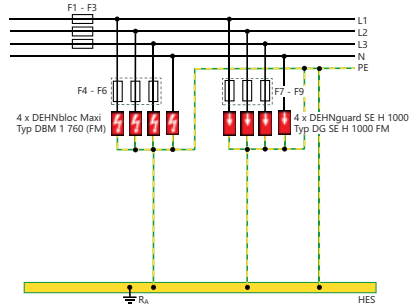
© DEHN + SCHNEIDER / protected by ISO 10015 24.08.11 201105117 / 0803\_D-11

**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
Produktové řešení



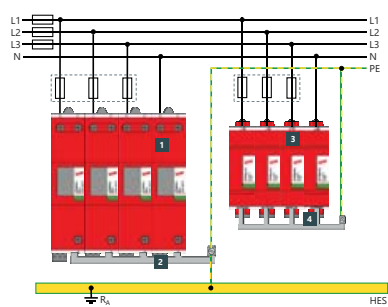
© DEHN + SCHNEIDER / protected by ISO 10015 24.08.11 201105117 / 0803\_D-11

**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
DEHNbloc Maxi / DEHNGuard



© DEHN + SCHNEIDER / protected by ISO 10015 24.08.11 201105117 / 0803\_D-11

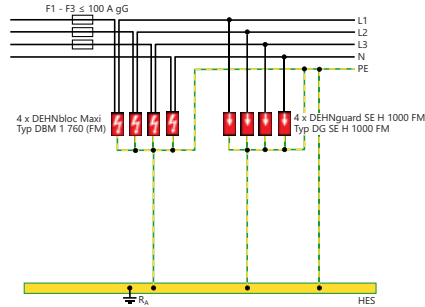
**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
DEHNbloc Maxi / DEHNGuard



1. Koordinovaný svodič blesk. pr. Typ 1  
4 x DEHNbloc Maxi 1 760 FM  
Typ DBM 1 760 FM  
Obj. č. 961 175
2. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ EB 1 4 9  
Obj. č. 900 417
3. Svodič přepětí Typ 2  
4 x DEHNGuard SE H 1000 FM  
Typ DG SE H 1000 FM  
Obj. č. 952 938
4. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ EB 1 4 1.5  
Obj. č. 900 429

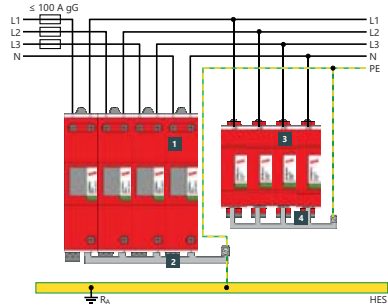
© DEHN + SCHNEIDER / protected by ISO 10015 24.08.11 201105117 / 0803\_D-11

**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
DEHNbloc Maxi / DEHNGuard – průchozí zapojení



© DEHN + SCHNEIDER / protected by ISO 10015 24.08.11 201105117 / 0803\_D-11

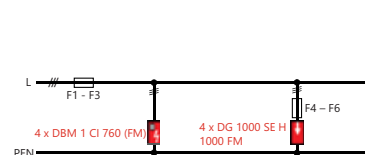
**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
DEHNbloc Maxi / DEHNGuard – průchozí zapojení



1. Koordinovaný svodič blesk. pr. Typ 1  
4 x DEHNbloc Maxi 1 760 FM  
Typ DBM 1 760 FM  
Obj. č. 961 175
2. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ EB 1 4 9  
Obj. č. 900 417
3. Svodič přepětí Typ 2  
4 x DEHNGuard SE H 1000 FM  
Typ DG SE H 1000 FM  
Obj. č. 952 938
4. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ EB 1 4 1.5  
Obj. č. 900 429

© DEHN + SCHNEIDER / protected by ISO 10015 24.08.11 201105117 / 0803\_D-11

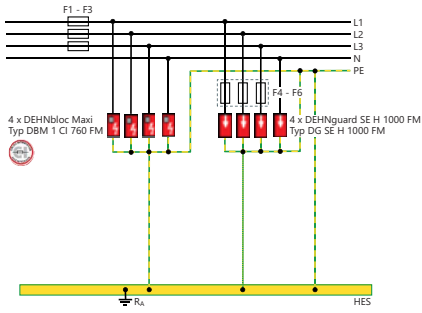
**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
Produktové řešení



© DEHN + SCHNEIDER / protected by ISO 10015 24.08.11 201105117 / 0803\_D-11

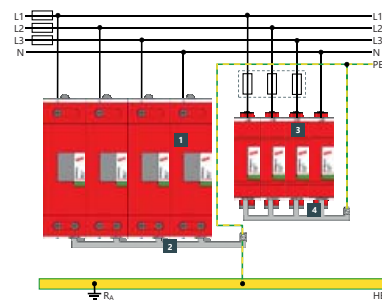


**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
DEHNbloc Maxi 1 CI / DEHNguard



© DEHN + SCHNEIDER / provided by IGD 100104 24.08.17 001-00110 / 4011-0-1

**IT-soustava 400/690 V – „4-0“ zapojení**  
DEHNbloc Maxi 1 CI / DEHNguard



1. Koordinovaný svodič blesk, pr. Typ 1  
4 x DEHNbloc Maxi 1 CI 760 FM  
Typ DBM 1 CI 760 FM  
Obj. č. 961 176
2. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ EB 1 4 13  
Obj. č. 900 462
3. Svodič přetížení Typ 2  
4 x DEHNguard SE H 1000 FM  
Typ DG SE H 1000 FM  
Obj. č. 952 938
4. 1 x Uzemňovací propojka  
Typ EB 1 4 1.5  
Obj. č. 900 429

© DEHN + SCHNEIDER / provided by IGD 100104 24.08.17 001-00110 / 4011-0-1

**IT-soustava bez neutrálního vodiče**

- 230 V
- 400 V
- 500 V
- 690 V

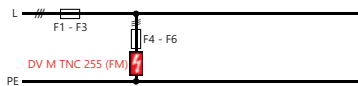
© DEHN + SCHNEIDER / provided by IGD 100104 24.08.17 001-00110 / 4011-0-1

**IT-soustava bez neutrálního vodiče**

- 230 V
- 400 V
- 500 V
- 690 V

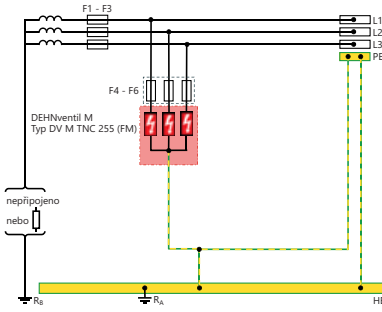
© DEHN + SCHNEIDER / provided by IGD 100104 24.08.17 001-00110 / 4011-0-1

**IT-soustava 230 V ac L-L**  
Produktové řešení



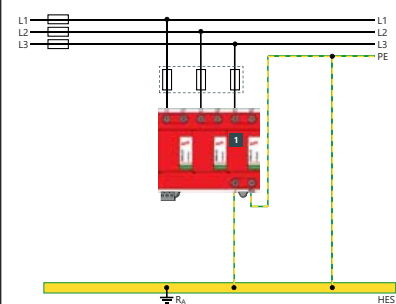
© DEHN + SCHNEIDER / provided by IGD 100104 24.08.17 001-00110 / 4011-0-1

**IT-soustava 230 V ac L-L**  
DEHNventil M TNC 255 (FM)



© DEHN + SCHNEIDER / provided by IGD 100104 24.08.17 001-00110 / 4011-0-1

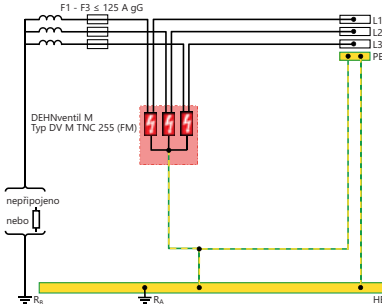
**IT-soustava 230 V ac L-L**  
DEHNventil M TNC 255 (FM)



1. Kombinovaný svodič Typ 1  
1 x DEHNventil M  
Typ DV M TNC 255 (FM)  
Obj. č. 951 300  
(951 305)

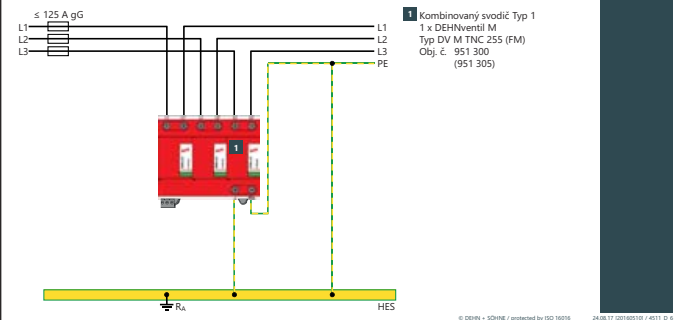
© DEHN + SCHNEIDER / provided by IGD 100104 24.08.17 001-00110 / 4011-0-1

**IT-soustava 230 V ac L-L**  
DEHNventil M TNC 255 (FM) – průchozí zapojení

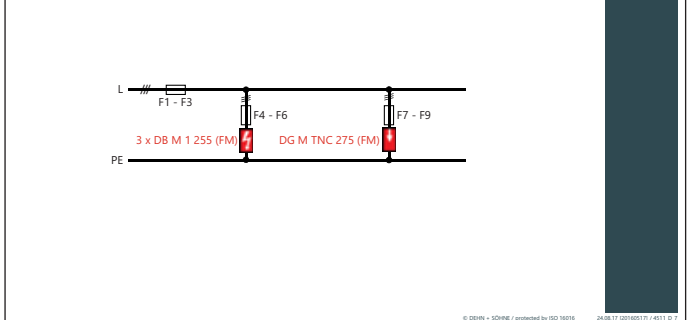


© DEHN + SCHNEIDER / provided by IGD 100104 24.08.17 001-00110 / 4011-0-1

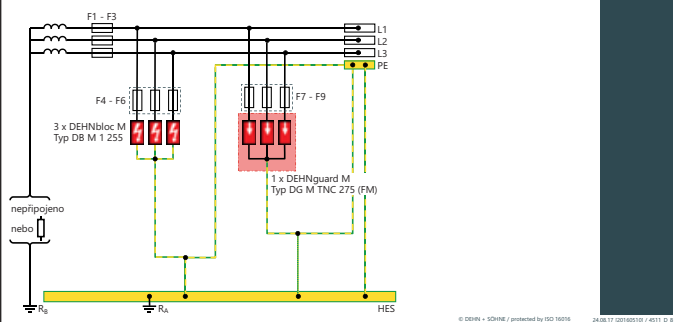
**IT-soustava 230 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNventil M TNC 255 (FM) – průchozí zapojení**



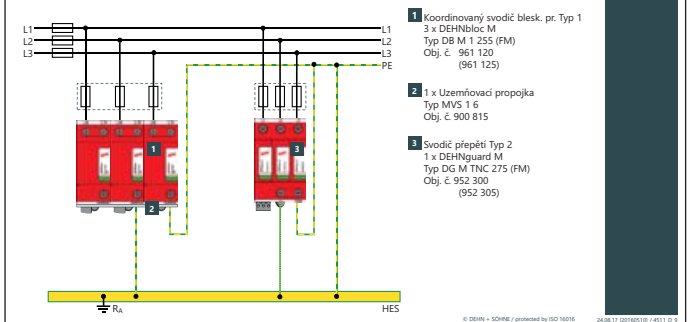
**IT-soustava 230 V ac<sub>L-L</sub>  
Produktové řešení**



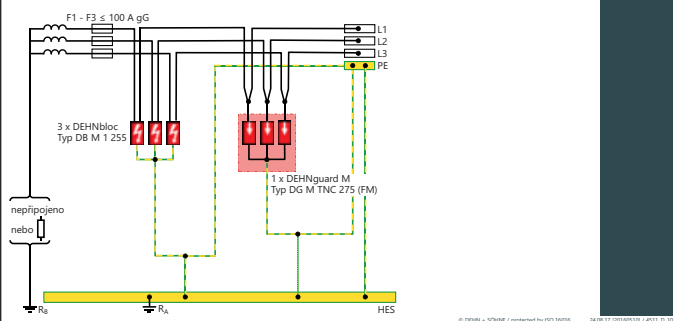
**IT-soustava 230 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc M / DEHNguard M TNC**



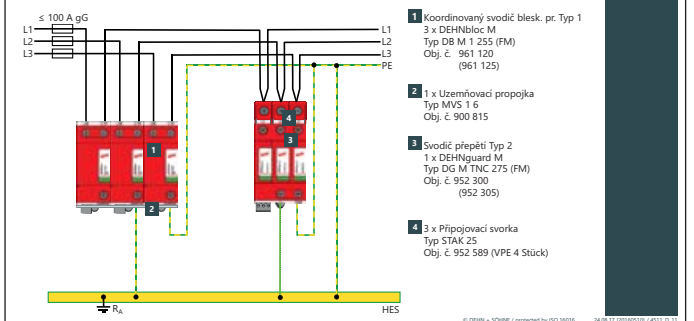
**IT-soustava 230 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc M / DEHNguard M TNC**



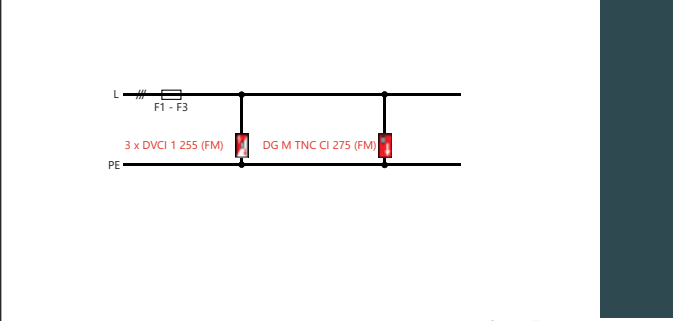
**IT-soustava 230 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc M / DEHNguard M TNC – průchozí zapojení se STAK**



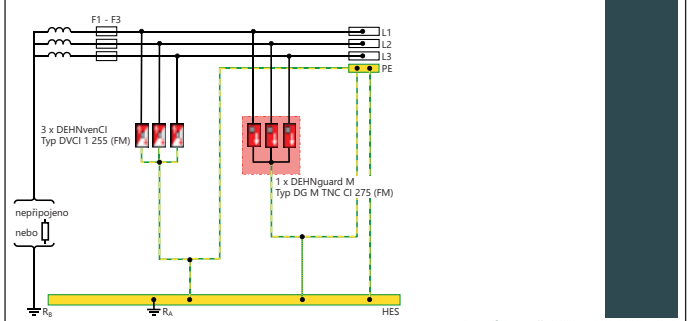
**IT-soustava 230 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc M / DEHNguard M TNC – průchozí zapojení**



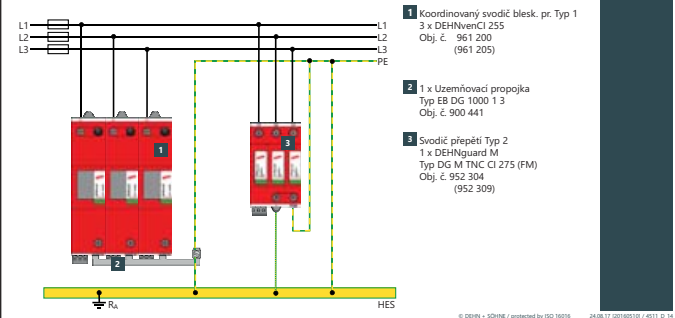
**IT-soustava 230 V ac<sub>L-L</sub>  
Produktové řešení**



**IT-soustava 230 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNvenCI / DEHNguard M TNC CI**



**IT-soustava 230 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNvenCI / DEHNguard M TNC CI**



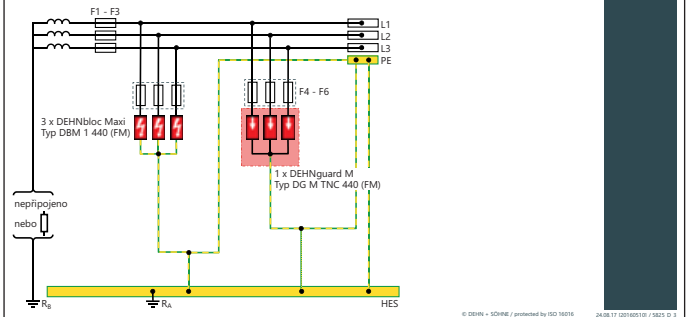
**IT-soustava  
bez neutrálního vodiče**

- 230 V
- 400 V
- 500 V
- 690 V

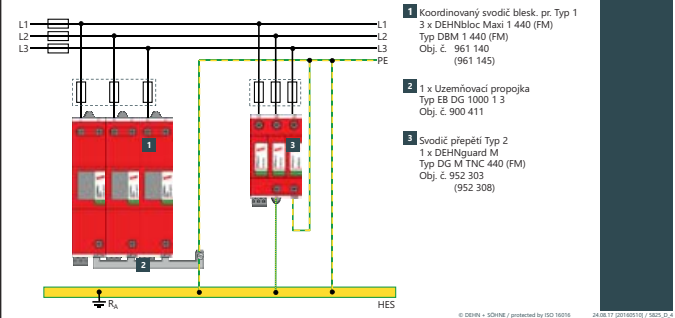
**IT-soustava 400 V ac<sub>L-L</sub>  
Produktové řešení**



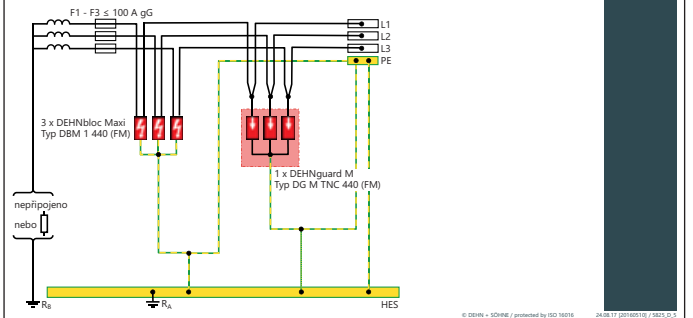
**IT-soustava 400 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc Maxi / DEHNguard M TNC**



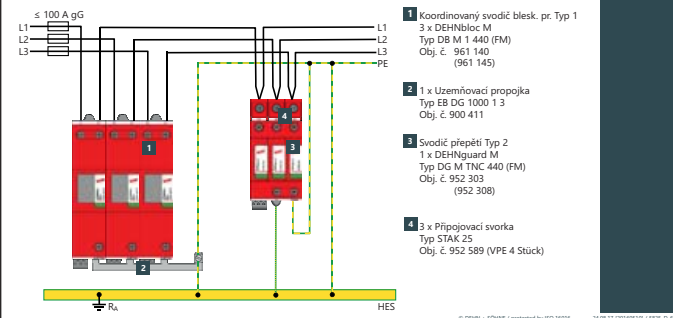
**IT-soustava 400 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc Maxi / DEHNguard M TNC**



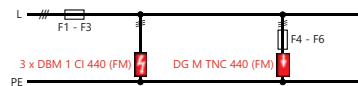
**IT-soustava 400 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc Maxi / DEHNguard M TNC – průchozí zapojení**



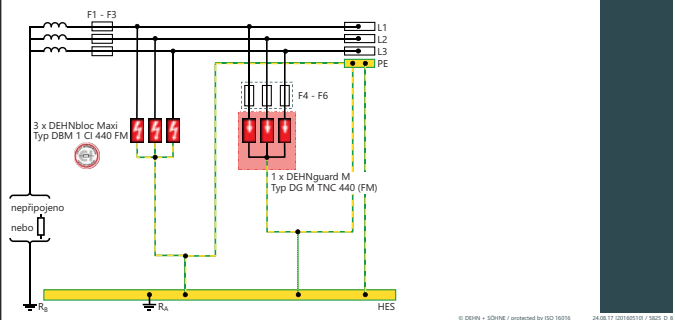
**IT-soustava 400 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc Maxi / DEHNguard M TNC**



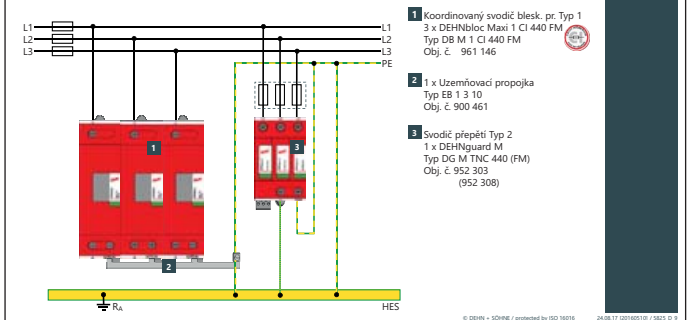
**IT-soustava 400 V ac<sub>L-L</sub>  
Produktové řešení**



**IT-soustava 400 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc Maxi 1 CI / DEHNguard M TNC**



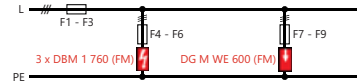
**IT-soustava 400 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc Maxi 1 CI / DEHNguard M TNC**



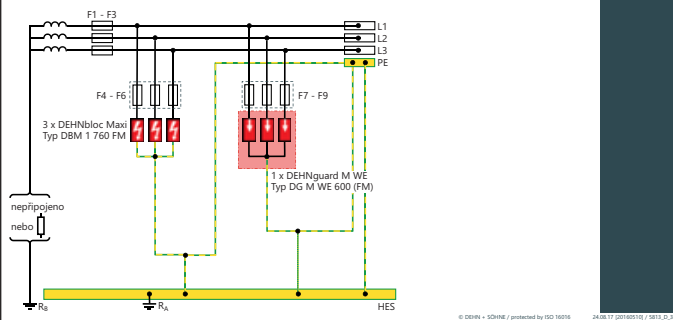
**IT-soustava  
bez neutrálního vodiče**

- 230 V
- 400 V
- 500 V
- 690 V

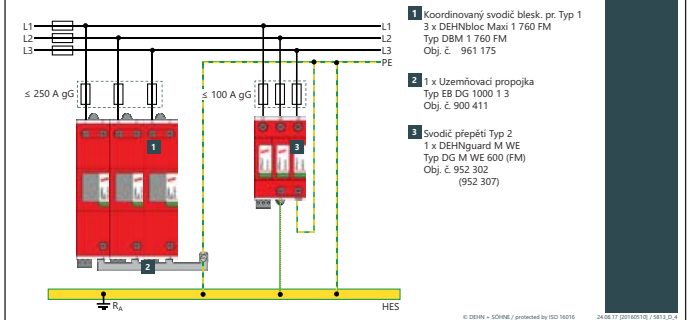
**IT-soustava 500 V ac<sub>L-L</sub>  
Produktové řešení**



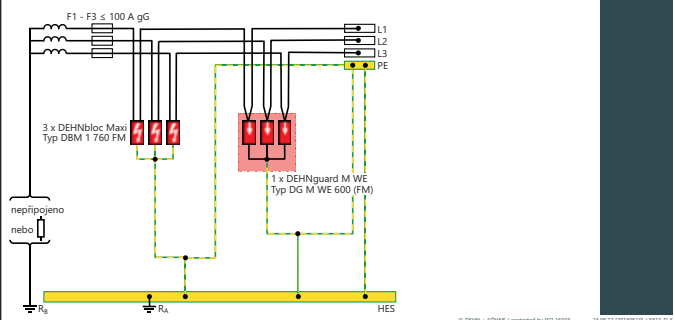
**IT-soustava 500 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc Maxi / DEHNguard M WE**



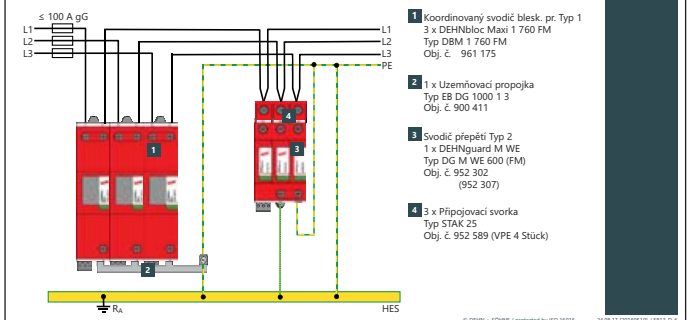
**IT-soustava 500 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc Maxi / DEHNguard M WE**



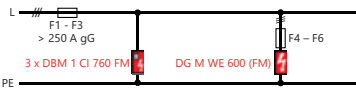
**IT-soustava 500 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc Maxi / DEHNguard M WE – průchozí zapojení**



**IT-soustava 500 V ac<sub>L-L</sub>  
DEHNbloc Maxi / DEHNguard M WE – průchozí zapojení**

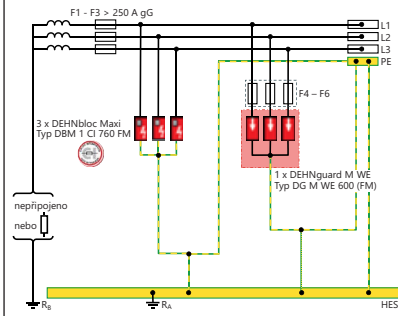


### IT-soustava 500 V ac<sub>L-L</sub> Produktové řešení



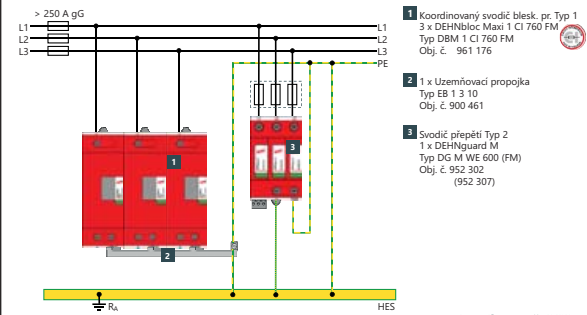
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 100100110 / 1-025-01.1

### IT-soustava 500 V ac<sub>L-L</sub> DEHNbloc Maxi CI / DEHNguard M WE



© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 100100110 / 1-025-01.1

### IT-soustava 500 V ac<sub>L-L</sub> DEHNbloc Maxi CI / DEHNguard M WE



© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 100100110 / 1-025-01.1

### IT-soustava bez neutrálního vodiče

- 230 V
- 400 V
- 500 V
- 690 V

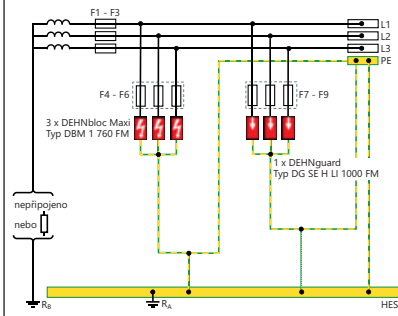
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 100100110 / 1-025-01.1

### IT-soustava 690 V ac<sub>L-L</sub> Produktové řešení



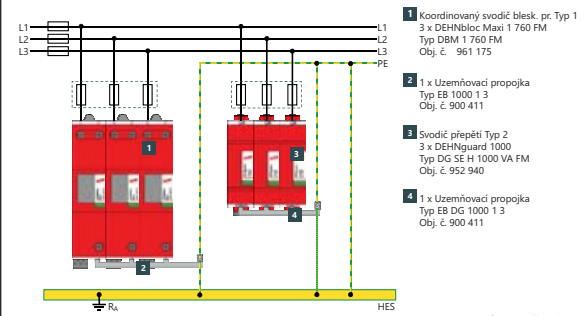
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 100100110 / 1-025-01.1

### IT-soustava 690 V ac<sub>L-L</sub> DEHNbloc Maxi / DEHNguard SE H LI



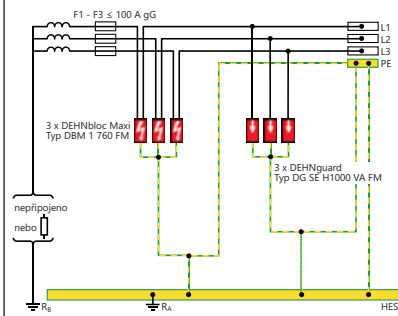
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 100100110 / 1-025-01.1

### IT-soustava 690 V ac<sub>L-L</sub> DEHNbloc Maxi / DEHNguard 1000



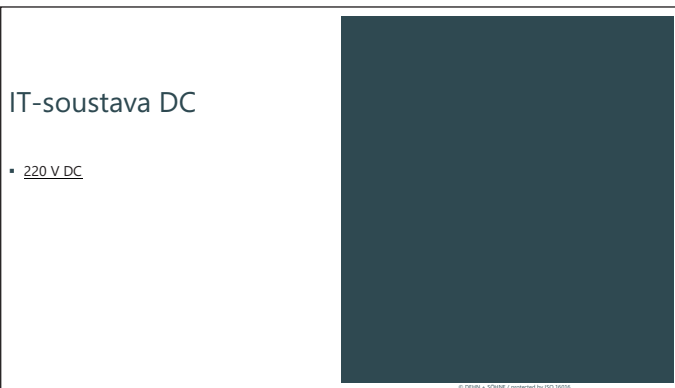
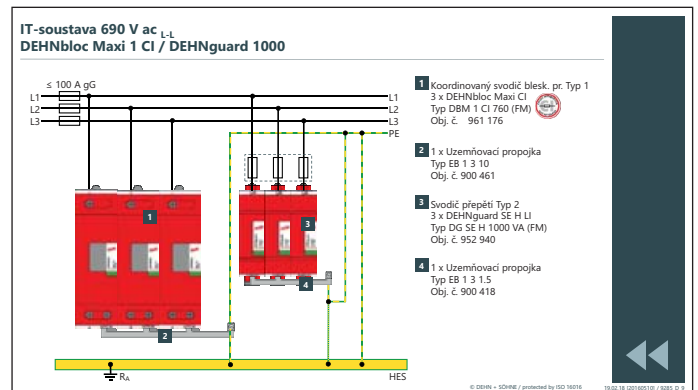
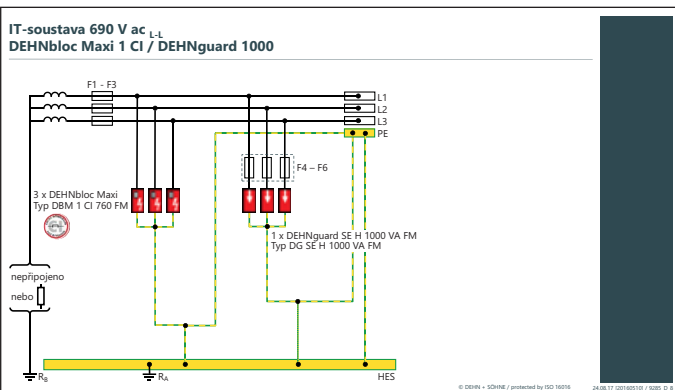
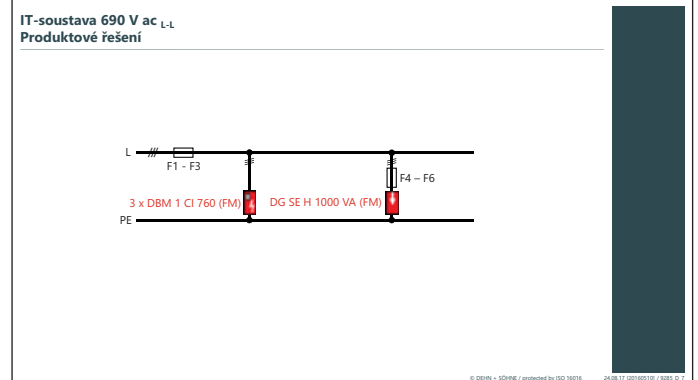
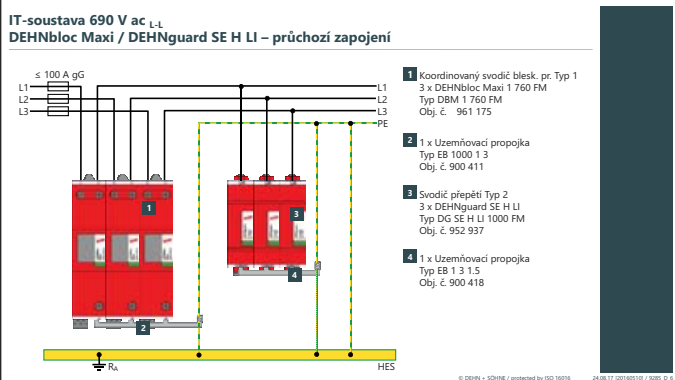
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 100100110 / 1-025-01.1

### IT-soustava 690 V ac<sub>L-L</sub> DEHNbloc Maxi / DEHNguard SE H LI – průchozí zapojení



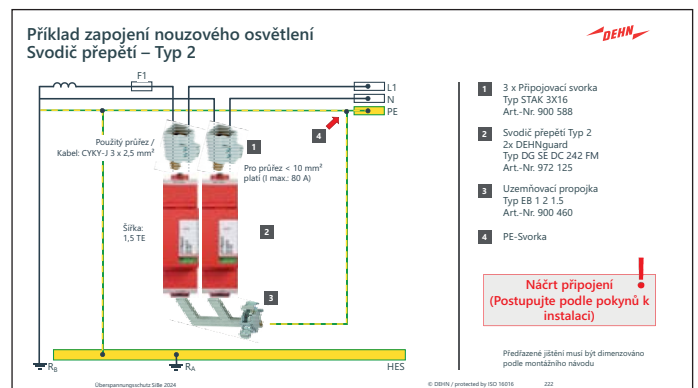
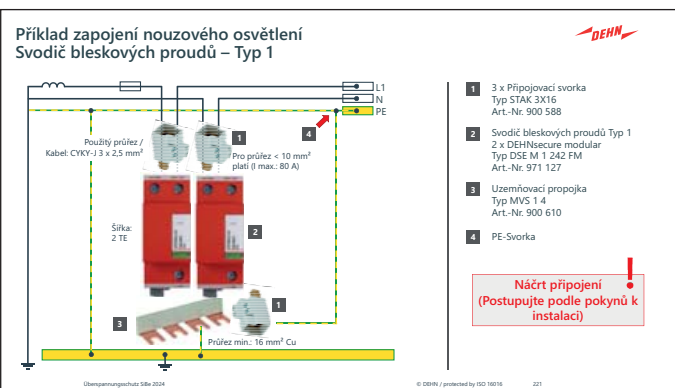
© DEHN + SCHNEIDER / provided by ISO 10010 24.08.17 100100110 / 1-025-01.1





### Přepětová ochrana nouzového osvětlení Koncept ochrany a příklady použití

DEHNsecure 242V / Typ 1  
DEHNguard SE 242V / Typ 2



The DEHN logo is positioned in the top right corner, featuring the brand name in a bold, red, sans-serif font. The letters are slanted to the right, and the 'E' is notably elongated. The logo is set against a background of a dark, stormy sky with a bright lightning bolt striking down from the right side.

DEHNvenCI (FM)



DEHNventil<sup>®</sup> M TNC (FM)



DEHNshield<sup>®</sup> TNC



Zvodiče SPD typu 1 + 2  
- pre priemysel aj občiansku výstavbu

#### Kontaktná adresa:

##### DEHN s.r.o.

Pod Višňovkou 1661/33, CZ - 140 00 Praha 4 - Krč

tel.: +420 222 998 880-2

e-mail: info@dehn.cz, www.dehn.cz

kancelária pre Slovensko, Jiří Kroupa

M. R. Štefánika 13, 962 12 Detva, Slovenská republika

tel.: +421 907 877 667

e-mail: j.kroupa@dehn.sk, www.dehn.cz