

nízkonapěťové a středněnapěťové solátory



Obecná charakteristika

Tato řada izolátorů a přepážkových průchodek umožňuje připojení a podporu elektrických zařízení nízkého a středního napětí.

- Tyto izolátory jsou určeny k elektrickému a mechanickému oddělení zařízení nebo vodičů vystavených různým potenciálům.

Tvar komponentů této řady byl pečlivě prozkoumán (registrovaný design), aby bylo možné snadněji připojit dvě svorky ke stejné závitové tyči.

- Kromě toho mechanické a elektrické vlastnosti odpovídají všem platným normám, zejména pro železniční sektor.

Mezi všemi izolačními materiály představují polyesterové směsi se skleněnými vlákny jeden z nejlepších kompromisů z hlediska mechanických a elektrických vlastností, které propůjčují vyráběným dílům.

Izolátory se lisují, aby se dosáhlo co nejlepších mechanických vlastností. Použití:
Kolejová vozidla, izolace kabelů a izolační podpěry pro dílčí sestavy.

Definice

Jmenovité provozní napětí (Ue)	Jmenovité provozní napětí zařízení je napětí, které je spojeno se jmenovitým provozním proudem. určuje jeho použití v kategoriích určených testy. U jednopólových zařízení se jmenovité provozní napětí obvykle vyjadřuje jako napětí na pólu. U vícepólových zařízení se obvykle vyjadřuje napětím mezi fázemi (IEC 60947-1).
Obtokové	napětíRušivý výboj vně izolátoru a podél povrchu, mezi částmi normálně vystavenými provoznímu napětí (NF C 01-471)
Jmenovité izolační napětí (Ui)	Jmenovité provozní napětí zařízení je hodnota napětí, na kterou se odkazuje pro dielektrické zkoušky. Nejvyšší hodnota jmenovitého provozního napětí nesmí v žádném případě překročit hodnotu jmenovitého izolačního napětí.
Torzí moment	Hodnota krouticího momentu, který se použije při zkoušce typu pro ověření minimální kvality výrobku.
Útahovací moment	Hodnota krouticího momentu, který má uživatel použít, aby byl zaručen elektrický kontakt a upevnění. mechanicky správně.
Perforace	Poruchový výboj v pevném izolačním materiálu izolátoru, který má za následek trvalou ztrátu dielektrické pevnosti (NF C 01-471).
Plazivá	vzdálenostNejkratší vzdálenost podél povrchu izolačního materiálu mezi dvěma vodivými částmi (IEC 60 947-1).
Izolační vzdálenostVzdálenost	mezi dvěma vodivými částmi podél vodiče nataženého po nejkratší možné dráze mezi těmito dvěma vodivými částmi (IEC 60 947-1).

Výběr

- Izolátor musí splňovat řadu mechanických, tepelných a elektrických požadavků.

- Pro výběr izolantu je třeba znát :
Elektrodynamické napětí;
Vzdálenost mezi jednotlivými podpěrami; ohybová síla

Výběr izolačního materiálu

Mezi všemi izolačními materiály představují polyesterové směsi se skleněnými vlákny jeden z nejlepších kompromisů z hlediska mechanických a elektrických vlastností, které propůjčují vyráběným dílům.

Izolátory jsou lisované, aby se dosáhlo co nejlepších mechanických vlastností.

Vlastnosti prostředí

Dodržování norem	Tato generace izolátorů byla navržena v souladu s požadavky normy NF F 61-016.
solant	Polyesterová směs plněná sklem
Barva	Šedá RAL 7035
Teplotní rozsah	- 40 °C až + 100 °C / 10 dní (třída t°: 1)
Požární odolnost	UL94-V0 a požadavek 4 NF F 16-102
Spojovací materiál	Ocel třídy 6/8
Ochrana	Pozinkované s olivově zelenou pasivací, Zn 8D/Fe, podle požadavků NF F 61-016. Odolnost proti solné mlze podle IEC a NF EN 60 068-2-11

Elektrické vlastnosti

Podle NF F 61-016

Typ	H15N	H26N	H35N	H50N	H60N
Obtokové napětí (kV)	9	12	17	22	22
Minimální plazivá vzdálenost (mm)	10	25	32	48	48
Skutečná plazivá vzdálenost (mm) (měřeno na našich holých izolátorech)	21,5	37,5	49	73,5	87
Izolační odpor (M)Ω	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
Jmenovité provozní napětí (Ue)	U \leq 300	300 < U \leq 750	750 < U \leq 1 000	1 000 < U \leq 1 500	1 000 < U \leq 1 500
Udržovací napětí (KV)	2,750	3,875	4,500	5,750	5,750

Norma NF EN 50 124-1 umožňuje použití jiných napětí v závislosti na jmenovitém impulzním výdržném napětí a stupni znečištění (kontaktujte nás).

Mechanické vlastnosti

Výška mezi ložiskovými plochami (mm)	15		26		35		50		60
Průměr vložky (závit M. ISO) (mm)	Ø4	Ø5	Ø6	Ø8**	Ø8	Ø10	Ø10	Ø12	Ø14
Torzni moment* (N.m) (N.m)	2,4	4,8	8	14	20	38	38	68	08
Zatížení v tahu (N)	1 500	1 500	6 500	6 500	10 000	13 000	18 000	23 000	28 000
Porušovací síla v ohybu (N)	1 000	1 000	2 500	2 500	7 000	9 000	000	12 000	3 000
Trhací síla při stlačení (N)	10 000	10 000	25 000	25 000	50 000	50 000	70 000	70 000	90 000

* maximální utahovací moment pro mechanické upevnění

** Rozměr, na který se nevztahuje NF F 16-101

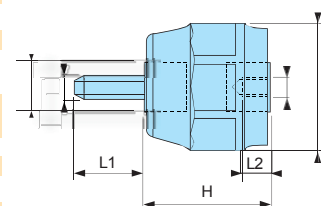
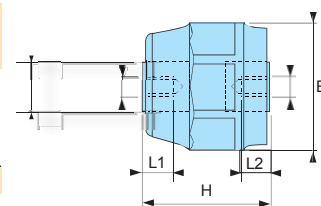
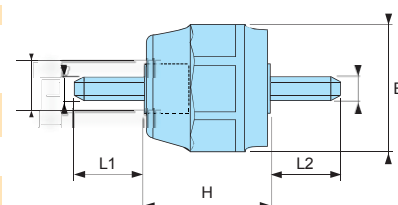
Polygonální nízkonapětové a středněnapětové solenoidy



Objednávací údaje a rozměry

Co poloha reference	TYP	Užitečný Ø vložky	M 15 = mužská vložka	F = vložka pro ženy
	FH26N	6	M15 délka 15 mm	F

Odkazy	H	Ø	L1	L2	E	Označení normy NF F 61-06	MasseKg
FH15N 4 F F	15	4	5	5	Ø18	15.300.1.F4/5.F4/5	0,008
FH15N 4 M7 F	15	4	7	5	Ø18	15.300.1.M4/7.F4/5	0,009
FH15N 5 M10 M10	15	5	10	10	Ø18	15.300.1.M5/10.M5/10	0,012
FH15N 5 M15 M15	15	5	15	15	Ø18	15.300.1.M5/15.M5/15	0,013
FH26N 6 F F	26	6	9	9	Ø26	26.750.1.F6/9.F6/9	0,030
FH26N 6 F M20	26	6	9	20	Ø26	26.750.1.F6/9.M6/20	0,035
FH26N 6 M15 F	26	6	15	9	Ø26	26.750.1.M6/15.F6/9	0,034
FH26N 6 M20 F	26	6	20	9	Ø26	26.750.1.M6/20.F6/9	0,035
FH26N 6 M15 M15	26	6	15	15	Ø26	26.750.1.M6/15.M6/15	0,038
FH26N 6 M20 M15	26	6	20	15	Ø26	26.750.1.M6/20.M6/15	0,039
FH26N 6 M20 M20	26	6	20	20	Ø26	26.750.1.M6/20.M6/20	0,040
FH26N 6 M25 M25	26	6	25	25	Ø26	26.750.1.M6/25.M6/25	0,040
FH26N 6 M25 M15	26	6	25	15	Ø26	26.750.1.M6/25.M6/15	0,039
FH26N 6 M16 M8	26	6	16	8	Ø26	26.750.1.M6/16.M6/8	0,036
FH35N 8 F F	35	8	12	12	Ø41	35.1000.1.F8/12.F8/12	0,092
FH35N 8 F M20	35	8	12	20	Ø4	35.1000.1.F8/12.M8/20	0,092
FH35N 8 F M25	35	8	12	25	Ø4	35.1000.1.F8/12.M8/25	0,105
FH35N 8 M15 F	35	8	15	12	Ø4	35.1000.1.M8/15.F8/12	0,102
FH35N 8 M20 F	35	8	20	12	Ø4	35.1000.1.M8/20.F8/12	0,104
FH35N 8 M20 M20	35	8	20	20	Ø4	35.1000.1.M8/20.F8/20	0,115
FH35N 8 M25 F	35	8	25	12	Ø4	35.1000.1.M8/25.F8/12	0,105
FH35N 8 M25 M25	35	8	25	25	Ø4	35.1000.1.M8/25.M8/25	0,118
FH35N 8 M30 F	35	8	30	12	Ø4	35.1000.1.M8/30.F8/12	0,107
FH35N 10 F F	35	10	12	12	Ø4	35.1000.1.F10/12.F10/12	0,087
FH35N 10 F M15	35	10	12	15	Ø4	35.1000.1.F10/12.M10/15	0,102
FH35N 10 F M20	35	10	12	20	Ø4	35.1000.1.F10/12.M10/20	0,104
FH35N 10 F M25	35	10	12	25	Ø4	35.1000.1.F10/12.M10/25	0,107
FH35N 10 F M35	35	10	12	35	Ø4	35.1000.1.F10/12.M10/35	0,111
FH35N 10 M30 F	35	10	30	12	Ø4	35.1000.1.M10/30.F10/12	0,109
FH35N 10 M35 F	35	10	35	12	Ø4	35.1000.1.M10/35.F10/12	0,111
FH35N 10 M30 M20	35	10	30	20	Ø4	35.1000.1.M10/30.M10/20	0,126
FH35N 10 M30 M15	35	10	30	15	Ø4	35.1000.1.M10/30.M10/15	0,127
FH35N 10 M35 M35	35	10	35	35	Ø4	35.1000.1.M10/35.M10/35	0,136
FH35N 10 M35 M20	35	10	35	20	Ø4	35.1000.1.M10/35.M10/20	0,129
FH35N 10 M20 M30	35	10	20	30	Ø4	35.1000.1.M10/20.M10/35	0,126
FH50N 10 F F	50	10	17	17	Ø50	50.1500.1.F10/17.F10/17	0,206
FH50N 10 F M20	50	10	7	20	Ø50	50.1500.1.F10/17.M10/20	0,228
FH50N 10 F M25	50	10	17	25	Ø50	50.1500.1.F10/17.M10/25	0,228
FH50N 10 M20 F	50	10	20	17	Ø50	50.1500.1.M10/20.F10/17	0,228
FH50N 10 M35 F	50	10	35	17	Ø50	50.1500.1.M10/35.F10/17	0,236
FH50N 10 M40 F	50	10	40	17	Ø50	50.1500.1.M10/40.F10/17	0,239
FH50N 10 M25 M25	50	10	25	25	Ø50	50.1500.1.M10/25.M10/25	0,247
FH50N 10 M35 M25	50	10	35	25	Ø50	50.1500.1.M10/35.M10/25	0,260
FH50N 10 M35 M35	50	10	35	35	Ø50	50.1500.1.M10/35.M10/35	0,272
FH50N 12 F F	50	12	17	17	Ø50	50.1500.1.F12/17.F12/17	0,200
FH50N 12 F M20	50	12	17	20	Ø50	50.1500.1.F12/17.M12/20	0,230
FH50N 12 F M25	50	12	17	25	Ø50	50.1500.1.F12/17.M12/25	0,233
FH50N 12 F M45	50	12	17	45	Ø50	50.1500.1.F12/17.M12/45	0,245
FH50N 12 M25 F	50	12	25	17	Ø50	50.1500.1.M12/25.F12/17	0,233
FH50N 12 M35 F	50	12	35	17	Ø50	50.1500.1.M12/35.F12/17	0,233
FH50N 12 M40 F	50	12	40	17	Ø50	50.1500.1.M12/40.F12/17	0,239
FH50N 12 M45 F	50	12	45	17	Ø50	50.1500.1.M12/45.F12/17	0,245
FH50N 12 M25 M35	50	12	25	35	Ø50	50.1500.1.M12/25.M12/35	0,272
FH50N 12 M35 M25	50	12	35	25	Ø50	50.1500.1.M12/35.M12/25	0,272
FH50N 12 M45 M15	50	12	45	15	Ø50	50.1500.1.M12/45.M12/15	0,273
FH50N 12 M45 M25	50	12	45	25	Ø50	50.1500.1.M12/45.M12/25	0,279
FH50N 12 M45 M35	50	12	45	35	Ø50	50.1500.1.M12/45.M12/35	0,282
FH60N 14 F F	60	14	21	21	Ø60	60.1500.1.F14/21.F14/21	0,346
FH60N 14 F M25	60	14	21	25	Ø60	60.1500.1.F14/21.M14/25	0,398
FH60N 14 M40 F	60	14	40	21	Ø60	60.1500.1.M14/40.F 4/2	0,412
FH60N 14 M50 F	60	14	50	21	Ø60	60.1500.1.M14/50.F14/21	0,422
FH60N 14 M40 M25	60	14	40	25	Ø60	60.1500.1.M14/40.M14/25	0,464
FH60N 14 M50 M25	60	14	50	25	Ø60	60.1500.1.M14/50.M14/25	0,474



Produkty, které jsou běžně skladem

* V souladu s normou NF F 61-016 je nosný průměr spojů 1,7násobek průměru šroubu.

Balení

Odkazy	Množství	Odkazy	Množství	Odkazy	Množství
FH15N, FH26N	100	FH35N	25	FH50N, H60N	10

Válcové izolátory

Válcový tvar s malým průměrem řeší problémy s úsporou místa.

Použití:

- Instalace a izolace výkonových krytů desek plošných spojů.



Elektrické vlastnosti

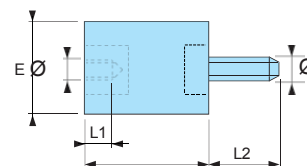
Typ		C22	C35	C50
Perforační napětí	(kV/50 Hz)	10	20	25
Povrchový odpor	(MΩ /cm při 500V)	2x10 ⁶	2x10 ⁶	2x10 ⁶
Izolační odpor	(MΩ při 500 V)	>10 ⁶	>10 ⁶	>10 ⁶
Kapacita	(p F při 1 Kc/s)	10	10	10

Mechanické vlastnosti

Lom v tahu	(N)	2400	3200	4000
Utahovací moment	(Nm)	5	13	13

Objednací údaje a rozměry

Odkazy *	H	Ø	L1	L2		Hmotnost Kg
C22 6 F M9	22	6	8	9	Ø18	0,020
C35 8 F M15	35	8	12	15	Ø20	0,030
C50 8 F M15	50	8	12	15	Ø25	0,055



* Další typy, rozměry a vlastnosti izolátorů na vyžádání.

Balení

Odkazy	Množství
C22	100
C35	100
C50	50

Izolátory ve tvaru deštníku

Zvláštní tvar těchto typů izolátorů, známý jako "deštníky", zvyšuje svodové čáry a zabraňuje tomu, aby vodivé usazeniny zcela pokryly povrch izolátoru.



Elektrické vlastnosti

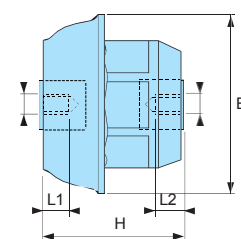
Typ		P50S	P100S
Perforační napětí	(kV/50 Hz)	25	25
Povrchový odpor	($M\Omega/cm$ při 500V)	2×10^6	2×10^6
Izolační odpor	($M\Omega$ při 500 V)	2×10^6	2×10^6
Kapacita	(p F při 1 Kc/s)	25	10

Mechanické vlastnosti

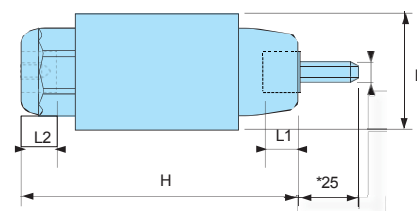
Porucha v tahu	(N)	23 000	13 000
Příčná síla v ohybu při lomu ()		11 000	2 500
Torzní zlomenina	(Nm)	80	40
Utahovací moment (vločka)	(Nm)	$\varnothing 10=26$	$\varnothing 12=45 \varnothing 8=13 \varnothing 10=26$

Objednací údaje a rozměry

Odkazy	H	Ø	L1	L2	E	Hmotnost Kg
P50S 10 F F	50	10	18	18	Ø70	0,220
P50S 12 F F	50	12	18	18	Ø70	0,220
P100S 8 F F	100	8	12	12	Ø49	0,300
P100S 10 F F	100	10	2	12	Ø49	0,300
P100S 8 M25 F8	100	8	25*	12(Ø8)	Ø49	0,300
P100S 8 M25 F10	100	8	25*	12(Ø10)	Ø49	0,300



6 stran 46 na rovinách



6 čtverečních 36 na plochách

Další typy, rozměry a vlastnosti izolátorů vám rádi sdělíme.

Balení

Odkazy	Množství
P50S	10
P100S	5

Izolace prostupů stěn



Obecné

- Tyto prostupy stěnou lze vodotěsně opatřit silikonovým těsněním č. JMS 025 A1 odolným do teploty 100 °C. V tomto případě použijte pro 4 upevňovací body šrouby M8 s hladkou stopkou.

Použití:

- Proniknutí elektrického připojení přes požární stěnu (požadavek 4 - NF F16- 02)



Elektrické vlastnosti

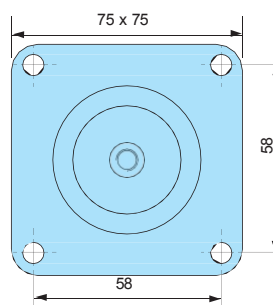
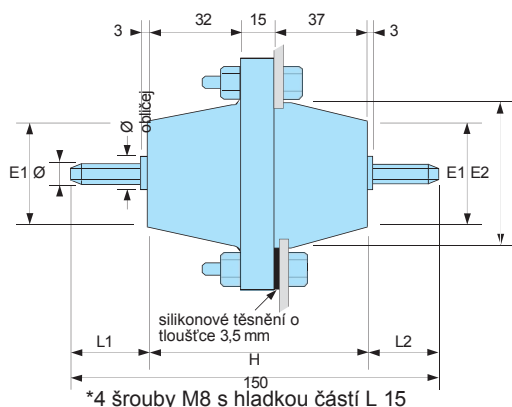
Typ	T90SPrisonnier mosaz UZ40 MNA Prisonnier nerez Z10 CF 17			
Maximální proud	(A)	400	(čelní plocha Ø 16 -M8)	200 (čelní plocha Ø 16 - M8)
		460	(čelní plocha Ø 18 -M10)	230 (čelní Ø 18 - M10)
		540	(čelní plocha Ø 22 -M12)	270 (čelní Ø 22 - M12)
		600	(čelní plocha Ø 24 -M14)	300 (čelní Ø 24 - M14)
Jmenovité napětí	(V)	1 500		
Obtokové napětí pro stěny o tloušťce 5 mm	(kV)	22		
Kategorie izolace	NFC 20 040	D		
Dielektrická pevnost	(kV)	18		

Mechanické vlastnosti

Utahovací moment	(Nm)	7,5	(čelní plocha Ø 16 -M8)	9,5	(čelní plocha Ø 16 - M8)
		14,5	(čelní plocha Ø 18 -M10)	18,5	(čelní Ø 18 - M10)
		25	(čelní plocha Ø 22 -M12)	3	(čelní Ø 22 - M12)
		40	(čelní plocha Ø 24 -M14)	50	(čelní Ø 24 - M14)

Objednací údaje a rozměry

Typ vězně aiton	H	Ø	L1	L2	E1	E2	Typ vězně z nerezové oceli	H	Ø	L1	L2	E1	E2
T90S 8 L M30 M30	84	8	33	33	Ø45	Ø55	T90S 8 I M30 M30	84	8	33	33	Ø45	Ø55
T90S 10 L M30 M30	84	10	33	33	Ø45	Ø55	T90S 10 I M30 M30	84	10	33	33	Ø45	Ø55
T90S 12 L M30 M30	84	12	33	33	Ø45	Ø55	T90S 12 I M30 M30	84	12	33	33	Ø45	Ø55
T90S 14 L M30 M30	84	14	33	33	Ø45	Ø55	T90S 14 I M30 M30	84	14	33	33	Ø45	Ø55



Balení

Jednotn
ý

Jednotn
ý

Izolace prostupů stěn

Obecné

Izolační materiál: Materiál: polyester.
 - 4 mosazné závitové vložky s vysokou odolností
 - Pocínované "vysoce odolné" mosazné středové pouzdro

Použití:
 Železniční kolejová vozidla: silové připojení motorových bloků v motorových vozech



Elektrické vlastnosti

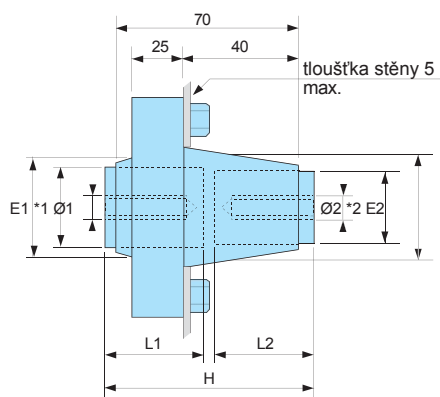
Provozní teplota	(V)	- 40°C až + 130°C
Maximální proud	(A)	600
Jmenovité napětí	(kV)	3
Dielektrická pevnost	(kV)	10
Perforační test	(kV)	> 35 kV po 24 hodinách ve vodě
Zkouška pevnosti v ohybu		Rr \geq 200 daN ve vzdálenosti 60 mm od bodu upevnění na obou koncích
Zkouška odolnosti proti kroucení		16 m.daN

Mechanické vlastnosti

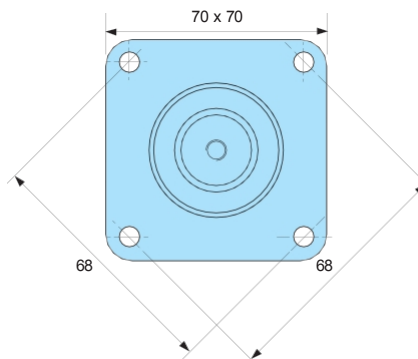
Hmotnost	(Kg)	0,625
----------	------	-------

Objednací údaje a rozměry

Odkazy	H	Ø1	Ø2	*1	*2	E1	E2	Závit na spirálu
MDS 075 A	82	8	8	Ø29	Ø28	Ø33	Ø42	Ø33
MDS 075 B	82	12	12	Ø29	Ø28	Ø33	Ø42	Ø33
MDS 075 C	82	10	12	Ø29	Ø28	Ø33	Ø42	Ø33
MDS 075 D	82	10	12	Ø30	Ø30	Ø33	Ø42	Ø33
MDS 075 E	82	12	12	Ø30	Ø30	Ø33	Ø42	Ø33
MDS 075 F	82	10	10	Ø29	Ø28	Ø33	Ø42	Ø33



*4 šrouby M6 hloubky 10,5



Balení

Jednotný

Metoda stanovení izolátoru v závislosti na přípojnici a zkratovém proudu

Zatížení, které nese izolátor, odpovídá elektrodynamickým silám vyvinutým v okamžiku zkratu.

Jeho hodnota odpovídá síle **F** působící na těžiště řidiče.

Chcete-li vybrat izolátor, jednoduše vypočítejte výsledný ohybový moment a určete izolátor s vyšším vypínacím zatížením.

Požadované údaje

1 - = zkratový proud v KA

. u střídavého proudu: je-li **e** efektivní hodnota proudu obvodu, pak $= .8\sqrt{2} \cdot I_e$

. při stejnosměrném proudu: I_{zkr} zkratu

2 - a **b** = průřez přípojnice na fázi; v mm

3 - = vzdálenost mezi fázemi; v mm

4 - **L** = vzdálenost mezi 2 izolátory pro stejnou fázi; v mm

A) Určení tvarového faktoru

Z grafu 1 určete součinitel **K** v závislosti na průřezu a uspořádání tyčí.

1) vypočítat výraz :

$$\frac{b}{a+b}$$

2) vypočítat výraz :

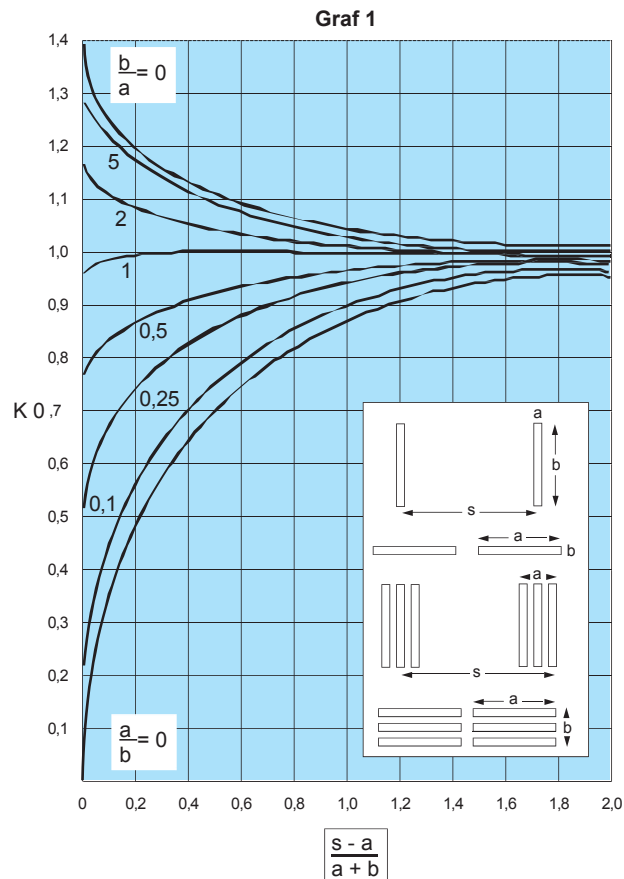
$$\frac{s-a}{b}$$

3) vykreslete **K** na příslušné křivce.

"představuje tloušťku prutu nebo skupiny prutů.

- "**b**" představuje výšku sloupce nebo skupiny sloupců.

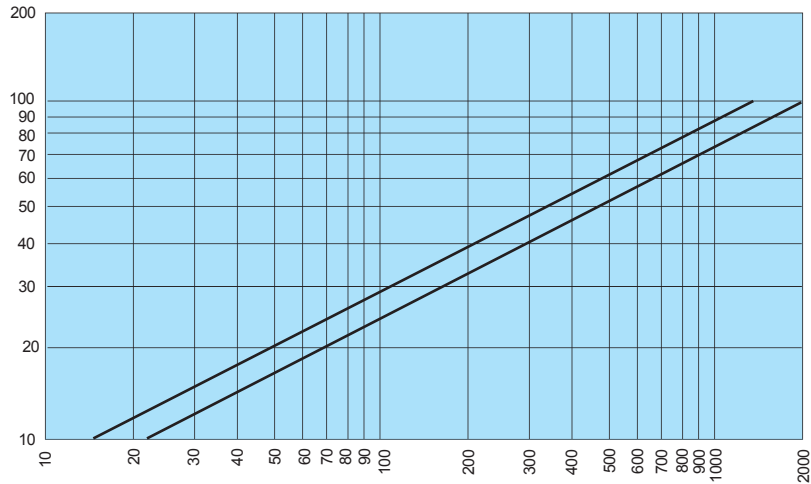
- "středová vzdálenost tyčí nebo skupiny tyčí.



B) Určení síly působící na jednotku délky

Na grafu 2 určete jako funkci zkratového proudu sílu "f" působící na tyč o průměru 10 mm.

Graf 2



C) Výpočet síly působící na podpěrný izolátor $F = f \times \frac{L \times K}{S}$

$$F = f \times \frac{L \times K}{S}$$

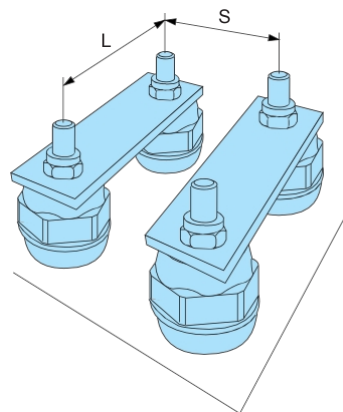
F v N

f vypočtené v B

K vypočtený v A

L = vzdálenost mezi 2 izolátory v mm

S = rozteč tyčí v mm



D) Výběr izolantu

Zvolte izolátor, jehož odolnost proti namáhání je větší než získaná hodnota "F".

Tipy pro instalaci izolátoru

Maximální hodnoty utahovacího momentu pro elektrické spoje (N.m)

Třída přesnosti utažení je C. (NF E 25-030)

Ø nomina (muž nebo žena) v mm)	Měděné připojení			Hliníkové připojení		
	Podložka M/L Podložka 3 el.	Podložka M/L Podložka CS Matice H FR	Podložka M/L Podložka 3 el.	Podložka M/L Podložka 3 el.	Podložka M/L Podložka CS	Podložka M/L Podložka 3 el. matice H FR
4	+	+	+	+	+	+
5	2,5	3	/	1,9	2,4	/
6	3,8	5	5,8	2,7	3,5	4,7
8	10	13	15	6	8	1
10	20	26	30	13	17	23
12	35	45	50	23	30	38
14	55	70*	80	38	50*	63

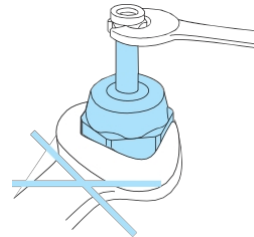
Pokyny pro správné utažení

Šrouby nebo matice utáhněte momentovým klíčem nebo šroubovákem podle hodnot uvedených v tabulce výše.

(+) Nesmí se používat jako utahovací moment pro elektrické spoje.

(*) Pokud je to možné, je třeba se jim vyhnout.

Vyhňte se



Držení v ruce

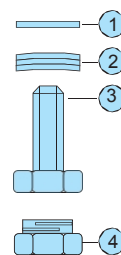
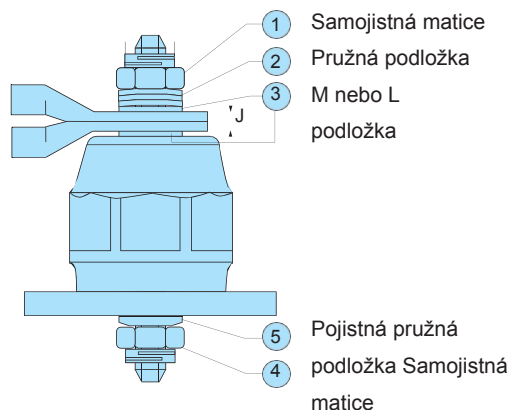


Princip montáže kompletního zařízení

Příklad správné montáže izolátoru.

Uživatel musí vypočítat délku tyče, aby získal požadovaný rozměr "J".

Montážní příslušenství; podložky a matice nejsou dodávány společností MAFELEC.



Instalace spojů odolných proti povětrnostním vlivům v souladu s NF F 61-010 a NF F 61-016.

Typ šroubů a svorníků:

- 1 - Rondelový plech M nebo L, VH
NF E 2160, 5-514, Zn 12 / D / Fe.
- 2 - Hladká kuželová pružná podložka se 3 pávkami, chráněná Zn8 / D / Fe (NF A 91-102) nebo podložka CS (kuželová) Zn8 / D / Fe (NF E 25-511)
- 3 - V závislosti na typu izolantu:
- nebo samice: H, M, de
minimální třída 5.8; Zn(1) / D / Fe (NF E 25-114)
- 4 - naše největší vložka: matice H
uFR, M, min. sse 6; Zn(1) / D / Fe
(NF E 25-411)

(1) tloušťka povlaku:
Z

- - pro $\varnothing < 8$ mm
- Zn8 pro $\varnothing \geq 8$ mm