

Upute za montažu

sustav za zaštitu od udara munje isCon® izolirani vodič otporan na visoki napon (HIL) prema VDE 0185-305-03 i dodacima

Sustav za zaštitu od udara munje isCon®

Upute za montažu

isCon® je registrirani zaštitni znak društva OBO Bettermann Holding GmbH & Co. KG

Sadržaj

1	O ovim uputama	5
1.1	Ciljana skupina	5
1.2	Važnost ovih uputa	5
1.3	Vrste upozorenja	5
1.4	Temeljne norme i odredbe	5
1.5	Popratni dokumenti	6
2	Uporaba u skladu s namjenom	6
3	Sigurnost	7
3.1	Opće sigurnosne napomene	7
3.2	Osobna zaštitna oprema	8
4	Potreban alat	8
5	Opis sustava	8
5.1	Osnove zaštite	8
5.2	Odvodni vodič isCon®	9
5.3	Izolirane hvataljke	12
5.4	Priključni elementi isCon®	14
5.5	Dodatna oprema za pričvršćivanje	15
5.5.1	Tronožac	15
5.5.2	Nosači hvataljki za montažu isFang	18
5.5.3	Držači za odvodne vodiče isCon®	19
5.6	Dodatna oprema za priključak	20
6	Planiranje instalacije	21
6.1	Shematski presjek sustava isCon® na primjeru isCon Pro+ 75 SW	22
6.2	Provjera i pridržavanje sigurnosnog razmaka	25
6.3	Duljine vodiča i razredi zaštite od udara munje	26
6.4	Instalacija u potencijalno eksplozivnim atmosferama	28
6.5	Lako zapaljivi krovovi	29
7	Instalacija sustava isCon®	31
7.1	Priprema odvodnog vodiča isCon®	31
7.1.1	Skraćivanje odvodnog vodiča isCon®	31
7.1.2	Skinite sivi vanjski plašt (isCon Pro+ 75 GR)	32
7.1.3	Oslobađanje bakrene jezgre radi priključivanja	33
7.2	Montaža priključnih elemenata isCon®	34
7.3	Sastavljanje hvataljke s unutarnjim odvodnim vodičem isCon®	37
7.4	Sastavljanje hvataljke s vanjskim odvodnim vodičem isCon®	42
7.5	Pričvršćivanje hvataljke u tronožac	45
7.5.1	Montaža betonskog postolja	45
7.5.2	Montaža tronošca	46

7.5.3 Pričvršćivanje hvataljke u tronožac	48
7.6 Pričvršćivanje hvataljke na cijev, zid ili T-nosač	50
7.7 Polaganje odvodnog vodiča isCon®	51
7.8 Postavljanje priključka za izjednačavanje potencijala	52
7.8.1 Instalacija priključka za izjednačavanje potencijala na izoliranu hvataljku	53
7.8.2 Instalacija priključka za izjednačavanje potencijala na kraju odvodnog vodiča isCon®	55
7.8.3 Polaganje odvodnog vodiča isCon® bez priključka za izjednačavanje potencijala (do 45 cm sigurnosnog razmaka)	58
7.8.4 Integracija tronošca u funkcionalno izjednačavanje potencijala	58
7.8.5 Instalacija dodatnih priključaka za izjednačavanje potencijala	59
7.8.6 Uspostava dodatnog izjednačavanja potencijala za isCon Pro+ u potencijalno eksplozivnim atmosferama	59
8 Vrste montaže	61
8.1 Odvojeni prstenasti vodič za zaštitu od munje	61
8.2 Metalna atika	62
8.3 Unutarnji i vanjski odvodni vodič isCon®	64
8.4 Razred zaštite od udara munje I	65
8.5 Odvodni vodič isCon® integriran u prstenasti vodič	66
8.6 Zaštita od dodira	67
9 Provedite ispitivanja sustava zaštite od udara munje	69
9.1 Provođenje vizualnog pregleda	69
9.2 Provedite ispitivanje kontinuiranosti i izolacije	70
9.2.1 Provođenje ispitivanja kontinuiranosti	70
9.2.2 Provođenje ispitivanja izolacije	71
10 FAQ	73



1 O ovim uputama

1.1 Ciljana skupina

Ova upute za instalaciju namijenjene su stručnjacima koji su obučeni za izvođenje sustava za zaštitu od udara munje. Oni moraju poznavati norme koje se primjenjuju na mjestu montaže kao i opća načela prakse.

1.2 Važnost ovih uputa

Ove upute temelje se na normama važećima u vrijeme njihove izrade (Prosinac 2025.).

Pozorno pročitajte upute prije montaže. Ne preuzimamo odgovornost za štete koje nastanu zbog nepridržavanja ovih uputa.

Slike služe samo kao primjer. Rezultati montaže mogu se vizualno razlikovati.

Sva dokumentacija priložena proizvodu mora se čuvati na lako dostupnom mjestu kako bi bila na raspolaganju po potrebi.

Da biste saznali više o planiranju i montaži proizvoda, predlažemo sudjelovanje na opsežnoj obuci.

1.3 Vrste upozorenja



UPOZORENJE

Vrsta opasnosti!

Označava opasnu situaciju. Ako se ne pridržavate upozorenja, moguće su posljedice teške ozljede ili ozljede koje dovode do smrti.



OPREZ

Vrsta opasnosti!

Označava opasnu situaciju. Ako se ne pridržavate upozorenja, moguće su posljedice srednje teške ili lake ozljede.

PAŽNJA

Vrsta opasnosti!

Označava opasnu situaciju. Ako se ne pridržavate upozorenja, moguće posljedice su materijalne štete na proizvodu ili okruženju.

Napomena! *Označava važna upozorenja i savjete.*

1.4 Temeljne norme i odredbe

- HRN EN 62305-1 ED2 (IEC 62305-1),
Zaštita od munje – dio 1: Opća načela
- HRN EN 62305-2 ED2 (IEC 62305-2),
Zaštita od munje – dio 2: Upravljanje rizikom
- HRN EN 62305-3 ED2 (IEC 62305-3),
Zaštita od munje – dio 3: Zaštita građevinskih objekata i osoba

- HRN EN 62305-4 ED 2 (IEC 62305-4),
Zaštita od munje – dio 4: Električni i elektronički sustavi unutar građevina.
- HRN EN 62561-1 ED 2 (IEC 62561-1),
Komponente sustava zaštite od munje - dio 1: Zahtjevi za spojne komponente
- DIN EN 62561-2 ED2 (IEC 62561-2),
Komponente sustava zaštite od munje - dio 2: Zahtjevi za vodiče i uzemljivače
- HRN EN 62561-4 ED2 (IEC 62561-4),
Komponente sustava zaštite od munje - 4. dio: Zahtjevi za držače vodiča
- DIN 18014, uzemljenja za zgrade
- IEC TS 62561-8:1-2018, komponente sustava za zaštitu od munje (LPSC) - 8. dio: Zahtjevi za komponente izoliranog sustava zaštite od munje (LPS)
- DIN 18531-1, Brtvljenje krovova kao i balkona, lođa i arkada – 1. dio: Nekorišteni i korišteni krovovi - Zahtjevi, načela projektiranja i izvedbe
- IEC 60332-1-2 Ispitivanja električnih i svjetlovodnih kabela pod djelovanjem vatre - dio 1-2: Ispitivanje na okomito širenje plamena za jednožilne izolirane vodove ili kabele

1.5 Popratni dokumenti

- Izjave o sukladnosti pojedinačnih elemenata za zaštitu od udara munje, vidi www.obo.hr

2 Uporaba u skladu s namjenom

OBO isCon® sustav je sustav za zaštitu od udara munje za vanjsku zaštitu od udara munje zgrada i sustava koji odvodi udarne struje munje nastale pri izravnim udarima munje u zemlju i na taj način štiti zgradu, sustav i ljude od posljedica udara munje, npr. požara, mehaničkih oštećenja zgrade i po život opasnih impulsnih napona/struje.

Vodovi i priključni elementi sustava isCon® prikladni su za vanjsku uporabu. Sustav za zaštite od udara munje nije projektiran za ekstremne vremenske uvjete, kao što su stalna tuča, snježne ili pješčane oluje. Takvi vremenski uvjeti mogu uvelike smanjiti životni vijek sustava isCon®.

Spojevi sustava isCon® nisu prikladni za statička mehanička opterećenja.

Sustav nije predviđen za uporabu izvan ovdje opisanog područja primjene ovdje opisane. Ako se sustav instalira i primjenjuje u neku drugu svrhu, prestaju sva prava iz odgovornosti, jamstva i naknade štete.

Ako trebate informacije o uporabi sustava OBO isCon® koje nisu navedene u ovim uputama za korištenje, molimo Vas da se obratite svojoj OBO kontakt osobi.

3 Sigurnost

3.1 Opće sigurnosne napomene

Pridržavajte se sljedećih općih sigurnosnih upozorenja:

- Radove smiju izvoditi isključivo stručnjaci, koji su obučeni za izvođenje sustava za zaštitu od udara munje sukladno normama.
- U slučaju udara munje kroz sustav za zaštitu od udara munje može proteći struja opasna po život. Za vrijeme nevremena ili opasnosti od nevremena nemojte raditi na sustavu za zaštitu od udara munje.
- Kod rukovanja s pogonskom opremom mogu nastati naponi opasni po život. Nikada nemojte raditi s opremom koja je pod naponom. Nosite prikladnu zaštitnu odjeću i pridržavajte se sigurnosnih uputa!
- Da bi se osigurala sigurna instalacija, za montažu OBO isCon®-sustava moraju se koristiti elementi iz OBO programa.
- Kod procesa proizvodnje, na metalnim predmetima mogu se pojaviti oštri rubovi. Upotrebljavajte zaštitne rukavice kako biste spriječili ozljede.
- Kod izgradnje sustava s očuvanjem funkcije obratite pozornost na potrebne zahtjeve protupožarne zaštite. Protupožarne norme, kojih se moguće treba pridržavati ne navode se posebno u ovim uputama.
- U OBO priručniku o protupožarnoj zaštiti (broj artikla: 9134859) nalaze se dodatne informacije o tome. Sustav odvodnje i sve postojeće protupožarne barijere moraju biti međusobno usklađene.
- Uzmite u obzir rizik od poplave, lokalne mjere za sprječavanje požara, propise o sprječavanju nesreća i evakuacijske puteve na lokaciji.

3.2 Osobna zaštitna oprema



Popis osobne zaštitne opreme koju treba koristiti:

Upotrebljavajte zaštitu za ruke



Upotrebljavajte zaštitu za stopala

4 Potreban alat

Popis potrebnih alata:

- isCon stripper 2
- Nož za kabele
- Ključ

5 Opis sustava

5.1 Osnove zaštite

Bez dodatnih protumjera impulsni naponi uzrokuju preskoke na površinama izolacijskih materijala. Taj se učinak naziva klizni preskok. Ako se prekorači takozvani početni napon kliznog pražnjenja, pokreće se površinsko pražnjenje koje može premostiti udaljenost od nekoliko metara. Prilikom projektiranja i instalacije sustava za vanjsku zaštitu od udara munje posebno je važno da se spriječe opasni preskoci munje između vodljivih dijelova (električni sustavi, cjevovodi itd.).

Razina krova građevinskih kompleksa danas se često upotrebljava kao instalacijska razina za sustave klimatizacije, ventilacije, odašiljača i proizvodnje energije, tako da strukturne okolnosti često ne zadovoljavaju potrebne razmake između sustava hvataljki i električnih instalacija.

Kako bi se ipak mogli pridržavati potrebnog sigurnosnog razmaka, koriste se izolirani sustavi za zaštitu od udara munje kao što je isCon®. Odvodni vodič IsCon®, ovisno o izvedbi, nakon prvog priključka za izjednačavanje potencijala, osigurava ekvivalentan sigurnosni razmak od 0,45 - 0,9 metara u zraku, odnosno dvostruku vrijednost kod čvrstih građevinskih materijala. Time je moguća instalacija neposredno na metalnim konstrukcijama i električnim uređajima. Kod izravnog udara munje nastala energija odvodi se kroz odvodni vodič isCon® do sustava uzemljenja građevine. Direktni preskok s odvoda na štice instalaciju time je onemogućen.

Sustav za zaštitu od udara munje isCon® izolirani je vodič otporan na visoki napon (HIL) prema VDE 0185-305-3. Sustav isCon® ispitan je u

skladu s IEC TS 62561-8 i raspolaže kapacitetom odvođenja od 150 - 200 kA udarnih struja munja (10/350 μ s) ovisno o vodiču. Sastoji se od sljedećih komponenti:

- Odvodni vodič isCon®
- Izolirane hvataljke
- Priključni elementi isCon®
- Dodatna oprema za pričvršćivanje (tronožac, nosač i držač)
- Dodatna oprema za priključak

5.2 Odvodni vodič isCon®

Izolirani odvodni vodič isCon® prema HRN EN 62305-3 / IEC 62305-3 realizira ekvivalentan sigurnosni razmak od 0,45 - 0,9 metara u zraku ili 0,9 - 1,8 metara kod krutih građevinskih materijala, ovisno o izvedbi proizvoda. Odvodni vodič isCon® opremljen je vanjskim poluvodičkim plaštom koji omogućuje ograničavanje visokih napona impulsa munje u odnosu na referentni potencijal stvaranjem veze u području priključnog elementa između vanjskog poluvodičkog plašta i izjednačavanja potencijala zgrada koja nije podložna struji munje.

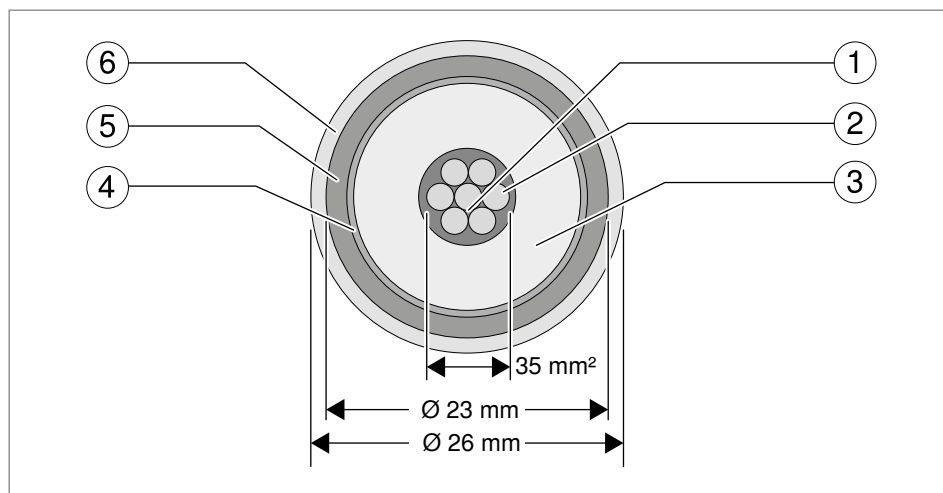
Odvodni vodič isCon® bez halogena vatrootporan je prema HRN EN 60332-1-2 te je otporan na vremenske uvjete. Prikladan je za uporabu na otvorenom, a može se instalirati na krovovima, na ili u zidovima, u betonu, u fasadi i unutar građevina.

Odvodni vodič isCon® isporučuje se kao metražna roba u pet izvedbi:

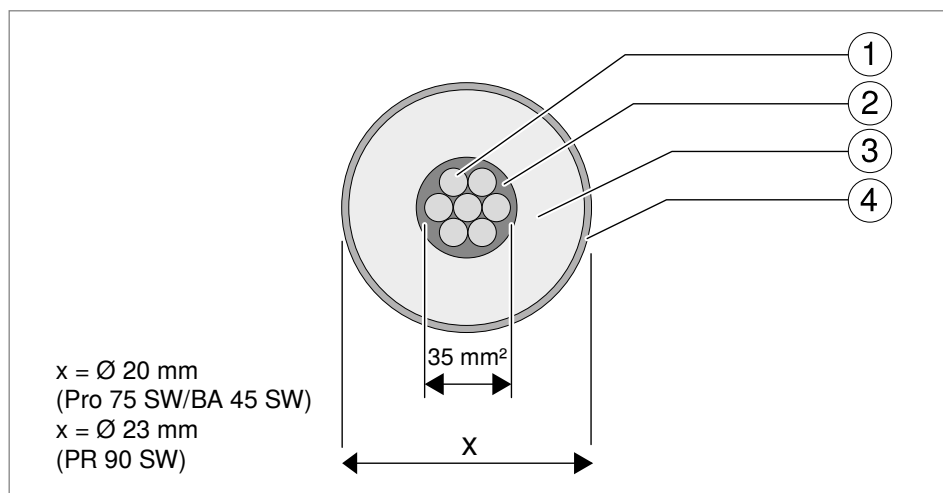
Vrsta odvodnog vodiča	Značajka	Broj artikla
isCon PR 90 SW (Premium)	crna	5408017, 5408018
isCon Pro 75 SW (Professional)	crna	5408008
isCon Pro+ 75 SW (Professional plus)	crna	5408002, 5408004, 5408006
isCon Pro+ 75 GR	siva	5407995, 5407997
isCon BA 45 SW (Basic)	crna	5408014

Tab. 1: Varijante proizvoda odvodnog vodiča isCon®

Sivi odvodni vodič isCon® (isCon Pro+75GR) usto je prikladan za polaganje u zemlji. Sivi odvodni vodič ispitan je u skladu s IEC/EN 62305-3 s naponskim udarom od najmanje 100 kV (1,2/50 μ s) uz prskanje i može se upotrebljavati do duljine od najviše 5 m za zaštitu od dodira. Ako se odvodni vodič ne upotrebljava kao zaštita od dodira, moguć je i premaz u boji, npr. s bojom za fasade. Budući da sivi vanjski plašt nije vodljiv, potrebno ga je ukloniti u područjima kontakta.



SI. 1: Shematski prikaz odvodnih vodiča isCon® Pro+ 75 SW i Pro+ 75 GR



SI. 2: Shematski prikaz odvodnih vodiča isCon® Pro 75 SW, BA 45 SW i PR 90 SW

- ① Okrugli vodič, više strukova, 35 mm², Cu
- ② Unutarnja vodljiva obloga
- ③ Izolacija
- ④ Crni, slabo vodljivi sloj
- ⑤ Zaštitni plašt
- ⑥ Vanjski plašt, sivi

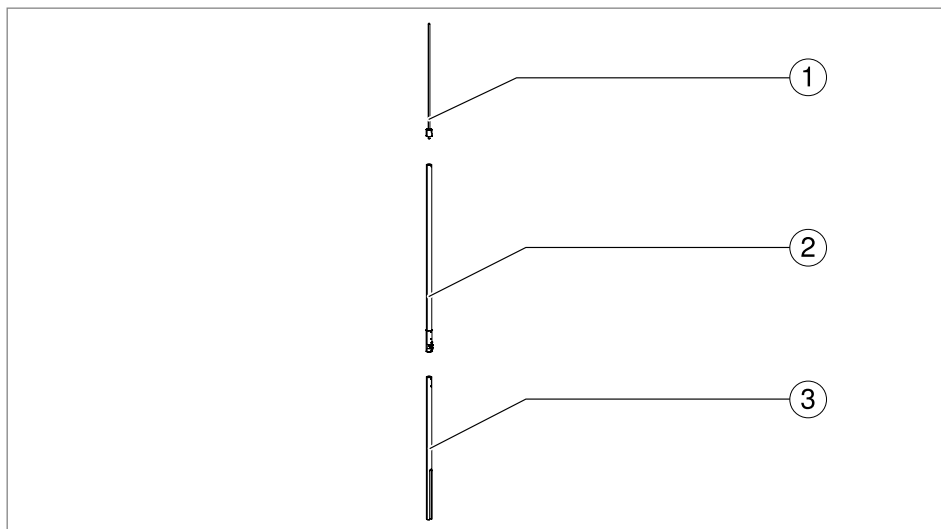
Priključak odvodnog vodiča isCon® na hvataljke ili daljnje sustave smije se izvesti samo preko testiranih OBO priključnih elemenata (vidi i „5.4 Priključni elementi isCon®“ na stranici 14).

Tip	isCon BA 45 Otvor ključa	isCon Pro 75 Otvor ključa	isCon Pro+ 75 SW	isCon Pro+ 75 GR	isCon PR 90 SW
Boja	crna	crna	crna	siva	crna
Ekvivalentni sigurnosni razmak, zrak (cm)	≤ 45	≤ 75	≤ 75	≤ 75	≤ 90
Ekvivalentni sigurnosni razmak, čvrsti građevinski materijal (cm)	≤ 90	≤ 150	≤ 150	≤ 150	≤ 180
Ekvivalentni sigurnosni razmak, miješani građevinski materijali	Vidi EN 62305-3				
Vanjski promjer	~ 20 mm	~ 20 mm	~ 23 mm	~ 26 mm	~ 23 mm
Okrugli bakreni vodič, više strukova, Cu	35 mm ²				
Težina kabela	~ 0,570 kg/m	~ 0,570 kg/m	~ 0,694 kg/m	~ 0,868 kg/m	~ 0,666 kg/m
Temperaturno područje za polaganje	min. -5 °C, max. 40 °C				
Temperatura za obradu	min. -30 °C, max. 70 °C				
Radijus savijanja	min. 200 mm	min. 200 mm	min. 230 mm	min. 260 mm	min. 230 mm
Maksimalno vlačno opterećenje	1 750 N				
Polaganje u zemlju	ne	ne	ne	da	ne
Može se premazati	ne	ne	ne	da (ne vrijedi u slučaju upotrebe kao zaštite od dodira)	ne
Zaštita od dodira	ne	ne	ne	da	ne
Otpornost na vremenske utjecaje (UV postojano)	otpornost na ozon sukladno HRN EN 60811-2-1 dio 8 otpornost na sunčevu svjetlost sukladno UL 1581 dio 1200 ispitivanje na niskoj temperaturi sukladno HRN EN 60811-1-4 dio 8.5				
Požarno opterećenje (kWh/m)	3,3		4,3	5,1	4,2
Ponašanje u slučaju požara samougasiv	k.A.	k.A.	da	da	k.A.
Kapacitet provođenja udara groma (razred/limp (kA)	H1/150	H1/150	H1/150		H2/200
Certifikat o ispitivanju prema IEC TS 62561-8	da				
Bez halogena	da				
Plastifikator	bez				

Tab. 2: Tehnički podaci odvodnih vodiča isCon®

5.3 Izolirane hvataljke

Izolirane hvataljke sustava isCon® konstruirane su iz tri dijela i sastoje se od hvataljke (dužine 1000 mm), izolirane srednje hvataljke (duljine 1500 mm) i pridržne hvataljke.

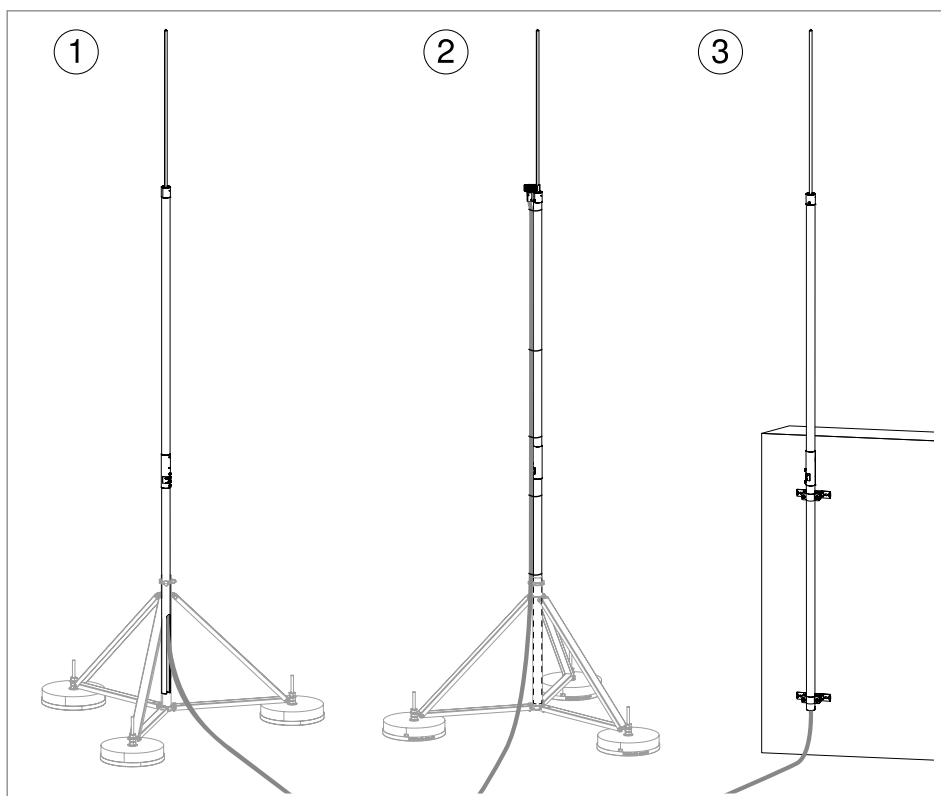


Sl. 3: Komponente hvataljke

- ① Hvataljka
- ② Izolirana srednja hvataljka
- ③ Pridržna hvataljka

Metalne komponente hvataljki sastoje se od aluminija ili nehrđajućeg čelika (V2A). Izolirana srednja hvataljka sastoji se od plastike ojačane staklenim vlaknima (GFK) i omogućuje dovoljan razmak komponenti koje odvode (priključni element na donjem kraju hvataljke) od krovnih konstrukcija. Osigurava i dovoljan razmak od 1500 mm do izjednačenja potencijala, koje je spojeno na donji kraj izolirane hvataljke (vidi i Sl. 12 br. ④).

Sustav sadržava tri vrste hvataljki. Zahvaljujući tome moguće je rješavanje različitih situacija montaže.



Sl. 4: Tri vrste hvataljki (bez priključka za izjednačavanje potencijala)

- ① Hvataljka s unutarnjim odvodnim vodičem isCon® i bočnim ispustom
- ② Hvataljka s vanjskim odvodnim vodičem isCon®
- ③ Hvataljka s unutarnjim odvodnim vodičem isCon® i unutarnjim ispustom

Tip	Broj artikla	Ukupna duljina [m]	Promjer [mm]	Materijal	Vrsta (sl. 4)	pripadajući Tronožac
isFang IN-A L4	5408874	4000	50	Alu/GFK	①	isFang 3B-100-A
isFang IN-A L6	5408876	6000	50	Alu/GFK		isFang 3B-150-A
isFang IN-A L8	5408878	8000	50	Alu/GFK		isFang 3B-250-A
isFang IN-A L10	5408880	10000	50	Alu/GFK		isFang 3B-250-A
isFang 4000 AL	5408943	4000	40	Alu/GFK	②	isFang 3B-100-A
isFang 6000 AL	5408947	6000	40	Alu/GFK		isFang 3B-150-A
isFang 4000	5408942	4000	40	V2A/GFK		isFang 3B-100-A
isFang 6000	5408946	6000	40	V2A/GFK		isFang 3B-150-A
isFang IN L4	5408854	4000	50	Alu/GFK	③	sa sustavom nosača za pričvršćivanje
isFang IN L6	5408856	6000	50	Alu/GFK		
isFang IN L8	5408858	8000	50	Alu/GFK		
isFang IN L10	5408860	10000	50	Alu/GFK		

Tab. 3: Tehnički podaci hvataljki isCon®

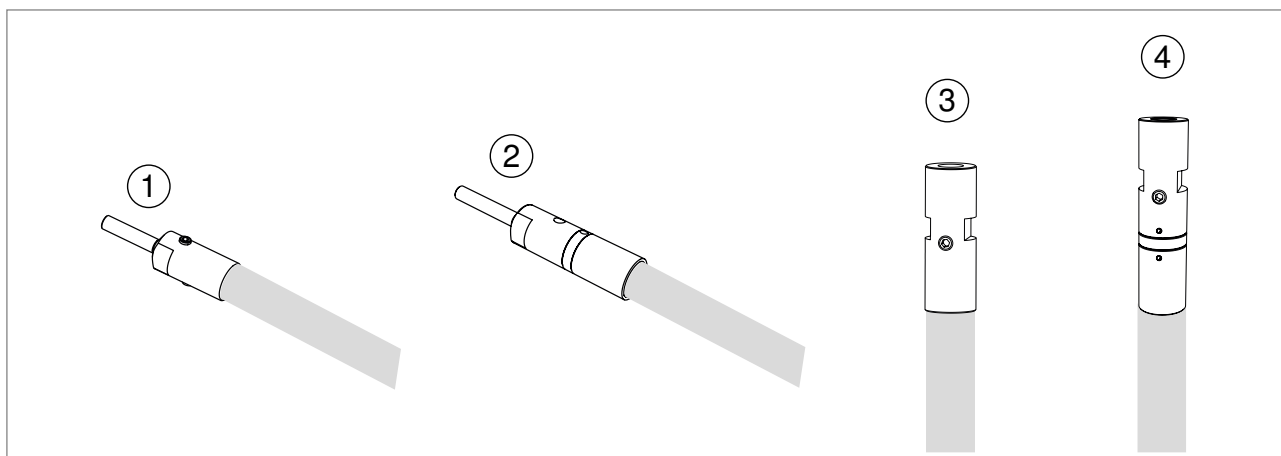
Ostale varijante hvataljki možete zatražiti od OBO službe za korisnike.

5.4 Priključni elementi isCon®

Pomoću priključnog elementa isCon® odvodni vodiči isCon® mogu se spojiti na daljnje sustave, npr. na izolirani OBO sustav hvataljki isFang ili spojnom stezaljkom na odvojeni prstenasti vodič ili sustav uzemljenja. Istodobno se uspostavlja električna veza između bakrene jezgre i crnog, slabo vodljivog sloja ili zaštitnog plašta odvodnog vodiča isCon®. Zatični vijci u priključnom elementu prethodno su obloženi reaktivnim zaključavanjem vijaka koji se sastoji od dviju komponenti. Komponente premaza automatski reagiraju kada ih se zavrne i zalijepe vijke. Ako se vijci ponovno olabave, komponente se ponovno odvajaju i zatični se vijci ponovno pričvršćuju pri sljedećem uvrtnju. Osiguranje vijaka potpuno se stvrdne nakon šest sati i tada se smatra nerastavljivim spojem.

Priključni elementi isCon IN... omogućuju priključak unutarnjih odvodnih vodiča isCon® u hvataljke isFang.

Priključni elementi isCon ASE 23 i isCon ASE IN 23 raspolažu adaptivnim sklopnim elementom (ASE), koji omogućuje ispitivanje izolacije.



SI. 5: Priključni elementi isCon

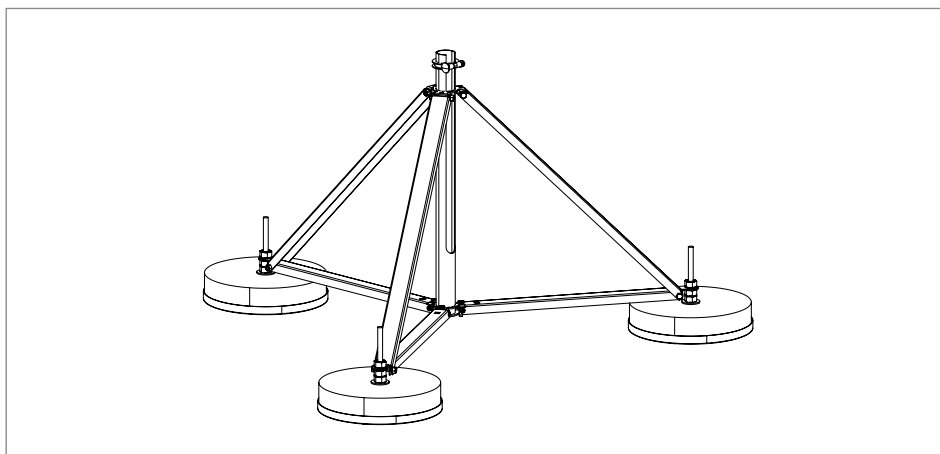
Br.	Proizvod	Tip	Br. art.	Značajke proizvoda
①	Priključni nastavak	isCon connect isCon con 2 isCon con PRE	5408022 5408021 5408023	Priključni element za vanjske odvodne vodiče isCon®.
②	Priključni element s adaptivnim sklopnim elementom	isCon ASE 23	5408080	Priključni element za vanjske odvodne vodiče isCon® s mogućnošću ispitivanja izolacije.
③	Priključni element unutrašnji	isCon IN connect isCon IN con 2 isCon IN con PRE	5408024 5408019 5408020	Priključni element za unutrašnje odvodne vodiče isCon®.
④	Priključni element s adaptivnim sklopnim elementom, s unutarnje strane	isCon ASE IN 23	5408082	Priključni element za unutrašnje odvodne vodiče isCon® s mogućnošću ispitivanja izolacije.

Tab. 4: Tehnički podaci priključni elementi isCon

5.5 Dodatna oprema za pričvršćivanje

Za pričvršćivanje hvataljki isCon® mogu poslužiti tronošci (vidi odjeljak 5.5.1) ili nosači za montažu na zid ili cijev (vidi odjeljak 5.5.2). Osim toga, sustav ima posebne držače za odvodne vodove isCon® (vidi odjeljak 5.5.3).

5.5.1 Tronožac



Sl. 6: Tronožac s betonskim postoljem

Za montažu hvataljki isFang npr. na ravne krovove, sustav isCon® sadrži sklopive tronošce različitih veličina. Tronogi stativi omogućuju postavljanje hvataljki bez probijanja građevinske konstrukcije vijcima/tiplama.

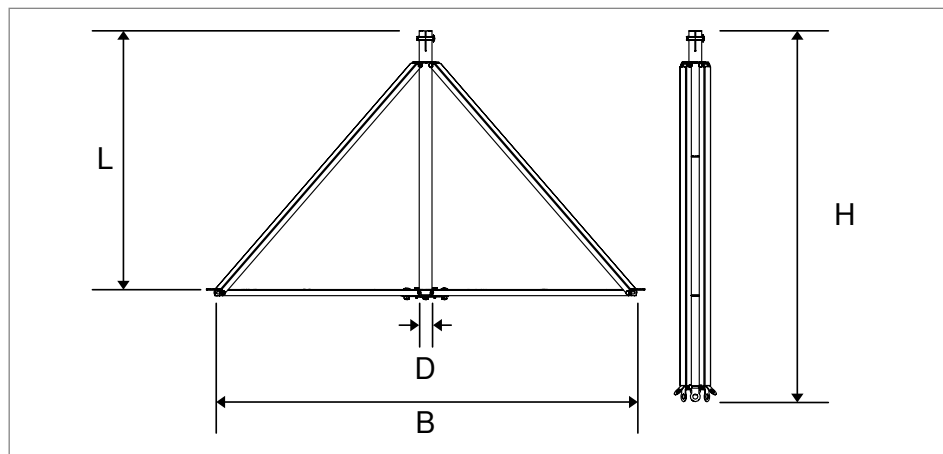
Tronošci su umjesto toga opterećeni betonskim postoljem. Broj potrebnog kamenja ovisi o visini hvataljke i ovisi o zoni opterećenja vjetrom.

Napomena! *Dodatne informacije o zonama opterećenja vjetrom možete pronaći u priručniku za zaštitu od djelovanja munje OBO TBS (br. narudžbe: 9131970) i nacionalnim smjernicama.*

Kod upotrebe tronošca može se kompenzirati nagib površine krovne do 5° (vidi i Sl. 45 na stranici 47). Za zaštitu površine krova i ako postoji rizik od pomicanja plastifikatora iz krovne folije, smisleno je postaviti zaštitnu foliju/prostirku ispod betonskog postolja hvataljki. Preporučujemo da se u vezi s ovime posavjetujete s krovopokrivačem.

Opseg isporuke hvatača:

- Tronožac
- Premosnik za priključak za izjednačavanje potencijala s vijcima, matricama i opružnom podloškom
- Kratke upute za montažu

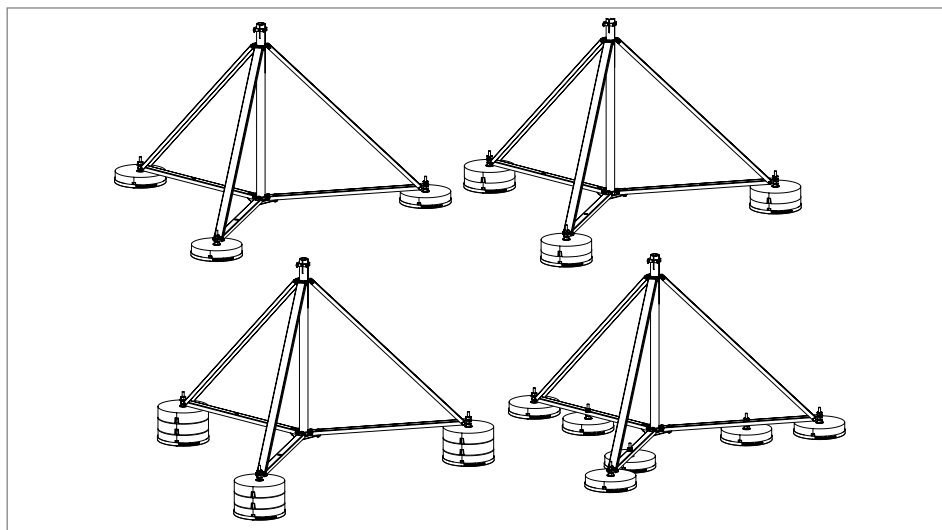


SI. 7: Za dimenzije tronošca vidi Tab. 5

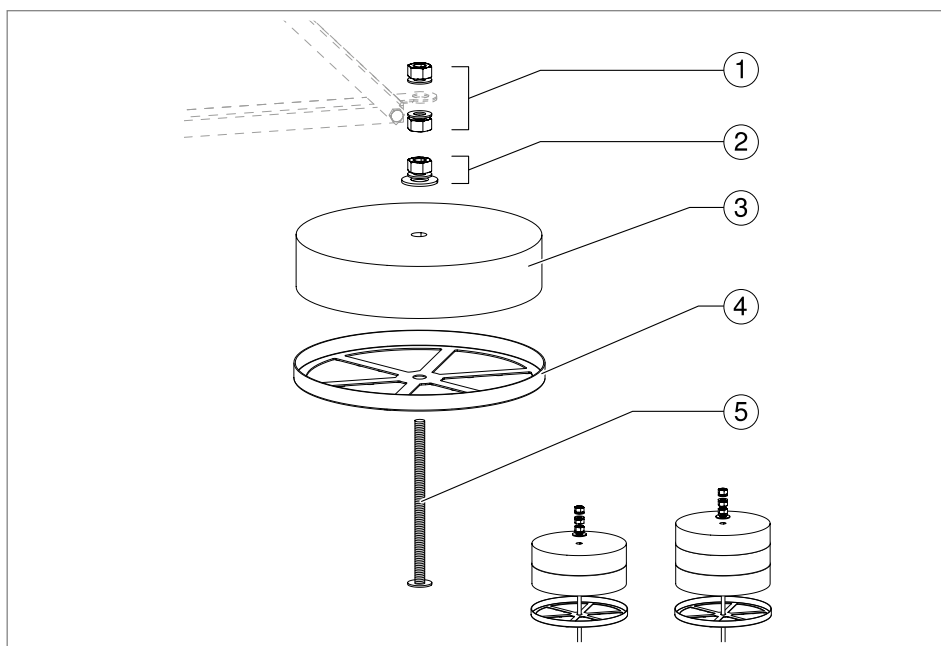
Tip	Br. art.	Mjera B mm	Mjera d mm	Mjera L mm	Mjera H mm	Materijal
s bočnim ispustom za unutarnji odvodni vodič isCon®						
isFang 3B-100-A	5408930	1026	50	600	885	V2A
isFang 3B-150-A	5408932	1500	50	900	1275	V2A
isFang 3B-250-A	5408902	2900	50	1450	2055	V2A
s donjim ispustom ili za vanjski odvodni vodič isCon®						
isFang 3B-100 AL	5408966	1000	40	600	885	Alu
isFang 3B-150 AL	5408967	1500	40	900	1275	Alu
isFang 3B-100	5408968	1000	40	600	885	V2A
isFang 3B-150	5408969	1500	40	900	1275	V2A

Tab. 5: Tehnički podaci tronošca

Betonska postolja teže cca 16 kg i pričvršćena su na dno rasklopljenog tronošca. Za povećanje težine pri stojećem položaju (npr. u slučaju povećanog opterećenja vjetrom), betonska se postolja mogu slagati jedna na drugu (vidi SI. 8). S unutarnje strane tronošca promjera 1500 mm (u rasklopljenom stanju) moguće je montirati dodatna betonska postolja.



SI. 8: Povećanje težine pri stojećem položaju slaganjem betonskih postolja



Sl. 9: Betonsko postolje s elementima za pričvršćivanje

- ① Šesterokutne matice (s podloškama) za povećanje visine
- ② Sigurnosna matica (s opružnom i ravnom podloškom)
- ③ Betonsko postolje
- ④ Zaštita rubova
- ⑤ Navojna šipka

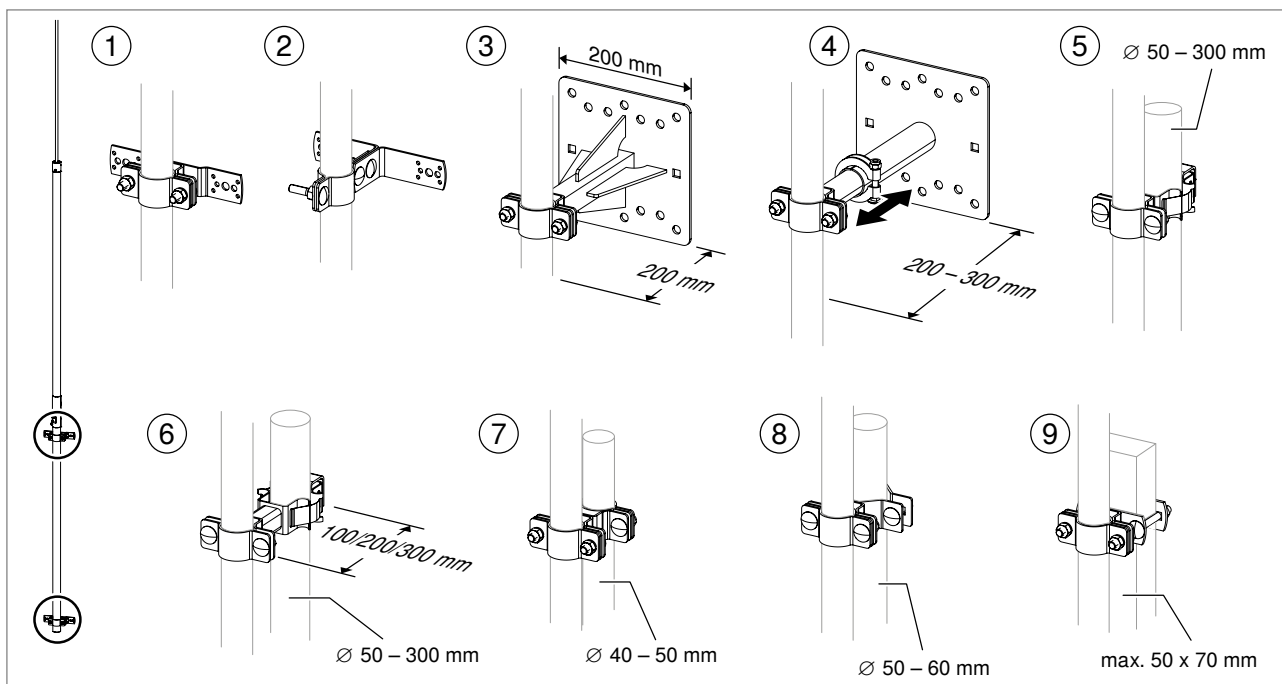
Proizvod	Tip	Br. art.	Značajke proizvoda	Materijal
Betonsko postolje	F-FIX-S16	5403227	Težina: 16 kg; Ø 365 mm; može se slagati jedno na drugo	beton, otporan na smrzavanje
zaštita rubova za betonsko postolje 16 kg	F-FIX-B16 3B	5403238	zaštita rubova s provrtom	Poliamid
Navojna šipka	isFang 3B-G1	5408971	270 mm, za 1 betonsko postolje ¹⁾	V2A
Navojna šipka	isFang 3B-G2	5408972	340 mm, za 2 betonska postolja ¹⁾	V2A
Navojna šipka	isFang 3B-G3	5408973	430 mm, za 3 betonska postolja ¹⁾	V2A
Navojna šipka	isFang 3B-G4	5408905	500 mm, za 4 betonska postolja ¹⁾	V2A

Tab. 6: Tehnički podaci betonskih postolja s priborom

¹⁾ Broj betonskih postolja pri postavljanju u razini sa zemljom. Ako je potrebno, odaberite dužu navojnu šipku kako biste izjednačili visinu u slučaju nagnutog položaja (vidi Sl. 45 na stranici 47).

Matice i podlošci sadržani su u opsegu isporuke navojnih šipki.

5.5.2 Nosači hvataljki za montažu isFang

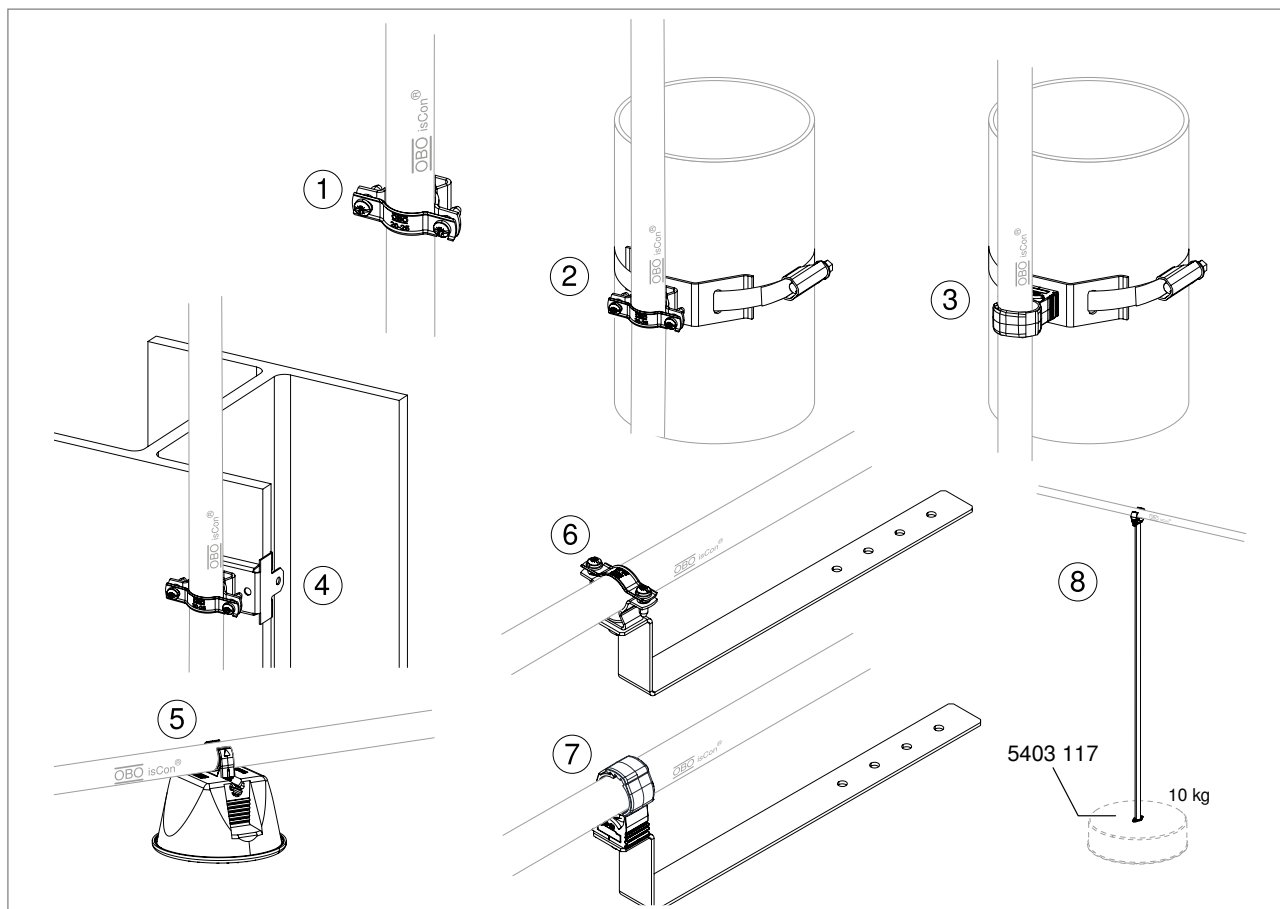


SI. 10: Nosač za montažu na zid ili cijev hvataljki isFang

Br.	Tip	Br. art.	Ø isCon Hvataljka [mm]	Značajke proizvoda	Materijal
①	isFang TW30	5408952	40/50	Površinska montaža, razmak od zida 30 mm	V2A
②	isFang TW80	5408950	40/50	Površinska montaža, razmak od zida 80 mm	V2A
③	isFang TW200 12	5408910	40/50	Površinska montaža, razmak od zida 200 mm	V2A
④	isFang TW200	5408954	40/50	Površinska montaža, varijabilni razmak od zida 200-300 mm	V2A
⑤	isFang TR100	5408956	40/50	Stezna obujmica za lokalne okrugle cijevi s $\varnothing 50-300$ mm; razmak od cijevi 40 mm	V2A
⑤	isFang TR100 100	5408955	40/50	Stezna obujmica za lokalne okrugle cijevi s $\varnothing 50-300$ mm; razmak od cijevi 100 mm	V2A
⑤	isFang TR100 200	5408957	40/50	Stezna obujmica za lokalne okrugle cijevi s $\varnothing 50-300$ mm; razmak od cijevi 200 mm	V2A
⑥	isFang TR100 300	5408959	40/50	Stezna obujmica za lokalne okrugle cijevi s $\varnothing 50-300$ mm; razmak od cijevi 300 mm	V2A
⑦	isFang TS40-50	5408958	40/50	Obujmica za cijevi za lokalne okrugle cijevi s $\varnothing 40-50$ mm; razmak od cijevi 40 mm	V2A
⑧	isFang TS50-60	5408960	40/50	Obujmica za cijevi za lokalne okrugle cijevi s $\varnothing 50-60$ mm; razmak od cijevi 30 mm	V2A
⑨	isFang TS50x50	5408964	40/50	Obujmica za cijevi za lokalne četvrtaste cijevi s maks. 50×70 mm; razmak od cijevi 30 mm	V2A

Tab. 7: Tehnički podaci nosača isCon®

5.5.3 Držači za odvodne vodiče isCon®

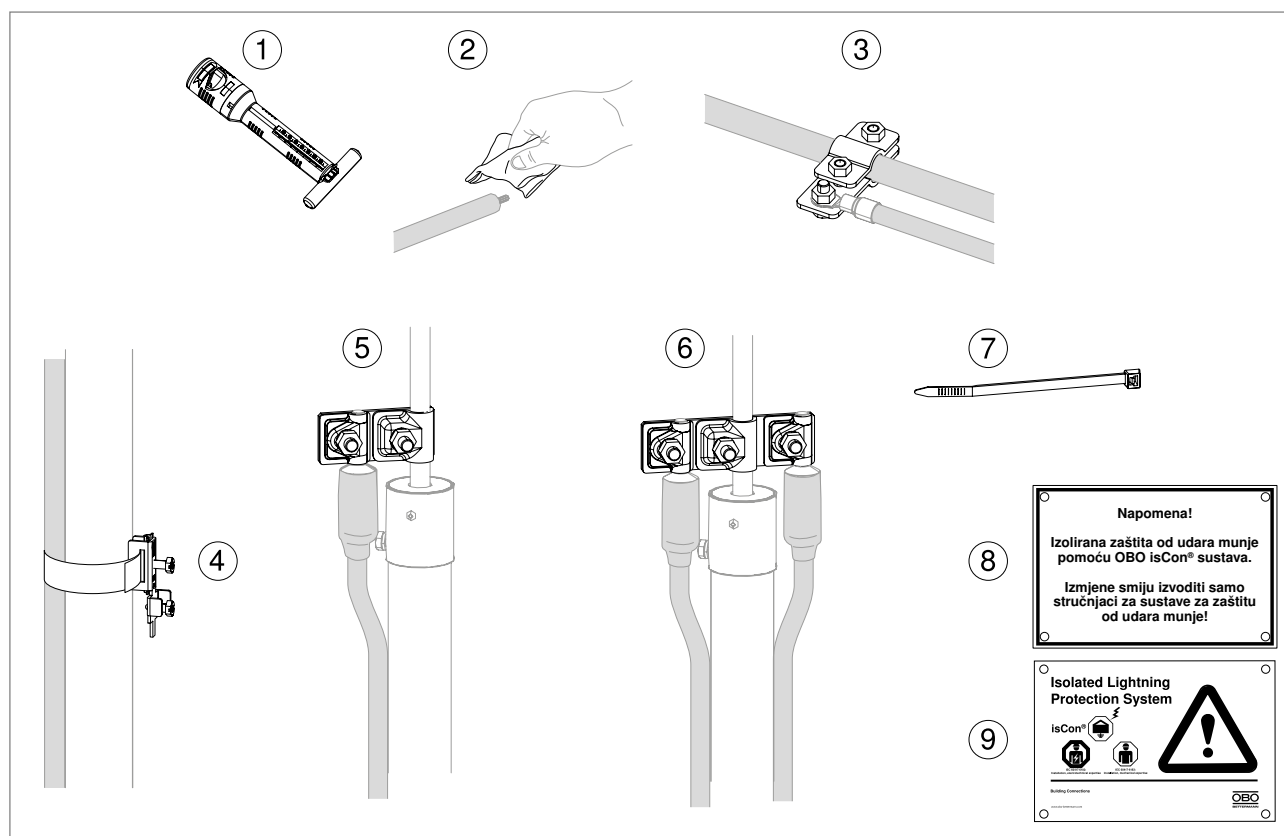


SI. 11: Držači za odvodni vodič isCon®

Br.	Proizvod	Tip	Br. art.	Značajke proizvoda
①	Nosač vodiča za Odvodni vodič isCon®	isCon H VA isCon H 26 VA	5408056 5408064	Ø 20 + Ø 23 mm; V2A Ø 26 mm; V2A
②	Držać vodiča VA sa zateznom trakom	isCon HS-VA isCon HS 26 VA	5408052 5408068	Ø 20 + Ø 23 mm; V2A; 2 m zatezna traka Ø 26 mm; V2A; 2 m zatezna traka
③	Držać vodiča PA sa zateznom trakom	isCon HS 26 PA	5408066	Ø 26 mm; PA siva; 2 m zatezna traka
④	Stezaljka za čelični nosač s ①, vijak M16x6 i podloškom	TKI 13-6	1483587	pocinčana stezaljka, s unutarnjim navojem M6, za pričvršćivanje držaća vodiča isCon H VA s vijkom M16 x 6
⑤	Nosač vodiča s adapterom i M-Quick-držaćem vodiča	165 MBG 8-10 165 MBG UH M-Quick M25 SW M-Quick M25 LGR	5218700 5218882 2153787 2153734	Nosač vodiča od PA/PE punjen betonom otpornim na mraz. Područje zatezanja M-Quick-držaćem vodiča ..SW: 20-25 mm, za ...LGR: 25-32 mm
⑥	Nosač krovnih instalacija VA za kosi krov	isCon H280 VA isCon H280 26 VA	5408047 5408074	Ø 20 + Ø 23 mm; V2A Ø 26 mm; V2A
⑦	Nosač krovnih instalacija PA za kosi krov	isCon H280 PA isCon H280 26 PA	5408049 5408072	Ø 23 mm; PA crni Ø 26 mm; PA siva
⑧	Odstojnik za povišeno postavljanje odvodnog vodiča isCon®	isCon DH	5408043	Materijal: GFK; područje zatezanja Ø 23-26 mm; visina 1000 mm, može se skratiti; za montažu na betonsko postolje FangFix 10 kg sa zaštitom rubova

Tab. 8: Tehnički podaci držaća za odvodne vodiče isCon®

5.6 Dodatna oprema za priključak



SI. 12: Pribor za priključivanje odvodnog vodiča isCon®

Br.	Proizvod	Tip	Br. art.	Značajke proizvoda
①	Alat za skidanje izolacije	isCon stripper 2	5408013	Za uklanjanje izolacije kod odvodnog vodiča isCon® (vidi odjeljak „7.1.3 Oslobađanje bakrene jezgre radi priključivanja“ na stranici 33)
②	Rupčić za čišćenje	isCon EPPA 004	5408060	Papir od celuloznog polipropilena s abrazivnim stranicama, natopljen otopinom za impregnaciju za čišćenje vanjskog plašta odvodnog vodiča isCon®
③	Stezaljka za izjednačenje potencijala	isCon PAE	5408036	Priključak za izjednačavanje potencijala odvodnog vodiča isCon®; Prikladno Ø 17-25 mm, V2A
④	Obujmica za izjednačavanje potencijala	927 2 6-K	5057599	Priključak za izjednačavanje potencijala na hvataljki za van odvodni vodič isCon®, prikladno 3/8-4", V2A
⑤	Priključna pločica za jedan odvodni vodič isCon®	isCon AP1-16 VA	5408026	16 x 8-10 mm, V2A
⑥	Priključna pločica za dva odvodna vodiča isCon®	isCon AP2-16 VA	5408028	16 x 8-10 mm, V2A
⑦	Trakasta obujmica	555 7.6x380 SWUV	2332784	crni, otporan na vremenske uvjete, duljina cca 380 mm
⑧	Pločica s upozorenjem za označavanje sustav zaštite od udara munje	isCon HWS	5408058	samoljepiv, s 4 pričvrtna otvora Ø 6,5 mm
⑨	Pločica s upozorenjem za označavanje sustav zaštite od udara munje	isCon HWS EN	5408059	samoljepiv, s 4 pričvrtna otvora Ø 6,5 mm

Tab. 9: Dodatna oprema za priključak

6 Planiranje instalacije

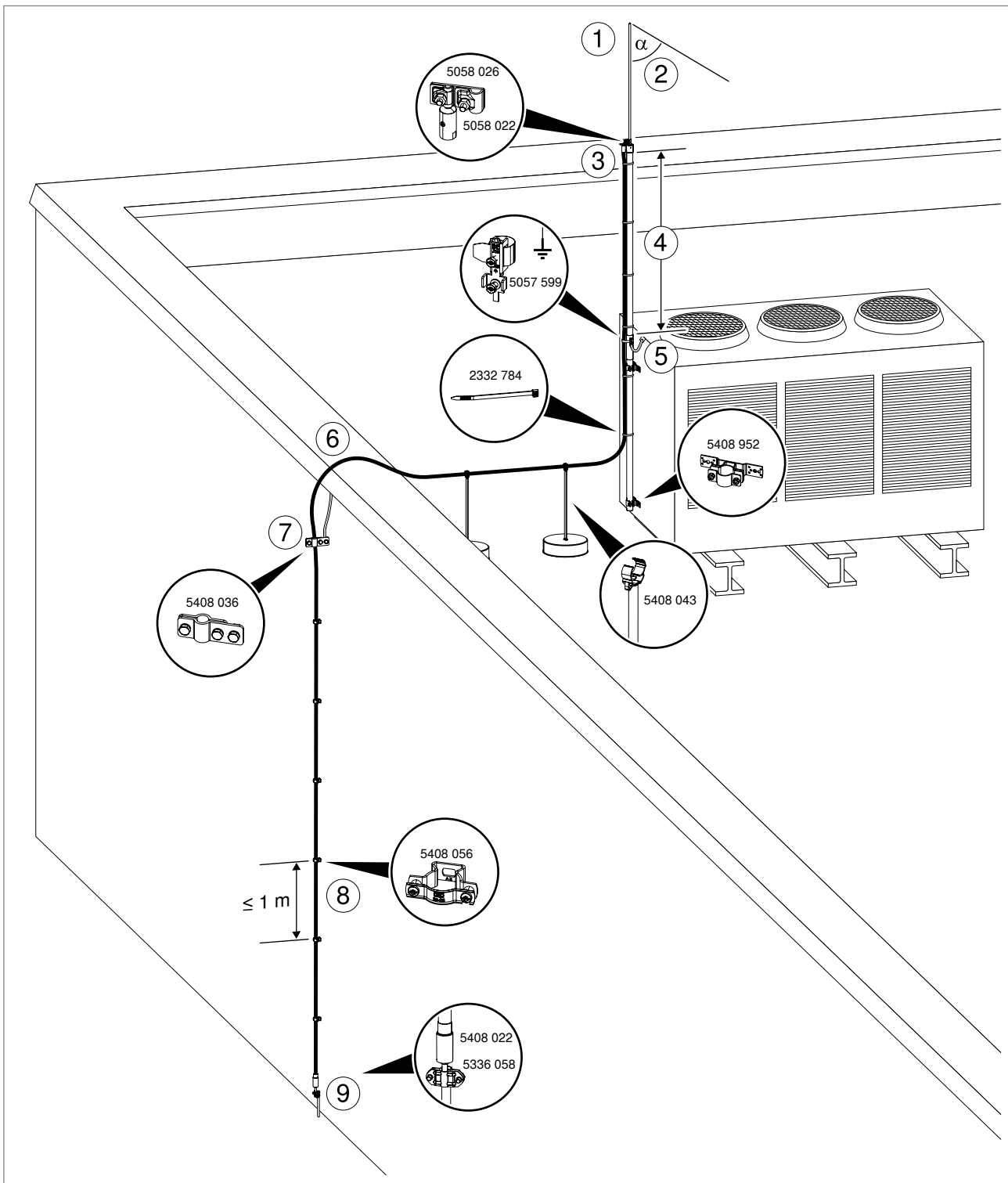
Pri planiranju novog sustava za zaštitu od munje za zgrade uzmite u obzir sljedeće aspekte i djelatnosti:

- Odredite zaštitno područje, potrebnu visinu i raspored hvataljki prema HRN EN 62305-3 (IEC 62305-3).
- Izračunajte potrebni sigurnosni razmak (vidi „6.2 Provjera i pridržavanje sigurnosnog razmaka“ na stranici 25).
- U području GFP cijevi, potrebno je pridržavati se udaljenosti X (utvrđeni sigurnosni razmak) sa svih strana.
- Ovisno o razredu zaštite od udara munje i potrebnoj duljini kabela, izračunajte broj odvodnih vodiča isCon® i sustava hvataljki (vidi „6.3 Duljine vodiča i razredi zaštite od udara munje“ na stranici 26).
- Obratite pažnju na nosivost montažne površine na koju se montira sustav isCon®.
- Za instalacije u potencijalno eksplozivnim atmosferama (vidi „6.4 Instalacija u potencijalno eksplozivnim atmosferama“ na stranici 28) i lako zapaljivim krovovima (vidi „6.5 Lako zapaljivi krovovi“ na stranici 29) potrebne su dodatne mjere.
- Prilikom postavljanja hvataljki, uzmite u obzir odgovarajuće zone opterećenja vjetrom. Dodatne informacije možete pronaći u priručniku za zaštitu od djelovanja munje OBO TBS i nacionalnim smjernicama.
- Osigurajte izjednačenje potencijala (vidi „7.8 Postavljanje priključka za izjednačavanje potencijala“ na stranici 52).

Napomena! *Dodatnu detaljnu pomoći kod projektiranja sustava zaštite od udara munje i prenapona možete pronaći u priručniku za zaštitu od djelovanja munje OBO TBS (br. narudžbe: 9131970).*

Napomena! *Da bi se osigurala pouzdana funkcionalnost sustava zaštite od udara munje isCon®, moraju se upotrebljavati ispitani dijelovi i komponente iz OBO programa.*

6.1 Shematski presjek sustava isCon® na primjeru isCon Pro+ 75 SW



Sl. 13: Instalacija sustava isCon® na primjeru odvodnog vodiča isCon Pro+ 75 SW

① Sustav hvataljki

Potrebno je uzeti u obzir HRN EN 62305-3 (IEC 62305-3) odjeljak 5.2 pri projektiranju sustava hvataljki. Visina i raspored hvataljke moraju biti projektirani tako da se objekti koje je potrebno zaštititi nalaze unutar zaštitnog područja

Napomena! *Atika na rubu ravnog krova mora biti izvedena tako da u slučaju udara munje kroz nju ne protječe struja munje, zbog čega se mora u potpunosti nalaziti unutar zaštitnog kuta gromobranske instalacije*

② Zaštitno područje

Odvodni vodič mora se cijelom dužinom nalaziti u zaštitnom području sustava hvataljki. α = zaštitni kut prema HRN EN 62305 (IEC 62305).

③ Priključni nastavak

Priključni element spojite isključivo s hvataljkom ili odlaznim odvodnim vodičem gromobranske instalacije.

④ Potrebni sigurnosni razmak do prvog priključka za izjednačavanje potencijala

U području priključka za izjednačavanje potencijala u opsegu sigurnosnog razmaka ne smiju biti pozicionirani električno vodljivi ili uzemljeni dijelovi. Tu spadaju metalni konstrukcijski dijelovi, držači vodiča i armatura.

⑤ Priključak za izjednačavanje potencijala

Priključak za izjednačavanje potencijala instalirajte kao što je opisano u „7.8 Postavljanje priključka za izjednačavanje potencijala“ na stranici 52. Element priključka za izjednačavanje potencijala mora biti priključen na izjednačenje potencijala pomoću Cu vodičempromjera $\geq 6 \text{ mm}^2$ ili vodičem jednake provodljivosti.

⑥ Radijus savijanja

Pri polaganju odvodnih vodiča radijusi savijanja ne smiju biti manji od minimalno propisanih.

⑦ Dodatni priključci za izjednačavanje potencijala

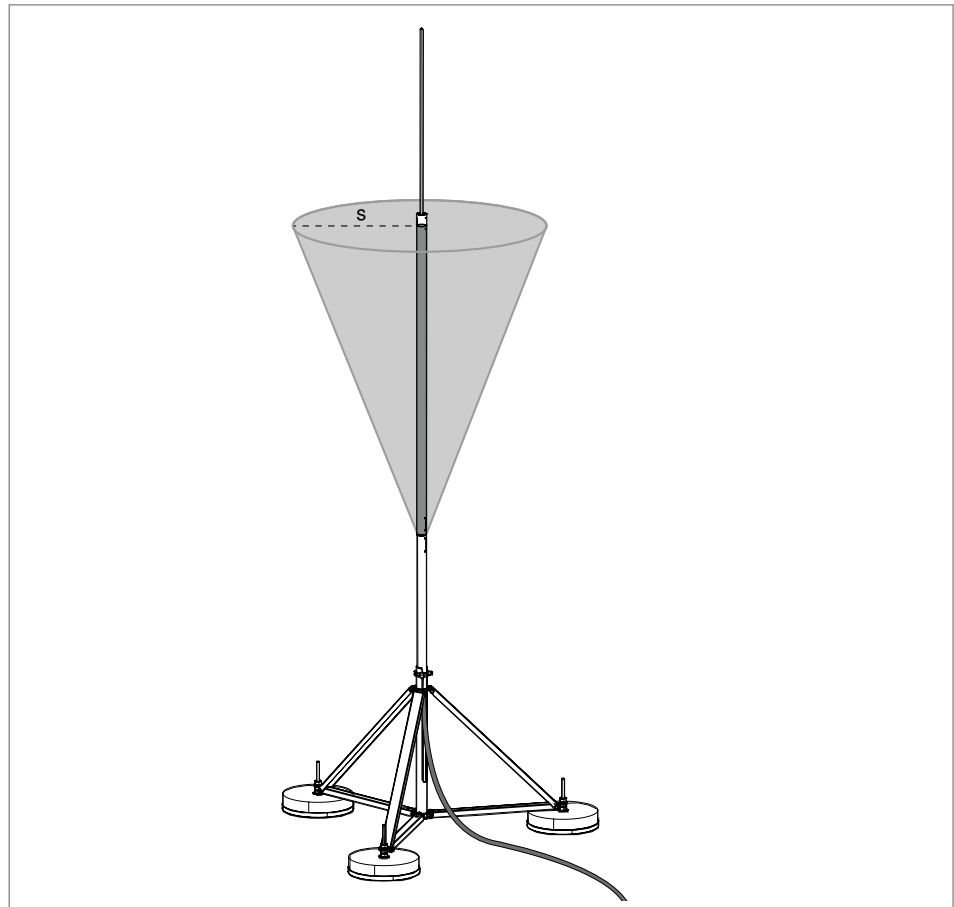
Nakon prvog priključka za izjednačavanje potencijala, odvodni vodič isCon® može se i više puta uzemljiti i to pomoću odgovarajućeg elementa priključka za izjednačavanje potencijala spajanjem na građevinu kroz koju ne protječe struja munje. Vidi i „7.8.5 Instalacija dodatnih priključaka za izjednačavanje potencijala“ na stranici 59.

⑧ Pričvršćivanje vodiča

Odvodni vodič isCon® mora se pričvrstiti s odgovarajućim priborom za instalaciju. Razmak između pričvršćenja smije iznositi maksimalno 1 metar.

⑨ Sigurnosni razmak od $s \leq 20$ cm u zraku

Kod izračunatog sigurnosnog razmaka od $s \leq 20$ cm u zraku nije potreban priključak za izjednačavanje potencijala.



SI. 14: Potreban sigurnosni razmak s u području izolirane srednje hvataljke (GFK)

Napomena! *Potreban sigurnosni razmak s u području izolirane srednje hvataljke (GFK) može varirati ovisno o razmaku gornje priključne točke.*

Napomena! *Prije projektiranja sustava za vanjsku zaštitu od udara munje, informirajte se o funkciji, općenitoj izvedbi, namjeni i lokaciji građevine.*

Napomena! *Kod instalacije u građevinama pazite na definirane zaštitne mjere, npr. podjelu na požarne zone. Za daljnje informacije vidi OBO priručnik o protupožarnoj zaštiti (dostupan na upit, broj artikla: 9134859).*

6.2 Provjera i pridržavanje sigurnosnog razmaka

Napomena! *Ako za predmetnu zgradu nadležna institucija, osiguratelj ili kupac još uvijek nisu utvrdili treba li biti zaštićena sustavom za zaštitu od udara munje, projektant bi trebao provesti procjenu rizika u skladu s HRN EN 62305-2 / IEC 62305-2 koja daje informaciju o potrebi sustava zaštite od udara munje.*

1. Izračunajte sigurnosni razmak prema HRN EN 62305-3 / IEC 62305-3 stavak 6.3 na priključnoj točki odvodnog vodiča isCon®. Izmjerite dužinu (l) od priključne točke odvodnog vodiča isCon® do sljedeće razine izjednačavanja potencijala, npr. uzemljenja, metalne atike kod građevine s električno međusobno spojenom metalnom fasadom ili čeličnim pojačanjem (neboder).
2. Provjerite je li izračunati sigurnosni razmak (s) manji od navedenog ekvivalentnog razmaka odgovarajućeg odvodnog vodiča isCon® ili mu je jednak.

Ako se navedeni sigurnosni razmak prekorači, morate instalirati dodatne odvodne vodiče:

- Kada paralelno instalirate više izoliranih odvodnih vodiča, struja se dijeli. Zbog smanjenog koeficijenta raspodjele k_c struje munje smanjuje se sigurnosni razmak (s).
- Instalirajte odvodne vodiče u međusobnom razmaku od najmanje 20 cm. Tako magnetna polja ostaju mala i izbjegava se međusobni utjecaj odvodnih vodiča.
- Kod odvodnih vodiča koji su postavljeni jedan do drugoga ne smanjuje se induktivnost ukupnog poretka za faktor n i ne smanjuje se koeficijent raspodjele k_c struje munje.
- Ako to okolnosti dopuštaju, instalirajte odvodne vodiče udaljene jedan od drugog koliko je god moguće. U idealnom slučaju, drugi odvodni vodič instalirajte na suprotnoj strani građevine.

6.3 Duljine vodiča i razredi zaštite od udara munje

Moguća duljina kabela odvodnog vodiča isCon® može se izračunati ovisno o izračunatom sigurnosnom razmaku (s), razredu zaštite od udara munje (ki), broju upotrijebljenih odvodnih vodiča (kc) i električnoj izolaciji (km) prema sljedećoj formuli (vidi HRN EN 62305-3):

$$L(m) = \frac{s \cdot k_m}{k_c \cdot k_i}$$

U Tab. 10 u nastavku na primjerima su objašnjene maksimalne moguće dužine odvodnog vodiča isCon® kod sigurnosnog razmaka $s = 0,75$ m u zraku. Ako ondje prikazane duljine kabela nisu dovoljne za građevinski projekt, preporučuje se da detaljan izračun kc faktora izvrši stručnjak za zaštitu od udara munje na temelju uvjeta zgrade. Iz prethodne formule proizlazi da su pri većem broju odvodnih vodiča, a time i smanjenjem faktora kc moguće veće duljine kabela.

Razred zaštite od udara munje*	Maks. tjemena vrijednost struje munje	Broj Odvodni vodiči	Basic	Pro Pro+	Vrhunski
			Dužina kod $s \leq 0,45$ m u zraku	Dužina kod $s \leq 0,75$ m u zraku	Dužina kod $s \leq 0,90$ m u zraku
I	200 kA	1	–	–	11,25
		2	8,52	14,20 m	17,05
		3 i više	12,78	21,31 m	25,57
II	150 kA	1	7,50	12,50 m	15,00
		2	11,36	18,94 m	22,73
		3 i više	17,05	28,41 m	34,09
III + IV	100 kA	1	11,25	18,75 m	22,50
		2	17,05	28,41 m	34,09
		3 i više	25,57	42,61 m	51,14

Tab. 10: Maksimalna dužina odvodnih vodiča isCon® u zraku

* Razredi zaštite od udara munje prema DIN EN 62305 / IEC 62305

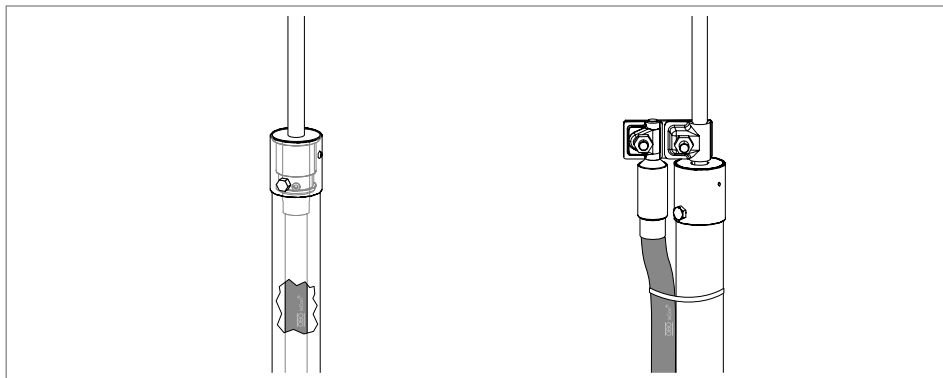
Napomena! Vrijednosti tablice vrijede za sve tipove uzemljivača B i uzemljivače tipa A, kod kojih se otpor uzemljenja razlikuje za manje od faktora 2. Ako otpor uzemljenja pojedinih uzemljivača odstupa za više od faktora 2, onda je potrebno primijeniti $k_c = 1$ (izvor: HRN EN 62305-3:2011, tablica 12).

Instalacija za razred zaštite II

Budući da sustavi isCon Pro, isCon Pro+ i isCon Basic raspolažu ispitanim kapacitetom odvođenja udarnih struja munja od 150 kA (10/350 μ s), kod sustava vanjske zaštite od udara munje razreda zaštite II struja munje može se pomoću samo jednog jedinog vodiča isCon® sigurno odvoditi od sustava hvataljki do odvoda (ovisno o potrebnoj duljini kabela, vidi Tab. 10).

Instalacija za razred zaštite I

Kod sustava zaštite od udara munje razreda zaštite I može se (ovisno o potrebnoj duljini kabela, vidi Tab. 10) pomoću jednog odvodnog vodiča isCon® realizirati sigurnosni razmak od sustava hvataljki do odvoda.



Sl. 15: Odvodni vodič isCon® kod razreda sustava zaštite II/I

6.4 Instalacija u potencijalno eksplozivnim atmosferama

Odvodni vodič IsCon Pro+ je nezapaljiv (bez iskrenja) i stoga se može koristiti u sustavima zaštite od munjekoji se nalaze u prostorima s rizikom od eksplozije. Pritom se odvodni vodič IsCon Pro+ može provesti kroz potencijalno eksplozivne zone 1/2 i 21/22.

Odgovarajuće Izvješće o ispitivanju DEKRA može se, ako je potrebno, zatražiti od OBO kontakt osobe.

Napomena! *Podjelu građevine u potencijalno eksplozivne zone mora izvršiti operater sustava (vidi IEC 60079-10-1 i 2).*

Kod projektiranja i izvođenja sustava za zaštitu od udara munje kod potencijalno eksplozivnih zona potrebno je obratiti pozornost na sljedeće pravilnike:

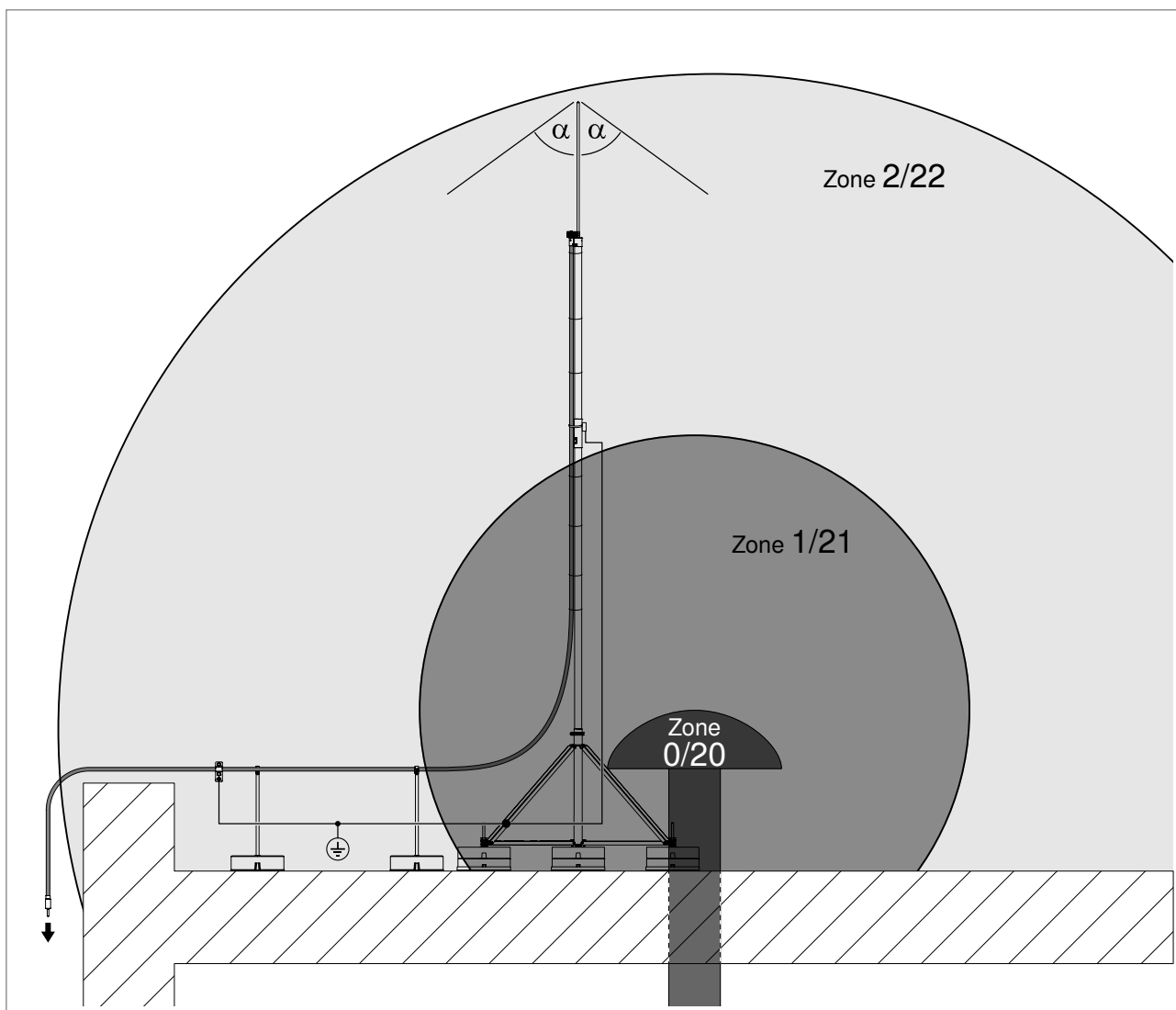
- HRN EN 62305-3 – dodatak D - "Dodatne obavijesti o LPS u slučaju građevina s rizikom eksplozije"
- VDE 0185-305-3 – prilog 2 - "Dodatne informacije za posebne građevine"

U skladu s time projektant, instalater i inspektor sustava za zaštitu od udara munje u područjima gdje postoji opasnost od eksplozije moraju ispunjavati sljedeće uvjete i posjedovati sljedeća stručna znanja:

- Općenite osnove zaštite od eksplozije
- Općenite osnove o vrstama zaštite i označavanju
- Tehnički zahtjevi za opasne tvari (TRGS 800,751)
- Tehnički zahtjevi za sigurnost i zaštitu zdravlja radnika (TRBS 2152)
- Uvjeti i poznavanje tehnika i uređaja za ispitivanje, održavanje i stavljanje u pogon
- Važnost sustava radnih dozvola i sigurnog električnog odvajanja u područjima u kojima postoji opasnost od eksplozije

U potencijalno eksplozivnim zonama sa zonom opasnosti 2 i 22 prema dodatku 2 VDE 0185-305-3, točka 4.3 pri normalnim uvjetima nije vjerojatna pojava eksplozivne atmosfere u obliku oblaka zapaljive prašine u zraku. S toga je dozvoljeno, da se u potencijalno eksplozivnim zonama 2 i 22 pozicionira sustav hvataljki sukladno dodatku D u HRN EN 62305-3.

Kod instalacije u potencijalno eksplozivnim atmosferama odvodni vodič isCon® Pro+ spaja se s priključkom za izjednačavanje potencijala u propisanim razmacima. Za daljnje informacije vidi „7.8.6 Uspostava dodatnog izjednačavanja potencijala za isCon Pro+ u potencijalno eksplozivnim atmosferama“ na stranici 59.

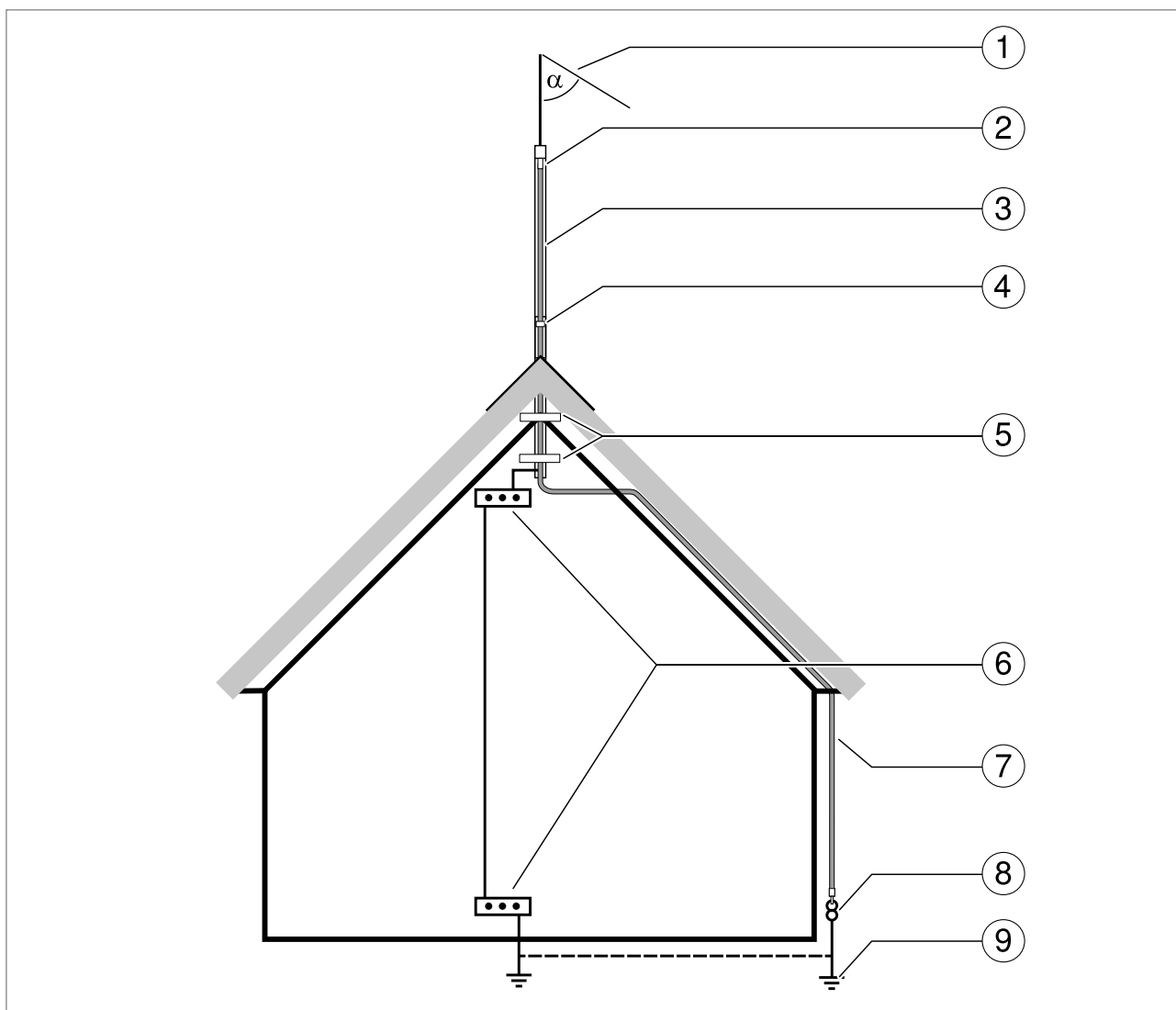


Sl. 16: Primjer za instalaciju odvodnog vodiča isCon Pro+ u potencijalno eksplozivnim zonama potencijalno eksplozivnog područja

6.5 Lako zapaljivi krovovi

Lako zapaljivi krovovi, kao npr. slamnati krovovi ili krovovi pokriveni trskom posebno su ugroženi u slučaju požara te im je potrebna dodatna zaštita od udara munje. Sustav isCon® ovdje se sustav hvataljki, npr. interno položenim vodičem (tip isFang IN) može neprimjetno integrirati u izgled zgrade. Siva varijanta odvodnog vodiča isCon® ima dodatnu izolaciju u sivoj boji koja osigurava dodatnu mjeru zaštite, a može se instalirati i ispod lako zapaljivog krova.

Dodatno se posavjetujte s krovopokrivačem kako bi prolaz izolirane hvataljke bio nepropusan. S odgovarajućim nosačima (tip isFang TW..) pričvrstite izoliranu hvataljku na krovnu konstrukciju.



SI. 17: Primjer instalacije: lako zapaljivi krov

- ① Hvataljka
- ② IsCon® priključni element
- ③ Izolirana hvataljka za odvodni vodič isCon®
- ④ Priključak za izjednačavanje potencijala vodiča IsCon®
- ⑤ Nosač za zid
- ⑥ Metalni montažni profil za izjednačavanje potencijala
- ⑦ Odvodni vodič isCon®
- ⑧ Rastavno mjesto
- ⑨ Uzemljenje

7 Instalacija sustava isCon®



UPOZORENJE

Opasnost od strujnog udara!

U slučaju udara munje u sustav za zaštitu od udara munje u instalacijama nastaju naponi opasni po život. Za vrijeme nevremena ili opasnosti od nevremena nemojte raditi na sustavu za zaštitu od udara munje i nemojte instalirati hvataljke u neposrednoj blizini visokonaponskog voda.

Instalacija sustava isCon® Systems odvija se u sljedećim koracima:

- Priprema odvodnog vodiča isCon® za montažu priključnih elemenata i izjednačavanja potencijala
- Montaža priključnih elemenata
- Sklapanje hvataljki i priključka odvodnih vodiča isCon®
- Priključivanje na izjednačenje potencijala

7.1 Priprema odvodnog vodiča isCon®

Odvodni vodič isCon® isporučuje se kao metražna roba u pet izvedbi:

Tip odvoda	Broj artikla
isCon PR 90 SW	5408018
isCon Pro 75 SW	5408008
isCon Pro+ 75 SW	5408002, 5408004, 5408006
isCon Pro+ 75 GR	5407995, 5407997
isCon BA 45 SW	5408014

Tab. 11: Varijante proizvoda odvodnog vodiča isCon®

7.1.1 Skraćivanje odvodnog vodiča isCon®

- Odredite potrebno skraćivanje, kao što je opisano u „6.3 Duljine vodiča i razredi zaštite od udara munje“ na stranici 26.
- Skratite odvodni vodič isCon® na željenu dužinu pomoću standardnih škara ili pile za rezanje kabela.

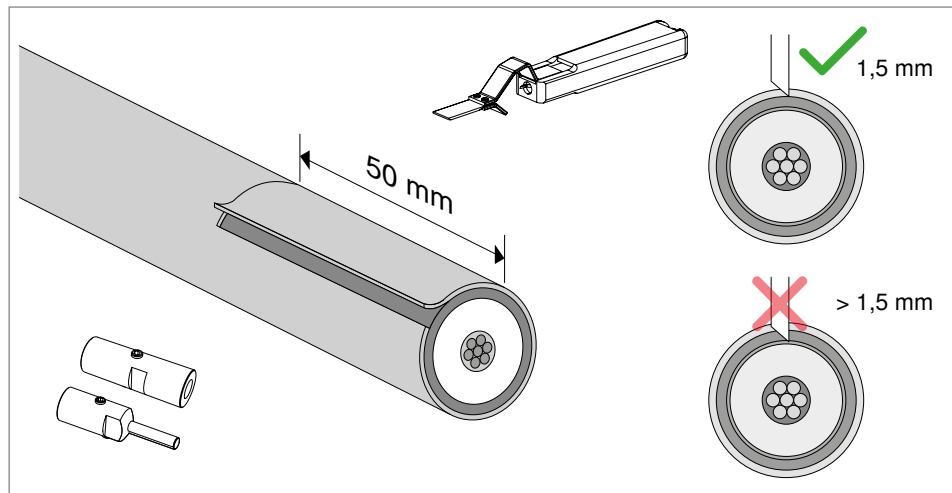
7.1.2 Skinite sivi vanjski plašt (isCon Pro+ 75 GR)

Kod odvodnog vodiča isCon Pro+ 75 GR, prije ugradnje priključnih elemenata i elementa za izjednačavanje potencijala potrebno je ukloniti sivi vanjski plašt u području kontakta tako da priključni element bude u kontakt sa zaštitnim plaštom.

PAŽNJA

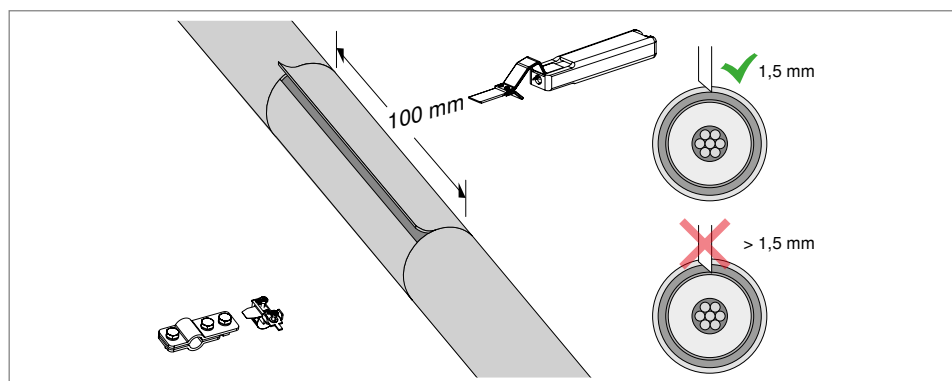
Opasnost od oštećenja!

Crni, slabo vodljivi sloj ne smije se oštetiti, inače bi se mogla prekinuti veza s izjednačavanjem potencijala zgrade. Kod sivog vanjskog plašta pridržavajte se maksimalne dubine reza od 1,5 mm.



SI. 18: Zarežite i uklonite sivi vanjski plašt u području kontakta

1. Pomoću noža za kabele uklonite 50 mm sivog vanjskog plašta na krajevima odvodnog vodiča isCon® radi montaže priključnih elemenata. Maksimalna dubine reza: 1,5 mm.



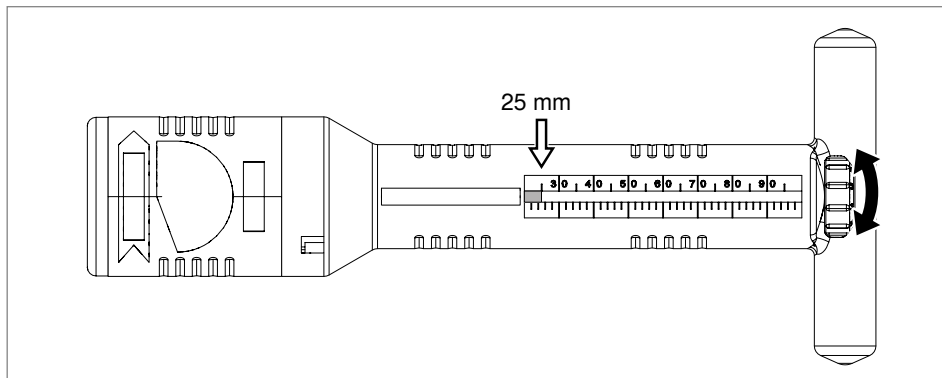
SI. 19: Uklonite sivi vanjski plašt unutar provođenja kabela

2. U području kontakta elemenata za izjednačavanje potencijala, pomoću noža za kabele uklonite sivi vanjski plašt u dužini od 100 mm.

7.1.3 Oslobađanje bakrene jezgre radi priključivanja

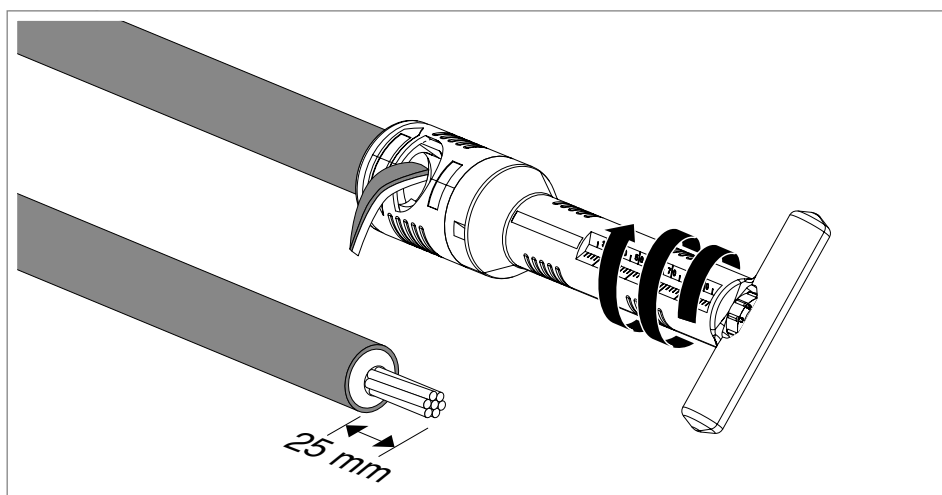
**OPREZ****Opasnost od ozljede!**

Oštri noževi u reznoj glavi alata za skidanje izolacije isCon stripper 2. Ne posežite u reznu glavu alata za skidanje izolacije isCon stripper 2!



SI. 20: Namještanje duljine skidanja izolacije

1. Na alatu za skidanje izolacije isCon striper 2 postavite duljinu skidanja izolacije na 25 mm.



SI. 21: Odrežite izolaciju

2. Uvedite odvodni vodič isCon® u reznu glavu i okrenite ručicu u smjeru kazaljke na satu uz lagani pritisak dok se ne odreže unaprijed postavljena duljina izolacije.

**UPOZORENJE****Opasnost od gubitka funkcije!**

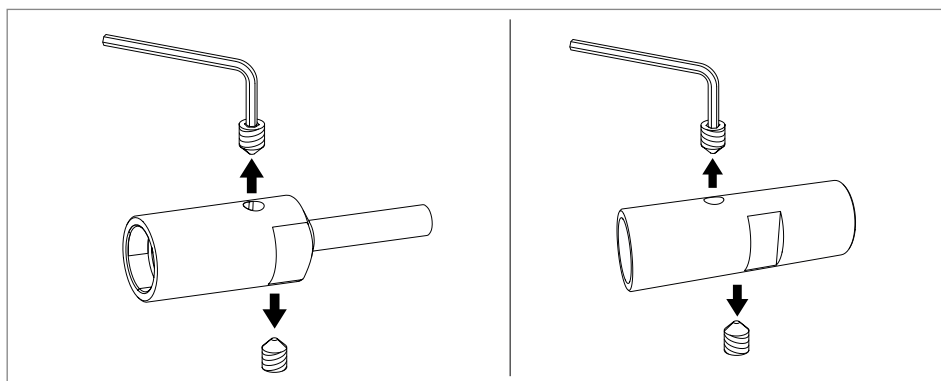
U slučaju udara groma, prekid veze može uzrokovati uništenje uređaja, nastanak požara i dovesti ljudske živote u opasnost. Nakon skidanja provjerite je li rezni rub ravan. Višak uklonite rukom.

7.2 Montaža priključnih elemenata isCon®

Svi priključni elementi isCon® montiraju se po istom načelu.

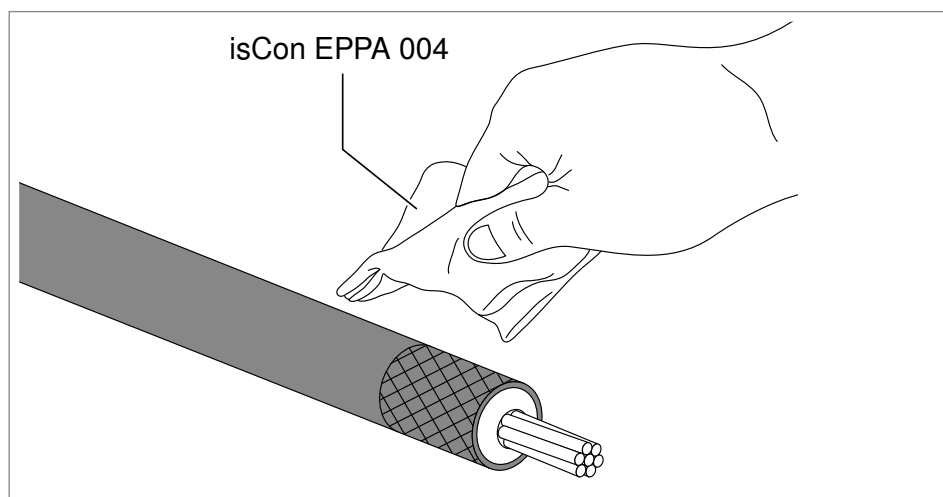
Napomena! *Prije montaže potrebno je provjeriti ispravnu funkciju priključnih elemenata IsCon ASE... pomoću uređaja za mjerenje izolacije:*

- Ispitivanje izolacije na 500 V: točna vrijednost $\geq G\Omega$
- Ispitivanje izolacije na 1000 V: točna vrijednost $\leq G\Omega$



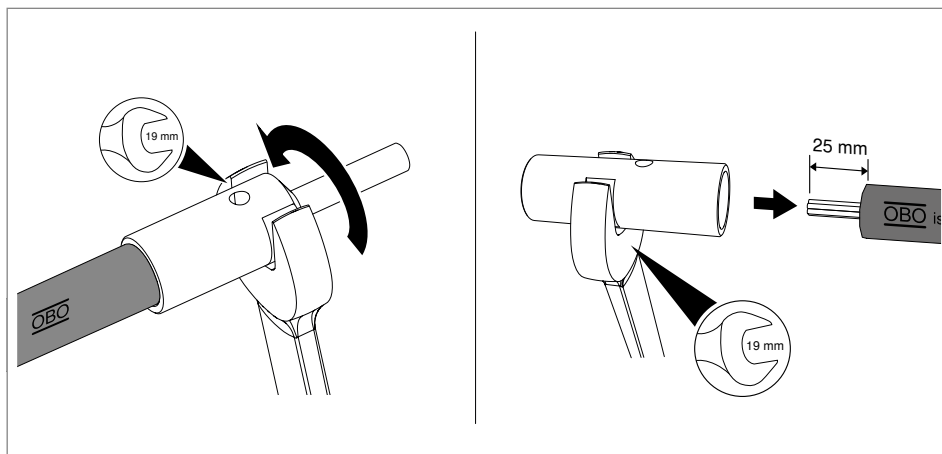
SI. 22: Uklanjanje sigurnosnih vijaka

1. Pomoću imbus ključa uklonite sigurnosne vijke iz priključnog elementa.



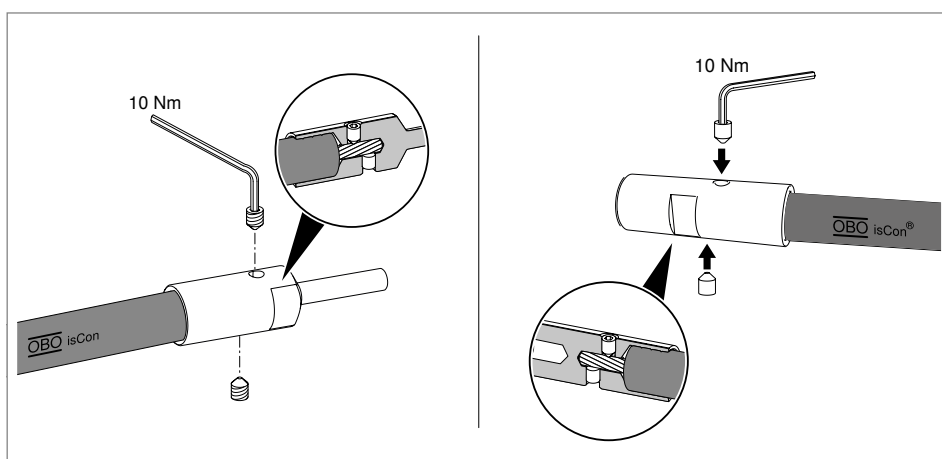
SI. 23: Upotreba rupčića za čišćenje

2. Uklonite prljavštinu i masnoću s prednje strane crnog, slabo vodljivog sloja ili zaštitnog plašta pomoću rupčića za čišćenje (npr. OBO br. art. 5408060).



SI. 24: Učvršćivanje priključnog elementa zavrtnanjem

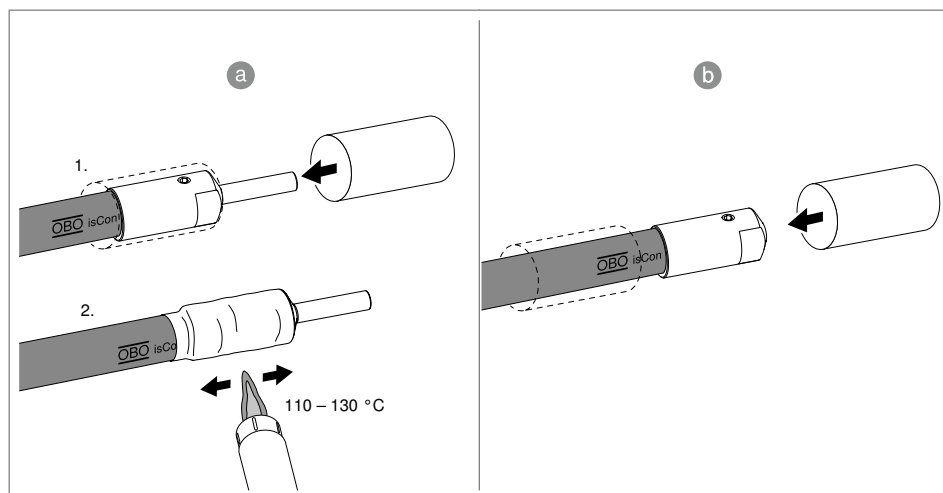
3. Pomoću viličastog ključa (veličina ključa 19) pričvrstite priključni element na odvodni vodič isCon® tsve dok bakrena jezgra ne bude u potpunosti vidljiva u oba vijčana otvora



SI. 25: Pritezanje vijaka

4. Pritegnite oba vijka s cca 10 Nm.

Napomena! Žutom, reaktivnom zaključavanju vijka u priključnom elementu potrebno je približno 6 sati da se potpuno stvrdne. Tek kada se zaključavanje vijka potpuno stvrdne, potreban je povećani moment otpuštanja za ponovno otpuštanje vijaka. Ovaj se vijčani spoj tada smatra nerastavljivim spojem.

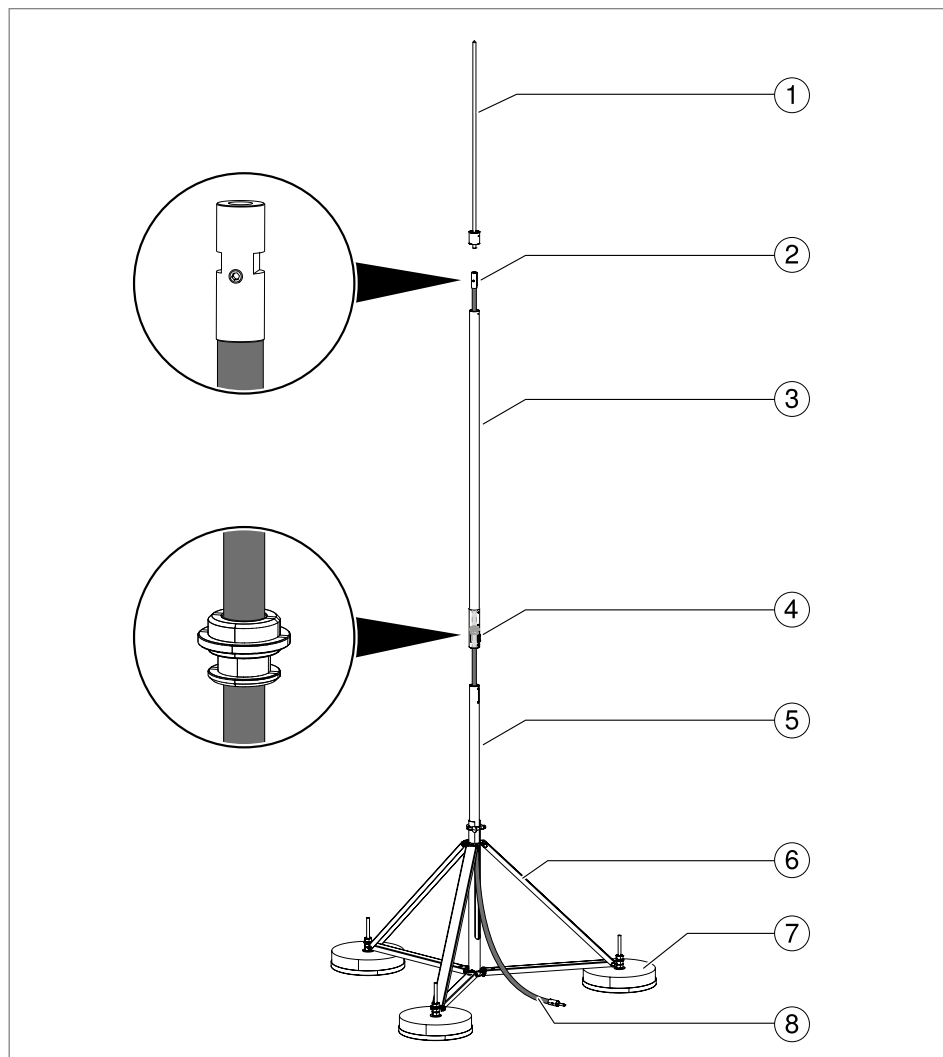


SI. 26: Navući termoskupljajuću cijev

5. **a** *Kod vanjskih priključnih elemenata isCon connect, isCon con 2, isCon con PRE i isCon ASE 23:*
Termoskupljajuću cijev prevucite tako da su priključni element i prijelaz na vodič u potpunosti okruženi. Zatim stegnite termoskupljajuću cijev plinskim plamenikom ili vrućim zrakom na cca 120 °C i ostavite je da se ohladi.
- b** *Kod unutarnjih priključnih elemenata isCon IN connect, isCon IN con 2, isCon IN con PRE i isCon ASE IN 23:*
Termoskupljajuću cijev prevucite tako da priključni element ostane slobodan. Skupljanje se provodi tek nakon postavljanja hvataljke (vidi poglavlje „7.3 Sastavljanje hvataljke s unutarnjim odvodnim vodičem isCon®“ na stranici 37).

Napomena! *Kod priključnog elementa isCon® ASE 23 potrebno je prilikom postavljanja odvodnog vodiča naljepiti natpisnu pločicu za ispitno tijelo na posljednju točku pričvršćivanja.*

7.3 Sastavljanje hvataljke s unutarnjim odvodnim vodičem isCon®

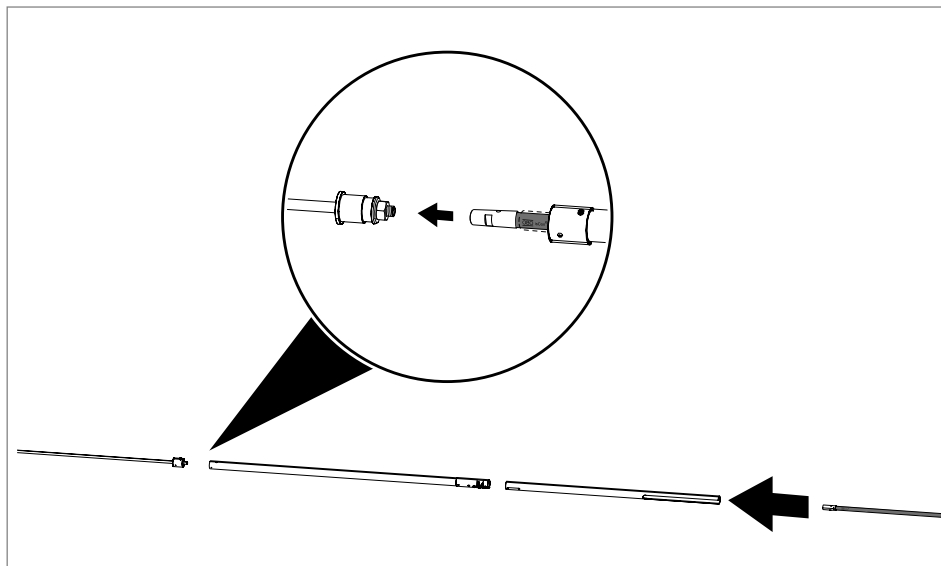


SI. 27: isFang hvataljka s unutarnjim odvodnim vodičem isCon®

- ① Hvataljka
- ② Unutarnji priključni element
- ③ Izolirana srednja hvataljka
- ④ Priključak za izjednačavanje potencijala s elementom priključka za izjednačavanje potencijala
- ⑤ Nosiva hvataljka s bočnim izlazom
- ⑥ Tronožac za hvataljku s bočnim otvorom
- ⑦ Betonsko postolje sa zaštitom za rubove
- ⑧ Unutarnji odvodni vodič isCon® s priključnim elementom

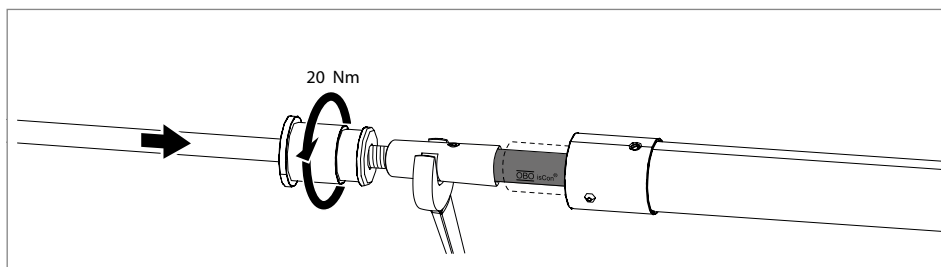
Sastavljanje hvataljke

Napomena! *Prije sastavljanja hvataljke potrebno je pripremiti odvodni vodič isCon® kao što je opisano u „7.1 Priprema odvodnog vodiča isCon®“ na stranici 31 te montirati unutarnji priključni element kao što je opisano u „7.2 Montaža priključnih elemenata isCon®“ na stranici 34.*



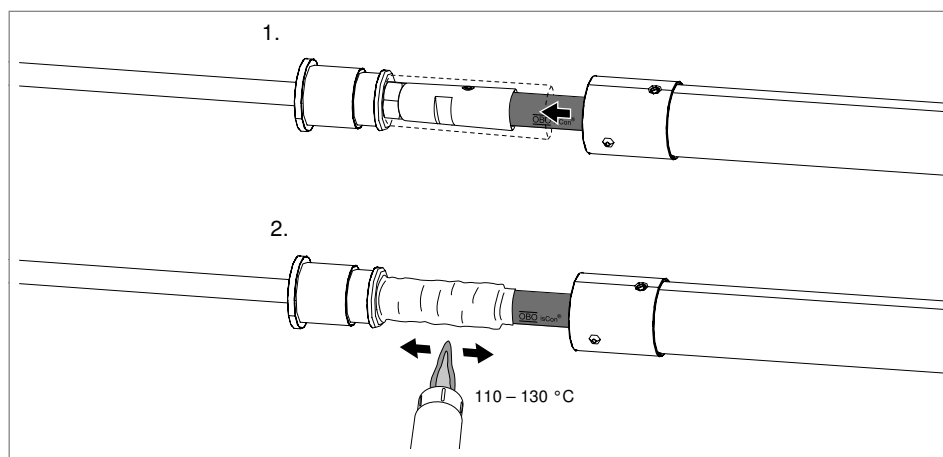
SI. 28: Provacite odvodni vodič isCon® kroz hvataljku

1. Sva tri dijela hvataljke položite na tlo.
2. Provedite odvodni vodič isCon® odozdo kroz nosivu hvataljku i srednju hvataljku.



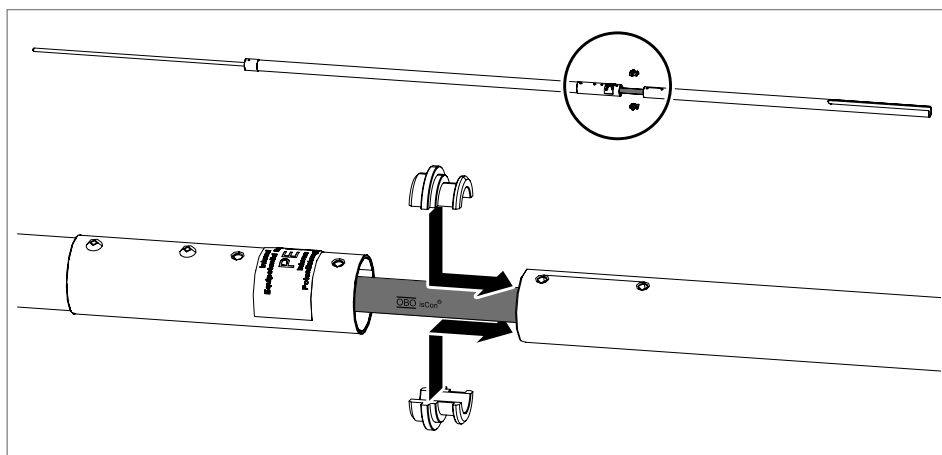
SI. 29: Spajanje prihvatnog dijela hvataljke na priključni element

3. Pričvrstite priključni element viličastim ključem (veličina ključa 19 mm). Postavite dodatni viličasti ključ (veličina ključa 19 mm) na maticu na navoju hvataljke te njime pričvrstite hvataljku na priključni element zateznim momentom od 20 Nm.



SI. 30: Skupite termoskupljajuću cijev

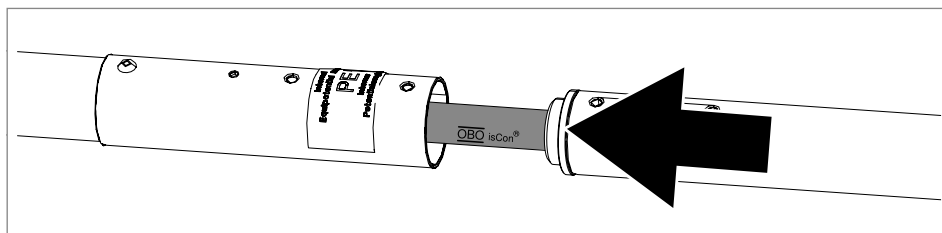
4. Navucite termoskupljajuću cijev tako da priključni element i prijelaz kabela budu potpuno obuhvaćeni. Zatim stegnite termoskupljajuću cijev plinskim plamenikom ili vrućim zrakom na cca 120 °C i ostavite je da se ohladi.



SI. 31: Postavite unutarnji element priključka za izjednačavanje potencijala

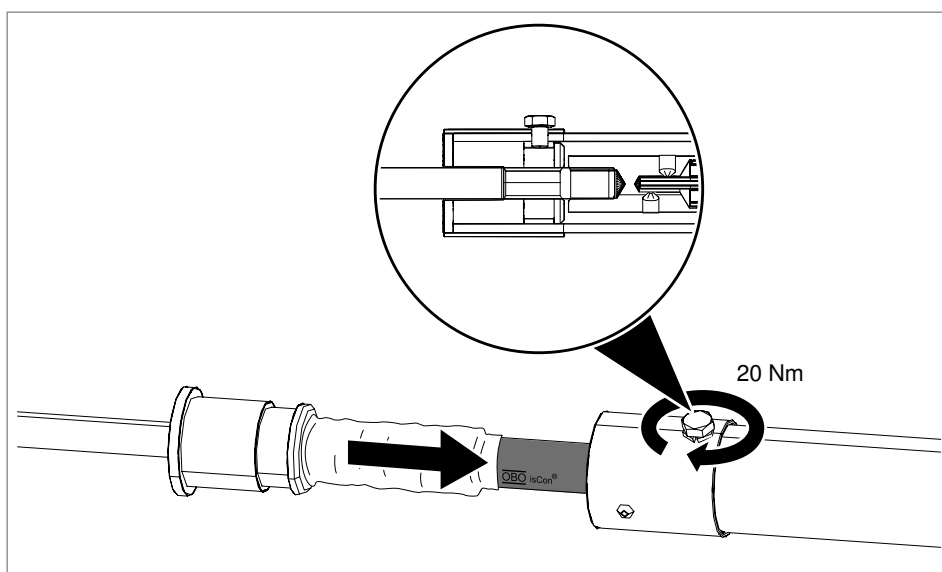
Napomena! Unutarnji element priključka za izjednačavanje potencijala sastoji se od dva polukružna dijela. Potrebno ih je postaviti tako da obuhvate odvodni vodič isCon® i da se jedan od polukružnih dijelova nalazi u sredini ispod rupa za vijke tako da ga se može pritisnuti bočnim vijkom (vidi i SI. 34).

5. Postavite oba polukružna dijela elementa priključka za izjednačavanje potencijala na odvodni vodič te ih umetnite u nosačku cijev.



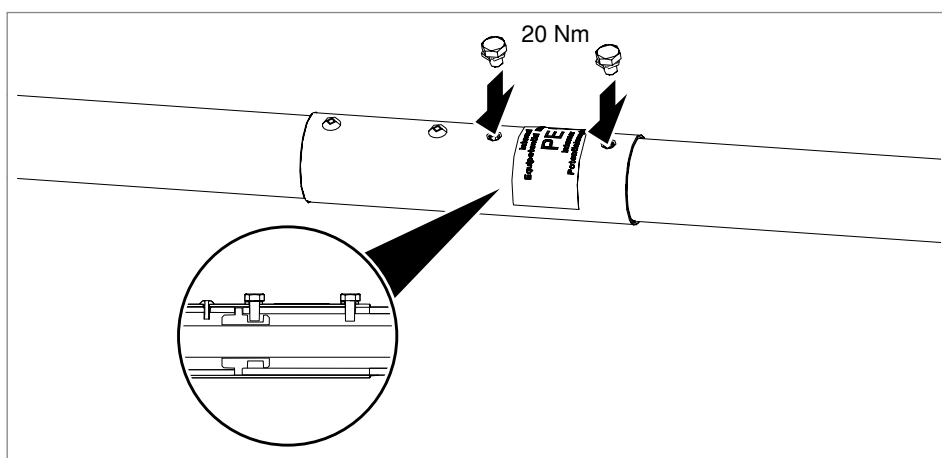
Sl. 32: Umetnite nosivu hvataljku u srednju hvataljku

6. Umetnite nosivu hvataljku do graničnika u srednju hvataljku. Pritom otvor za lijevi bakreni vijak (vidi Sl. 34) ne smije pokazivati na procjep između dvaju polukružnih dijelova priključka za izjednačavanje potencijala nego u sredinu jednog od polukružnih dijelova. Ako je potrebno, odgovarajuće okrenite polukružne dijelove.



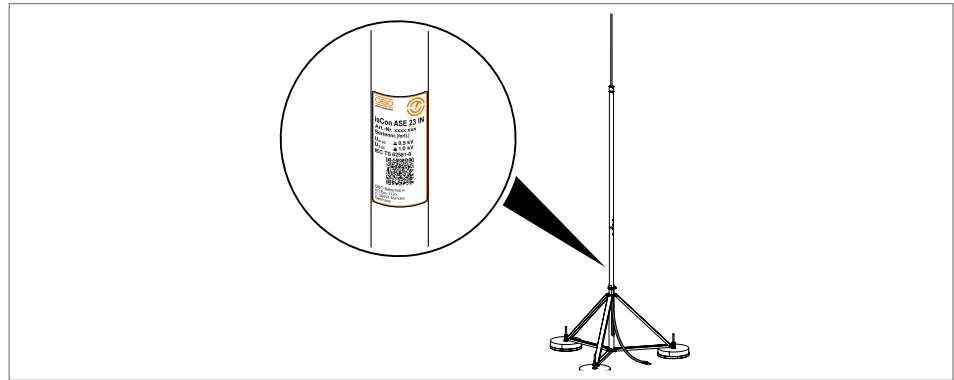
Sl. 33: Fiksirajte hvataljku u srednjoj hvataljci

7. Umetnite donji dio hvataljke u srednju hvataljku i pričvrstite ga bočnim vijkom (20 Nm).



Sl. 34: Spojite izoliranu srednju hvataljku i nosivu hvataljku

8. Zategnite vijke na mjestu spajanja srednje hvataljke i nosive hvataljke (20 Nm).



Sl. 35: Nalijepite natpisnu pločicu

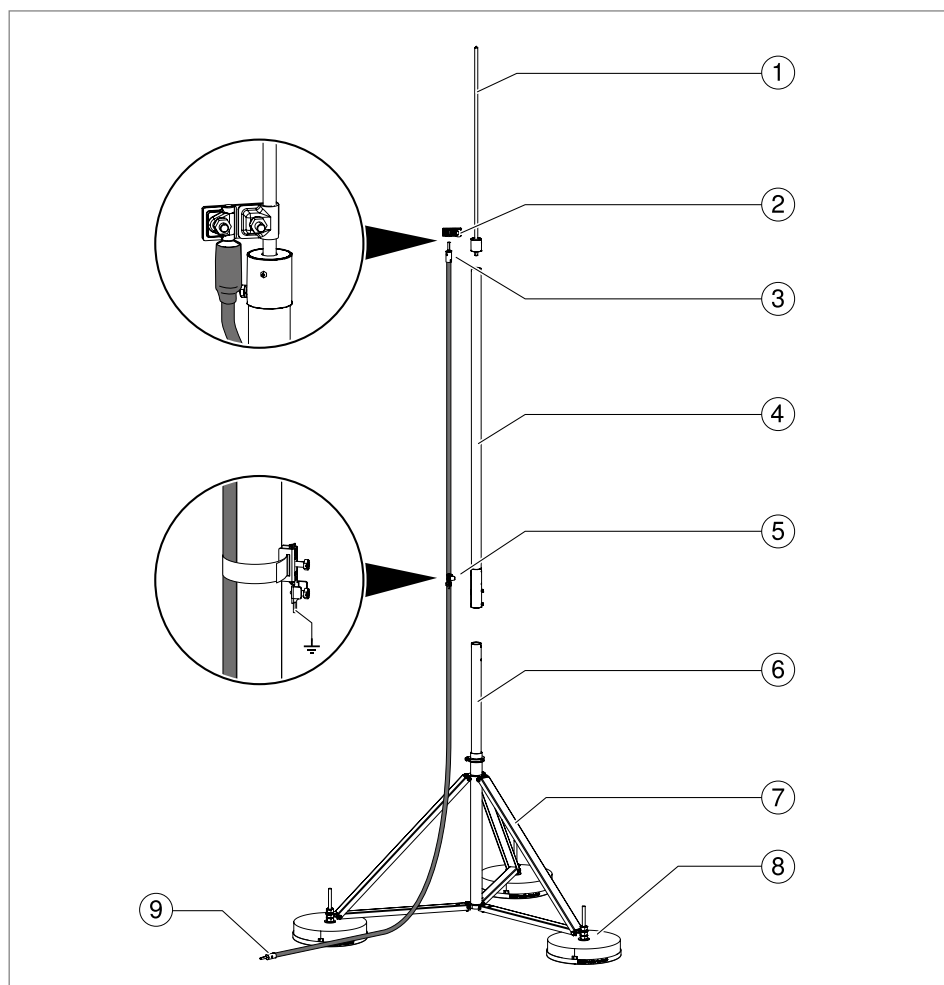
Samo kod priključnog elementa isCon ASE IN 23:

9. Nalijepite natpisnu pločicu na hvataljku.

Sljedeći koraci:

- „7.5 Pričvršćivanje hvataljke u tronožac“ na stranici 45 ili „7.6 Pričvršćivanje hvataljke na cijev, zid ili T-nosač“ na stranici 50
- „7.7 Polaganje odvodnog vodiča isCon®“ na stranici 51
- „7.8 Postavljanje priključka za izjednačavanje potencijala“ na stranici 52

7.4 Sastavljanje hvataljke s vanjskim odvodnim vodičem isCon®



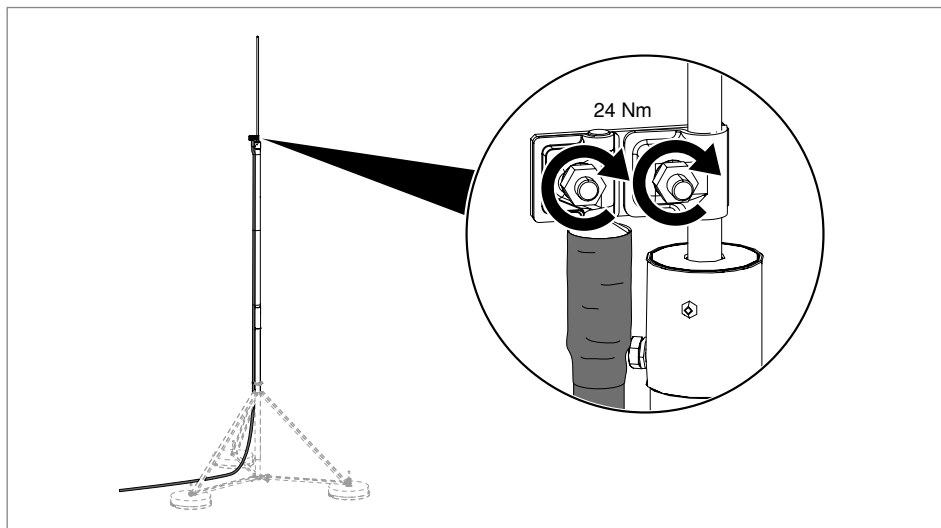
SI. 36: isFang hvataljka s vanjskim odvodnim vodičem isCon®

- ① Hvataljka
- ② Priključna pločica
- ③ Gornji priključni nastavak
- ④ Izolirana srednja hvataljka
- ⑤ Priključak za izjednačavanje potencijala s obujmicom za izjednačavanje potencijala
- ⑥ Nosiva hvataljka
- ⑦ Tronožac
- ⑧ Betonsko postolje sa zaštitom za rubove
- ⑨ Odvodni vodič isCon® s priključnim elementom

Pričvršćivanje odvodnog vodiča isCon® na hvataljku

Napomena! *Prije sastavljanja hvataljke potrebno je pripremiti odvodni vodič isCon kao što je opisano u „7.1 Priprema odvodnog vodiča isCon®“ na stranici 31 te montirati priključni element kao što je opisano u „7.2 Montaža priključnih elemenata isCon®“ na stranici 34.*

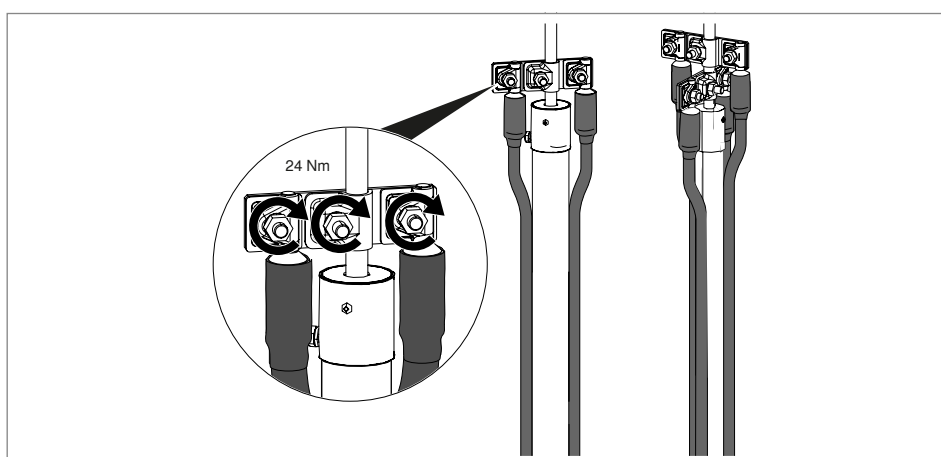
Za odvodni vodič isCon®:



Sl. 37: Montaža priključne pločice za odvodni vodič Con® na hvataljku

1. Montirajte priključnu pločicu (tip isCon® AP1-16 VA) kao što je prikazano u Sl. 37 na donji kraj hvataljke. Zakretni moment: 24 Nm
2. Montirajte priključni element odvodnog vodiča isCon® na priključnu pločicu. Zakretni moment: 24 Nm.

Za više odvodnih vodiča isCon®:

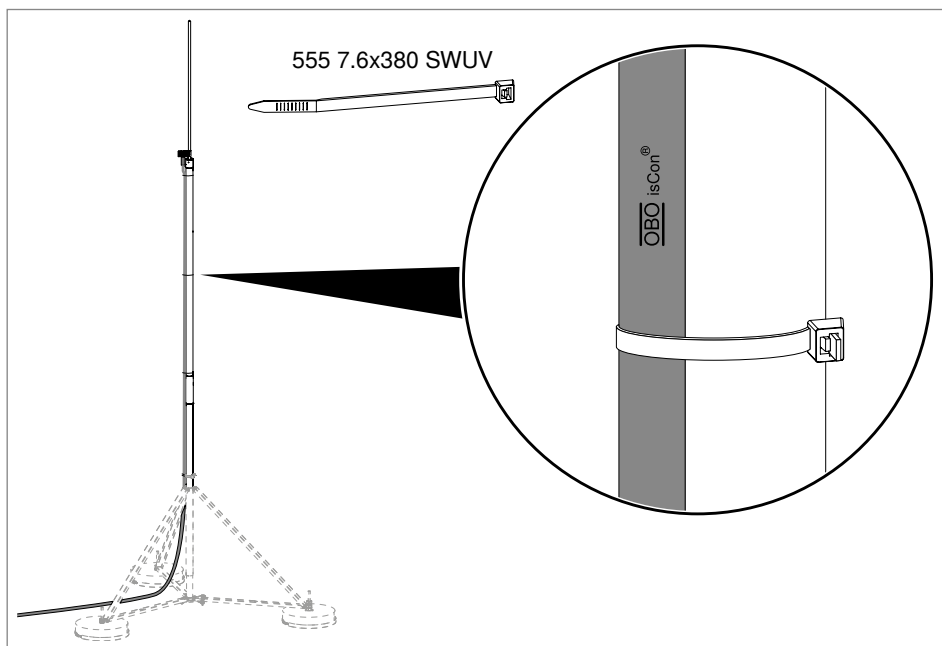


Sl. 38: Pričvršćivanje više odvodnih vodiča isCon® na hvataljku

1. Za 2 odvodna vodiča upotrijebite priključnu pločicu za 2 odvodna vodiča (tip isCon AP2-16 VA). Za priključivanje 4 odvodna vodiča, montirajte 2 priključne pločice jednu na drugu (vidi Sl. 38).

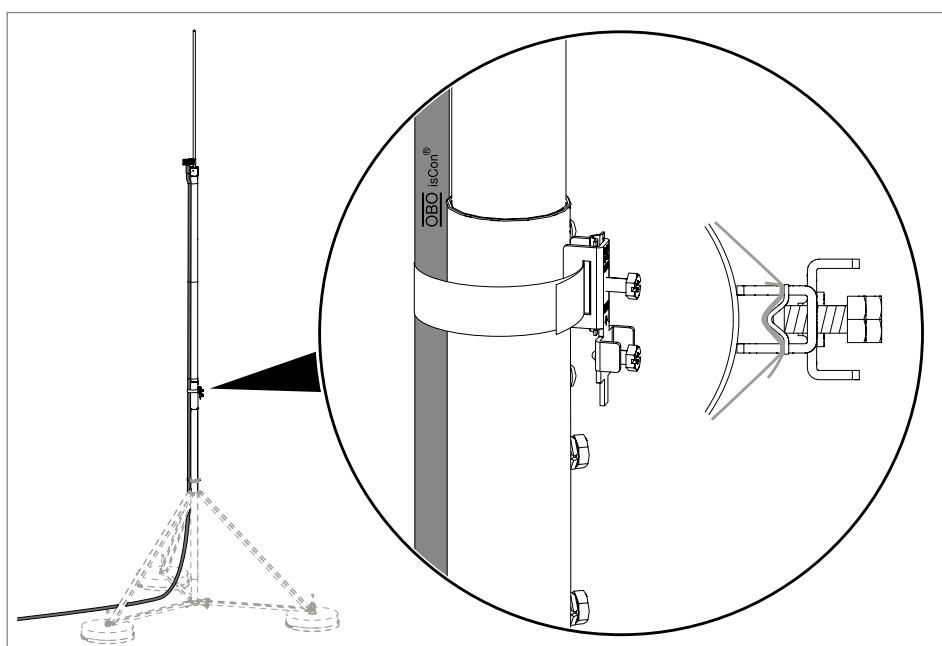
2. Montirajte priključni element odvodnog vodiča isCon® na priključnu pločicu. Zakretni moment: 24 Nm.
3. Spustite odvodne vodiče niz hvataljku jedan nasuprot drugom koliko god je moguće (vidi Sl. 38).
4. Potom instalirajte odvodne vodiče udaljene jedan od drugog koliko god je moguće.

Pričvršćenje i priključak za izjednačavanje potencijala



Sl. 39: Pričvršćivanje odvodnog vodiča isCon® na hvataljku kabelskim vezicama

1. Dodatno u razmaku od najviše 1 m pričvrstite odvodni vodič isCon® pomoću nemetalnih kabelskih vezica (kabelske vezice, tip 555 7.6x380 SWUV) za hvataljku.



Sl. 40: Pričvršćivanje obujmice za izjednačavanje potencijala na hvataljku

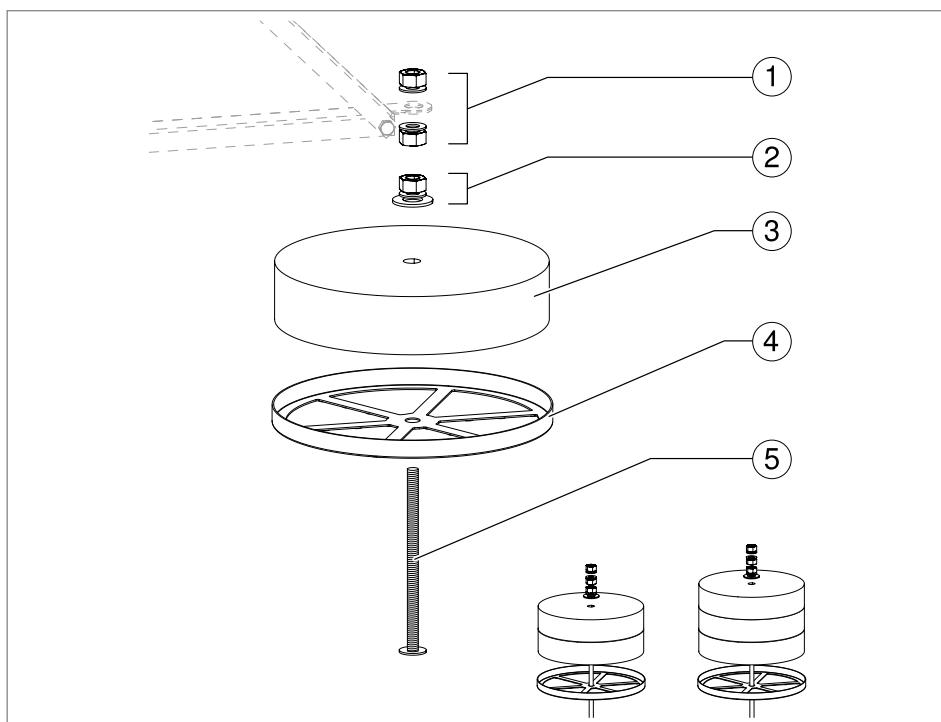
2. Pričvrstite obujmicu za izjednačavanje potencijala (tip 927 2 6-K) na metalni element na donjem kraju izolirane srednje hvataljke.

Sljedeći koraci:

- „7.5 Pričvršćivanje hvataljke u tronožac“ na stranici 45 ili „7.6 Pričvršćivanje hvataljke na cijev, zid ili T-nosač“ na stranici 50
- „7.7 Polaganje odvodnog vodiča isCon®“ na stranici 51
- „7.8 Postavljanje priključka za izjednačavanje potencijala“ na stranici 52

7.5 Pričvršćivanje hvataljke u tronožac

7.5.1 Montaža betonskog postolja



SI. 41: Betonsko postolje s elementima za pričvršćivanje

- ① Šesterokutne matice (s podloškama) za povećanje visine
- ② Sigurnosna matica (s opružnom i ravnom podloškom)
- ③ Betonsko postolje
- ④ Zaštita rubova
- ⑤ Navojna šipka

Umetnite navojnu šipku s donje strane kroz otvor zaštite rubova i betonskog postolja i fiksirajte je sigurnosnom maticom.

7.5.2 Montaža tronošca



OPREZ

Oprez kod postavljanja tronošca - opasnost od gnječenja!

Kod postavljanja, zbog pomičnih dijelova tronošca, može doći do gnječenja ruku i drugih dijelova tijela.

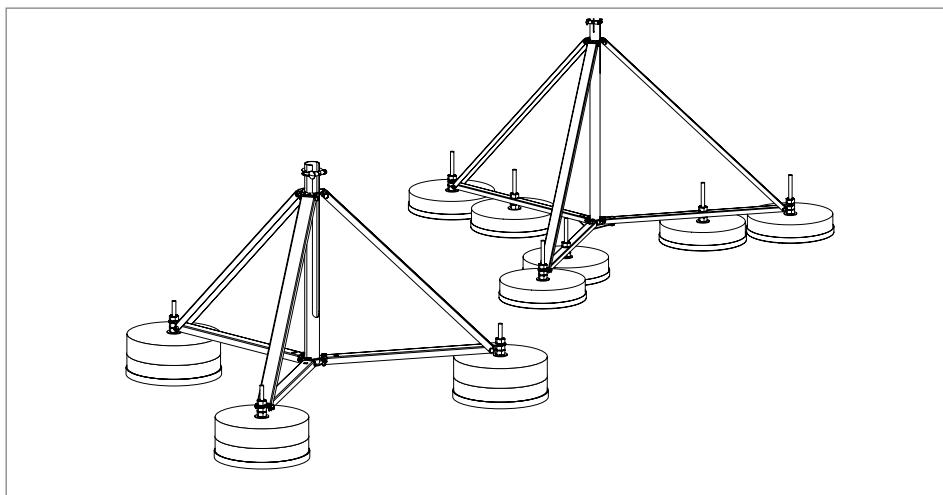
Prilikom postavljanja tronošca nemojte dodirivati pomične dijelove!

PAŽNJA

Opasnost od oštećenja!

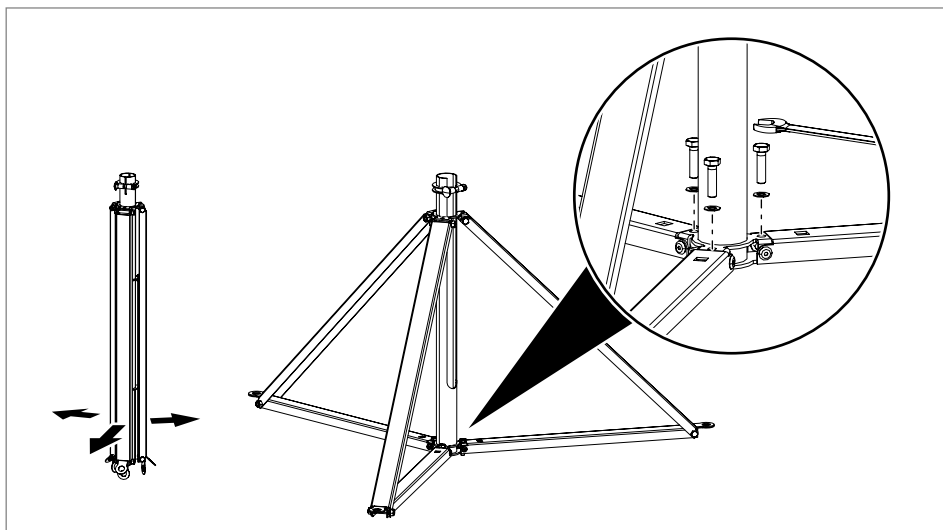
Kod korištenja više betonskih postolja velika težina može dovesti do oštećenja podloge. Ako je potrebno, ispod betonske podloge postavite zaštitne prostirke.

Napomena! *Za pravilan odabir količine betonskih postolja u isFang sustavu, preporučujemo da projektantski ured provede statičke izračune. Dodatne informacije o zonama opterećenja vjetrom možete pronaći u priručniku za zaštitu od djelovanja munje OBO TBS i nacionalnim smjericama.*



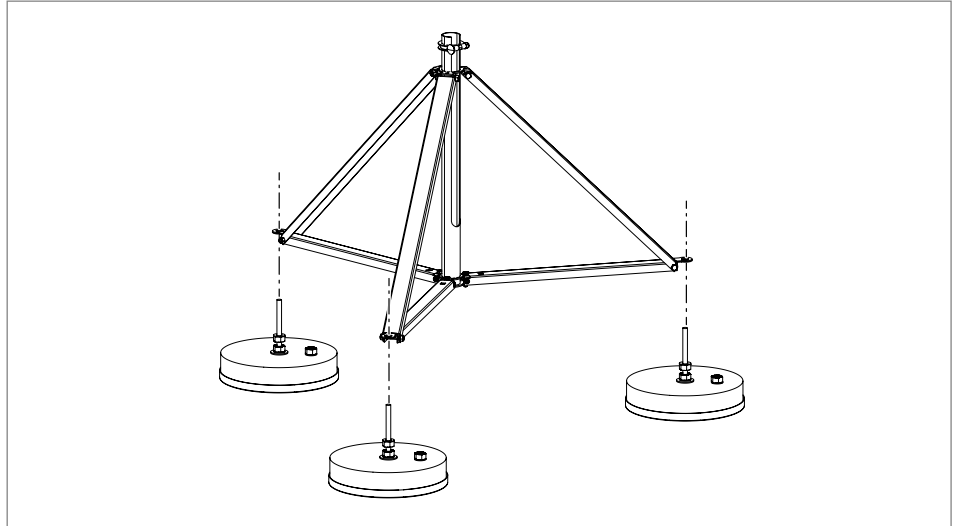
Sl. 42: Montirano betonsko postolje

1. Uklonite matice s navojnih šipki.



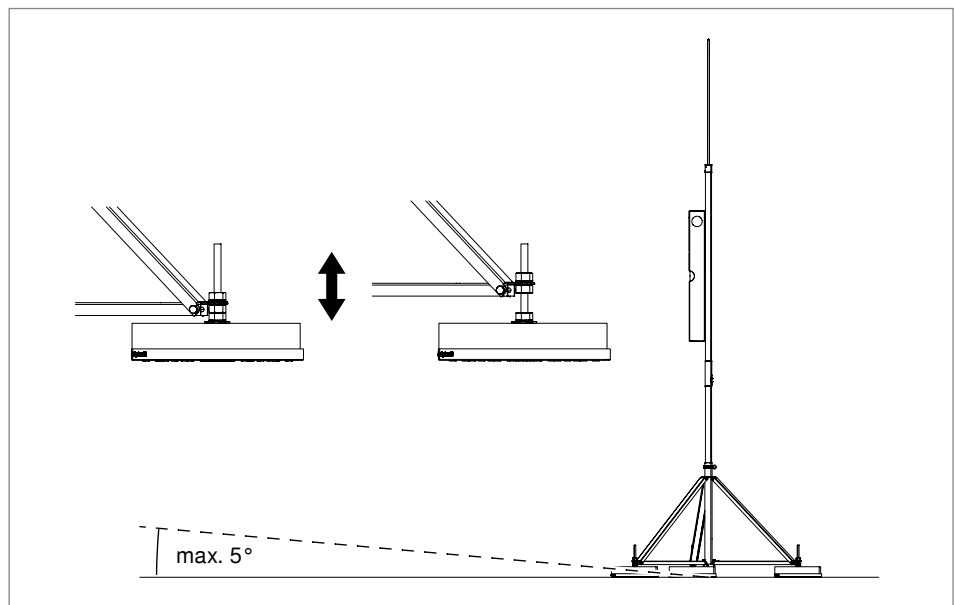
Sl. 43: Rasklapanje i fiksiranje tronošca

2. Rasklopite tronožac.
3. Pričvrstite tronožac uvrtnjem tri sigurnosna vijka i opružnih podloški.
4. Provjerite jesu li svi vijci na spojevima zategnuti i po potrebi ih zategnite.



SI. 44: Postavljanje tronošca

5. Tronožac postavite na betonska postolja.

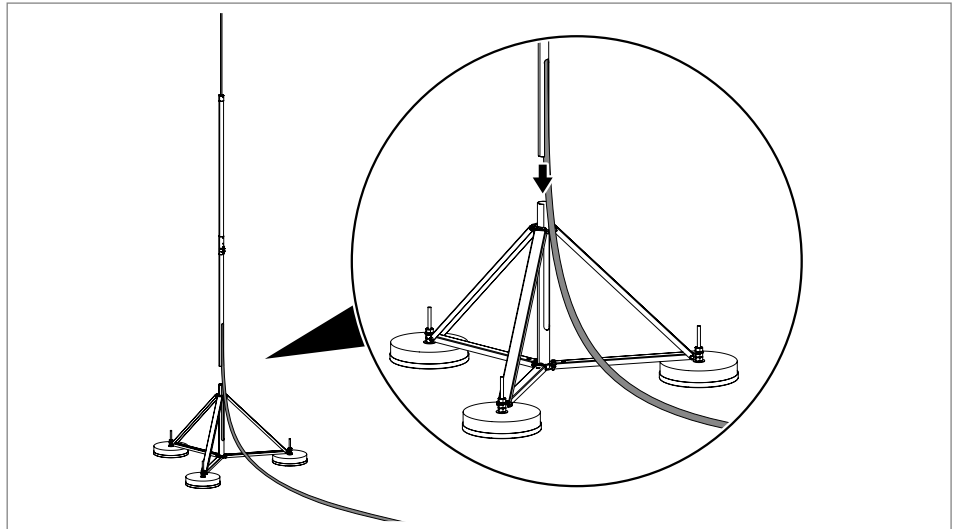


SI. 45: Izjednačavanje nagiba krova

6. Odredite nagib tronošca (ovisno o nagibu krova) uz pomoć libele (vaservage).
7. Poravnajte tronožac uz pomoć šesterokutnih matica za izjednačavanje visine (najveće moguće poravnavanje: 5°).
8. Zategnite sigurnosne matice.

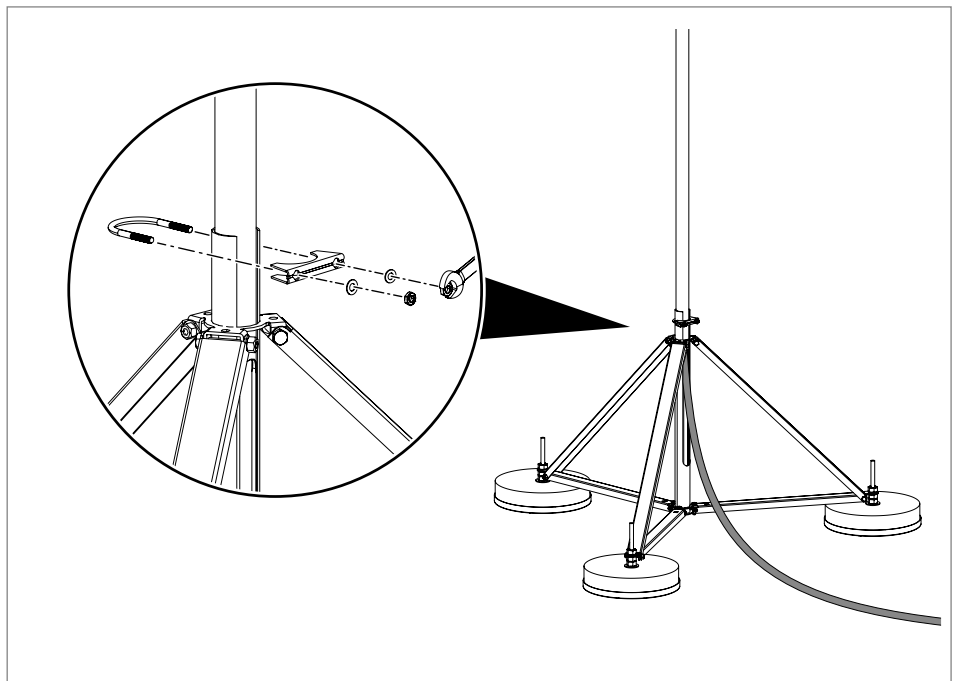
7.5.3 Pričvršćivanje hvataljke u tronožac

Hvataljka s unutarnjim odvodnim vodičem isCon®



SI. 46: Umetanje hvataljke u tronožac

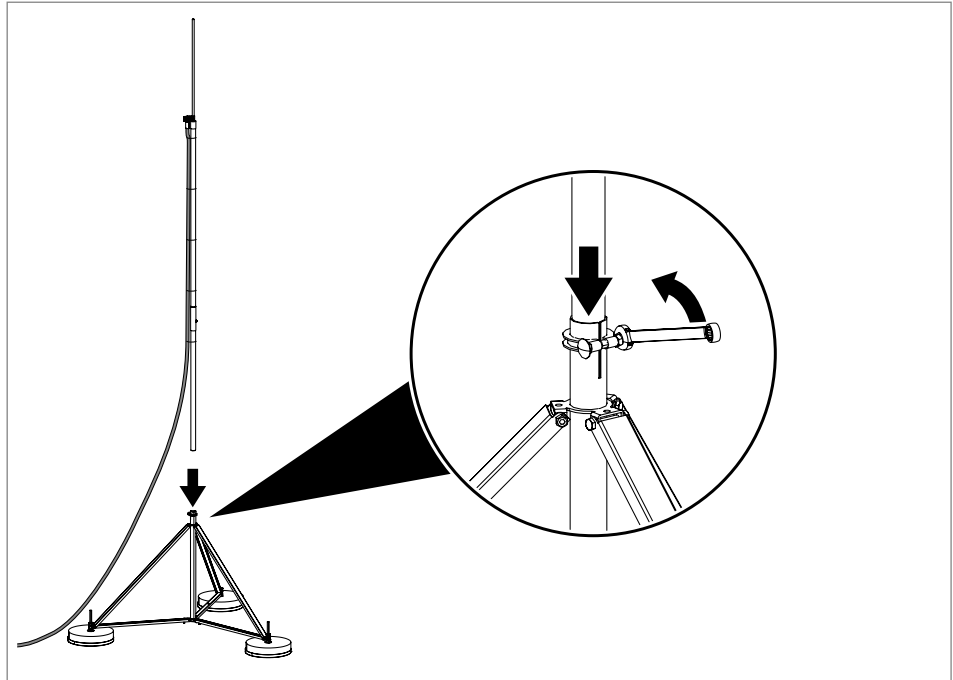
1. Umetnite hvataljku odozgo u tronožac.



SI. 47: Pričvršćivanje hvataljke u tronožac

2. Zategnite objumnicu i time fiksirajte hvataljku.

Hvataljka s vanjskim odvodnim vodičem isCon®

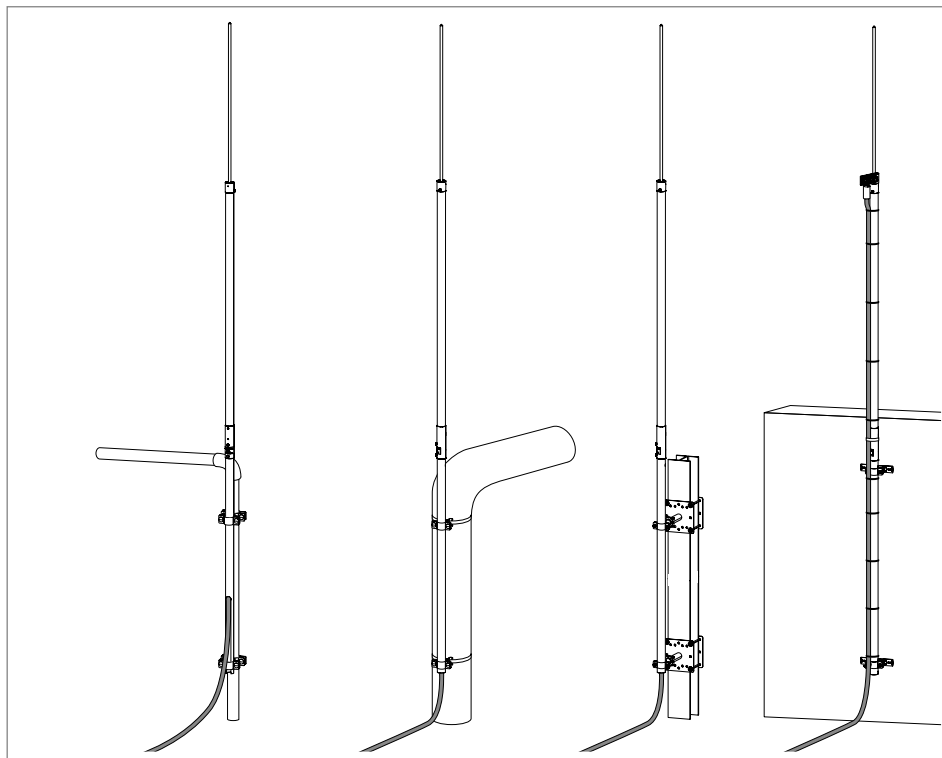


SI. 48: Pričvršćivanje hvataljke na tronožac

1. Umetnite hvataljku odozgo u tronožac.
2. Zategnite obujmicu i time fiksirajte hvataljku.
3. Dodatno učvrstite odvodni vodič isCon® kabelskim vezicama na tronožac, pritom se pridržavajte minimalnog radijusa savijanja (vidi Tab. 2 na stranici 11) odvodnog vodiča isCon® u odnosu na tlo.

7.6 Pričvršćivanje hvataljke na cijev, zid ili T-nosač

Za montažu hvataljke isFang bez tronošca sustav isCon® nudi nosače za pričvršćenje na cijevi, zidove ili T-nosače (vidi „5.5.2 Nosači hvataljki za montažu isFang“ na stranici 18). To se odnosi na hvataljke s bočnim ili donjim otvorom, kao i na hvataljke s vanjskim odvodnim vodičem isCon®.



Sl. 49: Pričvršćivanje hvataljke na cijevi, zidove ili T-nosače

Pritom obratite pažnju na sljedeće:

- Pričvrstite hvataljku na strukturu zgrade pomoću nosača navedenih u Tab. 7 na stranici 18 i prikladnog materijala za pričvršćivanje.
- Kod nemetalnih konstrukcija građevine, izjednačenje potencijala priključite direktno za izjednačenje potencijala hvataljke (vidi „7.8 Postavljanje priključka za izjednačavanje potencijala“ na stranici 52).

Napomena! *Kod metalnih konstrukcija građevine, izjednačenje potencijala osigurano je preko metalnih pričvrtnih obujmica za pričvršćivanje hvataljke. Nije potreban dodatni priključak.*

7.7 Polaganje odvodnog vodiča isCon®

Prilikom polaganja odvodnog vodiča isCon® na daljnji sustav odvodnih vodiča, pridržavajte se sljedećih uputa:

- Odvodni vodič isCon® mora se u potpunosti nalaziti u zaštitnom području sustava zaštite od udara munje.
- Kroz završetak na rubu ravnog krova (atika) u slučaju udara munje ne smije protjecati struja munje te se mora nalaziti u potpunosti u zaštitnom kutu sustava zaštite od udara munje.
- Crni vodiči ne smiju se polagati u zemlju niti bojati. Za polaganje u zemlju ili kada je planirano premazivanje, umjesto toga koristite sivi odvodni vodič isCon Pro+ 75 GR.
- Upotrebljavajte samo predviđeni pribor za pričvršćivanje (vidi „5.5.3 Držači za odvodne vodiče isCon®“ na stranici 19).
- Daljnje spajanje odvodnog vodiča isCon® smije se izvesti samo preko OBO priključnih elemenata odgovarajuće varijante isCon®.
- Odvodni vodič isCon® ne smije se produživati.
- Kada mijenjate rutu, pridržavajte se minimalnog radijusa savijanja (vidi Tab. 2 na stranici 11).
- Položite odvodni vodič isCon® tako da se ne može oštetiti predmetima oštrih rubova.
- Ako je odvodni vodič isCon® oštećen, cijeli se dio mora zamijeniti, inače se više ne može jamčiti ispravno funkcioniranje. To se ne odnosi na odvodne vodiče isCon® Pro+ 75. Varijante Pro+ 75 mogu pokazati oštećenje sivog vanjskog plašta i/ili zaštitnog plašta ako ih se ne upotrebljava kao zaštitu od dodira. Međutim, zaštitni plašt mora biti ondje u cijelosti, čak i ako je oštećen, i mora biti deo 0,2 mm. Crni, slabo vodljivi sloj ne smije se oštetiti ni prekinuti.
- Pobrinite se da je odvodni vodič spojen na izjednačenje potencijala građevine kao što je opisano u odjeljku 7.8. Uspostavite dodatno izjednačavanje potencijala za križne ili paralelne metalne objekte (vidi „7.8.5 Instalacija dodatnih priključaka za izjednačavanje potencijala“ na stranici 59).
- Kod polaganja u područjima gdje postoji opasnost od eksplozije potrebno je pridržavati se posebnih mjera (vidi „6.4 Instalacija u potencijalno eksplozivnim atmosferama“ na stranici 28).
- Zaštitni plašt ili crni, slabo vodljivi sloj odvodnog vodiča isCon® ne smije ni u jednom trenutku doći u dodir s dijelovima koji provode struju munje.
- Razmak između pričvrstnih elemenata za odvodni vodič isCon® smije biti maksimalno 1 m.

7.8 Postavljanje priključka za izjednačavanje potencijala

Energija se preusmjerava u sustav gromobrana zgrade preko spojenog odvodnog vodiča isCon®. Kako bi se spriječilo klizna pražnjenja duž površine zbog približavanja potrebno je spojiti odvodni vodič Con® na izjednačenje potencijala građevine u području dviju priključnih točaka.

Priključak za izjednačavanje potencijala može se uspostaviti preko metalnih i uzemljenih krovnih konstrukcija, uzemljenih dijelova strukture građevine općenito, kao i preko zaštitnog vodiča niskonaponskog sustava.



UPOZORENJE

Opasnost od gubitka funkcije!

Metalne strugotine u području priključivanja odvodnog vodiča mogu uzrokovati kratki spoj između priključnog elementa i priključka za izjednačavanje potencijala u slučaju udara munje.

Funkcija odvođenja izoliranog vodiča može biti poremećena. Može doći do kliznih pražnjenja.

Nakon instalacije očistite metalne strugotine s područja priključivanja.



UPOZORENJE

Opasnost ulaza struje munje u građevinu!

Ako zbog udara munje, uslijed oluje, struja munje uđe u građevinu, vezane struje mogu uništiti uređaje, izazvati požare i ugroziti ljudske živote.

U slučaju udara munje, kroz izjednačenje potencijala ne smije protjecati struja munje te se priključak za izjednačenje potencijala mora nalaziti u zaštitnom kutu sustava zaštite od udara munje.

Napomena! *Pri upotrebi sivog odvodnog vodiča isCon®, sivi vanjski plašt mora se ukloniti prije spajanja priključka za izjednačavanje potencijala (vidi „7.1.2 Skinite sivi vanjski plašt (isCon Pro+ 75 GR)“ na stranici 32).*

Napomena! *Prije pričvršćivanja elementa priključka za izjednačavanje potencijala (npr. obujmice), radi bolje vodljivosti uklonite onečišćenje i masnoću s crnog, slabo vodljivog sloja ili zaštitnog plašta odvodnog vodiča isCon®, npr. s OBO rupčićem za čišćenje tipa isCon EPPA 004 (br. art. 5408060).*

7.8.1 Instalacija priključka za izjednačavanje potencijala na izoliranu hvataljku

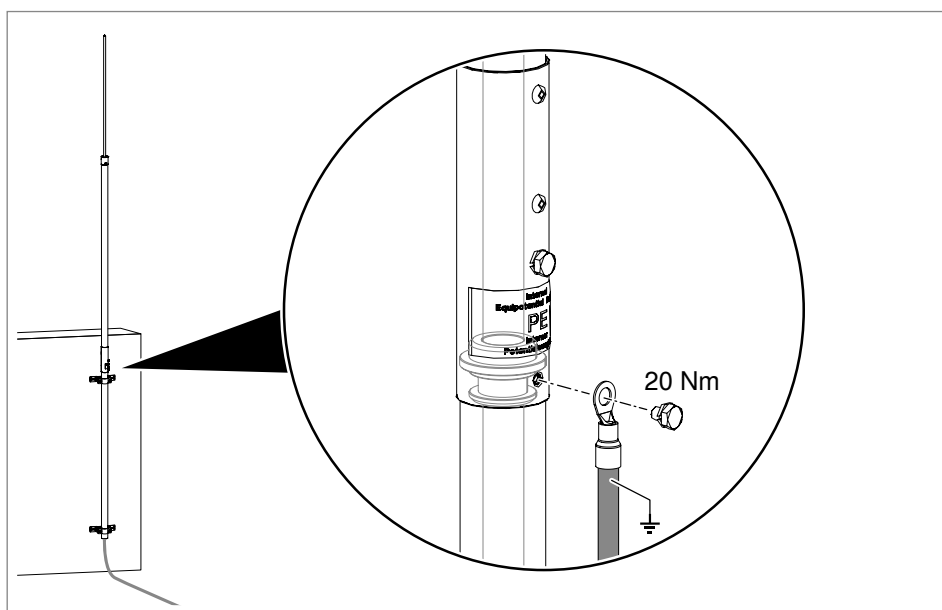
Napomena! *Odvodni vodič isCon® tipa isCon Basic 45 ne zahtijeva priključak za izjednačavanje potencijala na unutarnjem ili vanjskom elementu priključka za izjednačavanje potencijala.*

Kod izračunatog sigurnosnog razmaka od, na primjer, $s \leq 0,75$ m, mora se održavati udaljenost od $x = 1,5$ m između gornjeg priključnog elementa i sljedećeg priključka za izjednačavanje potencijala (vidi Sl. 13 na stranici 22, br. ④). Izolirana hvataljka isFang postiže taj razmak već zbog svog dizajna, zahvaljujući srednjoj hvataljci dužoj 1,5 m.

Priključak za izjednačavanje potencijala na izoliranoj hvataljki mora se različito projektirati za priključne hvataljke s unutarnjim i vanjskim odvodnim vodičima.

Unutarnji odvodni vodič isCon®

Za hvataljke isFang s unutarnjim odvodnim vodičem isCon®, priključak za izjednačavanje potencijala mora se spojiti preko unutarnjeg elementa priključka za izjednačavanje potencijala (vidi i Sl. 31 i Sl. 34). Donji vijak mora dovesti priključak za izjednačavanje potencijala u kontakt s elementom priključka za izjednačavanje potencijala te s crnim, slabo vodljivim slojem ili zaštitnim plaštem odvodnog vodiča isCon®.



Sl. 50: Spajanje priključka za izjednačavanje potencijala s hvataljkom pomoću kableske stopice

1. Otpustite donji vijak kako je prikazano u Sl. 50.
2. Zaštitno izjednačavanje potencijala metalnog objekta koji treba zaštititi spojite npr. kableskom stopicom na unutarnji element priključka za izjednačavanje potencijala.
3. Opet zategnite donji vijak (20 Nm).

Vanjski odvodni vodič isCon®

Za hvataljke isFang s vanjskim odvodnim vodičima isCon®, priključak za izjednačavanje potencijala mora se uspostaviti pomoću obujmice za izjednačavanje potencijala tipa 927 2 6-K. Obujmica za izjednačavanje potencijala služi i za fiksiranje odvodnog vodiča i za njegovo uzemljenje te za uzemljenje hvataljke i tronošca.

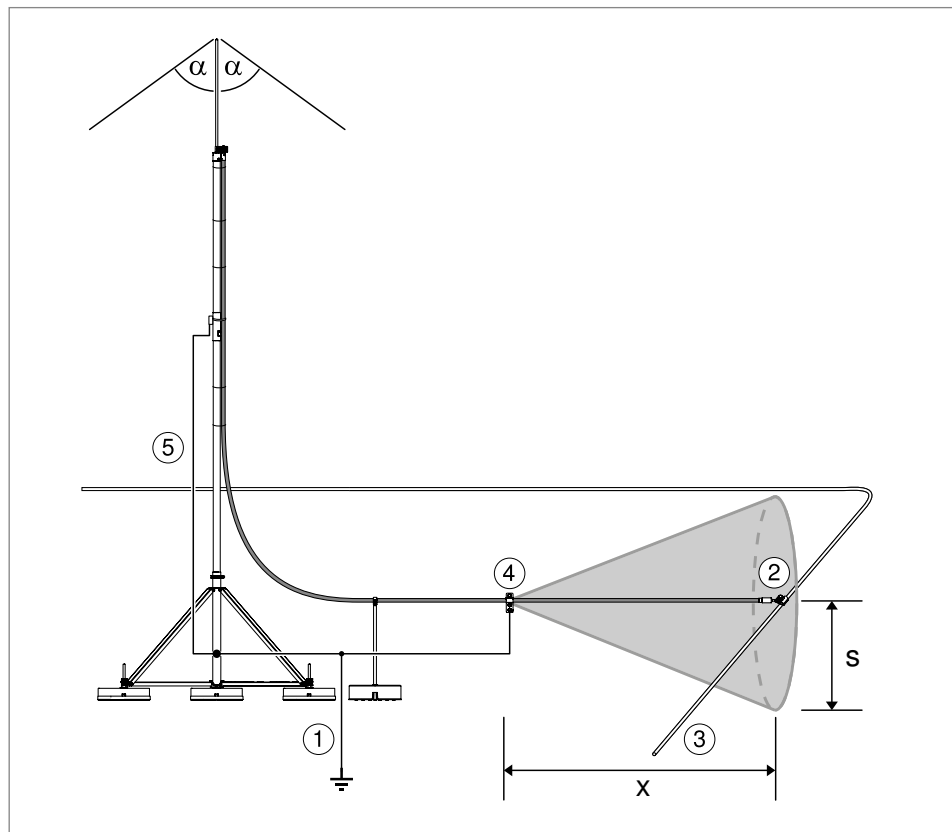


Sl. 51: Uspostavljanje priključka za izjednačavanje potencijala na hvataljki s vanjskim odvodnim vodičem isCon®

7.8.2 Instalacija priključka za izjednačavanje potencijala na kraju odvodnog vodiča isCon®

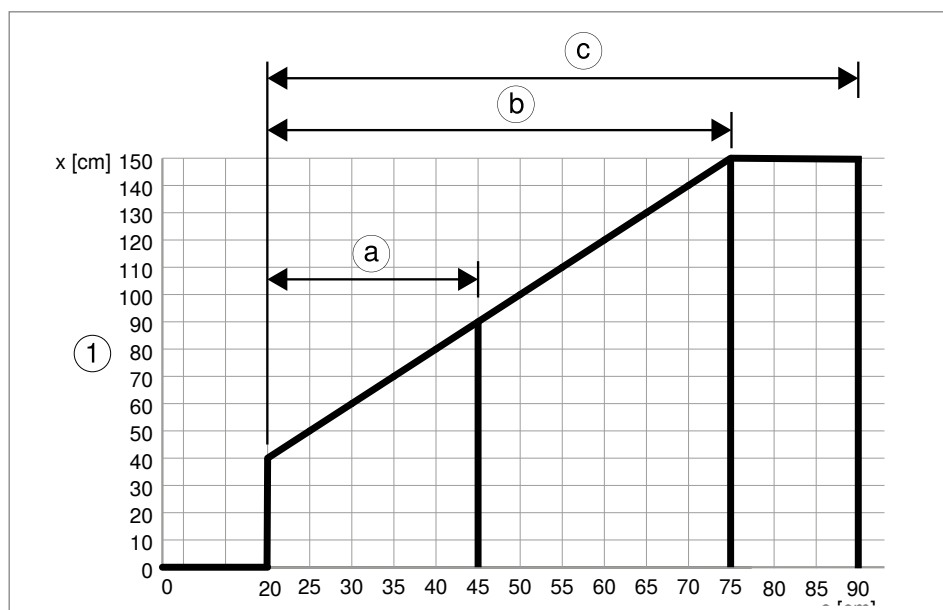
Crni, slabo vodljivi sloj odvodnog vodiča isCon® mora se integrirati u zaštitno izjednačavanje potencijala objekta koji je potrebno zaštititi (vidi Sl. 52 br. ①). Pritom je važno da se održava određena minimalna udaljenost (x) između priključnog elementa odvodnog vodiča isCon® ② na vodu koji provodi struju munje ③ i stezaljke za izjednačavanje potencijala ④ ispred njega kako bi se spriječilo klizno pražnjenje duž odvodnog vodiča isCon® otpornog na visoki napon.

Napomena! Prilikom instalacije odvodnog vodiča isCon Basic 45 nije potreban priključak za izjednačavanje potencijala na hvataljki ⑤ (vidi „7.8.1 Instalacija priključka za izjednačavanje potencijala na izoliranu hvataljku“ na stranici 53).



Sl. 52: Najmanja udaljenost (x) između priključnog elementa i izjednačenja potencijala

Napomena! Minimalna udaljenost (x) proizlazi iz izračunatog sigurnosnog razmaka (vidi „6.2 Provjera i pridržavanje sigurnosnog razmaka“ na stranici 25). Kako biste izračunali minimalan razmak (x), koristite formulu $x = s * 2$ (vidi i sl. 52).



Sl. 53: Minimalan razmak između priključnog elementa i stezaljke za izjednačavanje potencijala u zraku

- ① Razmak obujmica (x) stezaljke za izjednačavanje potencijala do priključnog elementa u centimetrima
- ② Izračunati sigurnosni razmak (s) u centimetrima
- Ⓐ isCon BA 45 SW
- Ⓑ isCon Pro+ 75 SW/GR i isCon Pro 75 SW
- Ⓒ isCon PR 90 SW

Primjer:

Ako izračunati sigurnosni razmak iznosi 60 cm, možete upotrijebiti varijante isCon®-Pro, -Pro+ ili -Premium. Instalirajte stezaljku za izjednačavanje potencijala 120 cm ispred priključnog elementa.

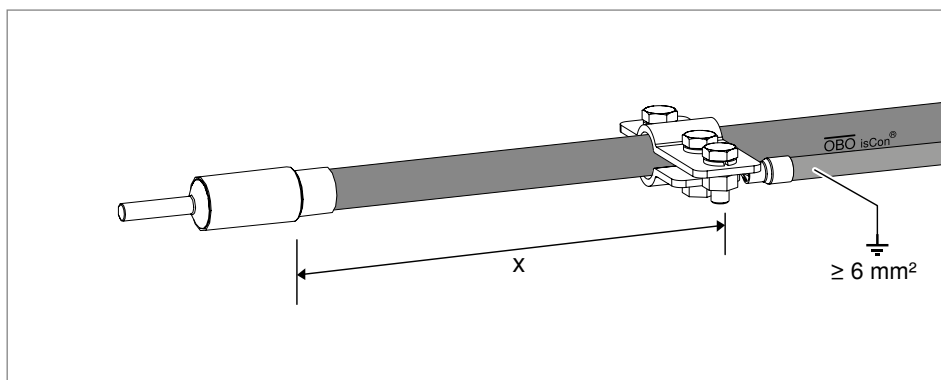
Napomena! *Ako je izračunati sigurnosni razmak ispod ispitanog sigurnosnog razmaka odvajanja u zraku, možete u skladu s tim smanjiti razmak između stezaljke za izjednačavanje potencijala i priključnog elementa (x).*

Ako je izračunati sigurnosni razmak 2 manji od 20 cm, nije potreban dodatni priključak za izjednačavanje potencijala ispred stražnjeg priključnog elementa.

Napomena! *Tip odvodnog vodiča isCon BA 45 SW (Basic) može se instalirati s priključkom za izjednačavanje potencijala ili bez njega. Ako se odvodni priključak polaže bez priključka za izjednačavanje potencijala, pridržavajte se „7.8.3 Polaganje odvodnog vodiča isCon® bez priključka za izjednačavanje potencijala (do 45 cm sigurnosnog razmaka)“ na stranici 58.*

Pri priključivanju priključka za izjednačenje potencijala osim toga obratite pažnju na sljedeće:

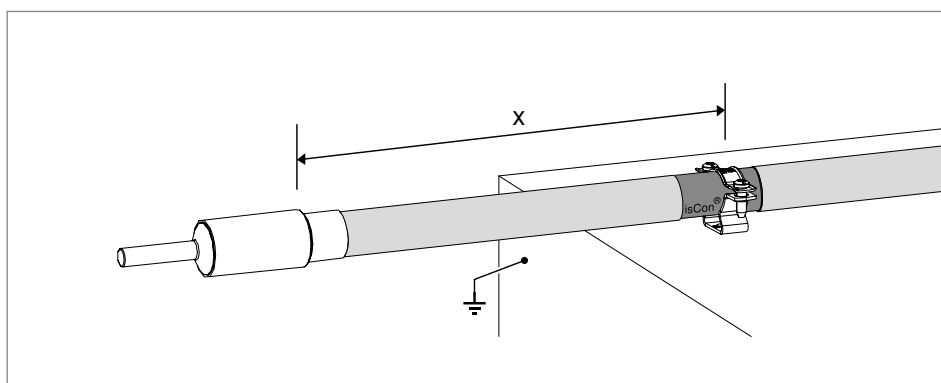
- U području od priključka za izjednačavanje potencijala do priključnog elementa u opsegu izračunatog sigurnosnog razmaka s (vidi al. 51) nemojte pozicionirati električno vodljive ili uzemljene dijelove. Tu spadaju npr. metalni konstrukcijski dijelovi, držači vodiča i armatura.
- Spojite stezaljku za izjednačavanje potencijala pomoću Cu žice promjera $\geq 6 \text{ mm}^2$ ili žice jednake provodljivosti na izjednačenje potencijala (vidi sl. 53).



Sl. 54: Razmak između priključnog elementa i stezaljke za izjednačavanje potencijala u zraku

Ako je površina metalna i uzemljena, upotrijebite metalni držač vodiča. Ako je pričvršćen izravno na površinu, osigurava i izjednačavanje potencijala.

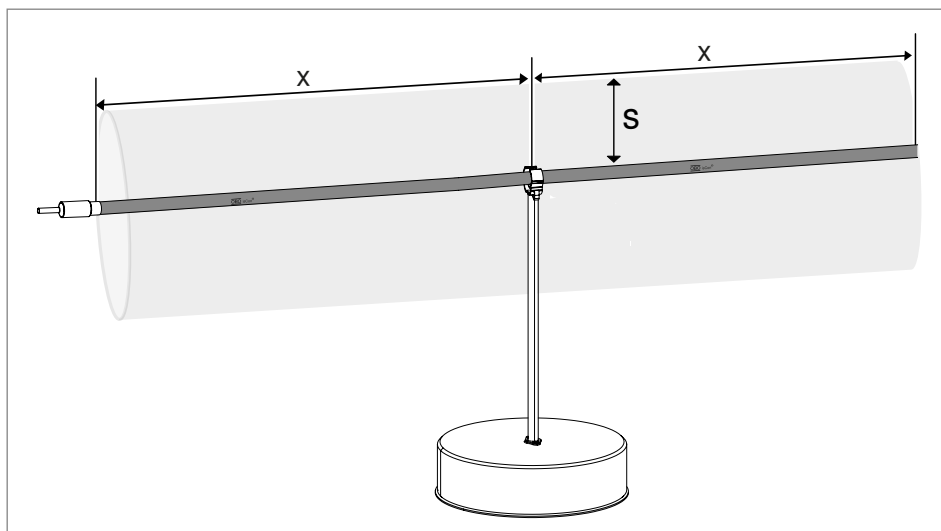
Napomena! Pri upotrebi sivog odvodnog vodiča isCon®, sivi vanjski plašt mora se ukloniti u području držača vodiča (vidi „7.1.2 Skinite sivi vanjski plašt (isCon Pro+ 75 GR)“ na stranici 32).



Sl. 55: Izjednačavanje potencijala pomoću držača vodiča isCon H VA na metalnoj površini, sivi vanjski plašt uklonjen u području kontakta.

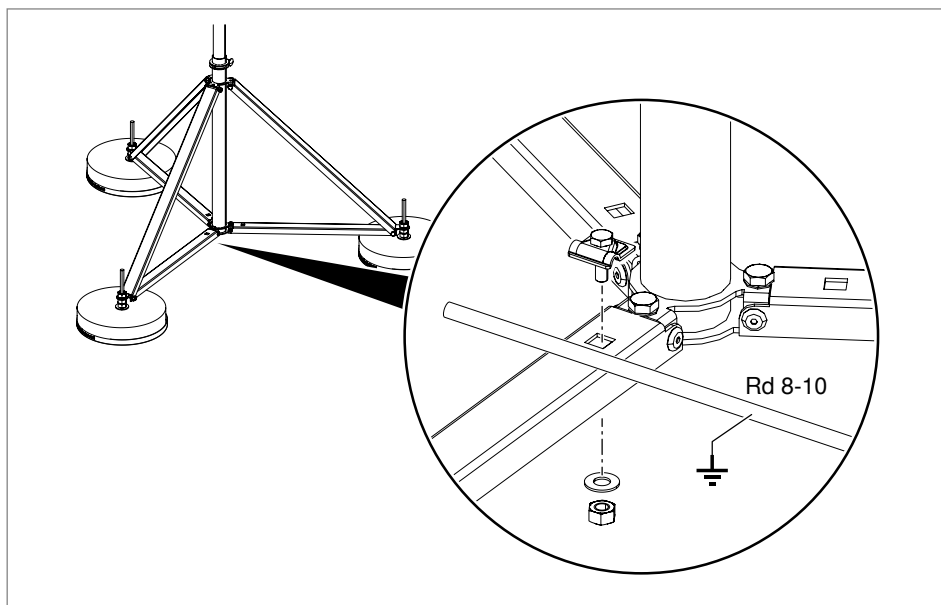
7.8.3 Polaganje odvodnog vodiča isCon® bez priključka za izjednačavanje potencijala (do 45 cm sigurnosnog razmaka)

Odvodni priključak isCon® može se po izboru polagati i bez priključka za izjednačavanje potencijala. Prilikom montaže bez priključka za izjednačavanje potencijala, minimalni razmak (x) mora se održavati u oba smjera, počevši od zadnjeg izoliranog odstojnika. Unutar opsega izračunatog sigurnosnog razmaka (s) ne smiju se nalaziti električno vodljivi dijelovi (vidi Sl. 56).



Sl. 56: Varijanta montaže za odvodni vodič isCon® bez priključka za izjednačavanje potencijala

7.8.4 Integracija tronošca u funkcionalno izjednačavanje potencijala



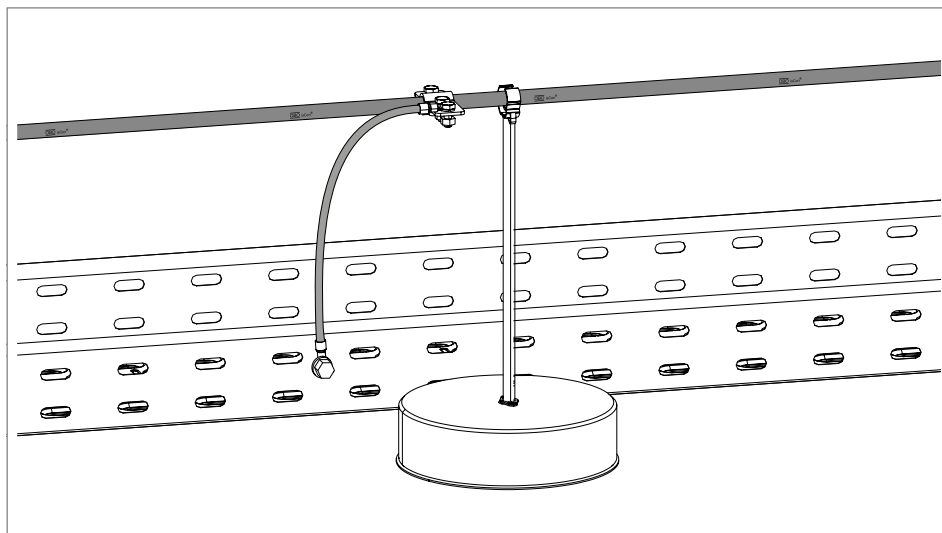
Sl. 57: Priključivanje izjednačavanja potencijala na izolirani tronošac

1. Pričvrstite prenosnik (uključen u opseg isporuke) na hvataljku i spojite okrugli vodič Rd 8-10 na izjednačenje potencijala zgrade.

7.8.5 Instalacija dodatnih priključaka za izjednačavanje potencijala

Ako se odvodni vodič isCon® križa s uzemljenim metalnim instalacijama ili prolazi paralelno s njima, preporučujemo dodatne mjere za poboljšanje izjednačenja potencijala.

Za to nakon prvog priključka za izjednačavanje potencijala povežite odvodni vodič isCon® na više mjesta pomoću elementa priključka za izjednačavanje potencijala s npr. ovim instalacijama: s kabelskim kanalima, cjevovodima ili krovnim limovima (atika).



Sl. 58: Uspostava dodatnog izjednačavanja potencijala

7.8.6 Uspostava dodatnog izjednačavanja potencijala za isCon Pro+ u potencijalno eksplozivnim atmosferama

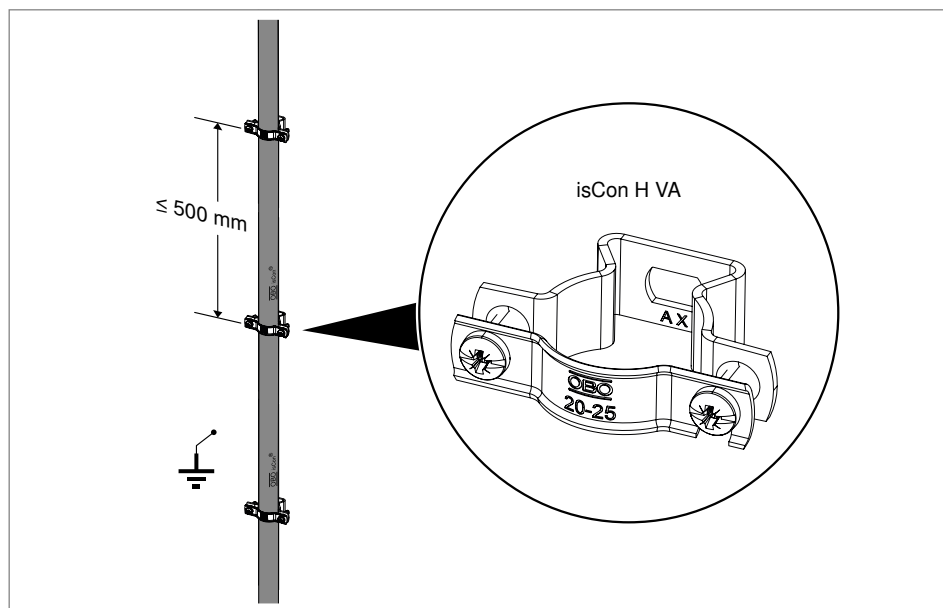
Sljedeće upute objašnjavaju uspostavljanje izjednačavanja potencijala instalacija u područjima s rizikom od eksplozije. Vidi i „6.4 Instalacija u potencijalno eksplozivnim atmosferama“ na stranici 28.

U potencijalno eksplozivnim zonama 1 i 21 spojite odvodni vodič isCon® s izjednačenjem potencijala u pravilnim razmacima ($\leq 0,5$ metra). Za to dovedite u kontakt zaštitni plašt s metalnim držačima, npr isCon H VA ili PAE.

Polaganje na uzemljene metalne građevinske konstrukcije

Pri polaganju duž uzemljene metalne građevinske konstrukcije (npr. električno vodljive metalne fasade, čelične ili rešetkaste konstrukcije):

- Kako biste pričvrstili vodič na građevinsku konstrukciju, upotrijebite metalne držače vodiča.
- Povežite metalnu konstrukciju građevine s izjednačenjem potencijala ili s uzemljenjem.

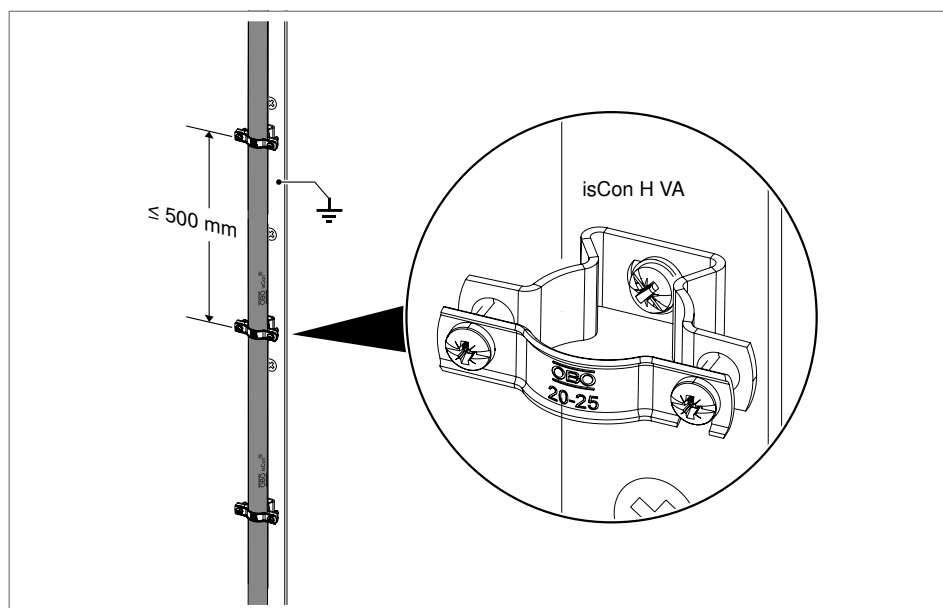


Sl. 59: Izjednačavanje potencijala odvodnog vodiča isCon® na metalnoj površini u potencijalno eksplozivnoj atmosferi

Polaganje na nevodljive građevinske konstrukcije

Kod polaganja duž nevodljive građevinske konstrukcije (npr. kamena, betona ili drva):

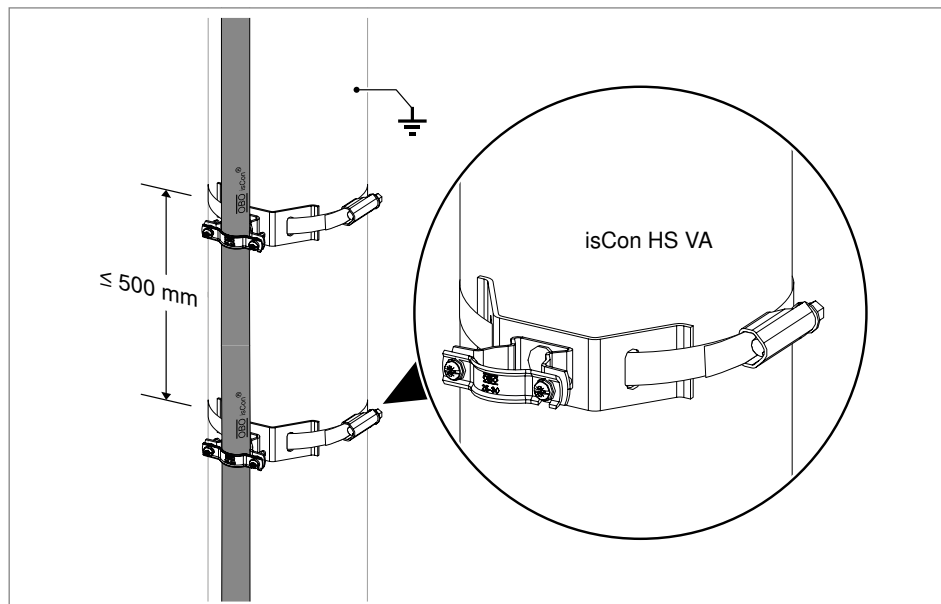
- Položite električno vodljive potpornje (npr. plosnati vodič tipa 5052 V2A 30x3,5) paralelno s odvodnim vodičem isCon® i spojite ih na funkcionalno izjednačavanje potencijala zgrade.
- Zatim pričvrstite metalni držač isCon H VA za odvodni vodič isCon®.



Sl. 60: Odvodni vodič isCon® montiran u potencijalno eksplozivnoj atmosferi držačem isCon H VA na plosnati vodič

Polaganje duž metalnih cijevi

Element priključka za izjednačavanje potencijala spojite u pravilnim razmacima s paralelno postavljenim metalnim cijevima (vodiči za izjednačavanje potencijala) koje su povezane sa izjednačavanjem potencijala zgrade.



Sl. 61: Provedite odvodni vodič isCon® u potencijalno eksplozivnoj atmosferi duž uzemljene cijevi

8 Vrste montaže

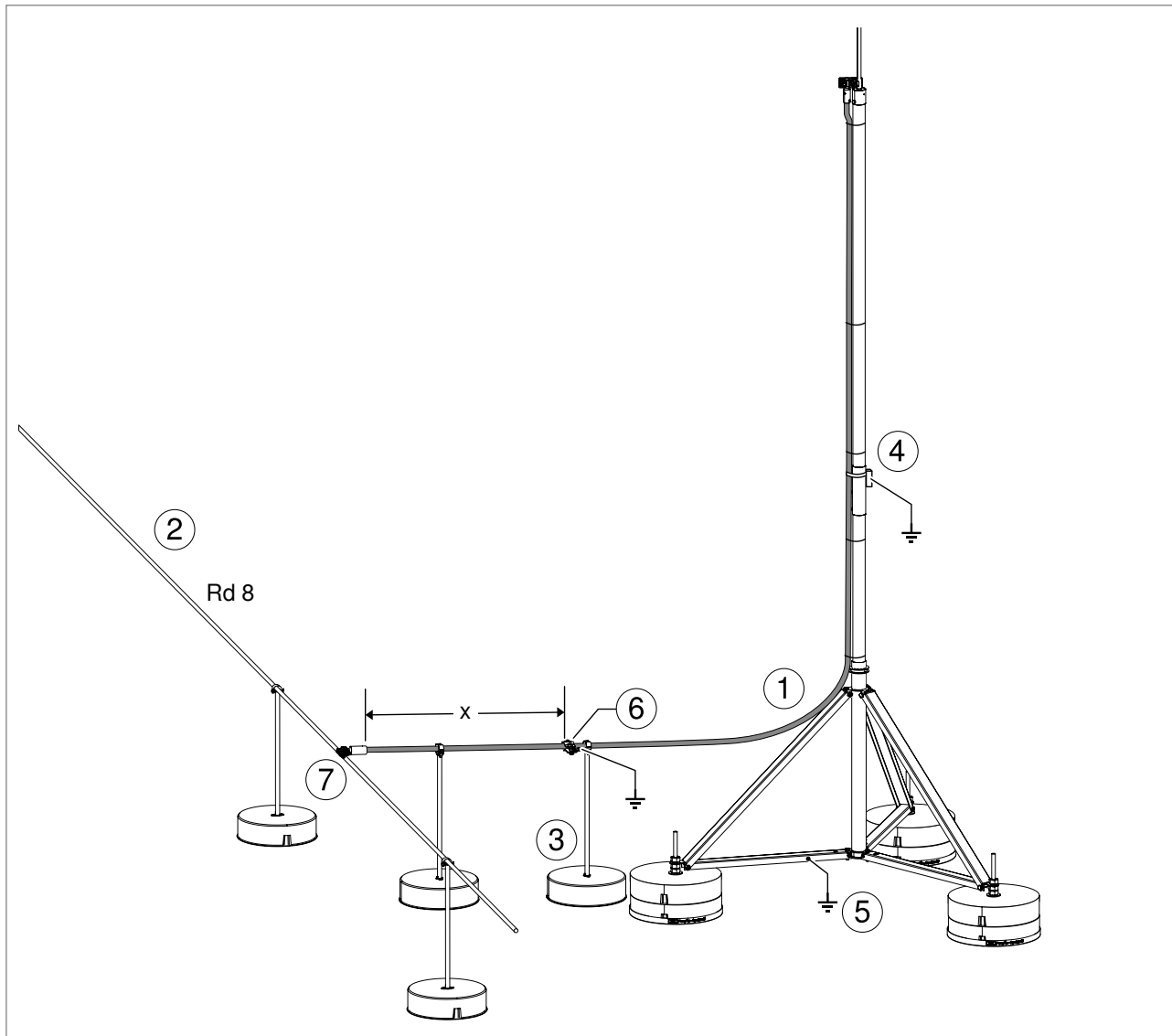
8.1 Odvojeni prstenasti vodič za zaštitu od munje

U sljedećem primjeru, odvodni vodič isCon® ① treba spojiti na povišeni prstenasti vodič ② za zaštitu od munje. U tu se svrhu preporučuje tronožac s vanjskim odvodnim vodičem isCon®. Njega se pomoću odstojnika ③ skraćuje na odgovarajuću visinu (tip isCon® DH), dovodi do prstenastog vodiča spaja pomoću npr. Vario brze spojnice.

Priključak za izjednačavanje potencijala na zaštitno izjednačavanje potencijala na hvataljki izvodi se obujmicom za izjednačavanje potencijala ④ (tip 927 2 6-K). Alternativno, priključak za izjednačavanje potencijala može se izvesti na tronošcu ⑤, pod uvjetom da je montirana obujmica za izjednačavanje potencijala ④ i da se na taj način uspostavlja električna veza između crnog, slabo vodljivog sloja ili zaštitnog plašta odvodnog vodiča isCon® i hvataljke.

Na kraju odvodnog vodiča isCon®, priključak za izjednačavanje potencijala izvodi se sa stezaljkom za izjednačavanje potencijala ⑥ (tip isCon® PAE) ispred priključnog elementa ⑦ na prstenastom vodiču za zaštitu od munje. Potrebno je uzeti u obzir razmak x (= sigurnosni razmak s puta dva) stezaljke za izjednačavanje potencijala ⑥ do stražnjeg priključnog elementa ⑦.

Napomena! Tip odvodnog vodiča isCon BA 45 SW (Basic) može se instalirati s priključkom za izjednačavanje potencijala ili bez njega. Ako se odvodni priključak polaže bez priključka za izjednačavanje potencijala, pridržavajte se „7.8.3 Polaganje odvodnog vodiča isCon® bez priključka za izjednačavanje potencijala (do 45 cm sigurnosnog razmaka)“ na stranici 58.



SI. 62: Odvodni vodič isCon® priključen na povišeni prstenasti vodič

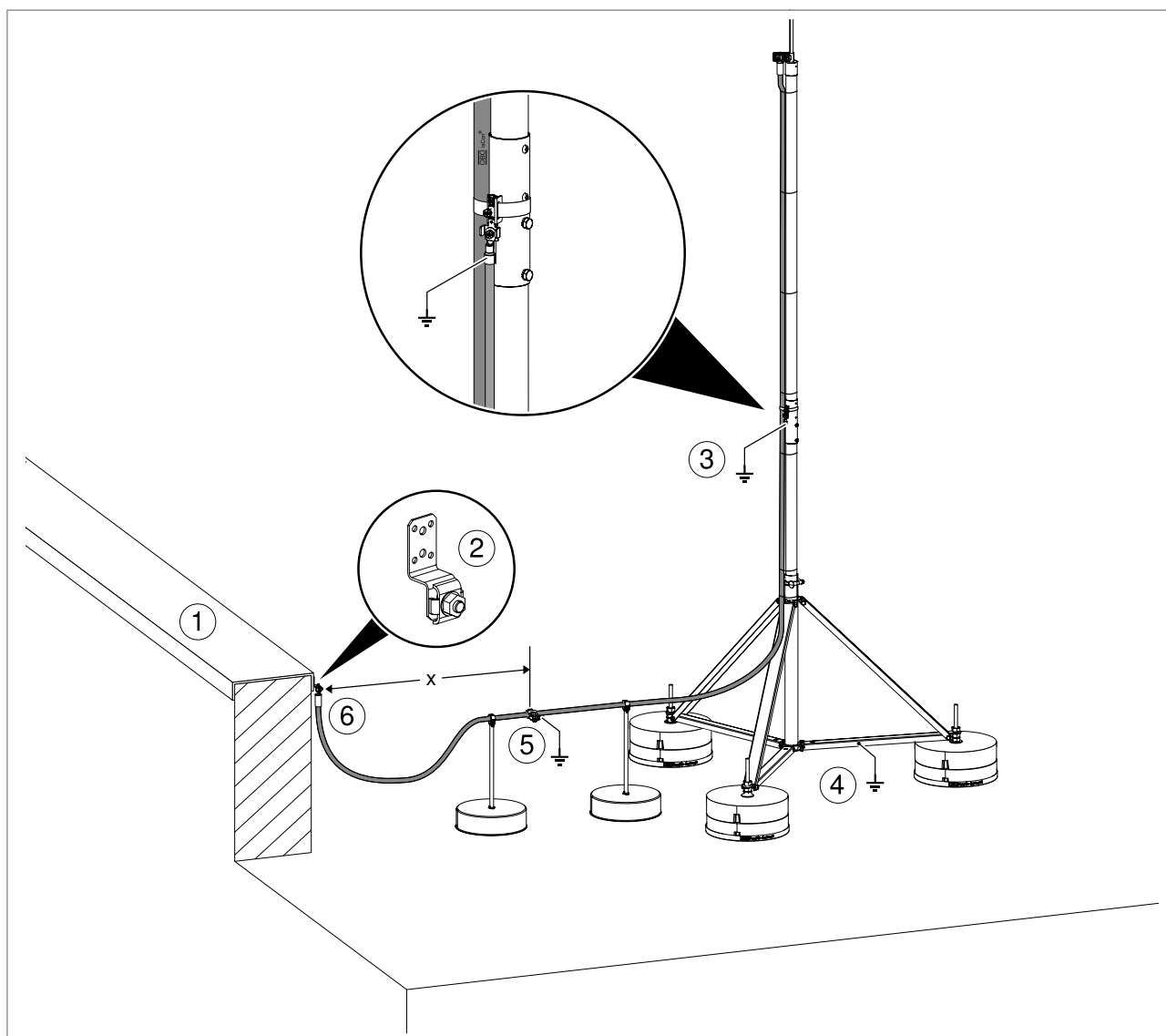
8.2 Metalna atika

Ako postoji metalna atika ① koja se koristi kao prirodni dio sustava zaštite od udara munje, na nju se može spojiti odvodni vodič isCon® pomoću odgovarajućeg OBO priključnog elementa ②.

Priključak za izjednačavanje potencijala na zaštitno izjednačavanje potencijala na hvataljki izvodi se obujmicom za izjednačavanje potencijala ③ (tip 927 2 6-K). Alternativno, priključak za izjednačavanje potencijala može se izvesti na tronošcu ④, pod uvjetom da je montirana obujmica za izjednačavanje potencijala ③ i da se na taj način uspostavlja električna veza između crnog, slabo vodljivog sloja ili zaštitnog plašta odvodnog vodiča isCon® i hvataljke.

Potrebno je uzeti u obzir razmak x (= sigurnosni razmak s puta dva) stezaljke za izjednačavanje potencijala ⑤ do stražnjeg priključnog elementa ⑥.

Napomena! Tip odvodnog vodiča isCon BA 45 SW (Basic) može se instalirati s priključkom za izjednačavanje potencijala ili bez njega. Ako se odvodni priključak polaže bez priključka za izjednačavanje potencijala, pridržavajte se „7.8.3 Polaganje odvodnog vodiča isCon® bez priključka za izjednačavanje potencijala (do 45 cm sigurnosnog razmaka)“ na stranici 58.



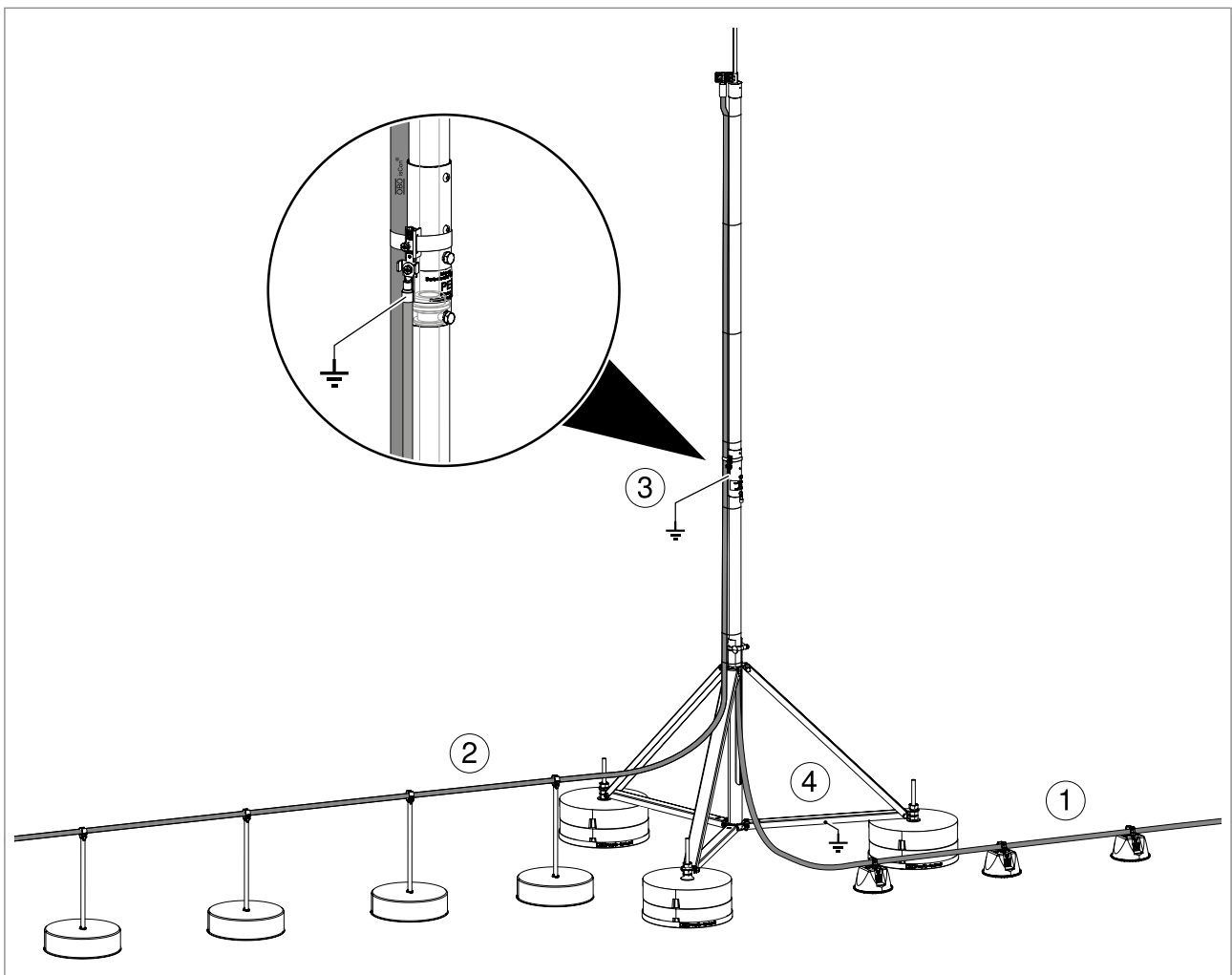
SI. 63: Odvodni vodič isCon® priključen na metalnu atiku

8.3 Unutarnji i vanjski odvodni vodič isCon®

Primjer montaže prikazuje upotrebu hvataljke isFang s unutarnjim odvodnim vodičem isCon® ①, na koji je dodatno spojen drugi, vanjski odvodni vodič isCon® ②.

Napomena! Pri upotrebi sivog odvodnog vodiča isCon®, sivi vanjski plašt mora se ukloniti prije spajanja priključka za izjednačavanje potencijala (vidi „7.1.2 Skinite sivi vanjski plašt (isCon Pro+ 75 GR)“ na stranici 32).

Obujmica za izjednačavanje potencijala ③ (tip 927 2 6-K) mora biti montirana da bi se uspostavio električni spoj između crnog, slabo vodljivog sloja ili zaštitnog plašta vanjskog odvodnog vodiča isCon® i hvataljke. Preko toga se izvodi priključak za izjednačavanje potencijala. Putem unutarnjeg elementa priključka za izjednačavanje potencijala povezan je i unutarnji odvodni vodič isCon® s priključkom za izjednačavanje potencijala. Alternativno, priključak za izjednačavanje potencijala može se izvesti i na tronošcu ④, pod uvjetom da je montirana obujmica za izjednačavanje potencijala ③.



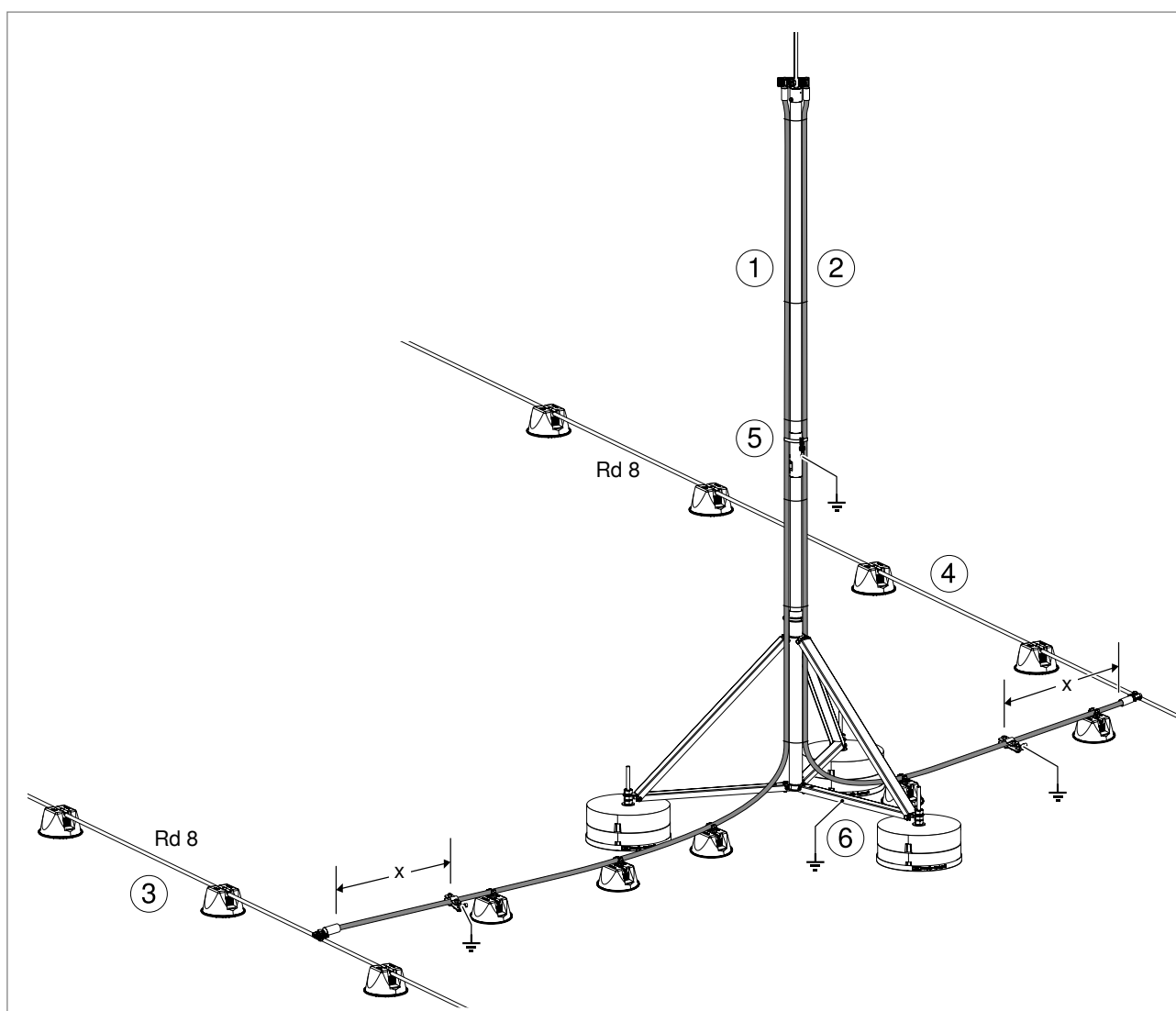
SI. 64: Unutarnji i vanjski odvodni vodič isCon®

8.4 Razred zaštite od udara munje I

Primjer montaže pokazuje bolju raspodjelu struje munje između dvaju odvodnih vodiča isCon® upotrebom hvataljke isFang s dva vanjska odvodna vodiča ① i ②. Odvodni vodiči isCon® vode se do dva prstenasta vodiča ③ i ④ koji su međusobno odvojeni i odvoje se na suprotne strane zgrade. Alternativno, hvataljka može se realizirati s jednim odvodnim vodičem isCon® Premium u razredu zaštite od udara munje 1.

Obujmica za izjednačavanje potencijala ⑤ (tip 927 2 6-K) mora biti montirana da bi se uspostavio električni spoj između crnog, slabo vodljivog sloja ili zaštitnog plašta vanjskih odvodnih vodiča isCon® i hvataljke. Preko toga se izvodi priključak za izjednačavanje potencijala. Alternativno, priključak za izjednačavanje potencijala može se izvesti i na tronošcu ⑥, pod uvjetom da je montirana obujmica za izjednačavanje potencijala ⑤.

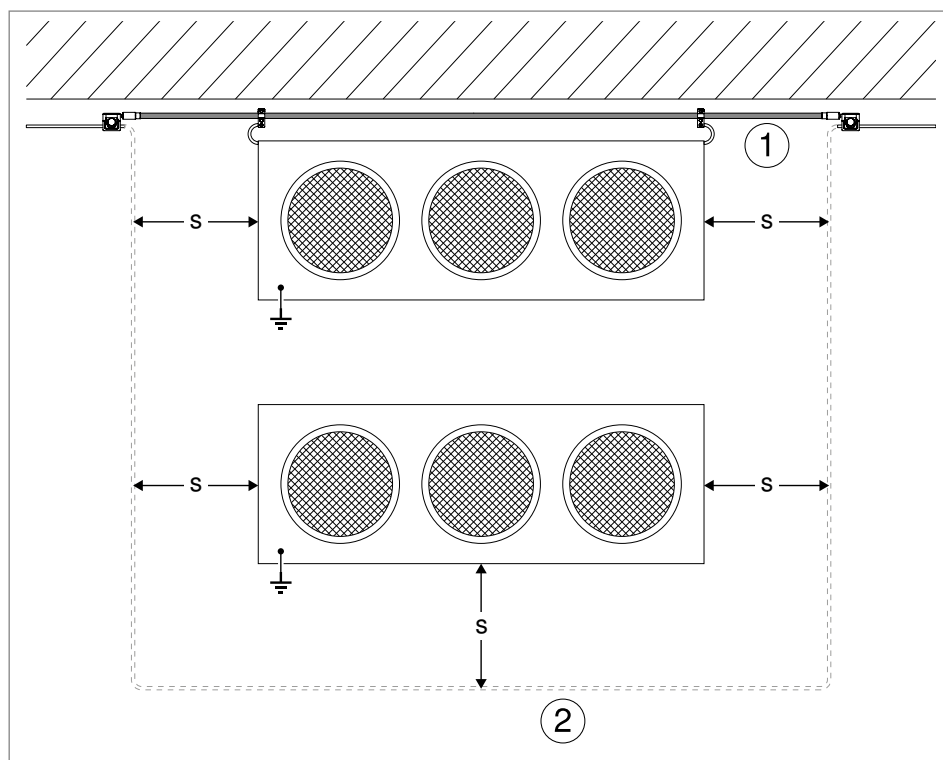
Potrebno je uzeti u obzir razmak x (= sigurnosni razmak s puta dva) stezaljki za izjednačavanje potencijala do stražnjih priključnih elemenata.



SI. 65: Podjela struje na dva odvodna vodiča isCon® npr. kod razreda zaštite od udara munje I

8.5 Odvodni vodič isCon® integriran u prstenasti vodič

U područjima gdje bi bilo komplicirano instalirati konvencionalni prstenasti vodič uz održavanje potrebnog sigurnosnog razmaka (s) (npr. do krovnih konstrukcija) (vidi sl. 65 br. ②), odvodni vodič isCon® ① može se umetnuti u mrežu, pod uvjetom da je izračunati sigurnosni razmak manji ili jednak ekvivalentnom sigurnosnom razmaku odgovarajućeg odvodnog vodiča isCon® koji se upotrebljava.



Sl. 66: Integracija odvodnog vodiča isCon® u konvencionalni prstenasti vodič

- ① Odvodni vodič isCon®
- ② Konvencionalni prstenasti vodič sa sigurnosnim razmakom s

8.6 Zaštita od dodira

Odvodni vodič IsCon® Pro+ 75 GR može se upotrebljavati kao zaštita od opasnog napona dodira. To je posebno potrebno u područjima s velikim brojem ljudi. Odvodni vodič IsCon® Pro+ 75 GR ispitan je do duljine od najviše 5 m s naponskim udarom od najmanje 100 kV (1,2/50 μs) uz prskanje i ispunjava zahtjeve za zaštitu od dodira prema IEC/EN 62305-3.



UPOZORENJE

Opasnost od strujnog udara!

Dijelovi pod naponom.

Zamijenite metalne oluke integrirane u zaštitu od udara munje u neposrednoj blizini odvodnog vodiča isCon® Pro+ 75 GR plastičnim cijevima.

PAŽNJA

Opasnost od oštećenja!

Kod korištenja više betonskih postolja velika težina može dovesti do oštećenja podloge.

Ako je potrebno, ispod betonske podloge postavite zaštitne prostirke.

Instalacija zaštite od dodira

Odvodni vodič IsCon® Pro+ 75 GR uvijek položite okomito i uklonite svu prljavštinu s vodiča.

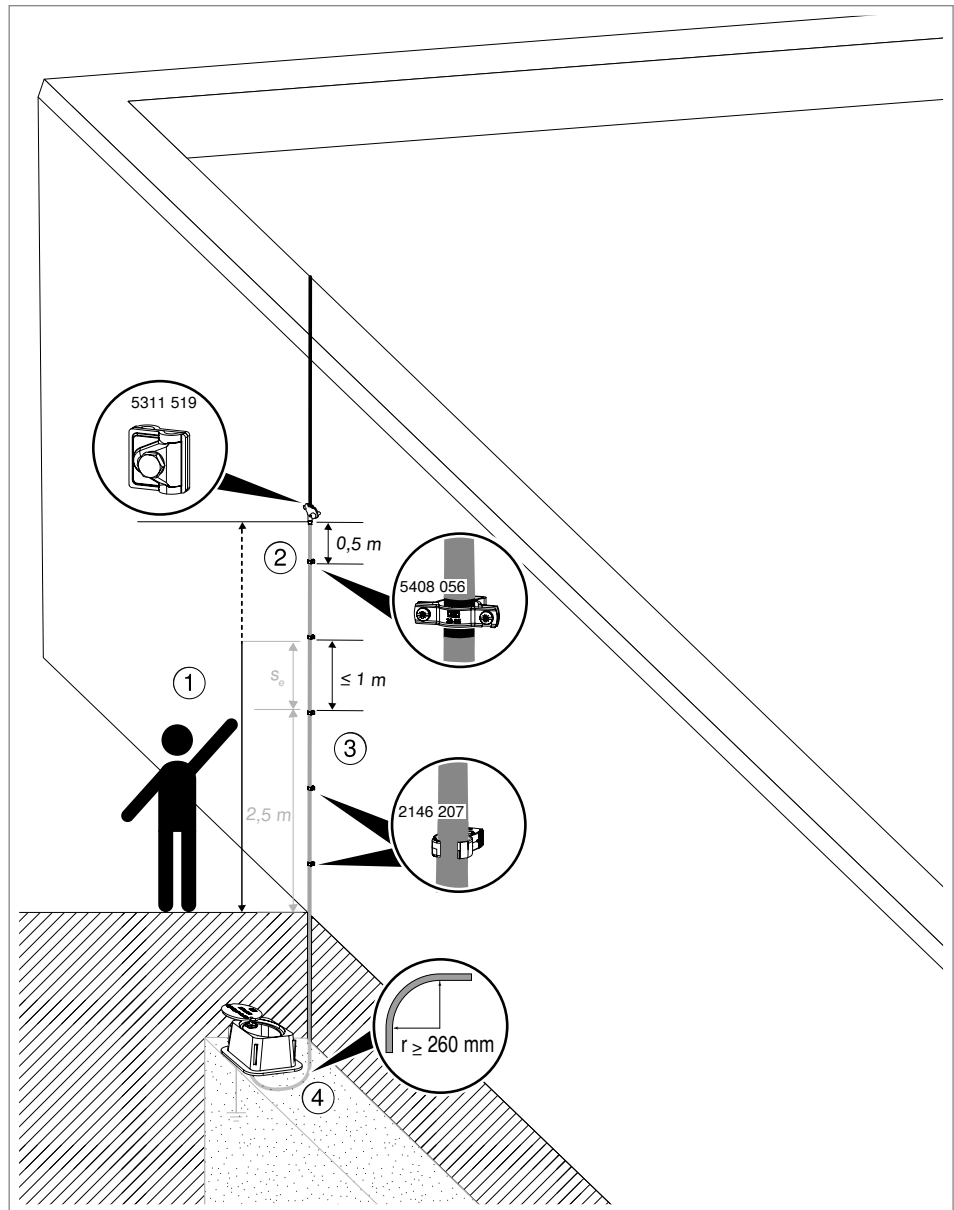
1. Položite odvodni vodič isCon® Pro+ 75 GR u područje koje treba zaštititi najmanje u duljini od 2,5 m plus sigurnosni razmak (s). To odgovara duljini od cca 3 do 5. ①

Napomena! *S većom duljinom odvodnog vodiča isCon® Pro+ 75 GR raste napon dodira koji se javlja u zemlji.*

2. Uklonite sivi vanjski plašt 0,5 m ispod spojnice (vidi „7.1.2 Skinite sivi vanjski plašt (isCon Pro+ 75 GR)“ na stranici 32) i pričvrstite prvi držač vodiča (tip isCon H VA) izravno na čvrsti zid. ②

Ako nije moguć izravan spoj s čvrstim zidom, potrebno je uspostaviti zasebni priključak za izjednačavanje potencijala putem uzemljenog oluka ili atike.

3. Sve druge držače vodiča (tip isCon H 26 VA) postavite na razmaku od ≤ 1 m. ③
4. Pridržavajte se minimalnog radijusa savijanja od 260 mm. ④



SI. 67: Instalacija odvodnog vodiča isCon®-Ableitung Pro+ 75 GR kao zaštite od dodira

9 Provedite ispitivanja sustava zaštite od udara munje

Ispitivanje cijelog sustava za zaštitu od udara munje treba provesti prema HRN EN 62305-3 (IEC 62305-3) i HRN EN 62305-3, dodatku 5.

Napomena! *Rezultati ispitivanja moraju biti zabilježeni u pisanom obliku; u tu svrhu može se koristiti izvješće o ispitivanju isCon koje se može pronaći na www.obo.de.*

Razred zaštite	Vizualni pregled	Opsežan pregled	Opsežan pregled kod kritičnih instalacija ¹⁾
I i II	godišnje	svake 2 godine	godišnje
III i IV	svake 2 godine	svake 4 godine	godišnje

¹⁾ Kritične instalacije su npr. građevine koje imaju osjetljive sustave, poslovne zgrade, kuće ili mjesta na kojima se zadržava velik broj ljudi.

Napomena! *Za sustave zaštite od udara munje u potencijalno eksplozivnim sustavima preporučujemo provođenje vizualnog pregleda svakih 6 mjeseci.*

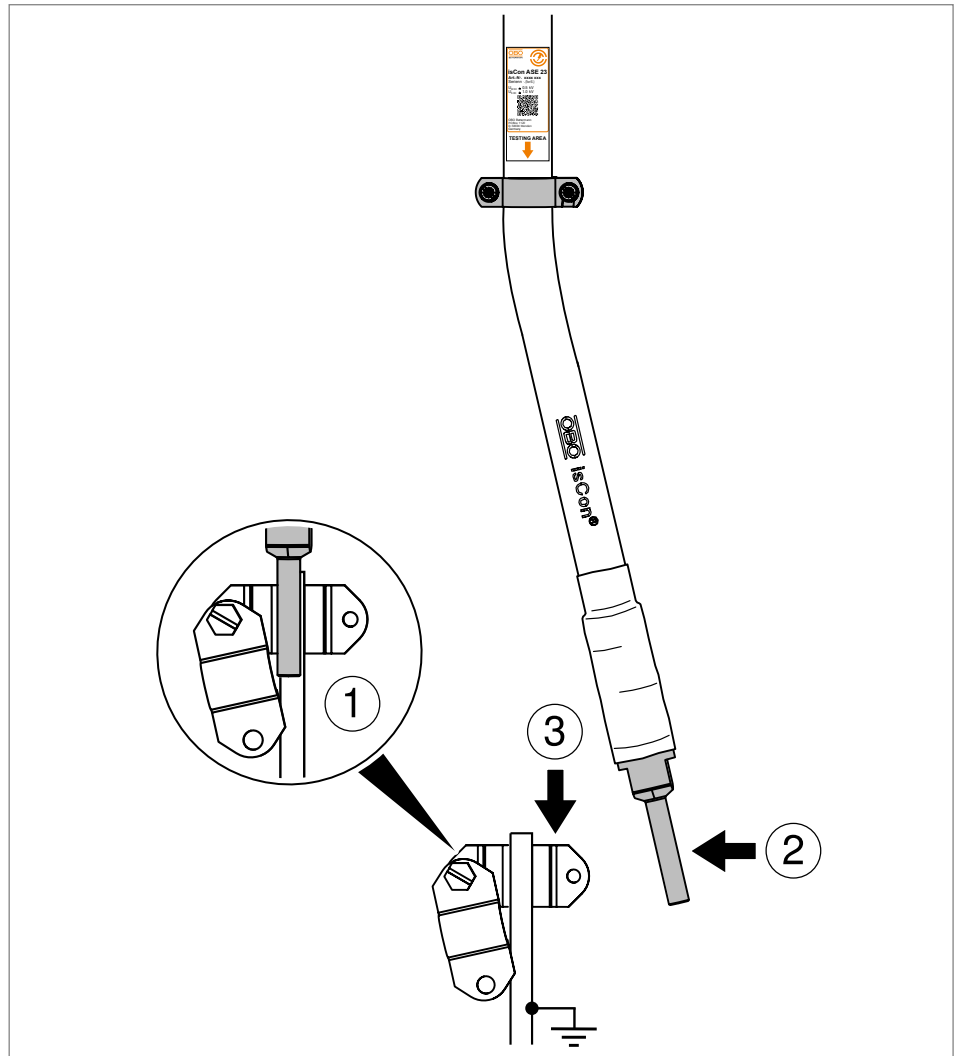
9.1 Provođenje vizualnog pregleda

- Provjerite je li crni, slabo vodljivi sloj odvodnog vodiča is-Con®. Prekid tog sloja može uzrokovati prekid funkcije odvodnog vodiča. U tom slučaju zamijenite odvodni vodič isCon®.
- Kada upotrebljavate odvodni vodič isCon® Pro+ 75 GR kao zaštitu od dodira, provjerite je li sivi vanjski plašt neoštećen. Oštećenje tog sloja može uzrokovati prekid funkcije odvodnog vodiča. U tom slučaju zamijenite odvodne vodiče isCon® Pro+ 75 GR.
- Provjerite je li zaštitni plašt odvodnog vodiča isCon® Pro+ ondje i je li debljina materijala najmanje 0,2 mm. Ako to nije slučaj, zamijenite odvodni vodič isCon® Pro+. Na sivom vanjskom plaštu smiju postojati prekidi i oštećenja. Zaštitni plašt smije imati oštećenja, ali mora biti ondje u cijelosti.
- Provjerite jesu li priključni kabeli izjednačavanja potencijala i sve spojne komponente, posebno elementi za izjednačavanje potencijala neoštećeni. Između svih elemenata mora postojati spoj niskog otpora. Ako je potrebno, uspostavite kontinuiranost.
- Provjerite je li funkcija držača i ostalih elemenata za montažu narušena. Po potrebi zategnite vijke.
- Provjerite jesu li pri montaži upotrebljeni samo proizvodi iz sustava isCon®, kao npr. priključni elementi. Zamijenite dijelove koji nisu komponente sustava isCon® odgovarajućim proizvodima sustava.
- Provjerite pokazuje li odvodni vodič isCon®-Lead Pro+ 75 GR ikakve nečistoće kada se upotrebljava kao zaštita od dodira. Ako je to slučaj, uklonite ih.

9.2 Provedite ispitivanje kontinuiranosti i izolacije

9.2.1 Provođenje ispitivanja kontinuiranosti

Potrebno je provesti ispitivanje kontinuiranosti odvodnog vodiča isCon® na rastavnim mjestima prema DIN VDE 0185-305-3.



Sl. 68: Provođenje ispitivanja kontinuiranosti

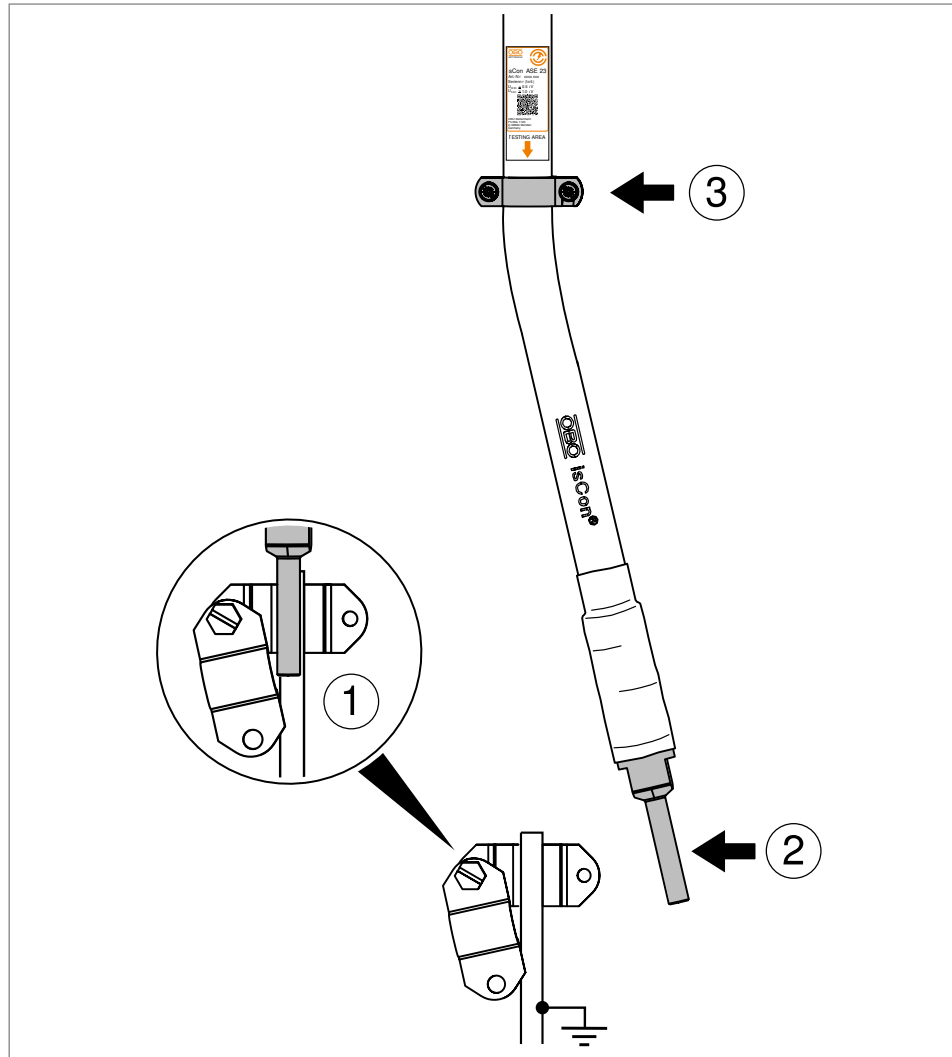
Napomena! Za umrežene sustave postupak ispitivanja mora se provesti na svakom rastavnom mjestu.

1. Otvorite razdvojnu točku ① kako biste električni odvojili sustav vodiča i sustav uzemljenja.
2. Pomoću Ohmetra provjerite vrijednost otpora između priključnog elementa ② i otvorenog sustava uzemljenja ③.
3. Ako nema kontinuiteta, mora se započeti rješavanje problema.

9.2.2 Provođenje ispitivanja izolacije

Pri upotrebi vodiča isCon Pro+ i Premium, izolacija vodiča može se provjeriti pomoću priključnih elemenata ASE. Tako se mogu prepoznati kvarovi vodiča ili mehanički prodori, npr. čavlima ili vijcima.

Napomena! *Ispitivanje izolacije moguće je provesti samo ako je priključni element isCon-ASE montiran s obje strane odvodnog vodiča isCon®.*



Sl. 69: Provođenje ispitivanja izolacije

1. Otvorite sve razdvojne točke ① sustava koji se ispituje.
2. Prebacite uređaj za mjerenje izolacije između priključnog elementa ② i ispitne točke ③ ili najbliže pričvrstne obujmice.
3. Primijenite ispitni napon uređaja za mjerenje izolacije od 500 V DC za ≥ 3 s.
4. Nastavite ovisno o rezultatu:

Provedite ispitivanja sustava zaštite od udara munje

Mjerenje izolacije između priključnog elementa i ispitne točke s 500 V DC za ≥ 3 s*

Rezultat	Izmjereni otpor	
	> 500 M Ω = izolacija vodiča zadano	< 500 M Ω = KVAR
Mjera	Ispitivanje funkcije završeno	Relevantni odvodni vodič isCon uključujući priključne elemente isCon-ASE zamijeniti

* Zbog korištene ASE tehnologije (adaptivni sklopni element), vrijednost otpora prikazana na uređaju za mjerenje izolacije može varirati.

10 FAQ

1. Može li se hvataljka u području GFK premazati bojom?

→ Ne, sustav OBO isCon® podvrgnut je provjeri sustava bez premaza u boji prema VDE V 0185-561-8. Stoga se ne može dati nikakva izjava npr. o kompatibilnosti materijala ili utjecaju premaza na svojstva kontrole polja.

2. Može li se hvataljka u metalnom području premazati bojom?

→ Ne, posebno je za hvataljku potreban besprijekoran kontakt niskog otpora. Premaz na metalnom dijelu hvataljke, posebno u području spojnih rukavaca uz područje GFK, tronošca ili PE metalnih vijaka može narušiti kontakt i besprijekorna funkcija sustava isCon® više ne bi bila zajamčena.

3. Kakav utjecaj ima veći presjek vodiča za izjednačavanje potencijala (npr. 50 mm² umjesto 6 mm²) na udaljenosti polaganja i učinak indukcije na druge petlje vodiča?

→ Veći presjek ne narušava funkciju sustava OBO isCon®.

4. Odvodni vodič isCon® treba položiti u zatvoreni metalni sustav za provođenje kabela (ili metalnu cijev/kanal). Je li polaganje u metalne sustave zabranjeno ili se to može učiniti pod određenim uvjetima instalacije?

→ Polaganje unutar metalne cijevi ispod sustava OBO isCon® (izjednačenje sustava) dopušteno je. Treba paziti na odgovarajući priključak za izjednačavanje potencijala cijevi.

Ako su kabele, poput onih za napajanje, položeni paralelno s odvodnim vodičem isCon® (npr. unutar metalnog kanala), moguće je induktivno spajanje u taj sustav. Potrebno je poštivati zahtjeve i mjere iz VDE 0185-305-4. Preporučuje se te kabele spojiti pomoću odgovarajućih uređaja za zaštitu od prenapona. OBO isCon® može spriječiti izravan galvanski spoj samo izolacijom (preskok).

Verzija 12/2025

241076.04

OBO Bettermann d.o.o.
Gospodarska ulica 1/B
42202 Trnovec Bartolovečki
HRVATSKA

Tehnička podrška
Tel.: +385 42 215 750

tehnicka.podraska@obo.hr

www.obo.hr

Building Connections

