



## Külső villámvédelem/Földelés

# Szerelési útmutató

HVI®vezeték

HVI®vezeték (készre szerelt) / HVI®long-vezeték



<b>1.</b>	<b>Biztonsági utasítások.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>HVI®vezeték tulajdonságai.....</b>	<b>6</b>
2.1	A HVI®vezeték alkalmazása és felépítése.....	6
2.2	Műszaki adatok.....	7
2.3	Kémiai tulajdonságok.....	7
<b>3.</b>	<b>Elérhető változatok .....</b>	<b>8</b>
3.1	HVI®vezeték (előszerelt) / HVI®long-vezeték .....	8
3.2	HVI®vezeték csatlakoztatása villámpotenciálon levő berendezésrészekhez.....	10
3.3	Csatlakozó elemek a HVI®long-vezeték támasztócső belsejében és külsején történő alkalmazásához.....	12
3.4	Csatlakozóelemek HVI®long-vezetékhez (egyedi alkatrészek) .....	13
3.5	Tartozékok HVI®long-vezetékhez .....	15
<b>4.</b>	<b>HVI®vezeték szerelése/előszerelés .....</b>	<b>16</b>
4.1	Fejrész ill. csatlakozóelem szerelése .....	16
4.2	Zsugorcső szerelése .....	17
4.3	A szükre köpeny eltávolítása a támasztócső belsejében történő elhelyezésnél.....	18
4.4	Támasztócsövek felfogócsúccsal / -rúddal.....	19
<b>5.</b>	<b>Szerelés .....</b>	<b>20</b>
5.1	HVI®long-vezeték szerelése támasztócsőben .....	20
5.2	Az "s" biztonsági távolság csökkentésére szolgáló intézkedések csövön kívülre szerelt HVI®vezetékek esetén.....	22
5.3	Végkiképzés .....	25
5.3.1	A végkiképzés szakasza a támasztócsövön antenna példáján keresztül .....	25
5.3.2	Változó hosszúságú végkiképzés HVI®vezeték alkalmazása esetén .....	28
5.3.3	Végkiképzés építményszerkezet .....	32
<b>6.</b>	<b>HVI®vezeték alkalmazása gyűrűs felfogóvezetővel .....</b>	<b>33</b>

7.	HVI®vezeték támasztócsőben (hossz:3,2 m), háromlábú állványon .....	34
8.	Vezeték nyomvonalvezetése .....	36
8.1	Külső vezetékköpeny kiegészítő csatlakozása potenciálkiegyenlítési célokra.....	36
8.2	Szélterhelés számítás .....	37
9.	Ellenőrző lista HVI® installációhoz .....	39


# 1. Biztonsági utasítások



IEC 60417-6182:  
Installation,  
electrotechnical expertise



IEC 60417-6183:  
Installation,  
mechanical expertise

- ⇒ A **HVI®vezetékek** szerelése csak a jelen szerelési útmutatóban előírt feltételek és előírások figyelembevételével engedélyezett.
  - ⇒ A **HVI®vezetékek** szerelési munkáit csak arra kioktatott, szakképzett személy (villámvédelmi szakember) végezheti. A DEHN+SÖHNE-nél speciális képzést ajánlunk a HVI®termékek megismerésére, mely az alábbi linken érhető el: <http://www.dehn.hu> Tanfolyamok menüpont.
  - ⇒ Biztonsági okokból a szerelési munkát meg kell szakítani közeledő zivatar ill. a zivatartevékenység felismerése esetén.
-  A **HVI®rendszer** kapható komponensei komplett rendszerként lettek bevizsgálva. A HVI®rendszer alkatrészeinek vagy bármely komponensének cseréje más gyártók alkatrészeire nem engedélyezett.
- ⇒ A szerelés előtt a HVI®vezetékek megfelelő állapotát ellenőrizni kell. Amennyiben sérülést vagy más hibát vél felfedezni, úgy a HVI®vezetékek szerelését nem szabad megkezdeni. A HVI®vezeték fekete köpenyén nyomó igénybevétel és vágás általi sérülések nem elfogadhatóak.
  - ⇒ A **HVI®vezetékek** szerelése során az egyes alkalmazásoknak megfelelően a tűz - és robbanásveszély elleni biztonsági intézkedéseket figyelembe kell venni.
  - ⇒ Ha a **HVI®vezeték**et lágy tetőkön helyezik el (pl.: nád-, vagy szalma tető), úgy ezeken a tűzveszélyes területeken különleges szerelési követelményeket kell betartani. A HVI-vezetékre vonatkozó különleges szerelési követelmények megtalálhatók a kék színű EB főkatalógusban: Külső villámvédelem / földelés (Lágy tetők elszigetelt villámvédelme fejezet).
  - ⇒ Ha a támasztócsövet a tetőn keresztül vezetik át, akkor az átvezetés helyén szakszerűen kivitelezett vízszigetelést, meleg tető esetén pedig szakszerűen kivitelezett hőszigetelést kell alkalmazni.
  - ⇒ A HVI-vezeték kültéri használatra alkalmas, és a végképzés után, pl: tetők felületén, falakon, vakolat alatt, betonban vagy építmény homlokzatokban / építmény homlokzati szerkezetekben is elhelyezhető. A vezeték azonban tartós vízhatásnak (pl. vízbe merítés) nem tehető ki. Csak a kiegészítő szürke köpennyel ellátott HVI-vezeték lehet talajba fektetni, pl. az épület oldal falán haladó levezető és a keretföldelő közötti, legfeljebb 2 m-es összekötés / csatlakozás kialakítása céljából. A HVI-vezeték nem használható a talajban kialakuló potenciáltőlcsér áthelyezésére (lépésfeszültség okozta veszélyeztetés).

- Az elszennyeződött **HVI®vezeték**et speciális tisztítószerrel (cikksz.: 297 199) átitatott ruhával szabad megtisztítani. A veszélyes áruk szállítására vonatkozó előírások miatt, a termék szállítása csak Németországba és Ausztriába lehetséges. Lehetséges alternatíva bármely kereskedelmi forgalomban kapható 99,1 és 99,9 % közötti alkoholtartalmú izopropil alkohol alkalmazása! (CSA-Nr. 67-63.0)
- A HVI-vezeték külső köpenyének speciális kialakítása miatt a végkiképzés festése nem megengedett.
- A szürke **HVI®**vezeték végkiképzésén túli része a következő feltételek figyelembevételével festhető. Csak olyan festékanyagot és lakkot lehet alkalmazni, amely nem lép kémiai reakcióba a PVC burkolattal. A festékek és lakkok lehetnek vizes bázisúak, de oldószereket is tartalmazhatnak.  
**Megjegyzés:**  
A festékek és lakkok oldószerei gyorsan elpárolognak, ha vékony rétegben kerül felhordásra és ezáltal nem károsítják a műanyagot.
- A robbanásveszélyes területeken történő alkalmazás esetén különleges szerelési követelményeket kell betartani. (lásd: Szerelési útmutató No. 1501).
- A HVI-vezeték egy olyan villámvédelmi alkatrész, ami az „s” biztonsági távolság betartására szolgál. A HVI-vezeték konstrukciója révén nem csillapítja a mágneses erőteret maga körül. Az indukciós hatásokat a belső villamos vezetékben / vezetékburkolatokban figyelembe kell venni. Szükség esetén túlfeszültség-védelmi intézkedéseket is alkalmazni kell.
- Bármilyen felmerülő műszaki kérdés esetén kérjük lépjen kapcsolatba a DEHN + SÖHNE Magyarországi képviselőjével. weboldal: <http://www.dehn.hu/hu/welcome.shtml>
- További információ a **HVI®vezeték-rendszer** teljes alkatrész kínálatáról megtalálható a 0151. sz. nyomtatványunban, a kék színű Külső villámvédelem / földelés katalógusban vagy látogasson el [www.dehn.de](http://www.dehn.de) weboldalra és lépjen be termékadatbázisba.

## 2. HVI®vezeték felépítése

### 2.1 HVI®vezeték alkalmazása és kialakítása

Jelen szerelési útmutató, a **HVI®vezeték** speciális alkalmazásának előírásait tartalmazza támasztócső belsejében illetve a támasztócső külsején történő alkalmazás esetén. Részletesen tárgyalja a **HVI®vezeték** készre szerelését a támasztócső belsejében illetve a támasztócső külsején (legfeljebb 4 vezeték).

A **HVI®vezeték** nagyfeszültségű szigeteléssel és feszültségvezérelt (félvezető) külső köpennyel ellátott levezető (lásd 1. ábrát).

Tipikus a **HVI®vezeték** alkalmazása a külső villámvédelemben szigetelt levezetőként, úgy hogy az MSZ EN 62305-3:2011 szabványban előírt biztonsági távolság betartása biztosítható legyen. Először az MSZ EN 62305-3:2011 szabvány 6.3 szakaszában szereplő egyenlettel ki kell számítani az "**s**" **biztonsági távolságot**  $k_m=1$  (levegőben), és  $k_m=0,5$  (szilárd anyag, mint pl. beton, téglá) értékek behelyettesítésével. Ellenőrizni kell, hogy a számított biztonsági távolság értéke az egyenértékű biztonsági távolság értékénél (lásd. Műszaki adatok, 1. táblázat, 7. oldal) kisebb-e és így a **HVI®vezeték** alkalmazható-e.

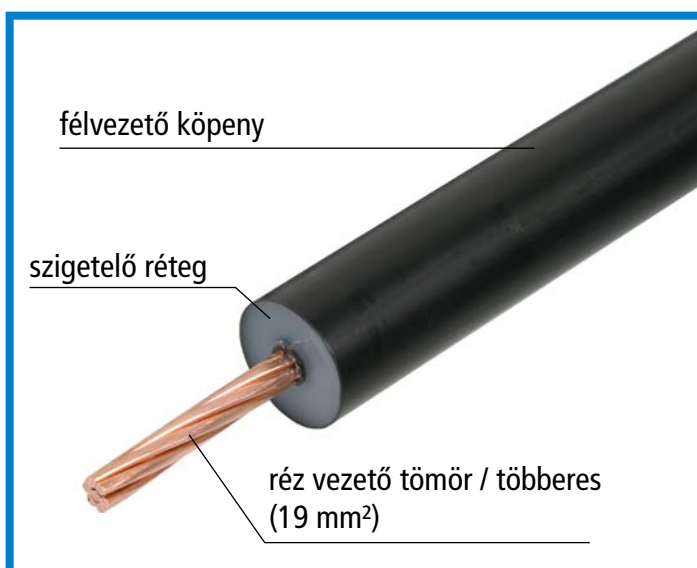
**számított biztonsági távolság  $\leq$  egyenértékű biztonsági távolság**

Amennyiben ez nem így van, úgy a 25. oldalon, az 5.3 fejezetben leírt intézkedések szükségesek. Az "**s**" biztonsági távolság kiszámításához tartozó hosszt, a fejrésztől a következő villámvédelmi-potenciálkiegyenlítő pontig, pl. a földelőrendszerig kell mérni.

$k_c=1$  árameloszási tényező esetén a villámvédelmi fokozattól függően a következő maximális vezeték-hosszak valósíthatók meg:

LPS II: 12,5 m

LPS III/IV: 18,75 m



1. ábra A HVI®vezeték kialakítása

## 2.2 Műszaki adatok

Külső köpeny		fekete, RAL 9011	szürke, RAL 7035
HVI®vezeték egyenértékű biztonsági távolsága	levegőben	≤ 75 cm	
	szilárd anyagban	≤ 150 m	
Vezeték külső átmérője		20 mm	23 mm
Legkisebb hajlítási sugár		200 mm	230 mm
Üzemi hőmérséklettart. a szerelést követően		-30° -tól +70°C -ig	
Környezet és vezeték hőmérséklete a szerelés során		-5° -tól +40°C -ig	
Maximális húzóterhelés		950 N	
Belső réz vezető tömör / többeres		19 mm <sup>2</sup>	

1. táblázat Műszaki adatok - HVI®vezeték

## 2.3 Kémia tulajdonságok

		fekete, RAL 9011	szürke, RAL 7035
Tűzzel szembeni viselkedés (önkioltó)		nem	igen
Időjárásálló (UV-stabilizált)		igen	
Tűzterhelés		3,6 kWh/m	4,3 kWh/m

2. táblázat Kémiai tulajdonságok - HVI®vezeték

## 3. Elérhető változatok

### 3.1 HVI®vezeték (előszerelt) / HVI®long-vezeték

Általánosságban elmondható, hogy az előszerelt **HVI®vezetékek** egyik vezetékvége a 9. oldal 3. és a 10. oldal 4. táblázatában látható módon megfelelő csatlakozóelemmel van ellátva. Így a fejrész készre van szerelve és a zsugorcső is a helyén van. A második vezetékvég kialakítása, szükség esetén a vezeték rövidebbre vágásával, a készlethez mellékelt csatlakozóelem helyszíni felszerelésével pontosan pozícionálható a helyi adottságoknak megfelelően.

A **HVI®vezeték** rendelése során meg kell adni a szükséges vezetékhozzát (ügyeljen a minimális rendelési hosszúságra). Ezt az adatot a megrendelés során kötelező megadni. A méretre rendelt **HVI®vezeték** konfekcionálása, fejkialaktása a gyárban történik, és így az egyedi méretre történő gyártás következtében ezen termékeket nem áll módunkban visszavenni. Az előszerelt **HVI®vezeték** 6 m-től egészen 70 m-ig terjedő hosszban rendelhető, 0,5 m-es lépcsőben. A 6 m-es minimális rendelési hosszúságú **HVI®vezeték** a 3,2 m hosszú támasztócsővel történő szerelésre van meghatározva.

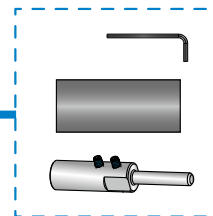
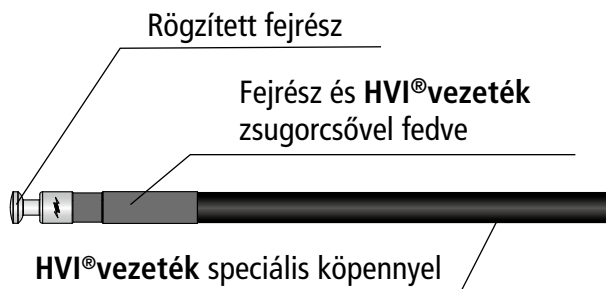
Tartozékként szállítjuk az alábbi elemeket: 1 db csatlakozóelemet, 1 db zsugorcövet és 1 db imbuszkulcsot (lásd a 3. táblázatot), melyeket alapvetően egy alkalommal történő összeszereléshez terveztek.

A **HVI®vezetékek** méretre vágását és csupaszolását speciális szerszámokkal (**HVI®cutter** kábeldraboló olló és **HVI®strip 20** csupaszoló szerszám) célszerű elvégezni. Ezt követően a csatlakozóelemek illetve zsugorcövek elhelyezése során az alkalmazott csatlakoztatási módszert figyelembe kell venni (lásd a 16. oldal 4. fejezetét).



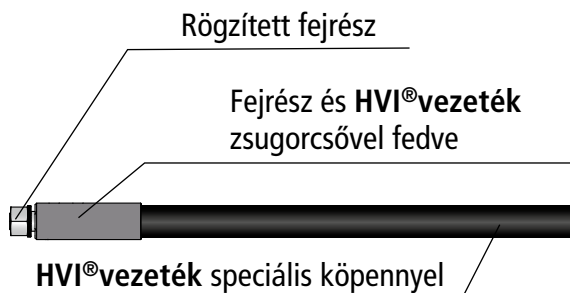
HVI®vezeték előszerelt	Cikksz.	Szín	Vezeték elhelyezése módja	Legkisebb rend. hossz / max. hossz	Szállítási terjedelem
Vezeték változatok	819 220 819 223	fekete szürke	Támasztócső belsejében	6 m + x m  LPS II esetén max. 12,50 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 db gyárilag szerelt fejrész zsugorcsővel ellátva</li> <li>• 1 db csatlakozóelem 1 db zsugorcső és 1db belső imbuszkulcs a hernyócsavarok becsavarásához</li> </ul>
	819 226 819 227	fekete szürke	Támasztócső külsején	LPS III/IV esetén max. 18,75 m	
Felhasználási / alkalmazási terület	Akkor alkalmazzuk, ha a külső villámvédelmi felfogórendszert közvetlenül a földelőrendszerrel kötjük össze.				

Vezeték elhelyezése a támasztócső belsejében



Mellékelve:  
- csatlakozóelem  
- zsugorcső  
- imbuszkulcs

Vezeték elhelyezése a támasztócső külsején



3. táblázat Gyárilag előszerelt HVI®vezeték , pl.: fekete HVI®vezeték - Áttekintés

### 3.2 HVI®vezeték csatlakoztatása villámfeszültségen lévő berendezésrészekhez

Az előszerelt HVI®vezetéknek villámfeszültségen lévő berendezésrészekhez történő csatlakoztatása során (lásd az 5.3 fejezetet a 25. oldalon) egy második véglezárást kell kialakítani. Ehhez a potenciálkiegyenlítő csatlakozóelemet (cikkszám: 410 229) vagy potenciálkiegyenlítő elemet és MV kapocscsal rendelkező távtartót (cikkszám: 105 275) kell külön megrendelni.

HVI®vezeték	Cikksz.	Szín	Vezeték elh. módja	Legkisebb rend. / max. hossz	Szállítási terjedelem
Vezeték változatok	819 220 819 223	fekete szürke	Támasztócső belsejében	6 m + x m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Előszerelt HVI®vezeték</b></li> <li>• 1 db gyárilag szerelt fejrész zsurorcsovéval ellátva</li> <li>• 1 db csatlakozóelem</li> <li>• 1 db zsurorcso és 1db belső imbuszkulcs a hernyócsavarok becsavarásához</li> </ul>
	819 226 819 227	fekete szürke	Támasztócső külsején	LPS II esetén max. 12,50 m  LPS III/IV esetén max. 18,75 m	
Potenciálkiegyenlítő csatlakozóelem változatok (külön rendelhetők)	410 229				Potenciálkiegyenlítő csatlakozóelem
	105 275				Távtartó potenciálkiegyenlítő elemmel
Felhasználási / alkalmazási terület	Akkor kell alkalmazni, ha pl. több védendő építményrész felfogóit nem egyenként, külön-külön, hanem közösen egy ún. "szigetelt gyűrűs körvezetőn" keresztül kötjük össze az építmény fölelőrendszerével (lásd a 17. ábrát a 28. oldalon). Az egyik végén a támasztócsőben kialakított végkiképzéssel, a másik végén a helyszínen kialakított végkiképzéssel rendelkező HVI-t tipikusan ott célszerű alkalmazni, ahol a HVI teljes vezetékossza a tervezés során nem határozható meg exaktan.				

Vezeték elhelyezése a támasztócső belsejében





Mellékelve:  
- csatlakozóelem  
- zsurorcso  
- imbuszkulcs

Potenciálkiegyenlítő csatlakozóelemet külön kell megrendelni  
Cikksz.: 410 229)

Vezeték elhelyezése a támasztócső külsejéhez




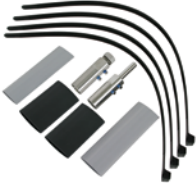

vagy  
Távtartó potenciálkiegyenlítő elemmel és MV-kapocscsal  
(Cikksz.: 105 275)

### 4. táblázat A HVI®vezeték kapcsolata az építmény villámpotenciálán lévő fém részeivel - Áttekintés

HVI®long-vezeték	Cikksz.	Külső köpeny színe	Hossz.	Leírás
	819 135	fekete RAL 9011	100 m	Egyirányú furnélemez dob külső átmérője kb. 800 mm  A dob szélessége kb. 485 mm, mellékelve 1 db imbuszkulcs és 1 db szerelési útmutató  A végkiképzés helyszínén történő kialakításához.
	819 131	fekete RAL 9011	6-70 m	Méretre vágott HVI vezeték. Hossz a vevői rendelés alapján (csomagolt)
	819 136	szürke RAL 7035	100 m	Egyirányú furnélemez dob külső átmérője kb. 800 mm  A dob szélessége kb. 485 mm, mellékelve 1 db imbuszkulcs és 1 db szerelési útmutató  A végkiképzés helyszínén történő kialakításához
	819 132	szürke RAL 7035	6-70 m	Méretre vágott HVI vezeték. Hossz a vevői rendelés alapján (csomagolt)


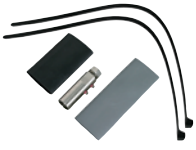

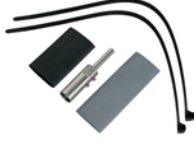
5.táblázat Szállítási terjedelem - HVI®long-vezeték






### 3.3 Csatlakozó elemek a HVI®long-vezeték támasztócső belsejében és külsején történő alkalmazáshoz

	Cikksz.	Szállítási terjedelem	Leírás
	819 145	Csatlakozó készlet fekete	Fejrész és csatlakozó elem a HVI®long-vezeték mindkét végének a lezárásához, a vezeték felső végképzésének kialakítása a támasztócsőben történik (mellékelve 2 db zsurorcső)
	819 147	Csatlakozó készlet szürke	Fejrész és csatlakozó elem a HVI®long-vezeték mindkét végének a lezárásához, a vezeték felső végképzésének kialakítása a támasztócsőben történik (mellékelve 2 db fekete és 2 db szürke zsurorcső)
	819 146	Csatlakozó készlet fekete	Fejrész és csatlakozó elem a HVI®long-vezeték mindkét végének a lezárásához, a vezeték felső végképzésének kialakítása a támasztócső külsején történik (fejrész osztólemezhez) és csatlakozóelem a külső villámvédelmi rendszer többi részéhez ill. földelőrendszerhez (mellékelve 2 db fekete zsurorcső és 4 db kábelkötegelő)
	819 148	Csatlakozó készlet szürke	Fejrész és csatlakozó elem a HVI®long-vezeték mindkét végének a lezárásához, a vezeték felső végképzésének kialakítása a támasztócső külsején történik (fejrész osztólemezhez) és csatlakozóelem a külső villámvédelmi rendszer többi részéhez ill. földelőrendszerhez (mellékelve 2 db. fekete zsurorcső, 4. db kábelkötegelő, továbbá 2db. szürke zsurorcső)
	819 294	Rögzítő készlet	Rögzítő készlet az Ø 50 mm külső átmérőjű támasztócsőn kívül vezetett HVI®long-vezeték szereléséhez. A készlet osztólemezről (4-szeres, 2 db fogazott alátétes anyával) és rögzítőgyűrűből (4 db horonyolt vezetőtartóval 20 mm átmérőjű vezeték fogadásához), végképzés kialakításához. (mellékelve 2 db kábelkötegelő).

6. táblázat Csatlakozó elemek a HVI®long-vezetéknek támasztócső belsejében és külsején történő alkalmazásához

### 3.4 Csatlakozó elemek HVI®long-vezetékhez (egyedi alkatrészek)

	Cikksz.	Szállítási terjedelem	Leírás
	819 197	Csatlakozó elem a fekete HVI®long-vezetéknek támasztócső külsején történő szereléséhez	Fejrész a HVI®long-vezeték végkiképzésének kialakításához a támasztócső külsején (mellékelve 1 db fekete zsugorcső)  M12-es menettel
	819 196	Csatlakozó elem a szürke HVI®long-vezetéknek támasztócső külsején történő szereléséhez	Fejrész a HVI®long-vezeték végkiképzésének kialakításához a támasztócső külsején, mellékelve 1db fekete és 1 db szürke zsugorcső (fejrész az osztólemezhez)  M12-es menettel
	819 199	Csatlakozó elem, fekete	Fejrész a HVI®long-vezeték végkiképzésének kialakításához, mellékelve 1 db fekete zsugorcső  (Csapátmérő D10, L=50 mm)
	819 198	Csatlakozó elem, szürke	Fejrész a HVI®long-vezeték végkiképzésének kialakításához, mellékelve 1 db fekete és 1 db szürke zsugorcső  (Csapátmérő D10, L=50 mm)







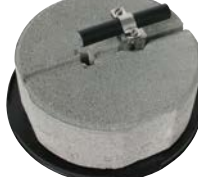
	Cikksz.	Szállítási terjedelem	Leírás
	410 229	Ø 20 mm átmérőjű potenciálkiegyenlítő csatlakozóelem	Potenciáliegyenlítő csatlakozóelem a villamos tér vezérléséhez a végkiképzés területén. A végkiképzés kialakításához szükséges.
	105 275	Távtartó betontalppal	Távtartó a HVI-vezeték végkiképzésének kialakításához. MV-kapoccsal (Rd 16 mm / Rd 8-10 mm) a potenciálkiegyenlítéshez való csatlakozáshoz.
	597 220	HVI®strip 20 csupaszoló szerszám	Csupaszoló szerszám tömör/többeres vezeték csupaszolásához
	597 032	HVI®cutter kábeldaraboló olló	Kábeldaraboló olló a HVI®vezeték darabolásához
	597 230	DEHNhelix kábel csupaszoló szerszám	Szerszám a HVI®vezeték kiegészítő szürke köpenyének csupaszolásához

7. táblázat Csatlakozó elemek HVI®long-vezetékhez (egyedi alkatrészek)

### Megjegyzés:

A teljes alkatrész kínálat megtalálható a kék színű EB főkatalógusban- Külső villámvédelem / földelés. "Zubehör für die HVI®long-Leitung" (179. oldal) - HVI®long-vezeték tartozékok

### 3.5 HVI®long-vezeték tartozékok

	Cikksz.	Szállítási terjedelem	Leírás
	275 250	HVI®vezeték vezetőtartó	Vezetőtartó falra szereléshez NIRO, Ø 20 - 23 mm vezető átmérőig <b>M8-as menettel</b>
	275 251	HVI®vezeték vezetőtartó	Vezetőtartó falra szereléshez NIRO, Ø 20 - 23 mm vezető átmérőig <b>M6- os menettel</b>
	275 252	HVI®vezeték vezetőtartó	Vezetőtartó falra szereléshez hosszirányú réssel NIRO, Ø 20 - 23 mm vezető átmérőig Ø 5,5 x 10 mm résmérettel
	275 259	HVI®vezeték vezetőtartó	Vezetőtartó falra szereléshez műanyagtalppal NIRO, Ø 20 - 23 mm vezető átmérőig
	202 829	Tetővezető-tartó	Tetővezető-tartó a HVI®vezeték nyereggetőn való elhelyezéséhez perforált támasztólemezzel NIRO, Ø 20 - 23 mm vezető átmérőig
	253 229	Tetővezető-tartó műanyag alatétlappal és betontalp- pal lapostetőhöz, készlet	A vezeték lapostetőkön való elhelyezéséhez betontalp tömege: 4,6 kg
	253 239	Tetővezető-tartó műanyag alatétlappal és betontalp- pal lapostetőhöz, készlet	A vezeték lapostetőkön való elhelyezéséhez betontalp tömege: 8,5 kg

8. táblázat HVI®long-vezeték tartozékok

## 4. HVI®vezeték szerelése/előszereles

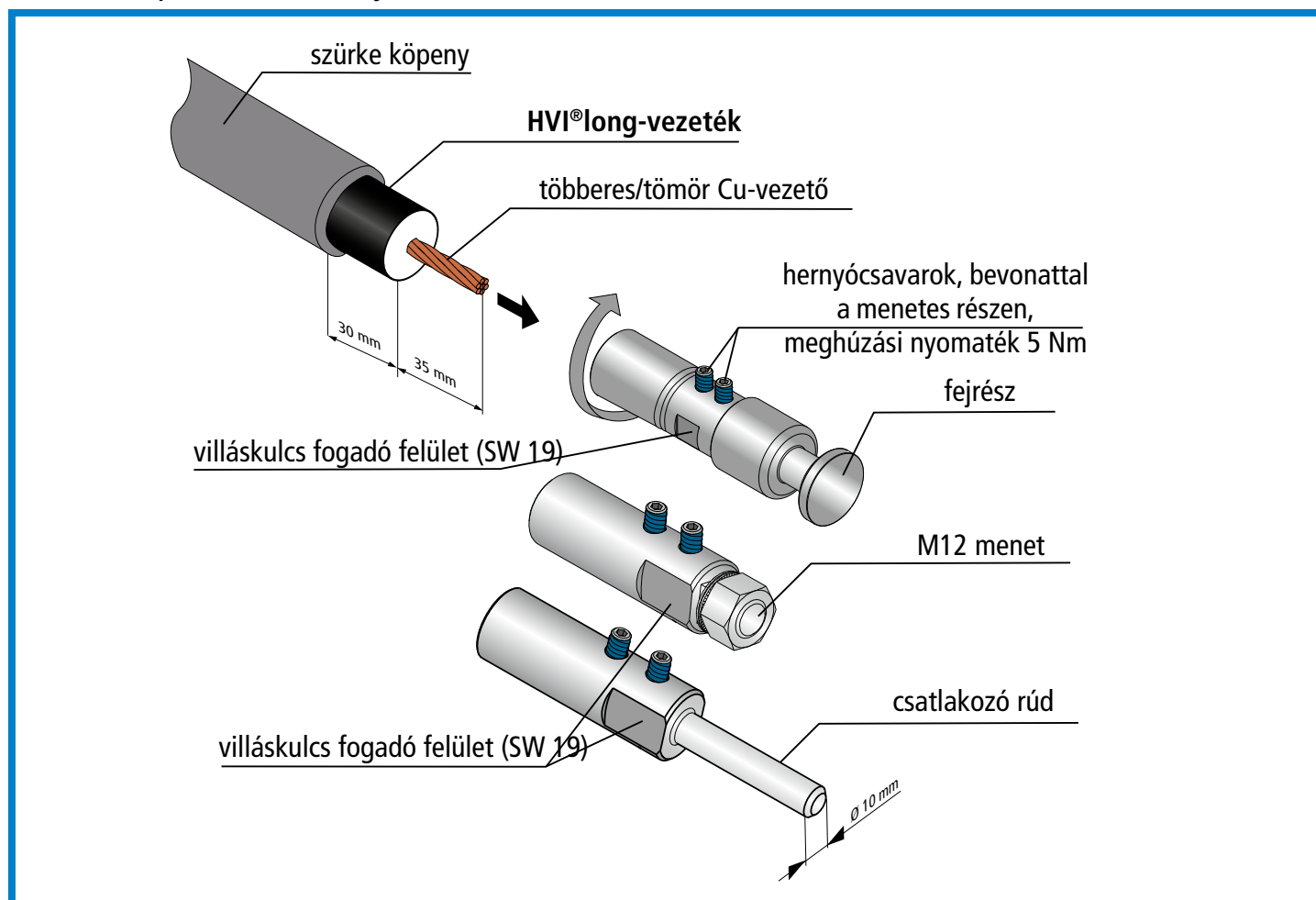
### 4.1 Fejrész ill. csatlakozóelem szerelése

A HVI®vezeték szigetelését a szereléshez ill. a fejrész vagy csatlakozóelem előszereléséhez 35 mm hosszban el kell távolítani (alkalmazza a HVI®strip 20 szerszámot, cikkszám: 597 220). A kiegészítő szürke köpeny eltávolításához javasoljuk a DEHNhelix (cikkszám: 597 230) csupaszolószerszám alkalmazását. A csupaszoló szerszám helyes beállítása lehetővé teszi a biztonságos csupaszolást (a fekete félvezető, speciális köpeny bevágása nélkül).

A szigetelés eltávolítása után a fejrész vagy csatlakozóelem felszerelhető a HVI®vezeték végére.

A következő szerelési lépéseket kell ennek során betartani (lásd a 2. ábrát):

- ➔ A fejrészt vagy csatlakozóelemet a HVI®vezeték végére rá kell helyezni és jobbra forgatással ütközésig kell tekerni. A forgatást meg lehet könnyíteni villáskulcsnak (villáskulcs méret, SW 19) a fejrész vagy csatlakozóelem lapos felületén történő alkalmazásával.
- ➔ Ezután a két hernyócsavart (belső imbusz hüvely) be kell csavarni és 5 Nm meghúzási nyomatékkal kell meghúzni úgy, hogy a HVI®vezető belső réz eréhez biztonságosan (villámáram-vezetőképesen) kontaktáljunk.



2. ábra A fejrész ill. a csatlakozóelem szerelése



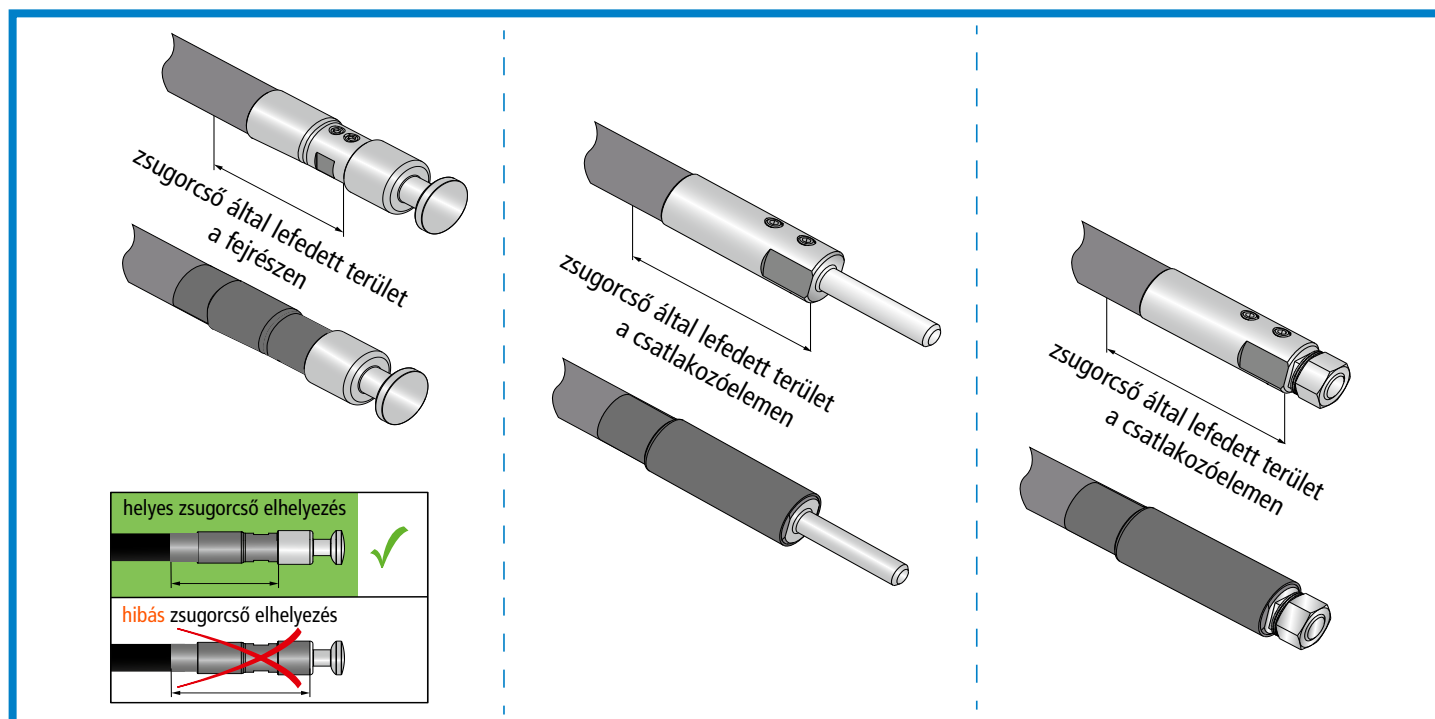
## 4.2 Zsugorcső szerelése

### Zsugorcső felszerelése

A fejrésznek vagy csatlakozóelemnek a **HVI®long-vezeték** végére történő felszerelése után a szerelési felületet zsugorcsővel kell lefedni. A zsugorcső alkalmazásának célja a mechanikai, környezeti illetve kémiai behatások elleni védelem biztosítása. A művelethez egy vagy két darab zsugorcső (a csatlakozó készletben megtalálható) áll rendelkezésre.

**A zsugorcső felszerelésénél a következő pontokat kell betartani:**

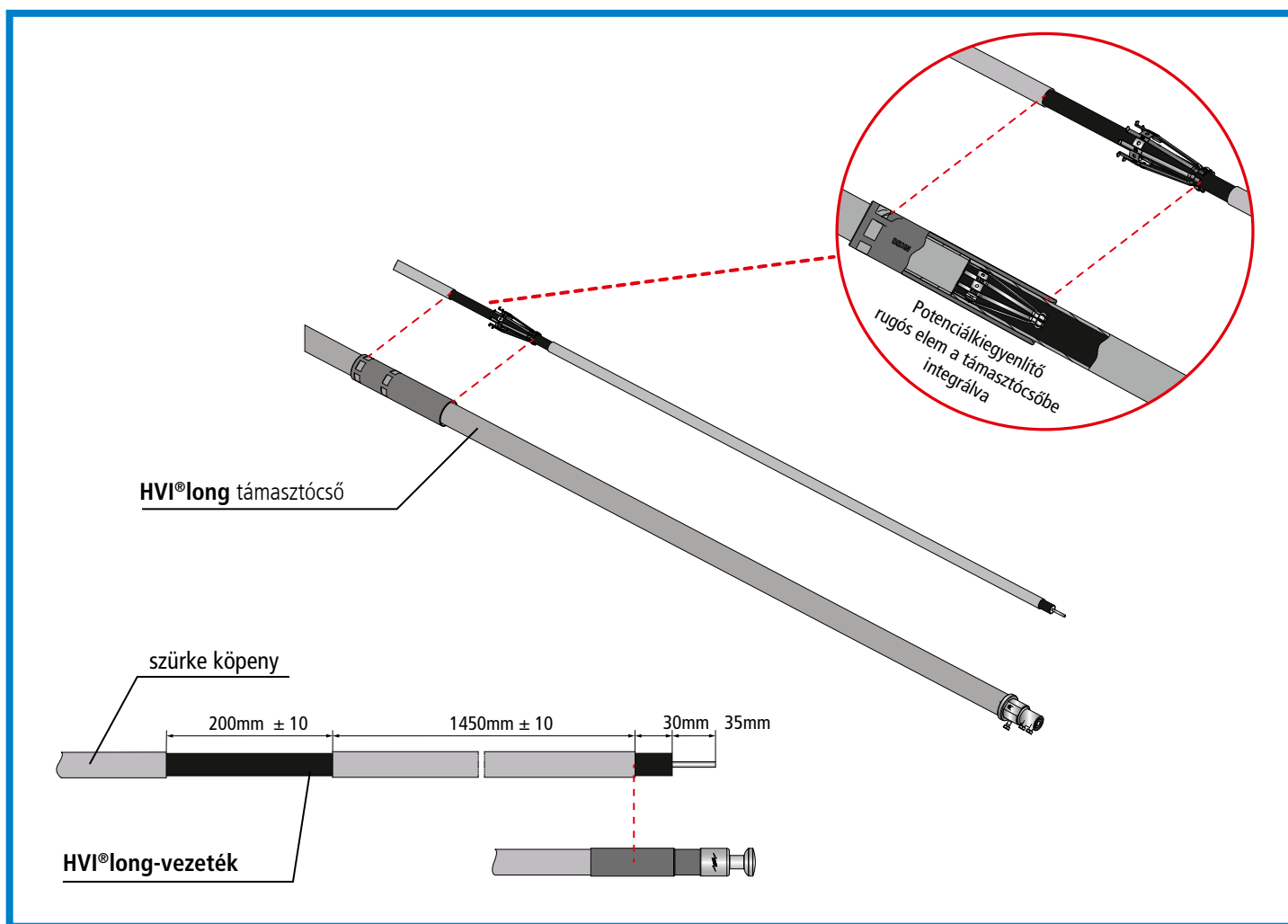
- ➔ A megadott, zsugorcsővel lefedendő tartományt a fejrésztől ill. csatlakozóelemtől a **HVI®vezeték**-ig be kell tartani (lásd a 3. ábrát).
- ➔ A zsugorcső a fejrész ill. csatlakozóelem elülső zsugorcső tartományával kezdődik és a **HVI®vezeték**-nél végződik. A zsugorcsővet pontosan kell elhelyezni úgy, hogy a zsugorcső tartományt teljesen lefedje. Szükség esetén a zsugorcső vezetékvégre melegítése során igazítani kell a zsugorcső helyzetén.
- ➔ A megadott 150 °C-os maximális zsugorcső melegítési hőmérsékletet be kell tartani!
- ➔ A **HVI®vezeték** zsugorcsővel lefedendő tartományában nem lehet túl magas zsugorcső melegítési hőmérsékletet alkalmazni. Túl magas zsugorítási hőmérséklet alkalmazása esetén a **HVI®vezeték** külső félvezető köpenye károsodhat vagy tönkre is mehet. Ebben az esetben a **HVI®vezeték** működése már nem biztosított. Alacsony külső- / alkatrész hőmérséklet esetén a melegítési időt meg kell hosszabítani, azért hogy a zsugorcső szorosan illeszkedjen (ragasztó kifolyás).
- ➔ Általánosságban a melegítés során a félvezető köpenyen nem jöhetnek létre légzárványok és hólyagosodás!



3. ábra Zsugorcső elhelyezése a fejrészen ill. csatlakozóelemen

### 4.3 A szürke köpeny eltávolítása a támasztócső belsejében történő elhelyezésre

A szürke kiegészítő köpennyel ellátott **HVI®long-vezeték** szerelése során a belső potenciálkiegyenlítő (PA) rugós elem tartományában a szürke köpenyt el kell távolítani. A szürke köpeny eltávolítására a **DEHNhelix** (cikkszám: 597 230) kábelcsupaszoló szerszámot ajánljuk. A csupaszolással érintett szakasz elhelyezkedését, a speciális, felvezető rétegre való kontaktálás érdekében, a következő 4. ábrán lehet látni. Ezen méreteket kötelező betartani.



4. ábra Támasztócső belsejében történő elhelyezés

**⚠** A kiegészítő szürke köpeny csupaszolására vonatkozó szabályokat kötelező betartani! Ha ez nem kerül betartásra a **HVI®long-vezeték** nem működőképes.

## 4.4 Támasztócsövek felfogócsúccsal / -rúddal

A HVI®long-vezetéknek a támasztócső besejében történő elhelyezésére kialakított támasztócsövek esetében, a csőben a végkiképzéshez szükséges potenciálkiegyenlítő (PA) rudós elem van elhelyezve. A felfogócsúccsal kialakított (Ø 10 mm) változat esetében a szükséges adapter a támasztócső fejében előre ki van alakítva. A támasztócső fej mechanikusan zárt kialakítású, így víz a cső besejébe nem tud behatolni.

	Cikksz.	Anyaga	A szerelési készlet tartalma	Alkatrész hossza	Felfogócsúcs/ felfogórúd	Teljes hossz
	105 330 105 314	GFK/Al GFK/NIRO	Támasztócső	3,2 m	Ø 10 mm hossz.: 1,00 m	4,2 m
	105 325 105 336	GFK/Al GFK/NIRO	Oldalirányú kivezetéssel rendelkező támasztócső			
	105 331 105 315	GFK/Al GFK/NIRO	Támasztócső	3,2 m	Ø 22/16/10 mm hossz.: 2,5 m	5,7 m
	105 326 105 337	GFK/Al GFK/NIRO	Oldalirányú kivezetéssel rendelkező támasztócső			
	105 332 105 316	GFK/Al GFK/NIRO	Támasztócső	4,7 m	Ø 10 mm hossz.: 1,00 m	5,7 m
	105 327 105 338	GFK/Al GFK/NIRO	Oldalirányú kivezetéssel rendelkező támasztócső			
	105 333 105 317	GFK/Al GFK/NIRO	Támasztócső	4,7 m	Ø 22/16/10 mm hossz.: 2,5 m	7,2 m
	105 328 105 339	GFK/Al GFK/NIRO	Oldalirányú kivezetéssel rendelkező támasztócső			

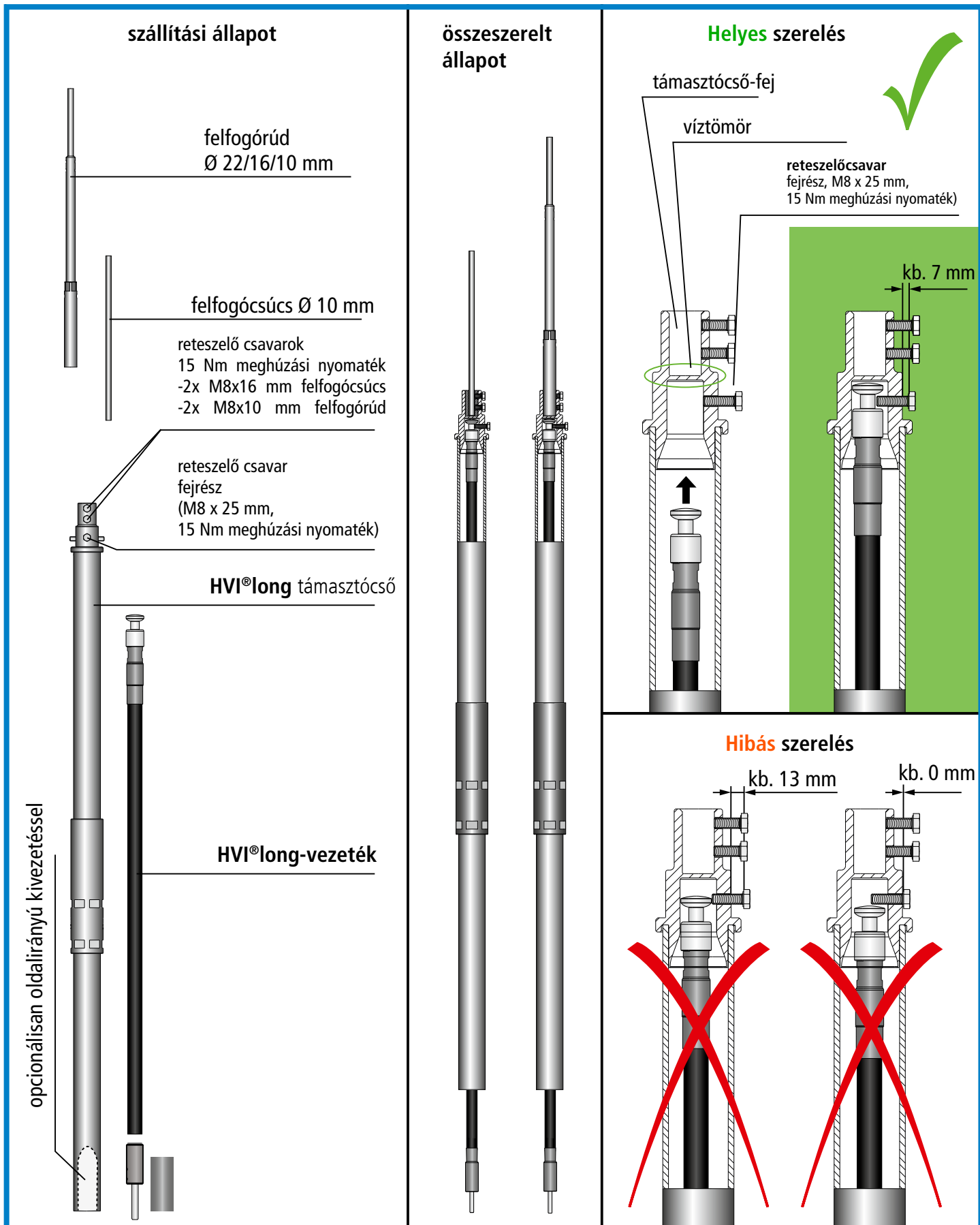
9.táblázat Támasztócsövek

### 5.1 HVI®long-veztek szerelése támasztócsőben

A támasztócső szerelése előtt a fejrészrel előszerelt HVI®long-vezeték a támasztócsőbe be kell vezetni és ott rögzíteni kell (lásd 21. oldal 5. ábráját).

**A szerelés során a következő lépéseket kell figyelembe venni:**

- ➔ Először csavarja ki a támasztócső fejrészének M8 x 25 mm-es reteszelőcsavarját.
- ➔ A **HVI®long-vezeték** alulról a támasztócsőbe a beépített potenciálkiegyenlítő rugós elemén keresztül kell bevezetni, legküzdve a rugó ellenállását. A vezetéknek a támasztócső belsejébe történő többszöri betolása és kihúzása megengedett. A fejrész megfelelő villamos érintkezéséhez a HVI®long-vezeték egészen ütközésig be kell vezetni a támasztócsőbe majd ott kell tartani.
- ➔ Ezt követően az M8 x 25 mm-es reteszelőcsavart újból be kell csavarni úgy, hogy a fejrész a támasztócsőben megfelelően rögzítve legyen és ezáltal fémes (villámáram-vezetőképes) összeköttetést biztosítson. Ennek során ügyeljen a reteszelőcsavar 15 Nm-es meghúzási nyomatékára. Ügyeljen arra, hogy a csavar feje annak meghúzását követően a támasztócsőtől megfelelő távolságra (kb. 7 mm) legyen. A csavarmenet ragasztó bevonata kb. 5 perc elteltével köt meg, ezen időintervallum alatt a rögzítőcsavar megfelelően pozicionálható és meghúzható. Ha a ragasztóbevonat teljes megkötését követően a csavar eltávolítása szükséges, akkor a csavart új csavarral kell pótolni.
- ➔ A **HVI®long-vezeték** megfelelő mechanikai rögzítését a támasztócsőben ellenőrizni kell (lásd az 5. ábrát). A helyes szerelésről a vezetéknek a támasztócső kilépési pontján történő enyhe meghúzásával lehet meggyőződni.
- ➔ A rendszer kialakításától függően vagy a támasztócső felszerelése előtt vagy után kell a felfogócsúcsot vagy felfogórudat a támasztócső végére felszerelni.
- ➔ A felfogócsúcsot illetve felfogórudat felülről a támasztócső fejébe be kell vezetni és a 2 db M8x16 mm vagy M8x10 mm-es reteszelőcsavart meg kell húzni. Ügyeljen a csavarok 15 Nm-es meghúzási nyomatékára.



5. ábra Fejréz szerelése a támasztócső belsejében

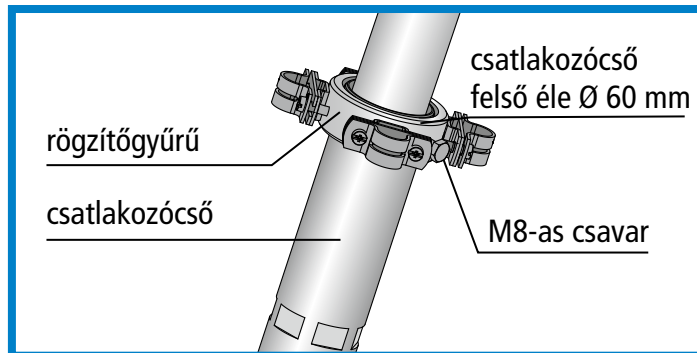
## 5.2 Az "s" biztonsági távolság csökkentésére szolgáló intézkedések csövön kívülre szerelt HVI®-vezetékek esetén

A villámáram több áramútra (levezetőre) történő elosztásával, pl. HVI®-vezetékek párhuzamos vezetésével a szükséges "s" biztonsági távolság csökkenthető. Mivel a párhuzamosan vezetett vezeték között mágneses kölcsönhatás léphet fel, ezért ügyelni kell a párhuzamosan vezetett HVI®-vezetékek végkiképzéseinek / támasztócsöveinek túli szakaszain a minimális távolság megtartására. Javasolt 200 mm-nél nagyobb távolságot tartani a végkiképzés után párhuzamosan futó vezeték között.

Továbbá figyelembe kell venni azt is, hogy a párhuzamosan futó HVI®-vezetéseket egymástól távol lévő pontokhoz kell csatlakoztatni, pl. gyűrűs felfogóvezetőhöz vagy földelőrendszerhez. Ezen intézkedések betartásával megközelítőleg egyenletes árameloszlást lehet elérni.

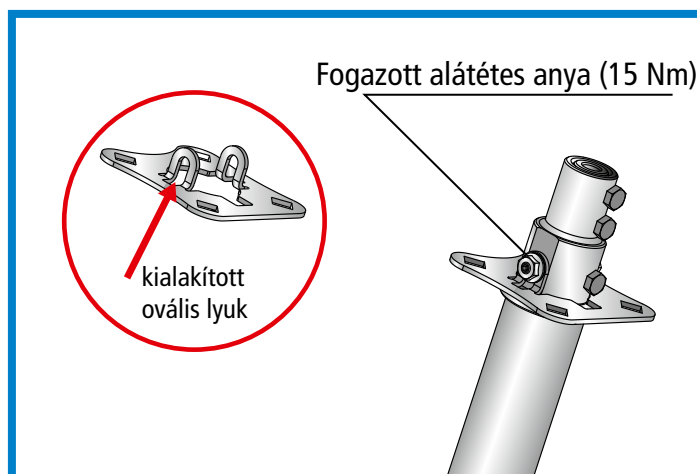
A támasztócső külső oldalán max. 4 db **HVI®-vezeték** lehet a 819 294 cikkszámú készlettel rögzíteni. A **HVI®long-vezeték**nek a támasztócső külsején történő szereléséhez szükséges lépéseket az alábbiakban foglaljuk össze:

- ➔ A négy, réssel ellátott vezetőtartóval rendelkező rögzítőgyűrű végkiképzés kialakításához felülről át kell vezetni a támasztócső fejrészén vagy alulról a támasztócsövön keresztül egészen a csatlakozócső felső éléhez és M8-as csavarral rögzíteni kell. Ügyelni kell a csatlakozócső felső éléhez való illeszkedésre!



6. ábra Támasztócsövön kívül történő szerelés, 1. lépés

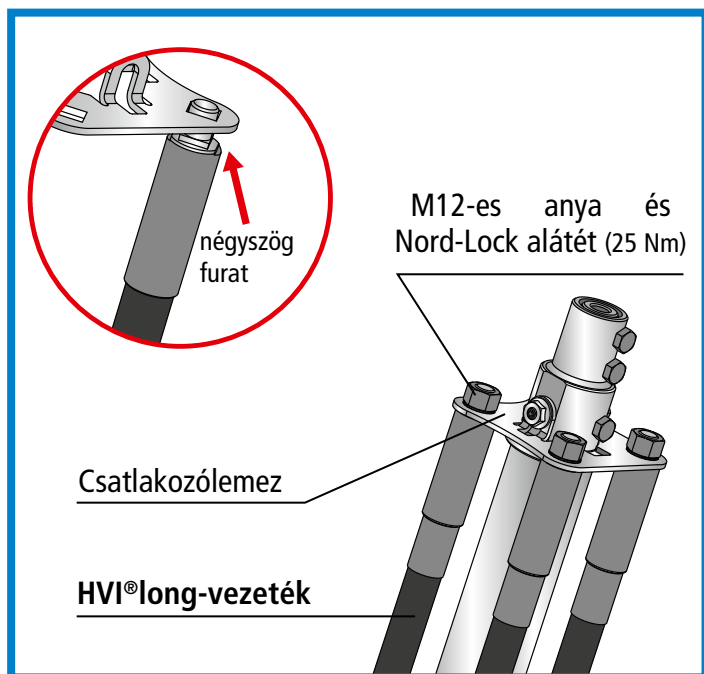
- ➔ A csatlakozólemezt (négyeszeres) a támasztócső fejrészén vezesse át és a kialakított ovális lyuk segítségével megfelelően pozícionálja.
- ➔ Szükség esetén az oldalsó reteszelő csavarokat kissé csavarja beljebb, ha a rögzítőgyűrűt vagy csatlakozólemezt nem lehet átfűzni a fejrészén.
- ➔ Húzza meg a készletben található fogazott alátétes anyákat, és így rögzítse a csatlakozólemezt a támasztócső fejrészéhez (15 Nm meghúzási nyomaték).



7. ábra Támasztócsövön kívül történő szerelés, 2. lépés

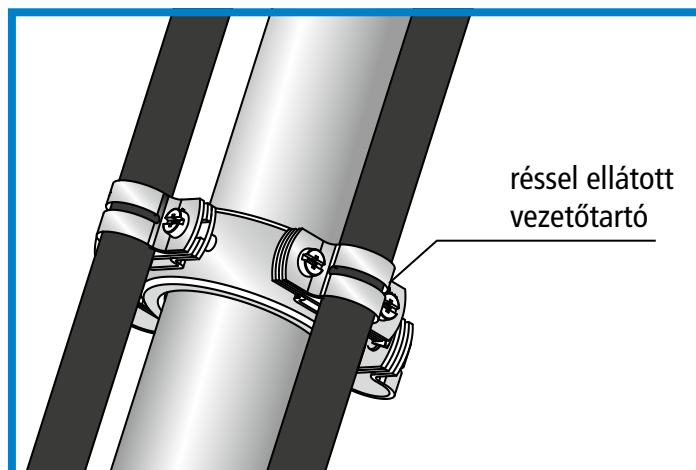
- ➔ A támasztócső külsején történő szerelésre alkalmas, fejrészrel előszerelt **HVI®long-vezeték** vezesse a csatlakozólemezhöz, majd ezután M12 anyával és Nord-Lock alátéttel mechanikusan és villamosan (villámáram-vezető-

képes módon) rögzítse. A folyamat során ügyeljen a négyszög alakú furatok megfelelő helyzetére, és a 25 Nm-es meghúzási nyomatékra.



8. ábra Támasztócsövön kívül történő szerelés, 3. lépés

- ➔ Helyezze el a **HVI®long-vezeték**et a támasztócső külsején és a rögzítőgyűrű réssel ellátott vezetőtartójával rögzítse. Ügyeljen, arra hogy a támasztócső külsején a vezeték egyenesen fusson. Szükség esetén állítson a rögzítőgyűrű helyzetén. Rögzítse a rögzítőgyűrűt az M8-as csavarral (15 Nm meghúzási nyomaték). Szürke köpennyel rendelkező **HVI®long-vezeték** vagy előszerelt **HVI®vezeték** alkalmazása esetén a réssel ellátott vezetőtartó szakaszán a szürke köpenyt el kell távolítani, annak érdekében, hogy a fekete félvezető köpeny a vezetéktartóval megfelelő villamos kapcsolatba kerüljön. A szürke köpeny eltávolítása során a fekete köpenyt nem érheti bevágás.



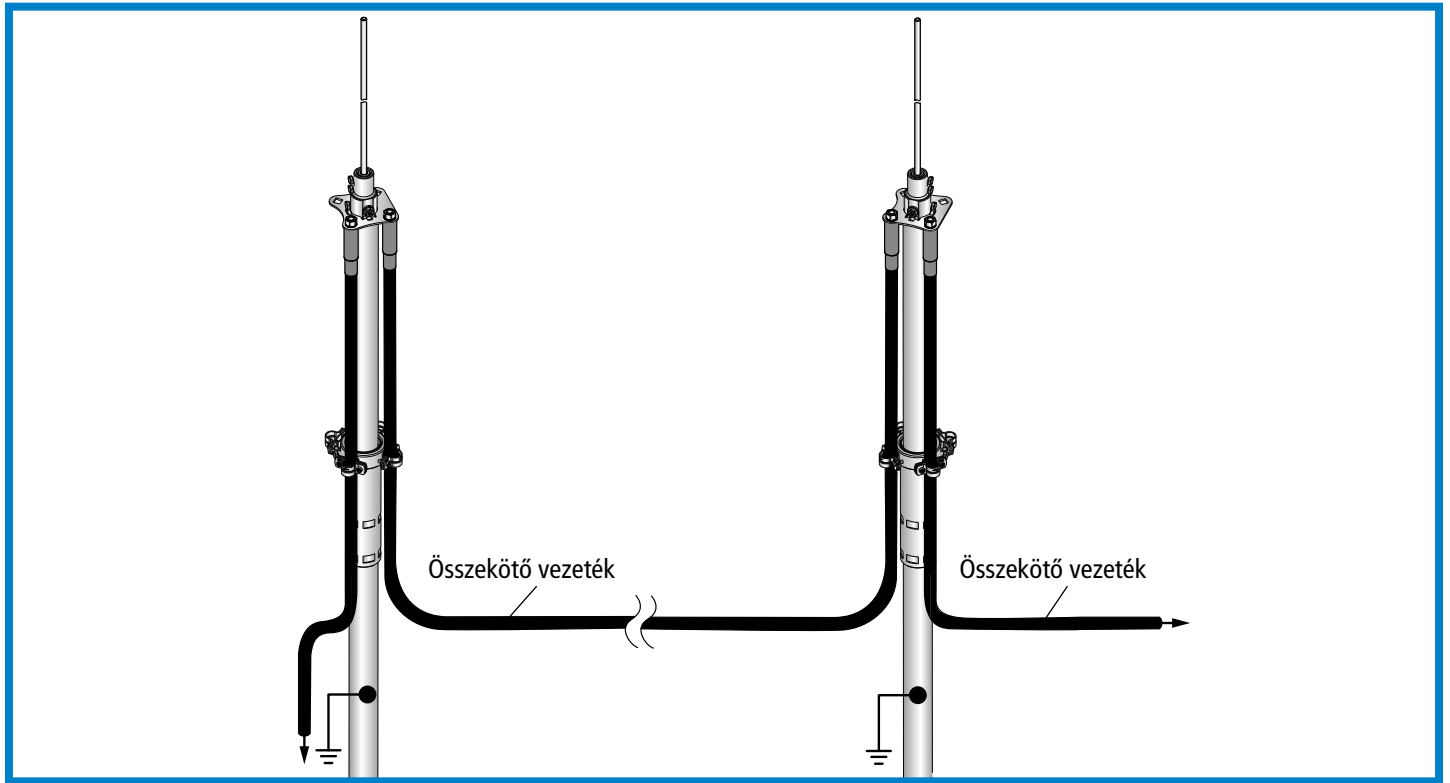
9. ábra Támasztócsövön kívül történő szerelés, 4. lépés

- ➔ A szerelési csomagban található kábelköteggel rögzíthető a vezeték a támasztócsőhöz a támasztócső középső szakaszán.
- ➔ Végül a felfogócsúcsot / felfogórudat kell felszerelni.



10. ábra Támasztócsövön kívül történő szerelés, 5. lépés

- ➔ A 11. ábrán látható, támasztócsöveket összekötő vezeték, a gyűrűs vezeték alkalmazásához hasonlóan elősegíti a megfelelő árameloszlási tényező,  $k_c$  elérését. Ennek révén csökkenthető és így betartható az "s" biztonsági távolság. E csatlakozások kialakításához (támasztócsövön kívülre történő szerelés) a 819 197 vagy 819 196 cikkszámú csatlakozóelemek alkalmazhatók.



11. ábra Támasztócsöveket összekötő vezeték

$k_c$ : árameloszlási tényező - a levezetőkön folyó villámáramtól függő tényező



## 5.3 Végkiképzés

**!** A végkiképzés területén a számított "s" biztonsági távolságot a villamosan vezetőképes illetve földelt fémrészek felé be kell tartani.

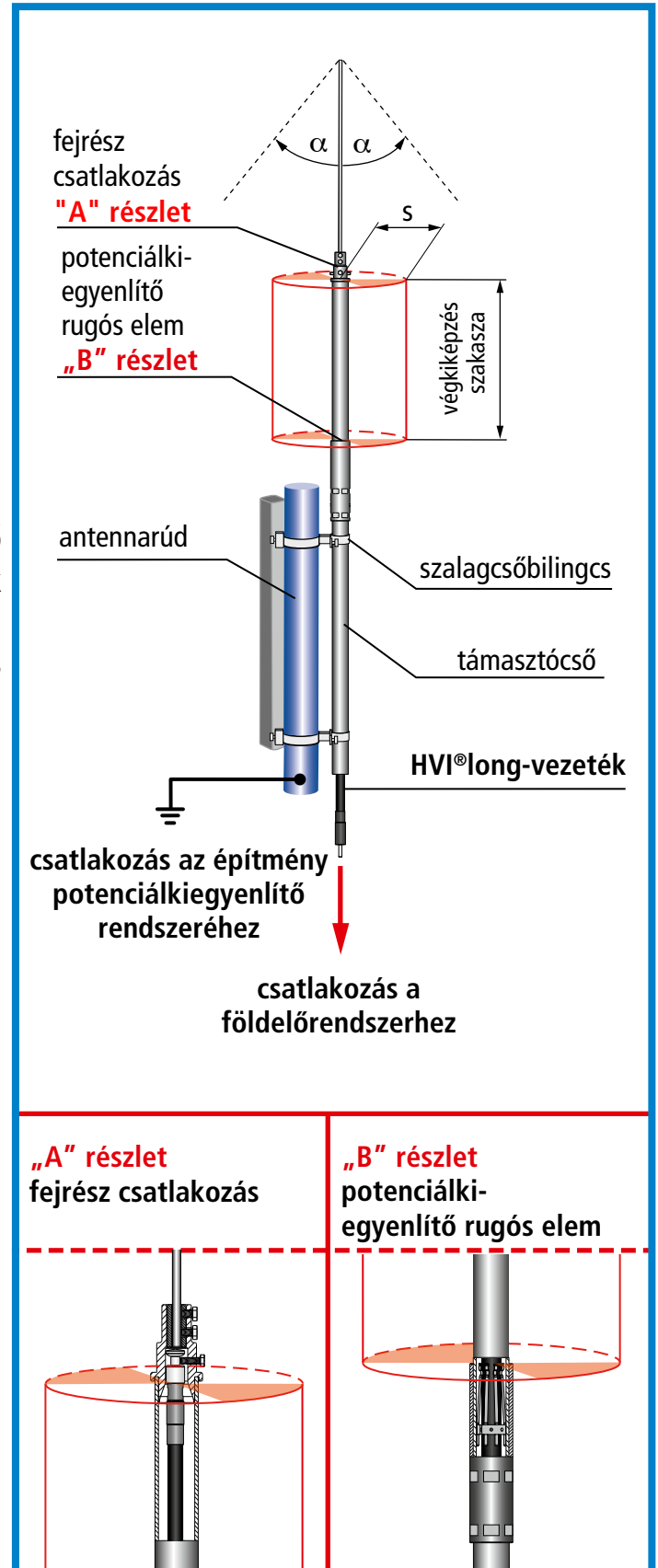
A végkiképzés szakaszán, pl.

- ➔ a támasztócsövön a fejrész és a potenciálkiegyenlítő elem közötti területen (lásd 5. oldalt 5.3.1 fejezet),
- ➔ változó hosszúságú végkiképzés területén gyűrűs felfogóvezetőhöz/attika lemezborításhoz történő csatlakozás esetén (lásd 28. oldalt, 5.3.2 fejezet),
- ➔ végkiképzés területén az építményszerkezet oldalán a potenciálkiegyenlítő elem és a földelő csatlakozó-kapocs között; nem lehetnek villamosan vezetőképes vagy földelt fémrészek, mint pl. fém vezetőtartó, építmény konstrukciós elem, betonvasalás stb (lásd 32. o., 5.3.3 fejezet).

### 5.3.1 Végkiképzés szakasza a támasztócsövön antenna példáján keresztül

A végkiképzés területe kiterjed a fejrész csatlakozásától egészen a támasztócsőbe integrált potenciálkiegyenlítő rugós elemig (lásd a 12. ábrát "A" - és "B" részlet) és nagyjából az üvegszál erősítésű cső teljes szakaszára kiterjed. A rugós elemnek a **HVI®vezetékhez** (félvezető különleges köpeny) történő mechanikai csatlakozásán keresztül történik a vonatkoztatási (földpotenciálhoz) képesti potenciálvezérlés. A potenciálvezérléshez villamosan vezetőképes kapcsolatot kell szükségszerűen kiépíteni a támasztócső és az építmény következő potenciálkiegyenlítési pontja között.

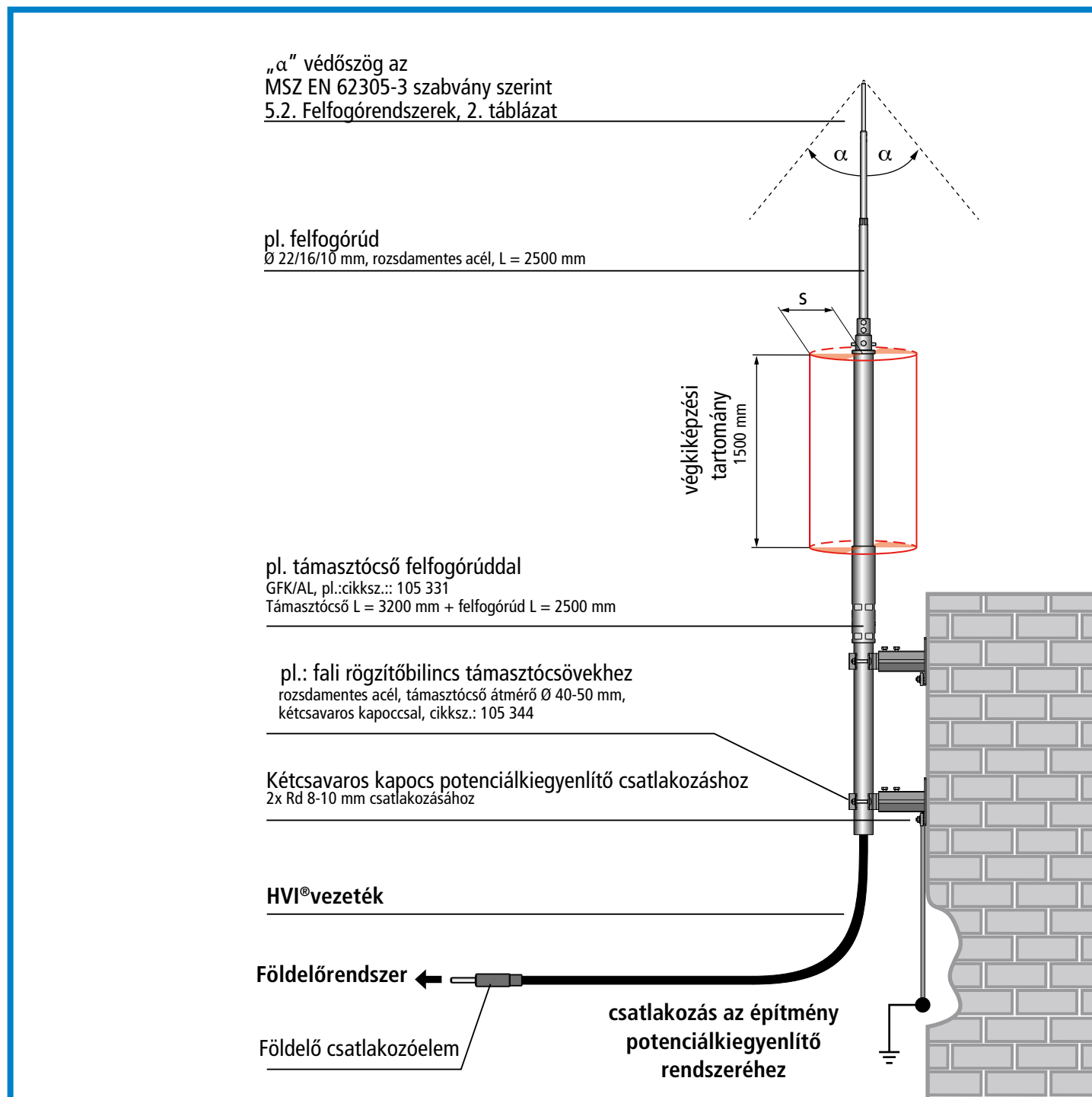
A támasztócső és az antennarúd közötti vezetőképes kapcsolatot pl. szalagcsőbilincs (cikksz.: 105 360) segítségével lehet megvalósítani (mechanikai és villamos összeköttetés).



12. ábra A végkiképzés területe a támasztócsövön

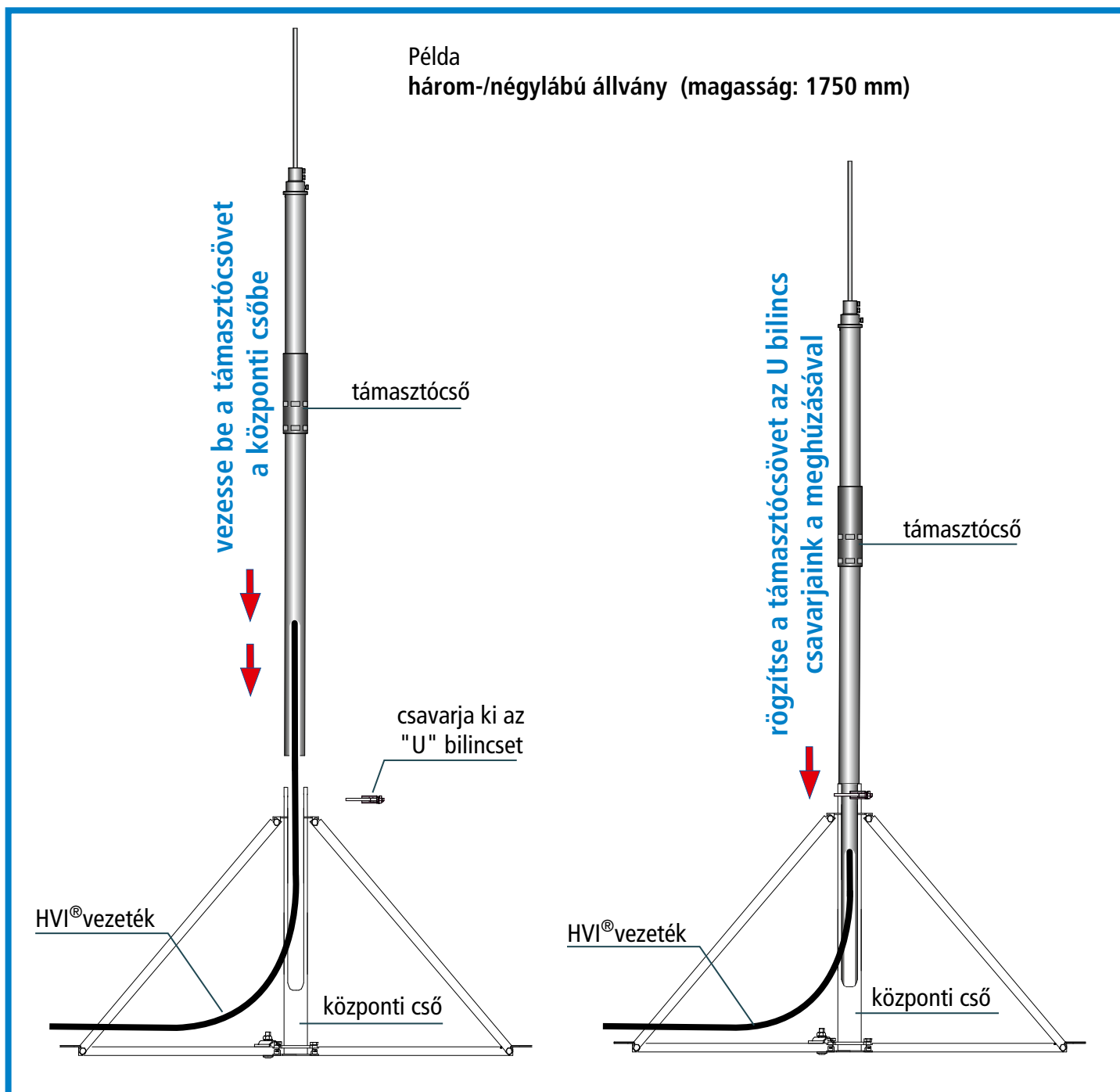
Az antennarúdnak a potenciálkiegyenlítéshez (üzemi célú potenciálkiegyenlítés) történő csatlakozását pl. antenna szalagsőbilinccsel (cikksz.: 540 100) lehet megoldani.

### Változatok - HVI®vezeték támasztócső belsejében / fali tartóval



13. ábra Szigetelt felfogórendszer HVI®vezetékkel és fali tartóval

## Változatok - HVI® vezeték, támasztócső oldalirányú kivezetéssel / felállítás három- ill. néglábú állványon



14. ábra Három-/néglábú állvány (pl.: Cikksz.: 105 390 / 105 391 / 105 490 / 105 491)

### Megjegyzés:

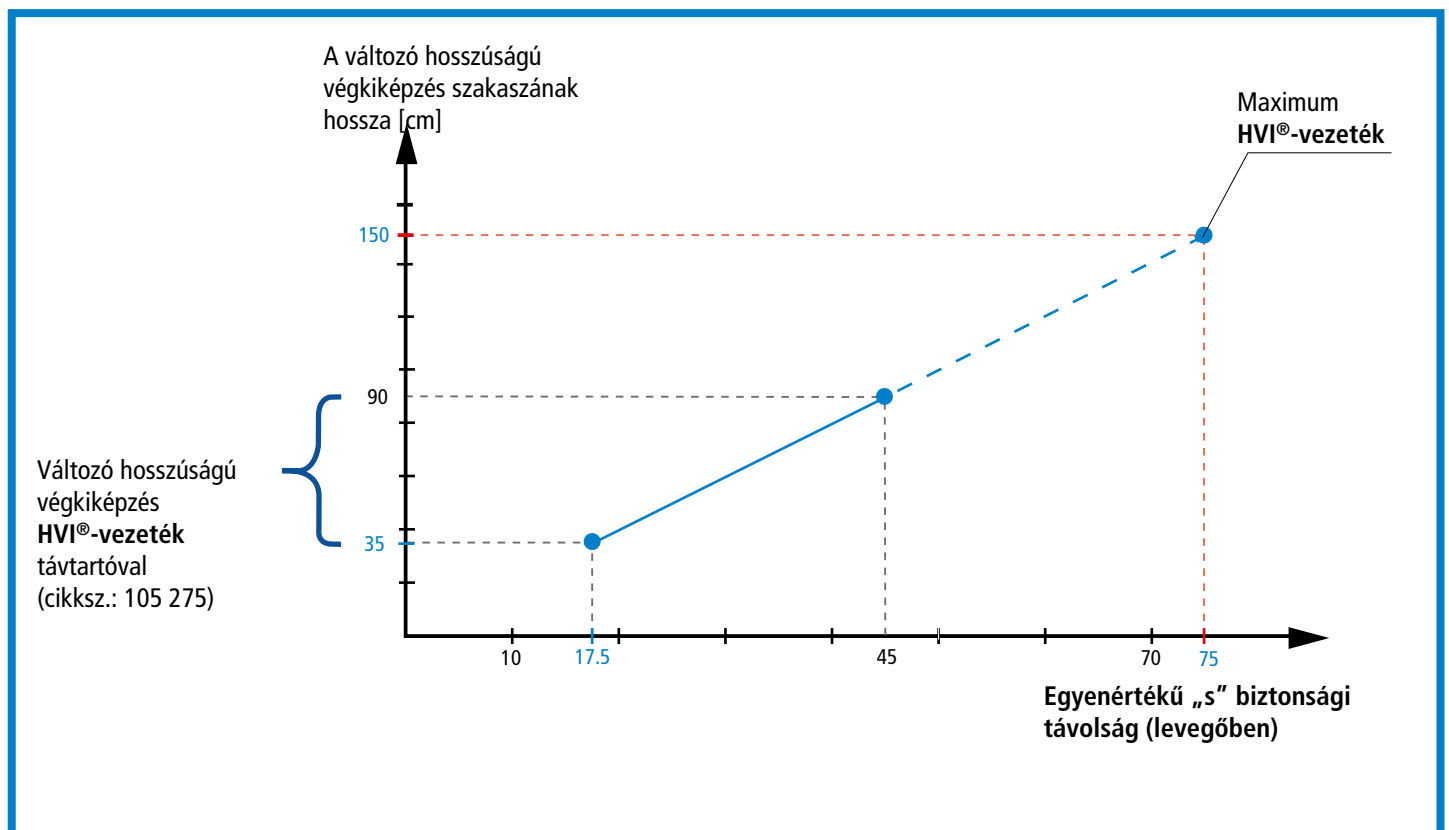
A három és néglábú állványok szerelésére vonatkozó részletes információért kérjük olvassa el az 1842. számú szerelési útmutatónkot, amely az alábbi hivatkozáson tölthető le:

[www.dehn.de/Produkte/HVI-Blitzschutz](http://www.dehn.de/Produkte/HVI-Blitzschutz) vagy írja be a megfelelő cikkszámot a termékkeresőbe. A szerelési útmutató a termék adatlapjának alján a további információknál (weitere Informationen) található meg.

### 5.3.2 Változó hosszúságú végkiképzés HVI® vezeték alkalmazása esetén

Amennyiben a HVI® vezeték nem a földelő rendszerhez, hanem az építmény villámpotenciálán lévő fémrészeihez (pl.: attika lemezborításhoz, gyűrűs felfogóvezetőhöz) csatlakozik, úgy a következő 15. ábra meghatározza a végkiképzés tényleges hosszát (lásd még 29. oldal 16. ábrát és 30. oldal 17. ábrát).

Ahol az s biztonsági távolság kisebb mint 17,5 cm (levegőben), ott a földelő csatlakozó elemnél nincsenek különleges szerelési követelmények (közvetlen csatlakozás), lásd 15. ábrát.



15. ábra Változó hosszúságú végkiképzés

A változó hosszúságú végkiképzés és az ebből származó csökkentett hosszúságú végkiképzési szakasznak köszönhetően kiegészítő vezeték távtartó alkalmazása szükségtelen. A változó hosszúságú végkiképzés hossza az "s" biztonsági távolság hosszának (levegőben számítva) **2-es konstans értékkel** történő szorzatával számolható.

$$\text{végkiképzés "L" hossza} = \text{"s" biztonsági távolság levegőben} \times 2$$



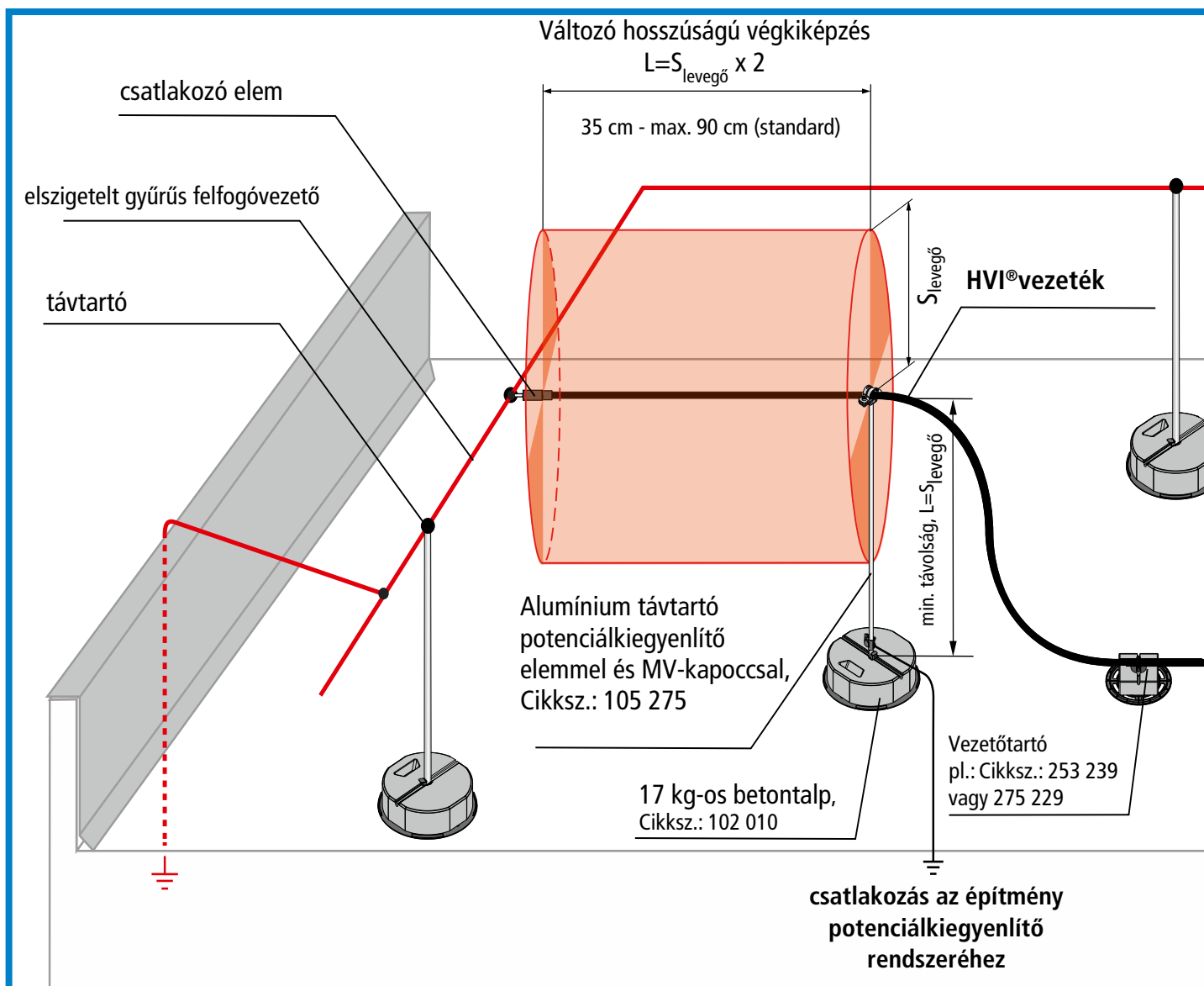
#### Figyelem:

A változó hosszúságú végkiképzés csak a fekete HVI® vezeték esetében alkalmazható. A szürke HVI® vezeték alkalmazása esetén a szürke köpenyt a végkiképzés területéről el kell távolítani!

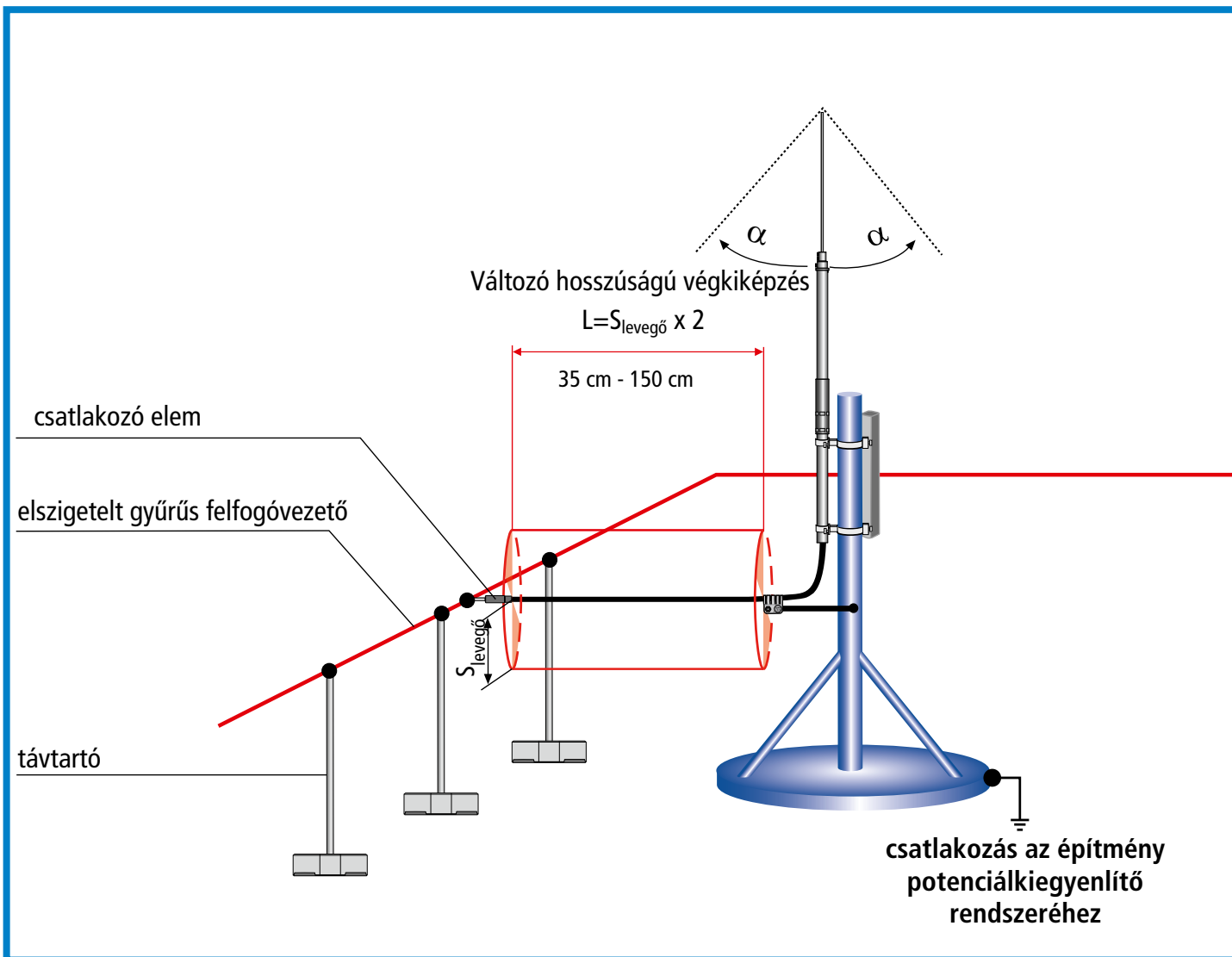
## Változó hosszúságú végkiképzés "elszigetelt gyűrűs felfogóvezetőnél" / attika lemezborításnál

Több védendő építményrész esetén nem javasolt a **HVI®vezeték** egyesével, minden egyes felfogótól a földelőrendszer felé levezetni. A felfogótól érkező **HVI®vezetékeket** pl. elszigetelt gyűrűs felfogóvezetőhöz vagy attika lemezborításhoz célszerű csatlakoztatni. Ettől az elszigetelt gyűrűs felfogóvezetőtől (attika lemezborítástól), több levezetőt lehet indítani a földelő rendszer felé. Ezzel a  $k_c$  árameloszlási tényező értéke csökken az elszigetelt gyűrűs felfogóvezető alatti levezetőszakaszon. Ezáltal az "s" biztonsági távolság értéke is csökken. Ezen alkalmazáshoz a furnélemez dobon szállított **HVI®long-vezeték** használatát javasoljuk. Lásd a 16. és 18. ábrát és a 1851. számú szerelési útmutatót (változó hosszúságú végkiképzés).

Az elszigetelt gyűrűs felfogóvezetőt a tető szintjén betontalppal (pl.: cikksz.: 102 010) és távtartókkal (pl.: cikksz.: 106 175) lehet kialakítani a számított "s" biztonsági távolság betartásával.



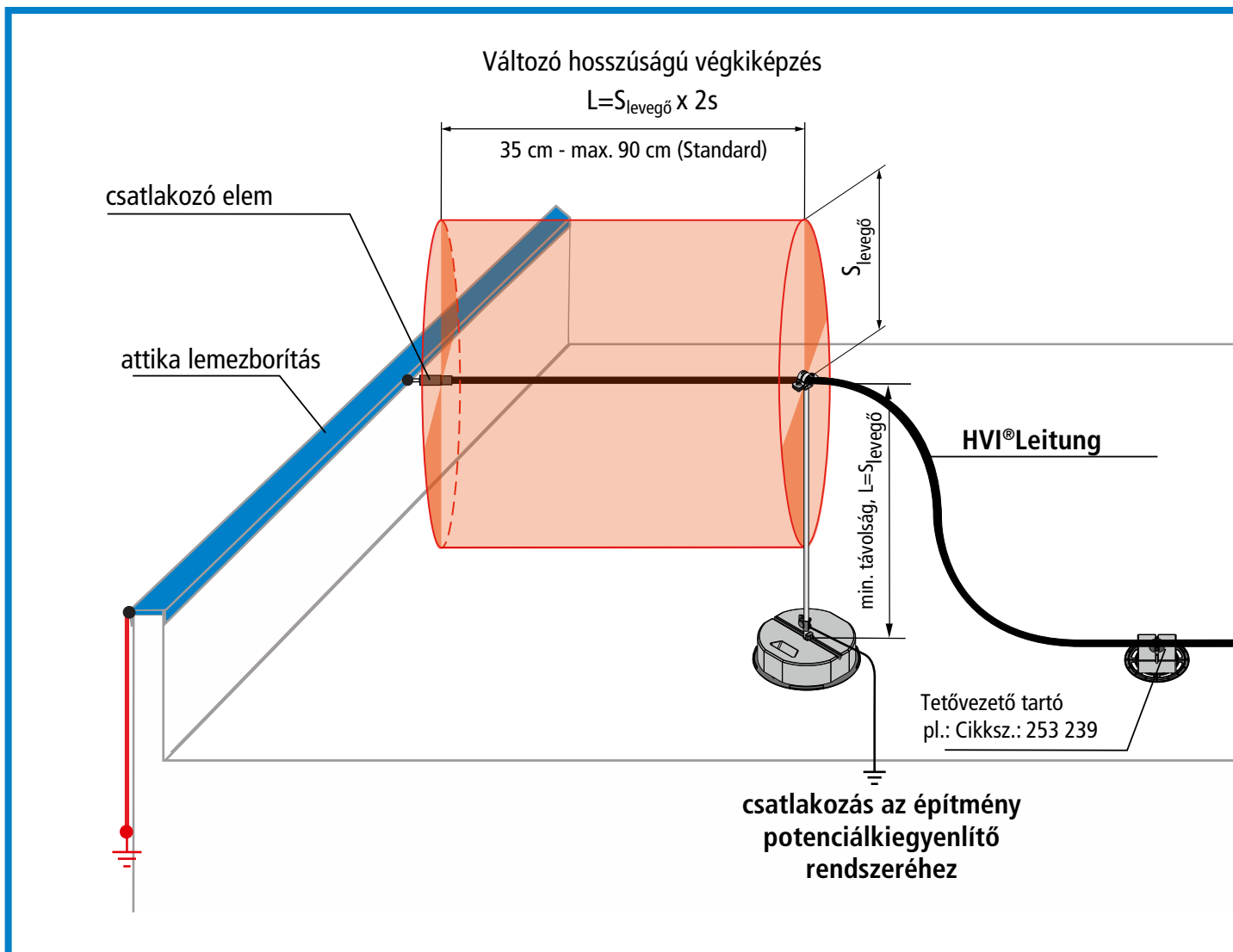
16. ábra Változó hosszúságú végkiképzés távtartóval (cikksz.: 105 275)



17. ábra Változó hosszúságú végkiképzés potenciálkiegyenlítő elemmel

**Megjegyzés:**

A változó hosszúságú végkiképzés területén kiegészítő mechanikai rögzítőelemek (pl: vezetőtartók) elhelyezése nem engedélyezett.



18. ábra Változó hosszúságú végkiképzés az attika lemezborításnál távtartóval (Art.-Nr. 105 275)

### Megjegyzés:

A változó hosszúságú végkiképzés kialakítával kapcsolatos részletes információért olvassa el az 1851. számú szerelési útmutatónkot, amely az alábbi hivatkozáson tölthető le: [www.dehn.de/Produkte/HVI-Blitzschutz](http://www.dehn.de/Produkte/HVI-Blitzschutz) vagy írja be a megfelelő cikkszámot a termékkeresőbe. A szerelési útmutató a termék adatlapjának alján a további információknál (weitere Informationen) található meg.

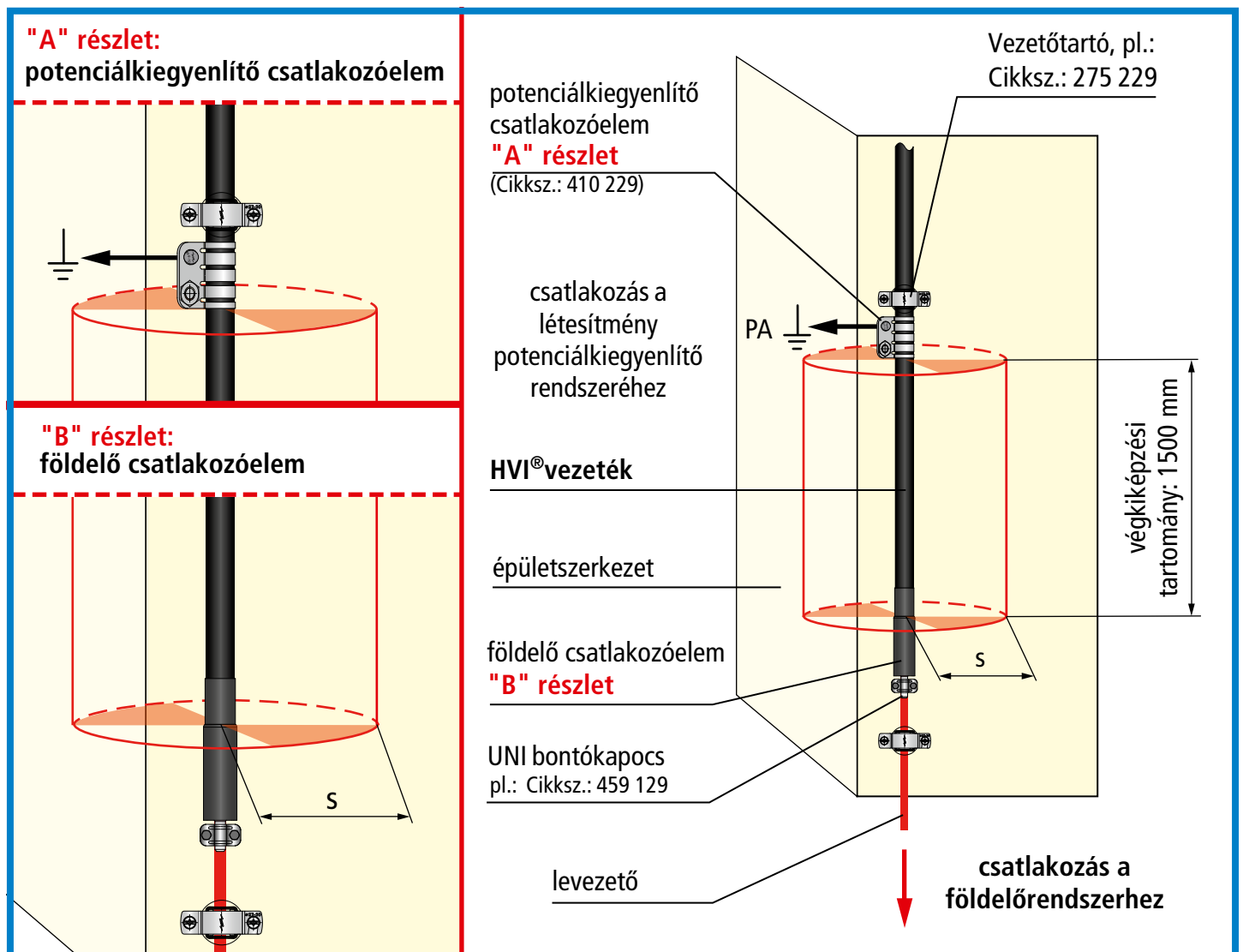
### 5.3.3 Végkiképzés épületszerkezeten

Amennyiben a **HVI®vezeték** épületszerkezetre van felszerelve, úgy a végkiképzés tartományában a számított "s" biztonsági távolságot az építményszerkezet belső fémes részeihez képest be kell tartani.

A végkiképzés tartománya a potenciálkiegyenlítő csatlakozóelemtől egészen a földelő csatlakozóelemig terjed (19. ábra).

A rugós elemnek a **HVI®vezetékhez** (félvezető különleges köpeny) történő mechanikai csatlakozásán keresztül történik meg a vonatkoztatási (földpotenciálhoz) képesti potenciálvezérlés. A potenciálvezérléshez villamosan vezetéképes kapcsolatot kell szükségszerűen kiépíteni a támasztócső és az építmény következő potenciálkiegyenlítési pontja között..

A **HVI®vezeték** földelő csatlakozóelemét a földelőrendszerhez például UNI bontókapocs segítségével (cikksz.: 459 129) lehet csatlakoztatni.



19. ábra A végkiképzés tartománya épületszerkezeten (oldalfalon)



## 6. HVI®vezeték alkalmazása gyűrűs fel fogó vezet ővel

Több védend ő építm ényrész esetén nem javasolt a **HVI®vezet éket** egyesével, minden egyes felfogótól a földel őrendszer felé levezetni. A felfogótól érkező **HVI®vezet ékeket** pl. elszigetelt gyűrűs felfogó vezet őhöz vagy attika lemezborításhoz célszerű csatlakoztatni. Ettől az elszigetelt gyűrűs felfogó vezet őtől (attika lemezborítástól), több levezet őt lehet indítani a földel ő rendszer felé. Ezzel a kc árameloszlási tényező értéke csökken az elszigetelt gyűrűs felfogó vezet ő alatti levezet őszakaszon. Ezáltal az "s" biztonsági távolság értéke is csökken.

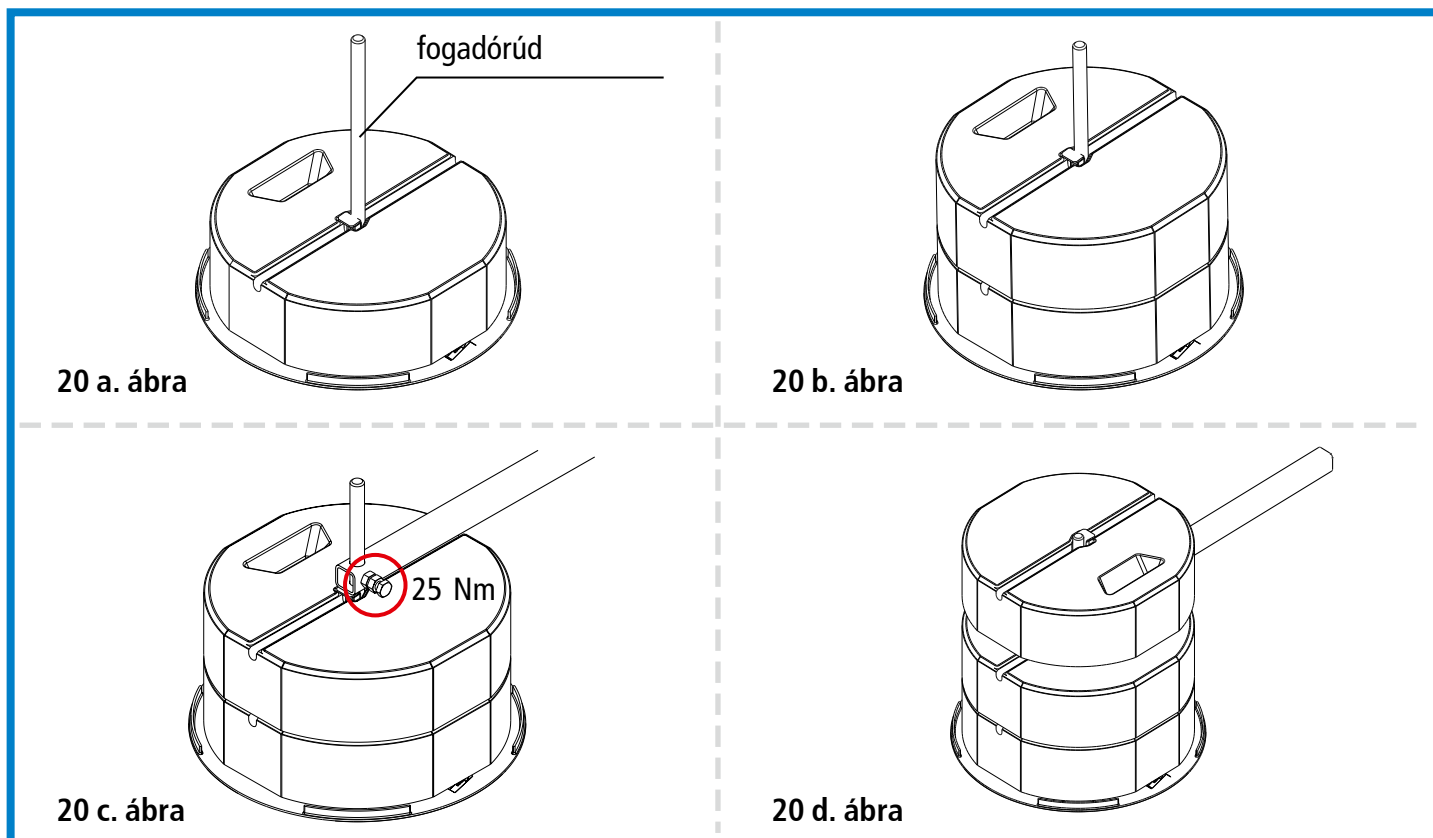
Az elszigetelt gyűrűs felfogó vezet őt a tet ő szintjén betontalpakkal (pl.: cikksz.: 102 010) és távtartókkal (pl.: cikksz.: 106 175) lehet kialakítani a számított "s" biztonsági távolság betartásával.

## 7. HVI®vezeték támasztócsőben (hossz: 3,2 m), háromlábú állványon

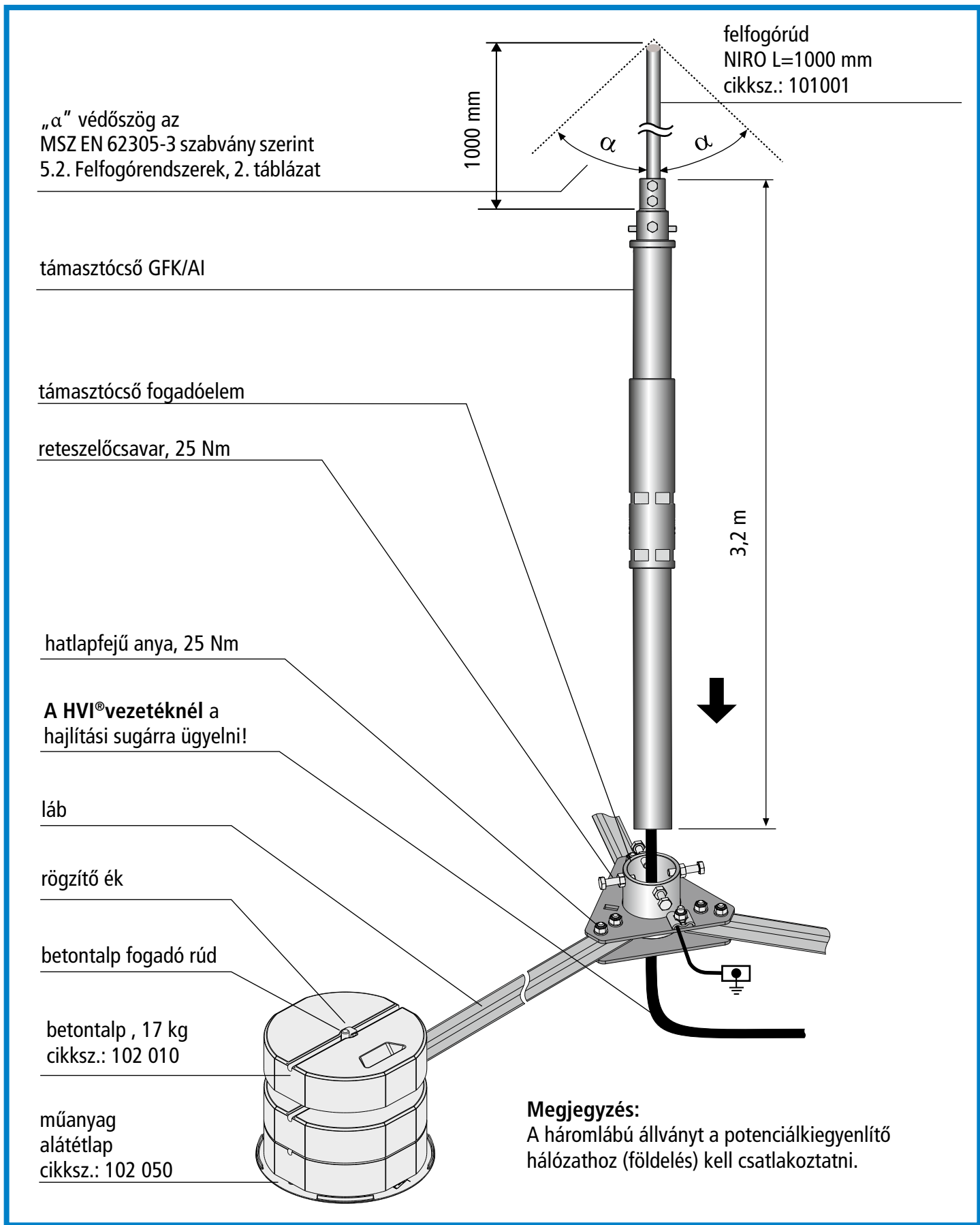
A háromlábú állványhoz rögzített támasztócső fogadóelem lehetővé teszi az 50 mm átmérőjű, szabadon álló támasztócsövek fogadását. A támasztócső fogadóelemmel a támasztócsövek 10°-os szögben történő beállítása lehetséges a tető dőlésének kompenzálására. A dőlésszög irányától függően a támasztócsövet (Ø 50 mm átmérőjű, alumínium cső) be kell illeszteni a támasztócső fogadóelembe, és a négy M10-es méretű reteszelő csavart meg kell húzni. Ezután a négy hatlapfejű anyát az előírt 25 Nm meghúzási nyomatékkal meg kell húzni a fogadóelem külső oldalán, amellyel a csavarok kilazulás ellen rögzíthetők. (lásd a 34. oldalon, a 20. ábrát). Háromlábú állványra szerelt támasztócső esetében (HVI®vezeték a támasztócső belsejében és max. 4 HVI®vezető a támasztócső külsején) 142 km/h max. szélterhelés engedhető meg (lásd a 38. oldalt).

A HVI®-vezeték 200 mm / 230 mm-es minimális hajlítási sugarának betartása érdekében a háromlábú állványt a tetőszinttől kiemelve kell szerelni. A háromlábú állvány felállításakor a következő lépéseket kell figyelembe venni:

- Az előszerelt betontalp fogadórúdra először az alsó betontalpat kell rögzíteni (20 a. ábra).
- Ezt követően a középső betontalpat kell felszerelni (előtte a betontalp furatának lezárását ki kell ütni (20 b. ábra).
- Ezután lehet elkezdeni az állvány szerelését (20 c. ábra).
- Végül a felső betontalpat kell rögzíteni (előtte a betontalp furatának lezárását ki kell ütni) (20 d. ábra).



20. ábra



21. ábra HVI® vezeték támasztócsőben (3,2 m), háromlábú állványra szerelve Cikksz.: 105 350

## 8. Vezeték nyomvonalvezetése

A **HVI®vezeték** teljes hosszában a külső villámvédelem felfogórendszerének védett terében kell elhelyezni. A vezeték teljes hosszában nem érintkezhet / nem kerülhet kapcsolatba a felfogó, levezetőrendszer vagy az építmény villámpotenciálon lévő fém részeivel.

E megállapítástól eltérés csak akkor engedhető meg, ha a **HVI®vezeték** és a villámpotenciálon lévő részek (felfogórendszer, attika lemez, levezetőrendszer) közötti kereszteződési pontban az „s” biztonsági távolság levegőben  $\leq 0,35$  m vagy szilárd építőanyagok esetén  $\leq 0,7$  m. Ebben az esetben megengedett a **HVI®vezeték** köpenye és a villámpotenciálon lévő rész közötti kapcsolat (visszirányú feszültségállóság).

A **HVI®vezeték** elhelyezésekor a végkiképzés tartományától  $\leq 1$  m-ként rögzíteni kell.

Fém vezetőtartók esetén a rögzítőcsavarokat legfeljebb 5 Nm, míg műanyag vezetőtartók esetén legfeljebb 2 Nm meghúzási nyomatékkal kell meghúzni.

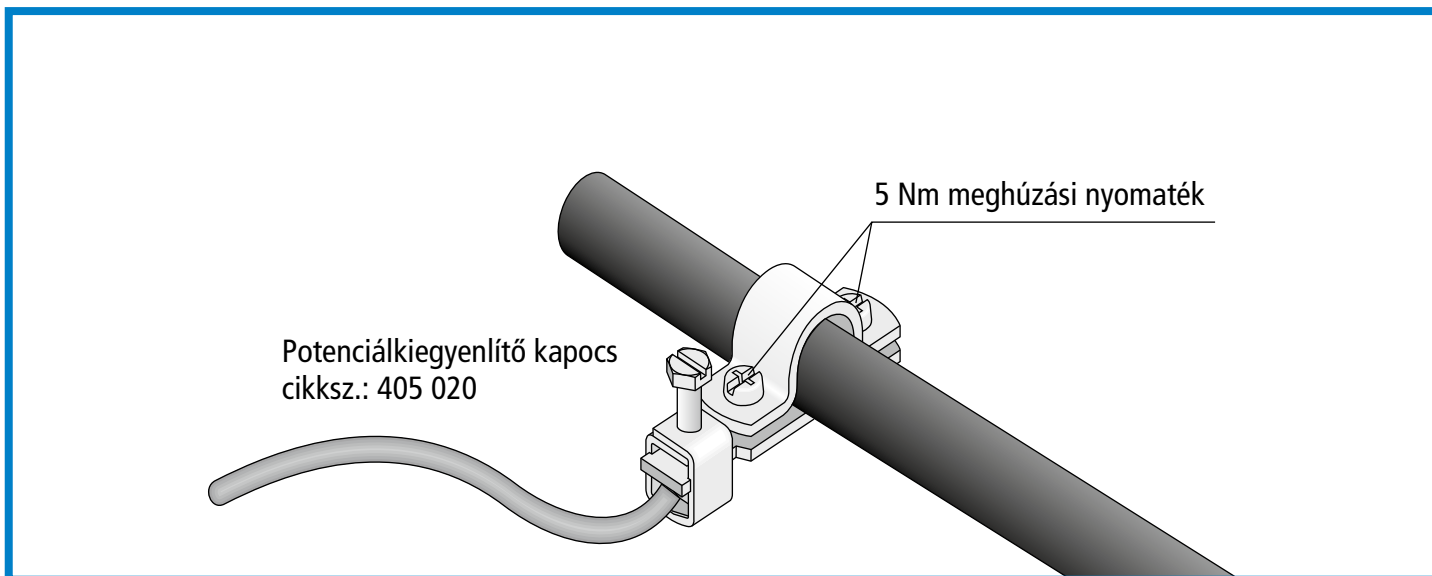
Amennyiben a **HVI®vezeték** az építmény belsejében kerül elhelyezésre, úgy az építményben a tűzvédelmi intézkedéseket figyelembe kell venni, pl. tűzgátló tömítések alkalmazása a fal átvezetésekénél.

### 8.1 Külső vezetékköpeny kiegészítő csatlakozása potenciálkiegyenlítési célokra

Földelt fémszerkezetekkel való keresztezéseknél vagy párhuzamos vezetésnél, mint pl.: attika lemez, kábeltálcák, vagy csővezetékek, a **HVI®vezeték** fekete köpenyét a potenciálkiegyenlítő hálózatba be kell kötni. Ez kiegészítő intézkedés a potenciálkiegyenlítési rendszerben.

A csatlakozást a 405 020 cikkszámú potenciálkiegyenlítő kapocs segítségével lehet biztosítani. E potenciálkiegyenlítő csatlakozásnak nem kell villámáram-vezetőképességűnek lennie. A vezeték keresztmetszetének nagyobbnak kell lennie, mint  $\geq 4$  mm<sup>2</sup> (réz) vagy más anyag esetén ezzel egyenértékűnek kell lennie.

A szürke köpennyel rendelkező **HVI®vezeték** alkalmazása során a szürke köpenyt el kell távolítani a csatlakozókapocs alatti területen, ezzel is biztosítva, hogy a félvezető fekete köpeny a potenciálkiegyenlítő kapocssal érintkezésbe kerüljön. A szürke köpeny eltávolítása során a fekete köpenyt nem érheti bevágás.



22. ábra Csatlakozás a potenciálkiegyenlítéshez

## 8.2 Szélterhelés számítás

A felfogórendszerek szerelésénél ill. méretezésénél az Eurocode szerint figyelembe kell venni a szélterhelést vagy szélerősséget is. Ezért minden termékünk a maximális hajlítási igénybevételre, valamint billentési nyomatékra van méretezve. A szélterhelés meghatározásához a helyszíni továbbá környezeti paraméterek mértékadóak. A szélesség kiindulási alapértéke és az elhelyezkedési kategória mellett a helyszín és az objektum magassága is fontos szerepet játszik a szélterhelés értékelése során. Ezen különböző tényezők figyelebe vételével megkapjuk várható széltekercsek sebességét, amely alapul szolgál a felfogórendszerek kiválasztásához és szereléséhez. Ezért a várható széltekercsek sebességét minden esetben az adott objektum/építmény geometriai paramétereinek függvényében kell meghatározni. További információ a témáról a DEHN + SÖHNE kék színű Külső villámvédelem / földelés katalógusában található.

### Megjegyzés:

Az Eurocode alapján meghatározott szélterhelési számítások az országspecifikus definíciók miatt országonként különbözőek. Az országonkénti eltéréseket minden esetben figyelembe kell venni.

Ezért fontos, hogy az építmény kialakításától függően az egyes villámvédelmi komponenseket, mint pl. felfogórudakat, támasztócsöveket, állványokat, stb. a szélesség értékének megfelelően válasszuk ki. Amennyiben a felfogócsúcs vagy felfogórúd a támasztócsőre van rögzítve, akkor ennek megfelelően a felfogórendszer szélterheléssel szembeni ellenállása is eltérő lesz. A támasztócsövek megfelelő rögzítési szabályait (lásd 23. ábrát) be kell tartani. Itt figyelembe kell venni a támasztócső külsején elhelyezett **HVI®long-vezetékeket** (max. 4 darab) is.

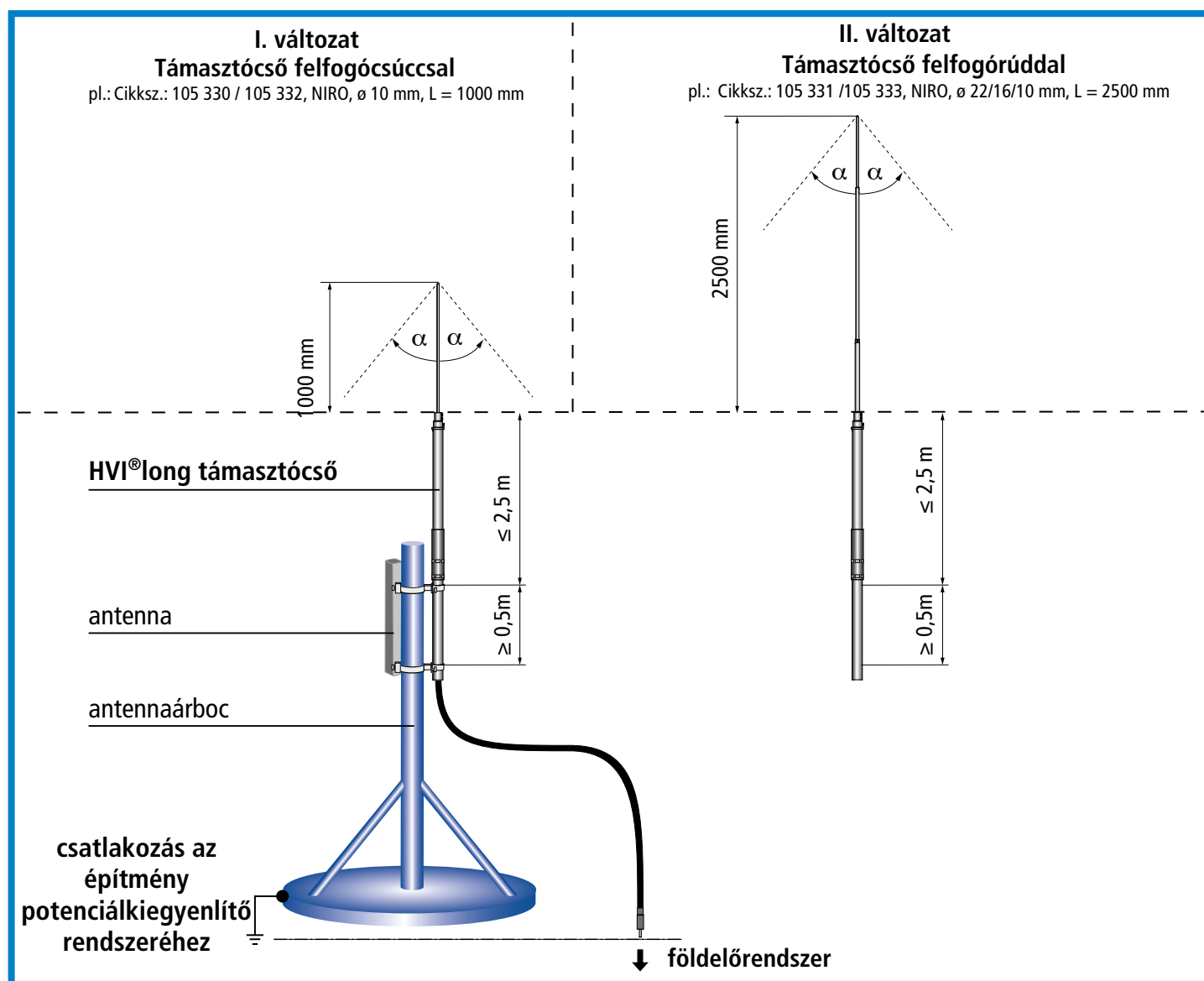
Az alábbi változatok állnak rendelkezésre, melyek különböző szélterhelésnek állnak ellen:

➔ **I. változat** (felfogócsúcs  $\varnothing$  10 mm, L= 1000 mm)

- a szélökés maximális értéke (1 db HVI-vezeték a támasztócső belsejében) max. 237 km/h
- a szélökés maximális értéke (4 db HVI-vezeték a támasztócsövön kívül) max. 197 km/h

➔ **II. változat** (felfogórúd  $\varnothing$  22/16/10 mm, L = 2500 mm)

- a szélökés maximális értéke (1 db HVI-vezeték a támasztócső belsejében) max. 190 km/h
- a szélökés maximális értéke (4 db HVI-vezeték a támasztócsövön kívül) max. 163 km/h




23. ábra Szélesebesség - I. és II. változat, rögzítés a támasztócsövön

## 9. Ellenőrző lista HVI® installációhoz

Ha az alább megadott ellenőrzőlistában feltett kérdések mindegyike "Igen" -nel válaszolható meg, akkor a HVI®long-vezeték valószínűleg helyesen lett telepítve. Az ellenőrző lista az alábbi linkről tölthető le: <http://www.dehn.de/de/pruefprotokolle>.


# Ellenőrző lista

## HVI®- installációhoz



**A vizsgált objektum - kontaktszemély:**

Objektum neve:	
Kontaktszemély:	
Cím (irányítószám, település):	
Utca:	
Telefon:	



	Kérdés	Értékelés										
		Igen	Nem									
1	Az egész HVI® rendszer felfogók védett terében van?											
2	Rendelkezésre áll a biztonsági távolság számítás? (Levezető a földelőrendszerig, vagy sziget-megoldás a tetőn, a meglévő hagyományos külső villámvédelmi rendszerhez, vagy villámvédelmi potenciál-kiegyenlítő szinthez történő csatlakoztatásával)											
3	Betátra kerül-e a HVI®vezeték alkalmazásnál a DEHN + SÖHNE által meghatározott maximálisan megengedhető egyenértékű biztonsági távolság? <div style="font-size: small; margin-top: 5px;"> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">HVI®light vezeték / DEHNcon H</td> <td style="width: 20%;">s ≤ 0,45 m levegőben</td> <td style="width: 50%;">s ≤ 0,9 m szilárd építőanyagban</td> </tr> <tr> <td>HVI®vezeték</td> <td>s ≤ 0,75 m levegőben</td> <td>s ≤ 1,5 m szilárd építőanyagban</td> </tr> <tr> <td>HVI®power vezeték</td> <td>s ≤ 0,9 m levegőben</td> <td>s ≤ 1,8 m szilárd építőanyagban</td> </tr> </table> </div>	HVI®light vezeték / DEHNcon H	s ≤ 0,45 m levegőben	s ≤ 0,9 m szilárd építőanyagban	HVI®vezeték	s ≤ 0,75 m levegőben	s ≤ 1,5 m szilárd építőanyagban	HVI®power vezeték	s ≤ 0,9 m levegőben	s ≤ 1,8 m szilárd építőanyagban		
HVI®light vezeték / DEHNcon H	s ≤ 0,45 m levegőben	s ≤ 0,9 m szilárd építőanyagban										
HVI®vezeték	s ≤ 0,75 m levegőben	s ≤ 1,5 m szilárd építőanyagban										
HVI®power vezeték	s ≤ 0,9 m levegőben	s ≤ 1,8 m szilárd építőanyagban										
4	Be van-e tartva a végkiképzés környezetében a kiszámított biztonsági távolság (fiktív hengerpalást)?											
5	Helyes-e a támasztócső fém részének és adott esetben a végkiképzés potenciál-kiegyenlítő csatlakozóelemének bekötése? (Csak a potenciálkiegyenlítő rendszerhez / a rendszer villámvédelmi egyenpotenciálú szintjéhez van-e csatlakoztatva?)											
6	Figyelembe vették-e a párhuzamosan vezetett HVI® vezetékek esetén az egymás közötti minimális 0,2 m távolságot és a párhuzamosan vezetett HVI® vezetékek egymástól távol lévő levezetőkhöz való csatlakoztatását?											
7	A hajlítási sugár minimális értéke be van-e tartva? <div style="font-size: small; margin-top: 5px;"> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">HVI®light vezeték (sötétszürke külső köpeny)</td> <td style="width: 40%;">200 mm</td> </tr> <tr> <td>HVI®vezeték (fekete külső köpeny)</td> <td>200 mm</td> </tr> <tr> <td>HVI® vezeték (szürke külső köpeny)</td> <td>230 mm</td> </tr> <tr> <td>HVI®power vezeték (fekete külső köpeny)</td> <td>270 mm</td> </tr> </table> </div>	HVI®light vezeték (sötétszürke külső köpeny)	200 mm	HVI®vezeték (fekete külső köpeny)	200 mm	HVI® vezeték (szürke külső köpeny)	230 mm	HVI®power vezeték (fekete külső köpeny)	270 mm			
HVI®light vezeték (sötétszürke külső köpeny)	200 mm											
HVI®vezeték (fekete külső köpeny)	200 mm											
HVI® vezeték (szürke külső köpeny)	230 mm											
HVI®power vezeték (fekete külső köpeny)	270 mm											
8	Érintkezik-e a végkiképzés potenciálkiegyenlítő bekötőkapcsa a félvezető réteggel (nem szürke köpennyel)?											
9	Robbanásveszélyes térben a HVI®- / HVI®power vezeték szerelésére a DEHN 1501/1892. számú szerelési útmutatóban lévő kiegészítő követelmények be vannak-e tartva?											
10	A HVI rendszerben kizárólag a DEHN + SÖHNE gyári (bevizsgált) termékeit építették be?											

Hely	Dátum	Cég
Felülvizsgálatot/szerelői ellenőrzést végző aláírása		

DEHN-Formblatt-Nr. 2848/0815

24. ábra Ellenőrző lista HVI® installációhoz

39

Túlfeszültség-védelem  
Külső villámvédelem/földelés  
Villamos munkavédelem

DEHN + SÖHNE  
Magyarországi Képviselet

Jeszenák János utca 20.  
1141 Budapest  
Magyarország

Tel.: +36 1 371 1091  
Fax: +36 1 371 1092  
info@dehn.hu

A DEHN megvéd.®





## Lightning protection/earthing Installation instructions

**HVI® Conductor**

**HVI® Conductor (pre-assembled) / HVI®long Conductor**



1.	<b>Safety instructions</b> .....	4
2.	<b>Specificatio of HVI® Conductors</b> .....	6
2.1	<b>Application / design of HVI® Conductors</b> .....	6
2.2	<b>Technical data</b> .....	7
2.3	<b>Chemical properties</b> .....	7
3.	<b>Available versions</b> .....	8
3.1	<b>HVI® Conductor (pre-assembled) / HVI® long Conductor</b> .....	8
3.2	<b>HVI® Conductor for connection to parts of an installation carrying lightning voltage</b> .....	10
3.3	<b>Connection elements for installing HVI® long Conductors installed inside the supporting tube</b> .....	12
3.4	<b>Connections elements for HVI® long Conductors (single parts)</b> .....	13
3.5	<b>Accessories for HVI® long Conductors</b> .....	15
4.	<b>Assembly/pre-assembly of HVI® Conductors</b> .....	16
4.1	<b>Mounting the head piece/connection element</b> .....	16
4.2	<b>Wrapping a heat shrinkable sleeve around the head piece/connection element</b> .....	17
4.3	<b>Removing the grey sheath for installing HVI® long Conductors in the supporting tube</b> .....	18
4.4	<b>Supporting tubes with air-termination tip/rod</b> .....	19
5.	<b>Installation</b> .....	20
5.1	<b>Installing HVI® long Conductors in the supporting tube</b> .....	20
5.2	<b>Measures to reduce the separation distance "s" (HVI® Conductors installed outside the supporting tube)</b> .....	22
5.3	<b>Sealing end</b> .....	25
5.3.1	Sealing and rang at the supporting tube based on the example of an antenna .....	25
5.3.2	Variable sealing end in case of <b>HVI® Conductors</b> .....	28
5.3.3	Sealing end on a building's structure .....	32

6.	Connection of HVI <sup>®</sup> Conductors to an isolated ring conductor .....	33
7.	Installation of HVI <sup>®</sup> Conductors integrated in the supporting tube (3.2 m long) in a tripod.....	34
8.	Conductor installation .....	36
8.1	Additional connection of the external cable sheath for equipotential bonding.....	36
8.2	Wind load.....	37
9.	Checklist for installing HVI <sup>®</sup> Conductors .....	39

# 1. Safety instructions



IEC 60417-6182:  
Installation,  
electrotechnical expertise



IEC 60417-6183:  
Installation,  
mechanical expertise

- ⌚ **HVI® Conductors** may only be installed under the conditions shown and referred to in these installation instructions.
- ⌚ Only qualified and trained personnel (lightning protection specialists) may install **HVI® Conductors**. We recommend to visit a special training course on **HVI® products** held by DEHN + SÖHNE.
- ⌚ For safety reasons, installation work must be stopped as soon as a thunderstorm approaches/is noticed.



The components of the **HVI® system** have been tested as a complete system. Mixing components of the **HVI® system** with components from other manufacturers is not permitted.

- ⌚ Prior to installation, **HVI® Conductors** must be examined for good order and condition. If damage or any other defect is found, the **HVI® Conductor** must not be installed. The black sheath of **HVI® Conductor** must not be damaged by compressive deformation or cuts.
- ⌚ When using **HVI® Conductors** in potentially explosive atmospheres, fire and explosion protection measures must be taken.
- ⌚ If **HVI® Conductors** are installed on thatched roofs (e.g. reed, straw), special installation conditions must be observed for these flammable locations. These special installation conditions for **HVI® Conductors** are described in our Lightning Protection/Earthing main catalogue (HVI Lightning Protection for Thatched Roofs).
- ⌚ If the supporting tube is led through a roof, the roof must be properly sealed. Warm roofs must be properly sealed and insulated.
- ⌚ **HVI® Conductors** are suitable for outdoor use and can be installed downstream of the sealing end e.g. on roofs, in walls, under plaster, in concrete or on facades/facade constructions. Only **HVI® Conductors** with an additional **grey sheath** may be installed in the soil, e.g. to connect the down conductor installed on the building to the ring earth electrode over a length of max. 2 m. **HVI® Conductors** must not be used to locally increase the potential gradient area in the soil (risk of step voltage).
- ⌚ Soiled **HVI® Conductors** can be cleaned with a cloth soaked with a special cleaning agent (Part No. 297 199). To be able to comply with dangerous goods regulations, this product is only transported within Germany and Austria. ISOPROPYL ALCOHOL (99.1 to 99.9 %) (CSA No. 67-63.0) can be used as an alternative!

- ⌚ **HVI® Conductors** must not be painted in the sealing end range due to the special design of their outer sheath.
- ⌚ **HVI® Conductors** with grey sheath may be coated if the following conditions are fulfilled: Lacquers and paints must be PVC-compatible, may be water-soluble and may contain solvents.

**Note:**

Solvents in paints and lacquers quickly evaporate if a thin coat is applied and do not damage plastics.

- ⌚ When using **HVI® Conductors** in hazardous locations, special installation conditions must be observed (see installation instructions No. 1501).
- ⌚ The function of **HVI® Conductors** is to maintain the separation distance. Due to their design, they do not have a magnetic shielding effect. Induction effects in secondary conductors/loops must be observed. If required, surge protection measures must be taken.
- ⌚ For application-specific questions, please contact the relevant sales team or the DEHN representative in your country.
- ⌚ Further information on the component portfolio of the **HVI® Conductor system** can be found in our brochure No. 151, our Lightning Protection/Earthing catalogue or at [www.dehn-international.com](http://www.dehn-international.com) (product data).

## 2. Specificatio of HVI®Conductors

### 2.1 Application / design of HVI®Conductors

These installation instructions specifically describe the use of **HVI®Conductors** inside/outside the supporting tube and illustrate how **HVI®Conductors** installed inside and outside the supporting tube (up to four conductors) are processed/assembled.

**HVI®Conductors** are high-voltage-resistant, insulated down conductors with a voltage-controlled outer sheath (see Fig. 1).

They are typically used as insulated down conductors in lightning protection systems to maintain the separation distance in accordance with IEC 62305-3. At first, the **separation distance "s"** must be calculated as explained in IEC 62305-3, subclause 6.3, with a material factor of  $k_m = 1$  in air, or  $k_m = 0.5$  for solid material. It must be checked whether this calculated separation distance can be implemented with the equivalent separation distance of the **HVI®Conductor** (see technical data, Table 1, page 7):

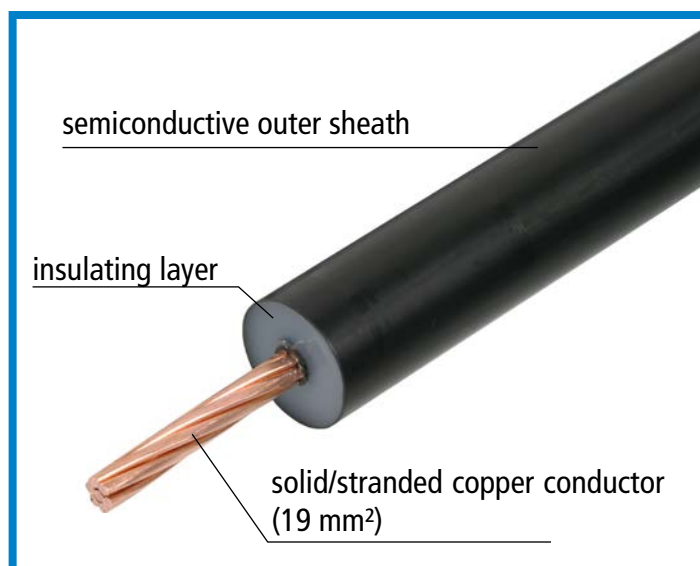
**calculated separation distance  $\leq$  equivalent separation distance**

If this is not the case, the measures described in 5.3, page 25 must be taken. The length for calculating the **separation distance "s"** must be measured from the head piece to the next lightning equipotential bonding level, e.g. the earth-termination system.

In case of a down conductor with  $k_c = 1$ , the following maximum conductor lengths are permitted depending on the class of LPS:

LPS II max. 12.5 m

LPS III/IV max. 18.75 m



**Figure 1 Design of HVI®Conductors**

## 2.2 Technical data

Outer sheath		Black, RAL 9011	Grey, RAL 7035
Equivalent separation distance of the <b>HVI®Conductor</b>	Air	≤ 75 cm	
	Solid material	≤ 150 m	
Outer diameter		20 mm	23 mm
Minimum bending radius		200 mm	230 mm
Permanent temperature range (in case of fixed installation)		-30° to +70°C	
Ambient and conductor temperature during installation and processing		-5° to +40°C	
Maximum tensile load		950 N	
Solid/stranded inner conductor (copper)		19 mm <sup>2</sup>	

**Table 1** Technical data of **HVI®Conductors**

## 2.3 Chemical properties

	Black, RAL 9011	Grey, RAL 7035
Reaction to fire (self-extinguishing)	No	Yes
Weather-proof (UV-stabilised)	Yes	
Fire load	3,6 kWh/m	4,3 kWh/m

**Table 2** Chemical properties of **HVI®Conductors**

## 3. Available versions

### 3.1 HVI®Conductor (pre-assembled) / HVI®long Conductor

In general, one conductor end of the pre-assembled **HVI®Conductors** is fitted with the relevant connection element as shown in Table 3, page 9 and Table 4, page 10. Thus, the head piece is fixed and a heat shrinkable sleeve is wrapped around it. If required, the second conductor end can be shortened to exactly match the loose connection element to the installation.

When ordering **HVI®Conductors**, the conductor/minimum length must be observed/indicated. This information is binding. Conductors cannot be returned since they are tailored to customer needs (pre-assembled conductor lengths). Pre-assembled **HVI®Conductors** are available with a standard/minimum length of 6 m and can be customised in 0.5 m steps. The standard/minimum length of 6 m must be used in combination with a 3.2 m long supporting tube.

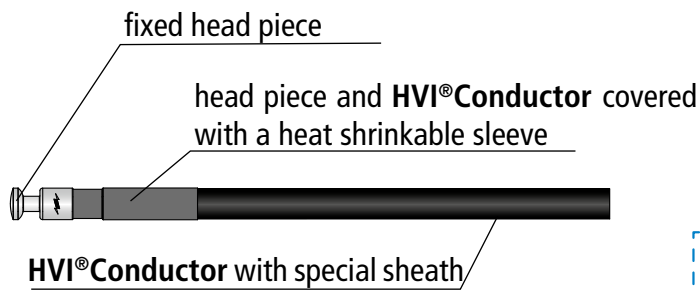
A loose connection element, heat shrinkable sleeve and hexagon socket wrench are included in delivery (for one-time installation) (see also Table 3).

Special tools (**HVI®cutter** and **HVI®strip 20**) should be used to cut **HVI®Conductors** to length/shorten **HVI®Conductors** and the connection element/heat shrinkable sleeve should be attached considering the relevant connection method (see 4., from page 16).

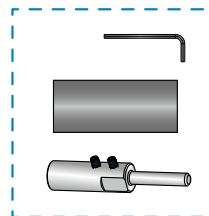


Pre-assembled HVI® Conductor	Part No.	Colour	Installation	Standard/minimum length	Delivery includes
Types	819 220 819 223	Black Grey	Inside the supporting tube	6 m + x m  LPS II max. 12.50 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 fixed head piece covered with a heat shrinkable sleeve.</li> <li>• 1 connection element, 1 heat shrinkable sleeve and 1 hexagon socket wrench (loose)</li> </ul>
	819 226 819 227	Black Grey	Outside the supporting tube	LPS III/IV max. 18.75 m	
Field of application	Whenever the air-termination system of the external lightning protection system is directly connected to the earth-termination system.				

Installation inside the supporting tube



- Loosely delivered
- Connection element
  - Heat shrinkable sleeve
  - Hexagon socket wrench



Installation outside the supporting tube

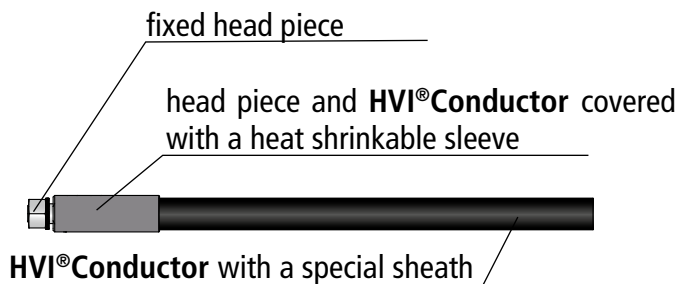


Table 3 Pre-assembled HVI® Conductor e.g. black HVI® Conductor - Overview

### 3.2 HVI®Conductor for connection to parts of an installation carrying lightning voltage

A second sealing end is required to connect the pre-assembled **HVI®Conductor** to parts of an installation carrying lightning voltage (see 5.3, page 25). To this end, an EB connection element (Part No. 410 229) or a spacer with EB element and MV clamp (Part No. 105 275) must be ordered separately:

HVI®Conductor	Part No.	Colour	Installation	Standard/minimum length	Delivery includes
Types	819 220 819 223	Black Grey	Inside the supporting tube	6 m + x m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pre-assembled HVI®Conductor</b></li> <li>• 1 fixed head piece covered with a heat shrinkable sleeve</li> <li>• 1 connection element, 1 heat shrinkable sleeve and 1 hexagon socket wrench (loose)</li> </ul>
	819 226 819 227	Black Grey	Outside the supporting tube	LPS II max. 12.50 m  LPS III/IV max. 18.75 m	
Types of EB connection element (ordered separately)	410 229				EB connection element
	105 275				Spacer with EB element
Field of application	This conductor is used for connecting e.g. several parts of an installation requiring protection jointly to the earth-termination system of the building via an isolated ring conductor (see Fig. 17, page 28). Conductors with a sealing end mounted in the supporting tube and a sealing end to be adjusted on site are typically used whenever the total conductor length cannot be exactly determined at the design stage of the installation.				

Installation inside the supporting tube

Loosely delivered:

- Connection element
- Heat shrinkable sleeve
- Hexagon socket wrench

Installation outside the supporting tube





To be ordered separately:

- EB connection element (Part No. 410 229)

or

- Spacer with EB element and MV clamp (Part No. 105 275)

**Table 4** HVI®Conductor connected to parts of an installation carrying lightning voltage - Overview

HVI®long Conductor	Part No.	Colour of the outer sheath	Length	Description
	819 135	Black, RAL 9011	100 m	Disposable reel with an outer diameter of approximately 800 mm  Reel width: approximately 485 mm including 1 hexagon socket wrench and installation instructions  On-site assembly
	819 131	Black, RAL 9011	6-70 m	Cut to length according to the customer's specifications  (packed)
	819 136	Grey, RAL 7035	100 m	Disposable reel with an outer diameter of approximately 800 mm  Reel width: approximately 485 mm including 1 hexagon socket wrench and installation instructions  On-site assembly
	819 132	Grey RAL 7035	6-70 m	Cut to length according to the customer's specifications  (packed)

**Table 5** Scope of delivery of HVI®long Conductors

### 3.3 Connection elements for installing HVI®long Conductors installed inside the supporting tube




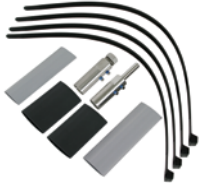


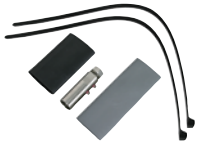

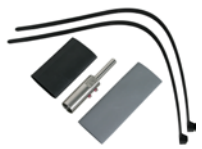





	Part No.	Delivery includes	Description
	819 145	Connection set (black)	Head piece and connection element to be connected to both ends of the <b>HVI®long Conductor</b> when mounting the sealing end of the conductor <b>inside the supporting tube</b> (two heat shrinkable sleeves included)
	819 147	Connection set (grey)	Head piece and connection element to be connected to both ends of the <b>HVI®long Conductor</b> when mounting the sealing end of the conductor <b>inside the supporting tube</b> (two black and two grey heat shrinkable sleeves included)
	819 146	Connection set (black)	Head piece and connection element to be connected to both ends of the <b>HVI®long Conductor</b> when mounting the sealing end of the conductor <b>outside the supporting tube</b> (head piece for connecting plate) and connection element for other parts of the external lightning protection system or earth-termination system (two black heat shrinkable sleeves and four cable ties included)
	819 148	Connection set (grey)	Head piece and connection element to be connected to both ends of the <b>HVI®long Conductor</b> when mounting the sealing end of the conductor <b>outside the supporting tube</b> (head piece for connecting plate) and connection element for other parts of the external lightning protection system or earth-termination system (two black and two grey heat shrinkable sleeves and four cable ties included)
	819 294	Fixing set	Fixing set for mounting the <b>HVI®long Conductor</b> on the supporting tube (Ø 50 mm) consisting of a connecting plate (for four conductors, two self-locking nut with serrated bearing included) and a fixing ring with four slotted conductor holders (20 mm) for the sealing end (two cable ties included)

Table 6 HVI®long Conductor

### 3.4 Connections elements for HVI®long Conductors (single parts)

	Part No.	Delivery includes	Description
	819 197	Connection element for installing <b>HVI®long Conductors</b> outside the supporting tube ( <b>black</b> )	Head piece for connecting the <b>HVI®long Conductor</b> when mounting the sealing end of the conductor <b>outside the supporting tube</b> , 1 black heat shrinkable sleeve included  Thread (M12)
	819 196	Connection element for installing <b>HVI®long Conductors</b> outside the supporting tube ( <b>grey</b> )	Head piece for connecting the <b>HVI®long Conductor</b> when mounting the sealing end of the conductor <b>outside the supporting tube</b> , 2 heat shrinkable sleeves (black/grey) included (head piece for connection plate)  Thread (M12)
	819 199	Connection element ( <b>black</b> )	Connection element for connecting the <b>HVI®long Conductor</b> when mounting the sealing end of the conductor, 1 black heat shrinkable sleeve included  (bolt D10 L=50 mm)
	819 198	Connection element ( <b>grey</b> )	Connection element for connecting <b>HVI®long Conductor</b> when mounting the sealing end of the conductor, 2 heat shrinkable sleeves (black/grey) included  (bolt D10 L=50 mm)

	Part No.	Delivery includes	Description
	410 229	EB connection element (Ø 20 mm)	EB connection element for controlling the electrical field in the sealing end range. Required for the sealing end.
	105 275	Spacer with concrete base	Spacer for mounting the sealing end of the HVI Conductor by means of an MV clamp for Rd 16 mm/Rd 8-10 mm
	597 220	HVI®strip 20	Stripping tool for solid/stranded conductors
	597 032	HVI®cutter	Cable pliers for cutting HVI®Conductors to length
	597 230	DEHNhelix	Tool for stripping the additional grey sheath of the HVI®Conductor

**Table 7** Connections elements for HVI®long Conductors (single parts)

**Note:**

The complete component portfolio is listed in our Lightning Protection/Earthing catalogue.

### 3.5 Accessories for HVI®long Conductors

	Part No.	Delivery includes	Description
	275 250	Conductor holder for HVI®Conductors	Wall-mounted conductor holder, stainless steel, Ø 20 - 23 mm, M8 thread
	275 251	Conductor holder for HVI®Conductors	Wall-mounted conductor holder, stainless steel, Ø 20 - 23 mm, M6 thread
	275 252	Conductor holder for HVI®Conductors	Wall-mounted conductor holder with longitudinal slot, stainless steel, Ø 20 - 23 mm, longitudinal slot Ø 5.5 x 10 mm
	275 259	Conductor holder for HVI®Conductors	Wall-mounted conductor holder with plastic base, stainless steel, Ø 20 - 23 mm
	202 829	Roof conductor holder	Roof conductor holder with perforated bending points for installing HVI®Conductors on gable roofs, stainless steel, Ø 20 - 23 mm
	253 229	Flat roof holder (SET)	For installing conductors on flat roofs, weight: 4.6 kg
	253 239	Flat roof holder (SET)	For installing conductors on flat roofs, weight: 8.5 kg

Table 8 Accessories for HVI®long Conductors

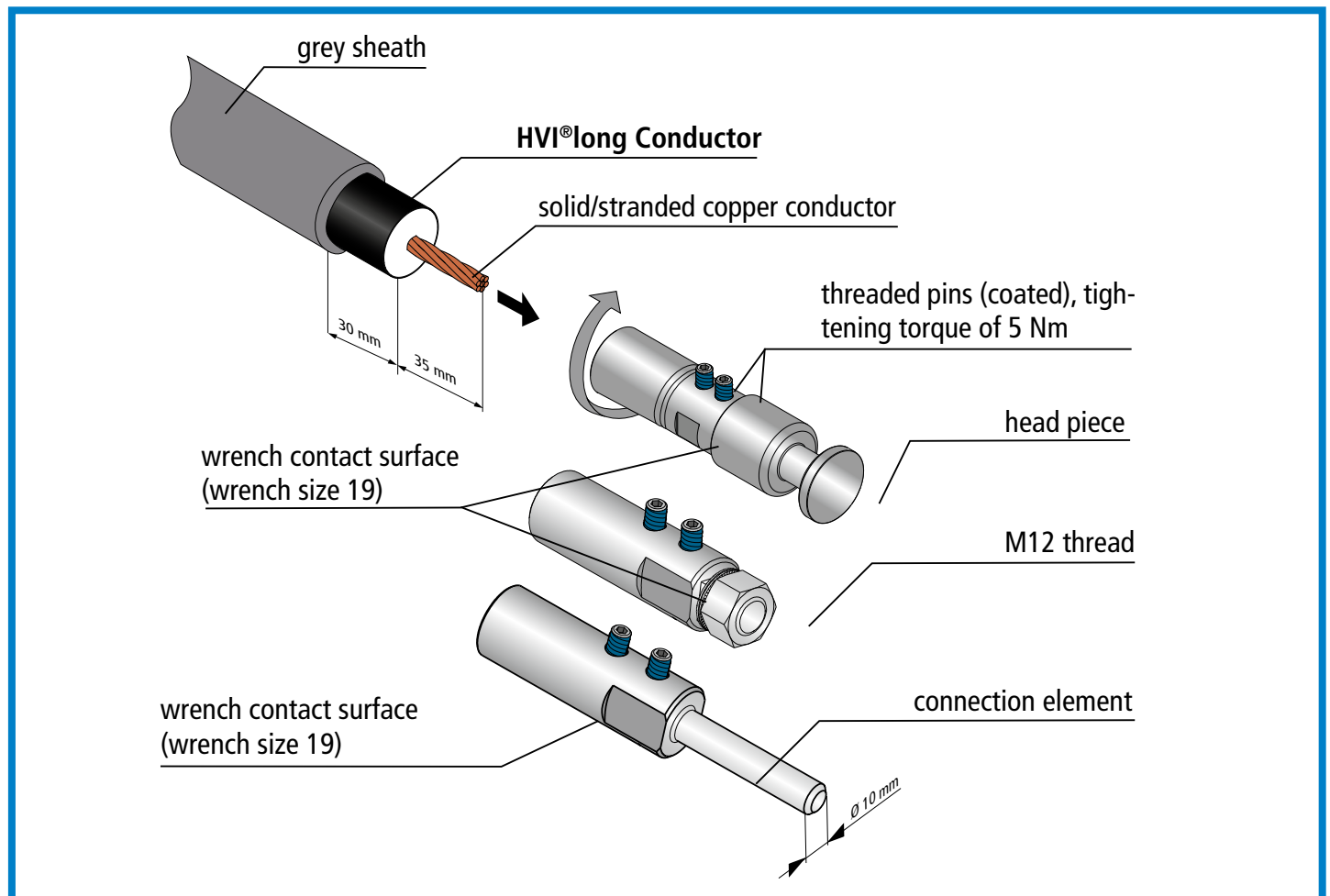
## 4. Assembly/pre-assembly of HVI® Conductors

### 4.1 Mounting the head piece/connection element

To mount/pre-assemble the head piece/connection element, the insulation of the **HVI® Conductor** must be removed by 35 mm (**HVI® strip 20**, Part No. 597 220). We recommend to use the **DEHNhelix** stripping tool (Part No. 597 230) to strip the additional grey sheath. If set correctly, the stripping tool ensures safe stripping without damaging the black semiconductive sheath. After removing the insulation, the head piece/connection element is attached to the conductor ends of the **HVI® Conductor**.

The following steps must be observed (see also Fig. 2):

- ⌚ Bring the head piece/connection element to the **HVI® Conductor** and turn it clockwise onto the relevant conductor end as far as it will go. To this end, an open-end wrench (wrench size 19) can be used on the wrench contact surface of the head piece/connection element.
- ⌚ Tighten the two threaded pins (Allen setscrew) using a tightening torque of 5 Nm. Now the copper conductor of the **HVI® Conductor** is safely electrically connected (capable of carrying lightning currents).



**Figure 2** Mounting the head piece/connection element



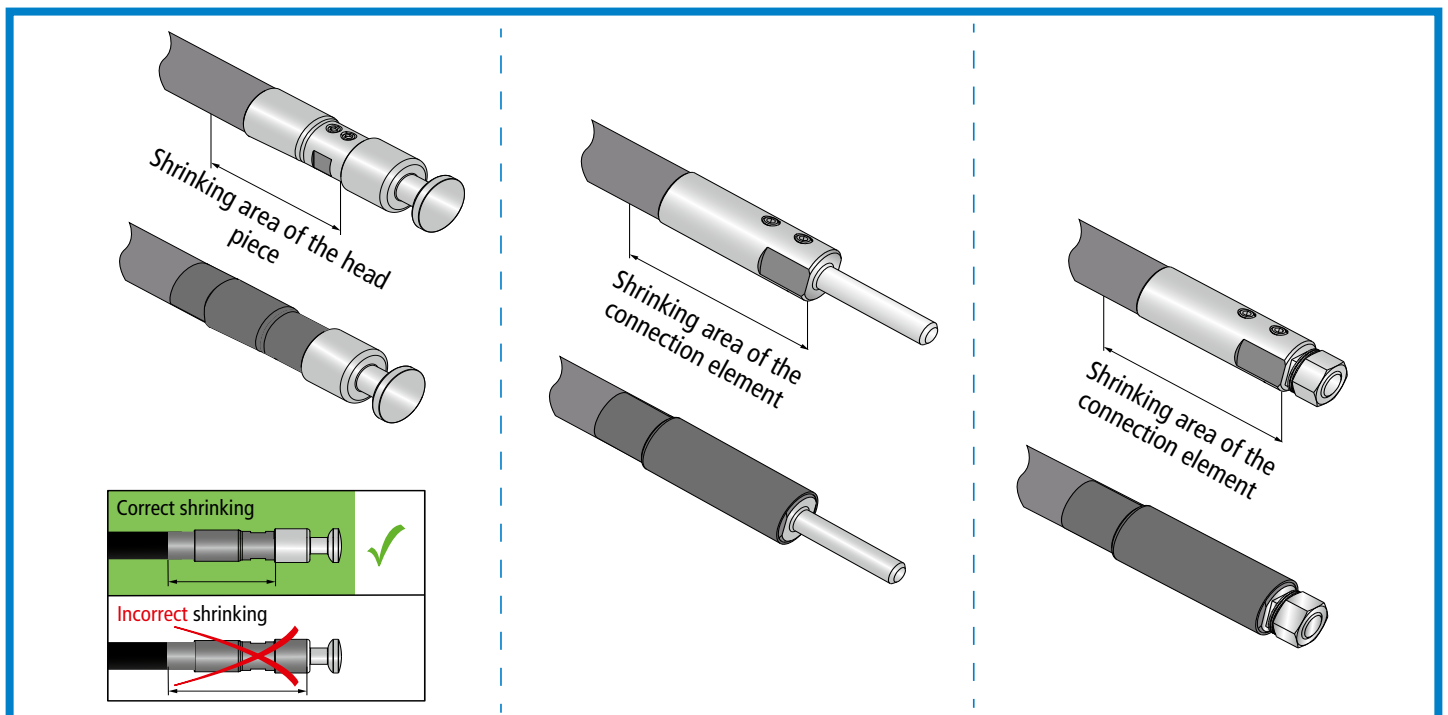
## 4.2 Wrapping a heat shrinkable sleeve around the head piece/connection element

### Applying heat shrinkable sleeves

After mounting the head piece/connection element on the **HVI®long Conductor**, a heat shrinkable sleeve must be wrapped around the relevant mounting areas to protect them from mechanical, environmental or chemical influences. One/two heat shrinkable sleeves are available (supplied with the connection set).

**The following must be observed when wrapping a heat shrinkable sleeve around the head piece/connection element:**

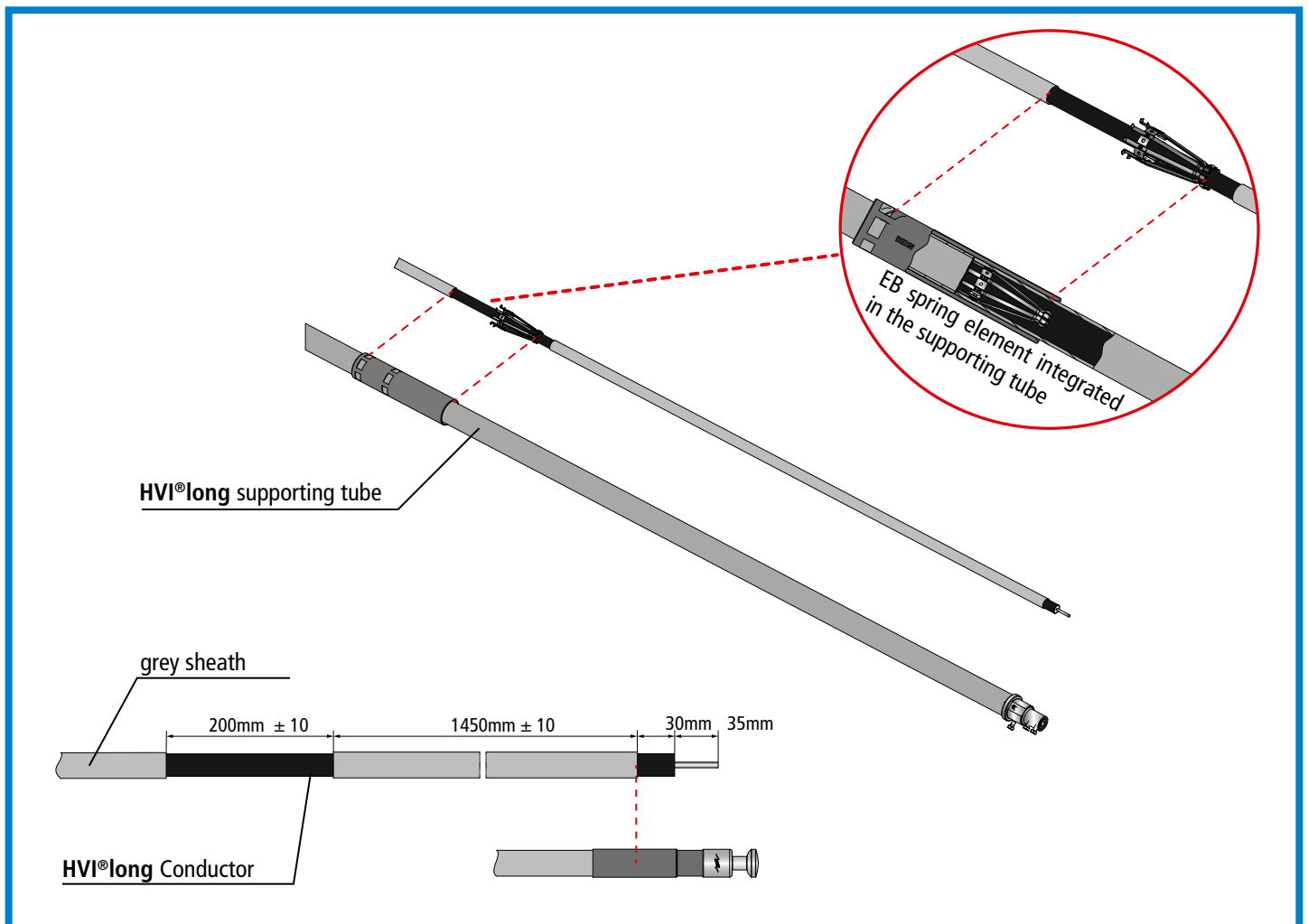
- ⌚ The indicated shrinking area from the head piece/connection element to the **HVI®Conductor** must be observed (Fig. 3).
- ⌚ The heat shrinkable sleeve is applied from the front shrinking area of the relevant head piece/connection element to the **HVI®Conductor**. The heat shrinkable sleeves must flush with the shrinking area. If, required they must be repositioned during the shrinking on process.
- ⌚ The specified shrinking temperature of max. 150 °C must be observed!
- ⌚ The shrinking temperatures in the shrinking area of the **HVI®Conductor** must not be too high. In case of excessive shrinking temperatures, the semiconductive sheath of the **HVI®Conductor** can be damaged or destroyed and the function of the **HVI®Conductor** may not be ensured any more.
- ⌚ The heat shrinkable sleeve must not trap air or form bubbles!



**Figure 3** Wrapping a heat shrinkable sleeve around the head piece/connection element

### 4.3 Removing the grey sheath for installing HVI®long Conductors in the supporting tube

When installing **HVI®long Conductors** with additional grey sheath, this grey sheath must be removed in the area around the integrated EB spring element. For this purpose, we recommend to use the **DEHNhelix** stripping tool (Part No. 597 230). Fig. 4 shows the specified measures for the part to be stripped to electrically contact the semiconductive special sheath. These measures must be unconditionally observed.



**Figure 4** Installation in the supporting tube

**⚠** These instructions for removing the additional grey sheath must be unconditionally observed! If this is not the case, the **HVI®long Conductor** is not functional!

## 4.4 Supporting tubes with air-termination tip/rod

One EB spring element for the sealing end is already integrated in the supporting tubes where the **HVI®long Conductor** is installed. The adapter required for the version with air-termination tip (Ø 10 mm) is already pre-assembled in the head of the supporting tube. The head of the supporting tube is mechanically closed and thus water-proof.

		Part No.	Material	Mounting set consisting of	Component length	Air-termination tip/rod	Total length
		105 330 105 314	GRP/Al GRP/StSt	Supporting tube	3.2 m	Ø 10 mm Length: 1.00 m	4.2 m
		105 325 105 336	GRP/Al GRP/StSt	Supporting tube with side outlet			
		105 331 105 315	GRP/Al GRP/StSt	Supporting tube	3.2 m	Ø 22/16/10 mm Length: 2.5 m	5.7 m
		105 326 105 337	GRP/Al GRP/StSt	Supporting tube with side outlet			
		105 332 105 316	GRP/Al GRP/StSt	Supporting tube	4.7 m	Ø 10 mm Length: 1.00 m	5.7 m
		105 327 105 338	GRP/Al GRP/StSt	Supporting tube with side outlet			
		105 333 105 317	GRP/Al GRP/StSt	Supporting tube	4.7 m	Ø 22/16/10 mm Length: 2.5 m	7.2 m
		105 328 105 339	GRP/Al GRP/StSt	Supporting tube with side outlet			

Table 9 Supporting tubes

## 5. Installation

### 5.1 Installing HVI®long Conductors in the supporting tube

Before installing the supporting tube, insert the fixed head piece of the pre-assembled **HVI®long Conductor** into the supporting tube and fix it (see also Fig. 5, page 21).

#### The following steps must be observed

- ⌚ Unscrew the locking screw of the head piece (M8 x 25 mm) at the head of the supporting tube.
- ⌚ Insert the **HVI®long Conductor** from below into the supporting tube. To this end, the compressive strength of the integrated EB spring element must be overcome. The conductor can be inserted and removed several times. To contact the head piece, insert the **HVI®long Conductor** into the supporting tube as far as it will go and hold it there.
- ⌚ The locking screw (M8 x 25 mm) is firmly tightened again using a tightening torque of 15 Nm. Thus, the head piece is fixed in the supporting tube and is electrically connected (capable of carrying lightning currents). Make sure that there is a sufficient distance (about 7 mm) between the screw head and the supporting tube after tightening the locking screw. The adhesive coating of the screw only hardens after about 5 minutes so that the screw can be correctly positioned and tightened during this period. After the adhesive coating has hardened, the screw must be replaced by a new one if the screw is removed.
- ⌚ Check whether the **HVI®long Conductor** is properly fixed in the supporting tube (see Fig. 5). Proper installation can be verified by slightly pulling the conductor at the point where the conductor leaves the supporting tube.
- ⌚ Depending on the construction of the installation, the relevant air-termination tip/air-termination rod must be installed before or after the supporting tube has been installed.
- ⌚ Insert the air-termination tip/air-termination rod from above into the head of the supporting tube and tighten the two locking screws (M8 x 16 mm/M8 x 10 mm) using a tightening torque of 15 Nm.

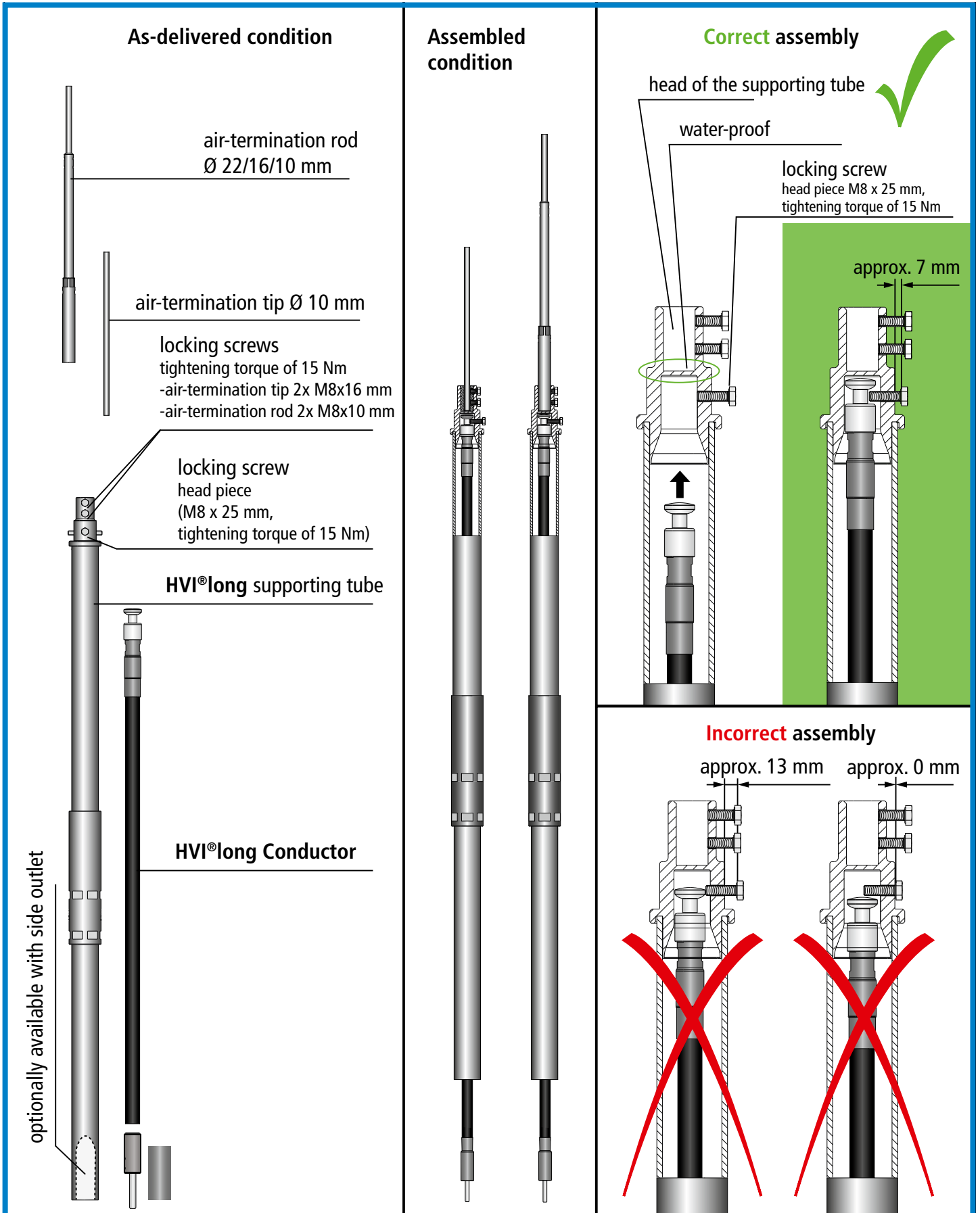


Figure 5 Installation of the head piece in the supporting tube

## 5.2 Measures to reduce the separation distance "s"

### (HVI® Conductors installed outside the supporting tube)

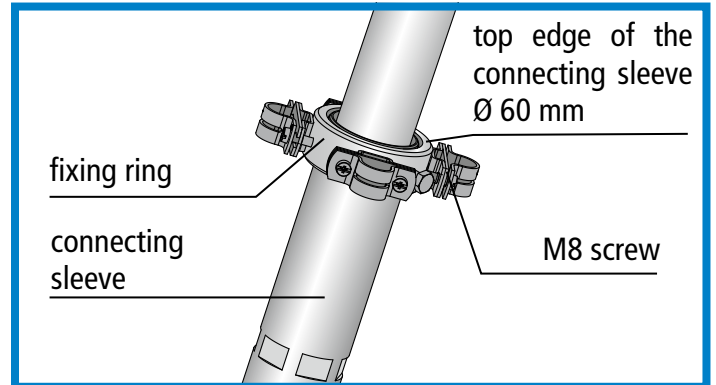
The required separation distance "s" can be reduced if the current is distributed between several down conductors, e.g. by installing **HVI® Conductors** in parallel. Since in this case magnetic interaction may occur, a minimum distance must be maintained downstream of the sealing end range/ supporting tube of the **HVI® Conductors** installed in parallel. A distance > 200 mm is recommended.

It must also be observed that **HVI® Conductors** must be connected to distant points such as an isolated ring conductor or an earth-termination system. If these measures are taken, the current is almost evenly distributed.

Up to four **HVI® Conductors** can be connected to the supporting tube by means of the fixing set (Part No. 819 294).

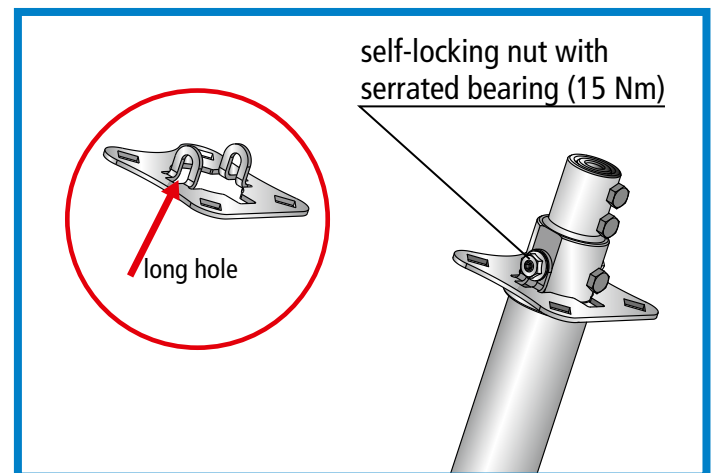
### Steps for installing HVI® long Conductors outside the supporting tube:

- ⌚ The locking screw on the side of the head of the supporting tube for the head piece of the **HVI® long Conductor** must be completely tightened (see also Fig. 5, page 21). Installation may not be possible if the screw protrudes too far from the head of the supporting tube.
- ⌚ Put the fixing ring with the four slotted conductor holders for the sealing end on the top edge of the connecting sleeve through the head of the supporting tube or from below through the supporting tube and pre-mount it by means of the M8 screw. In this process, observe the position of the top edge of the connecting sleeve!



**Figure 6** Step 1 for installing a **HVI® long Conductor** outside the supporting tube

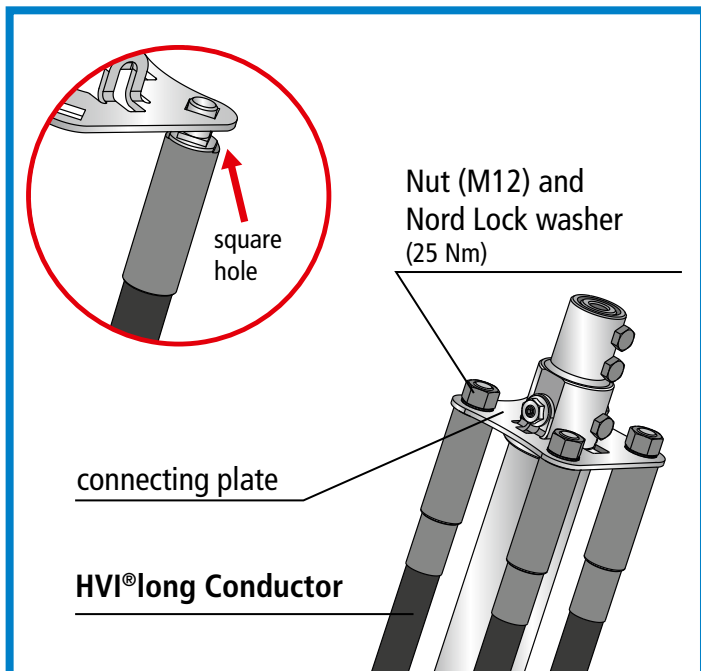
- ⌚ Insert the connecting plate (four conductors) through the head piece of the supporting tube and correctly position it via the long hole.
- ⌚ Tighten the self-locking nut with serrated bearing located on the side of the supporting tube and properly connect the connecting plate to the head of the supporting tube (tightening torque of 15 Nm).



**Figure 7** Step 2 for installing a **HVI® long Conductor** outside the supporting tube

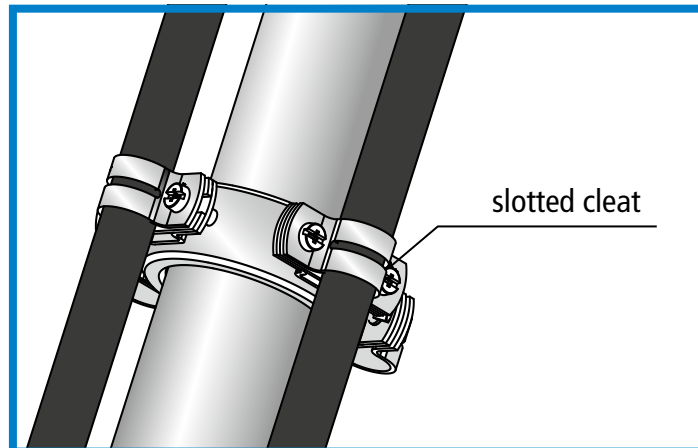
- ⌚ Bring the square of the connection element of the pre-assembled **HVI® long Conductor** to be installed outside the supporting to the connec-

ting plate and mechanically and electrically (capable of carrying lightning currents) connect the nut (M12) and the Nord Lock washer. Ensure that the square hole is correctly positioned and use a tightening torque of 25 Nm.



**Figure 8** Step 3 for installing a **HVI®long Conductor** outside the supporting tube

- ⌚ Install the **HVI®long Conductor** on the supporting tube and correctly connect it to the slotted cleats of the fixing ring. Ensure straight conductor routing on the supporting tube. If required, readjust the position of the fixing ring. Firmly fix the fixing ring by means of the M8 screw (tightening torque of 15 Nm). When using a **HVI®long Conductor** or a pre-assembled HVI®Conductor with additional grey sheath, the outer grey sheath in the area around the slotted cleats must be removed to contact the black sheath. The black sheath must not be cut in.



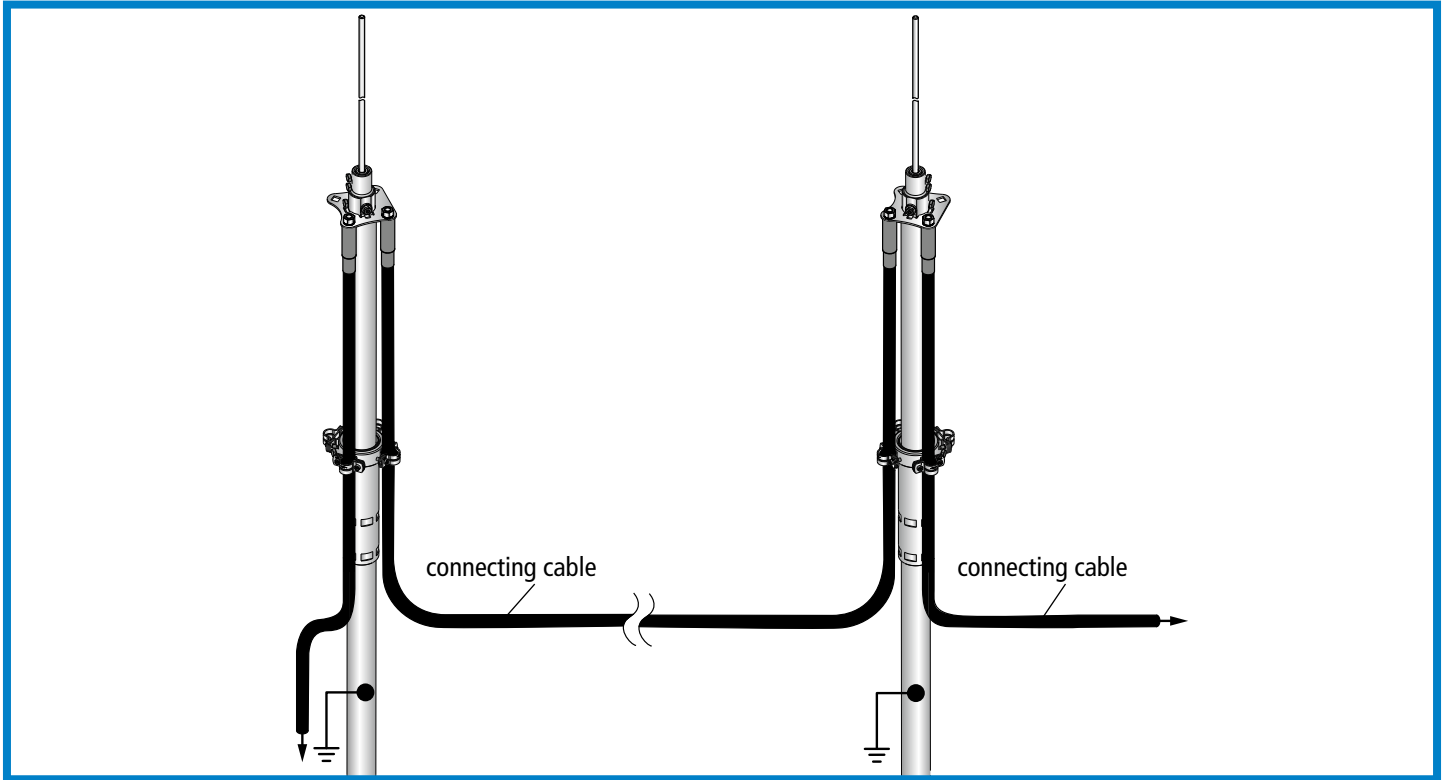
**Figure 9** Step 4 for installing a **HVI®long Conductor** outside the supporting tube

- ⌚ The cable ties included in delivery can be mounted in the centre of the supporting tube to fix the conductor at the supporting tube.
- ⌚ Mount the air-termination tip/rod.



**Figure 10** **HVI®long Conductor** installed outside the supporting tube - Complete

- ⓘ As shown in Fig. 11, the connecting cable between the supporting tubes improves the partitioning coefficient  $k_c$  similar to a ring conductor, thus reducing or maintaining the necessary separation distance "s". Connection elements, e.g. Part No. 819 197 or 819 196, are used for the connections (installation outside the supporting tube).



**Figure 11** Connecting cable between the supporting tubes



## 5.3 Sealing end

**⚠ The calculated separation distance "s" from conductive/earthed parts must be maintained in the sealing end range.**

No conductive or earthed parts such as metal conductor holders, structural parts, reinforcement, etc. (see 5.3.3, page 32) may be installed in the sealing end range, for example:

- ⌚ At the supporting tube between the head piece and EB connection element (see 5.3.1)
- ⌚ Variable sealing end on the ring conductor/capping of the roof parapet (see 5.3.2, page 28)
- ⌚ Sealing end on the building's structure between the EB connection element and the earth connection element.

### 5.3.1 Sealing and rang at the supporting tube based on the example of an antenna

The sealing end range ranges from the connection of the head piece to the EB spring element integrated in the supporting tube (see Fig. 12, detail A and B) and can be assumed to run along the entire GRP tube.

Due to the mechanical spring contact, acting as an EB element, the **HVI®Conductor** (semiconductive special sheath) is connected to the supporting tube. To this end, the supporting tube must be conductively connected with the next equipotential bonding system of the installation.

The conductive connection between the supporting tube and the metallic antenna standpipe is established by means of e.g. a pipe clamp (Part No. 105 360) (mechanical and electrical connection).

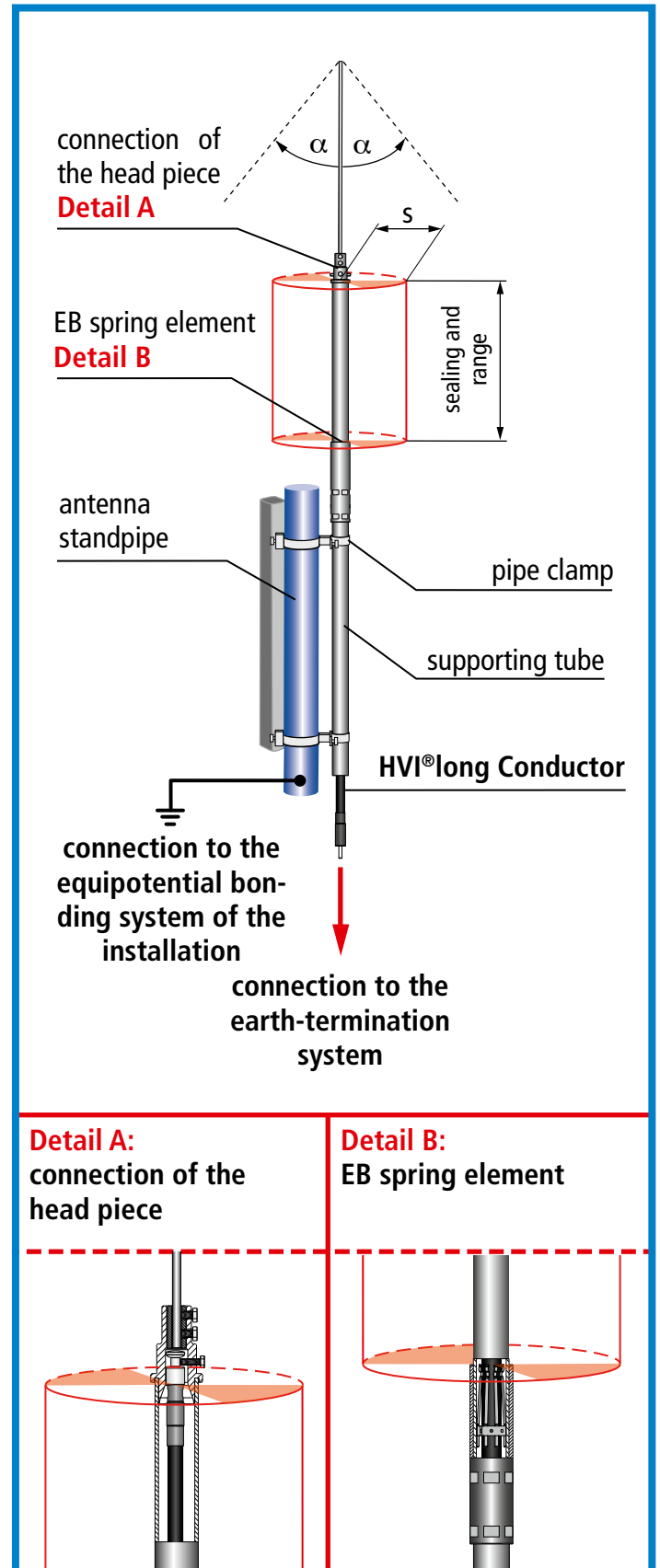
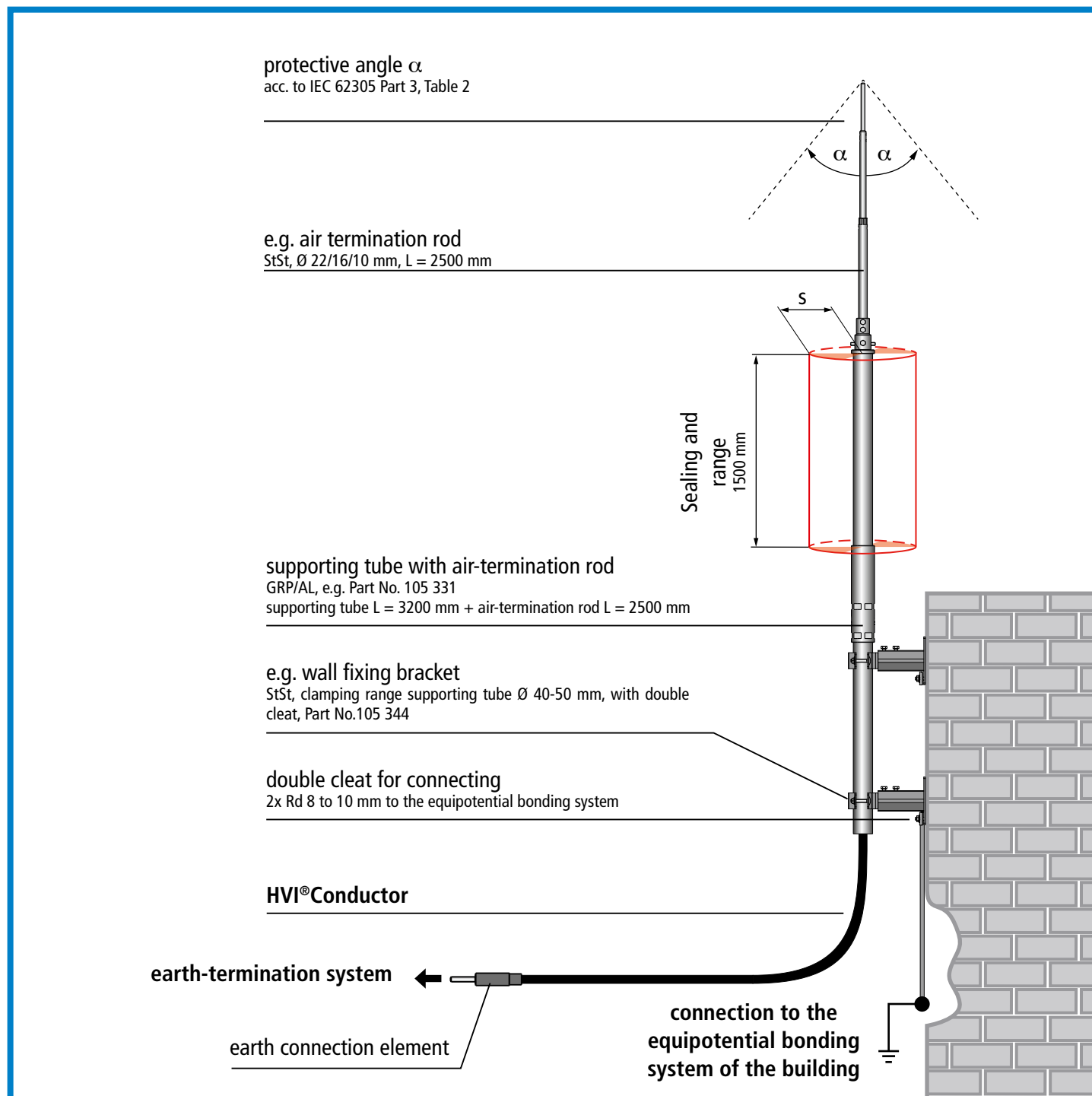


Figure 12 Sealing end range in the supporting tuber

An antenna pipe clamp (Part No. 540 100), for example, can be used to connect the antenna standpipe to the equipotential bonding system (functional equipotential bonding).

### HVI®Conductor installed inside in the supporting tube/wall fixing bracket



**Figure 13** Isolated air-termination system with HVI®Conductor and wall fixing bracket

## HVI® Conductor integrated in the supporting tube with side outlet/installation in a tripod or four-legged stand

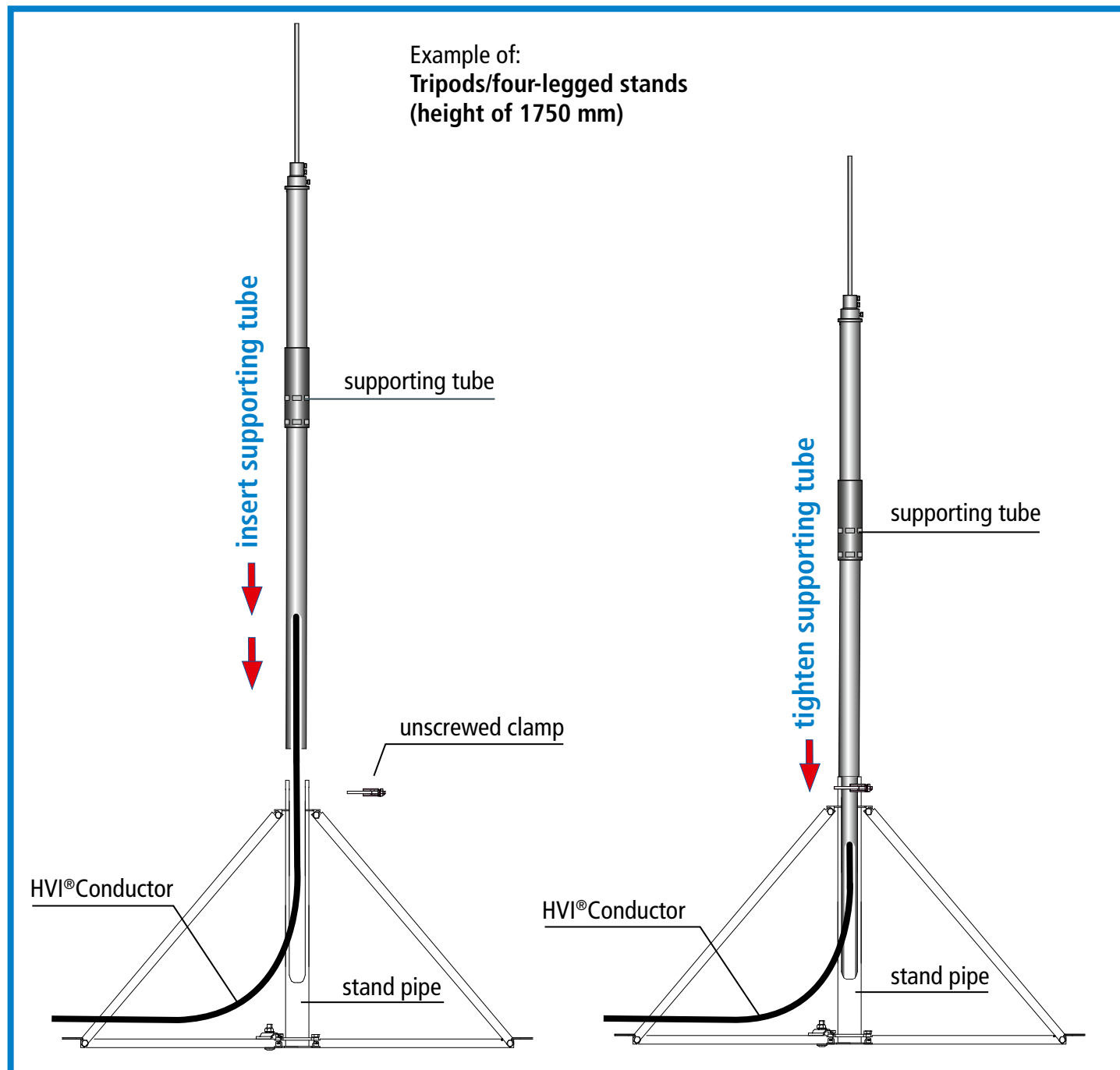


Figure 14 Tripod/four-legged stand (e.g. Part Nos. 105 390/105 391/105 490/105 491)

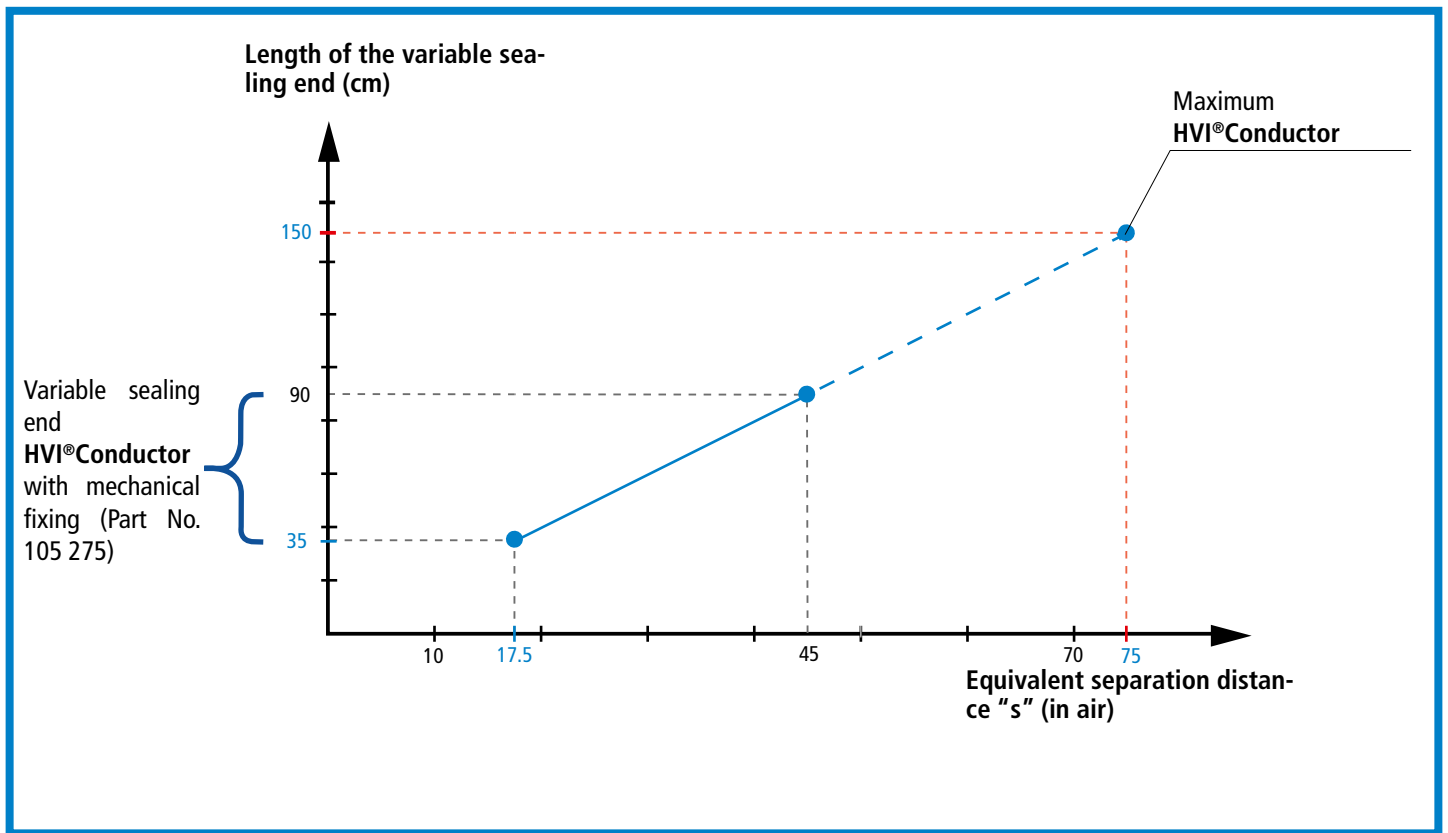
### Note:

For more detailed information on the installation of tripods and four-legged stands, please refer to installation instructions No. 1842 which can be downloaded at [www.dehn-international.com/en/products/hvi-lightning-protection-cui-conductor](http://www.dehn-international.com/en/products/hvi-lightning-protection-cui-conductor) in the **download section** or enter the relevant Part No. in the Product search of our homepage.

### 5.3.2 Variable sealing end in case of **HVI®Conductors**

If the **HVI®Conductor** is not connected to the earth-termination system, but to parts carrying lightning voltage (e.g. capping of the roof parapet, ring conductor), Fig. 15 is decisive for the effective length of the sealing end (see also Fig. 16, page 29 and Fig. 17, page 30).

No special installation conditions (direct connection) must be observed in the area below the separation distance "s" of 17.5 cm (in air) on the earth connection element (see Fig. 15).



**Figure 15** Variable sealing end

Due to the variable sealing end and the resulting reduced length of the sealing end, no additional spacer must be installed. The length of the variable sealing end is determined by multiplying the calculated separation distance in  $s_{air}$  by the **factor 2**

$$\text{Length "L" of the sealing end} = \text{separation distance in } s_{air} \times 2$$



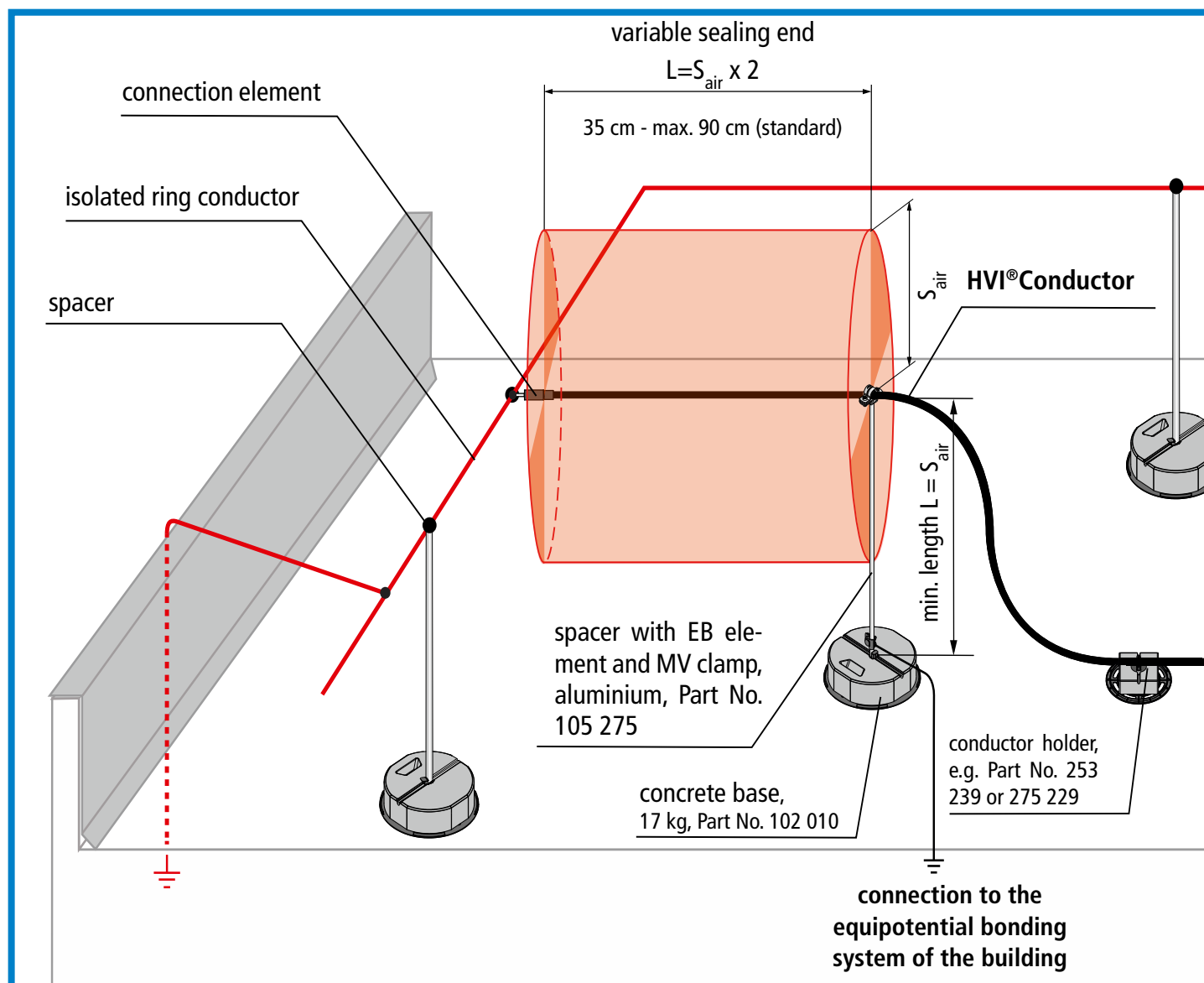
**Attention:**

The variable sealing end can only be used for black **HVI®Conductors**. When using a grey **HVI®Conductor**, the grey sheath must be removed in the sealing end range.

## Variable sealing end on isolated ring conductors/cappings of the roof parapet

If several parts of an installation are to be protected, it is not advisable to route the **HVI®Conductor** from each air-termination system to the earth-termination system. The **HVI®Conductors** from the air-termination system can be connected to e.g. an isolated ring conductor or to the capping of the roof parapet. From this isolated ring conductor (capping of the roof parapet), several down conductors can be routed to the earth-termination system. In this case, the partitioning coefficient  $k_c$  is reduced downstream of the isolated ring conductor and the separation distance "s" is also reduced. **HVI®long Conductors** (on a reel) can be used for this purpose (see Fig. 16 and 18 and instruction leaflet No. 1851 (variable sealing end)).

The isolated ring conductor must be installed on spacers and concrete bases e.g. on the roof level. The calculated separation distance "s" must be observed.



**Figure 16** Variable sealing end with spacer (Part No. 105 275)

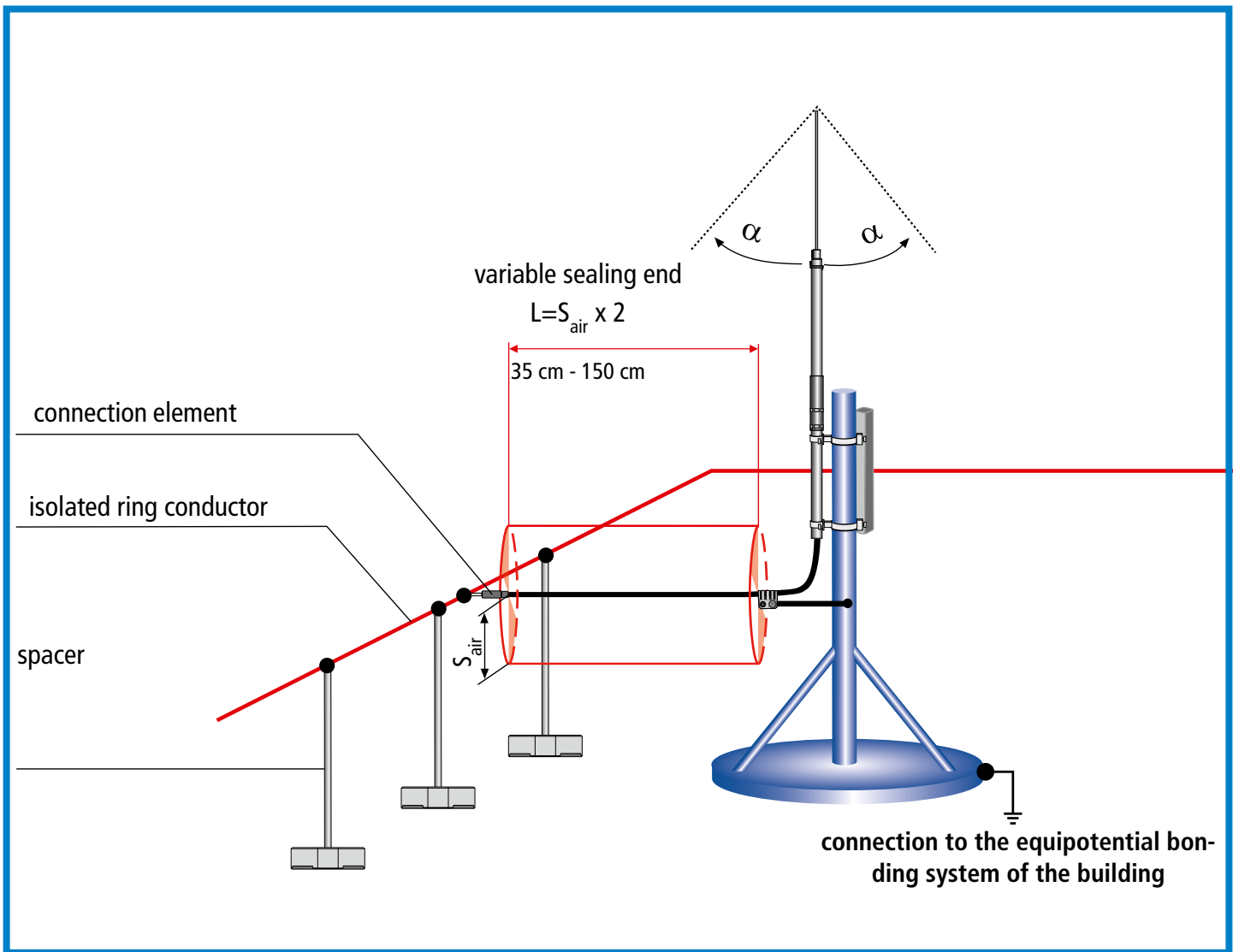
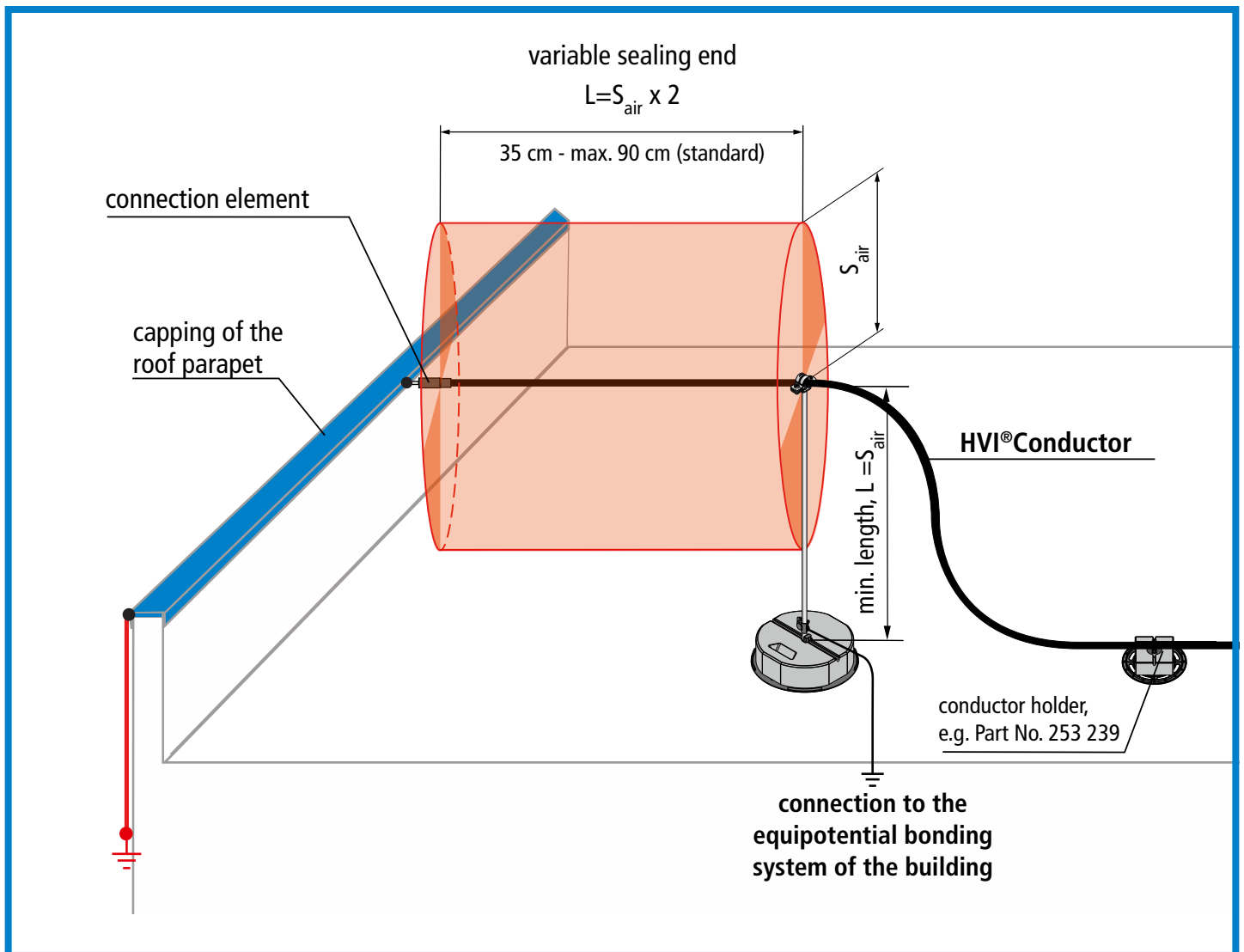


Figure 17 Variable sealing end with EB element

**Note**

Additional mechanical fixing is not allowed in the variable sealing end.



**Figure 18** Variable sealing end on the capping of the roof parapet with a spacer (Part No. 105 275)

**Note:**

For more detailed information on the installation of a variable sealing end, please refer to installation instructions No. 1851 which can be downloaded at [www.dehn-international.com/en/products/hvi-lightning-protection-cui-conductor](http://www.dehn-international.com/en/products/hvi-lightning-protection-cui-conductor) in the download section or enter the relevant Part No. in the Product search of our homepage.

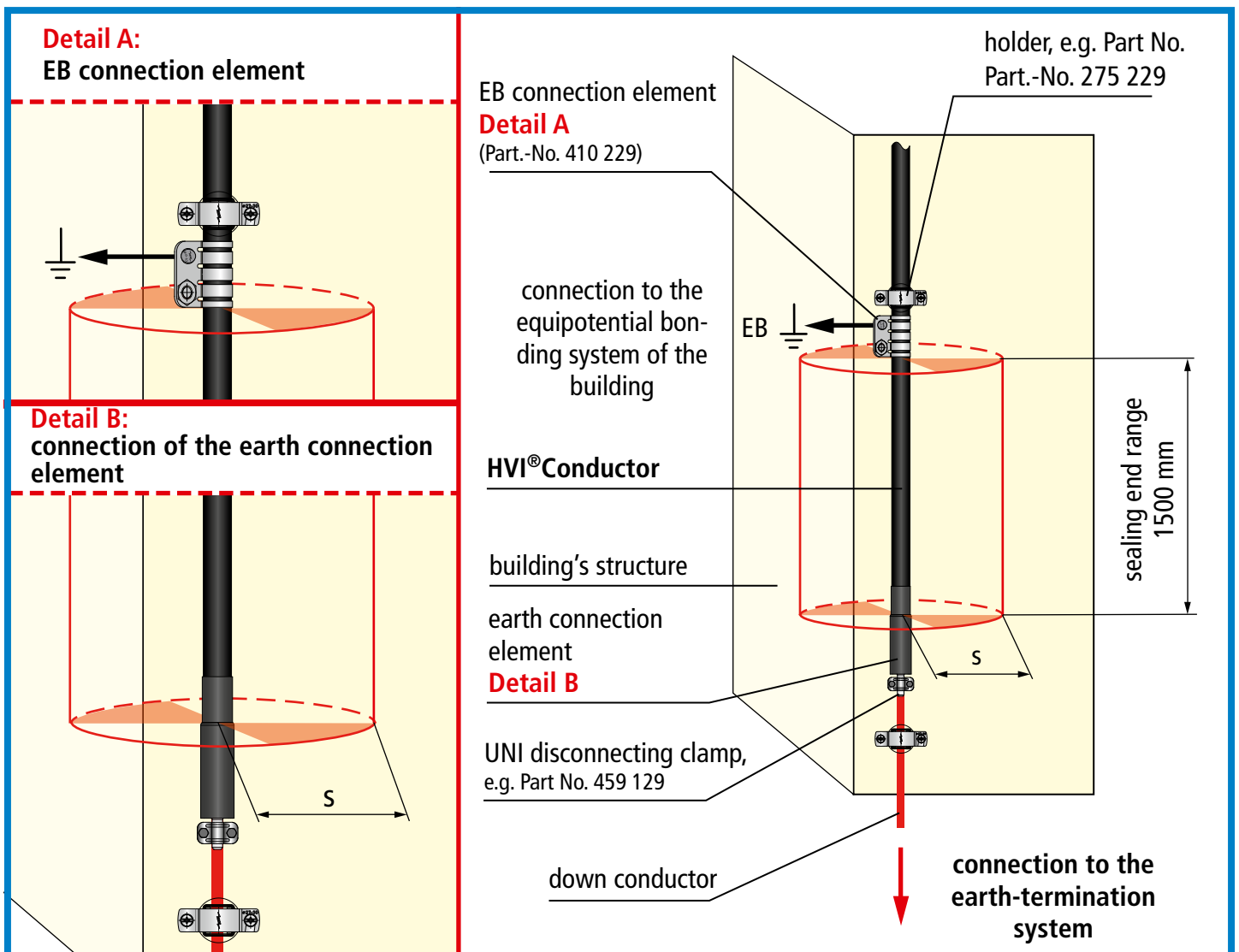
### 5.3.3 Sealing end on a building's structure

If **HVI®Conductors** are installed on a building's structure, the calculated separation distance "s" in the sealing end range from the metal parts in the building's structure must be maintained.

The sealing end range ranges from the EB connection element to the connection of the earth connection element (see Fig. 19).

The mechanical contact of the EB spring element (semiconductive special sheath) allows to discharge lightning impulse voltages to a reference potential. To this end, a conductive connection to the next equipotential bonding system (equipotential bonding level) of the installation is required.

A UNI disconnecting clamp (Part No. 459 129) can be used to connect the earth connection element of the **HVI®Conductor** to the earth-termination system.



**Figure 19** Sealing end range on a building's structure



## 6. Connection of HVI® Conductors to an isolated ring conductor

If several parts of an installation are to be protected, it is not advisable to route the **HVI® Conductor** from each air-termination system to the earth-termination system. The **HVI® Conductors** from the air-termination system can be connected to e.g. an isolated ring conductor. From this isolated ring conductor, several down conductors can be routed to the earth-termination system. In this case, the partitioning coefficient  $k_C$  is reduced downstream of the isolated ring conductor and the separation distance "s" is also reduced.

The isolated ring conductor must be installed on spacers (e.g. Part No. 106 175) and concrete bases (Part No. 102 010). The calculated separation distance "s" must be observed.

## (3.2 m long) in a tripod

Isolated supporting tubes with a diameter of 50 mm can be connected via the adapter attached to the tripod. The adapter allows to adjust supporting tubes up to an angle of  $10^\circ$  to compensate roof inclinations. Depending on the alignment of the inclination angle, the supporting tube (aluminium tube,  $\varnothing$  50 mm) is inserted into the adapter and tightened via the four M10 locking screws. In addition, the four hexagon nuts must be tightened to the adapter using the specified tightening torques of 25 Nm (see Fig. 20, page 34). The supporting tube with tripod (**HVI®Conductor** installed inside the supporting tube and up to 4 **HVI®Conductors** installed outside the supporting tube) withstands wind speeds up to 142 km/h (wind load zone II) (see page 38).

In order to ensure the minimum bending radius of the **HVI®Conductor** of 200 mm/230 mm, the tripod must be installed in an elevated position. The following steps must be observed when installing the tripod:

- ⌚ Wedge the pre-mounted bracing into the lowest concrete base (Fig. 20a).
- ⌚ Mount the middle concrete base (first drive out the cover) (Fig. 20b).
- ⌚ Install the tripod (Fig. 20c).
- ⌚ Wedge the top concrete base (first drive out the cover) (Fig. 20d).

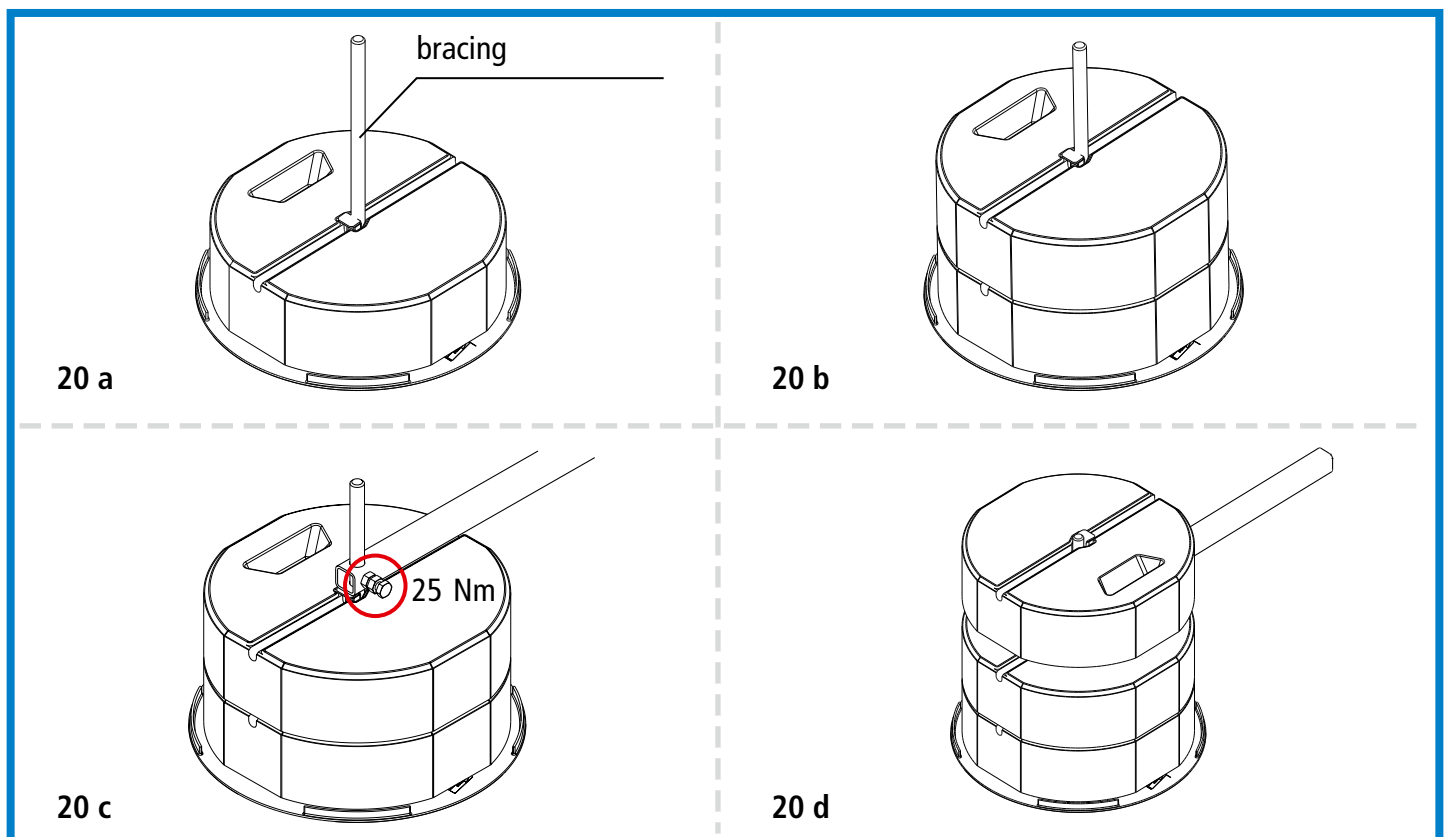
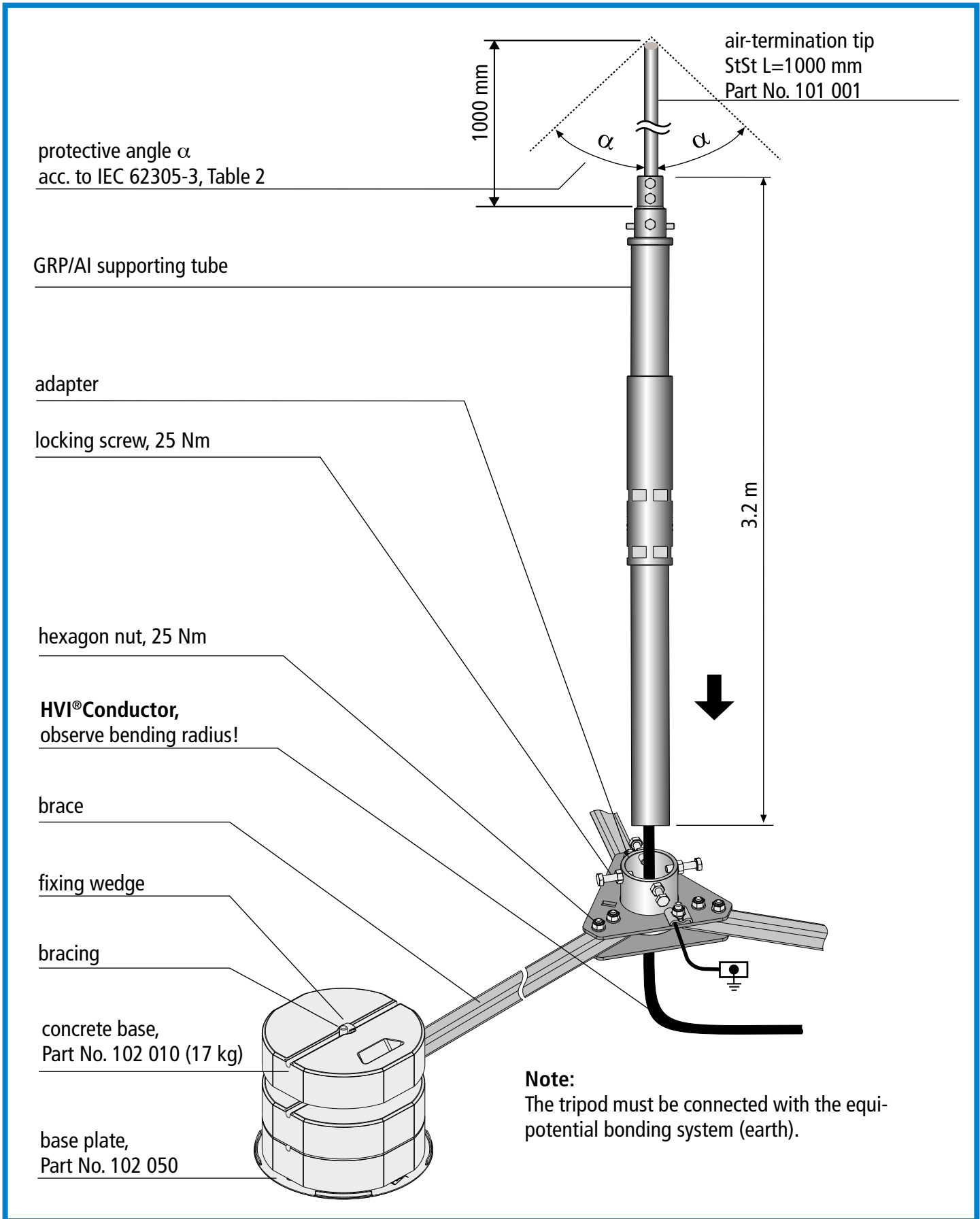


Figure 20



**Figure 21** HVI® Conductor integrated in the supporting tube (length of 3.2 m) installed in a tripod, Part No. 105 350, for wind load zone II

## 8. Conductor installation

The entire **HVI®Conductor** must be installed in the protected zone of the air-termination system of the external lightning protection system and must not be connected to parts of the air-termination system, down conductor or structural parts carrying lightning voltage.

An exception can be made if the separation distance "s" at the crossover of the **HVI®Conductor** and the part carrying lightning voltage (air-termination system, capping of the roof parapet, down conductor) is  $\leq 0.35$  m (air) or  $\leq 0.7$  m (solid material). In this case, the sheath of the **HVI®Conductor** can be connected to the part carrying lightning voltage.

Downstream of the sealing end range, the **HVI®Conductor** must be fixed at intervals of  $\leq 1$  m.

The fixing screws of metal conductor holders must be tightened with max. 5 Nm, the fixing screws of plastic conductor holders with max. 2 Nm.

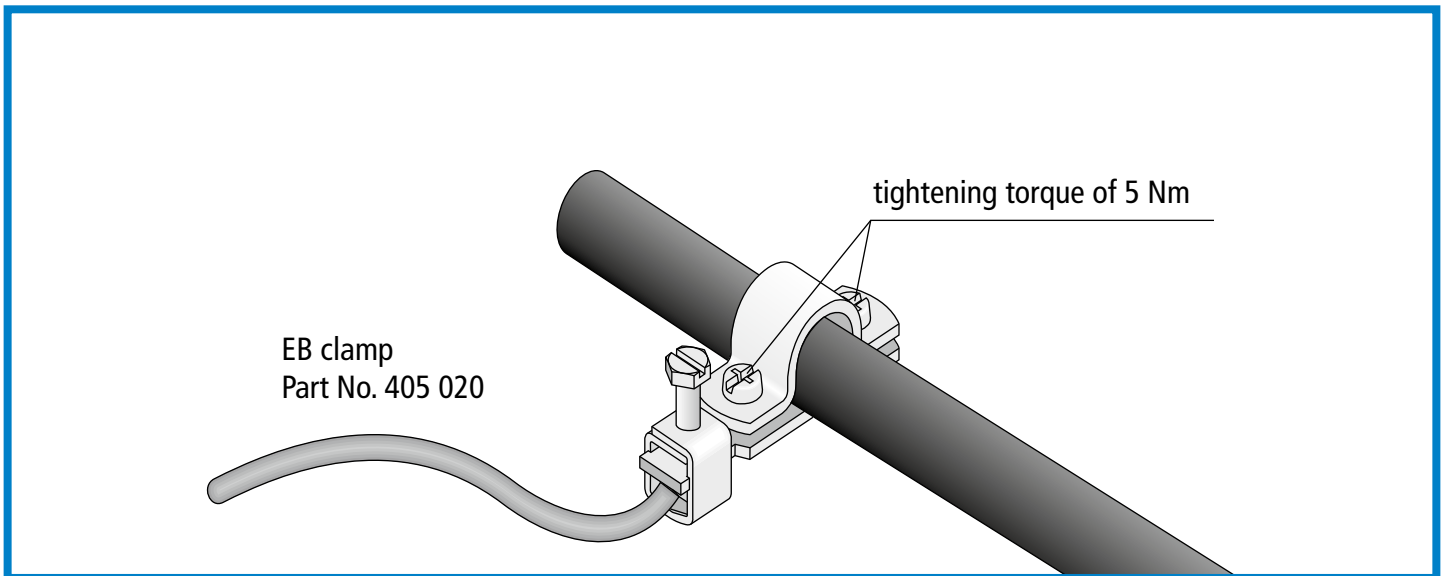
If a **HVI®Conductor** is installed in the structure, existing protection measures, e.g. fire barriers, must be observed.

### 8.1 Additional connection of the external cable sheath for equipotential bonding

In case of crossovers or parallel conductor routing towards earthed metal installations such as cappings of the roof parapet, cable racks or pipelines, it is advisable to connect the black sheath of the **HVI®Conductor** to the equipotential bonding system. This is a complementary equipotential bonding measure.

Connections can be made with EB clamps, Part No. 405 020. This EB connection does not have to be capable of carrying lightning currents. Conductor cross-sections  $\geq 4$  mm<sup>2</sup> (copper) or conductor cross-sections with the same conductivity must be used.

When using **HVI®Conductors** with grey sheath, the grey sheath must be removed to contact the black semiconductive sheath underneath it. The black sheath must not be cut in.



**Figure 22** Connection to the equipotential bonding system

## 8.2 Wind load

The wind load or wind power according to Eurocode must be observed when installing/dimensioning air-termination systems. Therefore, our products are dimensioned for the maximum bending stress and the relevant tilting moment.

Locational and environmental parameters are decisive when determining wind power. In addition to the base wind speed and terrain category, the height of the location and object are important for evaluation. The combination of the different factors leads to the gust wind speed which must be taken as a basis for dimensioning and installing air-termination systems.

Consequently, the gust wind speed must be determined depending on the relevant object. Information on this topic can be found in the relevant catalogue.

### Note:

Wind load calculations based on Eurocode differ due to country-specific definitions. Country-specific differences must be observed.

Therefore, the individual components such as air-termination rod, supporting tube, tripod, etc. must be chosen for the wind speeds depending on the construction of the building.

If the air-termination tip/air-termination rod is directly attached to the supporting tube, **HVI®Conductors** can withstand different wind speeds. The relevant fixing dimensions of the supporting tube (see Fig. 23) must be observed and must also be considered for the additional **HVI®Long Conductors** (up to 4) installed outside the supporting tube.

The following versions are available depending on the relevant wind speeds:

- ⌚ **Version I** Air-termination tip ( $\varnothing$  10 mm, L = 1000 mm)
  - max. gust wind speed (1 x HVI inside) up to 237 km/h
  - max. gust wind speed (4 x HVI outside) up to 197 km/h
  
- ⌚ **Version II** Air-termination rod ( $\varnothing$  22/16/10 mm, L = 2500 mm)
  - max. gust wind speed (1 x HVI inside) up to 190 km/h
  - max. gust wind speed (4 x HVI outside) up to 163 km/h

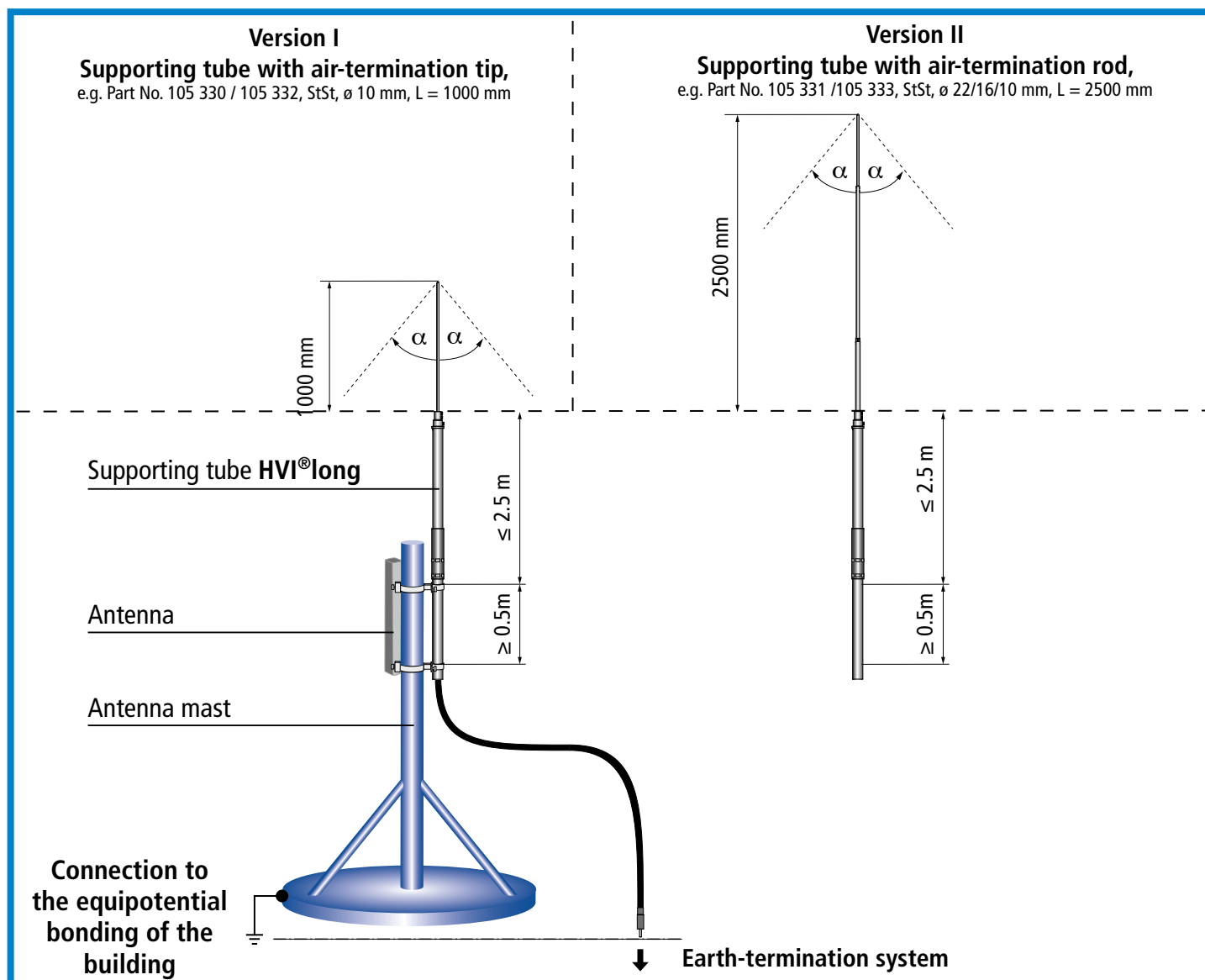



Figure 23 Wind speed – Versions I and II when attaching to the supporting tube

## 9. Checklist for installing HVI® Conductors


If all the questions in the checklist below are answered with “yes”, it can be assumed that the HVI®long Conductor is installed correctly. The checklist can be downloaded at <http://www.dehn-international.com/en>.

# Checklist for HVI® Installation



**Address of the test object:**

Name:	
Contact partner:	
Street:	
Postcode, Place:	
Phone:	



Item	Question	Rating	
		YES	NO
1	Is the whole system positioned in the protected area?		
2	Has the separation distance been calculated? (down conductor to the earth-termination system, isolated system with connection to existing external lightning protection system or lightning equipotential bonding on roof level)		
3	Is the maximum equivalent separation distance specified by DEHN + SÖHNE for the application of the HVI®Conductor kept? <div style="font-size: small; margin-top: 5px;">                     HVI®light Conductor / DEHNcon H     <math>s \leq 0.45</math> m in air     <math>s \leq 0.9</math> m solid material                      HVI®Conductor     <math>s \leq 0.75</math> m in air     <math>s \leq 1.5</math> m solid material                      HVI®power Conductor     <math>s \leq 0.9</math> m in air     <math>s \leq 1.8</math> m solid material                 </div>		
4	Is the calculated separation distance kept in the range of the sealing end?		
5	Is the supporting tube and, if required, the equipotential bonding element of the sealing end correct, i.e. only connected with the equipotential bonding / the lightning equipotential bonding of the system?		
6	Is the minimum distance of 0.2 m kept between HVI®Conductors routed in parallel and has the connection to opposite down conductors been considered?		
7	Has the minimum bending radius been kept? <div style="font-size: small; margin-top: 5px;">                     HVI®light Conductor (dark grey outer coating)     200 mm                      HVI®Conductor (black outer coating)     200 mm                      HVI®Conductor (grey outer coating)     230 mm                      HVI®power Conductor (black outer coating)     270 mm                 </div>		
8	Is the equipotential bonding element of the sealing end in contact with the semiconductive layer (not grey coating)?		
9	Has the supplementary information in DEHN installation instructions No. 1501/No.1892 been considered for installation of the HVI®/HVI®power Conductor in hazardous areas?		
10	Did you exclusively use (tested) components of the manufacturer DEHN + SÖHNE?		

Place \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Signature of tester

Company

DEHN Form No. 2848/E/0815

Figure 24 Checklist

**Surge Protection  
Lightning Protection  
Safety Equipment  
DEHN protects.**

DEHN + SÖHNE  
GmbH + Co.KG.

Hans-Dehn-Str. 1  
Postfach 1640  
92306 Neumarkt  
Germany

Tel. +49 9181 906-0  
[www.dehn-international.com](http://www.dehn-international.com)