# PRILOGA E1

# Tehnična specifikacija

**TIPI OPTIČNIH KABLOV V ELEKTRO MARIBOR**

| **Tipi optičnih kablov na območju Elektro Maribor** | **Količina [km]** |
|---|---|
| Zemeljski optični kabel (ZOK) | 205 |
| Samonosilni zračni optični kabel (ADSS) | 140 |
| Optični kabel v ozemljitveni žici (OPGW) | 98 |

## SAMONOSILNI ZRAČNI OPTIČNI KABEL (ADSS) 48xSM G.657.A1 5kN

Samonosilni zračni optični kabel ADSS 48xSM G.657.A1, dolgoročna natezna obremenitev 5 kN

(kot npr. ACE - TKF LTC ADSS 48xSM 4x12 G.657.A1, 5 kN)

**Tehnične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Vrsta kabla | ADSS - All Dielectric self supporting cable |
| Vrsta vlaken | Enorodovna vlakna 9/125 |
| Standard optičnega vlakna | ITU-T G.657.A1 |
| Število vlaken | 48 |
| Število vlaken v tubi | 12 ali 8 |
| Število tub v kablu | 4 ali 6 |
| Optične tube | Trda tuba, napolnjena z gelom |
| Kabel brez kovinskih delov | DA |
| Natezna razbremenilnost | DA |
| Vrsta natezne razbremenilnosti | Aramidna vlakna |
| Material zunanjega plašča | HDPE - High density polyethylene |
| Barva zunanjega plašča | Črna |
| Debelina zunanjega plašča | 1.2 - 1.4 mm |

**Standardi:**

| | |
|---|---|
| Standardizacija kabla | IEC 60794-3-20 |
| Postopki preizkusa kabla | IEC 60794-1-2 |
| Vzdolžna zaščita proti vdoru vlage | DA |
| Temperatura vgradnje | -15 / 50 °C |
| Delovno temperaturno območje | -40 / 70 °C |
| Temperaturno območje transporta in skladiščenja | -40 / 70 °C |
| UV zaščita | DA |

**Mehanične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Kratkoročna natezna obremenitev (KNO) | 4000 - 5000 N |
| Dolgoročna natezna obremenitev (DNO) | 3500 - 4500 N |
| Razteg kabla (KNO) | 0.7 - 0.8 % |
| Največji razteg vlaken pri (KNO) | cca. 0.09 % |
| Najmanjši radij upogljivosti po instalaciji | 170 mm |
| Udarna trdnost | 5 J - 6 J |
| Torzijska odpornost | 360°/ m |

**Optične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Največje slabljenje pri 1310 nm | 0.38 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1550 nm | 0.25 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1625 nm | 0.26 dB/km |
| Standardizacija optičnih vlaken | IEC-60793-2-50, B6-a |
| Tip vlakna | OS2 |
| Premer polja optičnega vlakan, 1310 nm | 9.0±0.3 µm |
| Premer polja optičnega vlakna, 1550 nm | 10.2±0.4 µm |
| Premer obloge | 125±0.5 µm |
| Temperaturna občutljivost; -60 do +85°C | največ 0.05 dB/km |

## SAMONOSILNI ZRAČNI OPTIČNI KABEL (ADSS) 72xSM G.657.A1 11 kN

Samonosilni zračni optični kabel ADSS 72xSM G.657.A1, dolgoročna natezna obremenitev 11 kN
(kot npr. ACE - TKF LTC ADSS 72xSM 6x12 G.657.A1, 11 kN)

**Tehnične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Vrsta kabla | ADSS - All Dielectric self supporting cable |
| Vrsta vlaken | Enorodovna vlakna 9/125 |
| Standard optičnega vlakna | ITU-T G.657.A1 |
| Število vlaken | 72 |
| Število vlaken v tubi | 12 |
| Število tub v kablu | 6 |
| Optične tube | Trda tuba, napolnjena z gelom |
| Kabel brez kovinskih delov | DA |
| Natezna razbremenilnost | DA |
| Vrsta natezne razbremenilnosti | Aramidna vlakna |
| Material zunanjega plašča | HDPE - High density polyethylene |
| Barva zunanjega plašča | Črna |
| Debelina zunanjega plašča | 1.2 - 1.4 mm |

**Standardi:**

| | |
|---|---|
| Standardizacija kabla | IEC 60794-3-20 |
| Postopki preizkusa kabla | IEC 60794-1-2 |
| Vzdolžna zaščita proti vdoru vlage | DA |
| Temperatura vgradnje | -15 / 50 °C |
| Delovno temperaturno območje | -40 / 70 °C |
| Temperaturno območje transporta in skladiščenja | -40 / 70 °C |
| UV zaščita | DA |

**Mehanične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Kratkoročna natezna obremenitev (KNO) | 9000 - 11000 N |
| Dolgoročna natezna obremenitev (DNO) | 8500 - 10000 N |
| Razteg kabla (KNO) | 0.7 - 0.8 % |
| Največji razteg vlaken pri (KNO) | cca. 0.09 % |
| Najmanjši radij upogljivosti po instalaciji | 170 mm |
| Udarna trdnost | 5 J - 6 J |
| Torzijska odpornost | 360°/ m |

**Optične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Največje slabljenje pri 1310 nm | 0.38 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1550 nm | 0.25 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1625 nm | 0.26 dB/km |
| Standardizacija optičnih vlaken | IEC-60793-2-50, B6-a |
| Tip vlakna | OS2 |
| Premer polja optičnega vlakan, 1310 nm | 9.0±0.3 µm |
| Premer polja optičnega vlakna, 1550 nm | 10.2±0.4 µm |
| Premer obloge | 125±0.5 µm |
| Temperaturna občutljivost; -60 do +85°C | največ 0.05 dB/km |

## SAMONOSILNI ZRAČNI OPTIČNI KABEL (ADSS) 96xSM G.657.A1 11kN

Samonosilni zračni optični kabel ADSS 96xSM G.657.A1, dolgoročna natezna obremenitev 11kN

(kot npr. ACE - TKF LTC ADSS 96xSM 6x12 G.657.A1, 11kN)

**Tehnične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Vrsta kabla | ADSS - All Dielectric self supporting cable |
| Vrsta vlaken | Enorodovna vlakna 9/125 |
| Standard optičnega vlakna | ITU-T G.657.A1 |
| Število vlaken | 96 |
| Število vlaken v tubi | 12 |
| Število tub v kablu | 8 |
| Optične tube | Trda tuba, napolnjena z gelom |
| Kabel brez kovinskih delov | DA |
| Natezna razbremenilnost | DA |
| Vrsta natezne razbremenilnosti | Aramidna vlakna |
| Material zunanjega plašča | HDPE - High density polyethylene |
| Barva zunanjega plašča | Črna |
| Debelina zunanjega plašča | 1.2 - 1.4 mm |

**Standardi:**

| | |
|---|---|
| Standardizacija kabla | IEC 60794-3-20 |
| Postopki preizkusa kabla | IEC 60794-1-2 |
| Vzdolžna zaščita proti vdoru vlage | DA |
| Temperatura vgradnje | -15 / 50 °C |
| Delovno temperaturno območje | -40 / 70 °C |
| Temperaturno območje transporta in skladiščenja | -40 / 70 °C |
| UV zaščita | DA |

**Mehanične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Kratkoročna natezna obremenitev (KNO) | 9000 - 11000 N |
| Dolgoročna natezna obremenitev (DNO) | 8500 - 10000 N |
| Razteg kabla (KNO) | 0.7 - 0.8 % |
| Največji razteg vlaken pri (KNO) | cca. 0.09 % |
| Najmanjši radij upogljivosti po instalaciji | 170 mm |
| Udarna trdnost | 5 J - 6 J |
| Torzijska odpornost | 360°/ m |

**Optične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Največje slabljenje pri 1310 nm | 0.38 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1550 nm | 0.25 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1625 nm | 0.26 dB/km |
| Standardizacija optičnih vlaken | IEC-60793-2-50, B6-a |
| Tip vlakna | OS2 |
| Premer polja optičnega vlakan, 1310 nm | 9.0±0.3 µm |
| Premer polja optičnega vlakna, 1550 nm | 10.2±0.4 µm |
| Premer obloge | 125±0.5 µm |
| Temperaturna občutljivost; -60 do +85°C | največ 0.05 dB/km |

## SAMONOSILNI ZRAČNI OPTIČNI KABEL (ADSS) 144xSM G.657.A1 11 kN

Samonosilni zračni optični kabel ADSS 144xSM G.657.A1, dolgoročna natezna obremenitev 11 kN
(kot npr. ACE - TKF LTC ADSS 144xSM 12x12 G.657.A1, 11 kN)

**Tehnične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Vrsta kabla | ADSS - All Dielectric self supporting cable |
| Vrsta vlaken | Enorodovna vlakna 9/125 |
| Standard optičnega vlakna | ITU-T G.657.A1 |
| Število vlaken | 144 |
| Število vlaken v tubi | 12 ali 24 |
| Število tub v kablu | 12 ali 6 |
| Optične tube | Trda tuba, napolnjena z gelom |
| Kabel brez kovinskih delov | DA |
| Natezna razbremenilnost | DA |
| Vrsta natezne razbremenilnosti | Aramidna vlakna |
| Material zunanjega plašča | HDPE - High density polyethylene |
| Barva zunanjega plašča | Črna |
| Debelina zunanjega plašča | 1.2 - 1.4 mm |

**Standardi:**

| | |
|---|---|
| Standardizacija kabla | IEC 60794-3-20 |
| Postopki preizkusa kabla | IEC 60794-1-2 |
| Vzdolžna zaščita proti vdoru vlage | DA |
| Temperatura vgradnje | -15 / 50 °C |
| Delovno temperaturno območje | -40 / 70 °C |
| Temperaturno območje transporta in skladiščenja | -40 / 70 °C |
| UV zaščita | DA |

**Mehanične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Kratkoročna natezna obremenitev (KNO) | 9500 - 11000 N |
| Dolgoročna natezna obremenitev (DNO) | 9000 - 10000 N |
| Razteg kabla (KNO) | 0.7 - 0.8 % |
| Največji razteg vlaken pri (KNO) | cca. 0.09 % |
| Najmanjši radij upogljivosti po instalaciji | 250 mm |
| Udarna trdnost | 5 J - 6 J |
| Torzijska odpornost | 360°/ m |

**Optične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Največje slabljenje pri 1310 nm | 0.38 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1550 nm | 0.25 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1625 nm | 0.26 dB/km |
| Standardizacija optičnih vlaken | IEC-60793-2-50, B6-a |
| Tip vlakna | OS2 |
| Premer polja optičnega vlakan, 1310 nm | 9.0±0.3 µm |
| Premer polja optičnega vlakna, 1550 nm | 10.2±0.4 µm |
| Premer obloge | 125±0.5 µm |
| Temperaturna občutljivost; -60 do +85°C | največ 0.05 dB/km |

## SAMONOSILNI ZRAČNI OPTIČNI KABEL (ADSS) 144xSM G.657.A1 16 kN

Samonosilni zračni optični kabel ADSS 144xSM G.657.A1, dolgoročna natezna obremenitev 16 kN
(kot npr. ACE - TKF LTC ADSS 144xSM 12x12 G.657.A1, 16 kN)

**Tehnične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Vrsta kabla | ADSS - All Dielectric self supporting cable |
| Vrsta vlaken | Enorodovna vlakna 9/125 |
| Standard optičnega vlakna | ITU-T G.657.A1 |
| Število vlaken | 144 |
| Število vlaken v tubi | 12 ali 24 |
| Število tub v kablu | 12 ali 6 |
| Optične tube | Trda tuba, napolnjena z gelom |
| Kabel brez kovinskih delov | DA |
| Natezna razbremenilnost | DA |
| Vrsta natezne razbremenilnosti | Aramidna vlakna |
| Material zunanjega plašča | HDPE - High density polyethylene |
| Barva zunanjega plašča | Črna |
| Debelina zunanjega plašča | 1.2 - 1.4 mm |

**Standardi:**

| | |
|---|---|
| Standardizacija kabla | IEC 60794-3-20 |
| Postopki preizkusa kabla | IEC 60794-1-2 |
| Vzdolžna zaščita proti vdoru vlage | DA |
| Temperatura vgradnje | -15 / 50 °C |
| Delovno temperaturno območje | -40 / 70 °C |
| Temperaturno območje transporta in skladiščenja | -40 / 70 °C |
| UV zaščita | DA |

**Mehanične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Kratkoročna natezna obremenitev (KNO) | 14500 - 16000 N |
| Dolgoročna natezna obremenitev (DNO) | 13500 - 15000 N |
| Razteg kabla (KNO) | 0.7 - 0.8 % |
| Največji razteg vlaken pri (KNO) | cca. 0.09 % |
| Najmanjši radij upogljivosti po instalaciji | 250 mm |
| Udarna trdnost | 5 J - 6 J |
| Torzijska odpornost | 360°/ m |

**Optične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Največje slabljenje pri 1310 nm | 0.38 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1550 nm | 0.25 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1625 nm | 0.26 dB/km |
| Standardizacija optičnih vlaken | IEC-60793-2-50, B6-a |
| Tip vlakna | OS2 |
| Premer polja optičnega vlakan, 1310 nm | 9.0±0.3 µm |
| Premer polja optičnega vlakna, 1550 nm | 10.2±0.4 µm |
| Premer obloge | 125±0.5 µm |
| Temperaturna občutljivost; -60 do +85°C | največ 0.05 dB/km |

## ZEMELJSKI OPTIČNI KABEL (ZOK) 24, 48, 72, 96, 144, 288xSM G.657.A1 5 kN

Zemeljski optični kabel 24 (2x12 ali 4x6), 48 (4x12 ali 6x8), 72 (6x12), 96 (8x12), 144 (12x12 ali 6x24), 288 (24x12) x SM G.657.A1, dolgoročna natezna obremenitev 5 kN
(kot npr. ACE - TKF LTC 24 (2x12 ali 4x6), 48 (4x12 ali 6x8), 72 (6x12), 96 (8x12), 144 (12x12 ali 6x24), 288 (24x12) x SM G.657.A1, 5 kN)

**Tehnične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Vrsta kabla | Zemeljski optični kabel |
| Vrsta vlaken | Enorodovna vlakna 9/125 |
| Standard optičnega vlakna | ITU-T G.657.A1 |
| Število vlaken | 24, 48, 72, 96, 144, 288 |
| Število vlaken v tubi | (12 ali 6), (12 ali 8), (12), (12), (12 ali 24), (12) |
| Število tub v kablu | (2 ali 4), (4 ali 6), (6), (8), (12 ali 6), (24) |
| Optične tube | Trda tuba, napolnjena z gelom |
| Kabel brez kovinskih delov | DA |
| Natezna razbremenilnost | DA |
| Vrsta natezne razbremenilnosti | Aramidna vlakna |
| Material zunanjega plašča | PE - Polyethylene |
| Barva zunanjega plašča | Črna |
| Debelina zunanjega plašča | 1.2 - 1.4 mm |

**Standardi:**

| | |
|---|---|
| Standardizacija kabla | IEC 60794-3-10 |
| Postopki preizkusa kabla | IEC 60794-1-2 |
| Vzdolžna zaščita proti vdoru vlage | DA |
| Temperatura vgradnje | -15 / 55 °C |
| Delovno temperaturno območje | -30 / 70 °C |
| Temperaturno območje transporta in skladiščenja | -40 / 70 °C |
| UV zaščita | ISO 4892/2 |

**Mehanične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Kratkoročna natezna obremenitev (KNO) | 4000 - 5000 N |
| Dolgoročna natezna obremenitev (DNO) | 2800 - 3500 N |
| Razteg kabla (KNO) | 0.7 - 0.8 % |
| Največji razteg vlaken pri (KNO) | cca. 0.09 % |
| Najmanjši radij upogljivosti po instalaciji | 150 - 280 mm |
| Udarna trdnost | 5 J - 6 J |
| Torzijska odpornost | 360°/ m |

**Optične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Največje slabljenje pri 1310 nm | 0.38 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1550 nm | 0.25 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1625 nm | 0.26 dB/km |
| Standardizacija optičnih vlaken | IEC-60793-2-50, B6-a |
| Tip vlakna | OS2 |
| Premer polja optičnega vlakan, 1310 nm | 9.0±0.3 µm |
| Premer polja optičnega vlakna, 1550 nm | 10.2±0.4 µm |
| Premer obloge | 125±0.5 µm |
| Temperaturna občutljivost; -60 do +85°C | največ 0.05 dB/km |

## OPTIČNI KABEL V OZEMLJITVENI ŽICI (OPGW - STRANDED) 72xSM G.657.A1

Optični kabel v ozemljitveni žici OPGW - STRANDED 72xSM G.657.A1

**Tehnične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Vrsta kabla | OPGW - Optical Ground Wire Stranded |
| Vrsta vlaken | Enorodovna vlakna 9/125 |
| Standard optičnega vlakna | ITU-T G.652.D |
| Število vlaken | 72 |
| Število vlaken v tubi | 12 |
| Število tub v kablu | 6 |
| Optične tube | Trda tuba, napolnjena z gelom |
| Vrsta natezne razbremenilnosti | Aramidna vlakna |
| Material zunanjega plašča | Jeklena žica prevlečena z aluminijem |
| Zunanji premer | 16 mm (+/- 1%) |

**Standardi:**

| | |
|---|---|
| Standardizacija kabla | SIST EN 60794-4:2004,<br>SIST EN 60794-4-10:2007<br>IEE1138, IEC1396, DL/T832-2003,<br>ITU-T G.652.D |
| Standardi za nadzemne vode | SIST EN 50182:2002,<br>SIST EN 50183:2000,<br>SIST EN 61232:1996,<br>SIST EN 61232/A11:2002,<br>SIST EN 62219:2002 |
| Vzdolžna zaščita proti vdoru vlage | DA |
| Temperatura vgradnje | -10 / 50 °C |
| Delovno temperaturno območje | -40 / 85 °C |
| Temperaturno območje transporta in skladiščenja | -40 / 70 °C |
| UV zaščita | DA |

**Mehanične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Nazivna natezna trdnost (RTS) | 154000 N |
| Največja dovoljena natezna obremenitev (MAT) | 60000 - 62000 N |
| Dolgoročna natezna obremenitev (DNO) | 24600 - 38600 N |
| Največja dovoljena natezna obremenite pri vgradnji | 24000 N |
| Koeficient linearnega raztezanja ($10^{-5}$/°C) | 1.26 |
| Modul elastičnosti – v mejah +/- 20% | 95 kN/mm² |
| Najmanjši radij upogljivosti pri instalaciji | 410 - 450 mm |
| Najmanjši radij upogljivosti ob delovanju | 245 - 260 mm |
| Maksimalna teža vrvi | 600 – 650 kg/km |
| Koeficient temperaturnega raztezka – v mejah +/- 15% | 17,8 x $10^{-6}$ 1/K |
| Enosmerna upornost pri 20°C – v mejah +/- 10% | 0,28 Ω/km |
| Minimalni nazivni kratkostični tok (20°C – 160°C) | 10 kA, 1s |

**Optične karakteristike:**

| | |
|---|---|
| Največje slabljenje pri 1310 nm | 0.38 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1550 nm | 0.25 dB/km |
| Največje slabljenje pri 1625 nm | 0.26 dB/km |
| Standardizacija optičnih vlaken | IEC-60793-2-50, B6-a,<br>ITU-T G.652.D |
| | |

| | |
|---|---|
| Premer polja optičnega vlakan, 1310 nm | 9.0±0.3 µm |
| Premer polja optičnega vlakna, 1550 nm | 10.2±0.4 µm |
| Premer obloge | 125±0.5 µm |
| Temperaturna občutljivost; -60 do +85°C | največ 0.05 dB/km |

**Dodatne zahteve za OPGW:**

- konstrukcija OPGW-ja mora biti izvedena tako, da so cevke z optičnimi vlakni pred atmosferskimi razelektritvami zaščitena dvoplaščno,
- notranji (drugi) sloj mora biti iz žic segmentnega preseka,
- žice v zunanjem sloju morajo biti okrogle iz ACS (Aluminium-Clad Steel – oplaščeno jeklo), kvalitete A20SA, skaldno s standardoma SIST EN 61232:1996 in 61232/A11:2002 in/ali AA (Aluminium alloy – Al legura) skladno s standardom SIST EN 50183: 2000,
- premer posameznih žic OPGW v zunanji legi ne sme biti manjši od 3,2 mm,
- jeklene cevke v katerih so optična vlakna morajo biti zaščitene proti elektrokemičnim procesom – koroziji , za dolgo življenjsko dobo, brez uporabe masti,
- ponudnik mora v ponudbi detajlno opisati izvedbo antikorozijske zaščite in priložiti poročilo o izvedenem tipskem preizkusu,
- pri poškodbah OPGW, ko pride do prekinitev žic (npr. zaradi udara strele), se žice pri normalnih pogojih obratovanja tj. napetost EDS in nihanje po priporočilih CIGRE SC 22-01, ne smejo odviti.
- Optična vlakna morajo biti v jekleno cevko položene tako, da je zagotovljena naddolžina vlaken min. 5 ‰
- Cevka mora imeti na zunanji strani vidne oznake
- Optična vlakna in optične cevke morajo biti označene v skladu s standardom IEC 60304
- Iz ponudbe dokumentacije mora biti nedvoumno razvidno, kateri proizvajalec bo izdelal vodnik. V kolikor navedeni proizvajalec ne izdeluje vodnika v celoti (npr. A20SA jedro izdeluje drugi proizvajalec), mora biti jasna sledljivost o nabavi A20SA žic.
- Za izračunavanje računske pretržne sile velja postopek v skladu z SIST EN 60794-4:2004, aneks A

## OPTIČNI DELILNIK

**Optični delilnik, 19˝s sprednjo na teleskopskem vodilu izvlečno ploščo – kompletiran, sestavljen:**

- Izdelan iz 1,5 mm pločevine
- Barva RAL7035, svetlo siva
- Montažni material za v 19˝okvir
- Model:
  - 6xLCD/UPC,9/125
  - 12xLCD/UPC,9/125
  - 24xLCD/UPC,9/125
  - 36xLCD/UPC,9/125
  - 48xLCD/UPC,9/125
  - 72x LCD/UPC, 9/125

Kot npr.:
19" Optični delilnik FIBRAIN 3HE 72xLCD/UPC, 9/125, FIBRAIN Telescopic Patch Panel PST-A1-01, izvlečljiva sprednja plošča na teleskopskih vodilih z zapornimi vijaki, barva RAL 7035, možnost uvoda optičnega kabla na hrbtni strani delilnika na levi ali desni strani in tudi pod kotom 45° - kompletiran

## STENSKA OPTIČNA OMARICA

**Stenska optična omarica – kompletirana, sestavljena:**

- Izdelana iz 1,5 mm pločevine
- Barva RAL7035, svetlo siva
- Montažni material za na steno
- Model:
  - 4x LCD/UPC, 9/125
  - 8x LCD/UPC, 9/125
  - 12x LCD/UPC, 9/125
  - 24x LCD/UPC, 9/125

## MIKRO OPTIČNI DELILNIK

**Mikro optični delilnik, s snemljivo sprednjo ploščo – kompletiran sestavljen:**

- Izdelana iz 1,5 mm pločevine
- Barva RAL7035, svetlo siva
- Pripravljen za montažo na DIN letev
- Model:
  - 4x LCD/UPC, 9/125

Kot npr.:
Mikro optični delilnik 4xLCD/UPC 9/125 – kompletiran (kot npr. EFB Industrial Splice Distributor for Din Rail z sprednjim panelom 4 x LCD/UPC)

## OPTIČNI SPOJNIK

**Tehnične karakteristike optičnega spojnika:**

- LC-Duplex adapter z možnostjo hitre montaže v modri barvi in polprepustnim pokrovčkom za prah
- Adapter kvalificiran po standardu LC-PC IEC 61754-20
- Enorodovna vlakna - UPC,
- Material: jeklo za pritrditev X10CrNi18-8 (1.4310), plastika PBT / UL 94 V-0 ojačana s steklenimi vlakni
- Slabljenje ≤ 0,2 dB, preizkusna metoda v skladu s standardom IEC 61300-3-4
- Sila izvlečenja min. 70 N

## ZAKLJUČNE VRVICE IN ZAKLJUČNI KONEKTORJI

**Tehnične karakteristike zaključnih vrvic in zaključnih konektorjev:**

- LC - UPC priključek kvalificiran po standardu LC-PC IEC 61754-20
- Enorodovno vlakno 9/125;
- Priključna vrvica s poltrdim zaščito PA/PBT, fi 0.9 mm, rumena, kvalificirana po standardu G 652.D (OS1, OS2) oziroma G.657.A1
- Ohišje priključka modre barve (enojni modul), material PEI/UL 94 V-0
- Zahteve glede slabljenja povezovalnih optičnih vrvic:
  - LC - LC
    - IL: 0.10 do 0.16 dB — IL: 0.10 do 0.16 dB
    - RL: 54.0 do 57.0 dB — RL: 54.0 do 57.0 dB
  - LC - SC
    - IL: 0.10 do 0.16 Db — IL: 0.10 do 0.16 dB
    - RL: 54.0 do 57.0 dB — RL: 54.0 do 57.0 dB
- Povratna izguba (RL) 2.stopnja: ≥ 45 dB
- Dovoljena sila izvlečenja priključka min: 70 N
- Temperaturno območje: - 40 do + 85 °C
- Označitev konektorjev na obeh priključnih straneh z A, B
- Izdelava v skladu z standardom DIN ISO 18600 mode 7
- Preizkus končne površine konektorja v skladu z OP-03-05001
- Konektorji testirani v skladu z standardom GR-326-CORE
- Lastnosti enorodovnih vlaken po standardu IEC 60793-2

## OBESNI MATERIAL ZA SAMONOSILNI ZRAČNI OPTIČNI KABEL (ADSS)

Obesni material za ADSS mora biti prilagojen tako nudenemu ADSS kot vpetjem na oporiščih daljnovoda. Zato mora ponudnik upoštevati dimenzije ADSS iz tehničnih karakteristik razpisne dokumentacije oz. dimenzijam nudenega ADSS v ponudbi.

Ponudnik mora v ponudbi priložiti risbe obešalnega materiala z razvidnimi tovarniškimi kodami in merami elementov, iz katerih bo nedvoumno razvidno, da nudeni material odgovarja tehničnim zahtevam iz tehnične specifikacije razpisa in je usklajen s ponujenim ADSS kablom.

**Nosilna špirala**

Nosilna špirala z zaščitno špiralo in obesnim prstanom za razpetine do 200 m (za zunanji premer samonosilnega zračnega optičnega kabla, kateri je zahtevan v tehnični specifikaciji), obešalni člen z zatičem in varovalko (schackle) M12 (kot npr. PLP Spain).

**Zatezna špirala**

Zatezna špirala z zaščitno špiralo in zaščitnim prstanom, komplet z pritrdilnim materialom za razpetine do 200 m (za zunanji premer samonosilnega zračnega optičnega, kateri je zahtevan v tehnični specifikaciji), komplet z pritrdilnim materialom; viličasti obesni prstan z zatičem in varovalko (4 kN ali več). (kot npr. PLP Spain)

**Konzole za drogove**

- Nosilna konzola (konzola z odprtim ušesom, vroče cinkano!) L=260 mm, M16 za leseni steber enojni, tip ADO-Les s podložko in matico,
- Zatezna konzola (konzola z zaprtim ušesom, vroče cinkano!) L=260 mm, M16 za leseni steber enojni, tip ZL1 s podložko in matico,
- Zatezna konzola (konzola z zaprtim ušesom, vroče cinkano!) M16 za jekleni steber ZFe1,
- Nosilna konzola - objemka za betonski N-drog, tip ADO-Beton (konzola – objemka z odprtim ušesi, vroče cinkano!), z vijaki za spojitev konzole – objemke M16,

- Zatezna konzola - objemka za betonski N-drog, tip ZB1 (konzola – objemka z zaprtimi ušesi, vroče cinkano!), z vijaki za spojitev konzole – objemke M16,
- Zatezna konzola - objemka za betonski K (Z)-drog, tip ZB1 (konzola – objemka z zaprtimi ušesi, vroče cinkano!), z vijaki za spojitev konzole – objemke M16,
- Zatezna konzola za vpetje v zid (konzola z zaprtim ušesom, vroče cinkano!), L=360 mm, M16 s podložko in matico,
- Križni nosilec za formiranje rezerve optičnega kabla s pritrdilnim materialom za leseni, betonski, železni steber ali zid (vroče cinkano) dimenzij 1000 mm x 1000 mm,
- Antivibracijski blažilnik za samonosilni zračni optični kabel (za zunanji premer samonosilnega zračnega optičnega, kateri je zahtevan v tehnični specifikaciji) dolžine 2500mm.
- Elementi proti koroziji zaščiteni z vročim pocinkanjem skladno z veljavnimi standardi DIN, EN in ASTM (DIN17100, DIN17200, EN ISO 1461, DIN50978 in ASTM A 153)

## OPTIČNA SPOJKA ZA ADSS IN ZOK

Optična spojka za 48, 72, 96, 144 ali 288 vlaken – kompletirana, pritrdilni material za les drog/steno, dobava in montaža, izpolnjevat mora pogoje zaščite standarda IP68, imeti mora vsaj 1x ovalni uvod in 6x okrogel uvod

## OBESNI MATERIAL ZA OPTIČNI KABEL V OZEMLJITVENI ŽICI (OPGW – STRANDED)

Obesni material za OPGW mora biti prilagojen tako nudenemu OPGW kot vpetjem na oporiščih daljnovoda. Zato mora ponudnik upoštevati dimenzije OPGW iz tehničnih karakteristik razpisne dokumentacije oz. dimenzijam nudenega OPGW v ponudbi.

- Uporabljajo se zatezne in nosilne spirale,
- Nosilno obešanje je izvedeno preko C nosilca,
- Zatezno obešanje vsebuje regulacijski podaljšek,
- Omogočena mor bit gibljivost obešalnega materiala v vodoravni in navpični smeri na mestu vpetja,
- Antivibratorji morajo biti nameščeni na podložene spirale, ki so del obešanja,
- Spirale morajo zagotavljati električno prevodnost v primeru pretrga žic, kar se doseže na primer s prevodnim peskom,
- Obešalni in spojni material mora biti izdelan in preizkušen v skladu s standardom SIST EN 61284:1999,
- Ponudnik mora v ponudbi priložiti risbe obešalnega materiala z razvidnimi tovarniškimi kodami in merami elementov, iz katerih bo nedvoumno razvidno, da nudeni material odgovarja tehničnim zahtevam iz tehnične specifikacije razpisa in je usklajen s ponujenim OPGW kablom,

**Karakteristike obesnega materiala:**

- Minimalna prelomna trdnost materiala mora bit 120 kN za škopce, nastavljive podaljške, jarem in dvojna ušesa, 60 kN za C nosilce,
- Izvlečna sila iz nosilke sponke ne sme biti manjša od 14 kN,
- Elementi proti koroziji zaščiteni z vročim pocinkanjem skladno z veljavnimi standardi DIN, EN in ASTM (DIN17100, DIN17200, EN ISO 1461, DIN50978 in ASTM A 153).

**Antivibratorji:**

Da se zmanjša vpliv vibracij, katere povzročajo vetrovi majhnih hitrosti na obesišča OPGW, se v neposredni bližini vpetja vrvi montirajo antivibratorji. Tip in način montaže antivibratorjev na OPGW je dolžan predpisati proizvajalec.

**Optična spojka za OPGW:**

Spajanje optičnih vlaken OPGW bo izvedeno v kovinskih optičnih spojkah (nerjaveče kovinsko ohišje). Spojka mora biti opremljena s certifikatom ustreznosti glede tesnjenja pred vdorom vode, vpliva korozije, zdrsa kabla iz uvodnic, temperature vzdržnosti in mehanskega vdora. Zagotavljati mora trajnostno zaščito optičnih spojev in vlaken pred atmosferskimi vplivi (zaščitni faktor IP67) in atestirana mora biti proti strelom iz strelnega orožja do kalibra 9 mm iz razdalje 15 m.

Spojka mora omogočat uvod do 4 OPGW kablov (od spodaj) in mora imeti prostora za kapaciteto za vsaj 6 kaset s skupno kapaciteto 144 optičnih spojev.

Ponudnik mora ponudit komplet optično spojko s pritrdilnim materialom za Fe jambor.

## IZDELAVA POŽARNE ZAŠČITE PREHODOV STROJNIH IN ELEKTRO INSTALACIJ

**Požarni premaz za kombinirane preboje**

Požarni premaz skupaj z mineralno volno za kombinirane preboje mora zaščititi prehode instalacije pred prenosom dima, ognja in toplote.

Ščititi mora posamezne kable, kabelske snope, gorljive in negorljive cevi, požarne lopute ter požarno obložene prezračevalne kanale v stenah in stropih. Izvajalec mora biti ustrezno usposobljen za izvajanje požarnih zapor.

Tehnični podatki in lastnosti premaza:

- Odziv na ogenj: razred E
- Barva: svetlo siva
- Vsebnost HOS: < 0,01 g/l

Sistemsko preverjene in dovoljene mineralne volne (prostorska gostota ≥ 140 kg/m³, tališče ≥ 1000 °C, A1 po EN 13501-1):

| Proizvajalec | Poimenovanje |
|---|---|
| Rockwool | RP-XV, Hardrock II, Rockwoll 360, Taurox D-C, Taurox Duo NP, Rockwool Paneel 755 |
| Knauf Insulations | Knauf Insulations DP-15, Knauf Insulations FDB D150 |
| Paroc OY AB | Pyrotech slab 140 – 180, Paroc Pro Roof Slab |
| Isover | Orsil T-N |

Kot npr.: Požarni premaz PROMASTOP®-CC

## UNIVERZALNO OŽIČENJE

**Instalacijski kabel**

**Cat.6A S/FTP**

Zaželjeno je da podpira naslednje certifikate oz. standarde:  EN 50173-1, ISO/IEC 11801.

Glede požarne odpornosti naj ustreza: IEC 60332-1/EN 60332-1 in  IEC 60332-3-24/EN 60332-3-24.

Tehnične lastnosti:

- Material prevodnika: baker 100%
- Debelina vodnika: AWG23
- Pasovna širina: 500 MHz

Kot npr.: MC 550 AWG 23 Cat.6A S/FTP 4P LSHF-FR

**Cat.7 S/FTP**

Zaželjeno je da podpira naslednje certifikate oz. standarde: IEC 61156-5, EN 50288-4-1, ISO/IEC 11801, EN 50173.

Glede požarne odpornosti naj ustreza: IEC60332-1, IEC60754-2,  IEC61034,  EN50399 in Eurofireclass Dcas2 d1a1.

Tehnične lastnosti:

- Material prevodnika: baker 100%
- Debelina vodnika: AWG23
- Pasovna širina: 600 MHz

Kot npr.: Draka  UC900 HS23 Cat.7 S/FTP 4P LSHF Dca

**Vgradni modul (univerzalna priključna enota) RJ45**

- Tehnične lastnosti:
- CAT 6A: ISO/IEC 11801, DIN EN 50173-1, ANSI/TIA-568.2-D in IEC 60603-7-51
- Primeren za 10 GBit Ethernet (IEEE 802.3an), daljinsko napajanje (PoE, PoE plus in UPoE) in HDBaseT
- skladnost z razredom EA do 500 MHz po ISO/IEC 11801, DIN EN 50173-1
- označba priključevanja žic T568A in T568B
- enostavna povezava podatkovnih žic AWG 26/1 do 22/1 (polna žica) in AWG 26/7 do 22/7 (finožična izvedba)
- označba za povezovanje po standardu T568A in T568B

Kot npr.: METZ CONNECT C6Amodul 180° jack, 130B11-E

**Ohišje za vgradni modul RJ45 za montažo na DIN letev**

Omogoča naj vgradnjo 180 stopinjskega vgradnega RJ45 modula.

Kot npr.: METZ CONNECT REGplus IP20 E-DAT modul coupler 180°, 1309A07003-E

**RJ45 vtičnice**

Vtičnice naj omogočajo vgradnjo vgradnega RJ45 modula.

Kot npr.: Nadometna vtičnica:

- enojna: METZ CONNECT 130B10D10002-E
- dvojna: METZ CONNECT 130B10D20002-E

Vtičnica za parapetni kanal:

- enojna: METZ CONNECT 130B11-E, 820395-0102-I
- dvojna: METZ CONNECT 1309151002-E in 1309151200-E, 820395-0102-I

**Patch panel**

Omogoča naj vgradnjo RJ45 modulov (1 do 24).

Tehnične lastnosti okvirja modulov:

- dimenzije: širina 19 inch, višina 1RU
- material: nerjaveče jeklo
- možnost priključitve ozemljitvene žice

Kot npr.: METZ CONNECT 130921-00-E

## OSTALI POGOJI IN ZAHTEVE NAROČNIKA:

- Izvajalec mora ponuditi material, ki je predmet razpisa z karakteristikami, kot so zahtevane v tej tehnični dokumentaciji.
- Ponudnik mora za material v ponudbi priložiti:
  - ✓ certifikat o skladnosti z navedenimi standardi (izdan pri akreditiranem organu za ugotavljanje skladnosti priznanemu v EU) ali
  - ✓ proizvajalčevo izjavo o skladnosti (ES izjava) z navedenimi standardi (oz. enakovrednimi),
  - ✓ Naročnik si pridržuje pravico, da pred izbiro od ponudnikov zahteva, da mu predložijo kopije poročil o opravljenih tipskih preizkusih v skladu z navedenimi standardi.
- Izvajalec mora naročniku predložiti katalog ali tehnične podatke oz. karakteristike za ves materiala, ki ga navaja v ponudbi in je predmet dobave.
- Izvajalec mora za ves dobavljen in vgrajen material priložit certifikate in dokazila, da le ta ustreza EU zakonodaji in standardom, ki so zahtevani v tehnični specifikaciji.
- Optični kabli morajo biti označen s standardnimi oznakami:
  - ✓ Proizvajalec
  - ✓ Standardna koda (Tip produkta, Tip vlaken, Število vlaken)
  - ✓ Leto proizvodnje
  - ✓ Oznaka dolžine v metrih / meter dolžine
  - ✓ Oznaka optičnega kabla
- Ponudnik mora ponuditi vso zahtevano opremo, saj delne variantne ponudbe ne bodo upoštevane.
- Prevzem opreme se izvede na lokaciji ponudnika. Prevzem zajema preverjanje kompletnosti opreme in potrditev pravilnosti/kompletnosti dokumentacije pred pričetkom vgrajevanja opreme.
- Ponudnik mora podati pisno IZJAVO: Izjavljamo, da bomo izvajali vse obveznosti oz. storitve, ki izhajajo iz priloženega osnutka pogodbe, v skladu z vsebino posameznih členov pogodbe.
- Ponudnik mora podati pisno IZJAVO: Izjavljamo, da so vsi zaposleni, ki bodo izvajali storitve, ki so navedene v osnutku pogodbe:
  - strokovno usposobljeni za izvajanje storitev, ki so navedene v osnutku pogodbe,
  - zdravniško pregledani z opravljenim zdravniškim pregledom,
  - usposobljeni za delo na višini, za delo v elektroenergetskih prostorih in za delo v bližini delov, ki so pod napetostjo.
- Ponudnik mora podati pisno IZJAVO:
  - Izjavljamo, da imamo pet (5) ali več varilnih aparatov za izvajanje optičnih fuzijskih varov, ki so vsi umerjeni pri sobnih temperaturah in ustrezajo standardom ITU-T in IEC.
  - Izjavljamo, da imamo pet (5) ali več merilnih instrumentov OTDR (Optical Time-Domain Reflectometer), ki so vsi umerjeni pri sobnih temperaturah po standardu ISO9001:2008, ISO/IEC17025:2005,ISO10012:2003.
  - Izjavljamo, da imamo pet (5) ali več zaposlenih, ki so vsi poučeni in strokovno usposobljeni za izvajanje storitev na optičnih vodnikih, optičnih spojkah, optičnih delilnikih ter izvajanju optičnih fuzijskih varov.
  - Izjavljamo da lahko hkrati na petih (5) mestih opravljamo optične fuzijske vare.
- Ponudnik mora podati pisno IZJAVO: Izjavljamo, da vsi proizvodi v ponudbi ustrezajo zapisanim posameznim tehničnim opisom in ostalim tehničnim pogojem oz. da se z njimi strinjam.

**PONUDNIK Z ODDAJO PONUDBE IZJAVLJA, DA VSI PROIZVODI V PONUDBI USTREZAJO ZAPISANIM POSAMEZNIM TEHNIČNIM OPISOM IN OSTALIM TEHNIČNIM POGOJEM**

**Kraj in datum:** **Žig in podpis ponudnika:**

_____ _____