**Definiranje kategorizacije zahtjeva u Tehničkim uvjetima pri nabavi opreme**

Prilikom isporuke opreme izvođač je dužan pridržavati se prioriteta važnosti pojedinih točaka ovih uvjeta koji su označeni masnim slovima sa lijeve strane teksta.

Prioritet je definiran prema međunarodnim oznakama skraćenica sa engleskog govornog područja prema napomeni koja slijedi:

**(M) (**MANDATORY requirements**)-** predstavlja obavezan zahtjev koji mora biti ispunjen od strane izvođača pri isporuci opreme.

**(D)** (DESIRABLE features**)-** predstavlja poželjne karakteristike materijala.

**(I)** (Info to Bidder)-predstavlja informaciju od HT-a prema izvođaču. Predmetna stavka nije uvjet već pomaže izvođaču da lakše ispuni zahtjeve iz ovih Tehničkih uvjeta.

**TEHNIČKI UVJETI ZA ŠIROKOPOJASNI PLANARNI OPTIČKI SPREŽNIK**

# **OPĆE ODREDBE**

## {**I**} Ovi tehničkim uvjetima propisuje se namjena, konstrukcija, geometrijske, optičke, prijenosne, mehaničke i klimatske značajke širokopojasnih planarnih optičkih sprežnika (u daljnjem tekstu: PLC).

## {**M**}Tehnička dokumentacija sprežnika mora mu biti dostavljena u elektroničkom obliku.

# **NAMJENA**

## {**I**}Optički sprežnik je pasivna optička komponenta koja ima tri i više ulaza/izlaza, koja dijeli snagu optičkog signala na unaprijed određeni način bez pojačanja, prespajanja ili bilo kakve aktivne modulacije. Omjeri sprezanja mogu biti od 1x2(2x2) do 1x64 tj. jedan ulazni signal dijeli se na 64 izlazna signala. Kao bitne optičke značajke definiraju se širina propusnog pojasa, uneseno gušenje, jednolikost razdiobe, iznos reflektiranog signala i usmjerenost. Sprežnici mogu biti uskopojasni i širokopojasni, za rad u jednom prozoru ili dva prozora. Razdioba signala među izlaznim granama može biti simetrična i nesimetrična ( sprežnici s većim omjerom sprezanja su uglavnom u simetričnoj izvedbi). Jednolikost razdiobe je parametar koji nam kaže kolika je razlika minimalne i maksimalne snage na izlazima. Poželjno je da je razlika signala što manja i ujednačena za što veće frekventno područje (u cijelom radnom području). Ovisno o vrsti tehnologije (FBT, PLC i dr.) razlikuju se i karakteristike sprežnika. PLC (PLC – Planar Lightway Coupler) sprežnici imaju širokopojasnu karakteristiku, male dimenzije i moguće je postizati velike omjere dijeljenja ( 1:64).

## {**I**}Optički sprežnik upotrebljava se u izgradnji pristupnih optičkih mreža. Predstavlja osnovni element u pasivnoj optičkoj mreži (PON – passive optical network) koji omogućava distribuciju signala iz jednog izvora do više korisnika i obrnuto. PON mreža ima topologiju *točka-više točaka* i može biti u više različitih tehnologija (BPON, EPON, GPON). GPON omogućava povezivanje najvećeg broja korisnika na jednoj grani max. 64 i najveći prijenosni kapacitet. Promet se odvija u dva smjera po tri valne duljine. Odlazni promet od centrale do korisnika ide po valnoj duljini 1490 nm (IP promet) i 1550 nm za analogni video signal (do svakog korisnika na jednoj grani ide isti promet, a koji se na terminalnoj opremi izdvaja za određenog korisnika). Dolazni promet od korisnika prema centrali ide po valnoj duljini 1310 nm od više korisnika istovremeno korištenjem TDMA tehnologije. Upotrebom sprežnika u mreži omogućeno je značajno smanjenje aktivne opreme na strani centrale ( jedan izvor za 64 korisnika) i pasivnog dijela mreža koji se odnosi na terminalnu opremu na strani centrale (ODF), kabele i spojnu opremu u području između centrale i sprežnika. Ovisno o položaju sprežnika u mreži potrebna količina mreže može biti manja ili veća.

# **MEHANIČKE ZNAČAJKE**

## {**M**}PLC pasivna optička komponenta mora imati adekvatnu otpornost na određene mehaničke utjecaje čije djelovanje u određenim definiranim granicama ne smije imati nikakvog utjecaja na vrijednost parametara definiranih u točki 5 ovih tehničkih uvjeta.

## {**M**} PLC komponenta mora izdržati određena naprezanje na istezanje. Maksimalna dozvoljena sila je ovisna o tome da li se PLC komponenta isporučuje s vlaknom (s primarnom, odnosno sekundarnom zaštitom) ili s jednonitnim kabelom koji služi za povezivanje iste. U prvom slučaju max. sila je 5 ±0,5 N, a u drugom slučaju sila je 50 ± 5 N.

Detaljni uvjeti testiranja i sam postupak ispitivanja trebaju biti u skladu sa IEC 61300-2-4 [2].

## {**M**} PLC komponenta mora imati određenu otpornost na vibracije.

Uvjeti pri testiranju i sam postupak ispitivanja treba biti u skladu sa IEC 61300-2-1 [2].

## {**M**} PLC komponenta mora imati određenu otpornost na udar pri padu na čvrstu površinu.

Uvjeti pri testiranju i sam postupak ispitivanja treba biti u skladu sa IEC 61300-2-12 [2].

## {**M**} Priključni kabeli/niti na PLC komponenti moraju imati određenu otpornost na uvijanje.

Uvjeti pri testiranju i sam postupak ispitivanja treba biti u skladu sa IEC 61300-2-5 [2].

# **KLIMATSKE ZNAČAJKE**

## {**M**} Dozvoljena temperaturno područje u kojem trebaju biti garantirane optičke karakteristike (točka 5 ovih uvjeta) je:

- u eksploataciji od –20ºC do +70ºC,

- kod skladištenja –40ºC do +80ºC.

## {**M**} Testiranje utjecaja temperaturnih promjena i opis uvjeta koji vladaju pri ispitivanju izvodi se u skladu sa IEC 61300-2-22 [2].

## {**M**} Testiranje predmetne komponente za rad na najnižoj temperaturi izvodi se u skladu sa IEC 61300-2-17 [2].

## {**M**} Testiranje predmetne komponente za rad na najvišoj temperaturi izvodi se u skladu sa IEC 61300-2-18 [2].

## {**M**} Predmetna komponenta mora imati adekvatnu otpornost na rad u uvjetima promjenljive temperature i vlage. Testiranje predmetne komponente na temperaturne promjene i promjene vlage treba biti u skladu sa IEC 61300-2-21 [2].

# **OPTIČKE ZNAČAJKE**

## {**I**} Ovim tehničkim uvjetom definiraju se optičke karakteristike PLC komponenti koje su predviđene za distribuciju optičkog signala iz jednog izvora na više točaka jedne grane jednoliko po svim izlazima i prikupljanje signala iz više točaka u jednu.

## {**M**} Vrijednost unesenih gubitaka (IL – Insertion losses).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1:N | WR1 | | WR2 | |
| Min. IL (dB) | Max. IL (dB) | Min. IL (dB) | Max. IL (dB) |
| 2 | 2,8 | 3,9 | 2,7 | 4,0 |
| 4 | 5,4 | 7,4 | 5,3 | 7,6 |
| 8 | 8,2 | 10,6 | 7,9 | 10,9 |
| 16 | 10,8 | 14,1 | 10,5 | 14,5 |
| 32 | 13,3 | 17,5 | 12,8 | 18,1 |

Testiranje i mjerenje unesenih gubitaka izvodi se u skladu s preporukama IEC 61300-3-4 i IEC 61300-3-7 [2].

## {**M**} Maksimalna vrijednost reflektiranog signala ( RL-return loss) mora biti manja od -55 dB.

## {**M**} Širina propusnog pojasa ( Operating wavelength range) :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | PROZOR (nm) | OD (nm) | DO (nm) |
| WR1 | 1310 | 1260 | 1360 |
| 1550 | 1480 | 1625 |
| WR2 | 1310 | 1260 | 1360 |
| 1550 | 1480 | 1660 |

Testiranje i mjerenje propusnog opsega izvodi se u skladu s IEC 61300-3-7 [2].

## {**M**} Vrijednost preslušavanja – usmjerenost (Directivity) mora biti minimalno 55 dB.

## {**M**} Jednolikost razdiobe snage po izlazima ( Uniformity):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1:N | Maksimalne vrijednosti (dB) | |
| WR1 | WR2 |
| 2 | 0,5 | 0,6 |
| 4 | 0,8 | 1,0 |
| 8 | 1,0 | 1,3 |
| 16 | 1,3 | 1,7 |
| 32 | 1,8 | 2,4 |

## {**M**} Maksimalna dozvoljena vrijednost polarizacijske stabilnosti ( PDL\_ Polarisation Dependent Loss) mora biti :

|  |  |
| --- | --- |
| X | Maksimalna vrijednost (dB) |
| 2 | 0,20 |
| 4 | 0,20 |
| 8 | 0,25 |
| 16 | 0,30 |
| 32 | 0,40 |

Testiranje i mjerenje polarizacijske stabilnosti izvodi se u skladu sa IEC 61300-3-2, IEC 61300-3-12 [2].

# **IZVEDBE PLC-a, FIZIČKE DIMENZIJE I OZNAČAVANJE**

## **NEKONEKTORIZIRANI PLC**

### {**I**} PLC s vlaknom izvedenim prema standardu G 652 D koje ima primarnu zaštitu promjera 250 μm, ili sekundarnu zaštitu 900 μm i nije konektoriziran.

### {**M**} Fizičke dimenzije PLC komponenti razlikuju se u načinu pakiranja i mjestu ugradnje. Dimenzije sprežnika trebaju biti što manje kako bi zauzimale što manje prostora i trebaju biti prilagođene za ugradnju unutar kazeta u spojnicama i izvodnim ormarima.

### {**D**} U tehničkoj i drugoj dokumentaciji, PLC komponente koje su izrađene prema ovim tehničkim uvjetima označavaju se u skladu s Prilogom 1 ovih uvjeta.

## **KONEKTORIZIRANI PLC**

### {**I**} PLC s vlaknom koje ima sekundarnu zaštitu promjera od 900 μm do 2,2 mm i ima konektore na krajevima.

### {**M**} Konektorizirani PLC mora imati LC konektore.

### {**M**} Obrada LC konektora mora biti UPC ili APC, ovisno od mjesta primjene.

### {**D**} Fizičke dimenzije PLC komponenti razlikuju se u načinu pakiranja i mjestu ugradnje. Dimenzije sprežnika trebaju biti što manje kako bi zauzimale što manje prostora i trebaju biti prilagođene za ugradnju unutar izvodnih ormara.

### {**D**} U tehničkoj i drugoj dokumentaciji, PLC komponente koje su izrađene prema ovim tehničkim uvjetima označavaju se u skladu s Prilogom 1 ovih uvjeta.

## **PLC ZA UGRADNJU U ODF DEMARKACIJSKE TOČKE**

### {**I**} PLC se obavezno ugrađuje u podmodul (pločicu) koja se montira unutar odgovarajuće police/modula u stalku ODF-a.

### {**M**} PLC mora imati LC/LC adaptere.

### {**M**} Obrada LC konektora mora biti APC.

### {**D**} Fizičke dimenzije PLC modula trebaju biti prilagođene za ugradnju unutar police predviđene za ugradnju u stalak ODF-a koja je opisana u uvjetima broj: 085/07-1.2- COMT1.

### {**M**} Tehničke karakteristike sprežnika moraju biti u skladu sa točka 3, 4 i 5 ovih tehničkih uvjeta.

### {**D**} U tehničkoj i drugoj dokumentaciji, PLC komponente koje su izrađene prema ovim tehničkim uvjetima označavaju se u skladu s Prilogom 1 ovih uvjeta.

## **PLC ZA UGRADNJU U PODMODULE/ MODELE KABINETA DISTRIBUCIJSKOG ČVORA**

### {**I**} Za potrebe izgradnje optičke distribucijske mreže koristi se PLC ugrađen u podmodul koja se montira unutar odgovarajuće police (modula) ili PLC ugrađen u modul koji se ugrađuje direktno u stalku kabineta distribucijskog čvora.

### {**M**} PLC podmodul/modul mora imati LC/LC adaptere.

### {**M**} PLC adapteri, moraju biti ugrađeni sa prednje strane podmodula/modula kako bi bili dostupni.

### {**M**} Unutar PLC podmodula/modula, moraju biti ugrađeni sprežnici sa omjerom dijeljenja 1:16 ili 1:32 ovisno o zahtjevu korisnika, pri čemu ulazni i izlazni portovi moraju biti jasno označeni.

### {**M**} Ugrađeni sprežnici moraju zadovoljavati sve naznačene tehničke karakteristike, definirane ovim uvjetima.

### {**M**} Obrada LC konektora mora biti UPC.

### {**M**} Dimenzije PLC modula sa ugrađenim spliterom, ili više njih, moraju biti prilagođene za ugradnju unutar kabineta distribucijskog čvora, uz ponudu dodatnih univerzalnih držača za ugradnju u standardni ''rack''.

### {**D**} U tehničkoj i drugoj dokumentaciji i u narudžbama PLC komponente koje su izrađene prema ovim tehničkim uvjetima označavaju se u skladu s Prilogom 1 ovih uvjeta.

**PRILOG 1**

Označavanje sprežnika određeno je prema dolje prikazanoj shemi Slika 1.

Označavanje izlaznih portova na sprežniku ovisi o vrsti vrpci. Ukoliko je sprežnik nekonektoriziran i izveden s nitima s primarnom ili sekundarnom zaštitom (250/900 μm) za označavanje niti koristi se označavanje bojom prema kodnoj shemi, preporuka IEC 60304, Tablica 1. Kodiranje cjevčica može biti bojom s početnom (crvena) I smjernom (zelena), a ostale su bijele ili prozirne. Također je moguće sve cijevčice označiti različitom bojom.

Ostale konstrukcije koriste sustav označavanja brojevima na tijelu sprežnika i na vrpcama (prsteni s brojevima).

Tablica 1: Kodiranje niti bojom



Primjer označavanja sprežnika:



R1 - frekventno radno područje – 1260-1360 / 1450-1600 nm

116 - omjer sprezanja- 1:16

B - vrpce s primarnom zaštitom 250μm

01 - duljina vrpci 1 m

00 - vrpce bez konektora na krajevima

Slika 1: Primjer označavanja PLC sprežnika



Za sve norme koje su navedene unutar ovog dokumenta tehničkih uvjeta dopušteno je koristiti i jednakovrijedna rješenja.

Ukoliko je standard ili norma, naveden u HT tehničkim uvjetima, u međuvremenu doživio izmjenu ili dopunu, svaka novo-izdana norma ili standard slijednik je prethodne, navedene u tehničkim uvjetima HT-a i može se koristiti u procesu izvršenja ugovora o nabavi. U slučaju nejasnoća po pitanju implementacije pojedine norme ili standarda, svaki ponuditelj tijekom nadmetanja može zatražiti pojašnjenje, koje će se u tom slučaju proslijediti svim ponuditeljima na nadmetanju kao informacija.