

Tehnička specifikacija

za

DISTRIBUCIJSKE JEDNOŽILNE KABELE ZA NAZIVNE NAPONE 12/20 (24) kV i 20,8/36 (41,5) kV

SADRŽAJ

A.	TEHNIČKE OSOBINE	3
A.1	UVOD.....	3
A.2	NORME.....	3
A.3	OSNOVNI TEHNIČKI ZAHTEJEVI ZA KABELE S BAKRENIM (CU) ZASLONOM	4
A.3.1	<i>Podjela kabela i debljine izolacije</i>	4
A.3.2	<i>Označavanje kabela</i>	5
A.3.3	<i>Tehničko-tehnološki zahtjevi na konstrukciju kabela.....</i>	5
A.4	OZNAKE NA PLAŠTU KABELA	6
A.5	PAKIRANJE, TRANSPORT I USKLADIŠTENJE.....	6
A.6	DOKUMENTACIJA	7
A.6.1	<i>Dokumentacija uz ponudu</i>	7
A.6.2	<i>Dokumentacija uz isporuku.....</i>	7
A.7	ISPITIVANJA	7
A.7.1	<i>Tipska ispitivanja kabela</i>	7
A.7.2	<i>Rutinska ispitivanja kabela</i>	7
A.7.3	<i>Nadzorna ispitivanja kabela.....</i>	7
A.7.4	<i>Posebna ispitivanja.....</i>	8
A.8	PREUZIMANJE	8
A.8.1	<i>Dokumentacija kod preuzimanja</i>	8
A.8.2	<i>Ispitivanja kod preuzimanja</i>	8
B.	TABLICE TEHNIČKIH PODATAKA.....	9
	OPĆE INFORMACIJE.....	9
B.1.	TABLICE TEHNIČKIH PODATAKA ZA SN KABELE - 12/20(24) kV - NA2XS(F)2Y (XHE 49-A)....	11
C.	LISTE ISPITIVANJA ZA KABELE S BAKRENIM ZASLONOM.....	21
C.1.	<i>Lista ispitivanja 12/20 (24) kV KABELA (Poglavlje 10C norme HRN HD 620 S2)</i>	22
C.2.	<i>Lista ispitivanja 20,8/36 (41,5) kV KABELA (Poglavlje 10B-A norme HRN HD 620 S2)</i>	24

A. TEHNIČKE OSOBINE

A.1 UVOD

Ovom specifikacijom utvrđeni su osnovni tehnički zahtjevi HEP-Operatora distribucijskog sustava d.o.o. pri nabavi **distribucijskih jednožilnih kabela za nazivne napone 12/20 (24) kV i 20,8/36 (42) kV (SN kabeli)**.

Predmetni kabeli koristiti će se za ugradnju u sustav distribucije električne energije u mrežama elektroenergetskih kabelskih vodova 10 kV, 20 kV, 30 kV i 35 kV.

Tehnički uvjeti opisuju minimum tehničkih zahtjeva kod izrade i eksploatacije elektroenergetskih kabela koje mora zadovoljiti traženi tip kabela.

Pod pojmom "kabel" ili "kabeli" u ovim tehničkim uvjetima misli se isključivo na "jednožilni elektroenergetski kabel za polaganje u zemlju, otvorenom prostoru, u kabelske kanale i u zatvorene prostore za nazivne napone 12/20 (24) kV i 20,8/36 (42) kV.

Osnovni uvjeti rada su:

- nadmorska visina < 2000 m
- najveća temperatura zraka u hladu +40°C
- najmanja temperatura zraka - 25°C
- najveća temperatura zemlje +30°C
- najveća relativna vlažnost zraka 100%
- najveća radna temperatura vodiča
o za kabele sa XLPE izolacijom: 90°C

A.2 NORME

R. br.	Oznaka norme	Naziv norme
1.	HRN HD 620 S2:2010 Poglavlja 10B-A, 10C	Distribucijski kabeli s ekstrudiranom izolacijom za nazivne napone od 3,6/6 (7,2) kV do i uključivo 20,8/36 (42) kV (HD 620 S2:2010) (engl. <i>Distribution cables with extruded insulation for rated voltages from 3,6/6 (7,2) kV up to and including 20,8/36 (42) kV (HD 620 S2:2010)</i>)
2.	HRN HD 605 S2:2008	Električni kabeli -- Dodatne ispitne metode (HD 605 S2:2008) (engl. <i>Electric cables -- Additional test methods (HD 605 S2:2008)</i>)
3.	HRN IEC 60050-461:2011	Međunarodni elektrotehnički rječnik -- 461. dio: Električni kabeli (IEC 60050-461:2008) (engl. <i>International Electrotechnical Vocabulary -- Part 461: Electric cables (IEC 60050-416:2008)</i>)
4.	HRN EN 60228:2007	Vodiči za kabele (IEC 60228:2004; EN 60228:2005) (engl. <i>Conductors of insulated cables (IEC 60228:2004; EN 60228:2005)</i>)
5.	HRN EN 60230:2007	Ispitivanja udarnim naponom za kabele i kabelski pribor (IEC 60230:1966; EN 60230:2002) (engl. <i>Impulse test on cables and their accessories (IEC 60230:1966; EN 60230:2002)</i>)

6.	HRN EN 60811-1-1:2001+A1:2007; HRN EN 60811-1-2:2001+A2:2007; HRN EN 60811-1-3:2001+A1:2007; HRN EN 60811-1-4:2001+A2:2007; HRN EN 60811-2-1:2001+A1:2007; HRN EN 60811-3-1:2001+A2:2007; HRN EN 60811-3-2:2001+A2:2007; HRN EN 60811-4-1:2007	Materijali za izolacije i plašteve električnih i svjetlovodnih kabela -- Opće metode ispitivanja (engl. <i>Insulating and sheathing materials of electric and optical cables -- Common test methods</i>)
7.	HRN EN 60885-3:2015	Metode električnih ispitivanja za električne kabele -- 3. dio: Metode ispitivanja za mjerenje parcijalnih izbijanja na duljinama energetskih kabela s ekstrudiranom izolacijom (IEC 60885-3:2015; EN 60885-3:2015) (engl. <i>Electrical test methods for electric cables -- Part 3: Test methods for partial discharge measurements on lengths of extruded power cables (IEC 60885-3:2015; EN 60885-3:2015)</i>)
8.	HRN IEC 60502-2:2009	Energetski kabele s ekstrudiranom izolacijom i njihov pribor za nazivne napone od 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) do 30 kV ($U_m = 36$ kV) -- 2. dio: Kabele za nazivne napone od 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) do 30 kV ($U_m = 36$ kV) (IEC 60502-2:2005) (engl. <i>Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) -- Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) (IEC 60502-2:2005)</i>)
9.	HRN EN 62230:2008+A1:2014	Električni kabele -- Metoda suhog prolaznog naponskog ispitivanja (IEC 62230:2006+am1:2013; EN 62230:2007+A1:2014) (engl. <i>Electric cables -- Spark-test method (IEC 62230:2006+am1:2013; EN 62230:2007+A1:2014)</i>)
10.	Granska norma HEP Distribucije d.o.o. N.033.01 klasifikacijskog broja 4.37/03, "Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV" – I izmjene i dopune, Bilten br. 130. * * U dijelu gdje tehnički uvjeti odstupaju od Granske norme, vrijede odredbe ovih tehničkih uvjeta	

A.3 OSNOVNI TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA KABELE S BAKRENIM (Cu) ZASLONOM

A.3.1 Podjela kabela i debljine izolacije

Kabele su podijeljeni u dvije grupe:

- za nazivni napon mreže 10 kV i 20 kV → kabele 12/20 (24) kV
- za nazivni napon mreže 30 kV i 35 kV → kabele 20,8/36 (41,5) kV

Tablica: Debljina izolacija

Nazivni napon mreže	Nazivni napon kabela, U_0/U (U_m)	Debljina izolacije	
		Nazivna	Najmanja na jednom mjestu
10 kV i 20 kV	12/20 (24) kV	5,5 mm	4,85 mm
30 kV i 35 kV	20,8/36 (41,5) kV	8,8 mm	7,82 mm

A.3.2 Označavanje kabela

Tablica: Označavanje kabela

Oznaka kabela	Prema HRN HD 620 S2		Prema HRN N.C0.006
	10B-A	10C	
Za energetski kabel	E	-	-
Za standardni tip	B	N	-
Za Al vodič	A	A	-A
Za izolaciju od XLPE	X	2X	X
Za zaslon vodiča i zaslon izolacije	-	-	H
Za plašt od HDPE	W	2Y	E
Za uzdužnu vodonepropusnu zaštitu zaslona kabela	E	S(F)	49
Za koncentrični ekran od Cu	C	-	-
Za višezične vodiče okruglog oblika	-	RM	-

Primjeri označavanja kabela:

Nova oznaka	Stara oznaka
NA2XS(F)2Y 12/20 (24) kV 1x150RM/25 mm ²	XHE 49-A 12/20 (24) kV 1x150/25 mm ²
EAXeCWB 20,8/36 (41,5) kV 1x150/25 mm ²	XHE 49-A 20,8/36 (41,5) kV 1x150/25 mm ²

A.3.3 Tehničko-tehnološki zahtjevi na konstrukciju kabela

- Traženi kabeli moraju biti ispitani sukladno normi **HRN HD 620 S2:2010 Poglavlje 10C** za 12/20 (24) kV i **Poglavlje 10B-A** za 20,8/36 (41,5) kV uvažavajući specifične zahtjeve iz ovih tehničkih uvjeta.
- Za proizvodnju i nanošenje izolacije kabela mora se koristiti **suha tehnologija** umrežavanja polietilena, tj. **umreženje u dušiku**. Umrežavanje polietilena **tehnologijom u pari nije dozvoljeno** te se kabeli izrađeni ovom tehnologijom neće uzimati u obzir.
- Zbog sprječavanja onečišćenja materijala za izoliranje (vodljivi XLPE i izolacijski XLPE), prilikom ekstrudiranja oni se obavezno moraju nalaziti u „čistoj sobi“ (clean room) u kojoj je osiguran nadtlak. Na taj način se sprječava onečišćenje i produljuje životni vijek kabela.*
- Kabelska žila** sastoji se od vodiča, zaslona vodiča, izolacije i zaslona izolacije.
- Vodič** mora biti višezični, izrađen od použenih zbijenih žica klase 2 izrađenih iz aluminija.
- Zaslon vodiča** i **zaslon izolacije** moraju biti izrađeni od crnog poluvodljivog XLPE. **Izolacija** mora biti izrađena od umreženog polietilena (XLPE). Sva tri sloja moraju se izrađivati istovremeno **tehnologijom trostruke ekstruzije**. Boja zaslona vodiča i zaslona izolacije mora biti u kontrastu sa bojom izolacije. Zasloni moraju biti slijepljeni za izolaciju i moraju se lako odvajati od vodiča uz upotrebu standardnih alata.
- Zaslon kabela** mora biti izrađen od bakrenih okruglih žica, spiralno postavljenih uzduž zaslona izolacije i jedne bakrene trake spiralno omotane u suprotnom smjeru od bakrenih žica. Ispod bakrenih žica mora se položiti poluvodljiva vodobubriva traka na preklop, a preko bakrene trake separaciona vodobubriva traka isto omotana na preklop, kojima se ostvaruje uzdužna vodonepropusnost zaslona kabela. *Ukoliko se u kabel ugrađuju svjetlovodna vlakna to se čini tako da se čelična cjevčica (ili više njih) sa svjetlovodnim vlaknima umeće između žica ekrana, omotana sa istim korakom kao i žice.*
- Vanjski zaštitni plašt** mora biti izrađen od ekstrudiranog sloja polietilena visoke gustoće (HDPE) i ekstrudiran preko separacione vodobubrive trake. Plašt mora biti **crne boje** za sve nazivne napone.
- Proizvođač mora s visokom točnošću **kontrolirati debljinu XLPE izolacije, zaslona vodiča i zaslona izolacije**, uključujući i ekscentričnost izolacije. Ovi rezultati moraju biti **pismeno**

dokumentirani kod proizvođača kabela za cijelu duljinu izrađene kabelske žile i moraju biti priloženi kod nadzornog ispitivanja kabela.

- Proizvođač mora **kontrolirati sve nepravilnosti na vanjskom zaštitnom plaštu** koje se mogu pojaviti tijekom proizvodnje, kao što su rupe, mjehuri, složene izgorene čestice itd.. Ovi rezultati moraju biti **pismeno dokumentirani** kod proizvođača kabela za cijelu duljinu izrađenog kabela i moraju biti priloženi kod nadzornog ispitivanja kabela.
- **Oba kraja kabela**, radi zaštite od prodora vode i vlage u kabel, moraju biti zatvoreni s toploskupljajućim završecima odgovarajućeg promjera koji sadrže masu koja se topi pri zagrijavanju.

Pismeno dokumentirani podaci izmjerenih vrijednosti, tijekom proizvodnje, debljina izolacije, zaslona vodiča i zaslona izolacije te uočenih nepravilnosti na vanjskom zaštitnom plaštu kabela moraju se dati ovlaštenim predstavnicima Korisnika prilikom nadzornog ispitivanja kabela.

A.4 OZNAKE NA PLAŠTU KABELA

Na vanjskom zaštitnom plaštu moraju biti postavljene oznake sljedećim redom:

- naziv proizvođača ili registrirani znak
- godina proizvodnje kabela i identifikacijska oznaka serije
- oznaka tipa i konstrukcije kabela
- nazivni napon kabela U_0/U (U_m)
- oznaka duljine kabela u metrima

Oznake moraju biti jasno označene reljefno ili neizbrisivom bojom, u kontrastu sa bojom vanjskog zaštitnog plašta, i moraju imati dostatne dimenzije u relaciji sa promjerom kabela, tako da se mogu lako čitati. Razmak između početka jednog i početka drugog natpisa ne smije biti veći od 50 cm.

A.5 PAKIRANJE, TRANSPORT I USKLADIŠTENJE

Kabeli moraju biti isporučeni na nepovratnim drvenim bubnjevima u standardnim duljinama od 1000 m $\pm$ 5 %. Dozvoljava se isporuka kraćih duljina od standardnih, ali ne više od 10 % od ukupno ugovorene duljine, s time da pojedinačna najmanja duljina može biti 200 m. Na jednom bubnju dozvoljena je samo jedna duljina kabela sa rastućim brojevima na plaštu kabela od jezgre bubnja.

Kabel mora biti namotan na bubanj odgovarajućeg promjera tako da poslije odmatanja ne dođe do pogoršanja njegovih fizičkih i električkih značajki. Na jednoj stranici bubnja mora se nalaziti oznaka za **dopušteni smjer kotrljanja**. Kabel mora biti zaštićen na bubnju od svih oštećenja koja se mogu dogoditi u normalnom rukovanju i transportu kabela te omotan crnom ili drugom odgovarajućom plastičnom folijom (PVC, PT...).

Kabel i bubanj moraju imati mogućnost uskladištenja bez ikakvih gubitaka svojih značajki pri temperaturi zraka u prostoru od $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ i kada su izloženi direktnoj sunčevoj svjetlosti te ne smiju imati ograničenja u pogledu trajanja uskladištenja u takvim uvjetima.

Na svakom bubnju mora se najmanje na jednoj stranici bubnja nalaziti natpisna pločica (etiketa) sa sljedećim podacima:

- naziv proizvođača ili registrirani znak i zemlja porijekla
- oznaka i serijski broj bubnja
- tvornička oznaka kabela (tip, konstrukcija, nazivni napon)
- duljina kabela u metrima
- bruto masa bubnja i neto masa kabela u kilogramima

A.6 DOKUMENTACIJA

A.6.1 Dokumentacija uz ponudu

Uz ponudu Ponuditelj je dužan priložiti sljedeće dokaze sukladnosti:

1. Popunjene, potpisane i ovjerene *Tablice tehničkih podataka* (poglavlje B. tehničke specifikacije)
2. *Prospektni materijali (katalozi, brošure)* proizvođača za SN kabele
3. *Potvrdu o provedenim tipskim ispitivanjima SN kabela* ili *Certifikat o ocjenjivanju sukladnosti SN kabela*, koja(-i) se odnosi na nuđene tipove SN kabela prema troškovniku

Tipska ispitivanja traženih SN kabela moraju biti provedena sukladno normi HRN HD 620 S2, Poglavlje 10C za 12/20 (24) kV kabele s bakrenim (Cu) zaslonom i Poglavlje 10B-A za 20,8/36 (41,5) kV kabele.

4. *Izveštaji o tipskim ispitivanjima* za sve nuđene tipove SN kabela prema troškovniku (za sve stavke), temeljem kojih je izdana potvrda (certifikat) iz prethodne točke.

Tipska ispitivanja traženih SN kabela moraju biti provedena sukladno normi HRN HD 620 S2, Poglavlje 10C za 12/20 (24) kV kabele s bakrenim (Cu) zaslonom i Poglavlje 10B-A za 20,8/36 (41,5) kV kabele.

Prilikom sastavljanja e-ponude, pri učitavanju (*upload-u*) gore navedenih dokumenata u EOJN, preporuka je da se svi navedeni dokumenti prema gornjim točkama, učitaju **pojedinačno** u obliku **zasebnih** datoteka ili **komprimirano unutar ZIP datoteka i/ili pripadnih foldera**. U oba slučaja je radi veće preglednosti poželjno da su predmetni elektronički dokumenti i/ili pripadni folderi označeni odgovarajućim **rednim brojem** dokumenta i/ili foldera i odgovarajućim **pripadnim nazivom**, kako bi e-ponuda mogla biti jasna i pregledna.

A.6.2 Dokumentacija uz isporuku

Uz svaku isporuku Isporučitelj je dužan dostaviti sljedeću dokumentaciju:

1. *Ispitni list* rutinskih ispitivanja za svaki bubanj

Na poseban zahtjev Naručitelja, Isporučitelj je također dužan dostaviti:

1. *Izjavu o sukladnosti* prema Zakonu o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13 i NN 14/14)

A.7 ISPITIVANJA

A.7.1 Tipska ispitivanja kabela

Tipska ispitivanja potrebno je provesti u skladu s relevantnim normama.

Tipska ispitivanja moraju se ponoviti svaki puta kada se promjeni pojedini element konstrukcije kabela ili neki od materijala koji mogu prouzročiti promjenu radnih značajki kabela.

A.7.2 Rutinska ispitivanja kabela

Rutinska ispitivanja potrebno je provesti u skladu s relevantnim normama na ukupnoj količini kabela koji je predmet isporuke. Ispitivanja se moraju provesti na svakoj proizvedenoj duljini kabela.

A.7.3 Nadzorna ispitivanja kabela

Nadzorna ispitivanja, tj. ispitivanja na uzorku (*sample test*), provode se u skladu s relevantnim normama, uz prethodnu najavu, tijekom proizvodnje i/ili pri preuzimanju kabela, na elementima uzetim iz pojedine faze proizvodnje i/ili na uzorcima gotovog kabela.

Korisnik, ili njegov ovlašteni predstavnik, nadzorna će ispitivanja obaviti u prostorijama proizvođača kabela, a na trošak ponuditelja.

A.7.4 Posebna ispitivanja

Ukoliko se za to pokaže potrebnim, Korisnik ima pravo zatražiti, na trošak ponuditelja, provjeru spornih rezultata ispitivanja u nekom od ovlaštenih laboratorija ili kod ovlaštene pravne osobe.

A.8 PREUZIMANJE

A.8.1 Dokumentacija kod preuzimanja

Prilikom preuzimanja, ponuditelj mora staviti na raspolaganje Korisniku sljedeću dokumentaciju:

- *Potvrdu o provedenim tipskim ispitivanjima SN kabela ili Certifikat o ocjenjivanju sukladnosti SN kabela.*
Tipska ispitivanja traženih SN kabela moraju biti provedena sukladno normi HRN HD 620 S2, Poglavlje 10C za 12/20 (24) kV kabele s bakrenim (Cu) zaslonom i Poglavlje 10B-A za 20,8/36 (41,5) kV kabele
- *Izveštaji o tipskim ispitivanjima za SN kabele, koja su provedena u skladu s relevantnim normama.*
Tipska ispitivanja traženih SN kabela moraju biti provedena sukladno normi HRN HD 620 S2, Poglavlje 10C za 12/20 (24) kV kabele s bakrenim (Cu) zaslonom i Poglavlje 10B-A za 20,8/36 (41,5) kV kabele
- *Ispitni list rutinskih ispitivanja za svaki bubanj*
- *Izveštaj o izmjenjenim vrijednostima debljina izolacije svih žila kabela i vanjskog zaštitnog plašta tijekom cjelokupne proizvodnje naručenog kabela*
- *Izveštaj o uočenim nepravilnostima tijekom cjelokupne proizvodnje vanjskog zaštitnog plašta naručenog kabela*

A.8.2 Ispitivanja kod preuzimanja

Nadzorna ispitivanja kod preuzimanja provode se na najmanje 3 završene duljine kabela odabranim metodom slučajnog izbora bubnjeva s kabelima proizvedenim za Korisnika, a najviše na 5 % od ugovorene količine ili 10 % od ukupnog broja završenih duljina za određeno preuzimanje. Na izabranim uzorcima, u skladu s relevantnim normama, provest će se ispitivanja na trošak ponuditelja prema popisu koji se nalazi u Listi ispitivanja, i to:

- Provjera konstrukcije vodiča
- Provjera debljine izolacije
- Provjera debljine zaslona vodiča
- Provjera debljine zaslona izolacije
- Provjera zaslona kabela
- Provjera debljine vanjskog zaštitnog plašta
- Provjera označivanja na vanjskom zaštitnom plaštu i bubnju
- Provjera umreženja izolacije
- Provjera skupljanja HDPE vanjskog zaštitnog plašta

Korisnik ima pravo zatražiti od ponuditelja i provjeru rutinskih ispitivanja na najmanje 1 bubnju, najviše 3, završenih duljina za preuzimanje, a na trošak ponuditelja.

B. TABLICE TEHNIČKIH PODATAKA

Opće informacije

“Tablice tehničkih podataka” sastavni su dio tehničke specifikacije i moraju se popuniti kako slijedi:

- ponuditelj se treba pridržavati zahtjeva, podataka o konstrukciji i svih značajki danih u “Tablici tehničkih podataka ” ili drugdje u ovim tehničkim uvjetima
- u “Tablici tehničkih podataka” ponuditelj popunjava samo stupac 'Nuđeno'. Vrijednosti koje upisuje ponuditelj, moraju biti garantirane vrijednosti
- stupci “Opis tehničkog zahtjeva” i “Traženo” u “Tablici tehničkih podataka” ne smiju se ni u kojem slučaju mijenjati, bilo dodavanjem bilo promjenom podataka
- svaka pozicija u “Tablici tehničkih podataka” treba biti popunjena (osim ona koja se ne nudi)

Popis (lista) SN kabela

Tablica 1. Popis SN kabela - 12/20(24) kV - NA2XS(F)2Y (XHE 49-A)

Oznaka	Tekstualni opis stavke
1	2
A. SN KABELI - 12/20(24) kV - NA2XS(F)2Y (XHE 49-A)	
1.	Kabel energetski NA2XS(F)2Y (XHE 49-A) 1x70RM/16 mm ² , 12/20 (24) kV
2.	Kabel energetski NA2XS(F)2Y (XHE 49-A) 1x150RM/25 mm ² , 12/20 (24) kV
3.	Kabel energetski NA2XS(F)2Y (XHE 49-A) 1x185RM/25 mm ² , 12/20 (24) kV
4.	Kabel energetski NA2XS(F)2Y (XHE 49-A) 1x240RM/25 mm ² , 12/20 (24) kV
5.	Kabel energetski NA2XS(F)2Y (XHE 49-A) 1x300RM/25 mm ² , 12/20 (24) kV

Tablica 2. Popis SN kabela - 20,8/36(41,5) kV - EAXeCWB (XHE 49-A)

Oznaka	Tekstualni opis stavke
1	2
B. SN KABELI - 20,8/36(41,5) kV - EAXeCWB (XHE 49-A)	
1.	Kabel energetski EAXeCWB (XHE 49-A) 1x185/25 mm ² , 20,8/36 (41,5) kV
2.	Kabel energetski EAXeCWB (XHE 49-A) 1x240/25 mm ² , 20,8/36 (41,5) kV

B.1. TABLICE TEHNIČKIH PODATAKA ZA SN KABELE - 12/20(24) kV - NA2XS(F)2Y (XHE 49-A)

Napomena: Ponuditelj je u tablici 3 dužan popuniti **svaku poziciju u stupcu 'nuđeno'** za nuđenu opremu (nuđene SN kabele 12/20(24) kV) **za svaku stavku iz Tablice 1. sukladno pripadnim oznakama: 1, 2, 3, 4, 5** obzirom na zahtijevane tehničke karakteristike iz stupca 'traženo' i pripadnog opisa tehničkog zahtjeva! Pozicije koje ne nudi, Ponuditelj nije dužan popuniti.

Stupac kojeg popunjava Ponuditelj mora biti u cijelosti jasno popunjen.

Tablica 3. Tehnički zahtjevi za SN kabele - 12/20(24) kV - NA2XS(F)2Y (XHE 49-A)

Tehnički zahtjevi (određuje Naručitelj)				Popunjava Ponuditelj
R. br.	Opis tehničkog zahtjeva	Oznaka iz tablice 1	Zahtijevana karakteristika ('traženo')	Karakteristike nuđene opreme ('nuđeno')
A. OPĆENITO				
1.	Proizvođač	1	---	
		2	---	
		3	---	
		4	---	
		5	---	
2.	Tipska oznaka	sve stavke	NA2XS(F)2Y (stara oznaka: XHE 49-A)	
3.	Mjesto i zemlja proizvodnje	1	---	
		2	---	
		3	---	
		4	---	
		5	---	
4.	Ispitano prema normi	sve stavke	HRN HD 620 S2:2010 Poglavlje 10C	
5.	Konstrukcija kabela	1	1x70RM/16 mm ²	
		2	1x150RM/25 mm ²	
		3	1x185RM/25 mm ²	
		4	1x240RM/25 mm ²	
		5	1x300RM/25 mm ²	
6.	Nazivni napon kabela	sve stavke	12/20(24) kV	
7.	Nazivna frekvencija	sve stavke	50 Hz	
8.	Masa bakra po jedinici dužine kabela wC	1	--- kg/m	
		2	--- kg/m	
		3	--- kg/m	
		4	--- kg/m	
		5	--- kg/m	

9.	Masa aluminija po jedinici dužine kabela wA	1	--- kg/m	
		2	--- kg/m	
		3	--- kg/m	
		4	--- kg/m	
		5	--- kg/m	
B. KONSTRUKCIJA KABELA				
B.1. VODIČ				
10.	Materijal	sve stavke	Al klasa 2, kompaktirano	
11.	Nazivni presjek	1	70 mm ²	
		2	150 mm ²	
		3	185 mm ²	
		4	240 mm ²	
		5	300 mm ²	
12.	Najmanji broj žica	1	min. 12	
		2	min. 15	
		3	min. 30	
		4	min. 30	
		5	min. 30	
13.	Konstrukcija	1	N x mm	
		2	N x mm	
		3	N x mm	
		4	N x mm	
		5	N x mm	
14.	Promjer: najmanji/najveći	1	9,3/10,2 mm	
		2	13,7/15,0 mm	
		3	15,3/16,8 mm	
		4	17,6/19,2 mm	
		5	19,7/21,6 mm	
15.	Najveći otpor kod 20°C	1	0,443 Ω/km	
		2	0,206 Ω/km	
		3	0,164 Ω/km	
		4	0,125 Ω/km	
		5	0,100 Ω/km	
B.2. ZASLON VODIČA				
16.	Materijal	sve stavke	poluvodljivi XLPE	
17.	Najmanja debljina na jednom mjestu	sve stavke	0,3 mm	
B.3. IZOLACIJA				
18.	Materijal	sve stavke	XLPE tip DIX 8	
19.	Nazivna debljina	sve stavke	5,5 mm	
20.	Najmanja debljina na jednom mjestu	sve stavke	4,85 mm	

21.	Razlika $\delta_{\max} - \delta_{\min}$	sve stavke	$\leq 0,7 \text{ mm}$	
22.	Promjer preko izolacije: najmanji/najveći	1	21,9/23,4 mm	
		2	25,8/28,5 mm	
		3	27,4/30,1 mm	
		4	29,9/32,6 mm	
		5	31,9/34,6 mm	
B.4. ZASLON IZOLACIJE				
23.	Materijal	sve stavke	poluvodljivi XLPE	
24.	Debljina: najmanja/najveća	sve stavke	0,3/0,6 mm	
25.	Najveća razlika $\Phi_{\max} - \Phi_{\min}$	sve stavke	0,5 mm	
26.	Tehnologija proizvodnje zaslona vodiča, izolacije i zaslona izolacije	sve stavke	trostruka ekstruzija, u dušiku	
27.	Način kontrole debljine izolacije, zaslona vodiča i zaslona izolacije	sve stavke	---	
B.5. ZASLON KABELA				
28.	Nazivni presjek	1	16 mm ²	
		2, 3, 4, 5	25 mm ²	
29.	Najveći otpor kod 20 °C	1	1,15 Ω/km	
		2, 3, 4, 5	0,727 Ω/km	
B.5.1. Vodonepropusna zaštita preko zaslona izolacije				
30.	Materijal	sve stavke	poluvodljiva vodobubriva traka	
B.5.2. Žice				
31.	Materijal	sve stavke	Cu	
32.	Broj / najmanji promjer pojedine žice	1	N / 0,5 mm	
		2, 3, 4, 5	N / 0,5 mm	
33.	Najveći razmak susjednih žica: srednji/najveći	sve stavke	4/8 mm	
B.5.3. Traka, najvećeg presjeka 10% od ukupnog presjeka zaslona kabela				
34.	Materijal	sve stavke	1 x Cu	
35.	Debljina / najmanja širina	sve stavke	$\geq 0,1 \text{ mm} \leq 0,3 \text{ mm} / 8 \text{ mm}$	
B.5.4. Vodonepropusna zaštita preko Cu trake				
36.	Materijal:	sve stavke	separaciona vodobubriva traka	
B.6. VANJSKI ZAŠTITNI PLAŠT				
37.	Materijal	sve stavke	crni HDPE tip DMP2	
38.	Nazivna debljina *Napomena: D_A je fiktivni promjer ispod plašta, $\delta_{\text{računski}} \geq 2,5 \text{ mm}$ (prema HRN IEC 60502-2:2009, dodatak A)	sve stavke	$0,035 \cdot D_A^* + 1 \text{ mm}$	
39.	Najmanja debljina na jednom mjestu	sve stavke	$\delta_{\text{nom}} - (15\% \delta_{\text{nom}} + 0,1)$	

40.	Natpis na vanjskom zaštitnom plaštu nuđenog kabela:	sve stavke	Naziv proizvođača, godina proizvodnje, oznaka serije, tip kabela, konstrukcija vodiča/zaslona, U ₀ /U(U _m), metraža	
41.	Promjer kabela: najmanji/najveći	1	30/35 mm	
		2	33/39 mm	
		3	35/41 mm	
		4	38/44 mm	
		5	40/46 mm	
42.	Način kontrole nepravilnosti na vanjskom plaštu	sve stavke	---	
43.	Masa kabela	1	--- kg/m	
		2	--- kg/m	
		3	--- kg/m	
		4	--- kg/m	
		5	--- kg/m	
C. PAKIRANJE KABELA				
44.	Materijal bubnja:	sve stavke	drveni	
45.	Standardna duljina pakiranja:	sve stavke	1000 m ± 5 %	
46.	Promjer bubnja, orijentaciono	1	--- mm	
		2	--- mm	
		3	--- mm	
		4	--- mm	
		5	--- mm	
47.	Širina bubnja, orijentaciono	1	--- mm	
		2	--- mm	
		3	--- mm	
		4	--- mm	
		5	--- mm	
48.	Ukupna masa kabela s bubnjem, orijentaciono	1	--- kg	
		2	--- kg	
		3	--- kg	
		4	--- kg	
		5	--- kg	
49.	Najmanji radijus savijanja tijekom polaganja	sve stavke	≤ 15 x promjer kabela	
50.	Najmanji radijus savijanja nakon polaganja	sve stavke	≤ 10 x promjer kabela	
D. ELEKTRIČNE ZNAČAJKE KABELA				
51.	Nazivni napon kabela	sve stavke	12/20(24) kV	
52.	Nazivna frekvencija	sve stavke	50 Hz	
53.	Ispitni napon: 3,5U ₀ (42 kV) / 5 minuta	sve stavke	bez proboja	

54.	Udarni ispitni napon tjemene vrijednosti 125 kV	sve stavke	bez proboja	
55.	Najveći dozvoljeni parcijalni izboji kod $2U_0$	sve stavke	≤ 2 pC	
56.	Najveći otpor vodiča kod 20 °C	1	0,443 Ω /km	
		2	0,206 Ω /km	
		3	0,164 Ω /km	
		4	0,125 Ω /km	
		5	0,100 Ω /km	
57.	Najveća dozvoljena radna temperatura vodiča	sve stavke	90 °C	
58.	Najveći otpor vodiča kod 90 °C	1	0,5680 Ω /km	
		2	0,2641 Ω /km	
		3	0,210 Ω /km	
		4	0,1603 Ω /km	
		5	0,1282 Ω /km	
59.	Najveća dozvoljena temperatura vodiča pri kratkom spoju	sve stavke	250 °C	
60. a.	Najveća dozvoljena trajna struja vodiča pri polaganju u zemlju temperature 20 °C, specifičnog toplinskog otpora zemlje 1,0 Km/W, na dubini 0,7 m, kod polaganja u: – trolist	1	210 A	
		2	319 A	
		3	361 A	
		4	417 A	
		5	471 A	
60. b.	– ravnini	1	237 A	
		2	352 A	
		3	396 A	
		4	455 A	
		5	510 A	
61. a.	Induktivitet, kod polaganja u: – trolist	1	0,43 mH/km	
		2	0,39 mH/km	
		3	0,39 mH/km	
		4	0,36 mH/km	
		5	0,35 mH/km	
61. b.	– ravnini	1	0,61 mH/km	
		2	0,56 mH/km	
		3	0,55 mH/km	
		4	0,53 mH/km	
		5	0,52 mH/km	
62.	Pogonski kapacitet	1	0,202 μ F/km	
		2	0,251 μ F/km	
		3	0,272 μ F/km	
		4	0,302 μ F/km	
		5	0,327 μ F/km	

63.	Struja nabijanja po fazi:	1	0,761 A/km	
		2	0,95 A/km	
		3	1,025 A/km	
		4	1,138 A/km	
		5	1,232 A/km	
64. a.	Najveća struja kratkog spoja u trajanju 1s u: – vodiču	1	6,58 kA	
		2	14,1 kA	
		3	17,39 kA	
		4	22,56 kA	
		5	28,2 kA	
64. b.	– zaslonu kabela	1	3,3 kA	
		2, 3, 4, 5	5,0 kA	

Ovjera Ponuditelja: _____

Datum: _____

B.2. TABLICE TEHNIČKIH PODATAKA ZA SN KABELE - 20,8/36(41,5) kV - EAXeCWB (XHE 49-A)

Napomena: Ponuditelj je u tablici 4 dužan popuniti **svaku poziciju u stupcu 'nuđeno'** za nuđenu opremu (nuđene SN kabele 20,8/36(41,5) kV) **za svaku stavku iz Tablice 2. sukladno pripadnim oznakama: 1, 2**, obzirom na zahtijevane tehničke karakteristike iz stupca 'traženo' i pripadnog opisa tehničkog zahtjeva! Pozicije koje ne nudi, Ponuditelj nije dužan popuniti.

Stupac kojeg popunjava Ponuditelj mora biti u cijelosti jasno popunjen.

Tablica 4. Tehnički zahtjevi za SN kabele - 20,8/36(41,5) kV - EAXeCWB (XHE 49-A)

Tehnički zahtjevi (određuje Naručitelj)				Popunjava Ponuditelj
R. br.	Opis tehničkog zahtjeva	Oznaka iz tablice 3	Zahtijevana karakteristika ('traženo')	Karakteristike nuđene opreme ('nuđeno')
A. OPĆENITO				
1.	Proizvođač	1	---	
		2	---	
2.	Tipska oznaka	sve stavke	EAXeCWB (stara oznaka: XHE 49-A)	
3.	Mjesto i zemlja proizvodnje	1	---	
		2	---	
4.	Ispitivano prema normi	sve stavke	HRN HD 620 S2:2010 Poglavlje 10B-A	
5.	Konstrukcija kabela	1	1x185/25 mm ²	
		2	1x240/25 mm ²	
6.	Nazivni napon kabela	sve stavke	20,8/36(41,5) kV	
7.	Nazivna frekvencija	sve stavke	50 Hz	
8.	Masa bakra po jedinici dužine kabela wC	1	--- kg/m	
		2	--- kg/m	
9.	Masa aluminija po jedinici dužine kabela wA	1	--- kg/m	
		2	--- kg/m	
B. KONSTRUKCIJA KABELA				
B.1. VODIČ				
10.	Materijal	sve stavke	Al klasa 2, kompaktirano	
11.	Nazivni presjek	1	185 mm ²	
		2	240 mm ²	
12.	Najmanji broj žica	sve stavke	min. 30	
13.	Konstrukcija	1	N x mm	
		2	N x mm	
14.	Promjer (najmanji/najveći)	1	15,3/16,8 mm	
		2	17,6/19,2 mm	
15.	Najveći otpor kod 20°C	1	0,164 Ω/km	
		2	0,125 Ω/km	

B.2. ZASLON VODIČA				
16.	Materijal	sve stavke	poluvodljivi XLPE	
17.	Debljina na jednom mjestu	sve stavke	≥ 0,4 mm	
B.3. IZOLACIJA				
18.	Materijal	sve stavke	XLPE tip DIX9	
19.	Nazivna debljina	sve stavke	8,8 mm	
20.	Najmanja debljina na jednom mjestu	sve stavke	7,82 mm	
21.	Ekscentričnost = $\delta_{\min}/\delta_{\max}$	sve stavke	≥ 0,85 mm	
22.	Promjer preko izolacije: najmanji/najveći	1	34,9/37,5 mm	
		2	37,0/39,6 mm	
B.4. ZASLON IZOLACIJE				
23.	Materijal	sve stavke	poluvodljivi XLPE	
24.	Debljina: najmanja/najveća	sve stavke	0,6/1,2 mm	
25.	Najveća razlika $\Phi_{\max} - \Phi_{\min}$	sve stavke	1 mm	
26.	Tehnologija proizvodnje zaslona vodiča, izolacije i zaslona izolacije	sve stavke	trostruka ekstruzija, u dušiku	
27.	Način kontrole debljine izolacije, zaslona vodiča i zaslona izolacije	sve stavke	---	
B.5. ZASLON KABELA				
28.	Nazivni presjek	sve stavke	25 mm ²	
29.	Najveći otpor kod 20 °C	sve stavke	0,727 Ω/km	
B.5.1. Vodonepropusna zaštita preko zaslona izolacije				
30.	Materijal	sve stavke	poluvodljiva vodobubriva traka	
B.5.2. Žice				
31.	Materijal	sve stavke	Cu	
32.	Broj / najmanji promjer pojedine žice	sve stavke	N / 0,5 mm	
33.	Najveći razmak susjednih žica: srednji/najveći	sve stavke	4/6 mm	
B.5.3. Traka, najvećeg presjeka 10% od ukupnog presjeka zaslona kabela				
34.	Materijal	sve stavke	1 x Cu	
35.	Debljina / najmanja širina	sve stavke	≥0,1 mm ≤0,3 mm /8 mm	
B.5.4. Vodonepropusna zaštita preko Cu trake				
36.	Materijal	sve stavke	separaciona vodobubriva traka	
B.6. VANJSKI ZAŠTITNI PLAŠT				
37.	Materijal	sve stavke	crni HDPE tip DMP 9	
38.	Nazivna debljina	1	3,3 mm	
		2	3,4 mm	
39.	Najmanja debljina na jednom mjestu	1	2,71 mm	
		2	2,79 mm	

40.	Natpis na vanjskom zaštitnom plaštu nuđenog kabela	sve stavke	Naziv proizvođača, godina proizvodnje, oznaka serije, tip kabela, konstrukcija vodiča/zaslona $U_0/U(U_m)$, metraža	
41.	Promjer kabela (± 3 mm)	1	47 mm	
		2	50 mm	
42.	Način kontrole nepravilnosti na vanjskom plaštu	sve stavke	---	
43.	Masa kabela	1	--- kg/m	
		2	--- kg/m	
C. PAKIRANJE KABELA				
44.	Materijal bubnja	sve stavke	drveni	
45.	Standardna duljina pakiranja	sve stavke	1000 m $\pm$ 5 %	
46.	Promjer bubnja, orijentaciono	1	--- mm	
		2	--- mm	
47.	Širina bubnja, orijentaciono	1	--- mm	
		2	--- mm	
48.	Ukupna masa kabela s bubnjem, orijentaciono	1	--- kg	
		2	--- kg	
49.	Najmanji radijus savijanja tijekom polaganja	sve stavke	≤ 15 x promjer kabela	
50.	Najmanji radijus savijanja nakon polaganja	sve stavke	≤ 10 x promjer kabela	
D. ELEKTRIČNE ZNAČAJKE KABELA				
51.	Nazivni napon kabela	sve stavke	20,8/36(41,5) kV	
52.	Nazivna frekvencija	sve stavke	50 Hz	
53.	Ispitni napon: $4U_0$ (83,2 kV) / 5 minuta	sve stavke	bez proboja	
54.	Udarni ispitni napon tjemene vrijednosti 200 kV	sve stavke	bez proboja	
55.	Najveći dozvoljeni parcijalni izboji kod $2U_0$	sve stavke	≤ 2 pC	
56.	Najveći otpor vodiča kod 20 °C	1	0,164 Ω /km	
		2	0,125 Ω /km	
57.	Najveća dozvoljena radna temperatura vodiča	sve stavke	90 °C	
58.	Najveći otpor vodiča kod 90 °C	1	0,210 Ω /km	
		2	0,1603 Ω /km	
59.	Najveća dozvoljena temperatura vodiča pri kratkom spoju	sve stavke	250 °C	
60. a.	Najveća dozvoljena trajna struja vodiča pri polaganju u zemlju temperature 20 °C, specifičnog toplinskog otpora zemlje 1,0 Km/W, na dubini 1 m, kod polaganja u:	1	385 A	
	– trolist (dodir)	2	412 A	

60. b.	– ravnini (razmak između kabela je 7 cm)	1	390 A	
		2	426 A	
61. a.	Induktivitet, kod polaganja u: – trolist (dodir)	1	0,41 mH/km	
		2	0,39 mH/km	
61. b.	– ravnini (razmak između kabela je 7 cm)	1	0,61 mH/km	
		2	0,59 mH/km	
62.	Pogonski kapacitet	1	0,188 μ F/km	
		2	0,207 μ F/km	
63.	Struja nabijanja po fazi	1	1,228 A/km	
		2	1,353 A/km	
64. a.	Najveća struja kratkog spoja u trajanju 1s u: – vodiču	1	17,1 kA	
		2	22,2 kA	
64. b.	– zaslonu kabela	sve stavke	4,7 kA	

Ovjera Ponuditelja: _____

Datum: _____

C. LISTE ISPITIVANJA ZA KABELE S BAKRENIM ZASLONOM

Liste ispitivanja sastavni su dio tehničke specifikacije i sadrže popis ispitivanja koja se moraju obaviti.

Ponuditelj ne ispunjava stupac "Izmjereno" već će istu popunjavati Korisnik prilikom pregleda dokumentacije o tipskim ispitivanjima te preuzimnog i rutinskog ispitivanja prilikom preuzimanja kod proizvođača.

Sva ispitivanja provesti će se prema normi **620 S2:2010 Poglavlje 10C** za 12/20 (24) kV i **Poglavlje 10B-A** za 20,8/36 (41,5).

C.1. Lista ispitivanja 12/20 (24) kV KABELA (Poglavlje 10C norme HRN HD 620 S2)

	Jedinica	Traženo	Izmjereno
1. RUTINSKA ISPITIVANJA			
1.1. Najveći otpor kod 20 °C: - vodiča - zaslona kabla	Ω/km Ω/km		
1.2. Ispitni napon: 3,5 U_0 (42 kV) / 5 minuta	-	bez proboja	
1.3. Najveći dozvoljeni parcijalni izboji kod 2 U_0 :	pC	≤ 2	
1.4. Naponsko ispitivanje vanjskog zaštitnog plašta:	kV	VN ispitivač (15 kV AC ili 25 kV DC) ili u vodi 12 kV AC / 1min	
2. NADZORNA ISPITIVANJA			
2.1. PROVJERA KONSTRUKCIJE VODIČA			
Materijal:		Al	
Konstrukcija vodiča:	N x mm	-	
Promjer, najmanji/najveći:	mm	-	
2.2. PROVJERA IZOLACIJE			
Debljina, srednja/najmanje na jednom mjestu:	mm	5,5 / 4,85	
Razlika $\delta_{\max} - \delta_{\min}$:	mm	$\leq 0,7$	
Nepravilnost na zaslonu vodiča:	mm	$\leq 0,2$	
Promjer preko izolacije, najmanji/najveći:	mm	-	
2.3. PROVJERA ZASLONA VODIČA:			
Najmanja debljina na jednom mjestu:	mm	0,3	
Nepravilnosti $\geq 0,04$ mm u izolaciju, omjer visina/širina:	-	$\leq 3:1$	
Najveća nepravilnost izolacije u zaslon vodiča:	mm	0,2	
2.4. PROVJERA ZASLONA IZOLACIJE:			
Debljina, najmanja/najveća:	mm	0,3 / 0,6	
Najveća razlika $\Phi_{\max} - \Phi_{\min}$:	mm	0,5	
2.5. PROVJERA ZASLONA KABELA:			
Broj / najmanji promjer pojedine Cu žice:	N / mm	- / 0,5	
Najveći razmak susjednih žica, srednji/najveći:	mm	4 / 8	
Debljina / najmanja širina / najveći presjek Cu trake:	mm/mm ²	$\geq 0,1 \leq 0,3 / 8 / 2,5$	
Najveći otpor kod 20 °C:	Ω/km	0,727	
2.6. PROVJERA VANJSKOG ZAŠTITNOG PLAŠTA:			
Nazivna debljina:	mm	0,035 $D_A + 1$	
Najmanja debljina na jednom mjestu:	mm	$\delta_{\text{nom}} - (15 \% \delta_{\text{nom}} + 0,1)$	

	Jedinica	Traženo	Izmjereno
2.7. PROVJERA OZNAČIVANJA:			
Natpis	Traženo: Naziv proizvođača godina proizvodnje oznaka serije tip kabela konstrukcija vodiča/zaslona U_0/U_1 (U_m) metraža Nađeno:		
Najveći razmak između početka jednog i početka drugog natpisa	cm	50	
2.8. PROVJERA UMREŽENJA IZOLACIJE			
Istezanje	%	≤ 175	
Zaostalo istezanje	%	≤ 15	
2.9. PROVJERA SKUPLJANJA HDPE VANJSKOG ZAŠTITNOG PLAŠTA:			
Skupljanje:	mm	≤ 7	
Harmonizirano dugotrajno ispitivanje (Long duration test):	-	Poseban izvještaj	
3. TIPSKA ISPITIVANJA			
3.1. TIPSKA ISPITIVANJA ELEKTRIČNA			
Mjerenje parcijalnih izboja kod $2 U_0$:	pC	≤ 2	
Mjerenje parcijalnih izboja nakon savijanja, kod $2 U_0$:	pC	≤ 2	
Mjerenje $\tan \delta$ u ovisnosti o temperaturi: - na 20°C - na $95^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C}$	-	$\leq 40 \cdot 10^{-4}$ $\leq 80 \cdot 10^{-4}$	
Mjerenje parcijalnih izboja nakon cikličkih zagrijavanja/hlađenja, kod $2 U_0$:	pC	≤ 2	
Ispitivanje udarnim naponom, bez proboja:	kV	125	
Ispitivanje izmjeničnim naponom, bez proboja:	kV	$3 U_0$, 4 sata	
Harmonizirano dugotrajno ispitivanje (Long duration test):	-	Poseban izvještaj	
3.2. TIPSKA ISPITIVANJA NEELEKTRIČNA			
Mehaničke značajke XLPE izolacije prije i nakon starenja 168 h / 135°C :		DIX 8	
Upijanje vode XLPE izolacije:	mg/cm ²	≤ 1	
Skupljanje XLPE izolacije, 6 h / 130°C :	%	≤ 4	
Umreženje zaslona vodiča i zaslona izolacije, 15 min / 200°C :	-	Bez prekida	
Mehaničke značajke HDPE plašta prije i nakon starenja, 14 dana / 110°C :		DMP 2	
Termoplastičnost HDPE plašta, 6 h / 115°C , dubina utiskivanja:		$\leq 30\%$	
Lom u mediju (SCR) za HDPE plašt, 1 000 h:	-	Bez napuklina	
Sadržaj čađe u HDPE plaštu:	%	$2,5 \pm 0,5$	
Tvrdoća HDPE plašta:	Shore-D	≥ 55	
Starenje na kompletnom kabelu 168 h / 100°C , izolacija i plašt:			
Uzdužna vodonepropusnost zaslona kabela:	-	Poseban izvještaj	

Ovjera Korisnika: _____

Ovjera Ponuditelja: _____

Datum: _____

C.2. Lista ispitivanja 20,8/36 (41,5) kV KABELA (Poglavlje 10B-A norme HRN HD 620 S2)

	Jedinica	Traženo	Izmjereno
1. RUTINSKA ISPITIVANJA			
1.2. Najveći otpor kod 20 °C: - vodiča - zaslona kabela	Ω/km Ω/km	0,727	
1.2. Ispitni napon: 4 U ₀ (83,2 kV) / 5 minuta	-	bez proboja	
1.3. Najveći dozvoljeni parcijalni izboji kod 2 U ₀ :	pC	≤ 2	
1.4. Naponsko ispitivanje vanjskog zaštitnog plašta:	kV	VN ispitivač (15 kV AC ili 25 kV DC) ili u vodi 12 kV AC / 1min	
2. NADZORNA ISPITIVANJA			
2.1. PROVJERA KONSTRUKCIJE VODIČA			
Materijal:		Al	
Konstrukcija vodiča:	N x mm	-	
Promjer, najmanji/najveći:	mm	-	
2.2. PROVJERA IZOLACIJE			
Debljina, srednja/najmanje na jednom mjestu:	mm	8,8 / 7,82	
Ekscentričnost = $\delta_{\min} / \delta_{\max}$:	-	≥ 0,85	
Promjer preko izolacije, najmanji/najveći:	mm	-	
2.3. PROVJERA ZASLONA VODIČA:			
Najmanja debljina na jednom mjestu:	mm	0,4	
2.4. PROVJERA ZASLONA IZOLACIJE:			
Debljina, najmanja/najveća:	mm	0,6 / 1,2	
Najveća razlika $\Phi_{\max} - \Phi_{\min}$:	mm	1	
2.5. PROVJERA ZASLONA KABELA:			
Broj / najmanji promjer Cu žice:	N / mm	- / 0,5	
Najveći razmak susjednih žica, srednji/najveći:	mm	4,0 / 6	
Debljina/najmanja širina/najveći presjek Cu trake:	mm/mm ²	≥ 0,1 ≤ 0,3 / 8 / 2,5	
Najveći otpor kod 20 °C:	Ω/km	0,727	
2.6. PROVJERA VANJSKOG ZAŠTITNOG PLAŠTA:			
Debljina nominalna / najmanja debljina na jednom mjestu:	mm	-	
Promjer kabela, najmanji/najveći:	mm	-	
Najveće skupljanje:	mm	7	
Najmanja prekidna čvrstoća/istezanje, prije starenja:	MPa / %	18 / 350	
Najmanja gustoća:	g/cm ³	0,945	

	Jedinica	Traženo	Izmjereno
2.7. Kapacitet kabela kod U_0	$\mu\text{F/km}$	-	
2.8. PROVJERA OZNAČIVANJA:			
Natpis	Traženo: Naziv proizvođača godina proizvodnje oznaka serije tip kabela konstrukcija vodiča/zaslona U_0/U (U_m) metraža Nađeno:		
Najveći razmak između završetka jednog i početka drugog natpisa	Cm	50	
2.9. PROVJERA UMREŽENJA IZOLACIJE			
Istezanje	%	≤ 175	
Zaostalo istezanje	%	≤ 15	
2.10. PROVJERA SKUPLJANJA HDPE VANJSKOG ZAŠTITNOG PLAŠTA:			
Skupljanje:	mm	≤ 7	
3. TIPSKA ISPITIVANJA			
3.1. TIPSKA ISPITIVANJA ELEKTRIČNA			
Mjerenje specifičnog otpora izolacije: - na 20°C - na 90°C	$\Omega \cdot \text{cm}$ $\Omega \cdot \text{cm}$	$\geq 1 \cdot 10^{16}$ $\geq 1 \cdot 10^{14}$	
Mjerenje parcijalnih izboja kod $2 U_0$:	pC	≤ 2	
Mjerenje parcijalnih izboja nakon savijanja, kod $2 U_0$:	pC	≤ 2	
Mjerenje $\tan \delta$ kod U_0 u ovisnosti o temperaturi: - na 20°C - na 90°C	-	$\leq 10 \cdot 10^{-4}$ $\leq 10 \cdot 10^{-4}$	
Mjerenje parcijalnih izboja nakon cikličkih zagrijavanja/hlađenja, kod $2 U_0$:	pC	≤ 2	
Ispitivanje udarnim naponom 200 kV:	-	bez proboja	
Ispitivanje izmjeničnim naponom 83,2 kV, 15 minuta	-	bez proboja	
Harmonizirano dugotrajno ispitivanje (Long term test):	-	Poseban izvještaj	
Otpor zaslona vodiča i zaslona izolacije prije i nakon starenja kompletnog kabela (7x24 sata na $100 \pm 2^\circ\text{C}$): - za zaslon vodiča - za zaslon izolacije	$\Omega \cdot \text{m}$ $\Omega \cdot \text{m}$	1000 500	
3.2. TIPSKA ISPITIVANJA NEELEKTRIČNA			
Mehaničke značajke XLPE izolacije prije i nakon starenja, 7 dana / 135°C :		značajke za tip DIX 9	
Najveće skupljanje XLPE izolacije, 6 h / 130°C :	%	4	
Najmanja debljina zaslona izolacije:	mm	0,4	
Mehaničke značajke HDPE plašta prije i nakon starenja, 14 dana / 110°C :		značajke za tip DMP 9	
Termoplastičnost HDPE plašta, 6 h / 115°C , dubina utiskivanja:		$\leq 30\%$	
Lom u mediju (SCR) za HDPE plašt, 1 000 h:	-	Bez napuklina	
Sadržaj čađe u HDPE plaštu:	%	$2,5 \pm 0,5$	
Najmanja tvrdoća HDPE plašta:	Shore-D	55	
Starenje na kompletnom kabelu 168 h / 100°C , izolacija i plašt:		Poseban izvještaj	
Uzdužna vodonepropusnost zaslona kabela:	-	Poseban izvještaj	

Ovjera Korisnika: _____

Ovjera Ponuditelja: _____

Datum: _____