

PROJEKT: MODERNIZACIJA I ELEKTRIFIKACIJA PRUGE ZAPREŠIĆ – ČAKOVEC (R201) NA DIONICI ZAPREŠIĆ (ISKLUČIVO) – ZABOK (UKLJUČIVO) KM CCA 439+971 (=0+403,12) DO KM CCA 24+250 SA PRIPADNIM GRAĐEVINAMA I OPREMOM

ŽELJEZNIČKA PRUGA: R201 ZAPREŠIĆ - ČAKOVEC

KNJIGA 3 – TEHNIČKE SPECIFIKACIJE II

2.3.3. SUSTAV ELEKTRIČNOG GRIJANJA SKRETNICA

SIJEČANJ 2017.

2.3.3. - SADRŽAJ

1. UVOD	3
1.1. NAPAJANJE SUSTAVA ELEKTRIČNOG GRIJANJA SKRETNICA	3
1.1.1. KOLODVOR NOVI DVORI	3
1.1.2. KOLODVOR LUKA	3
1.1.3. KOLODVOR VELIKO TRGOVIŠĆE	3
1.1.4. KOLODVOR ZABOK.....	3
1.1.5. ODVOJNE SKRETNICE VIJADUKT I ŠPOLJAR.....	4
1.1.6. RASPUTNICA HUM-LUG	4
2. OPĆI TEHNIČKI UVJETI	5
2.1. HRN EN NORME: ŽELJEZNIČKE PRIMJENE	5
2.2. HRN EN NORME ZA NN UREĐAJE I ELEKTRIČNU OPREMU ZA REALIZACIJU SUSTAVA ELEKTRIČNOG GRIJANJA SKRETNICA.....	6
3. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI I KARAKTERISTIKE ELEKTRIČNE OPREME I UREĐAJA SUSTAVA ELEKTRIČNOG GRIJANJA SKRETNICA	9
3.1. UPRAVLJAČKO-RAZVODNI ORMAR (URO) SUSTAVA ELEKTRIČNOG GRIJANJA SKRETNICA.....	9
3.2. PRIKLJUČNI ORMAR GRIJAČA SKRETNICA (POG)	11
4. SUČELJE SUSTAVA GRIJAČA SKRETNICA S ESSU	12
5. METEOROLOŠKA STANICA	12
6. ELEKTRIČNI GRIJAČI SKRETNICA	12
7. KARAKTERISTIKE ENERGETSKOG KABELA	13

1. UVOD

U željezničkim kolodvorima Novi Dvori, Luka, Veliko Trgovišće i Zabok te na odvojnima skretnicama Vijadukt i Špoljar i rasputnici Hum - Lug napajanje sustava električnih grijača skretnica predviđeno je iz kontaktne mreže 25 kV, 50 Hz, preko stupne transformatorske stanice TS 25/0,23 kV, sa ugrađenim (vanjska montaža) jednofaznim elektroenergetskim transformatorima –T (25/0,23 ± 2x2,5 %) kV, 50 Hz, snage 50 kVA , sa srednje-naponskim priključkom na kontaktnu mrežu.

Elektroenergetski razvod električnih grijača skretnica i upravljanje sustavom izvedeno je preko samostojećeg upravljačkog - razvodnog ormara (URO). U upravljačko-razvodnom ormaru su ugrađeni elektroenergetski uređaji, kao i kontrolno-upravljački, zaštitni i mjerni uređaji (npr. potrošnje električne energije), potrebni za ostvarivanje potrebnih funkcija sustava električnog grijanja skretnica.

Automatska regulacija uključenja/isključenja grijanja skretnica provodi se pomoću meteorološke stanice, ovisno o temperaturi i vlažnosti, uz mogućnost ručnog upravljanja.

Kontrola sustava i signalizacija stanja električnih grijača provodi se u radnoj stanici prometnika u sustavu signalno-sigurnosnog uređaja preko programibilnog logičkog kontrolera (PLC).

1.1. NAPAJANJE SUSTAVA ELEKTRIČNOG GRIJANJA SKRETNICA

1.1.1. KOLODVOR NOVI DVORI

Sustavom električnog grijanja skretnica u kolodvoru Novi Dvori je obuhvaćeno grijanje skretnica br. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9.

Ukupna snaga potrebna za napajanje svih električnih grijača za grijanje skretnica u kolodvoru Novi Dvori iznosi: $P_u = 59.4 \text{ kW}$

1.1.2. KOLODVOR LUKA

Sustavom električnog grijanja skretnica u kolodvoru Luka je obuhvaćeno grijanje skretnica br. 1, 2, 3, 4, 5 i 6.

Ukupna snaga potrebna za napajanje svih električnih grijača za grijanje skretnica u kolodvoru Luka iznosi: $P_u = 39.6 \text{ kW}$.

1.1.3. KOLODVOR VELIKO TRGOVIŠĆE

Sustavom električnog grijanja skretnica u kolodvoru Veliko Trgovišće je obuhvaćeno grijanje skretnica br. 1, 2, 3, 4 i 5.

Ukupna snaga potrebna za napajanje svih električnih grijača za grijanje skretnica u kolodvoru Veliko Trgovišće iznosi: $P_u = 33.8 \text{ kW}$

1.1.4. KOLODVOR ZABOK

Sustavom električnog grijanja skretnica u kolodvoru Zabok je obuhvaćeno grijanje skretnica br. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12,13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 i 28.

Ukupna snaga potrebna za napajanje svih električnih grijača za grijanje skretnica u kolodvoru Zabok iznosi: $P_u = 173.4 \text{ kW}$

1.1.5. ODVOJNE SKRETNICE VIJADUKT I ŠPOLJAR

Sustavom električnog grijanja odvojnih skretnica Vijadukt i Špoljar je obuhvaćeno grijanje skretnica S1 Vijadukt, S2/S3 Vijadukt, S1 Špoljar i S2/S3 Špoljar.

Ukupna snaga potrebna za napajanje svih električnih grijača za grijanje skretnica na odvojnim skretnicama Vijadukt i Špoljar iznosi: $P_u = 25.6 \text{ kW}$

1.1.6. RASPUTNICA HUM-LUG

Sustavom električnog grijanja skretnica rasputnice Hum – Lug je obuhvaćeno grijanje skretnica br. 1 i 2.

Ukupna snaga potrebna za napajanje svih električnih grijača za grijanje skretnica na rasputnici Hum - Lug iznosi: $P_u = 12.8 \text{ kW}$

2. OPĆI TEHNIČKI UVJETI

Izgradnja/ugradnja i ispitivanje sustava električnih grijača skretnica mora biti usklađeno sa donesenim važećim zakonima, tehničkim propisima i hrvatskim normama.

Prilikom isporuke opreme izvođač je dužan dostaviti potvrde o kvaliteti ugrađene opreme, s kojima se dokazuje da je oprema izrađena i ispitana sukladno važećim tehničkim propisima i normama Republike Hrvatske, odnosno drugim svjetskim priznatim normama priznatim u Republici Hrvatskoj.

Sustav električnog grijanja skretnica mora imati reference koje dokazuju da je sustav u redovnom radu na željezničkim prugama unutar EU u sustavu električne vuče 25 kV.

Prilikom isporuke proizvoda za električne instalacije (odnosno za realizaciju sustava električnog grijanja skretnica) proizvodi moraju biti:

- isporučeni s oznakom sukladnosti i imati isprave o sukladnosti, prema Zakonu o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN br. 80/13, 14/14)
- isporučeni s tehničkim uputama za ugradnju, korištenje i održavanje na hrvatskom jeziku.

2.1. HRN EN NORME: ŽELJEZNIČKE PRIMJENE

Norme i pravila struke prema kojima mora biti izrađen sustav grijača skretnica te norme koje mora zadovoljiti pojedina oprema predviđena za ugradnju su:

- HRN EN 50121-1:2008 Željezničke primjene – Elektromagnetska kompatibilnost – 1.dio: Općenito (EN 50121-1:2006),
- HRN EN 50121-2:2008 Željezničke primjene - Elektromagnetska kompatibilnost - 2. dio: Emisija cjelokupnog željezničkog sustava u vanjski svijet (EN 50121-2:2006)
- HRN EN 50121-4:2008 Željezničke primjene - Elektromagnetska kompatibilnost – 4 dio: Emisija i otpornost signalnih i telekomunikacijskih uređaja (EN 50121-4:2006)
- HRN EN 50121-5:2008 Željezničke primjene - Elektromagnetska kompatibilnost - 5. dio: Emisija i otpornost stabilnih postrojenja za napajanje i uređaja (EN 50121-5:2006),
- HRN EN 50126:2001 Željezničke primjene – Specifikacija i prikaz pouzdanosti, raspoloživosti, mogućnosti održavanja i sigurnosti – (RAMS) - 1. Dio: Osnovni zahtjevi i generički postupak (EN 50126-1:1999)
- HRN EN 50126:2001/Ispr.1:2009 Željezničke primjene – Specifikacija i prikaz pouzdanosti, raspoloživosti, mogućnosti održavanja i sigurnosti – (RAMS) - 1. Dio: Osnovni zahtjevi i generički postupak (EN 50126-1:1999/AC:2006),
- HRN EN 50128:2001 Željezničke primjene – Komunikacijska i signalna tehnika i sustavi obrade podataka – Softver za željezničke upravljačke i kontrolne sustave (EN 50128:2001),
- HRN EN 50129:2007 Željezničke primjene – Komunikacijska i signalna tehnika i sustavi obradbe podataka – Sa sigurnošću povezani elektronički sustavi za signalnu tehniku (EN 50129:2003).
- HRN EN 50122-1:2011 Željezničke primjene - Stabilna postrojenja - Električna sigurnost, uzemljenje i povratni krug - 1. dio: Zaštitne mjere protiv električnog udara (EN 50122-1:2011),

- HRN EN 50124-1:2001 Željezničke primjene - Usklađivanje izolacije - 1. dio: Osnovni zahtjevi - Zračni razmaci i puzne staze za svu električnu i elektroničku opremu (EN 50124-1:2001)
- HRN EN 50124-1/A1:2007 Željezničke primjene - Usklađivanje izolacije - 1. dio: Osnovni zahtjevi - Zračni razmaci i puzne staze za svu električnu i elektroničku opremu (EN 50124-1:2001/A1:2003),
- HRN EN 50124-1/A2:2007 Željezničke primjene - Usklađivanje izolacije - 1. dio: Osnovni zahtjevi - Zračni razmaci i puzne staze za svu električnu i elektroničku opremu (EN 50124-1:2001/A2:2005),
- HRN EN 50124-2:2001 Željezničke primjene - Usklađivanje izolacije - 2. dio: Prenaponi i zaštita od prenapona (EN 50124-2:2001)

2.2. HRN EN NORME ZA NN UREĐAJE I ELEKTRIČNU OPREMU ZA REALIZACIJU SUSTAVA ELEKTRIČNOG GRIJANJA SKRETNICA

Prema propisanim pravilnicima i normama, koja moraju zadovoljavati električna oprema i uređaji za realizaciju sustava električnog grijanja skretnica (potvrđivanje sukladnosti), odnosno prema Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10), Pravilniku o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 41/10), Pravilniku o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 23/11), Pravilniku o sigurnosti strojeva (NN 28/11), niskonaponska električna oprema i uređaji moraju zadovoljiti sljedeća tehnička svojstva:

Razvodni ormari	HRN EN 60439-1:2005 Niskonaponski sklopni blokovi -- 1. dio: Tipiski ispitani i djelomično tipiski ispitani sklopni blokovi (IEC 60439-1:1999) HRN EN 60439-3:2005 Niskonaponski sklopni blokovi -- Dio 3: Posebni zahtjevi za niskonaponske sklopne blokove namijenjene za ugradnju na mjestima kojima imaju pristup nestručne osobe -- Razvodni blokovi (IEC 60439-3:1990)
Instalacijski automatski prekidači	HRN EN 60898-1:2007 Električni pribori -- Instalacijski prekidači za nadstrujnu zaštitu za kućanstvo i slične instalacije -- 1. dio: Instalacijski prekidači za rad s izmjeničnom strujom IEC 60898-1:2002)
Zaštitni uređaji diferencijalne struje	HRN EN 61008-2-1/A11:2007 Strujne zaštitne sklopke bez združene nadstrujne zaštite za kućanstvo i slične svrhe (RCCB-i) -- Dio 2-1: Primjenjivost općih pravila na RCCB-e radno neovisne o naponu opskrbe (EN 61008-2-1:1994/A11:1998+AC:1999)
Prekidači	HRN EN 60947-2:2005 Niskonaponska sklopna aparatura -- 2. dio: Prekidači (IEC 60947-2:2003; EN 60947-2:2003)
Grebenaste sklopke	HRN EN 60947-3:2010 Niskonaponska sklopna aparatura -- 3. dio: Sklopke, rastavljači,

	rastavne sklopke i kombinacije s osiguračima (IEC 60947-3:2008; EN 60947-3:2009)
Osigurači	<p>HRN EN 60269-1:2002 Niskonaponski osigurači -- 1. dio: Opći zahtjevi (IEC 60269-1:1998; EN 60269-1:1998)</p> <p>HRN EN 60269-2:2002/A2:2004 Niskonaponski osigurači -- 2. dio: Dodatni zahtjevi za osigurače kojima rukuju ovlaštene osobe (osigurači namijenjeni uglavnom za primjenu u industriji) (IEC 60269-2:1986/am2:2001; EN 60269-2:1995/A2:2002)</p>
Sklopnici	<p>HRN EN 60947-4-1:2005 Niskonaponska sklopna aparatura -- Dio 4-1: Sklopnici i motorski pokretači -- Elektromehanički sklopnici i motorski pokretači (IEC 60947-4-1:2001; EN 60947-4-1:2001)</p>
Redne stezaljke	<p>HRN EN 60947-7-1:2005 Niskonaponska sklopna aparatura -- Dio 7-1: Pomoćna oprema -- Redne stezaljke za bakrene vodiče (IEC 60947-7-1:2002; EN 60947-7-1:2002)</p>
Odvodnici prenapona	<p>HRN IEC 61643-1:2007 Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon -- 1. dio: Odvodnici prenapona i udarnih struja za niskonaponske distribucijske mreže -- Zahtjevi i ispitivanja (IEC 61643-1:2005)</p>
Uzemljivačke trake i vodiči	<p>HRN EN 50164-2:2003 Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) -- 2. dio: Zahtjevi za vodiče i uzemljivače (EN 50164-2:2002)</p>
Spojni elementi za uzemljenje	<p>HRN EN 50164-1:2003 Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) -- 1. dio: Zahtjevi za spojne elemente (EN 50164-1:1999)</p>
Niskonaponski kabeli	<p>HRN HD 603 S1/A3:2008 Distribucijski kabeli nazivnog napona 0,6/1 kV (HD 603 S1:1994/A3:2007)</p>
Vodiči sa PVC izolacijom	<p>HRN HD 21.3 S3:2001/A2:2009 Kabeli izolirani polivinil kloridom nazivnog napona do i uključivo 450/750 V -- 3. dio: Kabeli bez plašta za učvršćeno ožičenje (HD 21.3 S3:1995/A2:2008)</p>
Grijači kabeli	<p>HRN IEC 60800:2001 Grijači kabeli nazivnog napona 300/500 V za grijanje i sprečavanje stvaranja leda (IEC 60800:1992)</p>

Regulator temperature i vlage HRN EN 60730-2-9:2007
Električne naprave za automatsko upravljanje u kućanstvu i sličnu uporabu -- Dio 2-9: Posebni zahtjevi za električne regulatore temperature (IEC 60730-2-9:2000, MOD+am1:2002, MOD+am2:2004, MOD; EN 60730-2-9:2002+A1:2003+A2:2005)

3. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI I KARAKTERISTIKE ELEKTRIČNE OPREME I UREĐAJA SUSTAVA ELEKTRIČNOG GRIJANJA SKRETNICA

3.1. UPRAVLJAČKO-RAZVODNI ORMAR (URO) SUSTAVA ELEKTRIČNOG GRIJANJA SKRETNICA

Samostojeći razvodno-upravljački ormari URO mora biti od izrađen od inoxa te plastificiran. Ormar mora biti čvrst te zaštićen od korozije, sa stupnjem mehaničke zaštite IP54.

Vrata ormara su opremljena bravicom s polucilindrom sa zaključavanjem čime se onemogućuje pristup uređajima u ormaru od neovlaštenih osoba.

Sastavni dio ormara je temeljna ploča izrađena od pocinčanog čeličnog lima debljine min 2 mm, na kojoj su uređaji ugrađeni izravno i preko manjih ploča, kao što je ploča s instrumentima i ploča za upravljanje na kojoj su grupirani uređaji koji čine određenu funkcijsku cjelinu.

Uređaji su raspoređeni u ormaru tako da su izravno pristupačni ovlaštenom osoblju, neovisno o tome da li se radi o provjeri rada uređaja, podešavanju zadanih veličina ili zamjene uređaja.

Upravljačko-razvodni ormar mora imati vijak za uzemljenje na koji se povezuje potencijalni prsten postavljen oko upravljačko-razvodnog ormara.

Osnovne funkcije ostvarene u upravljačko-razvodnom ormaru su:

- a) upravljanje
 - daljinsko upravljanje (uključenje/isključenje) grijanja pojedinačne skretnice putem upravljačkog sučelja prometnika (u kolodvoru i iz središta upravljanja prometom),
 - daljinski izbor 50 % ili 100 % snage grijača skretnica,
 - razvodno napajanje grupama grijača skretnica,
 - automatsko upravljanje grijanja skretnica preko vremenske stanice,
 - lokalno upravljanje grijanja skretnica bez ovisnosti o vremenskoj stanici,
 - lokalni izbor uključenih grupa grijača (po skretnici);
 - pojedinačno uključenje pojedine skretnice u daljinskom i lokalnom režimu rada

- b) zaštite i kontrole
 - kratkospojna zaštita grijača (po pojedinoj skretnici),
 - zemljospojna zaštita grupe grijača (po pojedinoj skretnici),
 - kontrola prekida grijača (po pojedinoj skretnici),
 - kontrola otpora izolacije niskonaponske mreže kojom se napajaju i upravljaju grijači skretnica uz omogućavanje stupnjevitog praga prorade,
 - kontrola prisutnosti napona napajanja na glavnim sabirnicama ormara;
 - zaštitu sekundara transformatora od preopterećenja,
 - trajnu kontrolu stanja izolacije niskonaponske mreže, uključujući i sekundar transformatora, u dva stupnja (snižena razina izolacije i niska razina izolacije – zemljospoj)
 - automatski isklop u vremenu od 0,1 sekunde i blokadu uklopa u slučaju zemljospoja niskonaponske mreže, uključujući i sekundar transformatora
 - automatski isklop i blokadu uklopa pojedinoga strujnog kruga i grijača na skretnici,

- c) mjerenja
 - mjerenje napona (V) i struje (A) u odvodima, te vrijeme rada grijača (h),
 - mjerenje potrošnje električne energije (kWh);

- d) signalizacije operativnih stanja i grupnih kvarova sustava grijanja skretnica
 - grijanje skretnica uključeno,
 - 50 % ili 100 % snage na grijačima,
 - prekid grijača (prorada podstrujne zaštite),

- snižena izolacija izolirane niskonaponske mreže (prorada I stupnja kontrolnika izolacije),
- zemljospoj na dovodu izolirane niskonaponske mreže ili na glavnim sabirnicama energetsko-upravljačkog ormara (prorada II stupnja kontrolnika izolacije),
- zemljospoj u odvodu izolirane niskonaponske mreže za napajanje grupe grijača skretnica (prorada zemljospojne blokade – blokada uklopa grupe grijača skretnice)
- trajnu kontrolu s lokalnom i daljinskom signalizacijom prekida i kratkoga spoja u napojnom strujnom krugu grijača pripadajuće skretnice,
- lokalnu i daljinsku signalizaciju prisustva napona na sekundaru transformatora i sabirnici napona glavnoga razdjelnog polja,

e) ostale funkcije i pribor

- unutarnja rasvjeta ormara kod otvorenih vrata,
- servisna 1-fazna utičnica 230 V, 50 Hz,
- prihvat dovodnih i odvodnih kabela,
- zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom.

Karakteristike upravljačkog - razvodnog ormara (URO)

- | | |
|--|--------------|
| Nazivni napon/frekvencija uređaja: | 220 V/50 Hz; |
| - Nazivna struja u dovodu: | 250 A max; |
| - Nazivna struja u odvodu: | 63 A; |
| - Zaštita od opasnog napona dodira: Izolirani sustav mreže IT(K), uz primjenu zaštitnog uređaja za trajnu kontrolu otpora izolacije mreže; | |
| - Stupanj mehaničke zaštite: | IP 54; |

Tehničke podaci i karakteristike uređaja ugrađenih u EURO:

Automatski osigurač dvopolni za napajanje grijača

- 2 polni
- Nazivni napon: 500 V~, 440 V=
- Min nazivna struja: 40 A
- Prekidna moć: 25 kA

Automatski osigurač dvopolni za napajanje pomoćnih sabirnica

- 2 polni
- Nazivni napon: 500 V~, 440 V=
- Min nazivna struja: 10 A
- Prekidna moć: 25 kA

Automatski osigurač jednopolni za napajanje komponenti

- 1-polni
- Nazivni napon: 500 V~, 440 V=
- Min nazivna struja: 6 A
- Prekidna moć: 25 kA

Rastavljač/osigurač glavnog napajanja

- Napon napajanja: 500 V~, 440 V=
- Nazivna struja: 250 A

Mrežni kontrolnik izolacije

- Napon napajanja: 220 V/50 Hz
- Mjereni izvor: 48 V/ 1 mA (istosmjerni)
- Prikaz mjerne veličine: LED display

- Prikaz podešenog praga prorade: LED display
- Broj neovisnih pragova prorade: 2 (snižena izolacija/zemljospoj)
- Podešavanje snižene izolacije: 10÷200 kΩ
- Podešavanje praga zemljospoja: 1÷20 kΩ
- Kontakti releja: 1x preklopni (za svaki prag) 5 A/250 V/50 Hz
- Svjetlosna i zvučna signalizacija snižene izolacije (R<Rsi)
- Svjetlosna i zvučna signalizacija zemljospoja (R<Rzs)

Ostali pribor

- strujni mjerni transformator ukupne potrošnje 250 A / 5 A (za mjernu grupu),
klasa točnosti min 0,5
- strujni mjerni transformator struje grijača 40 A/ 4 A, klasa točnosti min 0,5
- mjerni pretvarač napona napon do 500 V/ izlaz 4-20 mA
- medija konverter optički kabel/RS232 ili RS485
- automatski osigurač za napajanje šuko utičnice
- cjevasti osigurač
- grijač s termostatom snaga grijača min 50 W
- šuko utičnica 2P+PE 10/16 A, 250 V AC
- rasvjeta min snage 8 W

Na ploči s instrumentima nalaze se slijedeći uređaji:

Voltmetar 0÷250 V/50 Hz

- Mjerni opseg: 0÷250 V
- Klasa točnosti: min 0,5

Ampermetar 0÷250/5 A/50 Hz

- Mjerni opseg: 0÷250/5 A (priključak na strujni transformator)
- Klasa točnosti: min 0,5

Brojilo radne energije

- Naponska grana: 230 V (jednofazno)
- Strujna grana: 5 A (preko strujnog mjernog transformatora)
- Klasa točnosti: min 0,5

Brojač sati rada

3.2. PRIKLJUČNI ORMAR GRIJAČA SKRETNICA (POG)

Priključni ormar grijača skretnica (POG) smješta se uz samu skretnicu koja se grije i služi za prihvatanje napojnog kabela za napajanje električnih grijača jedne skretnice, kao i za razvod napajanja el. grijača skretnica za istu skretnicu. Kućište priključnog ormara grijača skretnica mora biti izrađeno od nehrđajućeg materijala, i stupnja mehaničke zaštite IP65.

Kućište priključnog ormara grijača skretnica treba biti takvih dimenzija da omogući smještaj potrebnog broja automatskih osigurača potrebnih za zaštitu napojnih kabela za napajanje električnih grijača za skretnicu koja se grije.

S donje strane priključnog ormara grijača skretnica treba biti prihvat kabela za uvod jednog napojnog kabela max. 2x35 mm² i odvod potrebnog broja napojnih kabela (2x1,5 mm²) za napajanje grijača.

Kućište priključnog ormara grijača skretnica postavljeno je na postolje koje je od pocinčanog čelika i visine 650 mm. Kućište priključnog ormara grijača skretnica mora imati ugrađen vijak za uzemljenje.

4. SUČELJE SUSTAVA GRIJAČA SKRETNICA S ESSU

Nadzor, prikupljanje, upravljanje, obradu i javljanje stanja nesigurnosnih funkcija sustava električnog grijanja skretnica, kao i ostalih potrebnih nesigurnosnih funkcija u kolodvorima realizirano je putem radne stanice prometnika vlakova u sustavu elektroničkog signalno-sigurnosnog uređaja (ESSU) preko programibilnog logičkog kontrolera (PLC).

Osnovne funkcije sustava grijanja skretnica koje se moraju podržavati računalom su:

- uključenje / isključenje grijača pojedine skretnice,
- signalizaciju stanja sustava grijača pojedine skretnice (uključenost, isključenost, zemljospoj, snižena izoliranost, prekid, kvar meteo-regulatora),
- 50 % i 100 % grijanje skretnice.
- način rada

5. METEOROLOŠKA STANICA

Za automatsko uključenje grijača skretnica u vremenskom uvjetima niskih temperatura, snijega i leda projektiran je sustav meteorološke stanice, koji se sastoji od senzora temperature (hladno, toplo) ugrađenih na tračnici skretnice, od senzora vlažnosti ugrađenog na upravljačko-razvodnom ormaru i upravljačke jedinice ugrađene također u razvodnom ormaru. „Hladni“ senzori se montiraju ispod tračnice kako sunce ne bi utjecalo na mjerenje, na minimalno 3 m od najbližeg grijanog dijela tračnice, a „topli“ senzori se montiraju na stopicu tračnice, na kraj grijanog dijela tračnice.

Stupanj mehaničke zaštite meteorološke stanice je IP54, a kućište mora biti izrađeno od nehrđajućeg materijala. Kućište meteorološke stanice mora imati vijak za uzemljenje.

6. ELEKTRIČNI GRIJAČI SKRETNICA

Električni grijači snage minimalno 300 W/m se ugrađuju na svaku glavnu naležnu tračnicu s njene unutarnje strane u međuprostor između glavne naležne tračnice i prevodnice, između klizne površine i vrata tračnice. Električni grijači zatvarača ugrađuju se ispod zatvarača, i to ispod prednjeg i zadnjeg zatvarača. Ugrađuju se po dva štapna grijača duljine 1,1 m i snage 250 W po zatvaraču, odnosno ukupno 4 štapna grijača po skretnici. Grijače tijelo mora biti tip kapsuliranog grijača (grijač se tvornički isporučuje s 6 m kabela koji je tvornički spojen – zaliven). Svaki grijač jedne skretnice ima svoj osigurač čije karakteristike moraju zadovoljiti ukupnu selektivnost zaštite sustava.

Tehničke karakteristike električnih grijača:

- štapni,
- nazivni napon 230 V,
- snaga min 300 W/m
- ukupna snaga grijača po skretnici je:
 - za skretnicu *OL 60E1-300* duljina grijanja po tračnici je 9,5 m i 2,2 m po paru zatvarača, a ukupna snaga grijanja iznosi $Ps1=7\text{ kW}$,
 - za skretnicu tipa *OL 60E1-200* i *49E1-200* duljina grijanja po tračnici je 7 m i 2,2 m po paru zatvarača, a ukupna snaga grijanja iznosi $Ps1= 5.8\text{ kW}$,
- fiksni priključak,
- grijač mora biti čim manjeg poprečnog presjeka da se može ugraditi u prostor između klizne površine i vrata tračnice,
- grijači štapovi moraju biti izrađeni iz materijala otpornog na udarce, vibracije i vlagu u klasi IP65.

Tračnički grijač isporučuje se u kompletu koji čine:

- grijači štap, koji mora biti proizveden od nehrđajućega čeličnog oklopa odgovarajuće duljine koji je tvornički spojen s priključnim kabelom duljine 6 m. Grijači trebaju biti izvedeni bez konektorskog priključka s ciljem bolje otpornosti na vanjske utjecaje;
 - zaštitno impregnirano gumeno/plastično crijevo duljine 6 metara otporno na UV zračenje, odgovarajućega unutarnjeg promjera (zaštita kabela grijača);
 - metalne poluobujmice za pričvršćenje crijeva na željeznički prag (ako se ugrađuje);
 - metalne obujmice oko željezničkog praga za pričvršćenje impregniranoga gumenog/plastičnog crijeva na betonski prag (ako se ugrađuje);
 - elastični čelični držači grijaćeg štapa (kopče), moraju biti konstruirani tako da sigurno drže grijač za nožicu tračnice i moraju biti izrađeni od elastičnoga nehrđajućeg čelika, te služiti za višekratnu uporabu (moraju pamtit i svoj početni oblik);
 - grijaća tijela (tračnički grijači) moraju biti izrađeni iz opreme koja je otporna na udare, vibracije i vlagu u stupnju IP 65. Svaki grijač mora imati utisnut serijski broj.
- Grijači se isporučuju zajedno s priborom za montažu (nosačima, uvodnicama, zaštitnim crijevima,...).
- Elastični držači grijača moraju biti konstruirani tako da sigurno drže grijač za petu tračnice i moraju biti izrađeni od elastičnog, nehrđajućeg čelika i biti za višekratnu uporabu.

7. KARAKTERISTIKE ENERGETSKOG KABELA

Niskonaponski elektroenergetski kabeli su tipa NYBY, izvedeni prema normi HRN HD 603 S1, IEC 60 502 i karakteristika su:

- projektirani za nazivni napon 0.6/1 kV, ispitni napon 4 kV
- vodič uže od bakra
- izolacija: PVC
- plašt: PVC smjesa
- armatura: dvije galvanizirane čelične trake

U skladu s uvjetima iz Pravilnik o općim uvjetima za građenje u zaštitnom pružnom pojasu (NN 93/10), energetski kabeli NYBY od razvodnog ormara do upravljačko-razvodnog ormara (URO) i energetski kabeli za napajanje priključnih ormara grijača skretnica (POG) iz URO-a kao i optički upravljačko-signalni kabeli U-DQ(ZN)BH 8 niti MM od upravljačko-razvodnog ormara do PLC-a, polažu se u kabelaške kanalice. Od razvodnog ormara senzora temperature i vlažnosti do senzora temperatura na tračnici skretnice, polažu se po pragovima kabeli NYBY pričvršćeni obujmicama u zaštitnom impregniranom gumenom/plastičnom crijevu i otpornom na UV zračenje. U slična crijeva postavljaju se i napojni kabeli H07BQ-F od priključnih ormara grijača skretnica (POG) do samih grijača.