

**POLNILNA POSTAJA ZA
ELEKTRIČNA VOZILA**

ETREL INCH DUO

**SPECIFIKE ELEKTRIČNE
INŠTALACIJE**

Verzija dokumenta: 1.4

Datum dokumenta: 11. 11. 2021



KAZALO

1	OSNOVNI OPIS	1
	O dokumentu	1
	Priprava lokacije.....	1
	Dovoljenja	2
	Lokacija	2
	Potreben prostor	3
	Dimenzije polnilne postaje	4
	Vsebina, opcijska in dodatna oprema.....	5
	Orodja	5
2	OPIS POLNILNE POSTAJE	7
	Pregled komponent	8
	Osnovne specifikacije.....	8
	Povezava na omrežje	9
	Povezovanje postaje s komunikacijskim omrežjem operaterja.....	9
	Vezalna shema	11
	Zunanji signal	12
	Digitalni vhodi in digitalni izhodi.....	12
3	IZBIRA PRESEKA KABLOV	13
	Minimalni presek kablov	13
	Druga poraba ali proizvodnja električne energije na lokaciji.....	17
4	NAČRTOVANJE GRUČE POLNILNIH POSTAJ	19
	Kabelska trasa za povezavo več polnilnih postaj	20
	Presek kablov v gručah polnilnih postaj	22
	Primeri vezav.....	28
5	POVEZAVA Z ELEKTRIČNIM OMREŽJEM	34
	Uvajanje kablov skozi inštalacijsko cev	34
	Priprava kablov	35
	Napajalni predel polnilne postaje	35
	Povezava ozemljitvenega vodnika (PE).....	38
	Povezovanje močnostnih kablov	39
	Povezovanje kabla za komunikacijo (SFTP/UTP)	39
	Zaključna dela	40
6	ELEKTRIČNE MERITVE	42
	Neprekinjenost vodnikov	42
	Upornost izolacije električne inštalacije	43
	Meritev učinkovitosti dopolnilne zaščite (RCD test).....	44
	Meritev samodejnega odklapljanja polnilne postaje.....	45
	Merjenje upornosti ozemljitev	46
7	DELOVANJE IN POSTOPEK POLNJENJA	50
	Prvi zagon.....	50
	Prvo polnjenje	51
8	KONTAKTNE INFORMACIJE	57

OSNOVNI OPIS

O DOKUMENTU

Najprej preberite varnostna in inštalacijska navodila “Hitri vodič”, ki je polnilni postaji priložen in lahko koristi pri postopku inštalacije:

- *Etrel_INCH_DUO_QuickStartGuide.pdf*
- *Etrel_INCH_DUO_QuickStartGuide_Figures.pdf*

Dokument, ki je pred vami, vsebuje informacije o specifikah električne inštalacije polnilne postaje INCH DUO. Ker je potrebno upoštevati tudi zahteve fizične inštalacije, so osnovne informacije o le-tej tudi vključene.

Več podatkov o fizični inštalaciji pa je na voljo v dokumentu “Fizična inštalacija”:

- *Etrel_INCH_DUO_Physical_Installation.pdf*

Vsi dokumenti so na voljo v razdelku inštalacijskih priročnikov (“Installations manuals”), dosegljivem prek strani izdelka INCH DUO na internetni strani <https://etrel.com/charging-solutions/inch-duo/>

PRIPRAVA LOKACIJE

POTRDITEV PRIPRAVLJENOSTI

Pred izvedbo namestitve mora kupec svojo pripravljenost običajno potrditi z izjavo, da so izpolnjene vse zahteve za pripravo lokacije in pripravljeno dodatno slikovno gradivo, kar omogoča oddaljeno preverjanje skladnosti z zahtevami.

DOSTOP DO LOKACIJE

Za potrebe namestitve in servisiranja polnilnih postaj je potrebno omogočiti dostop do lokacije servisnim vozilom.

PODPORA MED INŠTALACIJO

Med fizično inštalacijo je smiselno imeti prisotno pristojno osebje za električne inštalacije in osebje za IT komunikacije, ki lahko nudi takojšnjo podporo.

ZUNANJI DEJAVNIKI

Namestitve ni mogoče izvesti v primeru izjemno deževnega ali snežnega vremena ali drugih zunanjih dejavnikov, ki preprečujejo varno vgradnjo, namestitev in zagon polnilnih postaj. V takšnih okoliščinah je potrebno prestaviti inštalacijo polnilne postaje na ugodnejši čas, ko bodo na voljo primerne vremenske razmere.

VELJAVNOST NAVODIL

Naročnik se mora pred pripravo lokacije za vgradnjo polnilne postaje, prepričati o najnovejši veljavni različici navodil. Prosimo, da preverite pri prodajalcu ali pri proizvajalcu, ali imate najnovejšo različico navodil.

DOVOLJENJA

LOKACIJSKO IN GRADBENO DOVOLJENJE

Polnilna postaja je enostavna naprava in zato običajno ni potrebno pridobiti gradbenega dovoljenja za njeno namestitev. Če je mesto namestitve del občinske lastnine, je potrebno pred vgradnjo polnilne postaje pridobiti soglasje ustreznih organov. Inštalacija mora biti izvedena v skladu z vsemi možnimi dodatnimi zahtevami državnih predpisov.

PRIKLOP NA OMREŽJE

Polnilna postaja mora biti priključena na nizkonapetostno distribucijsko omrežje. Za priključitev na obstoječe omrežje za obstoječim merilnim mestom ni potrebno posebno dovoljenje. Priključitev lahko izvede kateri koli pooblaščen električar. Inštalacija mora biti izvedena v skladu z vsemi možnimi dodatnimi zahtevami državnih predpisov.

PARKIRNO DOVOLJENJE

Parkiranje mora biti omogočeno v neposredni bližini postaje in dovoljeno s strani upravljavca ali lastnika parkirnega prostora. Predviden čas za popolno polnjenje je odvisen od trenutnega stanja akumulatorske baterije v vozilu in od polnilne moči vozila. Običajno traja čas polnjenja od 30 minut do 8 ur. Inštalacija mora biti izvedena v skladu z vsemi možnimi dodatnimi zahtevami državnih predpisov.

LOKACIJA

Polnilna postaja mora biti nameščena v bližini parkirnega mesta, ki bo namenjeno parkiranju in polnjenju električnih vozil. Vtičnice za polnjenje so lahko v različnih položajih. Zato je pomembna dolžina kabla za povezavo električnega vozila in polnilne postaje.

Zadostna dolžina kabla za enostavno povezavo električnega vozila s polnilno postajo, mora biti med 3 in 7 m in je odvisna od lokacije polnilne postaje v primerjavi s parkirnim mestom, ne glede na to, kje je EV polnilna vtičnica. Priporočamo, da so kabli krajše dolžine, ker so lažji za rokovanje.

Prepričajte se, da v običajnem scenariju polnjenja ni ovir na poti polnilnega kabla. Med uporabo mora biti polnilni kabel položen tako, da se ne bo stopil, sprožil ali bil kako drugače izpostavljen poškodbam ali obremenitvam.

Polnilno postajo je potrebno namestiti tako, da se vtič polnilne postaje nahaja približno 120 cm nad tlemi. Ta višina omogoča povprečno visokemu uporabniku najlažje upravljanje polnilne postaje in priključitev polnilnega kabla. Omogoča tudi najboljši pregled in delovanje LCD zaslona.

Polnilna postaja Etrel INCH Duo in njeni sestavni deli (kabel, ohišje, LCD zaslon ...) so namenjeni za zunanjo namestitev, kar pomeni, da je polnilna postaja primerna za zunanje okoliščine (UV žarki, dež, sneg, mraz, itd.). Namestitev v zaprti prostor, na primer v garažo, bo podaljšala življenjsko dobo polnilne postaje in jo ohranila v neokrnjenem stanju dalj časa.

POLNILNA POSTAJA NIMA VGRAJENEGA VENTILATORJA IN NE OMOGOČA FUNKCIJE PREZRAČEVANJA.

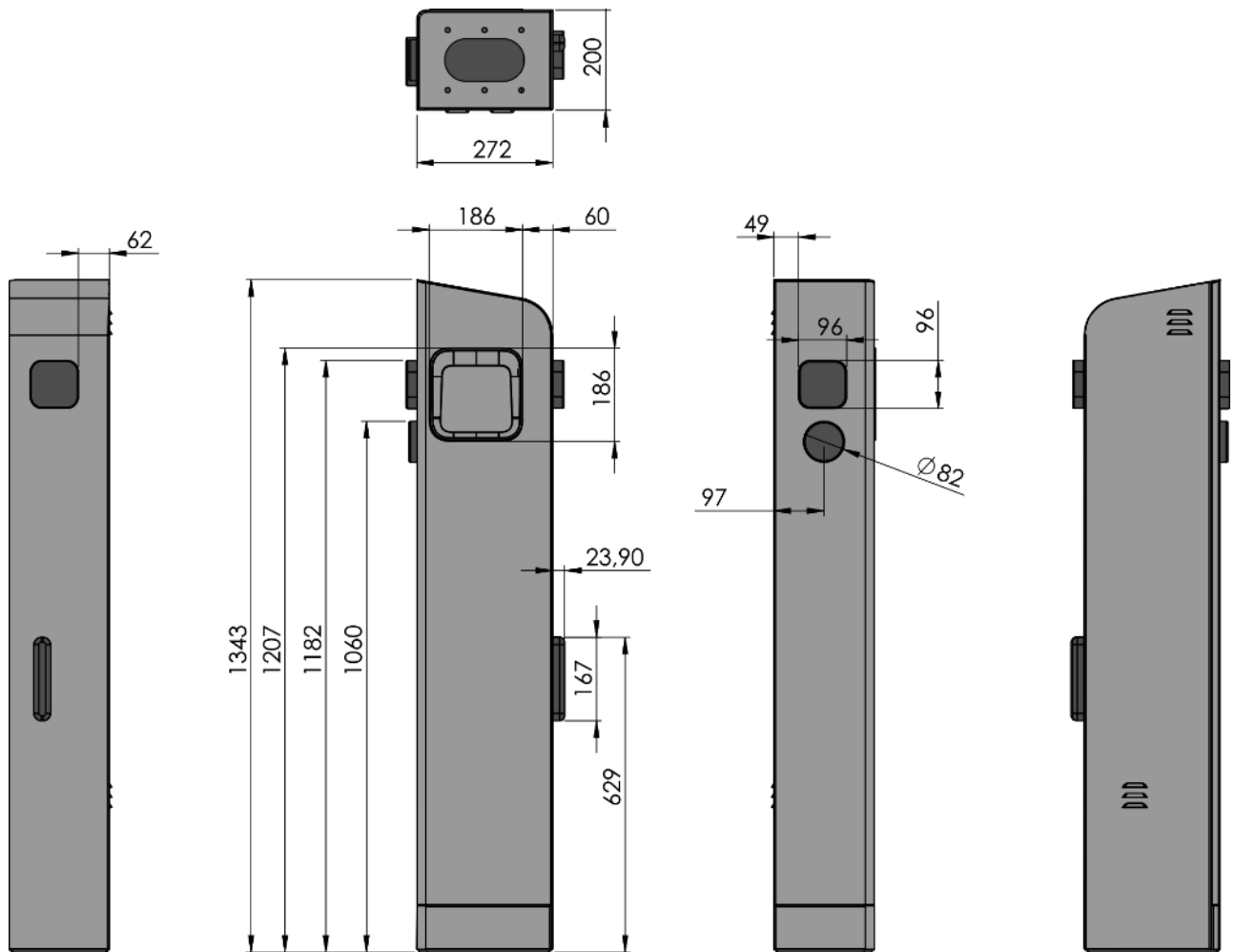
Lokacija polnilne postaje mora izpolnjevati naslednja merila:

- Polnilna postaja ne sme biti potopljena v vodo ali katerokoli drugo tekočino in je ne smete nameščati na območjih s poplavami.
- Obratovalna temperatura polnilne postaje je med -20°C in $+65^{\circ}\text{C}$.
Na mestih, kjer bo polnilna postaja čez dan izpostavljena neposredni sončni svetlobi in visokim temperaturam okolja, je priporočljivo namestiti zaščito pred direktno sončno svetlobo (zaslon), sicer temperatura v postaji lahko preseže 65°C .
- Polnilne postaje se ne sme namestiti v eksplozivne cone (EX zone).

POTREBEN PROSTOR

Osnovna namestitev polnilne postaje zahteva vsaj 550 mm x 420 mm (tloris) in globino 600 mm. Če je polnilna postaja nameščena skupaj z dvema varnostnima lokoma, so dimenzije potrebnega prostora približno 800 mm x 550 mm. Več informacij je na voljo v poglavju Gradbena dela.

DIMENZIJE POLNILNE POSTAJE



Slika 1: Dimenzije polnilne postaje

Dodatne informacije o dimenzijah:

- Višina polnilne postaje je 1343 mm.
- Osnovne dimenzije postaje: 272 mm x 200 mm.
- Potrebni prosti prostor:
 - 50 mm zadaj.
 - 150 mm na levi in desni strani.
 - 500 mm spredaj (140 mm za odpiranje vrat in dodaten prostor za enostavno uporabo in vzdrževanje).

Polnilna postaja ima dva zračnika, enega na vrhu zadnje strani in enega na sredini. Zračnika ne smeta biti pokrita ali zastirana z ostalimi objekti. Če zračnika prekrije sneg, ga je potrebno odstraniti.

Polnilna postaja je opremljena z dvema standardnima vtičnicama za električno vozilo (Tip 2 glede na EN 61851 ali EN 62196-2). Polnilni kabli niso del polnilne postaje. Uporabniki morajo imeti v vozilu pripravljen lasten kabel. Parkirno mesto za električna vozila mora biti v dosegu polnilnega kabla. Minimalna predvidena dolžina polnilnega kabla je 2,5 m, na kar je potrebno računati pri izgradnji parkirnega mesta.

VSEBINA, OPCIJSKA IN DODATNA OPREMA

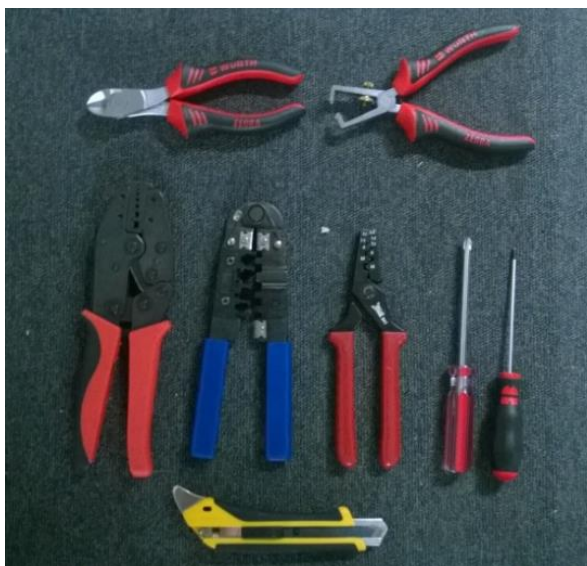
Spodnja tabela opisuje opcijsko in dodatno opremo, ki se jo lahko vgradi v polnilno postajo.

Opcijska oprema	Opis uporabe
GPRS usmernik z omrežnim stikalom	GPRS usmernik se lahko uporablja za komunikacijo z več polnilnimi postajami, ki so postavljene na isti lokaciji (potreben je za povezavo nadzornega centra, kadar lokalna povezava prek Ethernet ni mogoča). Omrežno stikalo lahko uporabite za povezavo več postaj na istem mestu z enim usmernikom.
Varnostni loki (zaščitni stebrički)	Postajo ščiti pred trki vozil.
Podzemni sidrni element	Za varno vgradnjo polnilne postaje in varnostnih lokov v betonske temelje
Različni jeziki grafičnega uporabniškega vmesnika	Na podlagi identifikacije uporabnika lahko postaja samodejno prilagodi jezik uporabniškega vmesnika.
Vizualna prilagoditev postaje	Oznake po meri naročnika, s prilagojenim videzom, logotipi ali s prikazovanjem promocij.
Priključitev dovodnih vodnikov večjega preseka (> 70 mm ²)	V postajo so vgrajene dodatne sponke, ki omogočajo povezovanje debelejših kablov in povezovanje več postaj zapored (v primeru gruč).
Etreload Guard	Omogoča upravljanje toka polnjenja glede na nastavitve v nadzornem centru za upravljanje polnilne infrastrukture
Etreload Ocean	Nadzorni center polnilne infrastrukture

ORODJA

Pred inštalacijo polnilne postaje, je potrebno preveriti, ali so pripravljena vsa potrebna orodja:

- Izvijač PH1, PH2,
- Imbus šestkotni ključ 2.5 mm (če postaja nima ključavnice)
- oster nož (npr. olfa nož),
- nastavljive klešče za stiskanje kabelskih zaključkov
- klešče za rezanje vodnikov,
- klešče za lupljenje izolacije.



Slika 2: Orodja za vzdrževanje polnilne postaje

2

OPIS POLNILNE POSTAJE

Polnilna postaja Etrel INCH DUO je pametna polnilna naprava in jo je mogoče prilagoditi strankinim potrebam. Omogoča hkratno polnjenje dveh vozil z močjo do 2 x 22,08 kW in je lahko opremljena s katero koli standardno vtičnico Tipa 2 (EN 61851 ali EN 62196-2).



Dejansko število največje polnilne moči se lahko razlikuje. Natančno vrednost za eno polnilno mesto, ob napetosti 230 V je 22,08 kW.

Polnjenje je omejeno na 32 A, vendar je napetost, določena kot 230 V, dejansko lahko med 207 V in 253 V (+/- 10 %). To pomeni, da je prava moč polnjenja lahko nižja ali višja od navedenih 22,08 kW.

Drug dejavnik, ki močno vpliva na moč polnjenja, je faktor moči ($\cos \Phi$), ki je odvisen od pretvornika v električnem vozilu. Ta faktor je vedno nižji od ena, kar pomeni, da vsa moč ni delovna, obstaja tudi jalova komponenta. Pravilna oznaka polnilne moči bi bila torej 2 x 22,08 kVA (ali 44,16 kVA).

Ne glede na posebnosti se polnilna moč polnilnega mesta načina 3 običajno označuje kot 22 kW (ali 44 kW za polnilno postajo z dvema polnilnima točkama). Ta poenostavitev je uporabljena tudi v tem dokumentu.

Polnilna postaja je opremljena z LCD zaslonom, ki vodi skozi proces polnjenja in nudi informacije o polnjenju. Na voljo so različni načini povezovanja (vključen Wi-Fi, GSM in Ethernet), podpira odprte protokole in je lahko neopazno integrirana v pametni dom.

V postajo so vgrajeni MID certificirani števcji in vsa dodatna oprema za dovod. Postaja je lahko opremljena z RFID identifikacijskim modulom, ki preprečuje nepooblaščen uporabo in se uporablja za omogočanje različnih postopkov zaračunavanja in rezervacij ter drugih naprednih funkcij. Postaja podpira tudi oddaljeno identifikacijo s SMS-om ali drugimi zunanji sredstvi za identifikacijo.

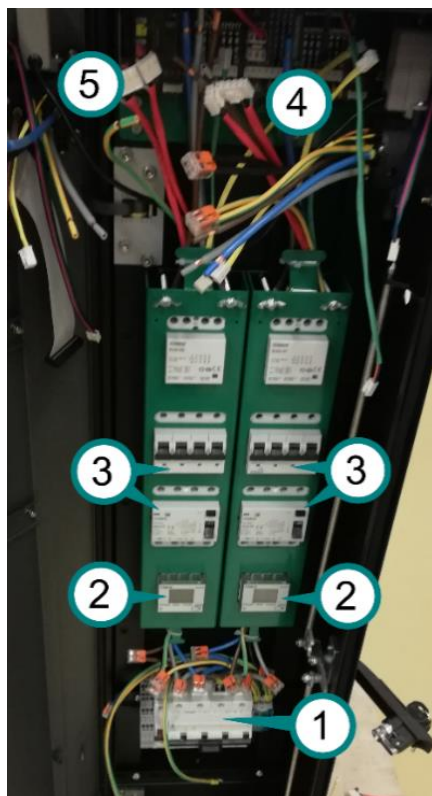
Ohišje polnilne postaje je dovolj trdno, da lahko vzdrži kakršnekoli neugodne vremenske razmere in potencialno škodo, ki lahko nastane na javnih površinah. Kompaktne dimenzije polnilne postaje omogočajo njeno namestitev na majhnem območju, na primer blizu roba pločnika ali obcestnega robnika.

Modularna zasnova omogoča enostavno zamenjavo ključnih sestavnih delov, ki se lahko poškodujejo zaradi obrabe ali vandalizma (zlasti polnilne vtičnice). Za odpiranje vrat postaje je uporabljen poseben tritočkovni zaklepni mehanizem. Vrata se odprejo navzven in na stran, da je delo vzdrževalnega osebja poenostavljeno.

PREGLED KOMPONENT

Osnovni model javne polnilne postaje Etrel INCH DUO vsebuje naslednje komponente:

- Ohišje postaje,
- dve polnilni mesti (vtičnici Tipa 2, enofazno ali trifazno),
- glavni krmilnik,
- LCD zaslon, ki uporabnike vodi skozi postopek polnjenja,
- uporabniški identifikacijski modul z bralnikom RFID kartic,
- komunikacijska točka ethernet povezave,
- vgrajena pametna števec energije za vsako polnilno mesto,
- električna zaščita vsake vtičnice,
- trifazna priključna točka omrežja, po izbiri opremljena z dodatnimi zaščitami, če jih zahteva lokalna ureditev.



- 1) Napajalni del polnilne postaje vsebuje priključke za vse vodnike (L1, L2, L3, N in PE).
- 2) Električni števec za vsako vtičnico. Za normalno delovanje postaje je potrebna delujoča komunikacijska povezava med krmilnikom glavne postaje in števci energije.
- 3) Zaščita na uhajavi tok in nadtokovna zaščita vsake vtičnice.
- 4) Modul za komunikacijo z električnim vozilom (skladen s standardom IEC 61851), s komponentami za nadzor napetosti vtičnic in kontaktorjev.
- 5) Krmilnik glavne postaje z bralnikom RFID, RFID anteno in LCD zaslonom, napajalnikom krmilnega vezja in komunikacijskimi moduli (ethernet ali GPRS usmernik).

Slika 3: Razporeditev komponent znotraj polnilne postaje

OSNOVNE SPECIFIKACIJE



- **Vhod:** 2x230/400V~; 3W+N+PE; 50/60 Hz; 32 A maks.
- **Izhod:** 2x230/400V~; 3W+N+PE; 50/60 Hz; 32 A maks.
- **Največja moč napajanja:** 2 x 22 kW (3-fazno)
- **Lastna raba naprave:**
 - Od 5 W, odvisno od konfiguracije.

POVEZAVA NA OMREŽJE

Polnilno postajo se lahko priključi neposredno na električno distribucijsko omrežje ali na obstoječo električno napeljavo. Napajalna moč je odvisna od polnilne moči vsake vtičnice (glede na konfiguracijo polnilne postaje).

Potrebna je naslednja moč napajanja:

- **44 kW (64 A):** 2 x trifazna polnilna mesta, za vsako Tip 2 vtičnico znaša največji tok 32 A na fazo.

Priključna moč polnilne postaje mora biti ustrezna, da se omogoči istočasno polnjenje dveh vozil. Moč polnjenja vsakega polnilnega mesta je mogoče omejiti v nastavitvah polnilne postaje med 6 A in 32 A. Polnilno postajo lahko nastavite tudi tako, da omogoča lokalno upravljanje porabe. V primeru, ko sta hkrati povezani dve vozili, se razpoložljiva največja moč razdeli na dve vozili. Upravljanje porabe ("Power management") se lahko nastavi tudi za gručo polnilnih postaj.

V fazi izvedbe projekta povezovanja na električno omrežje, je potrebno izpolniti naslednje zahteve:

- Zagotoviti je potrebno selektivnost delovanja zaščitnih naprav:
 - Nadrejena nadtokovna zaščita mora biti vsaj za en razred večja od tiste, ki se uporablja za varovanje polnilne postaje.
 - Zaščitno stikalo na uhajavi tok, FID (RCD), ki se uporablja v polnilni postaji, deluje pri majhnem toku (ΔI 30 mA, brez zakasnitve). Selektivnost te zaščite na nivoju objekta se doseže z večjo zakasnitvijo ali z razliko v nazivnem toku zaščite.
- Na postajo se običajno poveže pet vodnikov, vključno s tremi faznimi žicami, nevtralnimi vodnikom in ozemljitvenim vodnikom (pri priključitvi na obstoječo napeljavo). Pri enofazni povezavi (možnost počasnega polnjenja) se lahko na postajo poveže samo en fazni vodnik, skupaj z nevtralnimi ter ozemljitvenimi vodniki. Dimenzioniranje vodnikov je določeno v projektni dokumentaciji. Ozemljitveni vodnik mora biti priključen na glavno ozemljitev.

POVEZOVANJE POSTAJE S KOMUNIKACIJSKIM OMREŽJEM OPERATERJA

Polnilna postaja uporablja omrežno povezavo za komunikacijo z nadzornim centrom in ciklično pošilja podatke o svojem stanju, izvaja identifikacijo uporabnikov (na ravni Nadzornega centra), posreduje dogodke, ki se pojavijo med delovanjem in izvede obračunavanje za opravljene storitve.

Povezava omogoča tudi komunikacijo od nadzornega centra do polnilne postaje, kar omogoča oddaljen dostop do postaje za potrebe vzdrževanja ali daljinskega upravljanja.

Polnilna postaja lahko zahteva povezavo do omrežja WAN upravljavca postaje (center za nadzor polnilne infrastrukture). Za dostop do omrežja WAN prek internetne povezave je potrebno upoštevati nekatere dodatne varnostne zahteve.

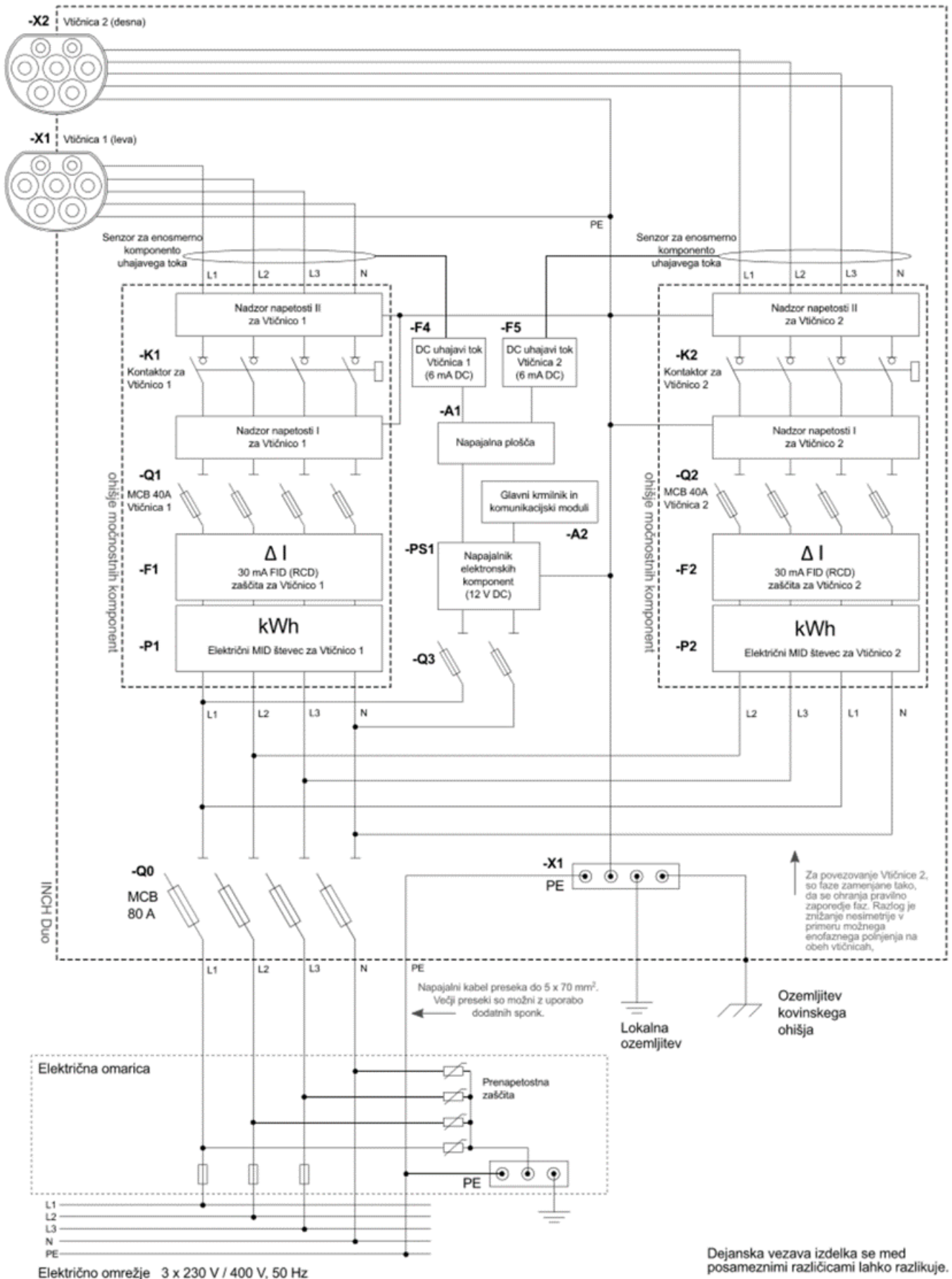
Omrežno povezavo je mogoče izvesti na več različnih načinov:

- Neposredna povezava z omrežjem WAN upravljavca postaje. Povezava se lahko vzpostavi direktno z UTP kablom ali z optičnim pretvornikom.
- Brezžična povezava. Postaja se poveže z obstoječim mobilnim omrežjem 2G/3G/4G z mrežnim usmernikom (ruter) GPRS/UMTS, ki je vgrajen v postajo.

Specifikacija frekvenčnih pasov in oddajna moč (možno je, da niso vsi moduli del dejanske naprave):

<p>LTE modul</p> <p><u>Frekvenčni pasovi:</u></p> <p>LTE-FDD: B1 (2100 MHz), B3 (1800 MHz), B5 (850 MHz), B7 (2600 MHz), B8 (900 MHz), B20 (800 MHz)</p> <p>LTE-TDD: B38 (2600 MHz), B40 (2300 MHz), B41 (2500 MHz)</p> <p>WCDMA: B1 (2100 MHz), B5 (850 MHz), B8 (900 MHz)</p> <p>GSM/EDGE: B3 (1800 MHz), B8 (900 MHz)</p> <p><u>Oddajna moč:</u></p> <p>33dBm±2dB za GSM</p> <p>24dBm+1/-3dB za WCDMA</p> <p>23dBm±2dB za LTE-FDD</p> <p>23dBm±2dB za LTE-TDD</p>	<p>LTE ruter</p> <p><u>Frekvenčni pasovi:</u></p> <p>4G (LTE-FDD): B1 (2100 MHz), B3 (1800 MHz), B5 (850 MHz), B7 (2600 MHz), B8 (900 MHz), B20 (800 MHz)</p> <p>4G (LTE-TDD): B38 (2600 MHz), B40 (2300 MHz), B41 (2500 MHz)</p> <p>3G: B1 (2100 MHz), B5 (850 MHz), B8 (900 MHz)</p> <p>2G: B3 (1800 MHz), B8 (900 MHz)</p> <p><u>Oddajna moč:</u></p> <p>21.9 dB</p>
<p>RFID modul</p> <p><u>Frekvenčni pas:</u></p> <p>13.56 MHz (HF)</p> <p><u>Oddajna moč:</u></p> <p>do 8 dBm</p>	

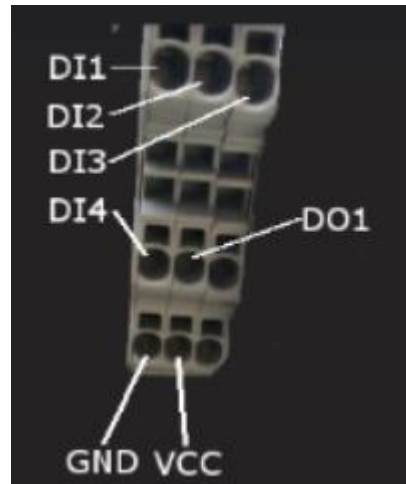
VEZALNA SHEMA



ZUNANJI SIGNAL

DIGITALNI VHODI IN DIGITALNI IZHODI

Polnilna postaja podpira priključitev štirih digitalnih vhodov in enega digitalnega izhoda. Vhodi in izhod delujejo na 12 VDC in maksimalni dovoljeni tok je 100 mA. Preverite priključke na spodnji sliki.



Slika 4: Priključki za digitalne vhode in izhod

Uporaba in logika teh digitalnih vhodov in izhodov je nastavljiva prek spletnega vmesnika polnilne postaje.



Za napajanje ne uporabljajte zunanjih 12 V ali 5 V DC izhodov. Digitalni izhod omogoča največjo obremenitev 100 mA! Pazite, da ne pride do kratkega stika, ki bi lahko bil nevaren za ljudi in lahko poškoduje tudi polnilno postajo.

IZBIRA PRESEKA KABLOV

Zahtevani presek kabla se določi glede na največji tok, glede na dovoljeni padec napetosti in glede na pričakovani tok kratkega stika. Presek je mogoče določiti z izračunom ali iz tabel na običajen način v skladu z IEC 60364-5-52.

Pri določanju preseka kablov je treba vključiti tudi način vgradnje, material vodnikov in izolacijski material. Temperaturni pogoji na lokaciji in dolžina kabla imajo prav tako vpliv.

Na splošno je presek kabla za povezavo INCH DUO okoli 10 - 25 mm², odvisno od načina namestitve. Večje razdalje ali združevanje več polnilnih postaj bi lahko zahtevalo kable z večjim presekom. Neposredna povezava INCH DUO je možna za kable s presekom do 50 mm². Z uporabo dodatnih sponk je možno priključiti kable s presekom do 95 mm².

Priporočamo, da za vse fazne vodnike, za nevtralni vodnik in za zaščitni vodnik izberete vsaj minimalen presek kabla. Pri izbiri kablov z večjim presekom bodo izgube manjše, kar je še posebej pomembno pri daljših kabelskih trasah.

MINIMALNI PRESEK KABLOV

Izračun potrebnih presekov kablov mora biti del električnega projekta in mora upoštevati posebnosti dejanske lokacije postavitve. Načrte mora pripraviti pooblaščen električar ali projektant v skladu z nacionalno zakonodajo. Vrednosti podane v tem poglavju so le informativne.

Presek kablov je določen po treh merilih:

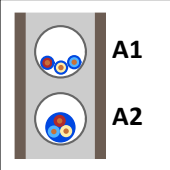
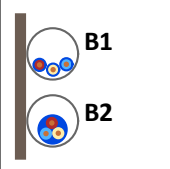
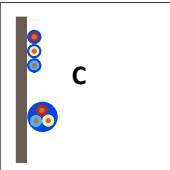

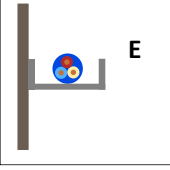
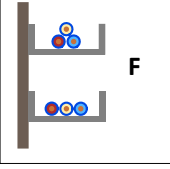
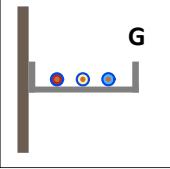
- Obratovalni tok.
- Padec napetosti.
- Odpornost na kratek stik.

OBRATOVALNI TOK

Presek kablov mora biti dovolj velik, da je trajno polnjenje z največjim tokom varno in ne poškoduje kablov. Možne so različne možnosti vgradnje in pogojev okolja.

V naslednji tabeli je mogoče pri priključitvi ene polnilne postaje INCH DUO preveriti najmanjši presek kabla. Te vrednosti veljajo za bakrene vodnike z izolacijo iz XLPE pri referenčni temperaturi zraka 35 °C. Za vgradnjo kablov v tla je temperatura tal določena kot 25 °C, toplotna upornost tal pa 2,5 K*m/W. Upoštevanj je polnilni tok dveh polnilnih mest, 64 A.

Tabela 1: Minimalni presek kablov za trajni tok obratovanja 64 A

	<p>A1 - Izolirani enojni vodniki v cevi v toplotno izolirani steni A2 - Večžilni kabel v cevi v toplotno izolirani steni Ta metoda velja tudi za enožilne ali večžilne kable, nameščene neposredno v termično izolirano steno (metodi A1 in A2), za vodnike vgrajene v plastično maso in v okenske okvirje.</p>	<p>A1, A2: 16 mm²</p>
	<p>B1 - Izolirani enožilni vodniki v cevi na steni B2 - Večžilni kabel v cevi na steni Ta metoda velja, kadar je vod nameščen znotraj stene, ob steno ali manj razmaknjen manj kot 0,3 x D (skupni premer kabla) od stene. Metoda B velja tudi za kable nameščen v kanalu / kabelskem kanalu ob steno ali obešen na steno in kable nameščen v zgradbah.</p>	<p>B1, B2: 16 mm²</p>
	<p>C - Enožilni ali večžilni kabel na leseni steni Ta metoda velja tudi za kable, pritrjene neposredno na steno ali strop, obešene na strop, nameščeni na neperforiranih kabelskih pladnjih (vodoravno ali navpično) in nameščeni neposredno v zidani steni (s toplotno upornostjo manj kot 2 K.m/W).</p>	<p>C: 10 mm²</p>
	<p>D1 - Večžilni ali enožilni kabli, nameščeni v cevi, zakopani v zemljo D2 - Večžilni ali enožilni kabli, zakopani neposredno v zemljo</p>	<p>D1, D2: 16 mm²</p>
	<p>E - Večžilni kabel v zraku Ta metoda velja za kable, nameščene na kabelski lestvi, perforiranem kabelskem pladnju ali objemkah pod pogojem, da je kabel odmaknjen več kot 0,3 x D (skupni premer kabla) od stene. Upoštevajte, da so kabli, nameščeni na neperforiranih kabelskih pladnjih, razvrščeni pod metodo C.</p>	<p>E: 10 mm²</p>
	<p>F - Enožilni kabli, ki se dotikajo (kabli v zraku) Ta metoda velja za kable, nameščene na kabelski lestvi, perforiranem kabelskem pladnju ali objemkah, pod pogojem, da je kabel odmaknjen več kot 0,3 x D (skupni premer kabla) od stene. Upoštevajte, da so kabli, nameščeni na neperforiranih kabelskih pladnjih, razvrščeni pod metodo C.</p>	<p>F: 25 mm²</p>
	<p>G - Enožilni kabli, ki so razmaknjeni (kabli v zraku) Ta metoda velja za kable, nameščene na kabelski lestvi, perforiranem kabelskem pladnju ali objemkah pod pogojem, da je kabel odmaknjen več kot 0,3 x D (skupni premer kabla) od stene in z vsaj 1 x D razmikom med kabli. Upoštevajte, da so kabli nameščeni na neperforirane kabelske pladnje razvrščeni v metodo C. Ta metoda velja tudi za kable nameščene v zraku in podprte z izolatorji.</p>	<p>G: 25 mm²</p>

Na mestih, kjer je presek že obstoječih kablov manjši od priporočenega minimuma, je mogoče omejiti največji tok v spletnem vmesniku polnilne postaje, da se omogoči priključitev polnilne postaje, ne da bi morali zamenjati vse kable.

NAPETOSTNI PADEC

Zahteve za največji dovoljeni padec napetosti naprave so lahko različne v različnih državah. Običajno se zahteva, da je padec napetosti napeljave pod 4 % (ali v nekaterih primerih pod 5 %).

Dolžina prevodnikov in polnilni tok sta glavna dejavnika, ki določata ustreznost preseka kablov, vendar napetostni padec nastane tudi na drugih sestavnih delih ali napravah. Zaradi tega je treba pri izbiri preseka kablov upoštevati nekaj rezerve.

Tabela 2: Napetostni padec v vodnikih preseka 10 mm² pri toku polnjenja 64 A.

Tok polnjenja 64 A	Vodniki 10 mm² enofazno	Vodniki 10 mm² trifazno
L - dolžina [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
10	1,09	0,94
20	2,18	1,88
30	3,26	2,83
40	4,35	3,77

Tabela 3: Napetostni padec v vodnikih preseka 16 mm² pri toku polnjenja 64 A.

Tok polnjenja 64 A	Vodniki 16 mm² enofazno	Vodniki 16 mm² trifazno
L - dolžina [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
10	0,69	0,60
20	1,38	1,19
30	2,07	1,79
40	2,75	2,39
50	3,44	2,98
60	4,13	3,58

Manjši padec napetosti pomeni tudi, da bodo izgube pri polnjenju manjše. Ocena stroškov v življenjskem ciklu in izračun koristi uporabe kablov z večjim presekom bi lahko pomagali upravičiti višje stroške naložbe.

Tabela 4: Napetostni padec v vodnikih preseka 25 mm² pri toku polnjenja 64 A.

Tok polnjenja 64 A	Vodniki 25 mm ² enofazno	Vodniki 25 mm ² trifazno
L - dolžina [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
10	0,45	0,39
20	0,90	0,78
30	1,35	1,17
40	1,80	1,56
50	2,25	1,95
60	2,70	2,33
70	3,14	2,72
80	3,59	3,11
90	4,04	3,50

Tabela 5: Napetostni padec v vodnikih preseka 35 mm² pri toku polnjenja 64 A.

Tok polnjenja 64 A	Vodniki 35 mm ² enofazno	Vodniki 35 mm ² trifazno
L - dolžina [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
40	1,31	1,13
50	1,64	1,42
60	1,97	1,70
70	2,29	1,99
80	2,62	2,27
90	2,95	2,55
100	3,28	2,84
110	3,60	3,12
120	3,93	3,40

ODPORNOST NA TOK KRATKEGA STIKA

Polnilna postaja INCH DUO ima vgrajene miniaturne odklopnike, ki ščitijo pred preobremenitvijo in pred kratkim stikom. Ta zaščita je lahko tudi del inštalacije z različnimi lastnostmi izklopa.

Zaščita pred kratkim stikom zmanjšuje možen kratek stik in njegovo trajanje, ki so mu lahko izpostavljene naprave. Običajno je za izračun preseka kablov, ki prenesejo kratek stik, mogoče upoštevati kratek stik 2 kA, ki traja 10 ms.

Kabel s presekom 6 mm² zadostuje, da prenese 5 kA, 20 ms. Ta vrednost kaže, da vzdržljivost kratkega stika ne bo najstrožje merilo.

DRUGA PORABA ALI PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE NA LOKACIJI

V primerih, ko so na lokaciji drugi porabniki in obstaja možnost, da skupna obremenitev (drugi porabniki + polnjenje) preseže omejitev priključne točke, je mogoče polnjenje nadzorovati.

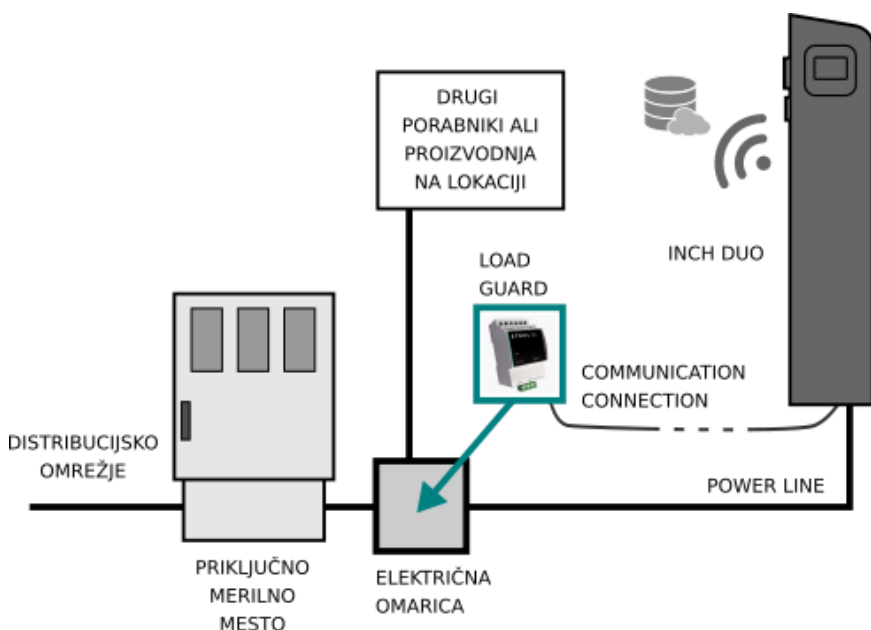
Ker polnilna postaja potrebuje informacije o drugih porabnikih (ali proizvodnji), da lahko ustrezno odreagira ob spremembah, uporabimo napravo Etrel Load Guard.

LOAD GUARD

Z Load Guard se meri poraba ostalih porabnikov (ali proizvodnja) in podatki uporabijo v algoritmih za preprečevanje preobremenitve:

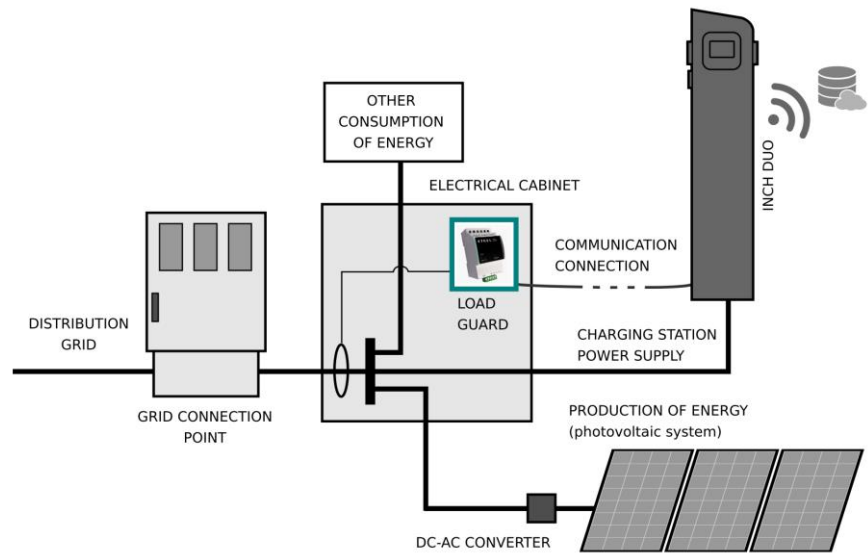
- Statična omejitev največjega dovoljenega polnilnega toka na fazo.
- Statična omejitev največjega dovoljenega polnilnega toka na fazo, če se izgubi povezava s senzorjem Load Guard ali zalednim sistemom (Back-End System).
- Zaznavanje in vizualizacija razpoložljive moči ter samodejna nastavitve moči polnjenja.
- Odkrivanje in vizualizacija presežka energije, vrnjene v omrežje (proizvodnja iz obnovljivih virov energije).

Ko uporabnik priključi električno vozilo na polnilno postajo in pred začetkom polnjenja, postaja določi razpoložljivi tok za polnjenje, kot razliko med nazivnim tokom glavne varovalke (zmanjšan za varnostno mejo, ki jo lahko uporabnik vnaprej nastavi spletnega vmesnika polnilnika) in zadnjo meritvijo, ki jo je pošlje Load Guard.



Slika 5: Uporaba dodatnih podatkov za preprečitev preobremenitve

Če na lokaciji obstaja lokalna proizvodnja energije (npr. fotovoltaika), je lahko razpoložljivi polnilni tok večji, uporaba Load Guard pa omogoča polnjenje z največjim razpoložljivim tokom.



Slika 6: Uporaba dodatnih podatkov proizvodnje in porabe za preprečitev preobremenitve

NAČRTOVANJE GRUČE POLNILNIH POSTAJ

Pri izbiri konfiguracije gruče in glavne postaje v gruči je pomembno vedeti, da INCH Duo lahko hkrati upravlja napajanje do 36 električnih vozil. Velja za najbolj neugoden scenarij, kjer je na voljo malo moči, kar pomeni stalno potrebo po preračunih upravljanja porabe, z upoštevanimi podatki iz Load Guard. INCH Duo lahko upravlja tudi večje gruče, odvisno od posameznega primera.

Večja gruča postaj (napajanje do 300 električnih vozil v najbolj neugodnem scenariju) je možna z uporabo industrijskega računalnika in sistema za upravljanje Etre Ocean.

Glavni dejavnik odločitve pri konfiguraciji gruče je običajno razpoložljiva moč polnjenja na lokaciji. Skupino polnilnih postaj je mogoče načrtovati in konfigurirati tako, da omogočajo polnjenje z največjo močjo za vsa povezana vozila. Druga možnost pa je načrtovanje z omejevanjem moči polnjenja, z določitvijo maksimalne moči polnjenja celotne gruče.

Kadar je potrebno večje število parkirnih mest pokriti s polnilnimi postajami, je splošni predlog, da se za vsak polnilno mesto nameni svoje parkirno mesto, ki lahko polni električno vozilo vsaj z minimalnim tokom 6 A.

Na primer:

- 1) Pet polnilnih postaj INCH DUO je mogoče konfigurirati tako, da lahko polnijo z največjim polnilnim tokom 32 A na fazo na vsako polnilno mesto. Pet polnilnih postaj INCH DUO ima 10 polnilnih mest z največjim polnilnim tokom 320 A na fazo, kar pomeni, da je največja polnilna moč 220,8 kW.
- 2) Pet polnilnih postaj INCH DUO je mogoče konfigurirati tako, da se lahko polnijo le z minimalnim polnilnim tokom 6 A na fazo. Teh pet polnilnih postaj INCH DUO bo imelo največji polnilni tok 60 A na fazo, kar pomeni, da je največja polnilna moč 41,4 kW.

Običajno je gruča dimenzionirana glede na razpoložljivo moč, upravljanje s porabo energije pa omeji skupni tok gruče na dovoljeno raven. Upoštevati je potrebno tudi morebitne prihodnje nadgradnje, ki bi lahko pripeljale do odločitve o namestitvi kablov z večjim presekom.

V primeru zelo velikih gruč in velikih razdalj se lahko pojavi potreba po izgradnji namenskega transformatorja, ki bi zagotovili dovolj nizek padec napetosti.

KABELSKA TRASA ZA POVEZAVO VEČ POLNILNIH POSTAJ

Polnilno postajo lahko namestite samostojno ali kombinirate v povezavi z drugimi postajami (tako imenovana gruča, ali "cluster" polnilnih postaj).

Ko je na eni lokaciji nameščenih več polnilnih postaj, je mogoče napajalne kable napeljati na več različnih načinov. Fizična povezava skupine polnilnih postaj se lahko razlikuje od programske nastavitve združevanja.

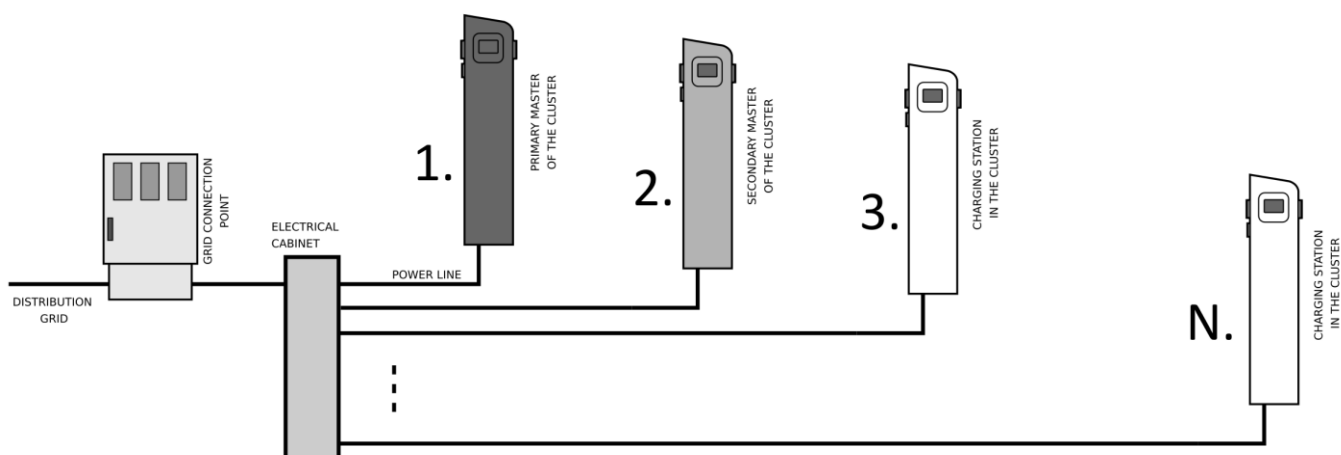
Priporočljivo je, da so polnilne postaje, ki logično pripadajo eni gruči, tudi fizično povezane v isto skupino s skupno točko napajanja.

Glavni razlog je upravljanje moči v gruči in omejitev polnilne moči na podlagi nastavljenih in izmerjenih podatkov. Prav tako se na takšen način lahko izognite morebitni zmedbi med vzdrževanjem ali odpravljanjem težav.

Gručo je mogoče določiti le na ravni polnilnih postaj, kjer se eno polnilno postajo določi za glavno postajo, ki upravlja z gručo. Polnilne postaje je mogoče upravljati tudi iz sistema za upravljanje polnilne infrastrukture.

ZVEZDNA TOPOLOGIJA MOČNOSTNIH KABLOV

Napajalni kable polnilnih postaj so priključeni na skupno točko (električna omara na naslednji sliki).

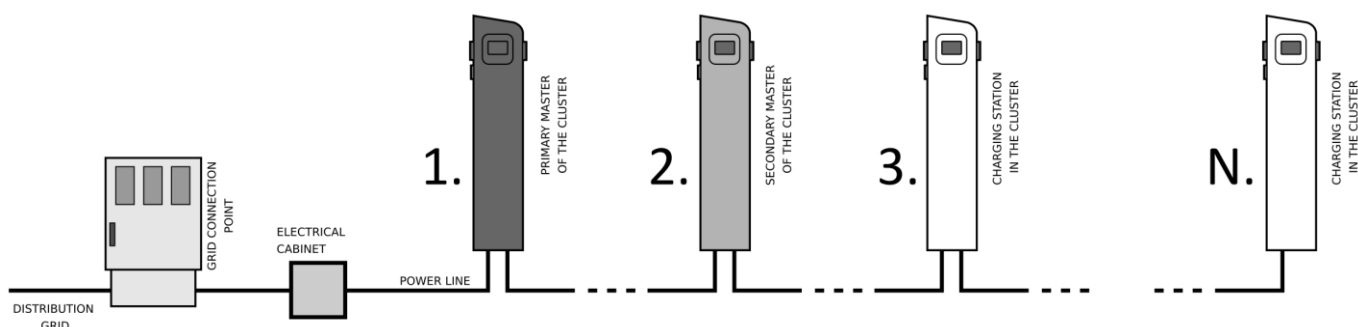


Slika 7: Napeljevanje kablov v primeru večjega števila polnilnih postaj – zvezdna topologija

TOPOLOGIJA MOČNOSTNIH KABLOV TOČKA-TOČKA

Napajalni kabli so napeljeni do prve postaje, ki je nato z naslednjim napajalnim kablom in z ločenim komunikacijskim kablom povezana z naslednjo postajo. Vsaka dodatna postaja je nato na enak način povezana s predhodno postajo.

V primeru, da je za oskrbo z električno energijo potrebna komunikacija od točke do točke, bi morali biti vsi INCH Duo v skupini, razen zadnje, opremljeni z dvojnimi sponkami.



Slika 8: Napeljevanje kablov v primeru večjega števila postaj, topologija točka – točka

HIBRIDNA MREŽNA TOPOLOGIJA MOČNOSTNIH KABLOV

Pri obravnavi velikih gruč bo topologija omrežja za napajanje najpogosteje hibrid zvezdne topologije omrežja in topologije točka-točka.

KOMUNIKACIJA

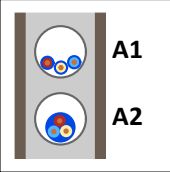
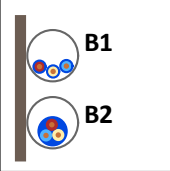
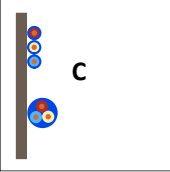
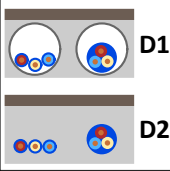
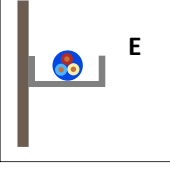
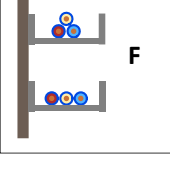
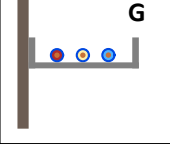
Čeprav je polnjenje možno tudi brez omrežne povezave, je za omogočanje običajnih scenarijev polnjenja potrebna omrežna povezava. Večje gruče polnilnih postaj so običajno povezane tudi z nadzornim centrom, kar omogoča daljinsko upravljanje in upravljanje.

Skupino polnilnih postaj lahko povežete v omrežje s kablom UTP ali s kablom ADSL, v obstoječe ethernetno omrežje ali pa ethernetno omrežje ustvarite samo za polnilne postaje.

Ena od polnilnih postaj je označena kot glavna polnilna postaja gruče in predstavlja eno točko upravljanja za celotno gručo.

Vse polnilne postaje v skupini morajo biti povezane v omrežje. Komunikacijski kabli morajo slediti topologiji zvezdastega omrežja. Ožičenje komunikacijskih kablov od točke do točke še ni v celoti podprto. Po potrebi morajo biti vsi INCH Duo v gruči opremljeni z mrežnim usmerjevalnikom.

Tabela 6: Načini inštalacije močnostnih kablov

	<p>A1 - Izolirani enojni vodniki v cevi v toplotno izolirani steni A2 - Večžilni kabel v cevi v toplotno izolirani steni Ta metoda velja tudi za enožilne ali večžilne kable, nameščene neposredno v termično izolirano steno (metodi A1 in A2), za vodnike vgrajene v plastično maso in v okenske okvirje.</p>
	<p>B1 - Izolirani enožilni vodniki v cevi na steni B2 - Večžilni kabel v cevi na steni Ta metoda velja, kadar je vod nameščen znotraj stene, ob steno ali manj razmaknjen manj kot $0,3 \times D$ (skupni premer kabla) od stene. Metoda B velja tudi za kable nameščene v kanalu / kabelskem kanalu ob steno ali obešen na steno in kable nameščene v zgradbah.</p>
	<p>C - Enožilni ali večžilni kabel na leseni steni Ta metoda velja tudi za kable, pritrjene neposredno na steno ali strop, obešene na strop, nameščeni na neperforiranih kabelskih pladnjih (vodoravno ali navpično) in nameščeni neposredno v zidani steni (s toplotno upornostjo manj kot 2 K.m/W).</p>
	<p>D1 - Večžilni ali enožilni kabli, nameščeni v cevi, zakopani v zemljo D2 - Večžilni ali enožilni kabli, zakopani neposredno v zemljo</p>
	<p>E - Večžilni kabel v zraku Ta metoda velja za kable, nameščene na kabelski lestvi, perforiranem kabelskem pladnju ali objemkah pod pogojem, da je kabel odmaknjen več kot $0,3 \times D$ (skupni premer kabla) od stene. Upoštevajte, da so kabli, nameščeni na neperforiranih kabelskih pladnjih, razvrščeni pod metodo C.</p>
	<p>F - Enožilni kabli, ki se dotikajo (kabli v zraku) Ta metoda velja za kable, nameščene na kabelski lestvi, perforiranem kabelskem pladnju ali objemkah, pod pogojem, da je kabel odmaknjen več kot $0,3 \times D$ (skupni premer kabla) od stene. Upoštevajte, da so kabli, nameščeni na neperforiranih kabelskih pladnjih, razvrščeni pod metodo C.</p>
	<p>G - Enožilni kabli, ki so razmaknjeni (kabli v zraku) Ta metoda velja za kable, nameščene na kabelski lestvi, perforiranem kabelskem pladnju ali objemkah pod pogojem, da je kabel odmaknjen več kot $0,3 \times D$ (skupni premer kabla) od stene in z vsaj $1 \times D$ razmikom med kabli. Upoštevajte, da so kabli nameščeni na neperforirane kabelske pladnje razvrščeni v metodo C. Ta metoda velja tudi za kable nameščene v zraku in podprte z izolatorji.</p>

PRESEK KABLOV V GRUČAH POLNILNIH POSTAJ

Ko je INCH DUO označen kot glavna postaja gruče, je mogoče v to skupino priključiti 18 polnilnih postaj INCH DUO, kar pomeni, da je polnjenje podprto za 36 električnih vozil hkrati. Če je industrijski računalnik označen kot glavni v skupini, je mogoče v isto skupino priključiti 150 polnilnih postaj INCH DUO, kar pomeni, da je polnjenje podprto do 300 električnih vozil hkrati.

Glede na največji polnilni tok polnilnega mesta v načinu 3 AC s tokom 32 A (trifazni) je največja polnilna moč 22,08 kW, kar pomeni 44,16 kW za en INCH Duo. V velikih gruĉah se to število občutno poveĉa in lahko spada v vrsto velikih industrijskih potrošnikov.

Toki, predstavljeni v naslednji tabeli, zahtevajo dodatne premisleke pri naĉrtovanju elektriĉnih del, ki jih je potrebno doloĉiti v elektriĉnem projektu. Moĉno je, da bi zelo velik tok polnjenja zahteval izvedbo sistemov vodila (bus-bar) in/ali moĉno namestitev dodatnih energetskih transformatorjev in/ali dodatne zahteve z vidika elektriĉne varnosti in priprave dokumentacije.

Tabela 7: Obravnavanje maksimalnega toka v primeru gruĉ

Število INCH DUO	Število elektriĉnih vozil	Najveĉji tok polnjenja (na fazo)	Najveĉja moĉ polnjenja
5	10	320 A	220,8 kW
10	20	640 A	441,6 kW
15	30	960 A	662,4 kW
20	40	1280 A	883,2 kW
25	50	1600 A	1104 kW
30	60	1920 A	1324,8 kW

Glavni dejavnik, ki vpliva na oblikovanje gruĉe, je razpoloĉljiva moĉ polnjenja na mestu namestitve gruĉe. Ta omejitev se lahko izrazi tudi kot najveĉji tok.

Ko razmišljate o polnjenju s polno moĉjo, lahko razpoloĉljive zmogljivosti hitro zmanjka tudi pri majhnem številu istoĉasno napajanih vozil. INCH DUO omogoĉa upravljanja porabe energije z moĉnostjo programske omejitve najveĉjega toka polnjenja za posamezno polnilno postajo ali za celotno skupino.

Skoraj vsa vozila zahtevajo najmanj 6 A polnilnega toka. Glede na to, da nekatera vozila zahtevajo tudi višji minimalni polnilni tok, je potrebno dodati nekaj rezerv k številkam v naslednji tabeli, da se zagotovi, da se lahko vsa povezana vozila polnijo hkrati.

Tabela 8: Obravnavanje minimalnega toka v primeru gruĉ (trifazna vezava)

Število INCH DUO	Število elektriĉnih vozil	Najmanjši tok polnjenja (na fazo)	Najveĉja moĉ polnjenja
5	10	60 A	41,4 kW
10	20	120 A	82,8 kW
15	30	180 A	124,2 kW
20	40	240 A	165,6 kW
25	50	300 A	207 kW
30	60	360 A	248,4 kW

V prejšnji tabeli so predstavljene številke minimalnega polnilnega toka. Tak sistem še vedno omogoča polnjenje posameznih električnih vozil z največjo močjo 22,08 kW.

Z upravljanjem moči lahko nastavite omejitve največjega toka celotne skupine (določeno z lokacijo, npr. z glavnimi varovalkami). Če je ta omejitev aktivna, posamezne polnilne postaje omejujejo moč polnjenja povezanih vozil.

Glede na to, da nekatera vozila zahtevajo višji minimalni polnilni tok, je potrebno računati z nekaj rezerve k številkam v podanih tabelah, da se zagotovi, da se lahko vsa povezana vozila polnijo hkrati.

Vse predstavljene vrednosti so le okvirne in ne nadomeščajo natančnega izračuna zahtevanih presekov. Določeni padci napetosti upoštevajo le padec napetosti v kablu z določenim presekom in ob določenem toku.

Pri izračunu celotnega padca napetosti instalacije je treba upoštevati znižanje napetosti na vseh elementih električne povezave.

TRAJNI OBRATOVALNI TOK

Pri določanju pravilnega preseka vodnikov je potrebno upoštevati način namestitve kablov. Dodatno je potrebno upoštevati material vodnikov in material njihove izolacije. Dejanski tok je potrebno določiti tudi glede na izbrano projektno temperaturo okolice in tal.

Informativne vrednosti minimalnega preseka kablov so bile izbrane na naslednji način:

- Trifazni sistem z bakrenimi vodniki in XLPE izolacijo
- Temperatura zraka 35 °C
- Temperatura tal 25 °C
- Toplotna upornost tal 2,5 K·m/W

Tabela 9: Minimalni presek kablov glede na določene pogoje (1/2)

Tok gruče	[A]	32	64	96	128	160	192	224
Način inštalacije	A1 [mm]	6	16	35	50	70	95	120
Način inštalacije	A2 [mm]	6	16	35	70	95	120	150
Način inštalacije	B1 [mm]	4	16	25	35	50	70	95
Način inštalacije	B2 [mm]	4	16	25	50	70	95	120
Način inštalacije	C [mm]	4	10	25	35	50	70	95
Način inštalacije	D1 [mm]	4	16	35	50	70	120	150
Način inštalacije	D2 [mm]	4	16	25	50	70	95	120
Način inštalacije	E [mm]	2,5	10	16	25	35	50	70
Način inštalacije	F [mm]	25	25	25	25	35	50	50
Način inštalacije	G [mm]	25	25	25	25	25	35	50

Tabela 10: Minimalni presek kablov glede na določene pogoje (2/2)

Tok gruče	[A]	256	288	320	352	384	416	448
Način inštalacije	A1 [mm]	150	185	240	240	300	300	X
Način inštalacije	A2 [mm]	185	240	240	300	X	X	X
Način inštalacije	B1 [mm]	95	120	150	185	240	240	300
Način inštalacije	B2 [mm]	120	185	185	240	300	300	X
Način inštalacije	C [mm]	95	120	150	150	185	240	240
Način inštalacije	D1 [mm]	185	240	300	X	X	X	X
Način inštalacije	D2 [mm]	150	185	240	240	300	X	X
Način inštalacije	E [mm]	70	95	95	120	120	150	150
Način inštalacije	F [mm]	70	70	95	95	120	150	150
Način inštalacije	G [mm]	50	70	70	95	95	120	120

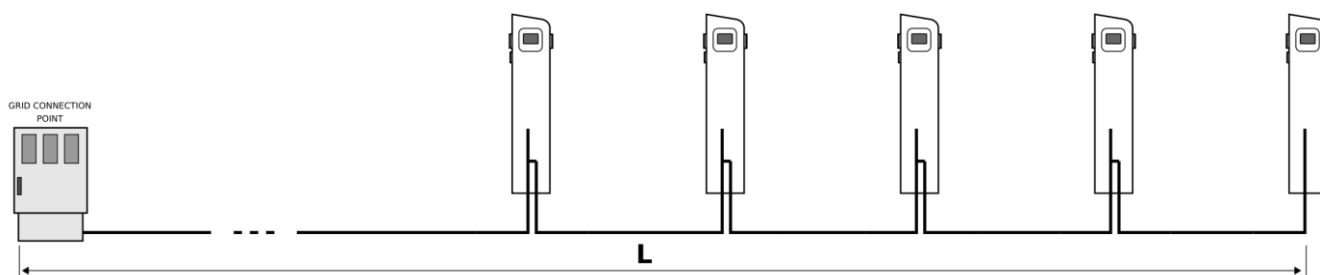
NAPETOSTNI PADEC

Zahteve za največji padec napetosti naprave so različne v različnih državah. Običajno se zahteva, da je padec napetosti napeljave pod 4 % (ali v nekaterih primerih pod 5 %).

Dolžina vodnikov in obratovalni tok sta glavna dejavnika, ki določata presek kablov, vendar pade napetost tudi na drugih sestavnih delih ali napravah. Zaradi tega je potrebno pri izbiri preseka kablov upoštevati nekaj rezerve.

V velikih gručah polnilnih postaj so lahko tudi razdalje velike. Zaradi tega je lahko padec napetosti v kablilnih odločilni dejavnik pri izbiri preseka kablov in konfiguracije gruče polnilnih postaj.

Padec napetosti v napajalnem kablu je sorazmeren s tokom obremenitve. Pri nameščanju dveh polnilnih postaj INCH DUO so tudi padci napetosti dvakrat višji kot pri enem INCH DUO brez upoštevanja dodatnih elementov.



Slika 9: Dolžina kabske trase v primeru gruče

Padec napetosti, prikazan v tabelah, je izračunan za enofazno in trifazno vezavo. Čeprav je priključitev INCH DUO skoraj vedno trifazna, lahko uporaba vrednosti padca napetosti v enofazni vezavi predstavlja koristno rezervo pri načrtovanju pravilnega preseka kabla.

Tabela 11: Napetostni padec v vodnikih preseka 35 mm² pri toku polnjenja 128 A.

Tok polnjenja 128 A (dva INCH DUO z maksimalnim tokom)	Vodnik 35 mm ² enofazno	Vodnik 35 mm ² trifazno
L - dolžina [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
40	2,62	2,27
50	3,28	2,84
60	3,93	3,40

Tabela 12: Napetostni padec v vodnikih preseka 50 mm² pri toku polnjenja 128 A.

Tok polnjenja 128 A (dva INCH DUO z maksimalnim tokom)	Vodnik 50 mm ² enofazno	Vodnik 50 mm ² trifazno
L - dolžina [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
60	2,84	2,46
70	3,31	2,87
80	3,78	3,27
90	4,25	3,68

Na primer, če pogledamo tabelo, ki določa minimalni presek kablov ob največjem trajnem toku polnjenja 320 A, je odvisno od načina namestitve in je tako pri postavitvi 5 INCH DUO polnilnih postaj mogoče uporabiti kable od 70 mm² (metoda G) do 150 mm² (metoda C). Pregled izbire kabla ob upoštevanju padca napetosti pokaže, da je dovoljena razdalja kablov veliko manjša, kot ob izbiri večjega preseka kabla.

Tabela 13: Napetostni padec v vodnikih preseka 70 mm² pri toku polnjenja 320 A.

Tok polnjenja 320 A (pet INCH DUO z maksimalnim tokom)	Vodnik 70 mm ² enofazno	Vodnik 70 mm ² trifazno
L - dolžina [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
40	3,51	3,04
50	4,39	3,80

Tabela 14: Napetostni padec v vodnikih preseka 95 mm² pri toku polnjenja 320 A.

Tok polnjenja 320 A (pet INCH DUO z maksimalnim tokom)	Vodnik 95 mm ² enofazno	Vodnik 95 mm ² trifazno
L - dolžina [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
30	2,03	1,76
40	2,71	2,35
50	3,39	2,93
60	4,06	3,52

Tabela 15: Napetostni padec v vodnikih preseka 120 mm² pri toku polnjenja 320 A.

Tok polnjenja 320 A (pet INCH DUO z maksimalnim tokom)	Vodnik 120 mm ² enofazno	Vodnik 120 mm ² trifazno
L - dolžina [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
50	2,80	2,43
60	3,36	2,91
70	3,93	3,40
80	4,49	3,88

Tabela 16: Napetostni padec v vodnikih preseka 150 mm² pri toku polnjenja 320 A.

Tok polnjenja 320 A (pet INCH DUO z maksimalnim tokom)	Vodnik 150 mm ² enofazno	Vodnik 150 mm ² trifazno
L - dolžina [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
40	1,89	1,64
50	2,36	2,04
60	2,83	2,45
70	3,30	2,86
80	3,78	3,27
90	4,25	3,68

Tabela 17: Napetostni padec v vodnikih preseka 240 mm² pri toku polnjenja 320 A.

Tok polnjenja 320 A (pet INCH DUO z maksimalnim tokom)	Vodnik 240 mm ² enofazno	Vodnik 150 mm ² trifazno
L - dolžina [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
80	2,71	2,35
90	3,05	2,64
100	3,39	2,94
110	3,73	3,23
120	4,07	3,52

Tabela 18: Napetostni padec v vodnikih preseka 300 mm² pri toku polnjenja 320 A.

Tok polnjenja 320 A (pet INCH DUO z maksimalnim tokom)	Vodnik 300 mm ² enofazno	Vodnik 300 mm ² trifazno
L - dolžina [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
100	2,95	2,55
110	3,24	2,81
120	3,54	3,06
130	3,83	3,32
140	4,13	3,57

Obstaja več možnosti, ki upoštevajo večje razdalje kableske trase in večje polnilne toke. Glavni vodnik bi lahko imel večji prečni prerez, ki bi se nato zmanjšal v električnih omaricah, od katerih bi vsaka povezovala majhno skupino polnilnih postaj. Uporaba sistemov z vodilom (bus-bar) bi lahko bila koristna.

ODPORNOST NA TOK KRATKEGA STIKA

Čeprav je treba pri dimenzioniranju preseka kablov oceniti vzdržljivost na tok kratkega stika, so v praksi zahteve prvih dveh korakov strožje (obratovalni tok in padec napetosti).

Tabela 19: Minimalni presek kablov, ki je odporen na tok kratkega stika

Tok kratkega stika	Začetna temperatura 65 ° C		Začetna temperatura 35 ° C	
	XLPE, baker	PVC, baker	XLPE, baker	PVC, baker
2 kA, 10 ms	1,28 mm ²	1,69 mm ²	1,16 mm ²	1,43 mm ²
2 kA, 20 ms	1,81 mm ²	2,39 mm ²	1,63 mm ²	2,03 mm ²
3 kA, 10 ms	1,91 mm ²	2,53 mm ²	1,73 mm ²	2,15 mm ²
3 kA, 20 ms	2,71 mm ²	3,58 mm ²	2,45 mm ²	3,04 mm ²
5 kA, 10 ms	3,19 mm ²	4,22 mm ²	2,89 mm ²	3,58 mm ²
5 kA, 20 ms	4,51 mm ²	5,96 mm ²	4,09 mm ²	5,07 mm ²

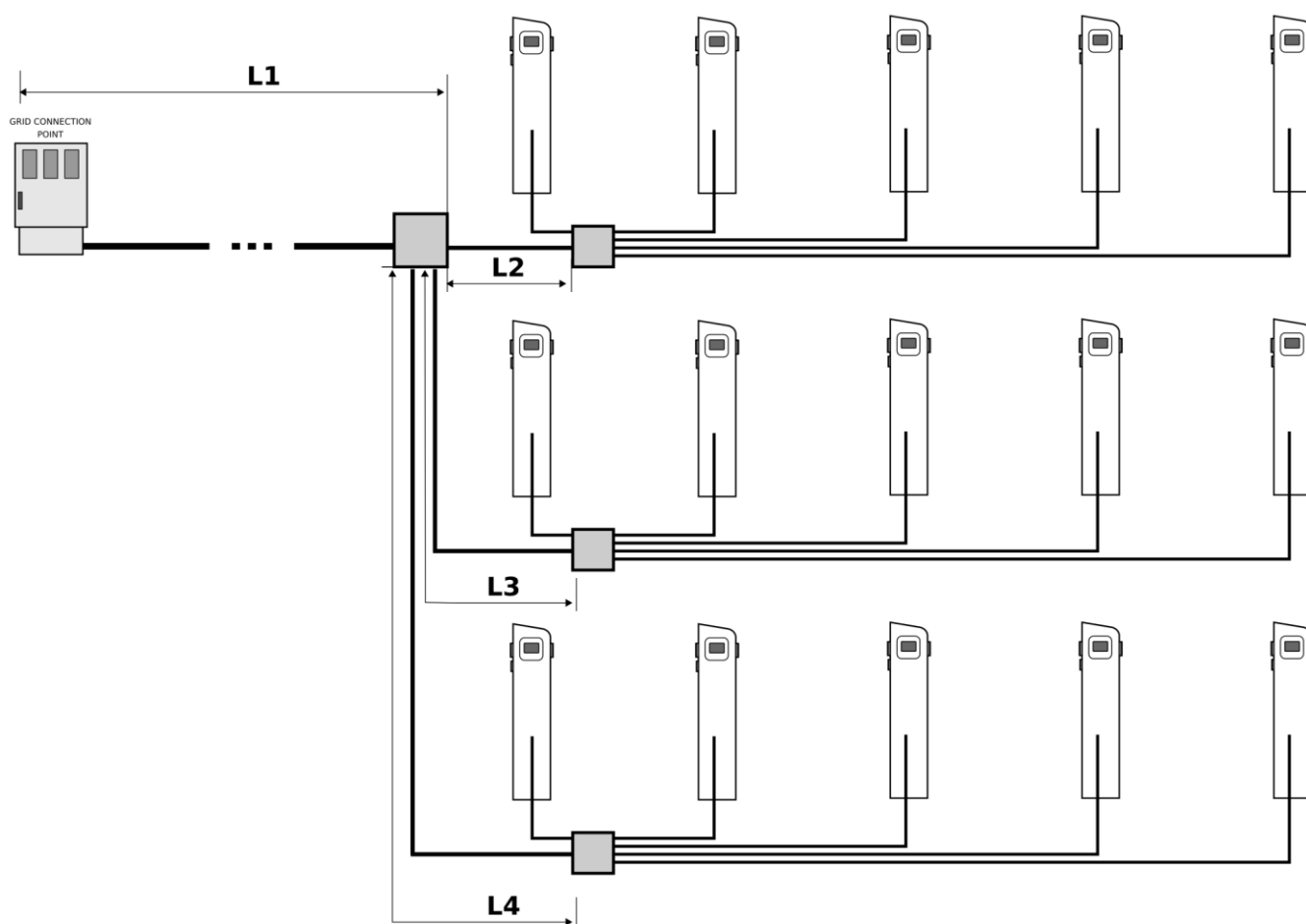
PRIMERI VEZAV

PRIMER 1: POVEZOVANJE MOČNOSTNIH KABLOV V PRIMERU GRUČE 15 INCH DUO V RAZŠIRJENI ZVEZDNI TOPOLOGIJI

Primer, predstavljen na naslednji sliki, je možen z običajno konfiguracijo INCH DUO. Preseke kablov je potrebno določiti v skladu z vsemi tremi koraki.

Razdalje so odvisne od razporeditve parkirnih mest in razpoložljivega prostora. Lahko bi uporabili eno, dve ali več stopenj električnih razvodnih omar. Na sliki sta predstavljeni dve ravni, prvo pa lahko izpustimo (sivi kvadrat na levi).

Upoštevajte, da če se presek kablov spremeni (npr. V prvi razdelilni omarici, od prereza, uporabljenega na L1, do prereza, ki se uporablja na L2) in se spusti na raven, ki ne more vzdržati celotnega toka, je potrebno namestiti ustrezen element nadtokovne zaščite.



Slika 10: Primer vezave 15-ih INCH DUO s standardno konfiguracijo

Največji trajni tok gruče polnilnih postaj

Največji obratovalni tok predstavljenega primera je 960 A. Kable, ki podpirajo tak tok, bi bilo treba vgraditi v način vgradnje E, F ali G ali uporabiti sistem vodila (bus-bar). Za kable, ki se uporabljajo pri L1, bi morali biti preseki:

- Način vgradnje E: 400 mm²
- Način vgradnje F: 500 mm²
- Način vgradnje G: 400 mm²

Tako visoka zahteva nakazuje možnost uporabe treh glavnih vodov za ločevanje gruč, od katerih je vsaka dimenzionirana za 320 A. Te izbire kablov so enake kot na predstavljeni sliki pri L2 in L3 ter L4, kjer je največji obratovalni tok 320 A. Kabli, uporabljeni na L2, L3 ali L4, bi morali imeti preseke najmanj:

- Način namestitve A1: 240 mm²
- Način namestitve A2: 240 mm²
- Način vgradnje B1: 150 mm²
- Način vgradnje B2: 185 mm²
- Način vgradnje C: 150 mm²
- Način vgradnje D1: 300 mm²
- Način vgradnje D2: 240 mm²

- Način vgradnje E: 95 mm²
- Način vgradnje F: 95 mm²
- Način vgradnje G: 70 mm²

Kable od razdelilnih omaric 2. stopnje do posameznih polnilnih postaj je potrebno dimenzionirati za 64 A, kar pomeni, da je presek najmanj 10 mm².

Napetostni padec

- Napetostni padec v kablh na L1

Tabela 20: Napetostni padec v vodnikih preseka 400 mm² pri toku polnjenja 960 A.

Tok polnjenja 960 A	Vodnik 400 mm ² enofazno	Vodnik 400 mm ² trifazno
Razdalja [m]	Napetostni padec [%]	Napetostni padec [%]
10	0,75	0,65
20	1,50	1,30
30	2,25	1,95
40	3,00	2,60
50	3,75	3,25
60	4,51	3,90

Pri 960 A in bakrenih vodnikih s prečnim presekom 400 mm² je padec napetosti precej velik, kar kaže na možno potrebo po več glavnih vodih napajalnih kablov ali na omejitve največjega polnilnega toka.

- Padec napetosti v kablu na L2 (L3, L4)

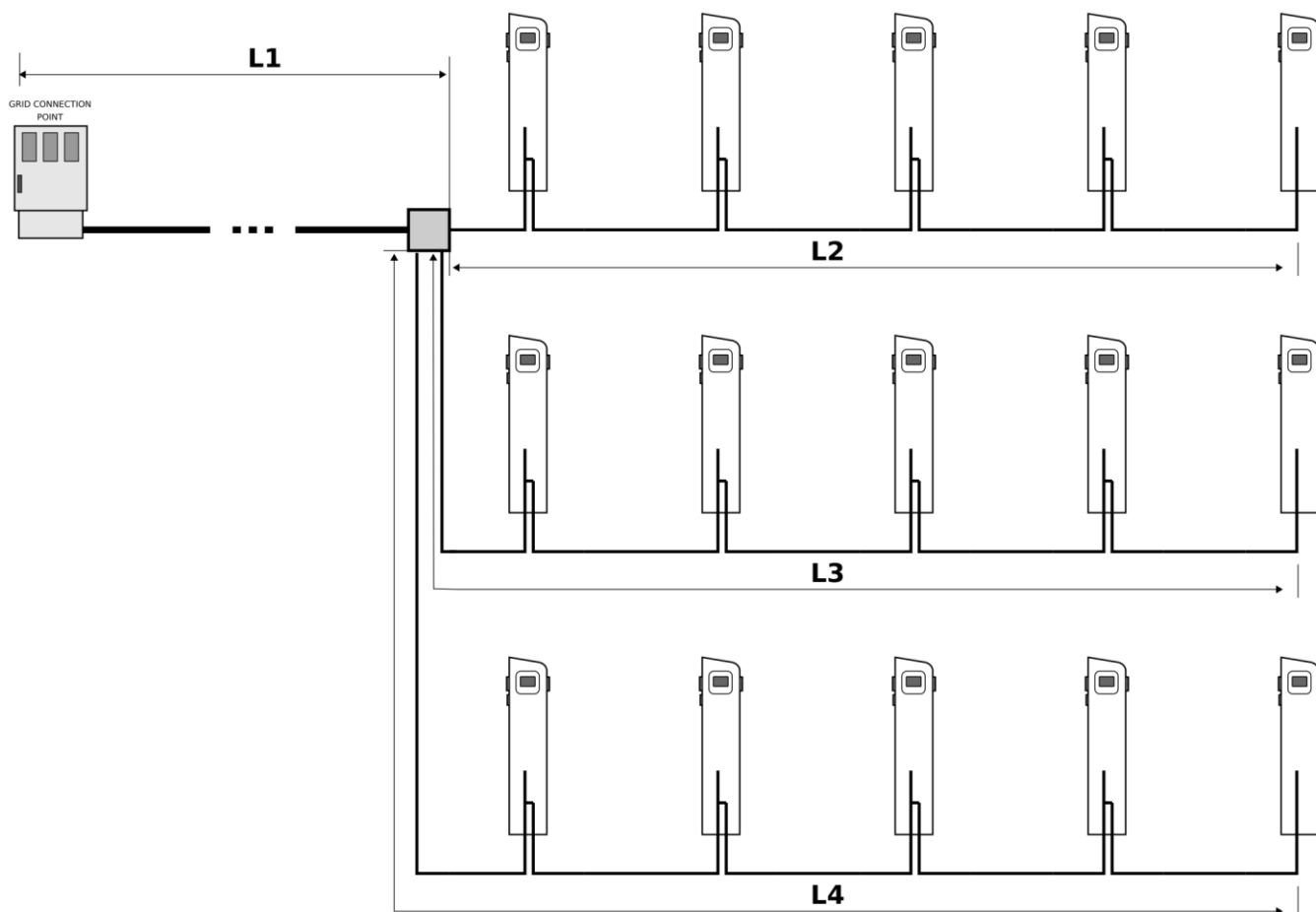
V tabelah 11-18 preverite vrednosti padca napetosti glede na razdaljo in presek kabla.

- Padec napetosti v kablu priključka polnilne postaje

V tabelah 2-5 preverite vrednosti padca napetosti glede na razdaljo in presek kabla.

PRIMER 2: POVEZOVANJE MOČNOSTNIH KABLOV V PRIMERU GRUČE 15 INCH DUO V RAZŠIRJENI TOČKA-TOČKA TOPOLOGIJI

Primer, predstavljen na naslednji sliki, je možen le z dvojnimi sponkami, nameščenimi v vseh polnilnicah INCH DUO, razen v zadnji polnilni postaji gruče (tri INCH DUO, ki so popolnoma desno na sliki). Preseke kablov je potrebno določiti v skladu z vsemi tremi koraki dimenzioniranja kablov.



Slika 11: Primer vezave 15-ih INCH DUO z uporabo dvojnih sponk

Največji trajni tok gruče polnilnih postaj

Največji obratovalni tok predstavljenega primera je 960 A. Kable, ki podpirajo tak tok, bi bilo treba vgraditi v način vgradnje E, F ali G ali uporabiti sistem vodila (bus-bar). Za kable, ki se uporabljajo pri L1, bi morali biti preseki:

- Način vgradnje E: 400 mm²
- Način vgradnje F: 500 mm²
- Način vgradnje G: 400 mm²

Tako visoka zahteva nakazuje možnost uporabe treh glavnih vodov za ločevanje gruč, od katerih je vsaka dimenzionirana za 320 A.

Te izbire kablov so enake kot na predstavljeni sliki pri L2 in L3 ter L4, kjer je največji obratovalni tok 320 A. Kabli, uporabljeni na L2, L3 ali L4, bi morali imeti preseke najmanj:

- Način namestitve A1: 240 mm²
- Način namestitve A2: 240 mm²
- Način vgradnje B1: 150 mm²
- Način vgradnje B2: 185 mm²
- Način vgradnje C: 150 mm²
- Način vgradnje D1: 300 mm²
- Način vgradnje D2: 240 mm²
- Način vgradnje E: 95 mm²
- Način vgradnje F: 95 mm²
- Način vgradnje G: 70 mm²

Napetostni padec

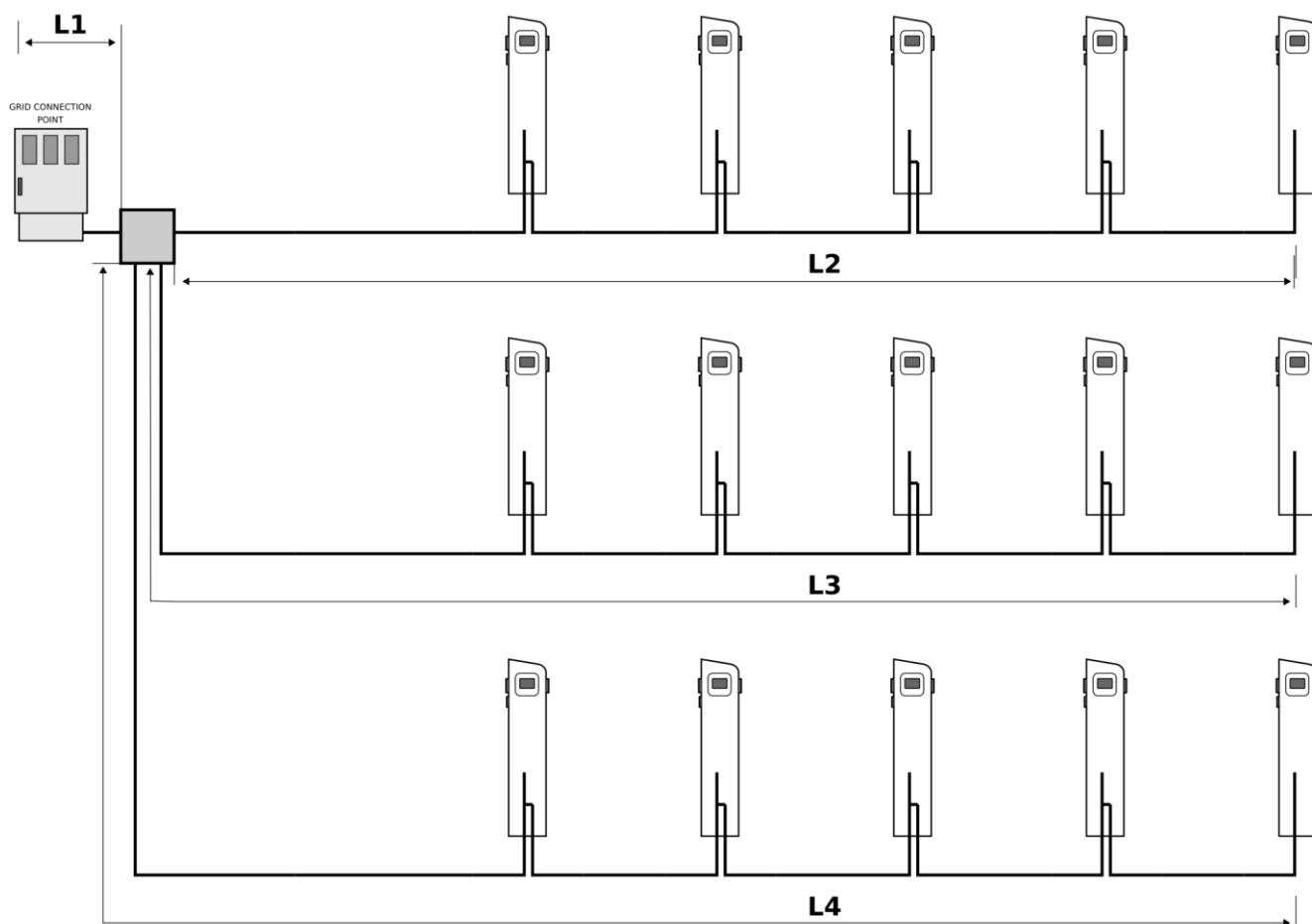
Dolžina voda L1 je odločilni faktor. Tabela 20 prikazuje praktične najdaljše dolžine tega kabla s presekom 400 mm², je okoli 10 do 30 m (z upoštevanjem rezerve, ker napetostni padec nastane na vseh elementih).

Obstajajo trije možni glavni zadržki:

- Pri L1 je prerez kabla izredno velik, kar kaže na možno potrebo po uporabi treh glavnih električnih vodov, od katerih vsak povezuje 5 x INCH DUO, kot je prikazano na naslednji sliki.
- Pri L2, L3 in L4 so preseki kablov relativno veliki. Zaradi konfiguracije omrežja od točke do točke presek za napajanje petih INCH DUO ne sme presegati 95 mm², da bi lahko uporabili dodatne dvojne sponke v vseh enotah INCH DUO, razen v zadnji. Če je potreben večji prerez kablov, so dvojne sponke prevelike, da bi jih lahko namestili v INCH DUO, priklop pa bi bil možen z uporabo dodatnih razvodnih omaric pred vsakim INCH DUO, razen pred zadnjim.
- Zelo verjetno je, da bo za priključitev 15 ali več polnilnih postaj INCH DUO potreben namenski transformator, ali pa bo potrebno omejiti skupni polnilni tok gruče polnilnih postaj.



PRIMER 3: POVEZOVANJE MOČNOSTNIH KABLOV V PRIMERU GRUČE 15 INCH DUO V RAZŠIRJENI TOČKA-TOČKA TOPOLOGIJI



Slika 12: Primer vezave 15-ih INCH DUO z uporabo dvojnih sponk

Zgornja slika prikazuje možno izbrano konfiguracijo po pregledu primerov 1 in 2. Namestitev treh glavnih poti kablov bi lahko bila dražja, vendar bo uporaba večje količine prevodnega materiala (baker) znižala padec napetosti napeljave (s tem pa tudi izgube moči).

IZRAČUN SKUPNEGA NAPETOSTNEGA PADCA

Predstavljene tabele vključujejo samo vrednosti padcev napetosti v kablju. Padec napetosti pa se pojavi na vseh elementih električnega sistema in ne le v kablju, kar je potrebno oceniti in upoštevati dovolj rezerve pri izbiri preseka kablov.

Razdalje igrajo pomembno vlogo pri izbiri konfiguracije gruče.

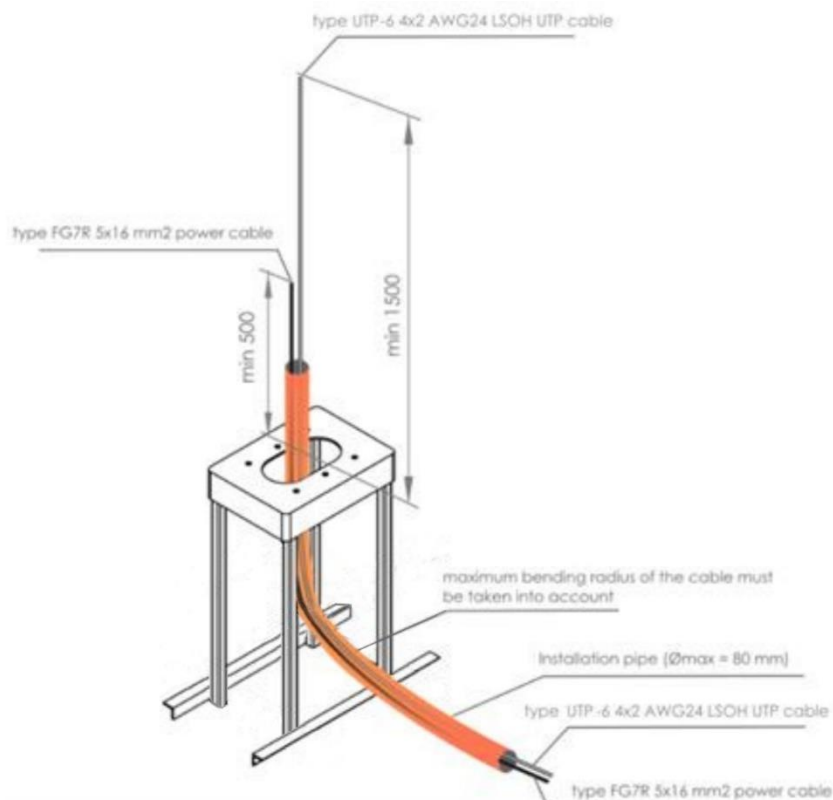
Pri nameščanju večjega števila polnilnih postaj mora biti električni projekt tako velikih moči in tokov pripraviti pooblaščen elektro projektant.

5

POVEZAVA Z ELEKTRIČNIM OMREŽJEM

UVAJANJE KABLOV SKOZI INŠTALACIJSKO CEV

Ko je inštalacijska cev vgrajena v betonski temelj, se uporablja za kabliranje in priključitev polnilne postaje. Betonski temelj je potrebno pustiti, da se suši vsaj dva dni, preden se lahko kable vstavi v inštalacijsko cev.



Slika 13: Polaganje inštalacijske cevi in vstavljanje kablov

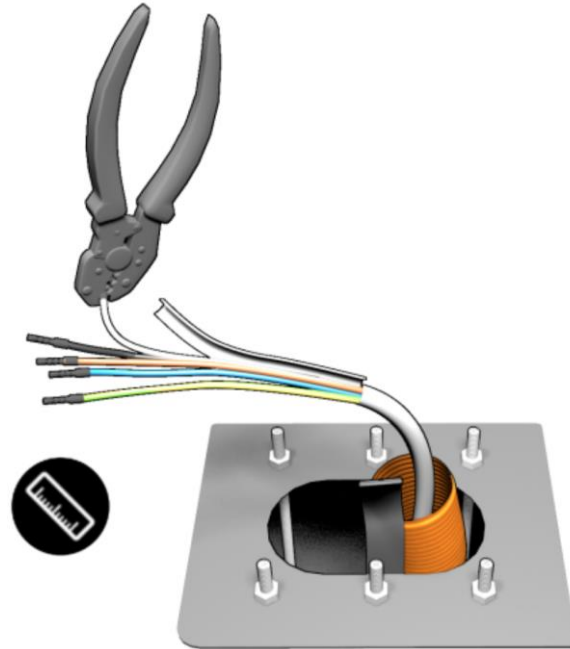
Dovodne kable se uvede skozi podzemno sidrno konstrukcijo z uporabo inštalacijske cevi, kot je prikazano na zgornji sliki. Natančen način vodenja kablov je odvisen od vrste uporabljenih kablov in njihovega preseka (ki je določen v projektni dokumentaciji). Pri delu s kablji večjega preseka je potrebno upoštevati njihov radij krivljenja.

Primerna dolžina kablov mora segati skozi zgornjo odprtino za poznejšo priključitev polnilne postaje. Vsaj 50 cm napajalnega kabla in najmanj 150 cm optičnega/SFTP kabla (če način komunikacije postaje ne uporablja brezžične povezave 2G/3G/4G), mora segati skozi zgornjo odprtino sidrne konstrukcije.

Te minimalne dolžine kablov je potrebno strogo upoštevati, da se kasneje polnilno postajo lahko priklopi brez težav.

PRIPRAVA KABLOV

Odstranite 20 mm izolacije z vseh kablov in na vse kable pritrdite in stisnite ustrezne kabske zaključke. Da preprečite, da bi kabli ovirali namestitev polnilne postaje, jih zavrtite in vstavite v namestitveno cev.



Slika 14: Priprava kablov

NAPAJALNI PREDDEL POLNILNE POSTAJE

Napajalni in komunikacijski kabli se po namestitvi ohišja polnilne postaje uvedejo skozi temelj. Paziti je treba, da se ne poškoduje opreme v polnilni postaji.

Glede na način vezave in napajalne kable, inštalater izbere ustrezno konfiguracijo polnilne postaje z ustreznimi priključki.

Za povezavo se uporablja trifazni 5-žilni napajalni kabel, odvisno od vrste povezave. Standardni priključki omogočajo priključitev kablov s presekom do 50 mm². Prilagoditev z dodatnimi sponkami je možna do 95 mm².

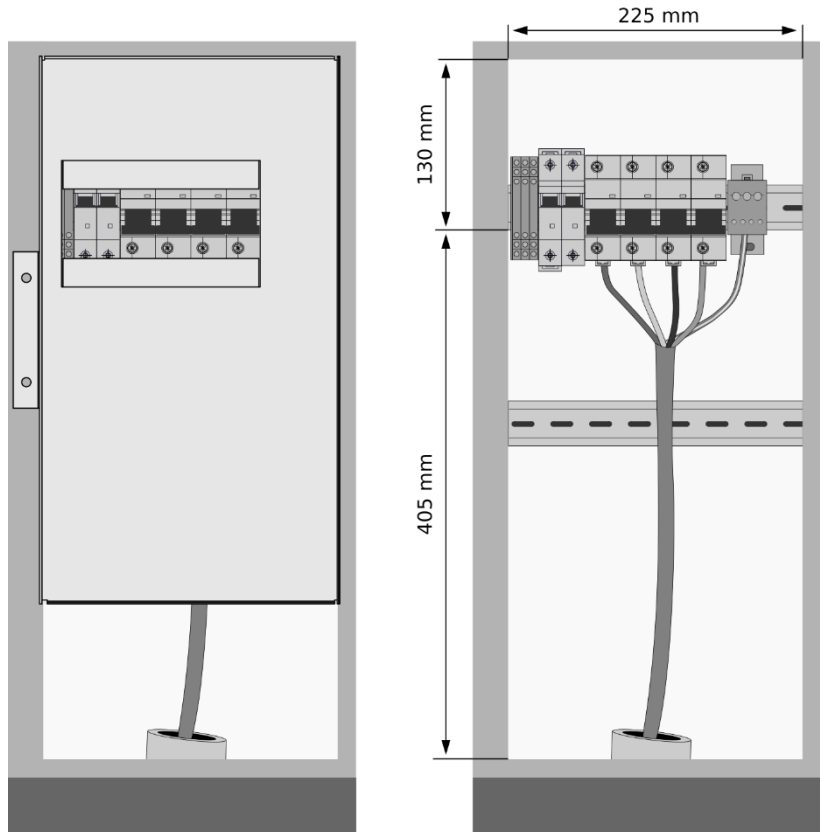
INCH DUO NAPAVALNI PREDEL

Zaščitni pokrov

Zaščitni pokrov zmanjša tveganje dotika z deli pod napetostjo, med odpravljanjem napak, oziroma med vzdrževanjem.

Privzeta konfiguracija

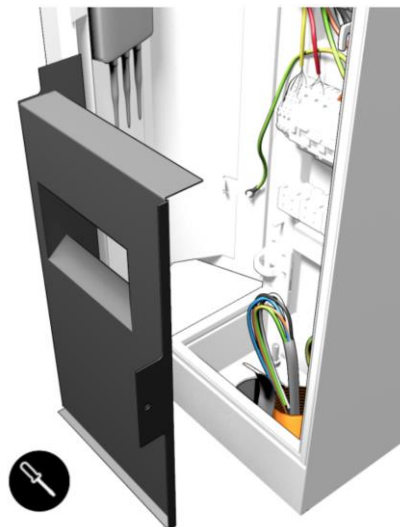
Komponente so pri privzeti konfiguraciji montirane samo na zgornjo DIN letev, kjer ostane ~25 mm prostora. Spodnja DIN letev je prazna.



Pod pokrovom napajalnega predela se lahko vgradi komponente, z globino manjšo od 65 mm. Širina DIN letve znaša 35 mm.

Slika 15: Pregled napajalnega predela

Konfiguracija polnilne postaje je odvisna tudi od vrste omrežne povezave. Polnilna postaja je običajno priključena na obstoječo napeljavo.



Slika 16: Zaščitni pokrov napajalnega predela

Za dostop do napajalnega predela, je potrebno najprej odviti in odstraniti zaščitni pokrov.

Na glavnem priključnem elementu je nalepka, ki prikazuje oznako faznih vodnikov in nevtralnega vodnika. Odstranite nalepko in se prepričajte, da so vijaki znotraj glavnega miniaturnega odklopnika (MCB), v katerega bodo priključene žice, odviti.



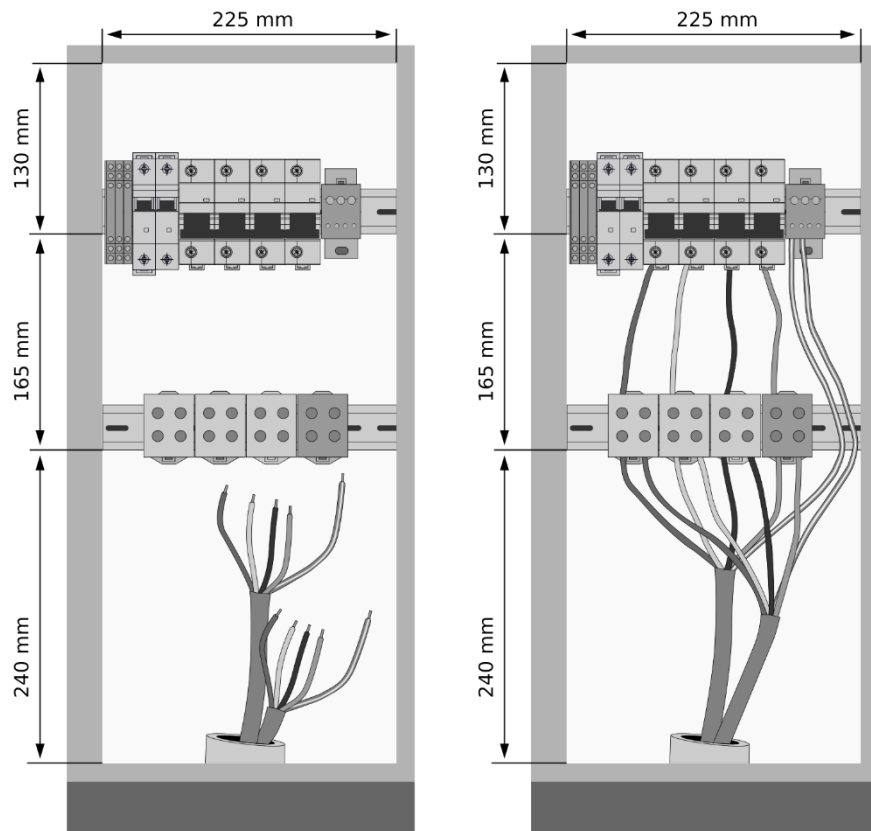
Slika 17: Povezovanje polnilne postaje na električno omrežje

Na glavni odklopnik polnilne postaje morajo biti v pravilnem vrstnem redu priključeni trije fazni vodniki. Običajno to pomeni povezavo od leve proti desni, faza 1 (L1, rjava), faza 2 (L2, črna), faza 3 (L3, siva).

Primer dodatnih komponent

Spodnja DIN letev je namenjena vgradnji dodatnih komponent, npr. prenapetostna zaščita, ali pa sponke za povezovanje gruč.

Možna povezava v primeru povezovanja gruč. Znotraj postaje se lahko poveže dva kabelska seta, enega dovodnega in enega odvodnega.



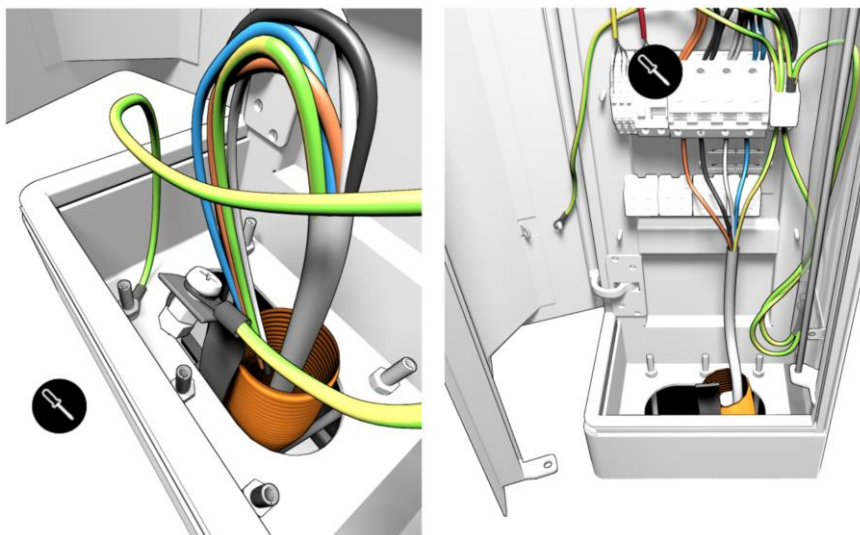
Slika 18: Primer dodatnih komponent napajalnega predela

Prav tako je potrebno nevtralni vodnik (N, modra) priključiti na nevtralni pol miniaturnega odklopnika in PE vodnik (PE, rumeno-zelen) na ozemljitveno sponko.

Vrstni red faznih vodnikov je lahko drugačen v primeru povezovanja gruče (več polnilnih postaj). Razlog je izogibanje asimetriji toka in napetosti v primeru morebitnega polnjenja enofaznih električnih vozil.

To pomeni, da če bi bile nameščene tri polnilne postaje, bi se prva faza prve postaje priključila na L1 sistema, prva faza druge postaje bi se priključila na L2 sistema, prva faza tretje postaje pa na L3 sistema. Ohraniti je potrebno zaporedje faz (L1, L2, L3).

Konfiguracija programske opreme mora biti pravilno izvedena v spletnem vmesniku polnilne postaje in v platformi za upravljanje polnjenja (npr. V Etrel Ocean).



Slika 19: Povezovanje kablov

POVEZAVA OZEMLJITVENEGA VODNIKA (PE)

Če je polnilna postaja ozemljena lokalno, je potrebno ozemljitveni trak priključiti na ozemljitveno vodnik polnilne postaje.

Povezava se izvede na naslednji način:

1. V ozemljitveni trak se izvrti luknja.
2. Ozemljitvena žica, ki povezuje ozemljitveno sponko v postaji z ozemljitvenim trakom, je na enem koncu opremljena s kabelskim čevljem in na drugem koncu z votlico.
3. Kabelski čevljev je pritrjen na ozemljitveni trak na enem koncu.
4. Ozemljitvena žica je pritrjena na ozemljitveno sponko na drugem koncu.

POVEZOVANJE MOČNOSTNIH KABLOV

Pred začetkom dela se prepričajte, da je glavno napajanje izklopljeno.

Potrebna orodja: šesterokotni ključ (Allen, oziroma Hex ključ), klešče za rezanje žic in odstranjevanje kabelske izolacije in za primer finožilnih kablov, tudi klešče za stiskanje kabelskega zaključka (crimping).

1. Odrežite pet (tri) žic napajalnega kabla na ustrezno dolžino, da dosežejo priključke. Posamezni vodniki naj ne bodo predolgi ali prekratki.
2. S kleščami za odstranjevanje izolacije žic odstranite 20 mm izolacije z vseh žic (L1, L2, L3, N, PE).
3. Odvijte vijake na sponkah MCB (vsi trije poli faznih vodnikov in nevtralni pol na miniaturnem odklopniku 80 A)
4. Odvijte vijake na ozemljitveni sponki PE.
5. Vstavite vse žice v njihova mesta in privijte vijake.

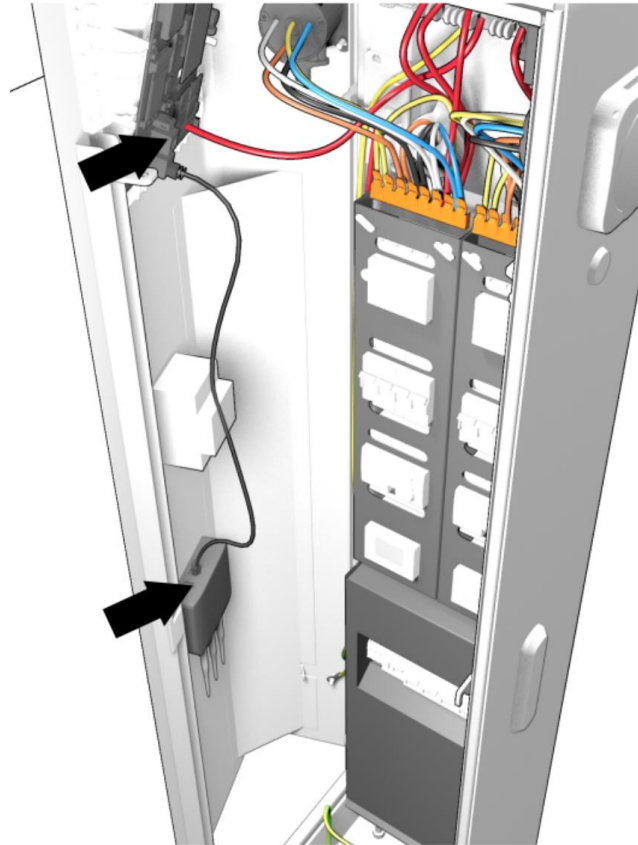
POVEZOVANJE KABLA ZA KOMUNIKACIJO (SFTP/UTP)

Potrebna orodja: Klešče za rezanje komunikacijskega kabla in za odstranjevanje kabelske izolacije in za stiskanje priključkov RJ45.

Potrebuje se tudi priključek RJ45.

Postopek:

1. Odrežite komunikacijski kabel na dolžino, ki zadošča za priključevanje na ethernet priključek, ki se nahaja na vratih. Kabel naj ne bo predolg ali prekratek.
2. S kleščami pritrdite priključek RJ45 na omrežni kabel.
3. V ethernet priključek na vratih vstavite priključek RJ45.
4. Če je v postaji nameščeno omrežno stikalo, se UTP kabel poveže z enim od priključkov na omrežnem stikalu (za povezovanje gruč, ali za DLMS komunikacijo s števcami). Če omrežno stikalo ni nameščeno, je UTP kabel priključen neposredno na ethernet priključek glavnega krmilnika polnilne postaje, ki se nahaja na vratih polnilne postaje.



Slika 20: Povezovanje kabla UTP

ZAKLJUČNA DELA

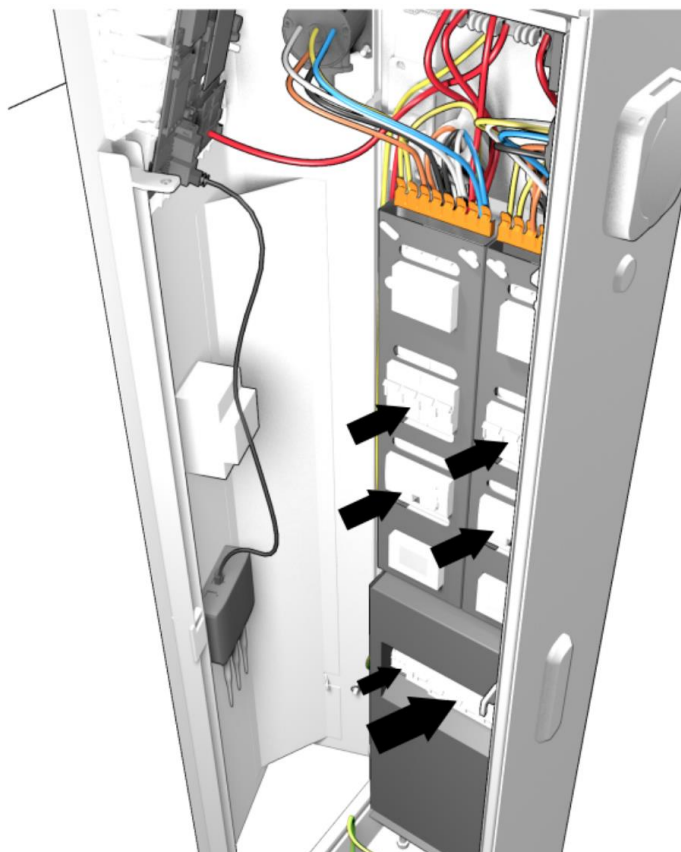
Preden zaprete postajo, preverite stanje stikal nadtokovne zaščite in stikal naprav za zaščito pred uhajavim tokom. Stikala morajo biti v položaju ON.

Polnilna postaja ima vgrajeno nadtokovno zaščito z miniaturnimi odklopniki (MCB) in s stikali za zaščito pred uhajavim tokom (RCD).

Preverite, ali so vsa stikala vklopljena:

- Na dnu postaje sta glavno zaščitno stikalo in odklopnik za elektroniko. Preverite stanje obeh.
- Vsaka košara komponent vsebuje odklopnik, MCB in zaščitno stikalo za uhajavi tok (RCD).

Preverite stanje vseh šestih elementov. Zaprite vrata polnilne postaje in jih zaklenite. Polnilno postajo priključite na napajanje v električni omari. Vklopite napajanje, kjer je priključena postaja.



Slika 21: Pozicije MCB in RCD elementov

Luknjo na dnu polnilne postaje je treba napolniti s polnilom iz poliuretanske pene (ali s polnilom iz podobnega materiala).

6

ELEKTRIČNE MERITVE

Električne meritve sme izvajati pooblaščen električar in morajo biti v skladu z zahtevami, določenimi v nacionalni zakonodaji. V tem poglavju so podane le informacije o posebnostih nekaterih električnih meritev.

NEPREKINJENOST VODNIKOV

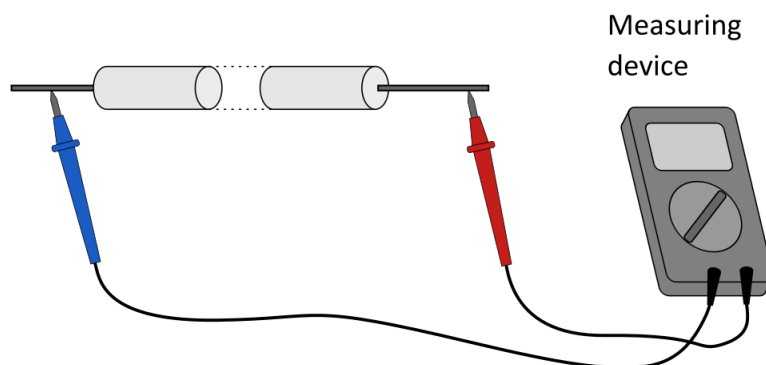
Merjenje neprekinjenosti vodnikov je potrebno izvesti na vseh zaščitnih vodnikih, vključno z vodniki GIP - glavne izenačitve potencialov in vodniki DIP - dodatne izenačitve potencialov. Meritve je potrebno opraviti med PE priključkom vtičnice polnilne postaje in vhodnim PE vodnikom. Če je polnilna postaja opremljena s kablom, je treba meritve opraviti med PE vodnikom vtiča kabla in vhodnim PE vodnikom.

**OPOZORILO!**

Pred meritvami izklopite polnilno postajo ali glavno napajanje.

Merjenje neprekinjenosti vodnikov je potrebno izvesti s tokom večjim ali enakim 200 mA. Preskusna napetost odprtega tokokroga mora biti med 4 in 24V (AC ali DC). Merilno območje vključuje vrednosti 0,2 Ω do 2 Ω , največji odstotek obratovalne negotovosti v tem merilnem območju pa ne sme presegati +/- 30 %. Ločljivost digitalne opreme mora biti najmanj 0,1 Ω .

Uporaba instrumenta z možnostjo merjenja pri višjem toku kot 200 mA poveča natančnost merjenja. Metoda merjenja je prikazana na sliki:



Slika 22: Merjenje neprekinjenosti vodnikov

Šteje se, da je neprekinjenost vodnikov dosežena, če izmerjena upornost ne preseže vrednosti 2 Ω .

UPORNOST IZOLACIJE ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Meritve izolacijske upornosti električnih kablov se izvajajo med vodniki pod napetostjo in med ozemljenim zaščitnim vodnikom, priključenim na ozemljitveni sistem.

Izolacijska upornost, izmerjena pri preskusni napetosti 250 V d. c. je zadostna, če izmerjena vrednost ni manjša od 1 MΩ.

Tabela 21: Merjenje izolacijske upornosti

Nazivna napetost	Testna napetost	Izolacijska upornost
230/400 V, do 500 V (Velja za vse polnilne postaje Etrel)	250 V d. c.	≥ 1 MΩ



KER IMA POLNILNA POSTAJA VGRAJENE VARISTORJE, LAHKO TI VPLIVAJO NA MERILNI REZULTAT ALI PA SE UNIČIJO MED IZVAJANJEM MERITVE. TESTNA NAPETOST ZA TA TEST MORA BITI NASTAVLJENA NA 250 V DC. IZMERJENA IZOLACIJSKA UPORNOST MORA BITI VSAJ 1 MΩ, DA JE TEST USPEŠEN.

ZA OPRAVLJANJE PRESKUSA IZOLACIJSKE UPORNOSTI MORA BITI NAPAVALNIK IZKLJUČEN.

Razlaga:

Prosimo, sledite postopku, kot je naveden v standardu IEC 60364-6, ki navaja, da je treba pred preskusom izolacijske upornosti odklopiti vso opremo, ki porablja tok, poglavje 6.4.3.3. Za izvedbo preskusa izolacijske upornosti je zato potrebno izklopiti napajalnik.

Kot je določeno v IEC 60364-6, 6.4.3.3 Izolacijska upornost električne napeljave:

Ker ima polnilna postaja nameščene varistorje, lahko vplivajo na rezultat merjenja ali pa se poškodujejo. Varistorjev ni mogoče odklopiti, zato je potrebno preskusno napetost tega vezja nastaviti na 250 V d. c. in izmerjena izolacijska upornost mora biti najmanj 1 MΩ.

Standardne vrednosti merjenja izolacijske upornosti, prikazane v spodnji tabeli, se ne smejo uporabiti.

Tabela 2: Standardne vrednosti napetosti pri merjenju izolacijske upornosti se ne smejo uporabiti

Nazivna napetost [V]	Testna napetost d. c. [V]	Izolacijska upornost [MΩ]
SELV in PELV	250	0,5
Do 500 V vključujoč FELV	500	1
Nad 500 V	1000	1

MERITEV UČINKOVITOSTI DOPOLNILNE ZAŠČITE (RCD TEST)

Učinkovitost samodejnega izklopa napajanja z RCD je potrebno preveriti z uporabo ustrezne testne opreme, ki potrjuje, da so izpolnjene ustrezne zahteve, in ob upoštevanju obratovalnih značilnosti naprave. Učinkovitost zaščitnega ukrepa se lahko šteje za zadovoljeno, če se izklop zgodi pri določeni vrednosti uhajavega toka in v določenem času.

Vsaka vtičnica polnilne postaje mora biti vedno zaščitena z lastnim RCD, ki je lahko del naprave ali del namestitve. V primeru INCH Duo, ki ima dve polnilni mesti, sta dve RCD zaščitni stikali že vgrajeni.

Standard IEC 61851-1 določa, da mora imeti ta RCD občutljivost 30 mA in biti tipa B ali enakovreden. Možna enakovredna rešitev je uporaba RCD tipa A z dodatnim senzorjem, ki meri enosmerno komponento uhajavega toka.

Učinkovitost samodejnega izklopa napajanja z RCD je potrebno preveriti z uporabo ustrezne preskusne opreme, ki potrjuje izpolnjevanje ustreznih zahtev in ob upoštevanju delovnih značilnosti naprave.

Učinkovitost zaščitnega ukrepa se lahko šteje za zadovoljeno, če se izklop zgodi pri določeni vrednosti uhajavega toka in v določenem času.

Tabela 22: RCD tipa A – časovne vrednosti proženja zaščitnega stikala glede na uhajavi tok

Časovne krivulje proženja glede na vrednost uhajavega toka $I_{\Delta n}$				
RCD tipa A Splošna raba	Testni tok	$I_{\Delta n}$	$2 I_{\Delta n}$	$\geq 5 I_{\Delta n}$
	Najdaljši časi izklopa	0.3 s	0.15 s	0.04 s

Tabela 23: RCD tipa B – časovne vrednosti proženja zaščitnega stikala glede na uhajavi tok

Časovne krivulje proženja glede na vrednost uhajavega toka $I_{\Delta n}$				
RCD tipa B Splošna raba	Testni tok	$2 I_{\Delta n}$	$4 I_{\Delta n}$	$\geq 10 I_{\Delta n}$
	Najdaljši časi izklopa	0.3 s	0.15 s	0.04 s

MERITEV SAMODEJNEGA ODKLAPLJANJA POLNILNE POSTAJE

Pri sistemih TN se učinkovitost zaščitnih ukrepov v primeru izklopa napajanja preveri z:

- a) merjenjem impedanace okvarne zanke,
- b) preverjanjem značilnosti in/ali učinkovitosti zaščit

Za sistem TN mora biti izpolnjen naslednji pogoj:

$$Z_S \times I_a \leq U_o$$

Kjer je:

- Z_S impedanca okvarne zanke,
- I_a je tok, ki povzroči izklop napajanja v času, kot je določen v tabeli spodaj,
- U_o je nazivna izmenična ali enosmerna fazna napetost.

Tabela 24: Največji časi izklopa

Sistem	120 V < U _o ≤ 230V	230 V < U _o ≤ 400V
	AC	AC
TN	0,4 s	0,2 s
TT	0,2 s	0,07 s

V TN sistemih, za distribucijska omrežja in za omrežja z nazivnim tokom nad 32 A je dovoljen največji čas izklopa 5 s.

MERJENJE UPORNOSTI OZEMLJITEV

Merjenje upornosti zemeljske elektrode je potrebno izvesti na ustrezen način. Obstajajo različne metode in nobena ni idealna, saj imajo vse prednosti in slabosti. Opisane metode so predlagane v standardu IEC 60364-6.

Uporabljajo se lahko tudi druge metode, če to dovoljuje nacionalna zakonodaja. Vrednost izmerjene upornosti mora biti manjša od 100 m Ω .

Primer je metoda merjenja z uporabo dveh pomožnih ozemljitvenih elektrod, metoda C1. Kadar je lokacija namestitve takšna, da v praksi ni mogoče zagotoviti dveh pomožnih ozemljitvenih elektrod, bo meritev impedance zanke ozemljitvene zanke po metodah C2 ali C3 dala sprejemljivo približno vrednost.

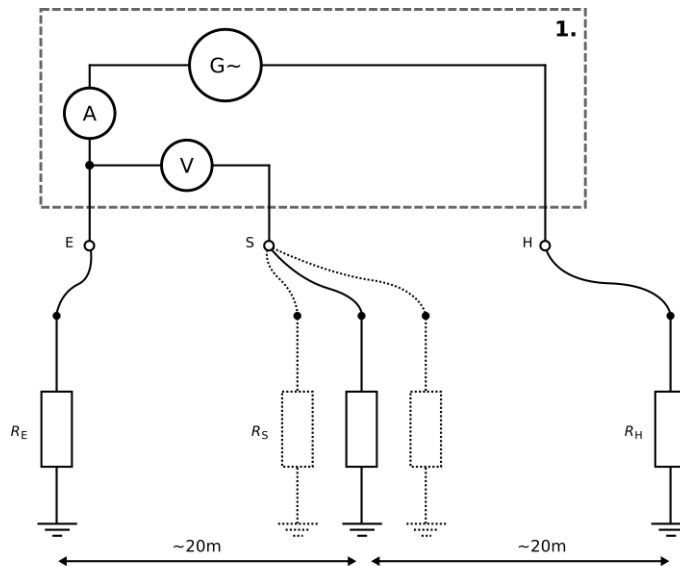
MERJENJE UPORNOSTI OZEMLJILA S POMOČJO MERILNIKA OZEMLJITVE (METODA C1)

Med odklopljeno ozemljitveno elektrodo E in začasno pomožno ozemljitveno elektrodo H, nameščeno na razdalji od E tako, da se uporovni polji obeh elektrod ne prekrivata, prehaja izmenični tok z nastavljenimi vrednostjo.

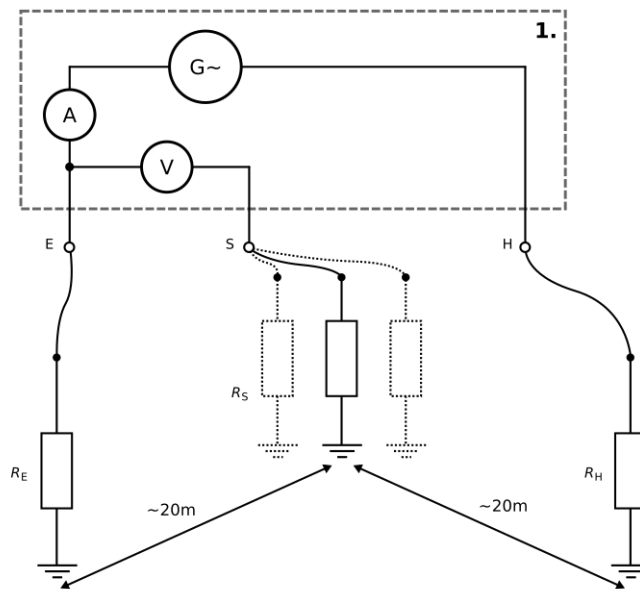
Drugo začasno sondno elektrodo, S, ki je lahko kovinska palica, zapičena v zemljo, nato vstavimo na pol poti med E in H in izmerimo padec napetosti med E in S. V večini primerov je lahko S nameščen približno 20 m od E in H. Elektrodi sta lahko nameščeni v vrsti (naslednja slika, primer a.) ali v trikotniku (naslednja slika, primer b.), odvisno od razpoložljivega prostora.

Upornost ozemljitvene elektrode je nato kvocient napetost med E in S in toka, ki teče med E in H, pod pogojem, da ni prekrivanja uporovnih polj.

Da bi preverili, ali je upor ozemljitvene elektrode resnična vrednost, se z drugo elektrodo S, premaknjeno za približno 10 % razdalje med E in H od prvotnega položaja, izvedeta še dva odčitka. Če se trije rezultati približno ujemajo, se povprečje treh odčitkov vzame kot upornost ozemljitvene elektrode E. Če ujemanja ni, se preskusi ponovijo s povečano razdaljo med E in H.



a) Ozemljitvene elektrode v vrsti



b) Ozemljitvene elektrode v trikotniku

Legenda

- 1. Merilni inštrument upornosti ozemljitvenih elektrod (skladen z IEC 61557-5)
- R_E Upornost ozemljila
- R_S Začasna ozemljitvena elektroda (napetostna)
- R_H Začasna ozemljitvena elektroda (tokovna)

Slika 23: Merjenje upornosti ozemljil

MERJENJE UPORNOSTI OZEMLJILA S POMOČJO MERILNIKA IMPEDANCE OKVARNE ZANKE (METHOD C2)

Merjenje impedance zanke ozemljitvene zanke na začetku električne napeljave se lahko izvede s preskusnim instrumentom v skladu z IEC 61557-3.

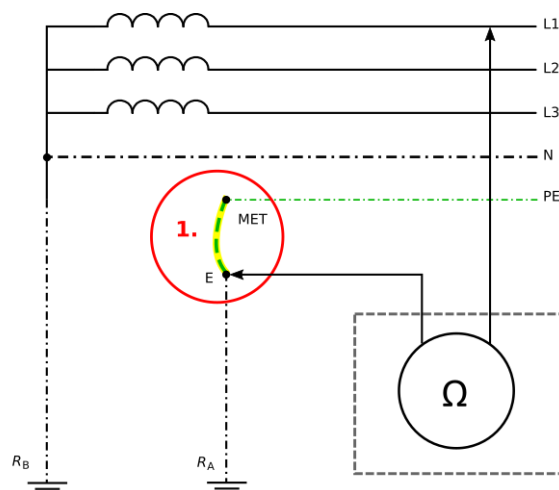
Preskus je potrebno izvesti na napetostni strani glavnega stikala, ko je napajanje izklopljeno in je ozemljitveni vodnik začasno odklopljen od glavne ozemljitvene sponke (MET).

Merilni instrument je treba nastaviti na območje, ki ustreza pričakovani vrednosti impedance zanke ozemljitvene zanke, ki bi jo verjetno pričakovali za določeno ozemljitev sistema (običajno v območju od 0Ω do 20Ω).

Merilni instrument je treba priključiti, kot je prikazano na naslednji sliki. Če obstaja dvom, je treba instrument priključiti, kot je opisano v navodilih proizvajalca.

Le majhen del izmerjene impedance okvarne zanke izhaja iz tega dela zanke, razen impedance ozemljitvene elektrode. Rezultat, pridobljen s to meritvijo, predstavlja sprejemljiv približek upornosti ozemljila.

Pomembno je, da se ozemljitveni vodnik ponovno priključi na MET inštalacije, še preden se napajanje ponovno vzpostavi.



1. Ozemljitveni vodnik začasno izklopljen iz glavne ozemljitvene sponke (MET).

Slika 24: Merjenje upornosti ozemljila s pomočjo merilnika impedance okvarne zanke

MERJENJE UPORNOSTI OZEMLJITVENE UPORNOSTI Z DVEMA TOKOVNIMA KLEŠČAMA (METODA C3)

Glede na naslednjo sliko prve tokovne klešče inducirajo merilno napetost U v zanko, druge merilne klešče pa merijo tok I v zanki. Upornost zanke se izračuna tako, da se napetost U deli s tokom I .

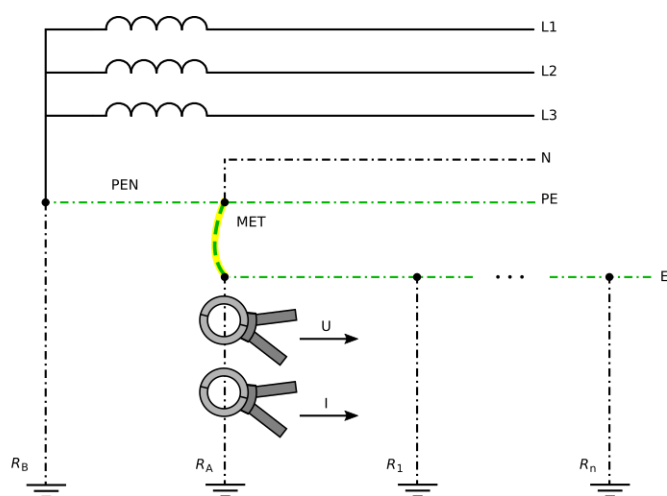
Ker je posledična vrednost vzporednih uporov $R_1 \dots R_n$ običajno zanemarljiva, je neznana upornost enaka ali nekoliko nižja od izmerjene upornosti zanke.

Napetostne in tokovne tuljave so lahko v posameznih tokovnih kleščah, ki so ločene, ali pa so v enem samem kombiniranem merilnem instrumentu.

Ta metoda se neposredno uporablja za sisteme TN in na ozemljitveno zazankanih sistemih TT.

V sistemih TT, kjer je na voljo samo neznana ozemljitveni priključek, se lahko zanka med merjenjem zapre z začasno povezavo med ozemljilom in nevtralnimi vodnikom (sistem kvazi-TN).

Da bi se izognili možnim tveganjem zaradi tokov, ki nastanejo zaradi možnih razlik med nevtralnim in ozemljitvenim sistemom, je treba sistem med priklopom in odklopom izklopiti. Treba je opozoriti, da bodo vrednosti upora, pridobljene z metodo C3, običajno višje od tistih, pridobljenih z metodo C1.



Slika 25: Merjenje upornosti ozemljitvene elektrode z dvema tokovnimi kleščami

DVOTOČKOVNA METODA (MRTVA ZEMLJA)

Na območjih, kjer je zabijanje ozemljitvenih palic v tla nepraktično, se lahko uporabi dvotočkovna metoda. Pri tej metodi se upor dveh elektrod v nizu izmeri s priključitvijo priključkov P1 in C1 na preskusno elektrodo ozemljitve; P2 in C2 se priključita na ločeno kovinsko ozemljitveno točko (na primer na vodovodno cev ali na gradbeno jeklo).

Metoda mrtve zemlje je najpreprostejši način za odčitavanje odpornosti ozemljitve, vendar ni tako natančna kot tritočkovna metoda in se jo lahko uporabi le v skrajni sili, najučinkovitejša je za hitro testiranje povezav in vodnikov.

7

DELOVANJE IN POSTOPEK POLNJENJA

S polnilno postajo INCH DUO se lahko upravlja lokalno ali na daljavo, prek spletnega vmesnika ali prek centralnega sistema za upravljanje polnilnih postaj.

PRVI ZAGON

Pred zagonom postaje je nujno potrebno prebrati ta priročnik in tehnične specifikacije naprave.

- Polnilno postajo priključite na napajanje v električni omari. Napajalni vod naj bo vklopljen.
- Polnilna postaja ima vgrajeno nadtokovno zaščito in zaščitna stikala pred uhajavim tokom (FID ali RCD), preverite, ali so zaščitni elementi vklopljen.
- Polnilna postaja se samodejno vklopi, ko je priključena na napajanje.
- Ko se polnilno postajo prvič vklopi, lahko traja nekaj minut, da se postaja pripravi, preden se jo začne uporabljati za polnjenje EV.

STATUS LED

LED barva	Stanje	LED način	Pod-stanje
Zelena	- Zagon - V redu - Na voljo	Stalna zelena	Zagon
		Stalna zelena	Priključek na voljo
		Počasno utripajoča zelena	Pripravljanje na polnjenje
		Hitro utripajoča zelena	Čakanje na vozilo
Modra	- Polnjenje	Utripajoča modra	Polnjenje
		Stalna modra	Polnjenje končano
		Stalna modra	Polnjenje zaustavljeno (ali s strani vozila ali postaje)
Rdeča	- Okvara - Ni na voljo	Utripa rdeče	Napaka/Okvara

NASTAVITEV NAJVEČJEGA TOKA POLNENJA

Največji tok polnjenja nastavi inštalater glede na zmogljivosti omrežja, kjer je nameščena polnilna postaja. Če ga je treba spremeniti, je potrebno pred začetkom prve seje polnjenja, nastaviti omejitev v spletnem vmesniku polnilne postaje.

PRVO POLNJENJE

Ko je polnilna postaja pripravljena za uporabo, sledite zapisom na LCD zaslonu. Izbere se lahko dva načina polnjenja:

- Hitro polnjenje (privzeto)
- Interaktivno polnjenje

Način polnjenja se izbere med polnilno sejo.

Ob izbiri hitrega polnjenja bo EV napolnjeno z maksimalno razpoložljivo močjo tako hitro, kot je mogoče. Maksimalno moč nastavi inštalater in je odvisna od kapacitete električnega omrežja, na katerega je polnilna postaja priključena.

Ob izbiri interaktivnega polnjenja, se terminski plan polnjenja prilagaja glede na vpisani čas odhoda. Če ta ni vpisan, se uporabi privzeta vrednost. Zgodovinski podatki polnjenj se generirajo od prvega polnjenja in se jih zato lahko uporabi šele po končanem prvem polnjenju.

Več polnilnih sej pomeni bolj točno razpoznavanje urnikov. Terminski plan polnjenja se ustvari glede na cene elektrike, ostale porabnike in morebitno proizvodnjo na lokaciji (fotovoltaika) in zagotavlja, da je EV napolnjeno v skladu z nastavljenim časom odhoda in ostalimi omejitvami.

POLNILNA PROCEDURA

Korak 1: zbujanje polnilne postaje

V normalnih pogojih bo LCD zaslon verjetno v načinu ohranjevanja zaslona. Polnilno postajo se zbudi z dotikom zaslona.

Način ohranjevanja zaslona se lahko nastavi v omrežnem vmesniku. Za delovanje zaslona so na voljo tri možnosti: vključen ves čas, utripa ali izklopljen dokler ne pride do dotika zaslona.

Korak 2: avtorizacija

Glede na izbiro načina avtorizacije, so na zaslonu prikazana različna sporočila, ki za nadaljevanje seje polnjenja zahtevajo različno ravnanje uporabnika. Kakšni načini avtorizacije so na voljo se lahko nastavi v konfiguracijskem meniju omrežnega vmesnika.

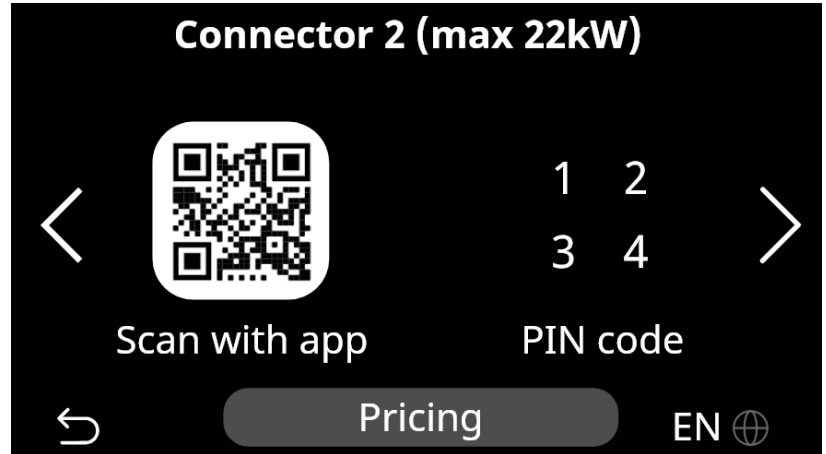
Način priključi in polni (Plug and charge)

V tem načinu bo prikazano sporočilo, da je potrebno vstaviti polnilni kabel za začetek polnjenja.

Potrebna je avtorizacija

V tem primeru je za nadaljevanje seje polnjenja potrebno izbrati način avtorizacije, ki se ga bo uporabilo.

- a) Vpišite kodo PIN



Slika 26: Vpišite kodo PIN

- b) Za avtorizacijo uporabite program na mobilnem telefonu



Slika 27: Vpišite kodo EVSE polnilne postaje

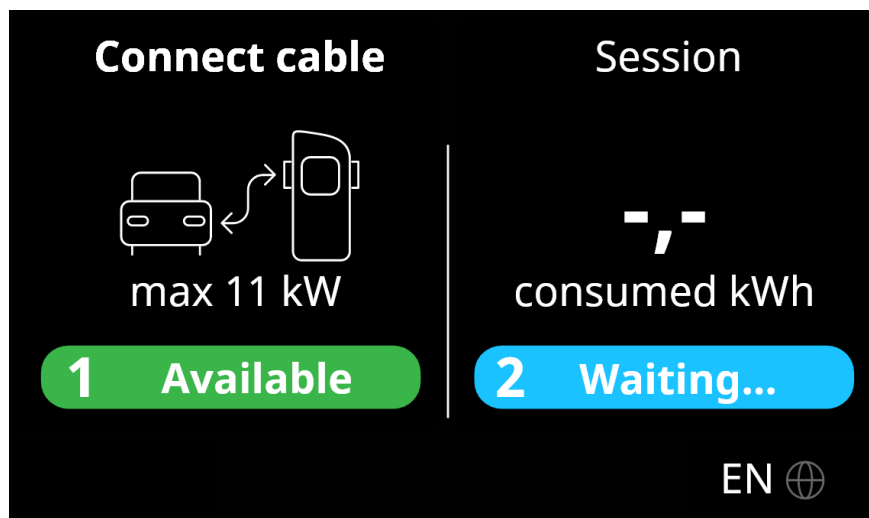
Ali vpišite kodo postaje v mobilno aplikacijo, ali pa z mobitelom skenirajte QR kodo.

- c) Uporabite RFID kartico

S preprostim potegom RFID kartice pod LCD zaslonom, kjer je vgrajen RDIF modul, je avtorizacija opravljena in polnjenje se lahko začne.

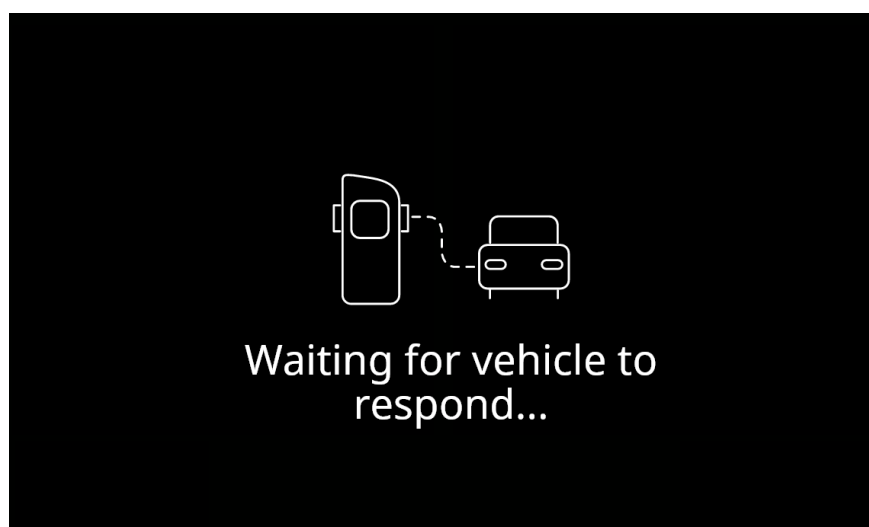
Korak 3: Priklučevanje kabla

Po uspešni avtorizaciji, zaslon prikazuje navodilo za priklop polnilnega kabla.



Slika 28: Priključite napajalni kabel (med polnilno postajo in EV)

Če je bil kabel že priklučen pred avtorizacijo, se sporočilo o priklučevanju kabla ne bo prikazalo. Namesto tega bo takoj prikazano sporočilo o čakanju na odziv vozila. V tem primeru bo postaja začela s polnjenjem takoj po odzivu vozila.



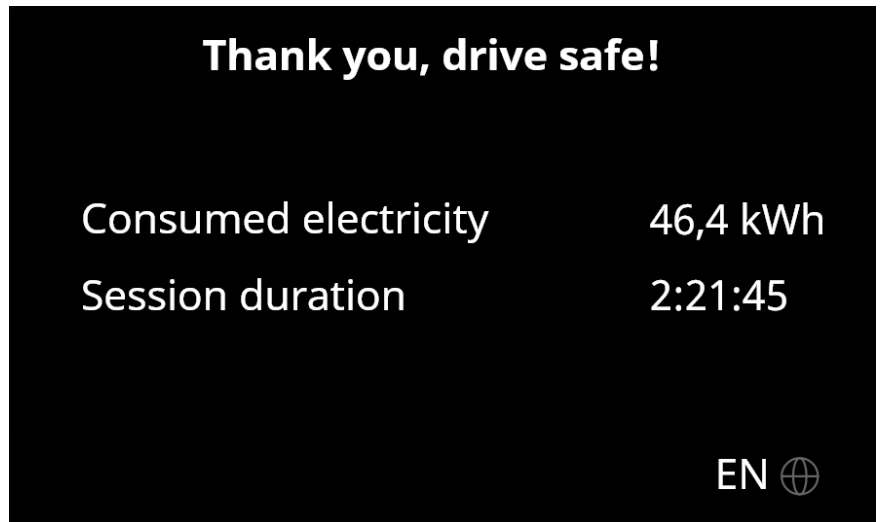
Slika 29: Pred začetkom polnjenja polnilna postaja čaka na odziv EV

Korak 4: Vpisovanje časa odhoda

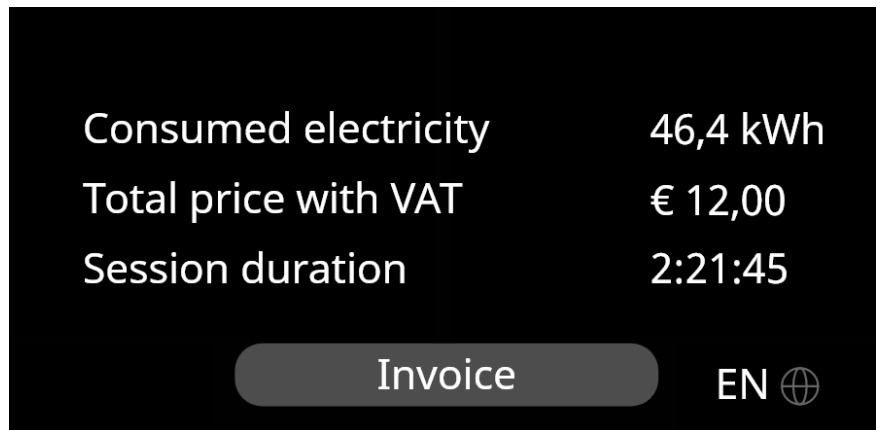
Ko se polnilna seja prične, se prikaže zaslon za vpis časa odhoda. Prikazan čas odhoda upošteva zgodovinske podatke polnjenj in se ga lahko spremeni, če ni ustrezen.

Ko je čas odhoda nastavljen, ali pa se pusti privzeto možnost, bodo prikazani podatki polnjenja.

Kateri podatki se prikažejo je odvisno od nastavitve omrežnega vmesnika.



Slika 30: Primer prikaza porabljene energije



Slika 31: Prikaz časa polnjenja

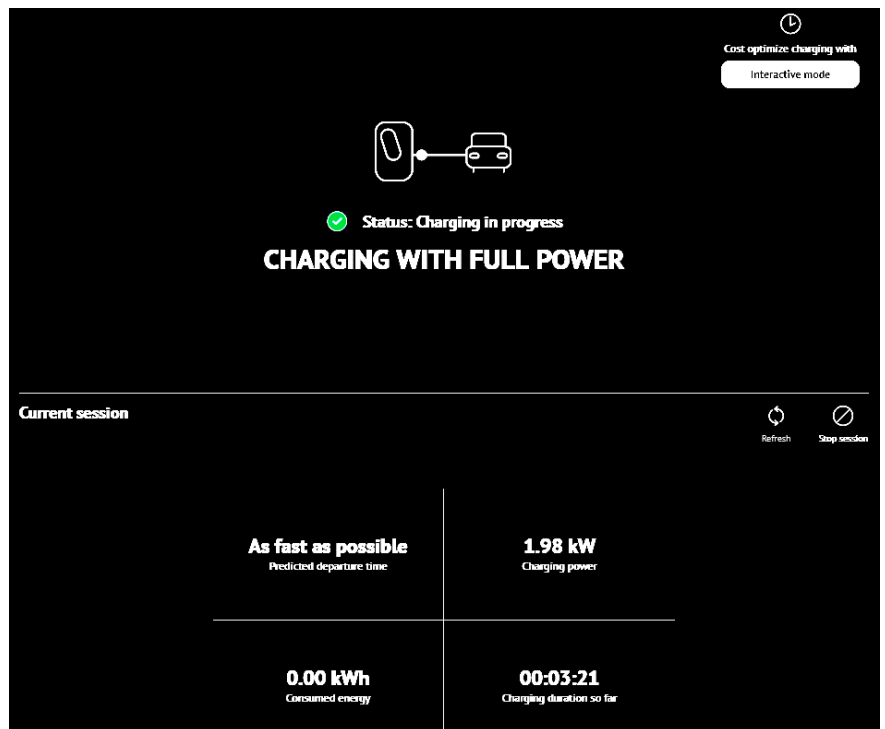
PREVERJANJE STATUSA POLNILNE POSTAJE

Informacije trenutne seje polnjenja se prav tako lahko vidi v omrežnem vmesniku. Tu se lahko spremeni tudi čas odhoda z izbiro načina interaktivnega polnjenja.

Informacije so predstavljene tudi na LCD zaslonu polnilne postaje.

ZAKLJUČEK POLNILNE SEJE

Polnilno sejo se lahko prekine lokalno ali preko oddaljenega dostopa.



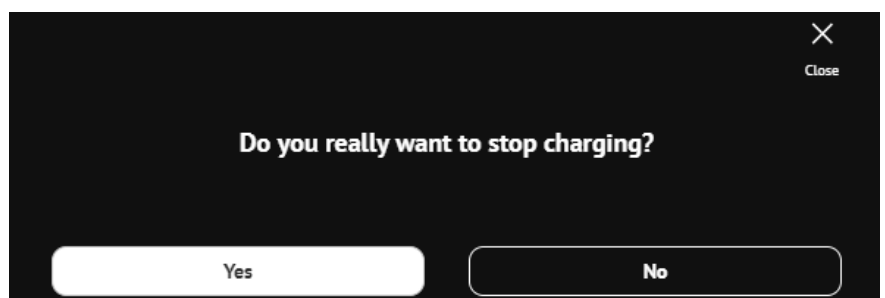
Slika 32: Informacije trenutne polnilne seje v omrežnem vmesniku

LOKALNO

Polnilno sejo lahko končate z enakim načinom avtorizacije kot za začetek seje (z uporabo kartice RFID, mobilno aplikacijo, kodo PIN) in odstranite vtič iz polnilne vtičnice ali, v primeru konfiguracije postaje brez dovoljenja, z iztikanjem polnilnega kabla.

ODDALJENO

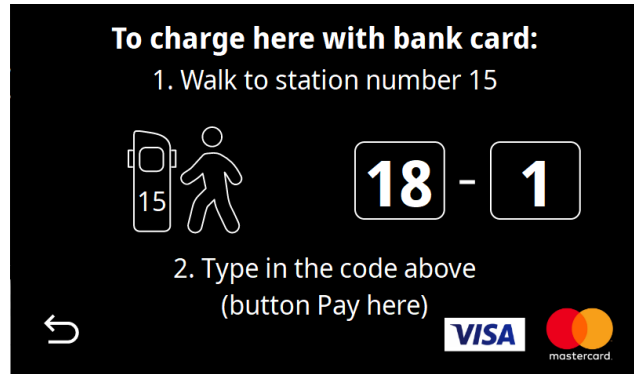
Iz oddaljene lokacije se lahko polnilno sejo ustavi z uporabo omrežnega vmesnika.



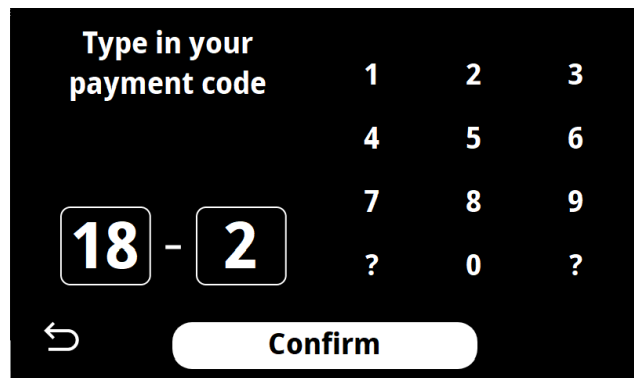
Slika 33: Potrditveno okno za prekinitev seje polnjenja

PLAČILNI POSTOPEK V PRIMERU GRUČE POLNILNIC

V isto gručo je mogoče vključiti več polnilnih postaj INCH DUO, plačilni terminal pa imeti nameščen samo na eni izmed njih. V tem primeru bo LCD zaslon vodil kupca, na kateri polnilni postaji je mogoče plačati polnjenje.



Slika 34: Postopek plačila v primeru gruče polnilnih postaj, obvestilo na polnilni postaji, kjer je bilo polnjenje opravljeno



Slika 35: Postopek plačila v primeru gruče polnilnih postaj, vnos oznake polnilnice, kjer se je polnjenje izvajalo, na polnilnici s plačilnim terminalom

KONTAKTNE INFORMACIJE

ODDELEK TEHNIČNE PODPORE

e-mail: support@etrel.com

telefon: +386 1 601 0127

ODDELEK PODPORE STRANKAM

e-mail: sales@etrel.com

telefon: +386 1 601 0175

PODPORNI CENTER

e-mail: support@etrel.com

telefon: +386 1 601 0075

Etrel d.o.o.

Pod jelšami 6

1290 Grosuplje

Slovenija

EU

www.etrel.si