

Megger[®]



CI TX

Instrument za identifikacijo kablov impulzni generator

Navodilo za uporabo

Issue: B (10/2021)
SL



Nasvet proizvajalca

To navodilo je zamišljeno kot referenčni priročnik. Če naletimo med delom na problem, ga bomo najlažje rešili s pomočjo tega navodila. Torej, če med delom naletimo na problem, ga najprej poskušamo rešiti s pomočjo tega navodila.

V navodilu izberemo ustrezno poglavje, ki se nanaša na naš problem, in ko ga najdemo, ga pazljivo preberemo. Pred tem še enkrat preverimo kako smo povezali merilno opremo.

Če kljub temu ostanemo brez odgovora, se lahko obrnemo neposredno na proizvajalca, na naslednjem naslovu:

Megger Limited
Archcliffe Road
Kent CT17 9EN
T: +44 1304 502100
F: +44 1304 207342
E: uksales@megger.com

Megger Germany GmbH (Baunach)
Dr.-Herbert-lann-Str. 6
D - 96148 Baunach
T: +49 9544 68 – 0
F: +49 9544 22 73
E: team.dach@megger.com

Megger Germany GmbH (Radeburg)
Röderaue 41
D - 01471 Radeburg / Dresden
T: +49 35208 84 – 0
F: +49 35208 84 249
E: team.dach@megger.com

Megger USA
Valley Forge Corporate Centre
2621 Van Buren Avenue
Norristown, PA 19403 USA
T: +1 610 676 8500
F: +1 610 676 8610

© Megger

Vse pravice so zaščitene. Noben del tega priročnika se ne sme fotokopirati ali kako drugače razmnoževati, brez predhodno pridobljenega pisnega dovoljenja firme Megger. Megger si zadržuje pravico do spremembe vsebine tega navodila, brez predhodnega obvestila. Megger ne bo nosila nobene odgovornosti za tehnične napake, ali tiskarske napake v teh navodilih. Megger ne nosi odgovornosti za škodo, ki je posredno ali neposredno povezana z nabavo, izdelavo ali uporabo tega navodila.

Garancijski rok in pogoji garancije

Megger nudi kupcu garancijo za vse svoje izdelke, v skladu s spodaj navedenimi pogoji. Megger zagotavlja da so vsi izdelki firme Megger funkcionalni in brez poškodb, ki bi lahko znatno vplivale na pravilno delovanje opreme do trenutka dobave. Garancija se ne nanaša na programsko opremo. V času garancijske dobe bo Megger popravila ali zamenjala poškodovani del z enakim novim delom, ali podobnim, delom, ki pa ima enako funkcijo in življenjsko dobo kot originalen del, po svoji presoji.

Vse druge reklamacije, še posebej tiste, ki so posledica mehanskih poškodb, ne zapadejo pod garancijsko popravilo. Zamenjani deli ostanejo last podjetja Megger.

Garancija firme Megger velja 12 mesecev od dneva nakupa. Rezervni deli, ki so dobavljeni za zagotavljanje garancijskega popravila, niso izvzeti iz nadaljnjega garancijskega obdobja, imajo pa svojo garancijsko dobo v trajanju najmanj 90 dni, pod enakimi pogoji kot veljajo za novo opremo.

Vsa popravila v času garancije, so lahko opravljena izključno v podjetju Megger ali pa v za to pooblaščenih servisnih centrih.

Da bi bila garancija priznana, mora kupec o skriti napaki obvestiti proizvajalca v roku največ 10 dni od dneva nakupa.

Garancija ne pokriva okvar in poškodb, ki so posledica napačne uporabe, neustreznih pogojev uporabe, nepravilnega skladiščenja ali transporta, nepravilnega vzdrževanja ali namestitve, ali servisiranja s strani nepooblaščenega osebja. Garancija prav tako ne obsega poškodbe, ki so posledica obrabe, nasilne uporabe opreme, ali posledica vgradnje neoriginalnih delov.

Za vse zahteve za popravilo ali zamenjavo opreme v garancijskem roku, ki so rezultat neupoštevanja garancijskih pogojev, je Megger pogojno odgovorna le v primeru velike malomarnosti ali popolne nefunkcionalnosti opreme. Za manjše napake Megger ne nosi nobene odgovornosti.

Vsebina

Instrument za identifikacijo kablov impulzni generator	1-1
1 Varnostna navodila	7
2 Tehnični opis	8
3 Vsebina kompleta	10
4 Zasnova	11
5 Varnostni mehanizmi	12
6 Uporaba	12
6.1 Zaščitna ozemljitev	12
6.2 Direktni priklop na merilni objekt	13
6.3 Induktiven priklop na merilni objekt	16
6.4 Napajanje	17
6.5 Vklop.....	17
7 Postopek identifikacije	18
7.1 Referenčna meritev	18
7.2 Postopek identifikacije kabla	19
7.3 Možnost napačne identifikacije.....	20
7.4 Določanje vrstnega reda faz.....	21
8 Polnjenje baterije	22

1 Varnostna navodila

Varnost Ta zvezek vsebuje splošna navodila v zvezi z rokovanjem in upravljanjem impulznega generatorja CI TX. Zaradi tega je pomembno, da je ta zvezek vedno na razpolago pooblaščenemu in usposobljenemu uporabniku. Vsakdo, ki ima namen uporabljati impulzni generator CI TX, mora v celoti prebrati ta navodila. Proizvajalec ne odgovarja za posledice in poškodbe osebja ali opreme zaradi neupoštevanja varnostnih navodil iz tega zvezka.

Upoštevati je treba tudi nacionalne standarde in predpise.

Delo z opremo Megger Zelo pomembno je, da pri delu upoštevamo splošna nacionalna varnostna navodila za delo z visoko napetostjo, kakor tudi predpise iz varnosti pri delu, ki veljajo v državi.

Vedno uporabljajmo le originalno opremo in dodatke, ki zagotavljajo največji možen nivo varnosti. Uporaba neoriginalnih delov ali dodatkov ni dovoljena in izpodbija vsa garancijska popravila.

Namen uporabe Varnost pri delu lahko zagotovimo le, če opremo uporabljamo na način in namen za katerega je predvidena.

Mejnih vrednosti, ki so navedena v tehničnih podatkih, ne smemo prekoračiti.

Pet varnostnih pravil

Pri priklapljanju impulznega generatorja CI TX neposredno na kabel, moramo vedno upoštevati pet varnostnih pravil:

1. Izklopi in vidno loči
2. Prepreči ponoven vklop
3. Ugotovi breznapetostno stanje
4. Ozemlji in kratko skleni
5. Ogradi dele, ki so pod napetostjo

2 Tehnični opis

Namen uporabe Enoznačna identifikacija posameznega kabla v snopu kablov je pogost problem s katerim se srečujemo na terenu.

Namen identifikacije posameznega kabla, je preprečevanje nastanka morebitne škode, povečanje zanesljivosti omrežja in seveda varnost osebja.

Seveda je potrebno takoj na začetku omeniti, da ne glede na to kako zanesljiva je identifikacija kabla v snopu, ne smemo nikoli zanemariti varnostnih predpisov.

Preden kabel prerežemo, moramo preveriti da je res ozemljen. Samo rezanje kabla se mora izvajati izključno z opremo in na način, kot je določen v predpisih.

Osnovne lastnosti Impulzni generator CI TX je namenjen identifikaciji kablov v snopu na nizko in srednje napetostni mreži. Optimalne induktivne klešče so SZ 80, ki omogočajo tudi delo na kablih pod napetostjo, do 300 V CAT IV.

Za uspešno identifikacijo potrebujemo tudi sprejemnik CI RX. Rokovanje s sprejemnikom je opisano v posebnem navodilu, ki opisuje le delo s sprejemnikom.

Impulzni generator pošilja v kabel tokovne impulze z amplitudo do 100 A. Ta tok ustvarja elektro magnetno polje okoli vodnika, ki ga lahko zaznamo s pomočjo fleksibilnih identifikacijskih klešč, ki jih namestimo na kabel.

Tokovni impulzi omogočajo, da določimo vrednost toka in njegovo smer, kar nas vodi v enoznačno identifikacijo kabla, ki nosi tokovni impulz.

Tehnični podatki

Parameter	Vrednost
Indikacija	<ul style="list-style-type: none"> ○ nivo signala, LED, rdeča / rumena / zelena ○ status napajanja in stanje baterije, LED, rdeča / rumena / zelena
Napetost impulza	50 V DC
Tok impulza	do 100 A
Frekvenca	30 impulzov na minuto
Širina impulza	72 ms
Napajanje	
- zunanje:	100 V do 240 V AC, 50/60 Hz
- lastno:	12 V DC
Avtonomija (baterija)	4 h
Čas polnjenja baterije	6 h
Teža	1,6 kg
Dimenzije	201 mm x 120 mm x 80 mm
Zaščita ¹	IP 54
Temp. področje uporabe	od -10°C do +60°C
Temp. skladiščenja	od -10°C do +60°C
Relativna vlaga	< 93%, @30°C
Varnostni razred (EN 61010-1)	
Vhodna napetost	300V / CAT II
Impulzni izhod	300V CAT IV (v primeru uporabe induktivnih klešč SZ 80; pri direktnem priklopu je možno delo le v brez napetostnem stanju)

¹ Navedena IP zaščita (zaščita pred vdorom vode in praha) je dosežena le, ko so vsi vtiči v vtičnicah in ko so vse neuporabljene vtičnice pokrite z ustreznim čepom.

3 Vsebina kompleta

Osnovna oprema Standarden komplet CI RX vsebuje poleg impulznega generatorja še naslednje komponente:

- merilni kabel z varovalko, dolžine 2 m, s ščipalko, črne barve
- merilni kabel z varovalko, dolžine 2 m, s ščipalko, rdeče barve
- ozemljitveni kabel dolžine 1,5 m, s ščipalko, rumeno/zelene barve
- ozemljitvena ščipalka, zelena/rumena
- kovček
- navodila

Potrebna oprema

- napajalni kabel 2 m

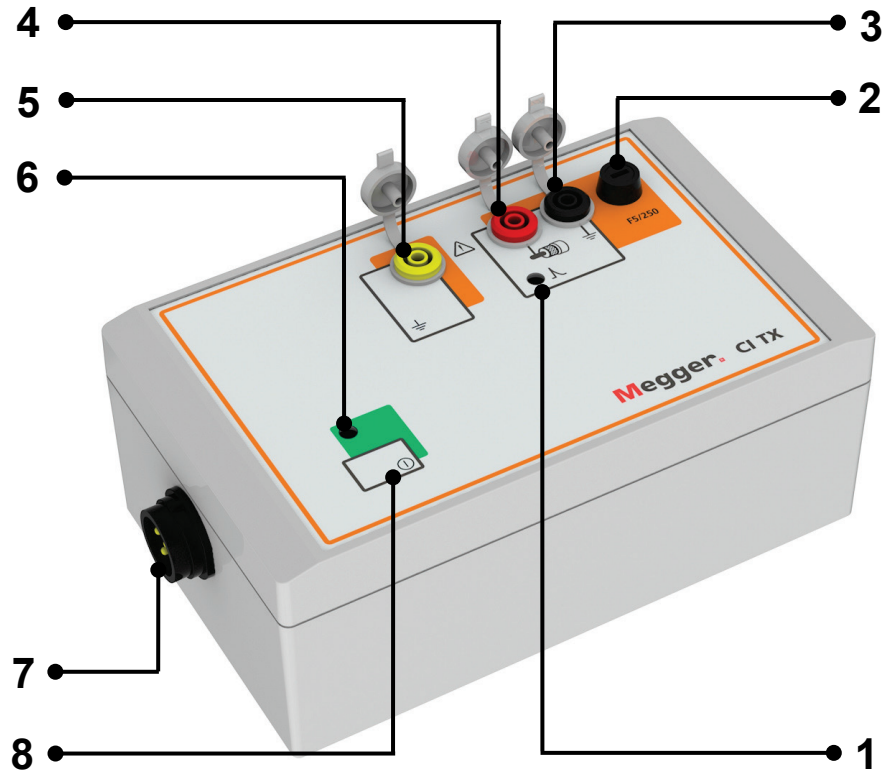
Dodatna oprema Glede na različne potrebe pri delu, je na voljo sledeča dodatna oprema, ki se jo lahko dodatno naroči pri Megger:

Oprema	Opis	Št. artikla
Induktivne klešče SZ 80	Induktivne klešče skupaj z kablom za priklop primerne za induktiven prenos signala v merilni objekt.	2007615

4 Zasnova

Instrument za selekcijo kablov, impulzni generator CI TX se nahaja v ohišju, narejenem iz ABS plastike. Oddajnik je narejen v skladu z IP 54.

Spodnja slika prikazuje impulzni generator, priključke in elemente za upravljanje:



Pozicija	Opis
1	LED indikator signala (rdeča/rumena/zelena)
2	Varovalka
3	Sponka za priklop plašča
4	Sponka za priklop žile
5	Sponka za priklop zaščitne ozemljitve
6	LED indikator mrežnega napajanja / stanje baterije (rdeča / rumena / zelena)
7	Mrežno napajanje (100 V do 230 V, 50/60 Hz)
8	Tipka za vklop / izklop

5 Varnostni mehanizmi

Prenapetostna zaščita Impulzni generator ima vgrajeno prenapetostno zaščito. Ob priklopu na kabel pod napetostjo (v nasprotju z varnostnimi predpisi), instrument ščiti varovalka [2], ki v tem primeru pregori in prepreči škodo (garancija ne pokriva škode, ki je posledica prenapetostnega udara).

Če varovalka pregori, jo moramo zamenjati z enako (F 5/250 E). V ta namen potrebujemo izvijač, s katerim odvijemo ohišje varovalke.

Zaščita pred pregrevanjem V primeru, ko je zunanja temperatura previsoka, impulzni generator preneha z oddajanjem tokovnih impulzov (vendar ostane vklopljen). Ponovno aktiviranje je mogoče šele, ko se ohladi. V primeru aktiviranja zaščite pred pregrevanjem nas na to stanje opozori LED indikator [1], ki neprestano sveti, hkrati pa izginejo zvočni impulzi, ki se pojavljajo ob vsakem tokovnem impulzu.

6 Uporaba

6.1 Zaščitna ozemljitev

Zaščitna ozemljitev Ne glede na to, da impulzni generator ne ustvarja visoke napetosti, pri delu ne smemo zanemariti varnostnih predpisov.

Kadar impulzni generator napajamo iz električnega omrežja, je povezava z zemljo izvedena preko mrežnega kabla, vendar POZOR: v mnogih transformatorskih postajah, zaradi zmanjšanja šuma pri meritvah, vtičnice niso ozemljene. Poleg tega večina takih vtičnic ni ustrezno označenih.

V primeru, da impulzni generator napajamo iz akumulatorja, moramo obvezno sponko za priklop ozemljitve [5] spojiti z dobro točko ozemljitve v bližini.

6.2 Direktni priklop na merilni objekt

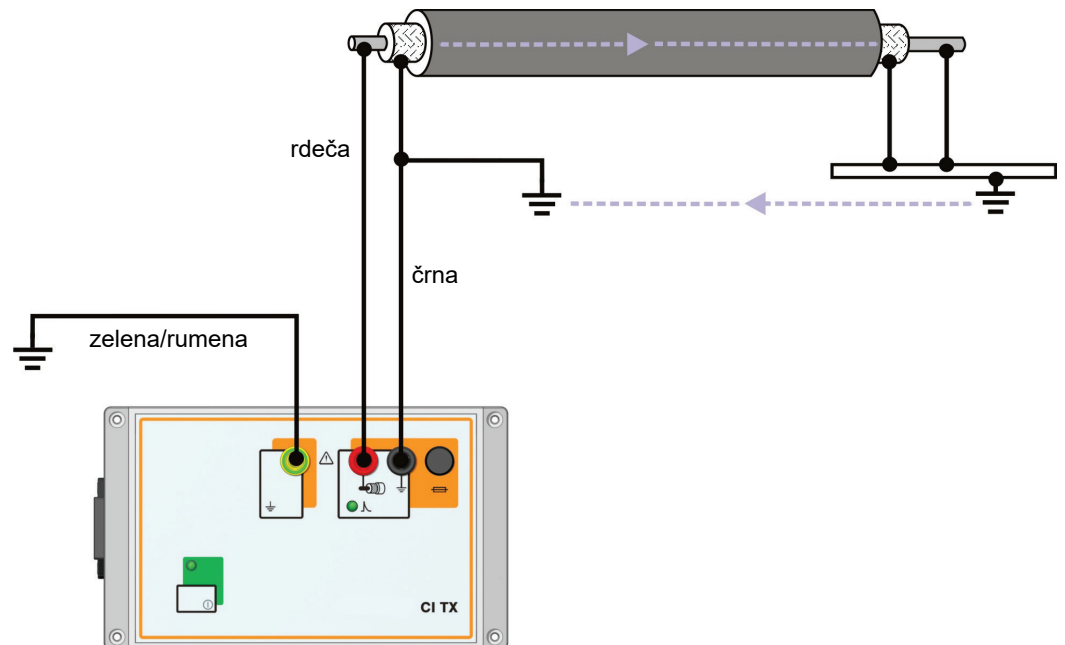
Priprava kabla za izvajanje identifikacije

Oba konca kabla morata biti ločena, oddaljeni konec pa še kratko spojen in ozemljen.

Direktnemu priklopu, ki vsebuje le žilo in plašč kabla, se moramo izogibati, saj informacijo pri identifikaciji nosi le razlika izhodnega in povratnega toka. V primeru, ko se ves tok vrne preko plašča toka, je rezultirajoče polje enako nič in meritev ne bo mogoča. Na to moramo še posebej pomisliti pri novih kabljih, ki še niso v uporabi. Del povratnega toka se mora vrniti po drugi poti, npr. zemlji, nuli ali sosednjem kablju.

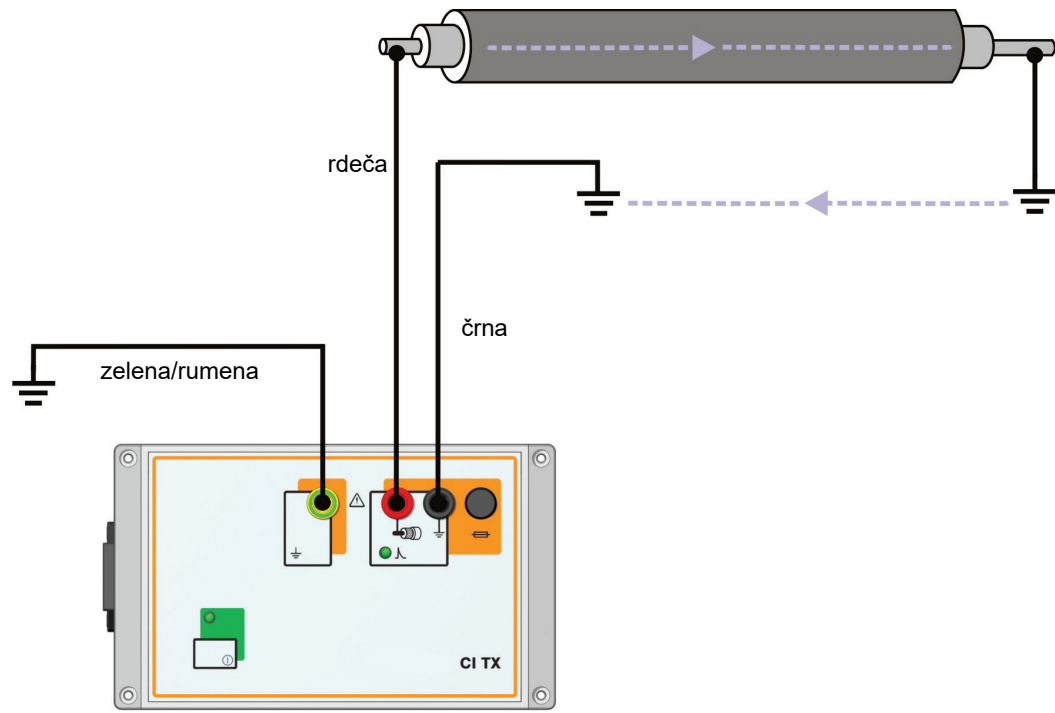
Priklop na kabel s plaščem

Impulzni generator priklopimo na kable s plaščem na način kakor prikazuje spodnja slika:



Priklop na kabel brez plašča

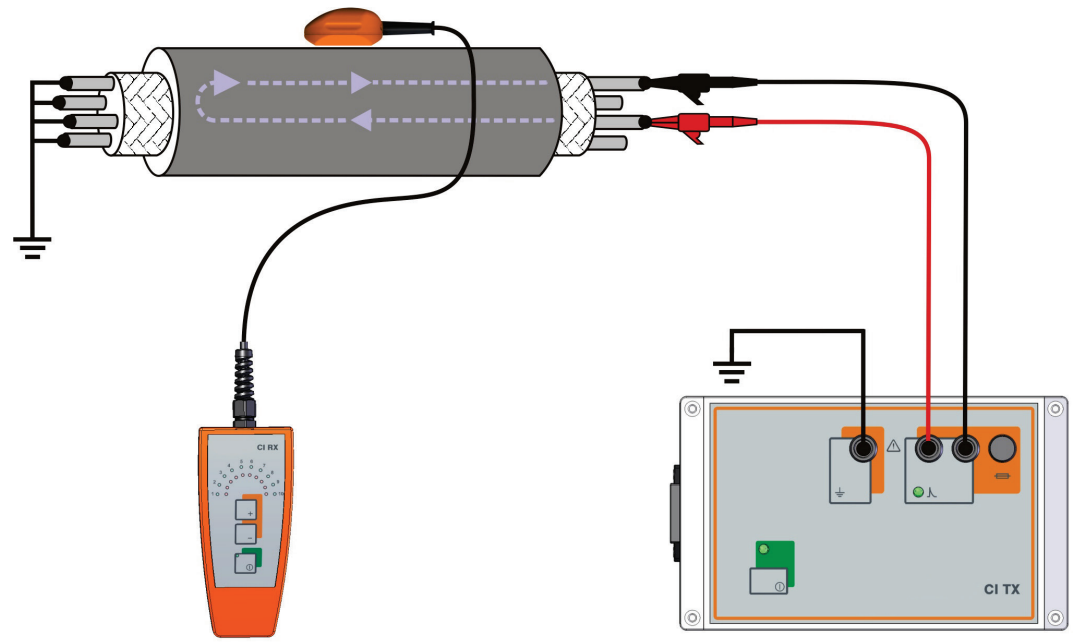
V primeru kadar kabel nima plašča (ekran, oplet), npr. NYY, ali pa, le ta ni dostopen, lahko izvedemo priklop, kakor je prikazan na spodnji sliki. Oddaljeni konec kabla mora biti ozemljen, najbolje, da je neposredno povezan s sistemsko ozemljitvijo, bližnji konec pa povežemo z impulznim generatorjem. Sponko za priklop plašča [3] povežemo s sistemsko ozemljitvijo.



Priklop na dve žili
istega kabla

Impulzni generator lahko priklopimo tudi na dve žili več žilnega kabla. Tak priklop omogoča identifikacijo kabla s pomočjo metode opredanega polja, vendar pa v ta namen potrebujemo tudi ustrezno sondo – TFS CI.

Črno in rdečo merilno vrvico povežemo z dvema žilama, ki pa morata biti na oddaljenem koncu kratko sklenjeni. Identifikacija je mnogo lažja, če izberemo žili, ki ležita diametralno nasproti.



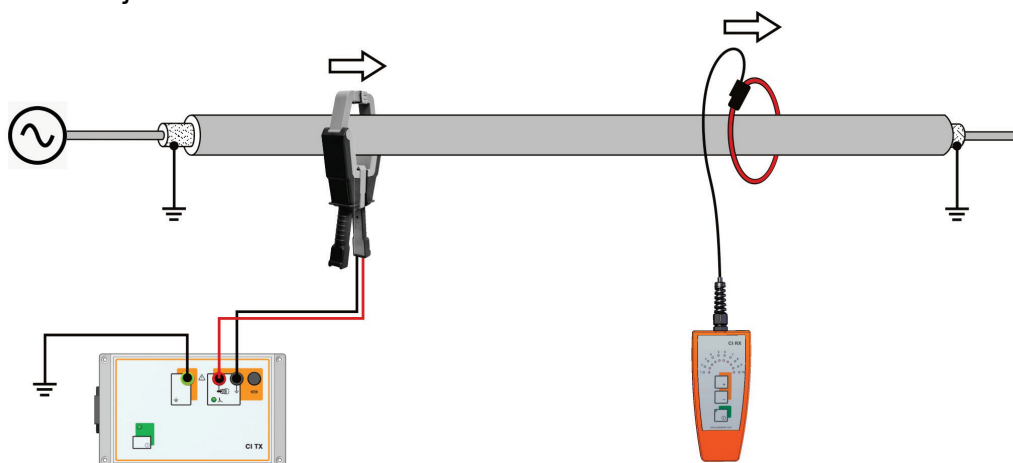
6.3 Induktiven priklop na merilni objekt

Prenos tokovnih impulzov v iskani kabel je možen tudi induktivno, z uporabo induktivnih klešč SZ 80. Klešče lahko uporabljamo na kablih do premera 80 mm, pri čemer upornost zanke ne sme biti večja kakor 8Ω . Ne glede na to da je direkten priklop bolj priljubljena metoda, saj zagotavlja boljši prenos signala, ima tudi induktivni način določene prednosti, kise izkažejo v primerih:

- ko je prostor zelo omejen, kar je pogost pojav pri modernih SF6 stikalnih napravah.
- kadar mora kabel ostati pod napetostjo. Tu se moramo zavedati da induktivna metoda ni uspešna če skozi kabel teče tok!
- ko želimo izvršiti identifikacijo neznanega kabla v jašku.

Poleg tega induktivni način prenosa signala povečuje varnost, saj lahko kabel pri rezanju ostane ozemljen na obeh koncih, kajti pri identifikaciji ni potreben dostop do posamezne žile. Zaradi tega sta oba konca kabla, tudi potem, ko sta prerezana, še vedno ozemljena.

Pri namestitvi moramo seveda paziti, da puščica na kleščah vedno kaže v smeri od mesta prikopa proti oddaljenemu kraju, enako kakor pri postopku identifikacije.



6.4 Napajanje

Mrežno napajanje	V primeru mrežnega napajanja, vtičnico [7] na boku impulznega generatorja, s pomočjo NKG1 kabla povežemo z vtičnico mrežnega napajanja (100 V do 240 V AC, 50/60 Hz).
Baterijsko napajanje	Razen povezave z zemljo ni potrebna nobena posebna priprava. Avtonomija pri baterijskem napajanju je okoli 4 ure, čas je seveda odvisen od pogojev priklopa. Pred uporabo vedno napolnimo baterijo.

6.5 Vklop

Potem, ko smo s pomočjo merilnih vrvic, kabel povezali z impulznim generatorjem, ga vklopimo s tipko [8].

Po vklopu lahko na LED indikatorju [6] preverimo stanje:

Mrežno napajanje:	zelena	
Baterijsko napajanje	zelena	polna baterija
	rumena	delno polna baterija
	rdeča	skoraj prazna baterija

LED indikator signala [1] kaže na izhodni tok in kvaliteto prehoda v kabel:

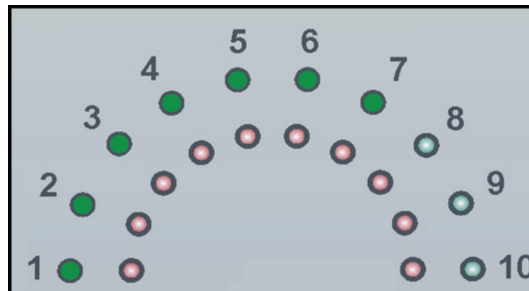
Zelena - utripa	dobri pogoji (>30A)
Rumena - utripa	povečana upornost (30 A > I > 10 A)
Rdeča - utripa	slabi pogoji (<10 A)
Rdeča – sveti	ni prenosa, identifikacija ni možna

V času pošiljanja tokovnih impulzov, impulzni generator odda tudi kratek zvočni signal (vsake 2 sekundi).

7 Postopek identifikacije

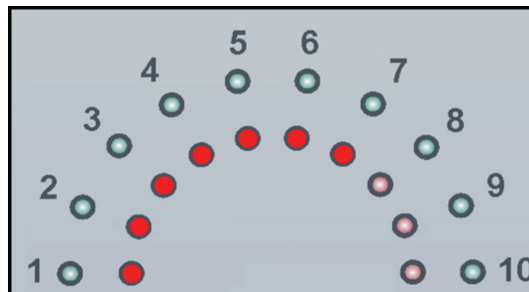
7.1 Referenčna meritev

Potem, ko smo povezali vse kable, ter vklopili generator, naredimo referenčno meritev v bližini mesta, kjer je generator povezan s kablom. Pri postopku moramo s kleščami objeti celoten kabel in ne le eno žilo. Paziti moramo tudi na orientacijo klešč, puščica na kleščah mora vedno kazati v smeri od generatorja, proti oddaljenemu koncu kabla. Če puščica na kleščah kaže proti oddaljenemu koncu kabla, dobimo na sprejemniku CI RX odklon na zeleni skali, kar je pravilno.



Po potrebi popravimo ojačanje na sprejemniku, odklon naj bo okoli 2/3 skale, kar omogoča jasno identifikacijo kabla.

Sedaj snamemo klešče in jih obrnemo v drugo stran, tako da puščica kaže proti generatorju. V tem primeru moramo na sprejemniku CI RX zaznati odklon na rdeči skali, amplituda odklona pa mora biti enaka kakor pri zeleni skali.



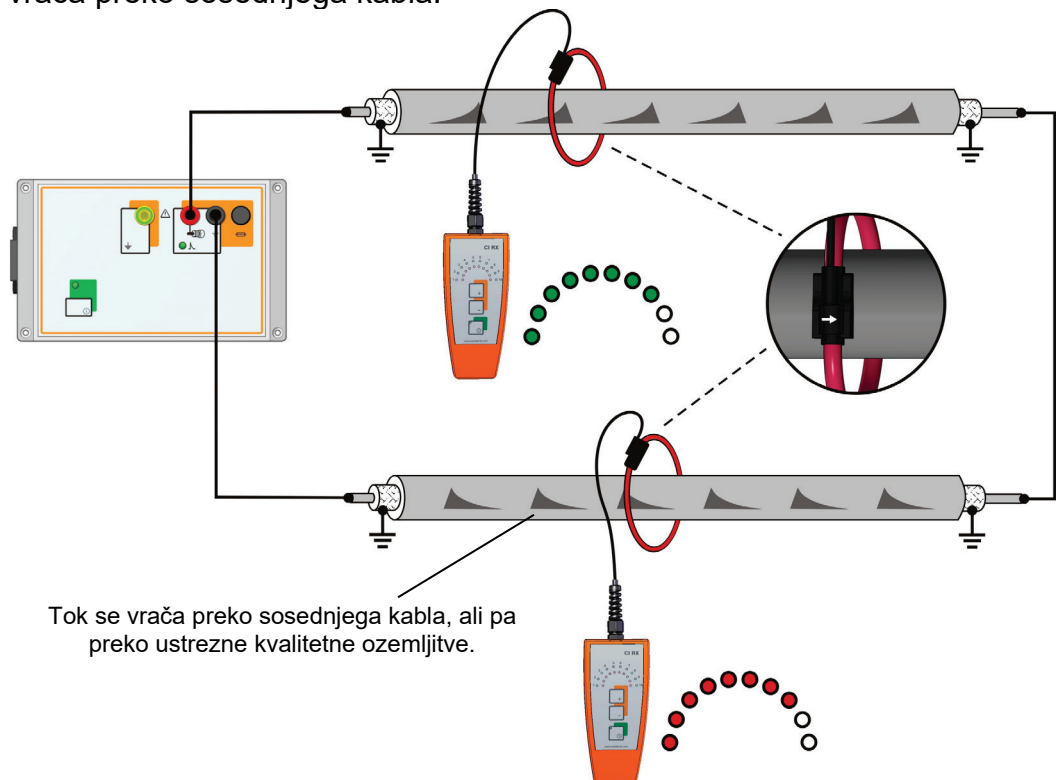
V primeru, ko se tokovni impulzi prenašajo na induktiven način s pomočjo klešč SZ 80, moramo na sprejemniku nastaviti večje ojačanje, kakor v primeru direktnega priklopa.

7.2 Postopek identifikacije kabla

Na mestu (v jami, jašku, omarici,...), kjer želimo identificirati izbrani kabel, s fleksibilnimi kleščami objamemo vsak posamezen kabel, ki se nahaja tam, ter opazujemo odklon skale na sprejemniku CI RX. Paziti moramo da puščica na kleščah vedno kaže v smeri proti oddaljenemu koncu kabla, proč od mesta, kjer je priključen impulzni generator. Kadar na sprejemniku opazimo odklon na zeleni skali, pomeni, da se klešče nahajajo na kablju, ki je povezan z impulznim generatorjem (kabel, ki ga iščemo). Po potrebi lahko tudi popravimo občutljivost sprejemnika, vendar moramo vedeti, da mora biti odklon v zeleno področje enako močan, ne glede na to kako daleč od generatorja se nahajamo.

Na sosednjih kabljih običajno ni zaznati odklona, ali pa je šibkejši in v rdečem področju (del toka se vrača preko tega kabla). V primeru ko se tok vrača preko več sosednjih kablov, dobimo odklon na rdeči skali na več kabljih, ki pa je vsled delitve toka, veliko manjši.

Sledeča slika prikazuje pot toka, ki potuje skozi iskalni kable in se v celoti vrača preko sosednjega kabla:



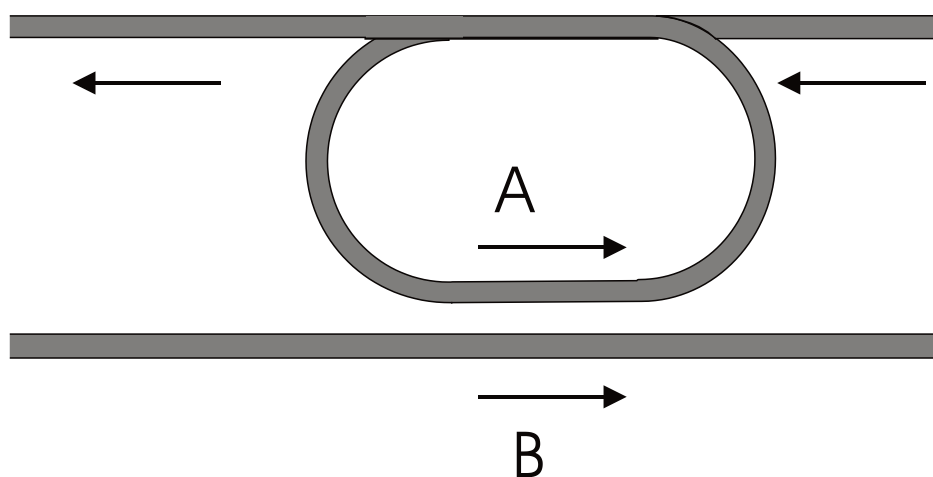
Če ne dobimo nobenega odklona, moramo s primernim iskalcem kablov preveriti traso iskanega kabla.

☞ Pri identifikacija kabla s pomočjo metode tokovnega impulza, kakor je opisano v tem poglavju, moramo uporabiti sprejemnikom na katerega so priključene identifikacijske klešče! Uporaba metode opredane polja in sprejemnika z TFS CI senzorjem, bo dala napačen rezultat!

7.3 Možnost napačne identifikacije

Četudi smo zanesljivo določili iskani kabel, ga nikoli ne smemo direktno prerezati ali odpreti, kajti lahko se pojavi napaka, ki je posledica zanke, kot to vidimo na spodnji sliki.

Če opravimo meritev na dveh mestih, na točki A, ki predstavlja iskani kabel in na točki B, dobimo odklon kazalca v obeh primerih v enako smer (rdeča skala). Vzrok temu je rezerva kabla oziroma zanka, kjer tok navidezno teče od oddaljenega proti bližnjemu kraju. Zato moramo biti še posebej previdni v bližini transformatorskih postaj in omaric, kjer so zanke zelo pogost pojav.



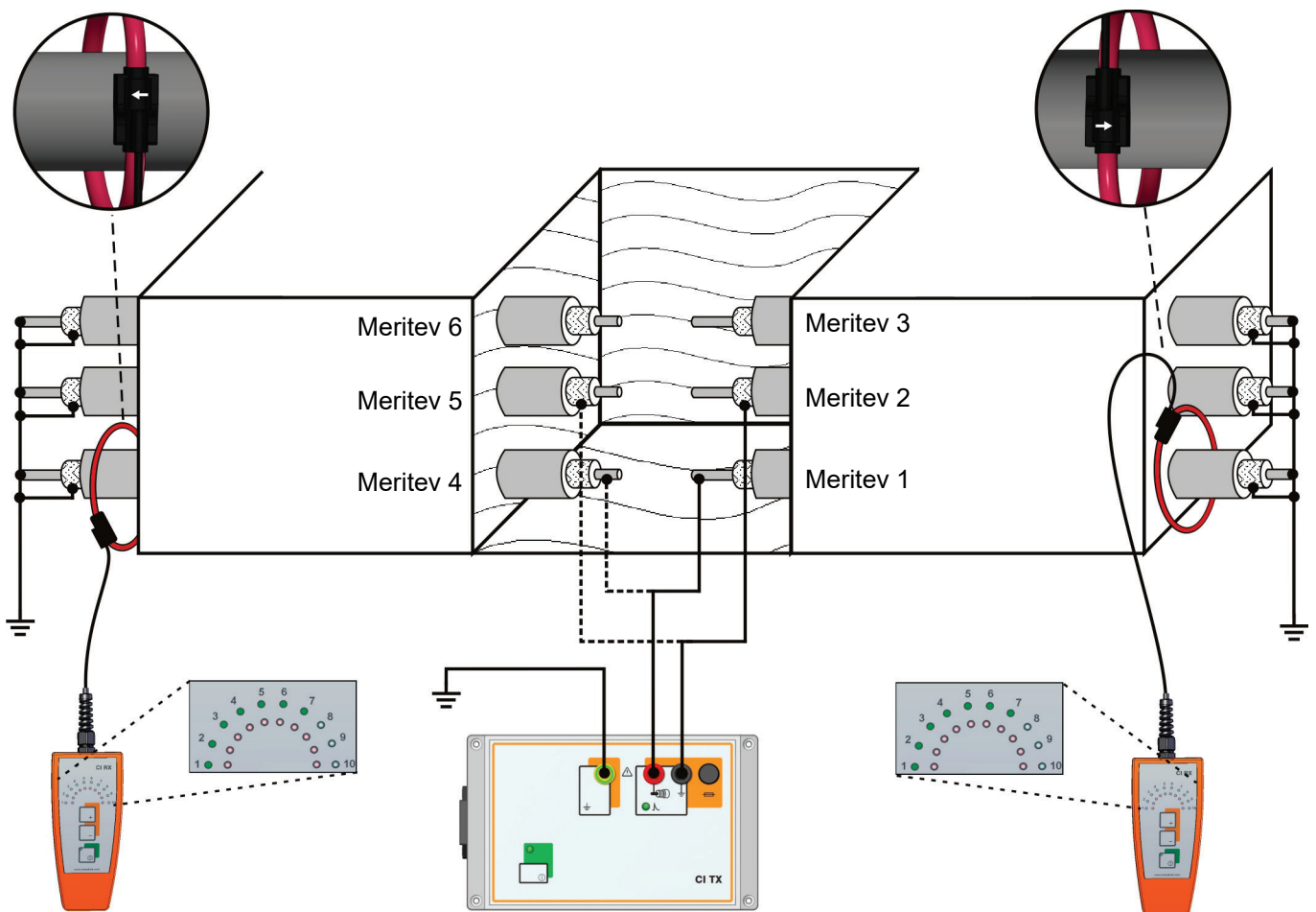
7.4 Določanje vrstnega reda faz

Megger ima namenski instrument za določanje faz (PIL 8), vendar lahko to nalogo izvršimo tudi z uporabo sprejemnika CI RX in impulznega generatorja CI RX.

Naloga v tem primeru je varno prepoznavanje posameznih faz sistema, v primeru, ko je kabel prerezan, npr. zaradi priklopa novega porabnika. V skladu z varnostnimi predpisi, mora biti kabel na katerem se izvajajo dela, vsaj na enem kraju kratko sklenjen in ozemljen.

To metodo lahko uporabljamo ob upoštevanju ostalih varnostnih predpisov. Z uporabo sprejemnika CI RX in impulznega generatorja CI TX je lahko pri nalogi identifikacije, kabel ozemljen in kratko spojen.

Posamezne fazne vodnike identificiramo, kakor je prikazano na spodnji sliki:



Impulzni generator priklopimo na vodnik in plašč kabla na mestu, kjer je kabel presekan. Nato vklopimo impulzni generator. Kot točko ozemljitve lahko uporabimo plašč sosednjega vodnika.

Meritev nato najprej izvedemo na bližnjem kraju, kjer zaznamo odklon na zeleni skali le na faznem vodniku, ki nosi tokovni impulz generatorja. Pri tem moramo paziti na orientacijo klešč, puščica mora vedno kazati v smeri od impulznega generatorja (kot je prikazano na sliki).

Oseba, ki izvaja meritev s sprejemnikom CI RX, bo s pomočjo radijske povezave obvestila o poziciji in uspešni identifikaciji faznega vodnika, na katerem je zaznan odklon na zeleni skali. Pri tem moramo paziti, da odčitavanje s sprejemnikom CI RX izvajamo vedno na vseh treh faznih vodnikih (z enako orientacijo klešč.)

Eden od preostalih dveh vodnikov ne sme pokazati nobenega odklona na skali, medtem, ko na preostalem zaznamo odklon na rdeči skali. Na ta način sta identificirani tudi preostali dve fazi, saj zamenjava ni možna.

Ugotavljanje položaja posameznih faznih vodnikov na oddaljenem koncu kabla, poteka po enakem postopku.

Pomembno je poudariti, da pri takem načinu identifikacije, kabel ostane ozemljen in kratko spojen na obeh koncih, saj je to potrebno za delovanje same merilne metode.

8 Polnjenje baterije

Vgrajena baterija se polni s pomočjo polnilca, ki se nahaja v samem instrumentu. Med polnjenjem mora biti instrument izklopljen. Čas polnjenja je nadzorovan in instrument samodejno prekine polnjenje, ko je baterija polna.

Cikel polnjenja traja do 6 ur, odvisno od stanja baterije.

LED indikator [6] kaže stanje polnjenja baterije:

Rumena	Polnjenje baterije v teku
Zelena	Polnjenje baterije zaključeno

Megger[®]



CI RX

Instrument za identifikacijo kablov sprejemnik

Navodilo za uporabo

Issue: C (11/2023)
SL

Nasvet proizvajalca

To navodilo je zamišljeno kot referenčni priročnik. Če med delom naletimo na problem, ga bomo najlažje rešili s pomočjo tega navodila. Torej, če med delom naletimo na problem, ga najprej poskušamo rešiti s pomočjo tega navodila.

V navodilu izberemo ustrezno poglavje, ki se nanaša na naš problem, in ko ga najdemo, ga pazljivo preberemo. Pred tem še enkrat preverimo kako smo povezali merilno opremo.

Če kljub temu ostanemo brez odgovora, se lahko obrnemo neposredno na proizvajalca, na naslednjem naslovu:

Megger Limited
Archcliffe Road
Kent CT17 9EN
T: +44 1304 502100
F: +44 1304 207342
E: uksales@megger.com

Megger Germany GmbH (Baunach)
Dr.-Herbert-lann-Str. 6
D - 96148 Baunach
T: +49 9544 68 – 0
F: +49 9544 22 73
E: team.dach@megger.com

Megger Germany GmbH (Radeburg)
Röderaue 41
D - 01471 Radeburg / Dresden
T: +49 35208 84 – 0
F: +49 35208 84 249
E: team.dach@megger.com

Megger USA
Valley Forge Corporate Centre
2621 Van Buren Avenue
Norristown, PA 19403 USA
T: +1 610 676 8500
F: +1 610 676 8610

© Megger

Vse pravice so zaščitene. Noben del tega priročnika se ne sme fotokopirati ali kako drugače razmnoževati, brez predhodno pridobljenega pisnega dovoljenja firme Megger. Megger si zadržuje pravico do spremembe vsebine tega navodila, brez predhodnega obvestila. Megger ne bo nosila nobene odgovornosti za tehnične napake, ali tiskarske napake v teh navodilih. Megger ne nosi odgovornosti za škodo, ki je posredno ali neposredno povezana z nabavo, izdelavo ali uporabo tega navodila.

Garancijski rok in pogoji garancije

Megger nudi kupcu garancijo za vse svoje izdelke, v skladu s spodaj navedenimi pogoji. Megger zagotavlja da so vsi izdelki firme Megger funkcionalni in brez poškodb, ki bi lahko znatno vplivale na pravilno delovanje opreme do trenutka dobave. Garancija se ne nanaša na programsko opremo. V času garancijske dobe bo Megger popravila ali zamenjala poškodovani del z enakim novim delom, ali podobnim, delom, ki pa ima enako funkcijo in življenjsko dobo kot originalen del, po svoji presoji.

Vse druge reklamacije, še posebej tiste, ki so posledica mehanskih poškodb, ne zapadejo pod garancijsko popravilo. Zamenjani deli ostanejo last podjetja Megger.

Garancija firme Megger velja 12 mesecev od dneva nakupa. Rezervni deli, ki so dobavljeni za zagotavljanje garancijskega popravila, niso izvzeti iz nadaljnjega garancijskega obdobja, imajo pa svojo garancijsko dobo v trajanju najmanj 90 dni, pod enakimi pogoji kot veljajo za novo opremo.

Vsa popravila v času garancije, so lahko opravljena izključno v podjetju Megger ali pa v za to pooblaščenih servisnih centrih.

Da bi bila garancija priznana, mora kupec o skriti napaki obvestiti proizvajalca v roku največ 10 dni od dneva nakupa.

Garancija ne pokriva okvar in poškodb, ki so posledica napačne uporabe, neustreznih pogojev uporabe, nepravilnega skladiščenja ali transporta, nepravilnega vzdrževanja ali namestitve, ali servisiranja s strani nepooblaščenega osebja. Garancija prav tako ne obsega poškodbe, ki so posledica obrabe, nasilne uporabe opreme, ali posledica vgradnje neoriginalnih delov.

Za vse zahteve za popravilo ali zamenjavo opreme v garancijskem roku, ki so rezultat neupoštevanja garancijskih pogojev, je Megger pogojno odgovorna le v primeru velike malomarnosti ali popolne nefunkcionalnosti opreme. Za manjše napake Megger ne nosi nobene odgovornosti.

Vsebina

1	Varnostna navodila	6
2	Tehnični opis	7
3	Vsebina kompleta	8
4	Zasnova	9
5	Uporaba	10
6	Postopek identifikacije	13
6.1	Osnovni napotki	13
6.2	Identifikacija kabla s pomočjo impulzne metode (prepoznavanje smeri toka v vodniku)	14
6.3	Identifikacija kabla s pomočjo <i>PAS CI</i> sonde	15
6.4	Identifikacija kabla s pomočjo <i>TFS CI</i> sonde - uporaba opredanega magnetnega polja	16
6.4.1	Identifikacija kabla z uporabo opredanega magnetnega polja	16
6.4.2	Zaznavanje toka v vodniku.....	19
7	Odpravljanje težav	22
8	Zamenjava baterij	22

1 Varnostna navodila

Osnovni varnostni napotki Ta zvezek vsebuje splošna navodila v zvezi z rokovanjem in upravljanjem z instrumentom za selekcijo kablov *CI RX*. Zaradi tega je pomembno, da je ta zvezek vedno na razpolago pooblaščenemu in usposobljenemu uporabniku. Vsakdo, ki ima namen uporabljati *CI RX*, mora v celoti prebrati ta navodila. Proizvajalec ne odgovarja za posledice in poškodbe osebja ali opreme zaradi neupoštevanja varnostnih navodil iz tega zvezka.

Upoštevati je treba tudi nacionalne standarde in predpise.

Delo z opremo Megger Zelo pomembno je, da pri delu upoštevamo splošna nacionalna varnostna navodila za delo z visoko napetostjo, kakor tudi predpise iz varnosti pri delu, ki veljajo v državi.

Vedno uporabljajmo le originalno opremo in dodatke, ki zagotavljajo največji možen nivo varnosti. Uporaba neoriginalnih delov ali dodatkov ni dovoljena in izpodbija vsa garancijska popravila.

V Megger neprestano posodabljammo merilno opremo glede na razpoložljive tehnologije, vendar pa take posodobitve ne morejo biti osnova za kakršno koli obliko pritožb ali odškodninskih tožb zaradi uporabe starejših verzij proizvodov.

Namen uporabe Instrument za selekcijo kablov *CI RX* lahko uporabljamo le na nizko in srednje napetostnih kabljih, do kategorije 600 V / CAT IV (EN 61010-1), v skladu z namenom, ki je opisan v teh navodilih.

Varnost pri delu je zagotovljena le v primeru, ko opremo uporabljamo v namen, za katerega je izdelana.

Mejne vrednosti, ki so navedene v tehničnem opisu, ne smejo biti presežene.

2 Tehnični opis

Namen uporabe Sprejemnik *CI RX* se uporablja za identifikacijo kablov v snopu na NN in SN mrežah.

Sprejemnik uporabljamo skupaj z enim od impulznih generatorjev (*LCI TX*, *LCI TX-440* ali *CI TX*), ki generirajo specifičen tokovni impulz, katerega prepoznamo s pomočjo sprejemnika in ustreznega senzorja.

Tokovni impulzi ustvarijo v kablju, na katerega je impulzni generator priključen, elektro magnetno polje, ki ga lahko zaznamo s fleksibilnimi identifikacijskimi kleščami, ki jih namestimo okoli kabla.

Na ta način lahko enoznačno prepoznamo ustrezen kabel.

Tehnični podatki

Parameter	Vrednost
Zaslona	<ul style="list-style-type: none"> ○ LED indikator napajanja (zelen) ○ LED indikator jakosti signala in stopnje ojačanja (rdeč/zelen)
Senzorji	<ul style="list-style-type: none"> ○ fleksibilne identifikacijske klešče AZF 250-CI, Ø min. 240 mm ○ fleksibilne identifikacijske klešče AZF 150-CI, Ø min. 130 mm (opcija) ○ senzor za identifikacijo faz PAS CI (opcija) ○ senzor za identifikacijo s pomočjo opredanega polja TFS CI
Občutljivost (ojačanje)	ročno nastavljivo, 10 stopenj, dinamično področje od -3 dB do 24 dB
Napajanje	2 bateriji 1,5 V AA
Avtonomija	>50 h
Teža	0,4 kg (z baterijami in senzorjem)
Dimenzije (š x v x g)	150 mm x 65 mm x 35 mm
Zaščita	IP 54
Temp. podr. delovanja	od -10°C do 60°C
Temp. skladiščenja	od - 10 do + 60 °C
Relativna vlaga	< 93%, @30°C
Kategorija	600 V / CAT IV

3 Vsebina kompleta

- Standardna oprema
- Instrument za selekcijo kablov *CI/RX*
 - Senzor *TFS CI*
 - Baterije 2 x 1,5 V AA

- Potrebna oprema
- Fleksibilne identifikacijske klešče *AZF 150-CI* ali *AZF 250-CI*

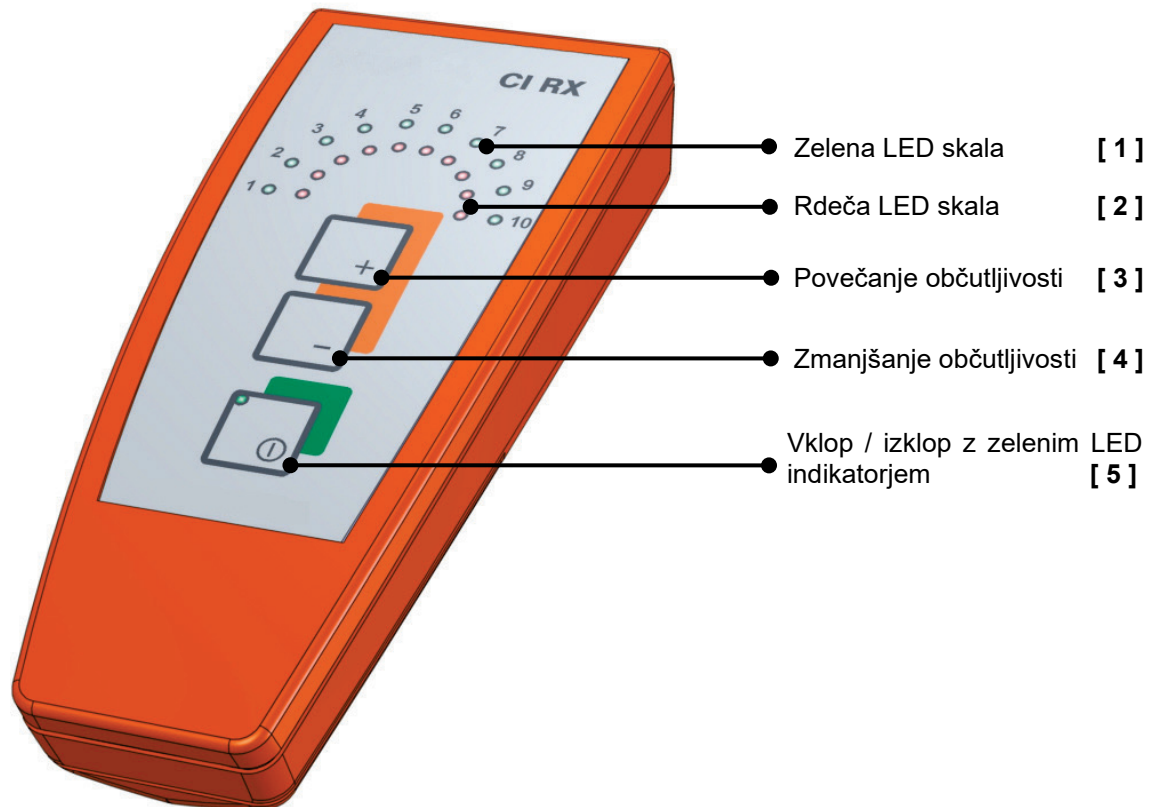
Dodatna oprema Glede na različne potrebe pri delu je na voljo sledeča dodatna oprema, ki se jo lahko dodatno naroči pri Megger:

Dodatek	Opis	Koda
Kovček	Primeren za hranjenje celotnega sistema za selekcijo kablov	90004532
Fleksibilne identifikacijske klešče <i>AZF 150-CI</i>	Fleksibilne identifikacijske klešče z notranjim premerom Ø min. 130 mm	820013106
Fleksibilne identifikacijske klešče <i>AZF 250-CI</i>	Fleksibilne identifikacijske klešče z notranjim premerom Ø min. 240 mm	820013107
Senzor za identifikacijo faz <i>PAS CI</i>	Senzor za identifikacijo posameznih faz v NN mreži.	820014535

4 Zasnova

Instrument za selekcijo kablov, sprejemnik *CI RX* se nahaja v ohišju, narejenem iz ABS plastike. Fleksibilne identifikacijske klešče imajo notranji premer min. 240 mm (min. 130 mm kot opcija), kabel pa je dolžine 1,5 m. Sprejemnik je narejen v skladu z IP 54.

Spodnja slika prikazuje sprejemnik s skalama in osnovna stikala (tipke), ki so potrebni pri uporabi:

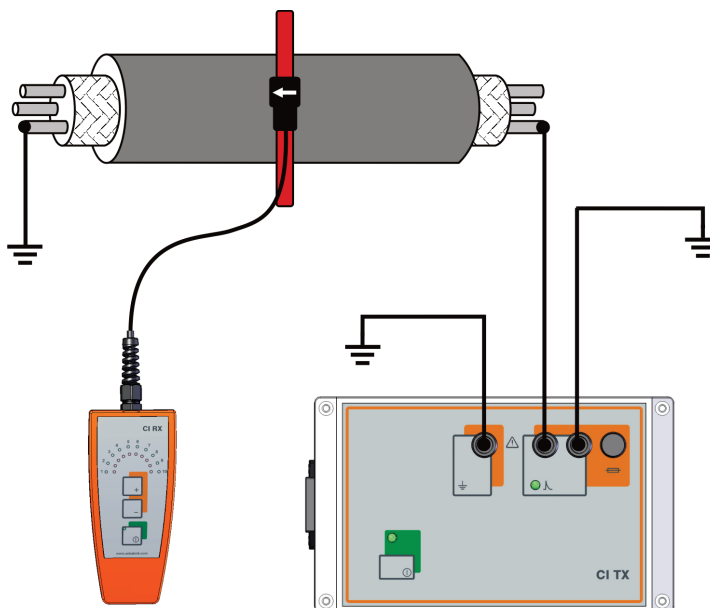


5 Uporaba

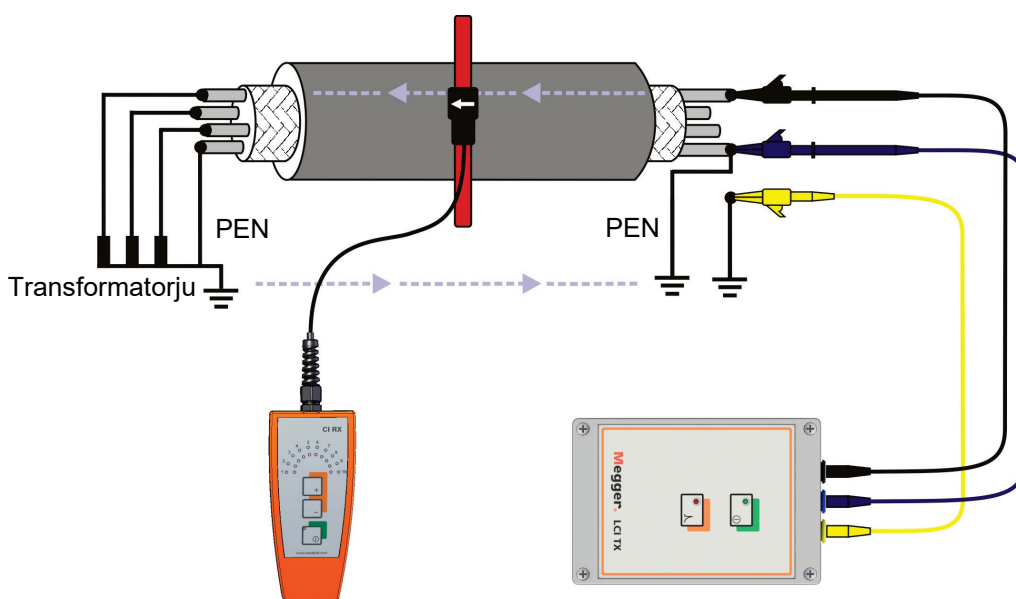
Namestitev fleksibilnih identifikacijskih klešč

Zaradi uporabne tokovnih impulzov, moramo biti posebej pozorni na orientacijo identifikacijskih klešč.

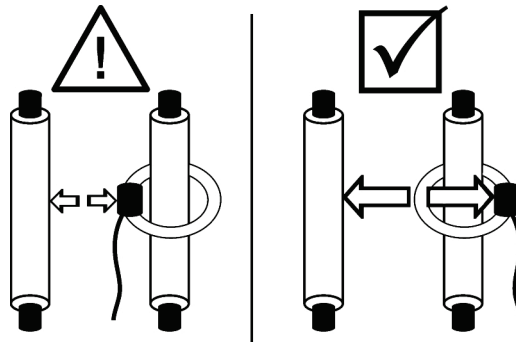
Kadar za identifikacijo kabla uporabljamo impulzni generator *CI TX*, moramo identifikacijske klešče namestiti na kabel na tak način, da puščica kaže v smeri od mesta priključitve impulznega generatorja proti oddaljenemu in ozemljenemu koncu kabla, kakor je prikazano na spodnji sliki:



V primeru, da za identifikacijo uporabljamo impulzni generator *LCI TX* ali pa *LCI TX - 440*, moramo identifikacijske klešče namestiti na kabel na tak način, da puščica kaže v smeri od mesta priključitve impulznega generatorja proti napajalnemu transformatorju, kakor je prikazano na spodnji sliki:



Da bi zmanjšali vpliv polja sosednjih kablov, moramo fleksibilne identifikacijske klešče (vključno s priključnim kablom) namestiti na tak način, da so oddaljene od sosednjega kabla vsaj 10 cm. V primeru, da ta pogoj na terenu ne moremo izpolniti, moramo zagotoviti, da sta vsaj spoj na fleksibilnih kleščah in priključni kabel usmerjena stran od sosednjih kablov (glej spodnjo sliko):



Teh napotkov se moramo še posebej zavedati v primerih, ko izvajamo identifikacijo na enožilnih kabljih, kjer je lahko sosednji kabel druga faza tega kabla in lahko nosi znaten povratni tok.

V primeru, ko imamo dostop do posameznih faz (npr. v NN mreži), je priporočljivo uporabljati senzor PAS CI za identifikacijo posameznih faz. (poglavje 6.3).

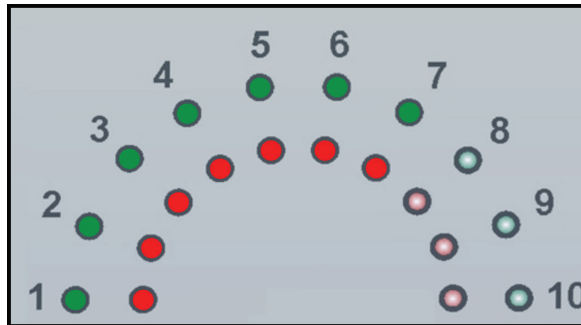
Priklop impulznega generatorja

Pred pričetkom izvajanja identifikacije kabla v snopu je potrebno na kable namestiti tudi impulzni generator.

Podrobna navodila glede tega postopka najdemo v Navodilih za uporabo impulznega generatorja.

Vklop Sprejemnik vklopimo s pritiskom na tipko [5].

Ob uspešnem vklopu zasveti zelen LED indikator na tipki in sprejemnik je pripravljen za uporabo. Takoj po vklopu se prikaže nastavitev občutljivosti, tako da sočasno zasveti skala z zelenimi [1] in rdečimi [2] LED indikatorji. Prikaz je aktiven tri sekunde na skali z razponom od 1 do 10. Spodnja slika prikazuje primer, ko je občutljivost sprejemnika nastavljena na 7:



Po treh sekundah začne sprejemnik prikazovati nivo signala, ki ga odčita s pomočjo senzorja. Proces lahko traja nekaj sekund, predno sprejemnik prepozna priključen senzor (fleksibilne klešče, sonda), obdela sprejete impulze in enoumno predstavi rezultat meritve na skali.

V primeru nizkega stanja baterij, takoj po vklopu sprejemnika, sočasno utripajo vsi LED indikatorji, rdeči in zeleni. Nato sledi samodejen izklop in potrebno je zamenjati baterije. Postopek zamenjave baterij je opisan v poglavju 8.

6 Postopek identifikacije

6.1 Osnovni napotki

Pred samo identifikacijo kabla je obvezno izvesti referenčno meritev na kablju katerega bomo identificirali. Pri referenčni meritvi, ki se izvaja v neposredni bližini priključitev impulznega generatorja, določimo ustrezno stopnjo občutljivosti (ali ojačanja) na sprejemniku.

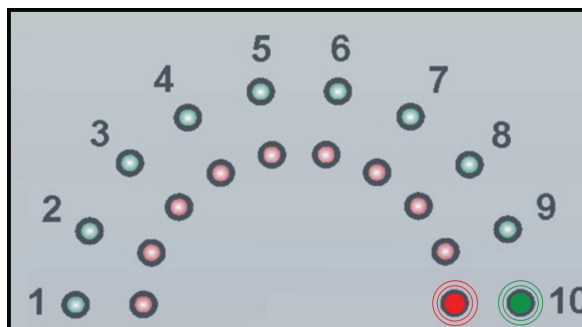
Občutljivost lahko nastavimo v desetih korakih po 3 dB v razponu od -3 dB do + 24 dB, pri čemer uporabljamo tipko [4] za povečanje, tipko [3] pa za zmanjšanje občutljivosti. Po nastavitvi ustrezne občutljivosti, ki naj daje odklon na približno 2/3 skale, lahko sprejemnik izklopimo, saj nastavitvev ostane aktivna tudi ob ponovnem vklopu.

Pri dobrih merilnih pogojih lahko ustrezen odklon na skali dosežemo že pri manjši občutljivosti (1 do 4 LED indikatorji). Če moramo za poln odklon na skali nastaviti občutljivost na 5 ali več, je verjetno slab spoj med impulznim generatorjem in kablom, ali pa imamo slabo ozemljitev. Velika občutljivost oziroma ojačanje na sprejemniku nas lahko zavede, saj lahko instrument zazna motnjo, kot tokovni impulz, kar nas bo pripeljalo do napačnih rezultatov pri identifikaciji.

V primeru da je občutljivost potrebno nastaviti na 5 ali več, ne glede na način priklopa impulznega generatorja, bo impulzni signal v večini odčitavanj kompenziran s povratnim tokom. V tem primeru, kakor tudi v zgoraj opisani situaciji, je vedno dobro preveriti kvaliteto spoja med impulznim generatorjem in kablom.

Samodejni izklop V primeru da je sprejemnik daljši čas neaktiven, se bo le ta po treh minutah samodejno izklopil.

Zasičenje Če je občutljivost nastavljena previsoko in je sprejemni signal prevelik da bi lahko uspešno izvršili identifikacijo, se to manifestira kot utripanje desetega (zelenega in rdečega) LED indikatorja:



Problem rešimo tako, da zmanjšamo občutljivost.

6.2 Identifikacija kabla s pomočjo impulzne metode (prepoznavanje smeri toka v vodniku)

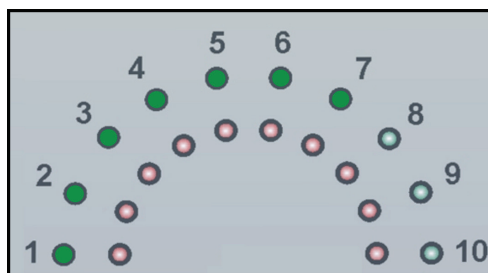
Tokovni impulz, ki ga impulzni generator sprosti v kabel, sprejemnik zazna s pomočjo fleksibilnih induktivnih klešč, ter nivo sprejetega signala prikaže na zeleni [1] ali pa rdeči [2] skali. Odklon oziroma barva skale je odvisna od smeri tokovnega impulza.

Odklon signala je glede na njegovo jakost prikazan na 10 stopenjski skali.

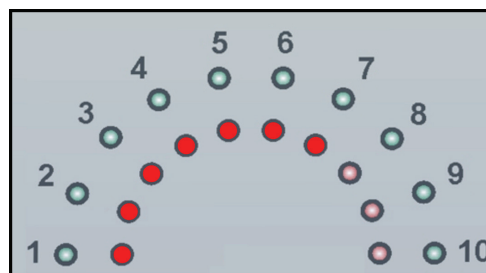
Obe vrsti impulznega generatorja oddajata tokovne impulze v dve-sekundnem taktu, zato mora biti tudi indikacija sprejetega impulza na sprejemniku v enakem časovnem zaporedju.

V primeru, da smo identifikacijske klešče na kabel pravilno namestili (smer puščice), potem pravi kabel prepoznamo z odklonom na zeleni skali.

Na sosednjih kabljih običajno ni odziva ali pa zaradi nasprotne smeri toka dobimo odklon na rdeči skali.



Pravilna smer toka – odklon na zeleni skali



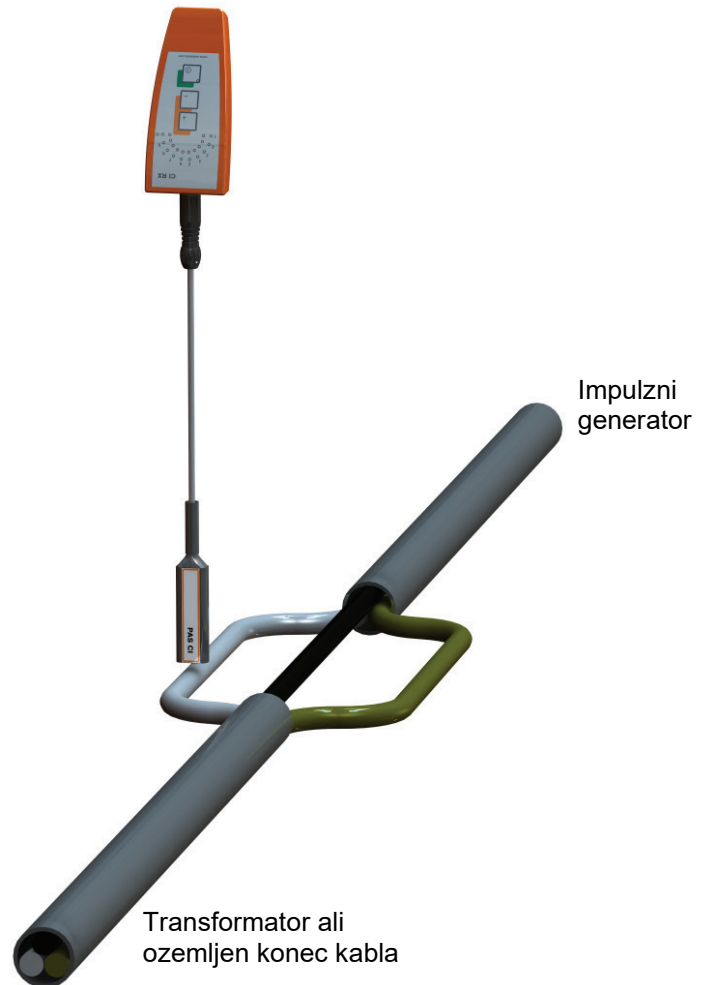
Nasprotna smer toka – odklon na rdeči skali

Če zaznamo odklon na zeleni skali na več kakor enem kablju, smo zelo verjetno napačno namestili identifikacijske klešče (glej predhodne poglavje).

6.3 Identifikacija kabla s pomočjo *PAS CI* sonde

Kadar za identifikacijo uporabljamo sondo *PAS CI* lahko identificiramo posamezne faze kabla, ki je lahko pod napetostjo ali pa v breznapetostnem stanju (v kombinaciji z ustreznim impulznim generatorjem *LCI TX* ali pa *CI TX*). Položaj sensorja glede na kabel, je prikazan na spodnji sliki.

Nalepka na sensorju, kakor tudi bela puščica na njegovem dnu, mora kazati od mesta priključitve impulznega generatorja proti oddaljenemu koncu, kjer se nahaja transformator, oziroma kjer je kabel ozemljen.



Identifikacija posamezne faze poteka na enak način, kakor identifikacija kabla (glej poglavje 6.2).

Ob pravilni orientaciji sensorja imamo na zeleni skali [1] odklon le na fazi, ki je neposredno priključena na impulzni generator, medtem ko imamo na vseh ostalih fazah odklon na rdeči skali [2] .

Vsi povratni tokovi, ki potujejo nazaj preko sosednjih vodnikov, pokažejo odklon le na rdeči skali.

6.4 Identifikacija kabla s pomočjo *TFS CI* sonde - uporaba opredanega magnetnega polja

☞ *TFS CI* senzorja lahko uporabimo za identifikacijo kablov z metodo opredanega magnetnega polja le na trižilnih kabljih. Uporaba te metode ali senzorja na enožilnih kabljih bo dala napačen rezultat!

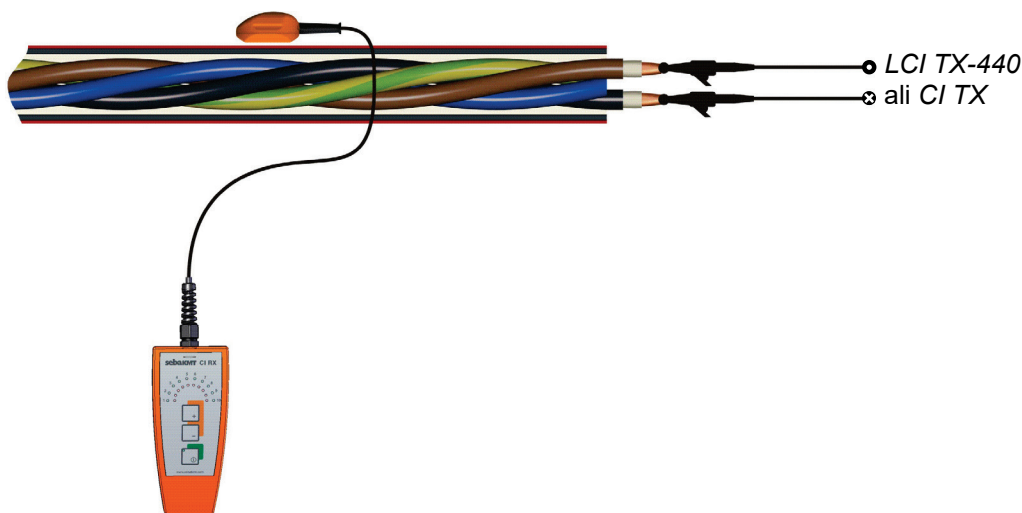
6.4.1 Identifikacija kabla z uporabo opredanega magnetnega polja

Namen Nekateri standardi dovoljujejo le postopek identifikacije kablov, ki temelji na uporabi opredanega magnetnega polja, ki je še posebej primeren v sledečih primerih:

- nedostopnost kablov (identifikacijskih klešč ni mogoče namestiti)
- kabelski sistem brez alternativne poti za povraten tok (npr. računalniške mreže)
- nejasna pot povratnega toka, npr. kablji s papirno oljno izolacijo (PILC), kjer je kovinski plašč v kontaktu z zemljo

Pogoj za uporabo opredanega magnetnega polja Za razliko od običajnega priklopa impulznega generatorja, je pri načinu kjer se uporablja opredano polje, le ta priklučen med dve faze. Za tak način dela sta primerna le dva impulzna generatorja, in sicer *LCI TX440* in pa *CI TX*. Podrobna navodila glede postopka priklopa impulznega generatorja najdemo v Navodilih za uporabo impulznega generatorja.

Na sprejemnik jo priklopimo namesto fleksibilnih klešč, orientacija sonde pa pri postopku identifikacije ni pomembna.

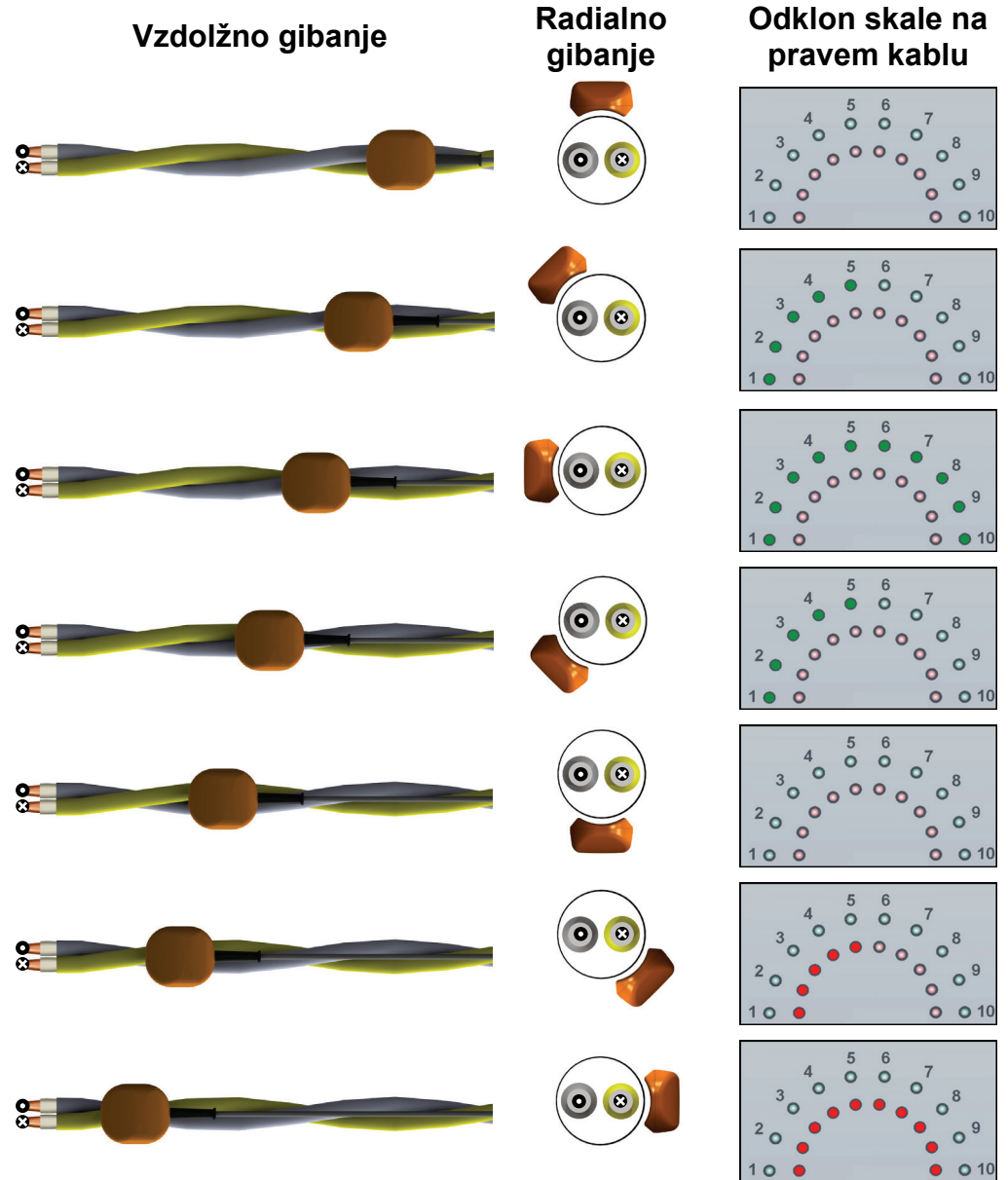


Postopek Ker so žile kabla opredene ena okoli druge, se temu ustrezno spreminja tudi magnetno polje okoli dveh vodnikov.

S sondo *TFS CI* se gibljemo vzdolž kabla, ali pa okoli njega, ustrezno z gibanjem pa se spreminja tudi odklon na zeleni [1] in rdeči skali [2].

Na sosednjih kabljih ne zaznamo nobenega odklona na skalah.

Ko se s senzorjem gibljemo vzdolž kabla, na katerega smo priklopili impulzni generator, ali radialno okoli njega, lahko na sprejemniku sledimo sledečim odklonom na zeleni in rdeči skali:



Smer toka: →

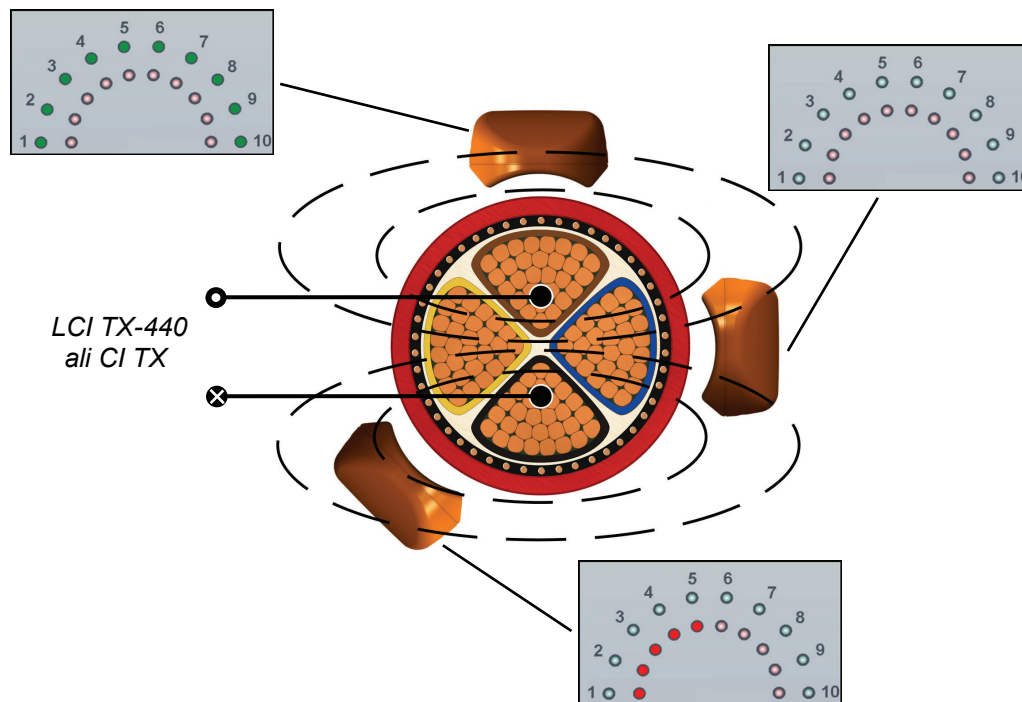
Najmanjši interval med dvema impulzoma je dve sekundi, kar povzroči tudi ustrezno zakasnitev odklona na skalah. Tak način dela moramo vzeti v zakup in temu primerno dovolj počasi izvajati postopke identifikacije.

V primeru da orientacijo ali pa gibanje senzorja spremenimo, si bodo odkloni na skalah sledili v obratnem vrstnem redu.

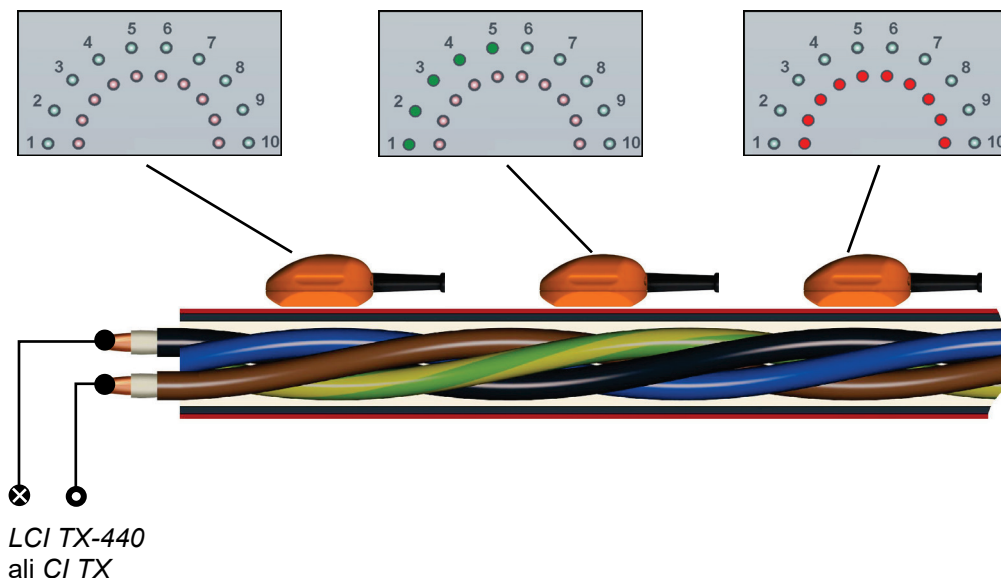
Metodo opredanega magnetnega polja lahko brez omejitev uporabimo tudi na tri ali štiri žilnih kablih.

Pri štiri žilnih kablju, izberemo za priklop na impulzni generator nasprotni ležeče vodnike, kakor je prikazano na spodnji sliki. Na ta način ustvarimo simetrično polje, kar olajša postopke identifikacije.


Spodnja slika prikazuje odklon na skalah v primeru, ko se s sondo gibljemo radialno okoli štiri žilnega kabla:



Spodnja slika pa prikazuje odklon na skalah v primeru, ko se s sondo gibljemo vzdolž štiri žilnega kabla:



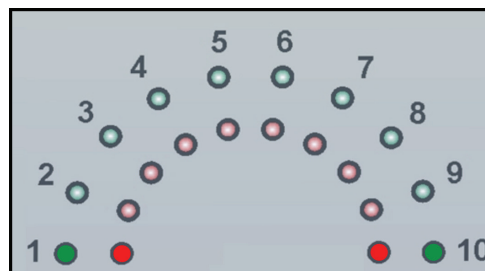
6.4.2 Zaznavanje toka v vodniku

 <p>PREVIDNO</p>	<p>Zaznavanje toka v kablju, ki imajo kovinski oplet (plašč, ekran), je zelo omejeno.</p>
--	---

Namen Identifikacija kabla s pomočjo impulzne metode in pa metode opredanega magnetnega polja, je zelo zanesljiv in enoznačen postopek, kar postavlja ti dve metodi med najbolj zanesljive.

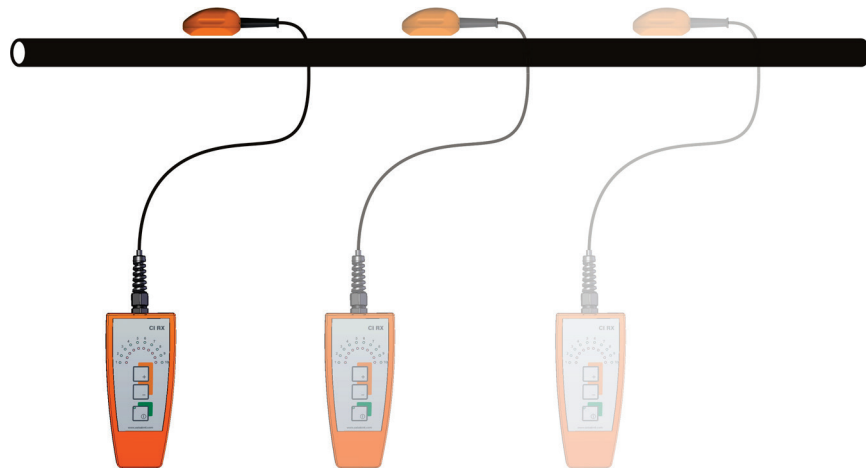
Kot dodatna informacija, ki jo ponuja sprejemnik CI TX je zaznavanje toka v vodniku s frekvenco 50 ali 60 Hz. S to informacijo lahko dodatno povečamo zanesljivost predhodnih metod, še posebej v primeru, ko si dva sosednja kabla delita traso, le eden pa je obremenjen.

Vklop načina za zaznavanje toka Vsakič, ko vklopimo sprejemnik CI RX, je le ta v načinu, ki omogoča identifikacijo kablov. Vklop načina, ki omogoča zaznavanje toka izvedemo tako, da sočasno stisnemo tipki + [3] in - [4] (za 2 sekundi). V primeru, ko je postopek aktiviranja načina za zaznavanje toka uspešno izveden, sta obe skali prikazani kot na spodnji sliki:



Nastavitev občutljivosti Nastavitev občutljivosti oziroma ojačanja sprejemnika izvedemo na podoben način kakor pri identifikaciji kabla (glej poglavje 6.1). Za razliko od načina identifikacije kabla, je pri prepoznavanju toka zasičenje prikazano tako, da utripata LED indikator št. 1 in št. 10. Če je nivo sprejetega signala prevelik, kljub temu da je občutljivost nastavljena na 1, si pomagamo tako, da povečamo razdaljo med sondo in kablom (npr. tako, da položimo roko med kabel in sondo).

Postopek Prepoznavanje toka vršimo s pomočjo *TFS CI* sonde, ki jo položimo direktno na kabel. Senzor držimo v takem položaju nekaj sekund. Če na sprejemniku na skali ne zaznamo nobenega odklona, pomeni da nimamo dobrih pogojev, ki bi nam omogočali prepoznavanje toka. Da bi se prepričali, da v vodniku ni toka, moramo ta postopek izvesti na več mestih vzdolž trase kabla.

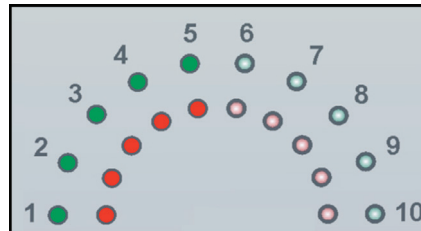


POZOR

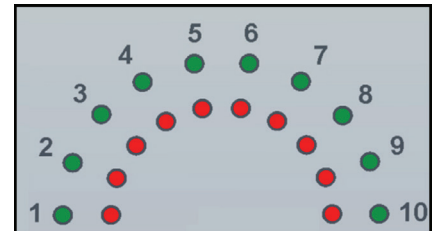
Četudi s senzorjem ne zaznamo nobenega toka v vodniku, nas to ne smemo voditi do zaključka, da je kabel v breznapetostnem stanju! *CI RX* ne moremo uporabiti kot detektor napetosti!

V nasprotnem primeru, ko senzor zazna tok, moramo kabel obravnavati, kakor da je pod napetostjo.

V primeru da s sondo lahko zaznamo tok v vodniku, je to prikazano z utripanjem na rdeči in zeleni skali, ki utripata v eno-sekundnem taktu. Razlikujemo med dvema odklonoma skale:



Polovičen odklon skale



Poln odklon skale

Glede na nastavitve občutljivosti na sprejemniku *CI RX*, lahko naredimo naslednji zaključek:

	Občutljivost					
	1 do 5	6	7	8	9	10
Poln odklon skale	>50 A					
Polovičen odklon skale	>10 A	>7 A	>5 A	>3,5 A	>2,5 A	>1,75 A



Zaznavanje toka na zgoraj opisan način ne zamenjuje meritve toka s kalibriranimi tokovnimi kleščami. Vrednost toka lahko uporabimo le kot orientacijsko vrednost, ki pa ni odvisna od oddaljenosti sonde ali njenega položaja, glede na vodnik ali plašč, ki vodi tok.

Zaznavanje toka lahko izvajamo tudi, ko je priključen impulzni generator, ki ga uporabljamo pri postopku identifikacije kabla. Vendar pa moramo v tem primeru izvesti referenčno meritev v neposredni bližini impulznega generatorja in na ta način potrdimo, da je prepoznavanje toka možno izvesti tudi na drugih mestih vzdolž kabla.

7 Odpravljanje težav

Problemi pri postopku identifikacije kabla so lahko tudi posledica sledečih situacij:

- Kabel, na katerem izvajamo identifikacijo ni kabel na katerega smo spojili impulzni generator.
- Impulzni generator (velja za *LCI TX in LCI TX-440*) uporabljamo na informacijski mreži (IT ali TT). V teh primerih je učinkovitost metode zelo zmanjšana, saj je sistem izoliran od zemlje.
- Kabel na katerem izvajamo identifikacijo je v prstanu.
- Kabel na katerem izvajamo identifikacijo je sestavljen iz več paralelnih vodnikov, kar ima za posledico da se impulz razdeli (velja za *LCI TX in LCI TX-440*).
- Kabel na katerem izvajamo identifikacijo nosi tok 120 A ali več. Nivo motenj je v tem primeru previsok (velja za *LCI TX in LCI TX-440*).
- Baterija v sprejemniku za identifikacijo je prazna ali skoraj prazna.
- Povratni tok, ki potuje po plašču kabla ali PEN vodniku kompenzira učinek izvirnega impulza.
- Senzor premikamo prehitro, kar velja še posebej za metodo ki uporablja opredano magnetno polje.

8 Zamenjava baterij

Bateriji se nahajata v ohišju sprejemnika in sta dostopni s hrbtne strani. Pod pokrovom se nahajata dve enaki 1,5 V bateriji velikosti AA.



Tento symbol indikuje, že výrobek nesoucí takovéto označení nelze likvidovat společně s běžným domovním odpadem. Jelikož se jedná o produkt obchodovaný mezi podnikatelskými subjekty (B2B), nelze jej likvidovat ani ve veřejných sběrných dvorech. Pokud se potřebujete tohoto výrobku zbavit, obraťte se na organizaci specializující se na likvidaci starých elektrických spotřebičů v blízkosti svého působiště.



Dit symbool duidt aan dat het product met dit symbool niet verwijderd mag worden als gewoon huishoudelijk afval. Dit is een product voor industrieel gebruik, wat betekent dat het ook niet afgeleverd mag worden aan afvalcentra voor huishoudelijk afval. Als u dit product wilt verwijderen, gelieve dit op de juiste manier te doen en het naar een nabij gelegen organisatie te brengen gespecialiseerd in de verwijdering van oud elektrisch materiaal.



This symbol indicates that the product which is marked in this way should not be disposed of as normal household waste. As it is a B2B product, it may also not be disposed of at civic disposal centres. If you wish to dispose of this product, please do so properly by taking it to an organisation specialising in the disposal of old electrical equipment near you.



Този знак означава, че продуктът, обозначен по този начин, не трябва да се извърля като битов отпадък. Тъй като е B2B продукт, не бива да се извърля и в градски пунктове за отпадъци. Ако желаете да извърлите продукта, го занесете в пункт, специализиран в извърлянето на старо електрическо оборудване.



Dette symbol viser, at det produkt, der er markeret på denne måde, ikke må kasseres som almindeligt husholdningsaffald. Eftersom det er et B2B produkt, må det heller ikke bortskaffes på offentlige genbrugsstationer. Skal dette produkt kasseres, skal det gøres ordentligt ved at bringe det til en nærliggende organisation, der er specialiseret i at bortskaffe gammelt el-udstyr.



Sellise sümboliga tähistatud toodet ei tohi käidelda tavalise olmejäätmena. Kuna tegemist on B2B-klassi kuuluva tootega, siis ei tohi seda viia kohalikku jäätmekäitluspunkti. Kui soovite selle toote ära visata, siis viige see lähimasse vanade elektriseadmete käitlemisele spetsialiseerunud ettevõttesse.



Tällä merkinnällä ilmoitetaan, että kyseisellä merkinnällä varustettua tuotetta ei saa hävittää tavallisen kotitalousjätteen seassa. Koska kyseessä on yritysten välisen kaupan tuote, sitä ei saa myöskään viedä kuluttajien käyttöön tarkoitettuihin keräyspisteisiin. Jos haluatte hävittää tämän tuotteen, ottakaa yhteys lähimpään vanhojen sähkölaitteiden hävittämiseen erikoistuneeseen organisaatioon.



Ce symbole indique que le produit sur lequel il figure ne peut pas être éliminé comme un déchet ménager ordinaire. Comme il s'agit d'un produit B2B, il ne peut pas non plus être déposé dans une déchetterie municipale. Pour éliminer ce produit, amenez-le à l'organisation spécialisée dans l'élimination d'anciens équipements électriques la plus proche de chez vous.



Cuireann an siombail seo in iúl nár cheart an táirgeadh atá marcáilte sa tsíle seo a dhiúscairt sa chóras fuíoll teaghlaigh. Os rud é gur táirgeadh ghnó le gnó (B2B) é, ní féidir é a dhiúscairt ach oiread in ionaid dhiúscairthe phobail. Más mian leat an táirgeadh seo a dhiúscairt, déan é a thógáil ag eagraíocht gar duit a sainfheidhíonn i ndiúscairt sean-fhearas leictreach.



Dieses Symbol zeigt an, dass das damit gekennzeichnete Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall entsorgt werden soll. Da es sich um ein B2B-Gerät handelt, darf es auch nicht bei kommunalen Wertstoffhöfen abgegeben werden. Wenn Sie dieses Gerät entsorgen möchten, bringen Sie es bitte sachgemäß zu einem Entsorger für Elektroaltgeräte in Ihrer Nähe.



Αυτό το σύμβολο υποδεικνύει ότι το προϊόν που φέρει τη σήμανση αυτή δεν πρέπει να απορρίπτεται μαζί με τα οικιακά απορρίματα. Καθώς πρόκειται για προϊόν B2B, δεν πρέπει να απορρίπτεται σε δημοτικά σημεία απόρριψης. Εάν θέλετε να απορρίψετε το προϊόν αυτό, παρακαλούμε όπως να το παραδώσετε σε μία υπηρεσία συλλογής ηλεκτρικού εξοπλισμού της περιοχής σας.



Ez a jelzés azt jelenti, hogy az ilyen jelzéssel ellátott terméket tilos a háztartási hulladékokkal együtt kidobni. Mivel ez vállalati felhasználású termék, tilos a lakosság számára fenntartott hulladékgyűjtőbe dobni. Ha a terméket ki szeretné dobni, akkor vigye azt el a lakóhelyéhez közel működő, elhasznált elektromos berendezések begyűjtésével foglalkozó hulladékkezelő központhoz.



Questo simbolo indica che il prodotto non deve essere smaltito come un normale rifiuto domestico. In quanto prodotto B2B, può anche non essere smaltito in centri di smaltimento cittadino. Se si desidera smaltire il prodotto, consegnarlo a un organismo specializzato in smaltimento di apparecchiature elettriche vecchie.



Ští zíme noráda, ka izstrādājumu, uz kura tā atrodas, nedrīkst izmest kopā ar parastiem mājaiemniecības atkritumiem. Tā kā tas ir izstrādājums, ko cits citam pārdod un lieto tikai uzņēmumi, tad to nedrīkst arī izmest atkritumos tādās izgāztuvēs un atkritumu savāktuvēs, kas paredzētas vietējiem iedzīvotājiem. Ja būs vajadzīgs šo izstrādājumu izmest atkritumos, tad rīkojieties pēc noteikumiem un nogādājiet to tuvākajā vietā, kur īpaši nodarbojas ar vecu elektrisku ierīču savākšanu.



Šis simbolis rāda, ka jūo paženklīto gaminio negalima iŝmesti kaip paprastu buitiniu atlieku. Kadangi tai B2B (verslas verslui) produkta, jo negalima atiduoti ir buitiniu atlieku tvarkymo ŝmonėms. Jei norite iŝmesti ŝj gaminij, atlikite tai tinkamai, atiduodami ji arti jŝsų esančiai specializuotai senos elektrinės įrangos utilizavimo organizacijai.



Dan is-simbolu jindika li l-prodott li huwa mmarkat b'dan il-mod m'ghandux jintrema bħal skart normali tad-djar. Minhabba li huwa prodott B2B , ma jistax jintrema wkoll f'centri civici għar-rimi ta' l-iskart. Jekk tkun tixtieq tarmi dan il-prodott, jekk jogħġbok għamel dan kif suppost billi tiegħu għand organizzazzjoni fil-qrib li tispeċjalizza fir-rimi ta' tagħmir qadim ta' l-eletriku.



Dette symbolet indikerer at produktet som er merket på denne måten ikke skal kastes som vanlig husholdningsavfall. Siden dette er et bedriftsprodukt, kan det heller ikke kastes ved en vanlig miljøstasjon. Hvis du ønsker å kaste dette produktet, er den riktige måten å gi det til en organisasjon i nærheten som spesialiserer seg på kassering av gammelt elektrisk utstyr.



Ten symbol oznacza, że produktu nim opatrzonego nie należy usuwać z typowymi odpadami z gospodarstwa domowego. Jest to produkt typu B2B, nie należy go więc przekazywać na komunalne składowiska odpadów. Aby we właściwy sposób usunąć ten produkt, należy przekazać go do najbliższej placówki specjalizującej się w usuwaniu starych urządzeń elektrycznych.



Este símbolo indica que o produto com esta marcação não deve ser deixado fora juntamente com o lixo doméstico normal. Como se trata de um produto B2B, também não pode ser deixado fora em centros cívicos de recolha de lixo. Se quiser desfazer-se deste produto, faça-o correctamente entregando-o a uma organização especializada na eliminação de equipamento eléctrico antigo, próxima de si.



Acest simbol indică faptul că produsul marcat în acest fel nu trebuie aruncat ca și un gunoi menajer obișnuit. Deoarece acesta este un produs B2B, el nu trebuie aruncat nici la centrele de colectare urbane. Dacă vreți să aruncați acest produs, vă rugăm s-o faceți într-un mod adecvat, ducând-ul la cea mai apropiată firmă specializată în colectarea echipamentelor electrice uzate.



Tento symbol znamená, že takto označený výrobek sa nesmie likvidovať ako bežný komunálny odpad. Keďže sa jedná o výrobok triedy B2B, nesmie sa likvidovať ani na mestských skládkach odpadu. Ak chcete tento výrobok likvidovať, odnesť ho do najbližšej organizácie, ktorá sa špecializuje na likvidáciu starých elektrických zariadení.



Ta simbol pomeni, da izdelka, ki je z njim označen, ne smete zavreči kot običajne gospodinske odpadke. Ker je to izdelek, namenjen za druge proizvajalce, ga ni dovoljeno odlagati v centrih za civilno odlaganje odpadkov. Če želite izdelek zavreči, prosimo, da to storite v skladu s predpisi, tako da ga odpeljete v bližnjo organizacijo, ki je specializirana za odlaganje stare električne opreme.



Este símbolo indica que el producto así señalado no debe desecharse como los residuos domésticos normales. Dado que es un producto de consumo profesional, tampoco debe llevarse a centros de recogida selectiva municipales. Si desea desechar este producto, hágalo debidamente acudiendo a una organización de su zona que esté especializada en el tratamiento de residuos de aparatos eléctricos usados.



Den här symbolen indikerar att produkten inte får blandas med normalt hushållsavfall då den är förbrukad. Eftersom produkten är en så kallad B2B-produkt är den inte avsedd för privata konsumenter, den får således inte avfallshanteras på allmänna miljö- eller återvinningsstationer då den är förbrukad. Om ni vill avfallshanterar den här produkten på rätt sätt, ska ni lämna den till myndighet eller företag, specialiserad på avfallshandtering av förbrukad elektrisk utrustning i ert närområde.