

# TEHNIČNA SPECIFIKACIJA

## MERILNA OPREMA

Verzija dokumenta: 1

Maribor, julij 2024



## Vsebina

<b>UVOD</b>	.....	<b>V</b>
<b>SKLOP – A</b>	<b>"Merilno varovalna oprema (kratkostičenje, ozemljevanje, SN indikatorji)"</b>	<b>1</b>
A-1	Brezkontaktni detektor prisotnosti SN napetosti z izolirno palico.....	1
A-2	Brezkontaktni detektor prisotnosti SN napetosti za izolirno palico SEW HS175-6.....	1
A-3	Osebni detektor prisotnosti AC napetosti.....	2
A-4	Dvopolni indikator in fazni primerjalnik za notranjo uporabo brez dodatnega napajanja za 10/20 kV napetosti.....	3
A-5	Kompaktni enopolni SN indikator prisotnosti napetosti 10/20/36 kV za notranjo in zunanjo uporabo s teleskopsko izolirno palico .....	4
A-6	Prenosna polizolirana garnitura za kratkostičenje in ozemljevanje NN kabelsko razdelilnih omaric (3p   25/25 mm <sup>2</sup>   0,5 m) .....	5
A-7	Prenosna garnitura za kratkostičenje in ozemljevanje NN golih prostozračnih vodov z drogovi ali dvizhne košare (5p   16/16 mm <sup>2</sup>   16 m).....	7
A-8	Garnitura za kratkostičenje in ozemljevanje SN golih prostozračnih vodov z droga ali dvizhne košare komplet (3p   35/16 mm <sup>2</sup>   16 m) .....	9
A-9	Garnitura za kratkostičenje in ozemljevanje SN golih prostozračnih vodov s tal in enopolni SN indikator prisotnosti napetosti 10-36 kV (3×1p   35 mm <sup>2</sup>   3×10 m).....	10
A-10	Zaščitno izolirno pregrinjalo za NH varovalčne ločilnike .....	13
A-11	Zaščitni izolirni pokrov za NH varovalčne ločilnike.....	14
<b>SKLOP – B</b>	<b>"Splošna merilna oprema"</b>	<b>16</b>
B-1	Kleščni merilnik do 200 A AC/DC; do 400 V AC/DC .....	16
B-2	Kleščni merilnik do 400 A AC in 600 V AC/DC .....	17
B-3	Kleščni merilnik do 1000 A AC in 1000 V AC/DC do 300 mm <sup>2</sup> s kleščnim adapterjem do 2500 A.....	17
B-4	Kleščni merilnik do 2500 A AC in 1000 V AC/DC s snemljivim zaslonom .....	18
B-5	Kleščni merilnik za merjenje majhnih tokov.....	19
B-6	Osnovni elektro inštalaterski TRMS multimeter s priborom.....	20
B-7	True RMS kleščni merilnik za merjenje moči.....	21
B-8	True RMS multimeter za industrijske vzdrževalce s priborom.....	22
B-9	Osnovni komplet merilni instrument in brezkontaktni indikator za električarje .....	23
B-10	True RMS multimeter z dodatno opremo za vzdrževalce ind. avt. ....	24
B-11	Dodatni pribor za merilne instrumente (vrvice, konektorji, ...).....	25
B-12	Dvopolni kleščni merilnik s tehnologijo odprtih čeljusti s torbico .....	25
B-13	Dvopolni merilnik nizke napetosti in prevodnosti za električne inštalacije z LCD zaslonom in priborom .....	26
B-14	Preklopni DC napajalnik.....	27
B-15	Brezkontaktni indikator izmenične nizke napetosti za električne inštalacije.....	27
B-16	Dvogled s termovizijo in merilnikom razdalje. ....	28
B-17	GPS naprava GNSS s kompletnim priborom.....	29
B-18	Laserski merilnik razdalje do 100 m .....	30
B-19	Laserski merilnik razdalje do 1600 m .....	30
B-20	Laserski merilnik razdalje do 50 m .....	31
B-21	Merilnik osvetljenosti za LED luči .....	31
B-22	Merilnik višine vodnikov do 23 m.....	32
B-23	Instrument za kontrolo stanja lesenih drogovi .....	32
<b>SKLOP – C</b>	<b>"Oprema za iskanje kablov - trasiranje"</b>	<b>34</b>
C-1	Dodatek live kabel connector LCC za TC-10B .....	34

C-2	Instrument za iskanje in trasiranje kablov s priborom .....	34
C-3	Radiodetection CD stetoskop .....	35
C-4	Radiodetection S9 Minisonde 33 kHz .....	35
C-5	Tokovne klešče RX-CD .....	35
C-6	Tokovne klešče TX-10B.....	35
<b>SKLOP – D</b>	<b>"Oprema za IT" .....</b>	<b>36</b>
D-1	Digitalni osciloskop.....	36
D-2	Instrument za analizo in diagnozo omrežja - komplet .....	36
D-3	Optični reflektometer v časovnem prostoru - OTDR.....	37
D-4	Širokopasovni merilnik RF elektromagnetnega polja.....	40
D-5	Tester IP kamer.....	41
D-6	Instrument za analizo in diagnozo omrežja - osnovni .....	42
<b>SKLOP – E</b>	<b>"Oprema za števce" .....</b>	<b>44</b>
E-1	Precizijski tokovno napetostni vir.....	44
E-2	Prenosna naprava za kontrolo števcov .....	45
<b>SKLOP – F</b>	<b>"Oprema za varnost električnih instalacij ter meritve prebojne trdnosti olja" .....</b>	<b>47</b>
F-1	Industrijska akustična kamera za detekcijo parcialnih praznitev, uhajanja komprimiranih plinov in odkrivanje mehanskih napak s slikovnim prikazom .....	47
F-2	Aparat za merjenje prebojne trdnosti TR olja .....	48
F-3	Merilnik neprekinjenost zaščitnih vodnikov.....	49
F-4	Merilnik ozemljitve z dvojno glavo .....	50
F-5	Merilnik ozemljitvene upornosti, specifične upornosti zemlje in neprekinjenosti .....	51
F-6	Napredni večfunkcijski tester za meritev varnosti NN električne instalacije v skladu s standardom IEC/EN/SIST 61557 .....	53
F-7	Osnovni večfunkcijski tester za meritev varnosti NN električne instalacije v skladu s standardom IEC/EN/SIST 61557 .....	56
F-8	Visokonapetostni tester izolacije .....	57
<b>Sklop – G</b>	<b>"Oprema za merjenje kakovosti električne energije" .....</b>	<b>59</b>
G-1	Analizatorji za trajni nadzor KEE v RTP – razred A.....	59
G-2	Trifazni merilniki obratovalnih veličin .....	61
G-3	Zmogljiv prenosni analizator KEE razreda A s priborom (3×L – 1.000 A) .....	63

## UVOD

V nadaljevanju je podana tehnična specifikacija po posameznih sklopih za posamezno opremo. Podani parametri so minimalne zahteve, ki jo oprema mora izpolnjevati.

Količine so podane v Tabeli za ponudbeni predračun, ponekod pa tudi pri posameznih sklopih oz. podsklopih.

**Ponudnik mora priložiti naslednje podatke oz. listine:**

- Ponudnik mora v ponudbi priložiti tehnične podatke blaga, ki ga ponuja (tehnični list ali kataloška stran s tehničnimi podatki in sliko).
- Ponudnik mora v ponudbi predložiti certifikat o skladnosti z evropsko normo (naveden standard in CE znak).
- Ponudnik mora ponuditi opremo v skladu z dobro inženirsko prakso ter z veljavnimi SIST standardi, oziroma drugimi enakovrednimi standardi ali tehničnimi predpisi, ki so veljavni v EU.
- Ponudnik mora v ponudbi priložiti preizkusno poročilo proizvajalca ali tipski preizkus laboratorija za kompletno opremo (kjer je to posebej zahtevano).
- Oprema mora imeti opravljen prvi periodični pregled. Ponudnik ob dobavi predloži potrdilo o prvem pregledu in preizkusu opreme z veljavnostjo treh (3) let - kalibracijski certifikat (kjer je to posebej zahtevano).
- Ponudnik mora ob dobavi predložiti originalna slovenska navodila o uporabi in vzdrževanju ponujene opreme.

V kolikor ponudba ne izpolnjuje vseh zahtev naročnika, bo obravnavana kot neustrezna in bo izločena iz nadaljnjega ocenjevanja. Ponudnik mora ponuditi celotno zahtevano opremo za posamezni sklop, v kolikor katere postavke ne ponudi, se smatra ponudba kot nepopolna.

Naročnik ima pravico, pred izbiro najugodnejšega ponudnika, pridobiti strokovno mnenje o ustreznosti pri ustrezni neodvisni strokovni instituciji, katero izbira po lastni presoji.

**Slikovni material v tem dokumentu je zgolj informativne narave in nikakor ne odraža končne oblike in vsebine kompleta.**



## **SKLOP – A "Merilno varovalna oprema (kratkostičenje, ozemljevanje, SN indikatorji)"**

Sklop zajema enajst (11) postavk. Količine so opredeljene v Tabeli za ponudbeni predračun.

### **A-1 Brezkontaktni detektor prisotnosti SN napetosti z izolirno palico**

#### **Področje uporabe**

Za brezkontaktno identifikacijo in preverjanje prisotnosti visoke in nizke AC napetosti v kablji, vtičnicah, varovalkah, odklopnikih, itd.

#### **Minimalne zahtevane lastnosti**

- Brezkontaktna detekcija AC napetosti v dveh območjih: 50 V – 1,5 kV in 1,5 kV – 132 kV.
- Samo-diagnostična funkcija pravilnosti delovanja.
- Glasovno in vizualno (utripanje LED diod) opozorilo.
- Priključitveni nastavek kompatibilen z večino izolacijskih palic.
- Izolacijska palica dolžina  $\geq 0,8$  m, skladna s priključitvijo detektorja.
- Baterijsko napajanje, baterija mora biti priložena.

#### **Skladnosti s standardi**

- Varnost: IEC 60855-1; EMC: IEC 61326-1, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3.

#### **Minimalna vsebina kompleta**

- Instrument s priloženo ustrezno izolirno palico.
- Testno poročilo.
- Torbica.
- Baterija.



Brezkontaktni detektor



Izolirna palica

*Slikovni material je zgolj informativne narave in nikakor ne odraža končne oblike in vsebine kompleta.*

### **A-2 Brezkontaktni detektor prisotnosti SN napetosti za izolirno palico SEW HS175-6**

#### **Področje uporabe**

Za brezkontaktno identifikacijo in preverjanje prisotnosti visoke in nizke AC napetosti v kablji, vtičnicah, varovalkah, odklopnikih, itd. Detektor mora biti kompatibilen z izolirno palico SEW 276 HD.

#### **Minimalne zahtevane lastnosti**

- Brezkontaktna detekcija AC napetosti v dveh območjih: 50 V – 1,5 kV in 1,5 kV – 132 kV.
- Samo diagnostična funkcija pravilnosti delovanja.
- Glasovno in vizualno (utripanje LED diod) opozorilo.
- Priključitveni nastavek kompatibilen z večino izolacijskih palic.
- Izolacijska palica dolžina  $\geq 0,8$  m, skladna s priključitvijo detektorja.
- Baterijsko napajanje, baterija mora biti priložena.

**Skladnosti s standardi**

- Varnost: IEC 60855-1; EMC: IEC 61326-1, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Instrument.
- Testno poročilo.
- Torbica.
- Baterija.



Brezkontaktni detektor

*Slikovni material je zgolj informativne narave in nikakor ne odraža končne oblike in vsebine kompleta.*

## **A-3 Osebni detektor prisotnosti AC napetosti**

**Področje uporabe**

Za potrebe testiranja, osebni detektor prisotnosti visoke izmenične napetosti z namestitvijo na čelado ali okrog roke. Namenjen je opozorilu prisotnosti napetosti v razponu od 240 V AC do vsaj 20 kV, 50 Hz.

**Minimalne zahtevane lastnosti**

- Namestitev na čelado ali okrog roke.
- Opozorilo prisotnosti AC napetosti 240 V do 20 kV (50 Hz).
- Različno glasovno in vizualno (utripanje LED diod) opozorilo.
- Robustna, vodotesna (IP65) izvedba za uporabo v notranjih in zunanjih prostorih.
- Baterijsko napajanje z 1,5 V gumbasto baterijo.

**Skladnosti s standardi**

- Varnost: EMC: IEC 61326-1.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Osebni detektor.
- Testno poročilo.
- Torbica.
- Baterija.
- Oprema za pritrditev na čelado, pas ali roko.



Osebni detektor

*Slikovni material je zgolj informativne narave in nikakor ne odraža končne oblike in vsebine kompleta.*



## A-4 Dvopolni indikator in fazni primerjalnik za notranjo uporabo brez dodatnega napajanja za 10/20 kV napetosti

### Področje uporabe

Dvopolni indikator napetosti 10/20 kV s funkcijo faznega primerjalnika (komparatorja). Indikacija s pomočjo LED indikacije. Za uporabo v notranjih prostorih z možnostjo uporabe tudi v zunanjih suhih prostorih.

### Skladnosti s standardi

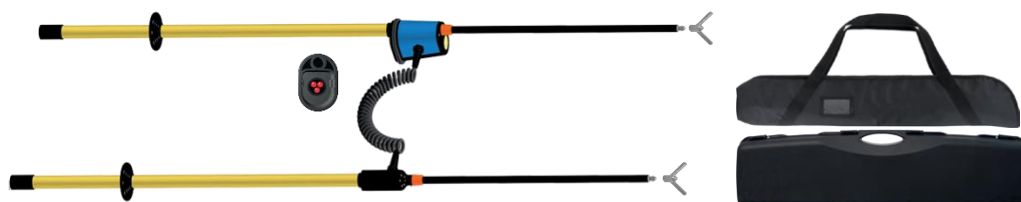
- SIST EN 61481-2 (*Delo pod napetostjo - Fazni primerjalniki - 2. del: Uporovne vrste za izmenične napetosti od 1 kV do 36 kV / Live working - Phase comparators -- Part 2: Resistive type to be used for voltages from 1 kV to 36 kV a.c.*).

### Minimalne zahtevane lastnosti

- Nazivni napetostni nivo: 10 - 20 kV AC, 50 Hz.
- Dvopolni, brez dodatnega napajanja, delovanje na uporovnem principu.
- Odstranljiva merilna konica.
- Indikacija prisotnosti napetosti in funkcija faznega primerjanja:
  - vizualna s pomočjo vsaj 3 LED.
- Razred indikacije:
  - B (indikacija "nepravilno fazno razmerje" za fazne kote med 60° in 300°).
- Največji čas delovanja indikatorja priključenega na napetost: 60 s.
- Skupna dolžina posameznega pola indikatorja (sonde) naj bo vsaj 1,3 m.
- Minimalna dolžina merilne konice vsaj 0,5 m.
- Povezovalni kabel med obema sondama naj bo tipa helix ter dolžine vsaj 0,9 m.
- Elektroda v obliki črke V ali podobno.
- Področje uporabe: -25°C – 70°C.

### Minimalna vsebina kompleta

- Dvopolni indikator/fazni primerjalnik po specifikaciji.
- Torbica ali kovček za prenašanje.



Dvopolni indikator/fazni primerjalnik

Torbica ali kovček

*Slikovni material je zgolj informativne narave in nikakor ne odraža končne oblike in vsebine kompleta.*

### Zahtevana tehnična dokumentacija

- Originalna slovenska navodila za uporabo.
- Evropska izjava o skladnosti v slovenskem jeziku izdana s strani proizvajalca ali dobavitelja.
- Kopija certifikata pooblaščenega preizkusnega laboratorija ali testno poročilo proizvajalca z navedenimi preizkusnimi parametri.

SKLADNO S PRAVILNIKOM O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI UPORABI DELOVNE OPREME UL RS 101-2004 TER ZAHTEVAMI SLUŽBE VZD ELEKTRO MARIBOR d.d. MORAJO IMETI VSI INDIKATORJI IN IZOLIRNE PALICE OPRAVLJEN PRVI PERIODIČNI PREGLED V SLOVENSKEM PREIZKUSNEM LABORATORIJU Z ROKOM VELJAVNOSTI 3 LETA OD DNEVA DOBAVE!!!!

<b>Ponudnik ob dobavi predloži potrdilo o prvem pregledu in preizkusu delovne opreme.</b>
---

## **A-5      Kompaktni enopolni SN indikator prisotnosti napetosti 10/20/36 kV za notranjo in zunanjo uporabo s teleskopsko izolirno palico**

### **Področje uporabe**

Kompaktni fazni enopolni preizkuševalec – detektor prisotnosti napetosti z LED diodami in zvočnim signalom (za nazivne napetosti 10 in 20 kV) za uporabo v notranjih in zunanjih suhih prostorih na teleskopski palici. Zaradi prevoza z osebnim vozilom se pričakuje čim krajša dolžina v zloženem stanju.

### **Skladnosti s standardi**

#### *SN indikator - indikatorska glava*

- SIST EN IEC 61243-1 (*Delo pod napetostjo - Napetostni detektorji - 1. del: Kapacitivni tip za uporabo pri izmeničnih napetostih nad 1 kV / Live working - Voltage detectors - Part 1: Capacitive type to be used for voltages exceeding 1 kV a.c.*).

#### *Izolirna teleskopska palica*

- SIST EN 62193 (*Delo pod napetostjo - Teleskopske palice in teleskopske merilne palice / Live working - Telescopic sticks and telescopic measuring sticks*).
- SIST EN 60855-1 (*Delo pod napetostjo - Izolacijske s peno polnjene cevi in polne palice - 1. del: Cevi in palice s krožnim prerezom / Live working - Insulating foam-filled tubes and solid rods - Part 1: Tubes and rods of a circular cross-section*).

### **Minimalne zahtevane lastnosti**

- Nazivni napetostni nivo: 10 in 20 kV AC, 50 Hz.
- Uporaba v notranjih in zunanjih suhih prostorih.
- Funkcija preizkusa prisotnosti AC napetosti:
  - zvočna indikacija,
  - svetlobna indikacija s pomočjo LED.
- Komplet mora biti sestavljen iz indikatorske glave z zaključnimi priključki, izolirne teleskopske palice in ustrezne prenosne torbice.
- Teža samega kompleta naj ne presega 2,5 kg.

#### *Indikatorska glava*

- Zaključni priključek: univerzalni zobati in 6-kotni dimenzije 12 mm × 12 mm × 80 mm (obvezno zaradi kompatibilnosti z ostalo opremo).
- Indikatorska glava mora imeti na voljo možnost izbire/menjave obeh tipov zaključnega priključka.
- Vgrajen sistem stalnega samotestiranja, tudi v času uporabe.
- Vgrajena dodatna LED svetlobna indikacija, ki opozarja na zamenjavo baterijskega vložka.
- Ležišče baterijskega vložka mora biti oblikovano tako, da onemogoča zamenjavo polaritete.
- Zamenjava baterijskega vložka se mora opraviti brez poseganja v notranjo elektroniko indikatorja.
- Za zagotavljanje višjega nivoja varnosti tudi v slabših pogojih mora biti LED svetlobna signalizacija vidna tako na sprednji strani indikatorske glave kot tudi s strani.
- Y kontaktna elektroda.

#### *Teleskopska izolirna palica*

- Teleskopska: več delna.
- Dimenzije:
  - zložena maksimalno 0,60 m
  - končni razteg minimalno 1,3 m
- Adapter za zaključni priključek: univerzalni zobati (obvezen zaradi kompatibilnosti z ostalo opremo).
- Za zagotavljanje večje trdnosti, stabilnosti ter boljšega oprijema ob rokovanju mora biti izolirna palica peterokotne osnovne oblike.
- Vodoodporna informacijska etiketa v slovenskem jeziku (etiketa mora vsebovati vse podatke v skladu s standardom).
- Označena mejna točka rokovanja (v slovenskem jeziku) v skladu z minimalno predpisano varnostno razdaljo izolirne palice glede na zahtevani napetostni nivo.

- Možnost razstavljanja teleskopske palice po segmentih in v primeru poškodbe izolirne teleskopske palice možnost dobave rezervnih delov ter zamenjava posameznega segmenta.

#### Minimalna vsebina kompleta

- Indikatorska glava po specifikacijah.
- Y kontaktna elektroda.
- Baterija.
- Zaključni priključek - univerzalni zobati.
- Zaključni priključek 6-kotni dimenzije 12 mm × 12 mm × 80 mm.
- Izolirna teleskopska palica po specifikaciji.
- Ujemanje zaključnega priključka indikatorske glave ter izolirne palice.
- Vodoodporen prenosni etui z oblazinjenim notranjim delom ali prenosni kovček.
- Naprava mora biti pripravljena za takojšnjo uporabo brez dodatnih posegov uporabnika in dodatnega sestavljanja.



Indikatorska glava



Izolirna palica



Etui

*Slikovni material je zgolj informativne narave in nikakor ne odraža končne oblike in vsebine kompleta.*

#### Zahtevana tehnična dokumentacija

- Originalna slovenska navodila za uporabo.
- Evropska izjava o skladnosti v slovenskem jeziku izdana s strani proizvajalca ali dobavitelja.
- Kopija certifikata pooblaščenega preizkusnega laboratorija ali testno poročilo proizvajalca z navedenimi preizkusnimi parametri.

SKLADNO S PRAVILNIKOM O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI UPORABI DELOVNE OPREME UL RS 101-2004 TER ZAHTEVAMI SLUŽBE VZD ELEKTRO MARIBOR d.d. MORAJO IMETI VSI INDIKATORJI IN IZOLIRNE PALICE OPRAVLJEN PRVI PERIODIČNI PREGLED V SLOVENSKEM PREIZKUSNEM LABORATORIJU Z ROKOM VELJAVNOSTI 3 LETA OD DNEVA DOBAVE!!!!

**Ponudnik ob dobavi predloži potrdilo o prvem pregledu in preizkusu delovne opreme.**

### **A-6      Prenosna polizolirana garnitura za kratkostičenje in ozemljevanje NN kabelsko razdelilnih omaric (3p | 25/25 mm<sup>2</sup> | 0,5 m)**

#### Področje uporabe

Nizkonapetostna kratkostično ozemljitvena prenosna garnitura za kabelsko razdelilne omarice. Kratkostična garnitura mora biti prirejena za priklop na podnožja varovalk NH 00-4A (PK100 – PK400).

#### Skladnosti s standardi

- SIST EN 61230 (*Delo pod napetostjo - Prenosna oprema za ozemljitev ali ozemljitev in kratkostičenje / Live working - Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting*).
- SIST EN 61138 (*Kabli za prenosno ozemljilno in kratkostično opremo / Cables for portable earthing and short-circuiting equipment*).

**Zahtevane lastnosti**

- Napetostni nivo do 1.000 V.
- 3-polna naprava.
- Delno izolirana.
- Fazni kratkostični vodniki treh različnih dolžin:
  - 1 × min. 0,2 m.
  - 1 × min. 0,4 m.
  - 1 × min. 0,6 m.
- Vertikalna razporeditev (za vertikalne varovalčne ločilnike).
- Ozemljitvena vrv: 1 × min. 0,5 m do največ 1,5 m.
- Presek vrvi faznih vodnikov: baker 25 mm<sup>2</sup>.
- Presek ozemljitvene vrvi: baker 25 mm<sup>2</sup>.
- Maks. kratkostični tok: min. 4,9 kA/s.
- Kratkostične vrvi zaključene s priključkom M10 ter SW19 vijačnim nastavkom.
- Ozemljitvena sponka s pregibno ročko ter dvema možnostma nastavitve, fiksno pritrjena na ozemljitveno vrv.
- Vpenjalni razpon ozemljitvene sponke do 20 mm.
- Silikonska zaščita spojev pred vlago ter pred poškodbami pri pregibih.
- Prehod kabel čevlja na bakreno vrv zalit z vročim silikonom.

**Minimalna vsebina kompleta**

- 1 kos naprava za kratkostičenje in ozemljevanje kabelsko razdelilnih omaric.
- 3 kos polizolirani ozemljitveni vložek za NH/NV podnožja velikosti 00 z M10 ženskim priključnim nastavkom; material bakrova litina s kositrno prevleko.
- 3 kos polizolirani ozemljitveni vložki za NH/NV podnožja velikosti 1-3 z M10 ženskim priključnim nastavkom ter priključki za uporabo z ročko za menjavo NH varovalk; material bakrova litina s kositrno prevleko.
- 3 kos polizolirani ozemljitveni vložki za NH podnožja velikosti 4a z M10 ženskim priključnim nastavkom; material bakrova litina s kositrno prevleko.
- 3 kos distančnik dolžine ≥ 60 mm z M10 vijakom ter SW19 vijačnim nastavkom; material bakrova litina s kositrno prevleko.
- 1 kos univerzalna izolirna ozemljitvena ročka za nameščanje ozemljitvenih vložkov ter naprave za kratkostičenje in ozemljevanje
- PVC kovček s penastim vložkom.

Postopek kratkostičenja in ozemljevanja mora biti izvedljiv le s pomočjo izolirne ozemljitvene ročke.

Naprava mora biti pripravljena za takojšnjo uporabo brez dodatnih posegov uporabnika in dodatnega sestavljanja.



Kratkostična/ozemljitvena garnitura



Polizolirani ozemljitveni vložki



Izolirna ročka



Distančnik



Kovček

*Slikovni material je zgolj informativne narave in nikakor ne odraža končne oblike in vsebine kompleta.*

**Zahtevana tehnična dokumentacija**

- Originalna slovenska navodila za uporabo.
- Evropska izjava o skladnosti v slovenskem jeziku izdana s strani proizvajalca ali dobavitelja.
- Kopija certifikata pooblaščenega preizkusnega laboratorija ali testno poročilo proizvajalca z navedenimi preizkusnimi parametri.

SKLADNO S PRAVILNIKOM O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI UPORABI DELOVNE OPREME UL RS 101-2004 TER ZAHTEVAMI SLUŽBE VZD ELEKTRO MARIBOR d.d. MORAJO IMETI VSI INDIKATORJI IN IZOLIRNE PALICE OPRAVLJEN PRVI PERIODIČNI PREGLED V SLOVENSKEM PREIZKUSNEM LABORATORIJU Z ROKOM VELJAVNOSTI 3 LETA OD DNEVA DOBAVE!!!!

**Ponudnik ob dobavi predloži potrdilo o prvem pregledu in preizkusu delovne opreme.**

## **A-7      Prenosna garnitura za kratkostičenje in ozemljevanje NN golih prostozračnih vodov z drogov ali dvižne košare (5p | 16/16 mm<sup>2</sup> | 16 m)**

### **Področje uporabe**

Nizkonapetostna kratkostično ozemljitvena prenosna garnitura za gole prostozračne vodnike. Uporaba za kratkostičenje in ozemljevanje z droga ali dvižne košare.

### **Skladnosti s standardi**

#### *Naprava za kratkostičenje golih NN prostozračnih vodov*

- SIST EN 61230 (*Delo pod napetostjo - Prenosna oprema za ozemljitev ali ozemljitev in kratkostičenje / Live working - Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting*).
- SIST EN 61138 (*Kabli za prenosno ozemljilno in kratkostično opremo / Cables for portable earthing and short-circuiting equipment*).

#### *Izolirna palica*

- SIST EN 60855-1 (*Delo pod napetostjo - Izolacijske s peno polnjene cevi in polne palice - 1. del: Cevi in palice s krožnim prerezom / Live working - Insulating foam-filled tubes and solid rods - Part 1: Tubes and rods of a circular cross-section*).
- SIST EN 61235 (*Delo pod napetostjo - Izolacijske prazne cevi za uporabo v elektrotehniki / Live working - Insulating hollow tubes for electrical purposes*).
- SIST EN 50508 (*Večnamenske izolacijske palice za električno delo na visokonapetostnih inštalacijah / Multi-purpose insulating sticks for electrical operations on high voltage installations*).
- SIST EN 62193 (*Delo pod napetostjo - Teleskopske palice in teleskopske merilne palice / Live working - Telescopic sticks and telescopic measuring sticks*).

### **Zahtevane lastnosti**

#### **Naprava za kratkostičenje golih NN prostozračnih vodov**

- Napetostni nivo do 1.000 V.
- 5-polna naprava.
- Za gole prostozračne vodnike, posluževanje z droga ali dvižne košare.
- Naprava sestavljena iz 5 med seboj povezanih vzmetnih lahkih faznih tokovnih sponk, vpenjalnega razpona minimalno  $\Phi$  3-15 mm.
- Vzmetne lahke fazne tokovne sponke pritrjene na poliestersko izolirno ročico min. dolžine 400 mm (na štirih).
- Prva fazna tokovna sponka mora imeti 6-kotni zaključni priključek dimenzije 12×12×80 mm, kar ji omogoča pritrditev s pomočjo priložene izolirne palice.
- Povezovalne vrvi med faznimi sponkami iz izoliranega Cu preseka 16 mm<sup>2</sup> in min. dolžine 0,4 m.
- Naprava je zaključena s priključno vrvjo ter bajonetnim nastavkom za priključitev na napravo za ozemljevanje.
- Maksimalni tok kratkega stika  $\geq 3$  kA/1s.

#### **Naprava za ozemljevanje**

- Fleksibilna ozemljitvena Cu kablenska vrv dolžine 16 m in preseka 16 mm<sup>2</sup> nameščena na odvijalnem bobnu z nastavkom za namestitev ozemljitvene sonde. Na eni strani integrirani bajonetni nastavek, ki

omogoča priključitev ozemljitvene vrvi na kratkostično napravo. Na drugi strani integrirana ozemljitvena trikratna sponka N3B8 (Ø 6 do 30 mm / raven 30 mm / hexagonalni 19 mm).

- 6-kotna ozemljitvena sonda v polni izvedbi min. dolžine 1 m ter premera > 19 mm.
- Ozemljitvena vrv mora biti opremljena z univerzalnim bajonetnim nastavkom, ki omogoča priključitev ozemljitvene vrvi na kratkostično napravo.

#### **Izolirna ozemljitvena palica**

- Teleskopska: minimalno 2-delna.
- Dimenzije:
  - zložena največ 1,2 m.
  - v raztegu minimalno 2 m.
- Adapter za zaključni priključek: 6-kotni dimenzije 12 mm x 12 mm x 80 mm (obvezen zaradi kompatibilnosti z ostalo opremo).
- Vodoodporna informacijska etiketa na v slovenskem jeziku (etiketa mora vsebovati vse podatke, ki jih zahteva standard).

#### **Minimalna vsebina kompleta**

- 1 kos 5-polna naprava za kratkostičenje golih NN prostozračnih vodov po specifikacijah.
- 1 kos izolirna teleskopska izolirna ozemljitvena palica.
- 1 kos vodoodporna prenosna torba za 5-polno napravo in teleskopsko izolirno palico.
- 1 kos ozemljitvena vrv na odvijalnem bobnu po specifikacijah.
- 1 kos 6-kotna ozemljitvena sonda min. dolžine 1m.
- 1 kos kovinski kovček za ozemljitveno sondo in tuljavo z ozemljitveno vrvjo.

Namestitev prve tokovne sponke mora biti opravljena s pomočjo izolirne palice. Silikonska zaščita spojev pred pregibanjem in vlago. Naprava mora biti pripravljena za takojšnjo uporabo brez dodatnih posegov uporabnika.



5-polna naprava za kratkostičenje s torbico

Sponka

Ozemljitvena vrv s sondo in kovčkom

*Slikovni material je zgolj informativne narave in nikakor ne odraža končne oblike in vsebine kompleta.*

#### **Zahtevana tehnična dokumentacija**

- Originalna slovenska navodila za uporabo.
- Evropska izjava o skladnosti v slovenskem jeziku izdana s strani proizvajalca ali dobavitelja.
- Kopija certifikata pooblaščenega preizkusnega laboratorija ali testno poročilo proizvajalca z navedenimi preizkusnimi parametri.

SKLADNO S PRAVILNIKOM O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI UPORABI DELOVNE OPREME UL RS 101-2004 TER ZAHTEVAMI SLUŽBE VZD ELEKTRO MARIBOR d.d. MORAJO IMETI VSI INDIKATORJI IN IZOLIRNE PALICE OPRAVLJEN PRVI PERIODIČNI PREGLED V SLOVENSKEM PREIZKUSNEM LABORATORIJU Z ROKOM VELJAVNOSTI 3 LETA OD DNEVA DOBAVE!!!!

**Ponudnik ob dobavi predloži potrdilo o prvem pregledu in preizkusu delovne opreme.**

## **A-8 Garnitura za kratkostičenje in ozemljevanje SN golih prostozračnih vodov z droga ali dvižne košare komplet (3p | 35/16 mm<sup>2</sup> | 16 m)**

### **Področje uporabe**

Kratkostičenje in ozemljevanje SN golih prostozračnih vodov z droga ali dvižne košare.

### **Skladnosti s standardi**

*Naprava za kratkostičenje golih SN prostozračnih vodov*

- SIST EN 61230 (*Delo pod napetostjo - Prenosna oprema za ozemljitev ali ozemljitev in kratkostičenje / Live working - Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting*).
- SIST EN 61138 (*Kabli za prenosno ozemljilno in kratkostično opremo / Cables for portable earthing and short-circuiting equipment*).

*Izolirna palica*

- SIST EN 60855-1 (*Delo pod napetostjo - Izolacijske s peno polnjene cevi in polne palice - 1. del: Cevi in palice s krožnim prerezom / Live working - Insulating foam-filled tubes and solid rods - Part 1: Tubes and rods of a circular cross-section*).
- SIST EN 61235 (*Delo pod napetostjo - Izolacijske prazne cevi za uporabo v elektrotehniki / Live working - Insulating hollow tubes for electrical purposes*).
- SIST EN 50508 (*Večnamenske izolacijske palice za električno delo na visokonapetostnih inštalacijah / Multi-purpose insulating sticks for electrical operations on high voltage installations*).
- SIST EN 62193 (*Delo pod napetostjo - Teleskopske palice in teleskopske merilne palice / Live working - Telescopic sticks and telescopic measuring sticks*).

### **Zahtevane lastnosti**

***Naprava za kratkostičenje golih SN prostozračnih vodov***

- 3-polna naprava za gole prostozračne vodnike.
- 3 samodejne vzmetne tokovne sponke vpenjalnega razpona min. 5 – 25 mm.
- Nosilna plošča za fazne sponke s 6-kotnim zaključnim priključkom dimenzije 12 mm × 12 mm × 80 mm ali nosilni adapter za vertikalno nameščene fazne sponke.
- Naprava mora omogočati tudi vertikalno večstopenjsko kratkostičenje.
- Povezovalni kabli med tokovnimi sponkami min. dolžine 2,75 m in preseka 35 mm<sup>2</sup>.
- Zahtevana je tehnologija t.i. popolne varnosti, ki omogoča medsebojni zaklep tokovnih sponk s samodejno sprostitvijo glede na predpisano zaporedje ozemljevanja.
- Podaljševalna vrv za priklop na ozemljitveno vrv na odvijalnem bobnu mora biti opremljena z univerzalnim bajonetnim priključkom, ki omogoča priklop kratkostične naprave na ozemljitveno vrv.
- Maks. kratkostični tok: min. 8 kA/s.

***Ozemljitvena naprava***

- Ozemljitvena vrv dolžine 16 m in preseka 16 mm<sup>2</sup> nameščena na odvijalnem bobnu z nastavkom za namestitev ozemljitvene sonde.
- 6-kotna ozemljitvena sonda v polni izvedbi min. dolžine 1 m.

***Izolirna teleskopska palica***

- Teleskopska: 2 delna.
- Dimenzije: zložena maks. 1,2 m, v raztegu min. 2 m.
- Adapter za zaključni priključek: 6-kotni dimenzije 12 mm × 12 mm × 80 mm (obvezen zaradi kompatibilnosti z ostalo opremo).
- Vodoodporna informacijska etiketa na v slovenskem jeziku (etiketa mora vsebovati vse podatke, ki jih zahteva standard).
- Označena mejna točka rokovanja (v slovenskem jeziku) v skladu z minimalno predpisano varnostno razdaljo izolirne palice glede na zahtevani napetostni nivo.
- Možnost razstavljanja teleskopske palice po segmentih in v primeru poškodbe izolirne teleskopske palice možnost dobave rezervnih delov ter zamenjava posameznega segmenta.

**Minimalna vsebina kompleta**

- 1 kos 3-polna naprava za kratkostičenje golih SN prostozračnih vodov po specifikaciji.
- Kovinski kovček.
- 1 kos ozemljitvena vrv na odvijalnem bobnu v kovinskem kovčku po specifikaciji.
- 1 kos izolirna ozemljitvena palica v prenosnem etuiju po specifikacijah.
- 1 kos 6-kotna ozemljitvena sonda min. dolžine 1m v prenosnem etuiju po specifikaciji.

Kratkostična naprava mora biti opremljena z univerzalnim bajonetnim priključnim elementom, ki omogoča uporabo ene same ozemljitvene vrvi tako pri NN kot tudi pri SN napravi. Tehnologija t.i. popolne varnosti, naj omogoča medsebojni zaklep tokovnih sponk. Sponke se samodejno sprostijo takoj ob vpetju na vodnik. Postopek zagotavlja pravilno opravilno zaporedje ozemljevanja, kar preprečuje uporabo napačne sponke. Sam postopek mora zagotavljati 100% varnost brez morebitnega tveganja za pojav napak.

- Zahtevana je naprava v t.i. light izvedbi z lažjimi faznimi sponkami.
- Silikonska zaščita spojev pred pregibanjem in vlago.
- Slovenska navodila za uporabo in vzdrževanje naj bodo v obliki samolepilne etikete nalepljena na notranji del prenosnega kovinskega kovčka.
- Informacijska etiketa v slovenskem jeziku tako za napravo kot tudi za izolirne palice.
- Naprava mora biti pripravljena za takojšnjo uporabo brez dodatnih posegov uporabnika in dodatnega sestavljanja.



Kratkostična/ozemljitvena garnitura - komplet



Tokovna sponka

*Slikovni material je zgolj informativne narave in nikakor ne odraža končne oblike in vsebine kompleta.*

**Zahtevana tehnična dokumentacija**

- Originalna slovenska navodila za uporabo.
- Evropska izjava o skladnosti v slovenskem jeziku izdana s strani proizvajalca ali dobavitelja.
- Kopija certifikata pooblaščenega preizkusnega laboratorija ali testno poročilo proizvajalca z navedenimi preizkusnimi parametri.

SKLADNO S PRAVILNIKOM O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI UPORABI DELOVNE OPREME UL RS 101-2004 TER ZAHTEVAMI SLUŽBE VZD ELEKTRO MARIBOR d.d. MORAJO IMETI VSI INDIKATORJI IN IZOLIRNE PALICE OPRAVLJEN PRVI PERIODIČNI PREGLED V SLOVENSKEM PREIZKUSNEM LABORATORIJU Z ROKOM VELJAVNOSTI 3 LETA OD DNEVA DOBAVE!!!!

**Ponudnik ob dobavi predloži potrdilo o prvem pregledu in preizkusu delovne opreme.**

**A-9      Garnitura za kratkostičenje in ozemljevanje SN golih prostozračnih vodov s tal in enopolni SN indikator prisotnosti napetosti 10-36 kV (3×1p | 35 mm<sup>2</sup> | 3×10 m)**

**Področje uporabe**



Garnitura za kratkostičenje in ozemljevanje SN golih prostozračnih vodov s tal in enopolni SN indikator prisotnosti napetosti do 36 kV. Enostavno posluževanje le enega delavca s tal.

#### **Standardi**

- SIST EN 61230 (naprava za kratkostičenje in ozemljevanje).
- SIST EN 61243-1 (indikator).
- SIST EN 60855, 61235 ter 50508 (večdelna izolirna palica).

#### **Zahtevane lastnosti**

##### **Garnitura za kratkostičenje in ozemljevanje SN golih prostozračnih vodov s tal**

###### ***Kovinska teleskopska palica***

- 3-delna.
- Dimenzije : zložena maks. 2,20 v raztegu min. 5,45 m.
- Za gole prostozračne vodnike.
- Tokovne sponke vpenjalnega razpona min. 3 – 22 mm.
- Maks. kratkostični tok : min. 8 kA/s.

###### ***Izolirna ozemljitvena palica***

- Sestavljiva izolirna ozemljitvena palica v 3 delih z dolžino min. 4,8 m.

###### ***Odvijalna tuljava z ozemljitveno vrvjo.***

- Odvijalna ozemljitvena tuljava s tremi ozemljitvenimi vrvmi min. dolžine 10 m in preseka 35 mm<sup>2</sup> z vgrajeno ozemljitveno sponko za priklop 6-kotne ozemljitvene sonde.

###### ***Ozemljitvena sonda.***

- 6-kotna.
- Dolžina min. 1 m.
- Polna izvedba.

###### ***Ostale zahteve***

- Možnost priklopa indikatorja prisotnosti napetosti in izvedba preizkusa s tal.
- Izvedba kratkostičenja s tal za gole prostozračne vodnike do višine do cca. 11 m.
- Spisek in shematski prikaz dobavljenih rezervnih delov.
- Samodejni zaklepi na kovinskih teleskopskih palicah v kovinski izvedbi.
- Silikonska zaščita spojev ozemljitvene vrvi pred pregibanjem in vlago.
- Informacijska etiketa v slovenskem jeziku tako za napravo kot tudi za izolirne palice.
- Naprava mora biti pripravljena za takojšnjo uporabo brez dodatnih posegov uporabnika.

##### **Enopolni SN indikator prisotnosti napetosti do 36 kV**

- Nazivni napetostni nivo: 10 – 36 kV AC.
- Funkcija preizkusa AC napetosti s pomočjo LED indikacije in zvočne indikacije.
- Zaključni priključek : univerzalni zobati in 6-kotni dimenzije 12 mm x 12 mm x 80 mm (obvezno zaradi kompatibilnosti z ostalo opremo).
- Indikatorska glava mora imeti na voljo možnost izbire / menjave obeh tipov zaključnega priključka.
- Vgrajen sistem stalnega samotestiranja (tudi v času uporabe).
- Vgrajena dodatna LED svetlobna indikacija, ki opozarja na zamenjavo baterijskega vložka (oranžna LED)
- Ležišče baterijskega vložka oblikovano tako, da onemogoča zamenjavo polaritete
- Zamenjava baterijskega vložka se opravi brez poseganja v notranjo elektroniko indikatorja
- Za zagotavljanje večje vidnosti tudi v slabših pogojih mora biti LED svetlobna signalizacija nameščena tako na sprednji strani indikatorske glave kot tudi na straneh.
- Univerzalna kontaktna elektroda za priklop na sistem Nevers.

#### **Minimalna vsebina kompleta**

Garnitura za kratkostičenje in ozemljevanje SN golih prostozračnih vodov s tal po specifikaciji.

- 3 kos 3-delna kovinska teleskopska palica po specifikacijah.
- 1 kos 3-delna izolirna ozemljitvena palica po specifikacijah.

- 1 kos odvijalna tuljava z ozemljitveno vrvjo po specifikacijah.
- 1 kos pripomoček za dvigovanje naprave.
- 1 kos 6-kotna ozemljitvena sonda.
- 1 kos vodoodporna prenosna torba.
- 1 kos enopolni SN indikator prisotnosti napetosti 10-36 kV po specifikacijah.
- 1 kos nadomestna baterija.
- 1 kos vodoodporen prenosni etui z oblazinjenim notranjim delom.

**Zahtevana tehnična dokumentacija**

- Originalna slovenska navodila za uporabo.
- Evropska izjava o skladnosti v slovenskem jeziku izdana s strani proizvajalca ali dobavitelja.
- Kopija certifikata pooblaščenega preizkusnega laboratorija ali testno poročilo proizvajalca z navedenimi preizkusnimi parametri.

SKLADNO S PRAVILNIKOM O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI UPORABI DELOVNE OPREME UL RS 101-2004 TER ZAHTEVAMI SLUŽBE VZD ELEKTRO MARIBOR d.d. MORAJO IMETI VSI INDIKATORJI IN IZOLIRNE PALICE OPRAVLJEN PRVI PERIODIČNI PREGLED V SLOVENSKEM PREIZKUSNEM LABORATORIJU Z ROKOM VELJAVNOSTI 3 LETA OD DNEVA DOBAVE!!!!

**Ponudnik ob dobavi predloži potrdilo o prvem pregledu in preizkusu delovne opreme.**



Kratkostična/ozemljitvena garnitura - komplet Torbica

Indikator napetosti

*Slikovni material je zgolj informativne narave in nikakor ne odraža končne oblike in vsebine kompleta.*

**Zahtevana tehnična dokumentacija**

- Originalna slovenska navodila za uporabo.
- Evropska izjava o skladnosti v slovenskem jeziku izdana s strani proizvajalca ali dobavitelja.
- Kopija certifikata pooblaščenega preizkusnega laboratorija ali testno poročilo proizvajalca z navedenimi preizkusnimi parametri.

SKLADNO S PRAVILNIKOM O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI UPORABI DELOVNE OPREME UL RS 101-2004 TER ZAHTEVAMI SLUŽBE VZD ELEKTRO MARIBOR d.d. MORAJO IMETI VSI INDIKATORJI IN IZOLIRNE PALICE OPRAVLJEN PRVI PERIODIČNI PREGLED V SLOVENSKEM PREIZKUSNEM LABORATORIJU Z ROKOM VELJAVNOSTI 3 LETA OD DNEVA DOBAVE!!!!

<b>Ponudnik ob dobavi predloži potrdilo o prvem pregledu in preizkusu delovne opreme.</b>
---

## A-10 Zaščitno izolirno pregrinjalo za NH varovalčne ločilnike

### Področje uporabe

Komplet je namenjen za začasno prekrivanje NH varovalčnih ločilnikov v kabelsko razdelilnih omarah ter ograditev delov (NN izvodnih varovalk) pod napetostjo v NN razdelilnih omarah. S tem je omogočeno varno delo na izklopljenem izvodu.

### Skladnosti s standardi

Zaščitno izolirno pregrinjalo za prekrivanje NH varovalčnih ločilnikov v NN kabelsko razdelilnih omarah

- SIST EN 61112 Delo pod napetostjo – Pregrinjala za električno izolacijo (IEC 61112:2009)/Live working
- Electrical insulating blankets

### Minimalne zahtevane lastnosti

- Nazivni napetostni nivo: 1000 V AC, 50 Hz / 1500 V DC.
- Velikost 350 × 900 mm, za eno vertikalno letev.
- Pregrinjalo je dvoslojno. Obe plasti sta trajno zvarjeni skupaj.
- Notranja plast je izdelana iz visokofleksibilne prozorne folije debeline 0.5 mm, ki je izdelana in testirana v skladu s SIST EN 61112 (VDE 0682-511).
- Zunanja plast je izdelana iz debelejšje gumirane poliestrske folije. Pregrinjalo je dodatno obdelano s PVC premazom, ki povečuje UV zaščito ter omogoča večjo odpornost na vremenske vplive. Izdelana in testirana v skladu s SIST EN 61112.
- Oba sloja sta zelo prožna in odporna na mraz.
- Pritrjevanje z ročkami za menjavo NH varovalk.
- Opozorilni napisi v slovenskem jeziku.
- Pregrinjalo se lahko po potrebi namesti v spodnje priključno območje.
- Pregrinjalo ima možnost dodatnega pritrdjevanja z izolirnimi ščipalkami.
- V kompletu z izolirno natično ročko.
- Barva: signalno rumena z napisom "Pozor, visoka napetost".



Zaščitno izolirno pregrinjalo za NH varovalčne ločilnike

*Slikovni material je zgolj informativne narave in nikakor ne odraža končne oblike in vsebine kompleta.*

### Minimalna vsebina kompleta

- Zaščitno izolirno pregrinjalo za prekrivanje NH varovalčnih ločilnikov v NN kabelsko razdelilnih omarah
- Prenosni etui ali škatla

**Zahtevana tehnična dokumentacija**

- Originalna slovenska navodila za uporabo.
- Evropska izjava o skladnosti v slovenskem jeziku izdana s strani proizvajalca ali dobavitelja.
- Kopija certifikata pooblaščenega preizkusnega laboratorija ali testno poročilo proizvajalca z navedenimi preizkusnimi parametri.

SKLADNO S PRAVILNIKOM O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI UPORABI DELOVNE OPREME UL RS 101-2004 TER ZAHTEVAMI SLUŽBE VZD ELEKTRO MARIBOR d.d. MORA IMETI OPREMA OPRAVLJEN PRVI PERIODIČNI PREGLED V SLOVENSKEM PREIZKUSNEM LABORATORIJU Z ROKOM VELJAVNOSTI 3 LETA OD DNEVA DOBAVE!!!!

**Ponudnik ob dobavi predloži potrdilo o prvem pregledu in preizkusu delovne opreme.**

**A-11 Zaščitni izolirni pokrov za NH varovalčne ločilnike****Področje uporabe**

Izolirni pokrov je namenjen za začasno prekrivanje NH varovalčnih ločilnikov v kabelsko razdelilnih omarah ter ograditev delov (NN izvodnih varovalk) pod napetostjo v NN razdelilnih omarah. S tem je omogočeno varno delo na izklopljenem izvodu.

**Skladnosti s standardi**

Zaščitno izolirno pregrinjalo za prekrivanje NH varovalčnih ločilnikov v NN kabelsko razdelilnih omarah

- SIST EN 61112 Delo pod napetostjo – Pregrinjala za električno izolacijo (IEC 61112:2009)/Live working
- Electrical insulating blankets

**Minimalne zahtevane lastnosti**

- Nazivni napetostni nivo: 1000 V AC, 50 Hz / 1500 V DC.
- Velikost 99 × 100 × 545 mm, za eno vertikalno letev.
- Material: trdi PVC.
- U oblika – prekrivanje NH varovalčnih ločilnikov spredaj ter s strani.
- Kratka izvedba, brez prekrivanja v priključnem območju.
- Pokrov ima na sredini posluževalno ročko, ki omogoča lažje nameščanje.
- Opozorilni napisi v slovenskem jeziku.
- Barva: ohišje prozorni PVC z nalepko "Pozor, visoka napetost".



Zaščitni izolirni pokrov za NH varovalčne ločilnike

*Slikovni material je zgolj informativne narave in nikakor ne odraža končne oblike in vsebine kompleta.*

**Minimalna vsebina kompleta**

- Zaščitni izolirni pokrov za pokrivanje NH varovalčnih ločilnikov v NN kabelsko razdelilnih omarah
- Prenosni etui ali škatla

**Zahtevana tehnična dokumentacija**

- Originalna slovenska navodila za uporabo.
- Evropska izjava o skladnosti v slovenskem jeziku izdana s strani proizvajalca ali dobavitelja.
- Kopija certifikata pooblaščenega preizkusnega laboratorija ali testno poročilo proizvajalca z navedenimi preizkusnimi parametri.

SKLADNO S PRAVILNIKOM O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI UPORABI DELOVNE OPREME UL RS 101-2004 TER ZAHTEVAMI SLUŽBE VZD ELEKTRO MARIBOR d.d. MORA IMETI OPREMA OPRAVLJEN PRVI PERIODIČNI PREGLED V SLOVENSKEM PREIZKUSNEM LABORATORIJU Z ROKOM VELJAVNOSTI 3 LETA OD DNEVA DOBAVE!!!!

<b>Ponudnik ob dobavi predloži potrdilo o prvem pregledu in preizkusu delovne opreme.</b>
---

## SKLOP – B "Splošna merilna oprema"

Sklop zajema triindvajset (23) postavk. Količine so opredeljene v Tabeli za ponudbeni predračun.

### B-1 Kleščni merilnik do 200 A AC/DC; do 400 V AC/DC

#### Namen uporabe

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev). Minimalne zahteve po meritvi TRMS toka in napetosti. Čeljusti kleščnega merilnika morajo omogočati meritev kablov premera do vsaj 22 mm. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 600 V in CAT IV 300 V.

#### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije

- Čeljusti za kable premera vsaj 20 mm, vendar ne več kot 30 mm.
- Dvojno področje meritve toka AC/DC: do 40 A in do 200 A
- Meritev AC/DC napetosti do 400 V.
- Ročna izbira območij.
- Tipka za ničelno nastavitev na DC področju.
- Meritev upornosti in frekvence.
- Funkcije MIN/MAX, HOLD in piskač.
- LCD prikaz vrednosti.

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Meritev toka AC	0 – 40 A	10 mA	$\pm(1 \% + 3 \text{ digiti})$
	0 – 150 A	100 mA	$\pm(1 \% + 3 \text{ digiti})$
	150 – 200 A	100 mA	$\pm(2,2 \% + 3 \text{ digiti})$
Meritev toka DC	0 – 40 A	10 mA	$\pm(1 \% + 2 \text{ digita})$
	0 – 150 A	100 mA	$\pm(1 \% + 2 \text{ digita})$
	150 – 200 A	100 mA	$\pm(2,2 \% + 2 \text{ digita})$
Meritev napetosti DC/AC	0 – 400 V	0,1 V	$\pm(1 \% + 2 \text{ digita})$
Meritev upornosti	0 $\Omega$ – 400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(1 \% + 2 \text{ digita})$
Test neprekinjenosti	< 40 $\Omega$		

#### Skladnost s standardi

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61010-2-32, IEC 61010-31; EMC: IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 600 V / CAT IV 300 V.

#### Minimalna vsebina kompleta

- Kleščni merilnik.
- Pripadajoče merilne vezi.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.

## B-2 Kleščni merilnik do 400 A AC in 600 V AC/DC

### Namen uporabe

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev). Minimalne zahteve po meritvi TRMS toka in napetosti. Čeljusti kleščnega merilnika morajo omogočati meritev kablov premera do vsaj 22 mm oz. preseka 300 mm<sup>2</sup>.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 600 V in CAT IV 300 V.

### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije

- TRMS AC izmenične meritve toka in napetosti.
- Čeljusti za kable premera do 22 mm oz. za kable preseka do vsaj 300 mm<sup>2</sup>.
- Avtomatična ali ročna izbira merilnega območja.
- Velik in osvetljen LCD zaslon.
- Meritev upornosti in kapacitivnosti.
- Meritev neprekinjenosti (prevodnosti) pri upornosti manjši od 30 Ω s piskanjem.
- HOLD Funkcija.
- Možnost avtomatskega izklopa, indikacija izpraznjenosti baterije.

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Meritev toka - izmenična TRMS AC	do 600 A AC	0,1 A	±(2 % + 5 digitov) pri 50 Hz
Konični (Crest) faktor (pri 50 Hz)	≥ 2,5		
Meritev napetosti - izmenična AC	do 600 V AC	0,1 V	±(1,0 % + 5 digitov) pri 50 Hz
Meritev napetosti - enosmerna (DC)	do 600 V DC	0,1 V	±(1,0 % + 5 digitov)
Upornost	600 Ω / 6 kΩ	0,1 Ω / 1 Ω	±(1,0 % + 5 digitov)
Test neprekinjenosti	≤ 30 Ω		≤ 30 Ω
Kapacitivnost	10,0 – 100,0 μF 1.000 μF	0,1 μF 1,0 μF	±(2 % + 2 digita)

### Skladnost s standardi

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61010-2-32, IEC 61010-31; EMC: IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 600 V / CAT IV 300 V.

### Minimalna vsebina kompleta

- Kleščni merilnik.
- Pripadajoče merilne vezi s krokodilskimi nastavki.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.
- Navodila za uporabo.

## B-3 Kleščni merilnik do 1000 A AC in 1000 V AC/DC do 300 mm<sup>2</sup> s kleščnim adapterjem do 2500 A

### Namen uporabe

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev in vzdrževalcev). Minimalne zahteve po meritvi TRMS toka in napetosti. Čeljusti kleščnega merilnika morajo omogočati meritev kablov premera vsaj do 22 mm oz. preseka 300 mm<sup>2</sup>. Za težje pogoje meritve toka (npr. zbiralke) mora kleščni merilnik omogočati priključitev gibljivega adapterja za toke do vsaj 2.500 A. Gibljivi adapter je prav tako predmet naročila.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 1.000 V / CAT IV 600 V.

### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije

- Velik in osvetljen LCD zaslon.
- TRMS AC/DC izmenične meritve napetosti in toka.

- Merilno območje za merjenje majhnih DC napetosti.
- Ozkopasovni filter za glajenje signala.
- Čeljusti za kable premera vsaj 22 mm oz. za kable preseka do vsaj 300 mm<sup>2</sup>.
- Avtomatična ali ročna izbira merilnega območja.
- Tipka za ničelno nastavitve toka DC.
- Meritev zagonskih tokov (Inrush).
- Funkcija snemanja LOG za zajemanje prehodnih pojavov.
- Meritev upornosti in kapacitivnosti.
- Piskač pri upornosti manjši od 30 Ω.
- Snemanje MIN/MAX/AVG, DATA HOLD funkcija.
- Možnost avtomatskega izklopa, indikacija izpraznjenosti baterije.
- Fleksibilnih kleščni adapter za merilno območje 2.500 A AC vsaj 45 cm.

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
<b>Osnovni kleščni merilnik</b>			
Meritev toka - izmenična TRMS AC	do 1.000 A AC	0,1 A	±(2 % + 5 digitov) pri 50 Hz
Konični (Crest) faktor (pri 50 Hz)	≥ 2,5@600 A		
Meritev toka - enosmerna DC	do 1.000 A DC	0,1 A	±(2 % + 5 digitov)
Meritev napetosti - izmenična (AC)	do 1.000 V AC	0,1 V (≤ 600 V) 1,0 V (≤ 1.000 V)	±(1,5 % + 5 digitov) pri 50 Hz
Meritev napetosti - enosmerna (DC)	do 1.000 V DC	0,1 V (≤ 600 V) 1,0 V (≤ 1.000 V)	±(1,0 % + 5 digitov)
Upornost	0 – 60 kΩ	0,1 Ω (≤ 600 Ω) 1,0 Ω (≤ 6 kΩ) 10 Ω (≤ 60 kΩ)	±(1,0 % + 5 digitov)
Kapacitivnost	1,0 μF – 1.000 μF	0,1 μF (≤ 100 μF), 1 μF (≤ 1000 μF)	±(1 % + 4 digitov)
Frekvenca	5 – 500 Hz	0,1 Hz	±(0,5 % + 5 digitov)
<b>Giblivi kleščni adapter</b>			
Meritev toka - izmenična (AC)	do 2.500 A AC	1 A	±(3 % + 5 digitov) pri 50 Hz
Konični (Crest) faktor (pri 50 Hz)	≥ 2,5@1.400 A		

#### Skladnost s standardi

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61010-2-32, IEC 61010-31; EMC: IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 1.000 V / CAT IV 600 V.

#### Minimalna vsebina kompleta

- Kleščni merilnik.
- Gibljivi kleščni adapter 2500 A, 45 cm.
- Pripadajoče merilne vezi.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.

## B-4 Kleščni merilnik do 2500 A AC in 1000 V AC/DC s snemljivim zaslonom

#### Namen uporabe

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev). Minimalne zahteve po meritvi TRMS toka in napetosti. Čeljusti kleščnega merilnika morajo omogočati meritev kablov premera do vsaj 33 mm. Priložene morajo biti fleksibilne tokovne klešče z območjem od 1000 A do 2500 A s priključnim kablom dolžine vsaj 1,7 m. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 1000 V in CAT IV 600 V.

#### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije

- TRMS AC izmenične meritve toka in napetosti.



- Meritev DC napetosti in toka.
- Čeljusti za kable premera do vsaj 33 mm.
- Avtomatična ali ročna izbira merilnega območja.
- Velik in osvetljen LCD zaslon.
- Meritev upornosti.
- Meritev neprekinjenosti (prevodnosti) pri upornosti manjši od 30  $\Omega$  s piskanjem.
- HOLD Funkcija.
- Možnost avtomatskega izklopa, indikacija izpraznjenosti baterije.

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Meritev toka - izmenična (TRMS AC)	do 999.9 A AC do 2500 A (fleksibilne klešče)	0.1 A – klešče 0.1 A do 999.9 A in 1 A do 2500 A - fleksi	$\pm(2 \% \pm 5 \text{ digitov})$ 10 Hz in 100 Hz $\pm(5 \% \pm 5 \text{ digitov})$ 100 Hz in 500 Hz klešče $\pm(3 \% \pm 5 \text{ digitov})$ 45 Hz in 500 Hz fleksi
Meritev toka – enosmerna (DC)	do 999.9 A	0.1 A	$\pm (2 \% \text{ in } \pm 5 \text{ digitov})$
Meritev napetosti - izmenična (AC)	do 1000 V AC	0.1 V –do 600 V 1 V do 1000 V in	$\pm(1.5 \% \pm 5 \text{ digitov})$ 20 Hz – 500 Hz
Meritev napetosti - enosmerna (DC)	do 1000 V DC	0.1 V –do 600 V 1 V do 1000 V in	$\pm(1 \% \text{ in } \pm 5 \text{ digitov})$
Upornost	do 60 k $\Omega$	0.1 $\Omega$ do 600 $\Omega$ 1 $\Omega$ do 6 k $\Omega$ 10 $\Omega$ do 60 k $\Omega$	$\pm(1.0 \% \pm 5 \text{ digitov})$
Frekvenca	do 500 Hz	0.1 Hz	$\pm(0.5 \% \pm 5 \text{ digitov})$

#### Skladnost s standardi

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61010-2-32, EMC: IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

#### Minimalna vsebina kompleta

- Kleščni merilnik.
- Pripadajoče merilne vezi.
- Fleksibilne tokovne klešče do 2500 A.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.
- Navodila za uporabo.

## B-5 Kleščni merilnik za merjenje majhnih tokov

#### Namen uporabe

Za potrebe osebja na terenu. Minimalne zahteve po meritvi toka AC/DC in napetosti AC/DC. Čeljusti kleščnega merilnika morajo omogočati meritev kablov premera do 13 mm.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 300 V.

#### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije

- TRMS AC izmenične meritve toka in napetosti.
- Meritev DC napetosti in toka.
- Čeljusti za kable premera do 13 mm.
- Avtomatična ali ročna izbira merilnega območja.
- Velik in osvetljen LCD zaslon.
- Meritev upornosti.
- Meritev neprekinjenosti (prevodnosti) pri upornosti manjši od 30  $\Omega$  s piskanjem.
- HOLD Funkcija.
- Možnost avtomatskega izklopa, indikacija izpraznjenosti baterije.

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Meritev toka - izmenična (TRMS AC)	do 4 A AC do 80 A AC	1 mA –	$\pm(2.5 \% \pm 5 \text{ digitov})$
Meritev toka – enosmerna (DC)	do 4 A DC do 80 A DC	1 mA	$\pm (2.5 \% \pm 4 \text{ digitov})$
Meritev napetosti - izmenična (AC)	do 600 V AC	0.1 mV	$\pm(2 \% \pm 4 \text{ digitov})$
Meritev napetosti - enosmerna (DC)	do 600 V DC	0.1 mV	$\pm(1.5 \% \text{ in } \pm 3 \text{ digitov})$
Upornost	od 400 $\Omega$ do 40 M $\Omega$	0.1 $\Omega$ do	
Frekvenca	do 10 MHz	1 mHz	$\pm(1.2 \% \pm 3 \text{ digitov})$

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61010-2-32, EMC: IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 300 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Kleščni merilnik.
- Pripadajoče merilne vezi.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.
- Navodila za uporabo.

**B-6 Osnovni elektro inštalaterski TRMS multimeter s priborom****Namen uporabe**

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev in vzdrževalcev). Potreba po čim bolj enostavni in robustni izvedbi z možnostjo meritve AC/DC napetosti in toka. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 600 V.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Velik, osvetljen LCD zaslon s 6.000-mestni prikazom, osveževanje vsaj  $4 \times$  v sekundi.
- True RMS AC meritve, avtomatična/ročna izbira merilnega področja.
- Merjenje AC/DC toka.
- Meritev AC/DC napetosti.
- Merjenje upornosti, frekvenca in kapacitivnosti ter test neprekinjenosti in diod.
- Snemanje MIN/MAX/AVG vrednosti, DISPLAY HOLD funkcija.
- AUTO POWER OFF funkcija, indikator izpraznjenosti baterij.
- Poseben pokrov za menjavo baterij, možnost "closed case" kalibracije.
- Kompaktno, robustno in varno ohišje s snemljivim zaščitnim gumijastim okvirjem za enostavno enoročno upravljanje instrumenta.

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Min. zahtevana točnost
Meritev napetosti - izmenična TRMS AC	6,000 V 60,00 V 600,0 V	0,001 V 0,01 V 0,1 V	$\pm(1 \% + 3 \text{ digiti})$ pri 50 Hz
Meritev male napetosti - izmenična TRMS AC	600,0 mV	0,1 mV	$\pm(1 \% + 3 \text{ digiti})$ pri 50 Hz
Meritev napetosti – enosmerna DC	6,000 V 60,00 V 600,0 V	0,001 V 0,01 V 0,1 V	$\pm(0,5 \% + 2 \text{ digita})$
Meritev male napetosti – enosmerna DC	600,0 mV	0,1 mV	$\pm(0,5 \% + 2 \text{ digita})$
Meritev toka - izmenična TRMS AC	6,000 A 10,00 A	0,001 A 0,01 A	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ digiti})$ pri 50 Hz
Meritev toka – enosmerna DC	6,000 A 10,00 A	0,001 A 0,01 A	$\pm(1,0 \% + 3 \text{ digiti})$
Meritev upornosti	600,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(0,9 \% + 2 \text{ digita})$

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Min. zahtevana točnost
	6,000 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	$\pm(0,9 \% + 1 \text{ digit})$
	60,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	$\pm(0,9 \% + 1 \text{ digit})$
	600,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	$\pm(0,9 \% + 1 \text{ digit})$
	6,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	$\pm(0,9 \% + 1 \text{ digit})$
	40,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	$\pm(5 \% + 2 \text{ digit})$
Test neprekinjenosti	600 $\Omega$	1 $\Omega$	pisk < 20 $\Omega$
Testiranje diod	2,000 V	0,001 V	$\pm(0,9 \% + 2 \text{ digit})$
Kapacitivnost	1000 nF	1 nF	$\pm(1,9 \% + 2 \text{ digit})$
	10,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	$\pm(1,9 \% + 2 \text{ digit})$
	100,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	$\pm(1,9 \% + 2 \text{ digit})$
	9999 $\mu$ F	1 $\mu$ F	$\pm(5,0 \% + 20 \text{ digit})$

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61010-2-33; EMC: IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 600 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Multimeter.
- Pripadajoče merilne vezi, pripadajoči aligatorski nastavki.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica za merilnik in pribor.

**B-7 True RMS kleščni merilnik za merjenje moči****Namen uporabe**

Za potrebe osebja na terenu. Minimalne zahteve po meritvi toka AC/DC in napetosti AC/DC in moči. Čeljusti kleščnega merilnika morajo omogočati meritev kablov premera vsaj do 37 mm.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Meritev True RMS AC napetosti in toka.
- Meritev DC napetosti in toka.
- Meritev delovne moči AC/DC.
- Meritev THD U in I ter višjeharmonskih komponent U in I do 25 reda.
- Avtomatična ali ročna izbira merilnega območja.
- Velik in osvetljen LCD zaslon.
- Meritev upornosti.
- Meritev neprekinjenosti (prevodnosti) pri upornosti manjši od 30  $\Omega$  s piskanjem.
- HOLD Funkcija.
- Možnost avtomatskega izklopa, indikacija izpraznjenosti baterije.

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Meritev toka - izmenična (TRMS AC)	do 600 A	10 mA	$\pm(2,5 \% \pm 5 \text{ digitov})$
Meritev toka – enosmerna (DC)	do 600 A	10 mA	$\pm(2 \% \pm 5 \text{ digitov})$
Meritev napetosti - izmenična (AC)	do 1000 V	1 mV	$\pm(1 \% \pm 5 \text{ digitov})$
Meritev napetosti - enosmerna (DC)	do 1000 V	1 mV	$\pm(0,7 \% \text{ in } \pm 3 \text{ digitov})$
Meritev delovne moči	10 kW do 600 kW		$\pm(3 \%)$
Upornost	od 100 k $\Omega$		$\pm(0,9 \%)$
Frekvenca	do 10 kHz	od 10 mHz do 10 Hz	$\pm(0,5 \%)$

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61010-2-33, EMC: IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Digitalni multimeter.
- Pripadajoče merilne vezi
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.
- Navodila za uporabo.

**B-8 True RMS multimeter za industrijske vzdrževalce s priborom****Namen uporabe**

Za potrebe osebja na terenu. Minimalne zahteve po meritvi toka AC/DC in napetosti AC/DC.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- True RMS AC meritve.
- Avtomatična/ročna izbira merilnega področja.
- Velik, osvetljen LCD zaslon, 6.000-mestni prikaz.
- Meritev AC/DC napetosti do 1000 V.
- Meritev AC/DC toka do 10 A.
- Merjenje upornosti, frekvence, kapacitivnosti in temperature.
- Snemanje MIN/MAX/AVG vrednosti, DISPLAY HOLD in AUTO HOLD funkcija.
- Glajenje vhodnega signala za lažje merjenje hitro spreminjajočih se vrednosti.
- AUTO POWER OFF funkcija, indikator izpraznjenosti baterij.
- Poseben pokrov za menjavo baterij, možnost "closed case" kalibracije.
- Kompaktno, robustno in varno ohišje z integriranim zaščitnim gumijastim okvirjem.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.
- Standardi: SIST EN 61010-1, SIST EN 61326-1.

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Min. zahtevana točnost
Meritev napetosti - izmenična TRMS AC	0,600 V 6,000 V 60,00 V 600,0 V 1000 V	0,1 mV 0,001 V 0,01 V 0,1 V 1,0 V	$\pm(1 \% + 3 \text{ digiti})$ pri 50 Hz
Meritev napetosti – enosmerna DC	0,600 V 6,000 V 60,00 V 600,0 V 1000 C	0,1 mV 0,001 V 0,01 V 0,1 V 1,0 V	$\pm(0,09 \% + 2 \text{ digita})$
Meritev toka - izmenična TRMS AC	60,00 mA 400,0 mA 6,000 A 10,00 A	0,01 mA 0,1 mA 0,001 A 0,01 A	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ digiti})$ pri 50 Hz
Meritev toka – enosmerna DC	60,00 mA 400,0 mA 6,000 A 10,00 A	0,01 mA 0,1 mA 0,001 A 0,01 A	$\pm(1,0 \% + 3 \text{ digiti})$
Meritev upornosti	600,0 $\Omega$ 6,000 k $\Omega$ 60,00 k $\Omega$ 600,0 k $\Omega$ 6,000 M $\Omega$ 50,00 M $\Omega$	0,1 $\Omega$ 0,001 k $\Omega$ 0,01 k $\Omega$ 0,1 k $\Omega$ 0,001 M $\Omega$ 0,01 M $\Omega$	$\pm(0,9 \% + 2 \text{ digita})$ $\pm(0,9 \% + 1 \text{ digit})$ $\pm(0,9 \% + 1 \text{ digit})$ $\pm(0,9 \% + 1 \text{ digit})$ $\pm(0,9 \% + 1 \text{ digit})$ $\pm(1,5 \% + 3 \text{ digiti})$
Test neprekinjenosti	600 $\Omega$	1 $\Omega$	pisk < 20 $\Omega$
Testiranje diod	2,000 V	0,001 V	$\pm(0,9 \% + 2 \text{ digita})$

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Min. zahtevana točnost
Kapacitivnost	1000 nF	1 nF	$\pm(1,2 \% + 2 \text{ digita})$
	10,00 $\mu\text{F}$	0,01 $\mu\text{F}$	$\pm(1,2 \% + 2 \text{ digita})$
	100,0 $\mu\text{F}$	0,1 $\mu\text{F}$	$\pm(1,2 \% + 2 \text{ digita})$
	9999 $\mu\text{F}$	1 $\mu\text{F}$	$\pm(10,0 \%)$
Temperatura	-40 °C to +400 °C	0,1 °C	$\pm(1,0 \% + 10 \text{ digitov})$

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61010-2-33, EMC: IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Digitalni multimeter.
- Pripadajoče merilne vezi z aligatorskimi nastavki.
- Pripadajoča temperaturna sonda
- Magnetno držalo za instrument
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.
- Navodila za uporabo.

## B-9 Osnovni komplet merilni instrument in brezkontaktni indikator za električarje

**Namen uporabe**

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev in vzdrževalcev). Meritev izmenične in enosmerne napetosti, upornosti in toka brez električnega kontakta z napetostjo. Priložen mora biti brezkontaktni detektor nizke izmenične napetosti od 90 do 1000 V s svetlobnim in zvočnim alarmom. Zvočni alarm naj bo mogoče izklopiti.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- 1.000-mestni LCD zaslon.
- Merjenje izmenične in enosmerne napetosti s priloženimi merilnimi vrvicami.
- Merjenje izmeničnega toka s tehnologijo odprtih čeljusti.
- Merjenje upornosti.
- Merjenje prevodnosti z zvočnim efektom (piskač) za vrednosti upornosti < 25  $\Omega$ .
- AUTO-OFF funkcija.
- Dodatni brezkontaktni indikator: Brezkontaktna indikacija AC napetosti do 1000 V s svetlobnim in zvočnim alarmom ob prisotnosti napetosti.

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Meritev izmenične napetosti AC (50 Hz)	0 – 1.000 V	1 V	$\pm(1,5 \% + 2 \text{ digita})$ pri 50 Hz
Meritev enosmerne napetosti DC	0 – 1.000 V	1 V	$\pm(1,0 \% + 1 \text{ digit})$
Meritev izmeničnega toka AC	0 – 100 A	0,1 A	$\pm(3,0 \% + 3 \text{ digita})$ pri 50 Hz
Meritev upornosti	0 $\Omega$ – 1.000 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(1,0 \% + 2 \text{ digita})$
Test neprekinjenosti	< 25 $\Omega$ - piskanje		
Detektor AC napetosti	Od 90 do 1000 V	/	/

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61010-2-30, IEC 61010-2-33, EMC: IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Tester s pripadajočimi merilnimi vezmi.
- Brezkontaktni detektor nizke napetosti.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta in brezkontaktnega detektorja.
- Torbica.
- Navodila za uporabo.

**B-10 True RMS multimeter z dodatno opremo za vzdrževalce ind. avt.****Namen uporabe**

Za potrebe osebja na terenu. Minimalne zahteve po meritvi AC/DC toka ter AC/DC napetosti. Multimeter mora omogočati snemanje podatkov s kapaciteto pomnilnika do vsaj 14.000 zapisov. Omogočena mora biti povezava z računalnikom za obdelavo podatkov s priloženo programsko opremo.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Meritev True RMS AC napetosti in toka.
- Meritev DC napetosti in toka.
- Avtomatična ali ročna izbira merilnega območja.
- Velik in osvetljen več vrstični LCD zaslon.
- Meritev upornosti, kapacitivnosti in frekvence.
- Meritev neprekinjenosti (prevodnosti) pri upornosti manjši od 30  $\Omega$  s piskanjem.
- HOLD Funkcija.
- Možnost avtomatskega izklopa, indikacija izpraznjenosti baterije.
- Brezkontaktna indikacija AC napetosti do 1000 V s svetlobnim in zvočnim alarmom ob prisotnosti napetosti.

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Meritev toka - izmenična (TRMS AC)	do 10 A	1 mA	$\pm(0.6 \%)$
Meritev toka – enosmerna DC	do 10 A	1 mA	$\pm(0.05 \%)$
Meritev napetosti - izmenična (AC)	do 1000 V	1 mV	$\pm(0.4 \%)$
Meritev napetosti - enosmerna (DC)	do 1000 V	1 mV	$\pm(0.025 \%)$
Upornost	do 500 M $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(0.05 \%)$
Kapacitivnost	do 100 mF	0.01 $\mu$ F	$\pm(0.05 \%)$
Frekvenca	do 100 kHz	od 10 mHz	$\pm(1 \%)$

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61010-2-30, IEC 61010-2-33, EMC: IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Digitalni multimeter.
- Pripadajoče merilne vezi.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Komunikacijski kabel.
- Programska oprema za obdelavo podatkov.
- Torbica.
- Navodila za uporabo.

## B-11 Dodatni pribor za merilne instrumente (vrvice, konektorji, ...)

### Namen uporabe

Za potrebe merilnih instrumentov potrebujemo droben material kot so vrvice, krokodil sponke, merilne konice, torbice in podobni material, posamezno ali kot sestavljeni komplet.

Količine posameznega pribora so navedene v vsebini pribora oz. specifikacijah.

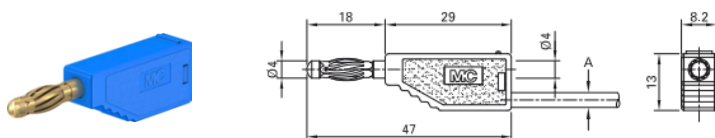
### Minimalna vsebina kompleta

#### **2 × Set merilnih vezi in nastavkov za industrijsko vzdrževanje:**

- Par merilnih silikonskih vezi (rdeča in črna) s 4 mm konektorjem raven – pravokoten banana, dolžina 1,5 m, varnostna kategorija CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A.
- Par merilnih tipalk (rdeča in črna), 4 mm konica, priklop na 4mm banana priključek, varnostni standard CAT III 1000 V, 10 A.
- Par nastavkov s kljukico (rdeča in črna), varnostna kategorija CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 3 A.
- Par krokodilskih nastavkov (rdeča in črna), možnost priklopa na 4 mm banana priključke, odprtje čeljusti do  $\Phi$  9,5 mm, varnostna kategorija CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A.
- Par velikih krokodilskih nastavkov, priključitev na 4 mm banana priključek, odprtina čeljusti do  $\Phi$  20 mm, varnostna kategorija CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A.
- Magnetni trak za obešanje Fluke merilnih instrumentov.
- Pripadajoča torbica za omenjeni pribor.

#### **100 × Ozki pozlačeni vtič z dvema vzmetema (50 × rdeči in 50 × črni):**

- $\Phi$  4 mm pozlačena konica.
- Vijačni.
- Vzmet na obeh straneh.
- Širina največ 8,2 mm.
- CAT III 1000 V, 10 A.



#### **Enojna silikonska žica SIF 1 × 2,5 mm<sup>2</sup>:**

- 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Izolacijski material silikon.
- Temperaturni razpon vsaj med -20 °C in 150 °C.
- Za napetosti 500 V.
- 1 × 100 m črna.
- 1 × 100 m rdeča.

## B-12 Dvopolni kleščni merilnik s tehnologijo odprtih čeljusti s torbico

### Namen uporabe

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev in vzdrževalcev). Meritev izmenične in enosmerne napetosti, upornosti in toka brez električnega kontakta z napetostjo.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije

- 1.000-mestni LCD zaslon.
- Merjenje izmenične in enosmerne napetosti s priloženimi merilnimi vrvicami.

- Merjenje izmeničnega toka s tehnologijo odprtih čeljusti.
- Merjenje upornosti.
- Merjenje prevodnosti z zvočnim efektom (piskač) za vrednosti upornosti < 25  $\Omega$ .
- AUTO-OFF funkcija.

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Meritev izmenične napetosti AC (50 Hz)	0 – 1.000 V	1 V	$\pm(1,5 \% + 2 \text{ digita})$ pri 50 Hz
Meritev enosmerne napetosti DC	0 – 1.000 V	1 V	$\pm(1,0 \% + 1 \text{ digit})$
Meritev izmeničnega toka AC	0 – 100 A	0,1 A	$\pm(3,0 \% + 3 \text{ digita})$ pri 50 Hz
Meritev upornosti	0 $\Omega$ – 1.000 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(1,0 \% + 2 \text{ digita})$
Test neprekinjenosti	< 25 $\Omega$ - piskanje		

#### Skladnost s standardi

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61010-2-32, IEC 61010-2-33, EMC: IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

#### Minimalna vsebina kompleta

- Digitalni multimeter.
- Pripadajoče merilne vezi.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.
- Navodila za uporabo.

## B-13 Dvopolni merilnik nizke napetosti in prevodnosti za električne inštalacije z LCD zaslonom in priborom

#### Namen uporabe

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev in vzdrževalcev). Minimalne zahteve po enostavni meritvi (testu) nizke izmenične napetosti frekvence 50 Hz ter enosmerne napetosti s prikazom vrednosti na LCD zaslonu, LED in zvočnem indikatorju. Namenjen je preverjanju napetosti le v električnih instalacijah. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 600 V / CAT IV 600 V.

#### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije

- Velik osvetljen LCD zaslon, LED indikacija, zvočna indikacija (vibrator) pri prisotnosti napetosti.
- Vgrajena svetilka za osvetlitev merilnega mesta.
- Merjenje AC/DC napetosti od 6 V do 690 V.
- Merjenje upornosti do 1999  $\Omega$ .
- Test prevodnosti (zvočna/svetlobna indikacija) v območju od 0  $\Omega$  do 400 k $\Omega$ .
- Enopolna fazna detekcija/preizkušanje napetosti (zvočna/svetlobna indikacija in vibrator), ki zazna in prikaže vrednost napetosti >50V AC in >120V DC tudi v primeru praznih baterij.
- Indikator polaritete.
- Preverjanje faznega zaporedja v trifaznih sistemih, dvopolno.
- Testiranje RCD stikal z enostavnim sočasnim pritiskom na gumba za spremembo bremena/povečanje toka na 30 mA pri 230 VAC.
- Nastavljiva dolžina merilnih konic (4 mm do 19 mm), ki ustreza najnovejšim varnostnim standardom, dodatni 4 mm nastavki pa poenostavljajo uporabo pri testiranju standardnih vtičnic.
- Zaščitni pokrov za vrhove konic, ki služi hkrati tudi kot prostor za shranjevanje merilnih nastavkov.
- Odpornost na padec z višine vsaj 1 m.
- DISPLAY HOLD funkcija.
- AUTO POWER OFF funkcija, indikator izpraznjenosti baterij.



Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Meritev napetosti DC/AC (0 / 50 Hz)	12 – 600 V	1 V	$\pm(3 \% + 5 \text{ digitov})$ pri 50 Hz
Meritev upornosti	0 $\Omega$ – 1.999 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(5 \% + 10 \text{ digitov})$
Test neprekinjenosti	0 – 400 k $\Omega$		

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61557-7/-10/-1; EMC: IEC 61326, IEC 61243-3, IEC 55011; Zaščita: IEC 60529.
- Stopnja zaščite pred vlago in prahom vsaj IP64.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 600 V / CAT IV 600 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Dvopolni tester nizke napetosti z LCD zaslonom.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica/futrola/etui.

**B-14 Preklopni DC napajalnik****Namen uporabe**

Za potrebe občasnih testiranj enostavnejši preklopni DC napajalnik z nastavljivo izhodno DC napetostjo do 60 V in nastavljivim tokom do 15 A. Minimalna moč naj znaša 900 W. Napajalnik naj ima kratkostično zaščito.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Vhodna napetost: 230 V AC, 50 Hz.
- Tip: preklopni.
- Izhodna napetost: nastavljiva v območju od 0 do 60 V DC.
- Izhodni tok: nastavljiv v območju od 0 do 15 A DC.
- Valovitost napetosti:  $\leq 200 \text{ mV}$ .
- Izhodna moč:  $\geq 900 \text{ W}$ .
- LED prikazovalnik za napetost in tok.
- Fino nastavljanje izhodne napetosti in toka.
- Zaščita pred omejevanjem toka in kratkim stikom.
- Izhodni konektorji: v skladu s standardom IEC 1010.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Preklopni DC napajalnik.
- Priključni napajalni kabel na omrežno napetost 230 V AC.

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1, IEC 61557-7/-10/-1; EMC: IEC 61326, IEC 61243-3, IEC 55011; Zaščita: IEC 60529.
- Stopnja zaščite pred vlago in prahom vsaj IP64.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 600 V / CAT IV 600 V.

**B-15 Brezkontaktni indikator izmenične nizke napetosti za električne inštalacije****Namen uporabe**

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev in vzdrževalcev). Minimalne zahteve po enostavni meritvi (testu) nizke napetosti z enostavnim indikatorjem žepne velikosti brez kontakta s prevodnikom v električnih instalacijah.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT IV 1.000 V.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Prisotnosti izmenične napetosti frekvenca 50 Hz napetosti 100-1.000 V s svetlobno indikacijo brez ali s kontaktom s prevodnikom.
- Tipka za preverjanje stanja baterij.
- Izvedba v obliki žepne velikosti.

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1, EMC: IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija CAT IV 1.000 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Indikator napetosti.
- Baterije za delovanje.

**B-16 Dvogled s termovizijo in merilnikom razdalje.****Namen uporabe**

Za potrebe osebja na terenu, za preglede stanja omrežja in kontrolo spojev na EEO (termovizija). Maksimalna detekcija do 1800 m. Omogočati mora snemanje video posnetka in fotografij. Omogočena mora biti montaža na tripod (ni predmet razpisa).

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Nastavljiva razdalja med lečama med minimalno 63 mm in 73 mm.
- Vgrajen laserski merilec razdalje do 1000 m s točnostjo  $\pm 1$  m.
- Povečava: do 8 ×.
- Zaslon: AMOLED HD, 1024 × 768.
- Termovizijski prikaz visoke ločljivosti s 640 × 480 točkami.
- Hitra zaslonka F50/1.0
- Obdelava slike za zmanjšanje motenj.
- Wifi povezava.
- Povezava na Android ali iOS naprave.
- Vodotesnost: IPX7.
- Teža: manj kot 1 kg z baterijo.

**Skladnost s standardi**

- Varnost: laser: IEC 60825-1:2014.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Dvogled.
- Baterije s polnilcem.
- Napajalnik z USB-C kablom in USB-A adapterjem.
- Torbica.
- Trak za vrat.
- Adapter za tripod.
- Čistilna krpicica za leče.
- Navodila za uporabo.

**B-17 GPS naprava GNSS s kompletnim priborom.****Namen uporabe**

Za potrebe zajema prostorskih in atributnih podatkov elektroenergetske in telekomunikacijske infrastrukture na terenu (točkovni, linijski in poligonski objekti). Ponudba mora vsebovati tudi šolanje ob nakupu v trajanju minimalno 3 ure za minimalno 5 udeležencev. Šolanje mora vsebovati tako spoznavanje strojne kot programske opreme za delo v pisarni in na terenu. Dobavitelj mora nuditi tudi tehnično podporo.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- GNSS sprejemnik z najmanj 440 kanali.
- Sledenje signalov: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS in SBAS z nameščenimi licencami.
- Omogočati mora pridobitev kakovostnih podatkov tudi v oteženih merilnih pogojih (ovire).
- Natančnost določitve položaja RTK < 1 cm + 1 ppm.
- Podpirati mora vse sodobne RTK protokole: RTCM 3.0, RTCM 3.1, RTCM 3.2, RTCM MSM.
- Združljiva mora biti z vsemi sodobnimi GNSS omrežji: VRS, MAC, iMAX.
- Omogočati določitev položaja s hitrostjo vsaj 10 Hz.
- Omogočati mora povezljivost z drugimi napravami preko lokacijskih storitev Android in standardnega protokola NMEA za morebitne bodoče razširitve.
- Omogočati mora povezavo s terensko tablico brez uporabe kablov, npr.: preko Bluetooth 4 ali WiFi.
- Vgrajena mora biti kompenzacija nagibov grezila do 60°.
- Antena mora imeti vgrajeni dve kameri z resolucijama vsaj 5 MP in 2 MP z možnostjo snemanja fotografij in videa z minimalno hitrostjo 25 sličic na sekundo.
- Vgrajeni morajo biti naslednji komunikacijski vmesniki: LTE/4G; WiFi (b/g/n/ac) z možnostjo dostopne točke, Bluetooth.
- USB-C za napajanje ter prenos podatkov ter UHF antenski priključek /TNC ženski).
- UHF radio prenos podatkov s hitrostjo do 19200 bps in dometom do 8 km pri optimalnih pogojih.
- Minimalno 8 GB hitrega pomnilnika.
- Baterijsko napajanje mora omogočati minimalno 9 h delovanja vseh povezanih naprav z vsemi funkcionalnostmi.
- Smerne tipke za dostop do informacij, ki naj bodo prikazane na OLED zaslonu.
- Robustna zasnova naprave z minimalno stopnjo zaščite IP67.
- Odpornost na padce z višine do 2 m na trdo podlago (beton, asfalt...).
- Dodana programska oprema.
- Teža operativnega kompleta ne sme presegati 2,7 kg.

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 62133-2:2017, IEC 62368-1:2014, ISO 9022-36-08

**Minimalna vsebina kompleta**

- GNSS sprejemnik.
- UHF antena (450-470 MHz).
- Robusten transportni kovček.
- Napajalnik in USB-C kabel.
- Priloženo 2-metrsko karbonsko teleskopsko togo grezilo ter nosilec tablice na togem grezilu.
- Naprava za zajem podatkov s pisalom in operacijskim sistemom Android.
- Napajalnik in USB-C kabel za napravo za zajem podatkov.
- Nosilec naprave za zajem podatkov.
- Programska oprema.
- Navodila za uporabo v slovenskem jeziku.
- Garancija za opremo 1 leto, možnost namestitve vseh novih različic v obdobju 1 leta.
- Zagotovljena tehnična podpora po telefonu ali e-pošti v obdobju 1 leta.

- Instrument mora biti prednastavljen za takojšen pričetek z delom, nameščeni morajo biti državni koordinatni sistem (D48/GK, D96/TM), geoidni model (SLO\_AMG2000/Trst, SLO\_VRP2016/Trst) ter RTK profil za dostop do omrežja GNSS in samodejne naknadne obdelave opazovanj.
- Izvedba usposabljanja na lokaciji naročnika (vsaj 3 ure).
- Servisni certifikat za GNSS opremo.
- Ponudnik opreme mora zagotavljati pooblaščenega uradnega serviserja za ponujeno opremo v Republiki Sloveniji.

## **B-18 Laserski merilnik razdalje do 100 m**

### **Namen uporabe**

Za potrebe meritev oddaljenosti do 100m na terenu in v zaprtih prostorih. Kompaktni laserski merilnik razdalje mora omogočati tudi izračun površine, prostornine. Pomnilnik mora omogočati shranjevanje minimalno zadnjih 15 meritev.

### **Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Merilno območje od 5 cm do 100 m z natančnostjo  $\pm 2$  mm.
- Prikaz podatkov na 1 mm natančno.
- Izračun površine do min 90.000 m<sup>2</sup> in prostornine do min 90.000 m<sup>3</sup>.
- Maksimalna velikost (v × š × d): 120 mm × 60 mm × 40 mm.
- Maksimalna teža: 250 g.

### **Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1, EMC: IEC 61326-1.

### **Minimalna vsebina kompleta**

- Laserski merilnik razdalje.
- Trak za nošnjo.
- Zaščitna torbica.
- Napajalni kabel.
- Navodila za uporabo.

## **B-19 Laserski merilnik razdalje do 1600 m**

### **Namen uporabe**

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev). Minimalne zahteve po meritvi razdalje do objektov s pomočjo laserja do vsaj 1.500 m.

### **Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Enostavnost za rokovanje.
- Velik, osvetljen LCD zaslon za prikaz meritve v metričnem sistemu merskih enot.
- Meritev razdalje, horizontalne razdalje, višine in kota s prikazom na internem (okular) in zunanjem LCD zaslonu.
- Območje meritev od 10 do 500 m z natančnostjo vsaj 1 %.
- Temperaturno območje meritev od -10°C do +40°C.
- Možnost nastavitve vsaj 5× povečave.
- Možnost nastavitve dioptrije.
- Avtomatski izklop merilnika pri neuporabi.

- Standardi: IEC60825-1.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Merilnik razdalje.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.

**B-20 Laserski merilnik razdalje do 50 m****Namen uporabe**

Za potrebe meritev oddaljenosti do 50m na terenu in v zaprtih prostorih. Kompaktni laserski merilnik razdalje mora omogočati tudi izračun površine, prostornine. Opremljen mora biti z zaslonom na dotik.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Merilno območje od 5 cm do 50 m z natančnostjo  $\pm 2$  mm.
- Prikaz podatkov na 1 mm natančno.
- Laser razreda 2.
- Izračun površine in prostornine.
- Bluetooth komunikacija za prenos podatkov.
- Maksimalna velikost (v  $\times$  š  $\times$  d): 120 mm  $\times$  50 mm  $\times$  30 mm.
- Maksimalna teža: 150 g.

**Skladnost s standardi**

- Varnost: EN 61010-1, EN 300 328, EN 301 489-17, EN 50566, IEC 63000

**Minimalna vsebina kompleta**

- Laserski merilnik razdalje.
- Trak za nošnjo.
- Zaščitna torbica.
- Baterije.
- Navodila za uporabo.

**B-21 Merilnik osvetljenosti za LED luči****Namen uporabe**

Za potrebe meritev standardnih osvetljenosti belih LED luči v pisarnah, gospodarskih prostorih, skladiščih, šolah, bolnišnicah... Omogočati mora tudi meritve ostalih svetil (fluorescentnih, natrijevih...).

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Merilno območje od do 400.000 LUX / 40.000 FC.
- Natančnost meritve  $\pm 3$  %.
- S funkcijami Hold, Max/Min in Zero.
- Maksimalna velikost (v  $\times$  š  $\times$  d): 120 mm  $\times$  50 mm  $\times$  30 mm.
- Maksimalna teža: 150 g.

**Skladnost s standardi**

- Varnost: EN 61326-2 Class B, EN61000-4-2, IEC 61000-4-3.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Merilnik osvetljenosti.
- Baterije.
- Torbica.

- Navodila za uporabo.

## **B-22 Merilnik višine vodnikov do 23 m**

### **Namen uporabe**

Za potrebe meritev višine vodnikov, povosov in razdalje med vodniki do višine 23 m. Meritev s pomočjo ultrazvoka. Vgrajen spomin za shranjevanje podatkov.

### **Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Merilno območje od 3 m do 15 m z natančnostjo 0,5 % ± 2 digita.
- Prikaz podatkov na do 10 m t natančnostjo 5 mm, nad 10 m z natančnostjo 10 mm.
- Maksimalna velikost (v × š × d): 210 mm × 100 mm × 70 mm.
- Maksimalna teža: 550 g.

### **Skladnost s standardi**

- Varnost: EN 55022: Class B.
- Imunost: EN61000-4-2 in 61000-4-3.

### **Minimalna vsebina kompleta**

- Ultrazvočni merilnik.
- Zaščitna torbica.
- Baterije.
- Navodila za uporabo.

## **B-23 Instrument za kontrolo stanja lesenih drogov**

### **Namen uporabe**

Za potrebe kontrole stanja lesenih drogov na terenu. Meritev poteka z minimalno invazivno metodo z vrtanjem v drog s fino vrtalno iglo. Premer luknje ne sme biti večji od 4 mm. Instrument naj na podlagi meritve upora pri vrtanju ter potrebne sile do globine penetracije poda stanje lesenega druga. Globina vrtanja naj bo do 40 cm. Merilnik mora zaznavati kot vrtanja in omogočati samodejno vrtanje do določene globine.

### **Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Enostaven za uporabo s preglednim zaslonom, ki naj bo primeren za delo na terenu.
- Hkratno beleženje upora vrtanja in pomika.
- Prikaz rezultata že med meritvijo.
- Povezljivost: Vsaj USB.
- Delovanje na baterije.
- Visoka zmogljivost vrtanja z minimalno porabo energije.
- Avtomatsko vrednotenje krivulj za drogove.
- Aluminijasto ohišje z zaščito pred škropljenjem vode.
- Globina vrtanja do 40 cm.
- Teža merilnika z baterijo naj ne preseže 7 kg.

### **Skladnost s standardi**

- Varnost: EN 55022: Class B.
- Imunost: EN61000-4-2 in 61000-4-3.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Merilnik z vrtalno iglo.
- Ročaj.
- Pomnilnik za beleženje meritev vsaj 100 drogov – 3 meritve po drogu.
- Vsaj 10 dodatnih merilnih igel v torbici.
- Vsaj dve Li-Ion bateriji 18 V 5 Ah.
- Polnilec za Li-Ionske baterije.
- Zamenljiva vpenjalna glava z orodjem.
- Programska oprema z poročila z najmanj tremi licencami.
- Dodatni modul za izboljšano diagnostiko (zdrav/nezdrav les).
- Dodatni modul za zaznavanje kota vrtanja in samodejno vrtanje do določene globine.
- Kabel za povezavo na računalnik.
- Transportni kovček za merilnik in vso opremo.
- Ramenski trak za instrument.
- Navodila za uporabo.

**SKLOP – C "Oprema za iskanje kablov - trasiranje"**

Sklop zajema šest (6) postavk. Količine so opredeljene v Tabeli za ponudbeni predračun.

**C-1 Dodatek live kabel connector LCC za TC-10B****Namen uporabe**

Za potrebe iskanja in trasiranja kablov je potreben dodatek Live cable connector LCC za TC-10B. Naprava mora biti kompatibilna z Radiodetection družino RD8X00. Naprava mora biti zaščitena pred prahom in vodo s stopnjo zaščite vsaj IP65.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 500 V in CAT IV 500 V.

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 60950-1, IEC 60950-22, IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 500 V / CAT IV 500 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Oddajnik.
- Li-ion baterija.
- Torbica.
- Navodila za uporabo.

**C-2 Instrument za iskanje in trasiranje kablov s priborom****Namen uporabe**

Prenosni instrument za iskanje in trasiranje NN in SN kablov z vključenim oddajnikom, signalnimi objemnimi kleščami, dodatnimi polnilnimi baterijami s polnilcem in torbico.

**Zahtevane lastnosti****Prenosni lokator mora omogočati:**

- Enostavno trasiranje kablov in lociranje kablov.
- Detekcija kablov in cevi do globine 6 m.
- Vgrajenih 5 iskalnih anten za največjo natančnost, pet stikalnih načinov.
- Prikaz vseh vrednosti na integriranem LCD prikazovalniku, možnost zvočnega opozorila.
- Prikaz orientiranosti poteka kabla (vgrajen kompas).
- Možnost izbire več načinov meritev za čim večjo zanesljivost in detekcijo trasiranja poteka kabla.
- Napredne funkcije: avtomatično zaznavanje globine v pasivnem (POWER) načinu brez oddajnika, istočasen prikaz globine in toka, brezkontaktna detekcija prisotnosti plitko zakopanih kablov pod napetostjo,...
- Izbira različnih frekvenc (5 pasivnih in več kot 15 aktivnih).
- Dinamična zaščita za eliminacijo zunanjih vplivov, npr. delovanjem pod oddajniki.
- Vgrajeni Power filtri za ločevanje kablov.
- Vgrajena funkcija lastnega testa.
- Možnost Bluetooth povezave lokatorja in oddajnika do 400 m.
- Napajanje s pomočjo polnilnih Litij-Ion baterij.
- Delovanje z enkratnim polnjenjem več kot 24 ur.
- Teža samega osnovnega lokatorja naj ne presega 3 kg.
- Delovanje v temperaturnem razponu vsaj -20°C to 50°C.



- Vsaj IP 65 zaščita.

**Oddajnik s kleščnim adapterjem:**

- Vsaj 5 W izhodne moči.
- Funkcija multimetra: meritev napetosti, toka in impedance.
- Funkcija BOOST.
- Direktni priklop na kabel s pomočjo krokodil sponk.
- Napajanje s pomočjo polnilnih Litij-Ion baterij.
- Vsaj IP 65 zaščita.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 600 V, CAT IV 300 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Prenosni lokator z Litij-Ion baterijami.
- Oddajnik moči 5 W z Litij-Ion baterijami.
- Polnilec Litij-Ion baterij za 230 V AC.
- Kleščni adapter za oddajnik s premerom 50 mm.
- V kompletu mora biti ustrezna mehka torba za instrument s priborom.

**C-3 Radiodetection CD stetoskop****Namen uporabe**

Stetoskop za uporabo z iskalci kablov družine RD8X00. Uporablja se za identifikacijo kablov na osnovi signala iz oddajnika. Smer toka mora biti signalizirana s pomočjo LED in smernih puščic.

Oznaka proizvajalca: 10/RX-CD-STETHOSCOPE

**C-4 Radiodetection S9 Minisonde 33 kHz****Namen uporabe**

Stetoskop za uporabo z iskalci kablov družine RD8X00. Kompletu morajo biti priložene baterije.

Oznaka proizvajalca: 10/SONDE-MINI-BATPACK

**C-5 Tokovne klešče RX-CD****Namen uporabe**

Klešče za uporabo z iskalci kablov družine RD8X00. Uporabljajo se za identifikacijo kablov v primeru več paralelno priloženih kablov.

Oznaka proizvajalca: 10/RX-CD-CLAMP

**C-6 Tokovne klešče TX-10B****Namen uporabe**

Klešče za uporabo z iskalci kablov družine RD8X00. Uporabljajo se za identifikacijo kablov v primeru več paralelno priloženih kablov.

Oznaka proizvajalca: 10/TX-CD-CLAMP

## SKLOP – D "Oprema za IT"

Sklop zajema šest (6) postavk. Količine so opredeljene v Tabeli za ponudbeni predračun.

### D-1 Digitalni osciloskop

#### Namen uporabe

Za potrebe v procesnem vodenju. Osciloskop mora biti opremljen z SPO (Super Phosphor Oscilloscope ) tehnologijo z naprednim prožilnim sistemom. Operacijski sistem mora omogočati minimalno 38 različnih vrst avtomatičnih meritev s funkcijo statistike.

#### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije

- Pasovna širina do 200 MHz.
- Hitrost vzorčenja v realnem času 1 GSa/s.
- Občutljivost 500  $\mu$ V/razdelek.
- Hitrost zajemanja valovne oblike – standardno do 100.000 sličic/s in 400.000 sličic/s (zaporedni način).
- Matematične funkcije: seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje, integral....
- Vgrajena FFT analiza.
- LCD zaslon minimalne diagonale 7".
- USB in LAN priključek.
- Interni pomnilnik.

#### Skladnost s standardi

- Varnost: IEC 60950-1, IEC 60950-22, IEC 61326-1
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 500 V / CAT IV 500 V.

#### Minimalna vsebina kompleta

- Osciloskop.
- Napajalni kabel.
- USB kabel.
- 2×osciloskopska sonda.
- Programska oprema.
- Navodila za uporabo.

### D-2 Instrument za analizo in diagnozo omrežja - komplet

#### Namen uporabe

Za preverjanje zmogljivosti ethernet kablov do 10GBESE-T z meritvami na podlagi frekvence. Pridobivanju podatkov o priključenem stikalu (hitrost, ime, IP naslov, število vrat, VLAN). Omogočena mora biti diagnostika kablov, vključno z dolžino. Omogočen mora biti prenos in obdelava rezultatov na PC.

#### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije za aktivno diagnozo omrežja

- Diagnostični protokoli: Link Layer Discovery protocol (LLDP), Cisco Discovery protocol (CDP), Fast Link Pulses (FLP), ICMP, DHCP.
- IP nastavitve: DNS server, Gateway za IPv4 ali IPv6 ročno ali DHCP.
- Diagnoza najbližje naprave: ime stikala, število vhodov, ime VLAN, ADR, AD.
- Združljivost s Power over ethernet: IEEE 802.3af/at/bt, LLDP/CDP.
- Diagnoza Power over ethernet: razred moči 1 do 4, razpoložljiva moč...

- Meritve Power over ethernet: napetost, moč.
- Možnost signalizacije na priključenem vhodu: utripanje LED na portu.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije za diagnozo kablov**

- Testni vhod: RJ 45.
- Avtomatsko testiranje: 10GBASE-T, 5GBASE-T, 1.5GBASE-T, 1000BASE-T, 100BASE-TX, 10BASE-T, s hitrostjo do 6 s pri dolžinah manjših od 70 m, shema omrežja.
- Tip kablov: kabli brez/z zaslonom, 2-parici/4 parice.
- Shema omrežja: izris sheme z dolžinami kablov, diagnostika, uporabniška izbira T568A ali T568B, izbira polni crossover, polovični crossover, normalni kabel, hitrost testa 1 s do dolžine omrežja 120 m.
- Dolžina omrežja: do 305 m.
- Tonski generator: generator digitalnih signalov kompatibilnih s Fluke Networks IntelliTone sondo, generator analognih signalov mora biti združljiv s splošnimi analognimi sondami.
- Daljinski lokatorji: omogočati mora prepoznavo do 7 daljinskih lokatorjev za prepoznavo ethernet vtičnic.

**Splošne lastnosti**

- Napajalnik: vhod 100 do 240 V AC ( $\pm 10\%$ ), izhod 15 V DC, max 2 A.
- Baterija: Li-ion, tipično 8 ur obratovanja.
- Komunikacijski vmesnik: USB-C.
- Zaslon: Vsaj 800 × 400 barvni kapacitivni na dotik s funkcijo multitouch.
- Velikost (v×š): ne večji kot 230 × 130 mm.
- Teža: manj kot 750 g (z baterijo).
- Odpornost na padce: minimalno 1 m na trdo podlago (vseh 6 ploskev).

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 60950-1, IEC 60950-22, IEC 61326-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 500 V / CAT IV 500 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Instrument.
- Ustrezni napajalnik.
- 7 daljinski lokatorjev.
- UCB-C/UAB-A kabel.
- Ethernet kabel.
- Ton generator.
- Nosilni trak.
- Zaščitna torbica.

## **D-3 Optični reflektometer v časovnem prostoru - OTDR**

**Namen uporabe**

Za kontrolo optičnih vlaken FTTx/MDU in odpravljanju težav. Komplet mora vsebovati optični reflektometer v časovnem prostoru (OTDR) in napravo za pregled optičnih vlaken z brezžičnim vmesnikom.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije za optični reflektometer**

Instrument mora obvezno vsebovati hitro izmenljiv konektor (na priključku za meritev OTDR) in diagnostiko, ki svetuje, kdaj je potrebna zamenjava konektorja in preprečuje nepotrebno zamenjavo konektorjev in izvedbo slabih meritev.

Vsebuje naj funkcijo kot je EXFO »SFP safe troubleshooting« ali ekvivalentno, ki preprečuje uničenje SPF modula zaradi premočnega signala iz instrumenta.

Instrument naj omogoča oddaljen dostop-VNC (The Virtual Network Computing) in podpira naslednje omrežne topologije: P2P, centralized PON, cascade PON ali unbalanced/tapered PON.

Poleg aplikacije klasičnega OTDR naj podpira tudi EXFO-v intelligent Optical Link Mapper (iOLM) ali podobno funkcionalnost z naslednjimi funkcijami ali podobnimi:

- Dynamic multipulse multiwavelength acquisition.
- Intelligent trace analysis.
- Single link view and event table.
- SOR trace generation.
- Single iOLM file per link for easy reporting.
- Unbalanced/tapered PON characterization and troubleshooting.
- Optimode: Short-link close events.
- Optimode: Fast short link.
- Optimode: Fast medium range.
- Real-time OTDR.
- SOR pulse and wavelength editor.
- SOR trace view.
- Custom elements.
- Advanced link edition and re-analysis.
- 2:N splitter characterization.
- Optimode: PON last-mile certification.
- iOLM loopback (unidirectional and bidirectional).
- Single-ended bidirectional iOLM via workflow management tool.

Valovne dolžine (nm)	<b>1310 ± 20/1550 ± 20/1625 ± 10/1650 ± 15</b>
Aktivna valovna dolžina (nm)	1650 (Izolacija 50 dB od 1265 nm do 1617 nm)
Dinamično območje (dB)	39/38/39/39 (pri najdaljšem impulzu in 3min povprečju pri SNR=1)
EDZ (Event Dead Zone) (m)	0.5
ADZ (Attenuation Dead Zone) (m)	2.2
PON slepo področje (m)	30
Razdalja dosega (km)	0.1 do 400
Širina impulza (ns)	3 do 20000
Linearnost (dB/dB)	+/- 0.03
Prag slabljenja (dB)	0.01
Razločljivost slabljenja (dB)	0.001
Razločljivost vzorčenja (m)	0.04 do 10
Število točk vzorčenja	do 256000
Negotovost-razdalje	+/- (0.75+0.0025 % x razdalja + razločljivost vzorčenja)
Čas meritve	nastavljiv
Točnost izmerjene odbojnosti (dB)	+/- 2
Osveževanje v realnem času (Hz)	4
<b>Meritev moči na OTD priključku [meritev PON]</b>	
Območje merjenja moči (dBm)	-60 do 23
Negotovost-moč (dB)	+/- 0.5 dB
Kalibrirane valovne dolžine (nm)	1310, 1490, 1550, 1625, 1650
Izbirne valovne dolžine (nm)	1310, 1490, 1550, 1577, 1625, 1650 [1490/1550, 1490/1577]
Detekcija tona	270 Hz/330 Hz/1 kHz/2 kHz
PON meritev moči (nm) 2 kanala:	1490/1550 in 1490/1577
Negotovost-moč (dB)	+/- 0.5
Izhodna moč (dBm)	-1

Modulacija	CW, 330 Hz, 1 kHz, 2 kHz
<b>Merilnik moči (GeX)</b>	
Kalibrirane valovne dolžine (nm)	850 nm, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650
Območje merjenja moči (dBm)	-50 do 27
Negotovost (%)	+/- 5% +/- 10 nW
Razločljivost prikaza (dB)	0.01=27 dBm do -40 dBm 0.1= -40 dBm do -50 dBm
Detekcija tona (Hz)	270/330/1000/2000
Tip priključka	SC/APC

### Splošne lastnosti

- Napajalnik AC/DC: vhod 100 do 240 V AC ( $\pm 10\%$ ).
- Baterija: Li-ion, tipično 12 ur obratovanja.
- Pomnilnik: 2 GB za 20.000 ODTR zapisov.
- Komunikacijski vmesnik: vsaj 2× USB in 1× RJ45 LAN 10/100 MBit/s.
- Zaslona: na dotik, velikosti vsaj 7", z ločljivostjo vsaj 800 × 480 barvni TFT, primer za delo na prostem.
- Velikost (v×š×g): ne večji kot 200 × 230 × 70 mm.
- Teža: manj kot 1800 g (z baterijo).

### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije za napravo za pregled optičnih vlaken

Naprava za pregled optičnih vlaken z brezžičnim vmesnikom mora omogočati brezžično priključitev na OTDR in pametno napravo z nameščeno ustrezno aplikacijo oz. računalnik z nameščeno ustrezno programsko opremo.

Omogočati mora avtomatiziran pregled konektorja z avtomatskim centriranjem kamere na središče optičnega vlakna, avtomatskim fokusiranjem, zajemom slike, analizo slike in kreiranjem poročila pregleda in signalizacijo uspešnosti na sami napravi.

Vsebovati mora vse nastavke (tudi škaflo za shranjevanje nastavkov) za priključitev naprave na konektorje optičnih delilnikov in optičnih vrvic tipov: ST, FC, SC, LC v UPC in APC izvedbi.

Velikost	55 mm x 39 mm x 207 mm
Teža	0.3 kg
Razločljivost	0.55 $\mu\text{m}$
Senzor čipa kamere	5 Mpx CMOS
Vizualna sposobnost detekcije	<1 $\mu\text{m}$
Vidno polje	304 $\mu\text{m}$ x 304 $\mu\text{m}$ (velika povečava) 608 $\mu\text{m}$ x 608 $\mu\text{m}$ (srednja povečava) 912 $\mu\text{m}$ x 912 $\mu\text{m}$ (nizka povečava)
Izvor svetlobe	modra LED
Tehnika osvetlitve	koaksialna
Gumb	zajem slike, povečava
Konektor (polnjenje)	mikro USB, priložen zidni polnilec
Povezljivost	WiFi 802.11g
Frekvenčno področje	2.4 GHz
Podpora pametnih naprav	Android 4.4 in novejši, iOS 9 in novejši
Baterija	izmenljiva
Avtonomija baterije	več kot 8 ur
Čas polnjenja baterije	manj kot 4 ure
Območje uporabe	2.5 m
Območje delovanja	- 10 °C do 40 °C

**Skladnost s standardi**

- Varnost: Laser v skladu z IEC 60825-1, razred 2.
- Certificiranje optičnih povezav; TIA-568, ISO 11801.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Optični reflektometer.
- Naprava za pregled optičnih vlaken.
- Baterije za delovanje.
- Potrebni napajalniki.
- Programska oprema za analizo in izdelavo poročil v pdf in Excel formatu.
- Robustna torbica za prenašanje ODTR in naprave za pregled optičnih vlaken z vsemi nastavki in vsaj dveh predvrvic.
- Dodatno obešalo za ODTR za namestitvev na komunikacijsko omaro in nošenjem v posebni torbici obešeni na ramenih (proste roke).
- Predvlakno SM 9/125  $\mu\text{m}$ , dolžina 500 m v ustrezni torbici in konektorji SC/APC – LC/UPC – 1 kos.
- Predvlakno SM 9/125  $\mu\text{m}$ , dolžina 150 m v ustrezni torbici in konektorji SC/APC – LC/UPC – 1 kos.
- Predvlakno SM 9/125  $\mu\text{m}$ , dolžina 150 m v ustrezni torbici in konektorji SC/APC – LC/APC – 1 kos.
- Povlakno SM 9/125  $\mu\text{m}$ , dolžina 15 m v ustrezni torbici in konektorji LC/UPC – LC/UPC – 1 kos.
- Adapter 2,5 mm na LC/UPC konektor – 1 kos.
- Opt.priključna vrvica SC/APC-SC/UPC, 3 m – 4 kos.
- Opt.priključna vrvica SC/APC-SC/APC, 3 m – 4 kos.
- Opt.priključna vrvica SC/APC-FC/UPC, 3 m – 4 kos.
- Opt.priključna vrvica SC/APC-FC/APC, 3 m – 4 kos.
- Opt.priključna vrvica SC/APC-LC/UPC, 3 m – 4 kos.
- Opt.priključna vrvica SC/APC-LC/APC, 3 m – 4 kos.
- Opt.priključna vrvica SC/APC-ST/PC, 3 m – 4 kos.
- Vizualni lokator napak doseg do 20 km – 3 kos.
- 1.25 mm ročni čistilec za LC in SC konektorje z vrtljivo glavo – 3 kos.
- 2.5 mm ročni čistilec za SC, FC, ST, E2000 konektorje z vrtljivo glavo – 3 kos.
- Zaščitna očala 200 nm do 2000 nm – 3 kos.

**D-4 Širokopasovni merilnik RF elektromagnetnega polja****Namen uporabe**

Za zaščito delavcev, ki delajo v bližini anten. Instrument mora omogočati nenehno spremljanje elektromagnetnega polja s triosnim senzorjem. Prisotnost polja mora biti alarmiranja s svetlobnim in zvočnim signalom. Opremljen mora biti z indikatorjem izpraznjenosti baterije. Proženje alarmov mora biti tovarniško nastavljivo po željah uporabnika. Opravljena mora biti tudi tovarniška kalibracija in priložen protokol.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Sonda: triosna .
- Frekvenčno območje: min od 80 MHz do 6 GHz.
- Zaznavanje elektromagnetnega polja: od minimalno 5 V/M do 350 V/m.
- Svetlobni alarm: odvisno od polja – min 7 LED.
- Zvočni alarm: dvotonski.
- Teža: ne več kot 150 g z baterijo.
- Velikost (d×g×v): ne več kot 150 mm × 50 mm × 30 mm .

**Minimalna vsebina kompleta**

- Merilnik.

- Zaščitna torbica
- Nosilni zapestni trak
- Nosilna torbica za nošnjo na roki
- Baterije
- Navodilo za uporabo

## D-5 Tester IP kamer

### Namen uporabe

Za testiranje delovanja IP nadzornih kamer in analognih nadzornih kamer. Omogočeno mora biti tudi testiranje optičnih, koaksialnih in IT kablov.

### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije

- Zaslón: minimalno 7" kapacitivni zaslon na dotik retina z resolucijo 1920 × 1200.
- Komunikacija: WiFi 2.4 G z maksimalno hitrostjo 150 M.
- Spomin: min 8 GB vgrajen z možnostjo razširitve do 32 GB SD.
- Funkcija avtomatskega izklopa.
- Možnost nadgradnje preko SD kartice ali interneta.
- Mere: ne večji kot 280 mm × 170 mm × 50 mm.
- Teža: ne več kot 1000 g.

Fizični priključki	Lastnosti
Mrežni vhod	3 × 10/100 M, RJ45 (LAN/PSE, UTP/Scan)
BNC priključki	2 × video vhod (SDI, HDCVI/TVI/AHD/CVBS), 1 × video izhod
Večfunkcijski vhod/izhod	1 × TDR, 1 × OPM. 1 × VLS, 1 × RS485, 1 × HDMI vhod, 1 × HDMI izhod, 1 × avdio vhod, 1 × avdio izhod, 1 × Micro SD
IPC test	Lastnosti
IP kamera	ONVIF s PTZ kontrolo
Testno orodje	Sprememba IP naslova, uporabniškega imena in gesla ter ostalih parametrov
IP kamera test	Hitro ONVIF, avtomatsko skeniranje celotnega IP segmenta, prikaz slike iz kamere, avtomatsko prilagajanje IP naslova testerja naslovu testirane kamere, prikaz slike iz 4K kamer, 5 × digitalna povečava, snemanje in pregled video posnetka, snemanje in pregled fotografij
Test analognega video signala	Lastnosti
Podprti formati	HDCVI/AHD/TVI/CVBS
HDCVI test	1 × BNC vhod, ki naj podpira 1280 × 720 P do 60 fps / 1920 × 1080 P do 30 fps in 2560 × 1440 P do 30 fps
TVI test	1 × BNC vhod, ki naj podpira 1280 × 720 P do 60 fps / 1920 × 1080 P do 60 fps in 2048 × 1536 P do 18 fps
AHD test	1 × BNC vhod, ki naj podpira 1280 × 720 P do 30 fps / 1920 × 1080 P do 30 fps in 2560 × 1440 P do 30 fps
CVBS test	1 × BNC vhod in 1 × BNC izhod s PAL/NTSC podporo
Test kamere mora zajemat	Real time video, koaksialna PTZ kontrol, RS485 kontrolo, avdio test, celozaslonski pregled s 5 × digitalno povečavo, snemanje in predvajanje videa ter fotografij
SDI test	Lastnosti
SDI video test	1 × BNS vhod s podporo resoluciji 720 p 60 fos, 1080p 60 fps, 1080i 60 fps. HDMI izhod na napravi mora omogočati pretvorbi SDI v HDMI za prikaz SDI signala na HD zaslonu
HDMI	Lastnosti
HDMI vhod/izhod	HDMI vhod naj podpira 720 × 480p, 720 × 576p, 1280 × 720p, 1920 × 1080p, 1024 × 768p, 1280 × 1024p, 1280 × 900p, 1440 × 900p HDMI izvod naj podpira vsaj 1920 × 1080p
PTZ kontrola	Lastnosti
Protokol	Kompatibilnost vsaj s 30 znanimi protokoli, kot so PELCO-D/P, Samsung, Psnasonic...
Hitrost	600 – 115200 bps
Test kablov	Lastnosti
Mrežni kabli	TDR, iskalnik kablov, tester UTP kablov
Koaksialni kabli	TDR, analogni video generator

Fizični priključki	Lastnosti
Optični kabli	VFL (vizualni lokator napak)

Zraven lastnosti v zgornji tabeli mora naprava omogočati še:

Orodja	Lastnosti
Mrežna orodja	Iskanje IP naslovov, Ping test, test zmogljivost omrežja, DHCP strežnik...
Digitalni multimeter	AC/DC napetost, AC/DC tok, upornost, kapacitivnost, testi prevodnosti
OPM – optični merilnik	Kalibrirana valovna dolžina (nm): 850/1300/1310/1490/1550/1625 nm z močjo med -70 dBm do +10 dBm
PoE meter	Merjenje PoE napetosti in prikaz konfiguracije pinov
Snemalnik zvoka	Snemanje in predvajanje komentarjev
Kalkulator	Z osnovnimi funkcijami

#### Minimalna vsebina kompleta

- Tester.
- Napajalnik DC12V 2A s kablom.
- Li-ionska baterija z napetostjo 7,4 V in min 5000 mAh.
- Pisalo.
- Optični pretvornik.
- TDR aligatorski konektor.
- BNC kabel.
- RS485 kabel.
- Audio kabel.
- SC, ST konektor.
- Nosilna vrvica.
- Zaščitna torba za ves komplet.
- Navodila za uporabo.
- Garancijska kartica.

## D-6 Instrument za analizo in diagnozo omrežja - osnovni

### Namen uporabe

Za preverjanje zmogljivosti ethernet kablov do 10GBASE-T z meritvami na podlagi frekvence. Pridobivanju podatkov o priključenem stikalu (hitrost, ime, IP naslov, število vrat, VLAN). Omogočena mora biti diagnostika kablov, vključno z dolžino. Omogočen mora biti prenos in obdelava rezultatov na PC.

### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije za aktivno diagnozo omrežja

- Diagnostični protokoli: Link Layer Discovery protocol (LLDP), Cisco Discovery protocol (CDP), Fast Link Pulses (FLP), ICMP, DHCP.
- IP nastavitve: DNS server, Gateway za IPv4 ali IPv6 ročno ali DHCP
- Diagnoza najbližje naprave: ime stikala, število vhodov, ime VLAN, ADR, AD
- Združljivost s Power over ethernet: IEEE 802.3af/at/bt, LLDP/CDP
- Diagnoza Power over ethernet: razred moči 1 do 4, razpoložljiva moč...
- Meritve Power over ethernet: napetost, moč
- Možnost signalizacije na priključenem vhodu: utripanje LED na portu.

### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije za diagnozo kablov

- Testni vhod: RJ 45.
- Avtomatsko testiranje: 10GBASE-T, 5GBASE-T, 1.5GBASE-T, 1000BASE-T, 100BASE-TX, 10BASE-T, s hitrostjo do 6 s pri dolžinah manjših od 70 m, shema omrežja.
- Tip kablov: kabli brez/z zaslonom, 2-parici/4 parice.
- Shema omrežja: izris sheme z dolžinami kablov, diagnostika, uporabniška izbira T568A ali T568B, izbira polni crossover, polovični crossover, normalni kabel, hitrost testa 1 s do dolžine omrežja 120 m.



- Dolžina omrežja: do 305 m.
- Daljinski lokatorji: omogočati mora prepoznavo do 7 daljinskih lokatorjev za prepoznavo ethernet vtičnic (priložen vsaj 1 lokator).

**Splošne lastnosti**

- Napajalnik: vhod 100 do 240 V AC ( $\pm 10\%$ ), izhod 15 V DC, max 2 A.
- Baterija: Li-ion, tipično 8 ur obratovanja.
- Komunikacijski vmesnik: USB-C.
- Zaslon: Vsaj 800 × 400 barvni kapacitivni na dotik s funkcijo multitouch.
- Velikost (v×š): ne večji kot 230 × 130 mm.
- Teža: manj kot 750 g (z baterijo).
- Odpornost na padce: minimalno 1 m na trdo podlago (vseh 6 ploskev).

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 60950-1, IEC 60950-22, IEC 61326-1
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 500 V / CAT IV 500 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Instrument.
- Ustrezni napajalnik.
- 1 daljinski lokator.
- UCB-C/UAB-A kabel.
- Ethernet kabel.
- Nosilni trak.
- Zaščitna torbica.

## SKLOP – E "Oprema za števce"

Sklop zajema dve (2) postavki. Količine so opredeljene v Tabeli za ponudbeni predračun.

### E-1 Precizijski tokovno napetostni vir

#### Namen uporabe

Za potrebe testiranja števecv v pisarni – en števec naenkrat. Vir mora biti opremljen z barvnim zaslonom na dotik v velikosti vsaj 10". Dodana mora biti programska oprema za obdelavo podatkov na PC.

#### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije

- Napajanje 85 – 265 V, 48 – 63 Hz.
- Poraba: max 500 VA.
- Temperaturno delovno področje: -10 °C – + 50 °C.
- Vlaga: max 95 %.
- Mere (d × š × v): ne več kot 210 mm × 530 mm × 440 mm.
- Teža: ne več kot 23 kg.

Napetost 3 faze	Zahteva
Območje	Od 20 V do 500 V
Max izhodna moč	30 VA
Popačenje napetosti	<0,5 %
Resolucija	5 mest
Natančnost napetosti	< 0,2 %
Stabilnost napetosti	< 0,02 %
Odvisnost od obremenitve	< 0,02 %
Višji harmoniki napetosti	Od 2. do 40 .
Amplituda harmonikov napetosti	Od 2. do 10. – max 40 % Od 11. do 20. – max 30 % Od 21. do 30. – max 20 % Od 31. do 40. – max 10 %
Tok 3 faze	Zahteva
Območje	1 mA do 120 A
Max izhodna moč	60 VA
Popačenje toka	< 0,5 %
Resolucija	5 mest
Natančnost toka	< 0,2 %
Stabilnost toka	< 0,02 %
Odvisnost od obremenitve	< 0,02 %
Višji harmoniki toka	Od 2. do 40 .
Amplituda harmonikov toka	Od 2. do 10. – max 40 % Od 11. do 20. – max 30 % Od 21. do 30. – max 20 % Od 31. do 40. – max 10 %
Frekvenca	Zahteva
Območje	Od 45 Hz do 65 Hz
Nastavitev spremembe	0,01 Hz
Območje faznega kota	0,00 ° do 359,99 °
Resolucija faznega kota	0,01 °
Natančnost	< 0,015 °
Stabilnost	< 0,01 °

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 60529 IP40, IEC 61140 razred I.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT III 500 V / CAT IV 500 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Precizijski vir.
- Napajalni kabel dolžine 2,5 m.
- Napetostne vezi dolžine 2 m.
- Tokovne vezi do 120 A, dolžine 2 m.
- Povezovalni RS232 kabel.
- USB ključek za shranjevanje podatkov o meritvah.
- Navodila za uporabo.

**E-2 Prenosna naprava za kontrolo števecv****Namen uporabe**

Za potrebe testiranja gospodinskih števecv na terenu. Sestavlja ga naj trifazni referenčni merilnik vsaj razreda 0,1 ter integrirani 3 fazni tokovno napetostni vir  $3 \times 120 \text{ V} / 600 \text{ V}$ . Opremljen mora biti z barvnim zaslonom na dotik. Omogočeno mora biti programsko nastavljanje vira toka in napetosti s spreminjanjem vseh bistvenih parametrov (U, I, f, faznega kota  $\varphi$ , faktorja delavnosti, vsebnost višjih harmonikov...) po posameznih fazah. Priložena mora biti programska oprema za obdelavo in arhiviranje podatkov na PC.

Omogočati mora vsaj:

- Testiranje števecv po EN50470, IEC 62052 in IEC 62053 na terenu s podanimi rezultati.
- Testiranje tokovnih transformatorjev po EN 60044 na terenu.
- Avtomatski izračun napake meritve.
- Spremljanje parametrov kakovosti napetosti.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Napajanje 90 V – 260 V, 47 – 63 Hz.
- Poraba: max 500 VA.
- Temperaturno delovno področje:  $-10^\circ\text{C} - +50^\circ\text{C}$ .
- Vlaga: max 95.
- Komunikacija: USB, ethernet in Bluetooth.
- Mere (d × v × g): ne več kot 570 mm × 350 mm × 240 mm.
- Teža: ne več kot 24 kg.

V spodnjih tabelah so podane minimalne zahteve po točnosti pri direktni priključitvi.

Parameter	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Napetost (20 – 600 V) – direktno	20 V – 150 V	1 mV	±0,1
	150 V – 300 V	10 mV	±0,1
	300 V – 600 V	10 mV	±0,1
Tok (0-120 A) – direktno	0,001 – 0,02 A	0,01 mA	±0,1
	0,12 A – 1 A	0,01 mA	±0,1
	1 A – 12 A	0,1 mA	±0,1
	12 A – 120 A	0,1 mA	±0,1
Moč in energija - direktno		0,01–120 A/10–600 V 1 – 10 mA/10-600 V	±0,1
Frekvenca	40 – 70 Hz		±0,003 Hz

Parametri kakovosti napetosti		Območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Harmoniki v U, I, P, in Q	amplituda	0 – 100 % vhoda	1. – 63. harm	±0,1 %

Parameteri kakovosti napetosti		Območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
	faza	-180 ° - 180 °		±0,5 °
THD U in I		0 – 100 % vhoda	1. – 63. harm	±0,1 %
TID U in I		0 – 15 % vhoda	40 – 3200 Hz	±0,2 %
Signalne napetosti		0 – 15 % vhoda	40 – 3200 Hz	±5 %
Napetostne asimetrija		0 – 100 %		±2 %

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1.
- Prenapetostna kategorija minimalno CAT II 600 V / CAT III 300 V.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Naprava za testiranje števec.
- Varovalke 6A 250 V (2×) in 16 A 500 V (6 ×).
- Napajalni kabel.
- Programska oprema za delo na PC.
- SD spominska kartica min 8 GB.
- Set merilnih kablov.
- Fotoglava z držalom.
- Robusten transportni kovček.
- Garancijska izjava.
- Certifikat o kalibraciji.
- Navodila za obratovanje.

## **SKLOP – F "Oprema za varnost električnih instalacij ter meritve prebojne trdnosti olja"**

Sklop zajema osem (8) postavk. Količine so opredeljene v Tabeli za ponudbeni predračun.

### **F-1 Industrijska akustična kamera za detekcijo parcialnih praznitev, uhajanja komprimiranih plinov in odkrivanje mehanskih napak s slikovnim prikazom**

#### **Namen uporabe**

Kompaktna prenosna akustična kamera za odkrivanje delnih razelektritev in uhajanja komprimiranih plinov, kot je npr. SF6. Kamera naj s pomočjo umetne inteligence in vgrajene programske rešitve že na terenu omogoča identifikacijo morebitnih okvar. Omogočen mora biti prenos podatkov v oblako rešitev za izdelavo poročil. Priložena programska oprema mora omogočati offline izdelavo poročil.

#### **Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

##### **Fizične lastnosti:**

- Mere: ne večja kot: 300 mm × 200 × 180 mm.
- Teža z baterijo: < 1,6 kg.

##### **Akustične lastnosti:**

- Akustična meritev: z vsaj 124 visoko ločljivimi mikrofoni z vizualizacijo v realnem času.
- Pasovna širina: 2-130 kHz.
- Razdalja meritve: od 0,3 do 150 m.
- Resolucija smeri: od 1° do 0,125°

##### **Uporabniški vmesnik:**

- Prikazovalnik: barvni TFT LCD zaslon na dotik, diagonale vsaj 5", resolucije vsaj 1280 × 720 točk.
- Upravljanje preko grafičnega uporabniškega vmesnika z zaslonom na dotik.

##### **Komunikacijski vmesnik in shranjevanje podatkov:**

- Brežžično: Wi-Fi 2,4 GHz in 5 GHz IEEE 802.11.b/g/n/ac.
- Shranjevanje interno: vsaj 64 GB.
- Shranjevanje zunanje: vsaj 8 GB/500 posnetkov.

##### **Kamera:**

- Resolucija: 12 MP.
- Kot: 75 °.
- Digitalna povečava: vsaj 5 ×.
- Video posnetki: 1280 × 720.
- Kakovost video posnetka: 60 fps kamera / 30 fps akustična slika / 70 fps zaslon.

##### **Okoljsko območje delovanja:**

- Delovanje: -10°C do 50°C pri relativni vlažnosti do 90%.
- Stopnja zaščite: IP51.

##### **Napajanje:**

- Kamera naj bo opremljena s parom polnilnih baterij (Li-ion ali primerljiva), od katerih vsaka zagotavlja vsaj 2 uri uporabe kamere.
- Vključen mora biti hitri napajalnik za polnjenje akumulatorskih baterij.

**Analitične funkcije:**

- Vključena mora biti programska oprema za analizo posnetkov z vdelano umetno inteligenco za prepoznavanje različnih vrst delnih razelektritev in korone na osnovi posnetka. Programska oprema mora na osnovi dodatno podanih parametrov (napetost sistema, objekt merjenja, razdalja, itd) oceniti resnost izmerjenih delnih razelektritev. Programska oprema mora imeti funkcijo generiranja poročil (lahko v angleškem jeziku). Programska oprema lahko teče tudi kot storitev v oblaku.

Parametri	Območje
Pasovna širina	2 kHz – 110 kHz
Razdalja	Od 0.5 m do > 150 m
Puščanje zraka v industrijskem okolju	>0.0032 l/min pri 3 bar od 3 m naprej >0.0044 l/min pri 3 bar od 6 m naprej
Puščanje SF6	od 0,8 kg/dan

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 62368-1.
- Radio: EN 301 489-1/-17, EN 300 328, EN 301 893
- Stopnja mehanske zaščite: IP54

**Minimalna vsebina kompleta**

- Akustična kamera.
- Vratni trak za kamero.
- 2 × baterija z napajalnim kablom.
- Napajalnik / polnilnik.
- Licenčna kartica
- Zaščitni kovček za kamero in pribor.
- Navodila za uporabo.

**Opravljen mora biti tovarniška kalibracija ter priložen certifikat o kalibraciji.**

**F-2 Aparat za merjenje prebojne trdnosti TR olja****Namen uporabe**

Za potrebe preventivnega vzdrževanja. Naprava mora biti primerna za popolnoma samodejno merjenje prebojne trdnosti mineralnih in silikonskih olj v skladu z mednarodnimi in nacionalnimi standardi. Primerna mora biti tako za laboratorijsko uporabo kot terenske meritve. Tip posode za vzorce določi naročnik ob naročilu.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Zaslon: barvni LCD z ločljivostjo vsaj 320 × 240.
- RBM nadzor.
- Baterija: vsaj 8 ur delovanja.
- Stopnja zaščite: vsaj IP32.
- Komunikacija: vsaj USB.
- Vgrajen tiskalnik za izpis rezultatov (57 mm papirni trak).
- Teža: skupaj z baterijo ne sme preseči 30 kg.
- Velikost: ne več kot 500 × 700 × 500 mm (pri odprtem pokrovu).

Parametri	Območje
Izhodna napetost	0 – 75 kV RMS
Hitrost upadanja napetosti	0.5 – 10 kV/s
Čas izklopa	>10 μs

Parameteri	Območje
Ločljivost	0.1 kV
Beleženje temperature	0 – 99 °C z ločljivostjo 1 °C

Z uporabo testnih posod z različnimi elektrodami mora biti omogočeno testiranje po:

- ASTM D1816:2012 1 mm.
- ASTM D1816:2012 2 mm.
- ASTM D1816/97.
- ASTM D877/D877M:2013 PA.
- ASTM D877/D877M:2013 PB.
- BS EN 60156, CEI EN 60156.
- CSSR RVHP:1985, IEC 60156:2018.
- **IEC 60156:2018 Annex A.**
- IRAM 2341:1972, JIS C2101:1999.
- PN 77/E-04408, SEV EN 60156.
- UNE EN 60156, NF EN 60156.
- SABS EN 60156, VDE 0370-5:1996.
- AS 1767.2.1.

Priložena testna posoda mora omogočati testiranje po IEC 60156.

#### Skladnost s standardi

- Varnost: EMC Directive (2014/30/EU).

#### Minimalna vsebina kompleta

- Naprava za testiranje olja s polnilnikom baterije in tiskalnikom.
- Steklena posoda za vzorce z elektrodami v skladu z IEC 60156.
- Magnetno mešalo z dvizžno palico.
- Napajalnik s kablom.
- Nosilni pas.
- Navodila za uporabo.

**Opravljen mora biti tovarniška kalibracija ter priložen certifikat o kalibraciji.**

## F-3 Merilnik neprekinjenost zaščitnih vodnikov

#### Namen uporabe

Za potrebe preventivnega vzdrževanja. Za kontrolo neprekinjenosti zaščitnih vodnikov in ekvipotencialnih povezav. Merilniku mora biti priložena tudi teleskopska roka dolžine 120 cm.

#### Minimalne zahtevane tehnične specifikacije merilnika

- Zvočni signal za neprekinjenost pri  $R < 1 \Omega$ .
- Merilno območje od  $0 \Omega$  do  $20 \Omega$ .
- Merilna napetost: 4 – 6 V.
- Merilni tok: 200 mA – 210 mA.
- Zvočni in svetlobni alarm ob interferenčni napetosti med 8 V in 400 V.
- Samodejna zamenjava polaritete po EN61557-4/VDE 0413-4.
- Vsaj CAT III 600 V / CAT IV 300 V.

Meritev upornosti [ $\Omega$ ]	Resolucija [ $\Omega$ ]	Merilna negotovost
0,00 – 0,49	0,01	$\pm 0,07 \Omega$
0,50 – 1,99	0,01	$\pm (10 \% \text{ odčitka} + 0,02 \Omega)$
2,00 – 9,99	0,01	$\pm (8 \% \text{ odčitka})$

Meritev upornosti [ $\Omega$ ]	Resolucija [ $\Omega$ ]	Merilna negotovost
10,0 – 20,0	0,1	

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije teleskopske roke**

- CAT III 600 V/CAT IV 300 V.
- Zložena ne sme preseči 60 cm.
- Maksimalna dolžina izvlečene toke: 120 cm.
- Teža: ne več kot 220 g.

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1, EN61557-1, EN 61557-4, EMD 61326-1.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Merilnik.
- Baterije.
- Pas za boke.
- Kolut s 30 m kabla.
- Testna sonda.
- Komplet za kalibracijo.
- Teleskopska roka.
- Nosilna torba za merilnik in teleskopsko roko.
- Navodila za uporabo.

**Opravljen mora biti tovarniška kalibracija ter priložen certifikat o kalibraciji.**

**F-4 Merilnik ozemljitve z dvojno glavo****Namen uporabe**

Za potrebe vzdrževanja. Za merjenja upornosti ozemljitvene zanke s hkratnim prikazom upornosti in toka. Zahtevana je izvedenka s podaljšano merilno glavo za tračne ozemljitve do premera 32 mm ter do velikosti 30 × 40 mm / 20 × 55 mm. Priložena mora biti tudi kalibracijska plošča.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije merilnika**

- Zaslon: OLED.
- Spomin: za min 280 meritev opremljenih s časovno (datum in ura) značko.
- Funkcija HOLD.
- Avtomatski izklop.
- 150 V CAT III/100 V CAT IV.
- Mere: ne več kot 330 × 115 × 65 mm.
- Teža: ne več kot 1350 g z baterijami.

Meritev upornosti [ $\Omega$ ]	Resolucija (r) [ $\Omega$ ]	Merilna negotovost
0,010 – 0,099	0,001	$\pm(1,5 \% \text{ odčitka} + 0,01 \Omega)$
0,10 – 0,99	0,01	$\pm(1,5 \% \text{ odčitka} + 2 \times r)$
1 – 49,9	0,1	$\pm(1,5 \% \text{ odčitka} + 2 \times r)$
50 – 149	1	$\pm(5 \% \text{ odčitka} + 2 \times r)$
150 – 245	5	$\pm(5 \% \text{ odčitka} + 2 \times r)$
250 – 440	10	$\pm(10 \% \text{ odčitka} + 2 \times r)$
450 – 640	10	$\pm(15 \% \text{ odčitka} + 2 \times r)$
650 – 1200	50	$\pm(20 \% \text{ odčitka} + 2 \times r)$
Meritev toka	Resolucija (r)	Merilna negotovost
0,5 – 9,995 mA	50 $\mu$ A	$\pm(2 \% \text{ odčitka} + 200 \text{ mA})$
10,00 – 99,90 mA	100 $\mu$ A	$\pm(2 \% \text{ odčitka} + r)$



Meritev upornosti [ $\Omega$ ]	Resolucija (r) [ $\Omega$ ]	Merilna negotovost
100,0 – 299,0 mA	1 mA	$\pm(2 \% \text{ odčitka} + r)$
0,3 – 2,990 A	10 mA	$\pm(2 \% \text{ odčitka} + r)$
3,00 – 20,00 A	100 mA	$\pm(2 \% \text{ odčitka} + r)$

**Skladnost s standardi**

- Varnost: IEC 61010-1

**Minimalna vsebina kompleta**

- Kleščni merilnik ozemljitve.
- Baterije.
- Zapestni trak.
- Navodila za uporabo.
- Kalibracijska plošča.
- Kovček.

Opravljen mora biti tovarniška kalibracija ter priložen certifikat o kalibraciji.

## F-5 Merilnik ozemljitvene upornosti, specifične upornosti zemlje in neprekinjenosti

**Namen uporabe**

Sodoben, večfunkcijski digitalni instrument za merjenje ozemljitvene upornosti, specifične upornosti zemlje in neprekinjenosti vodnikov s pomočjo AC/DC toka in napetosti.. Omogočati mora analize frekvenčne odvisnosti ozemljitvenih povezav v frekvenčnem območju vsaj med 45 Hz in 5 kHz. Zahtevana je stopnja zaščite po IEC61010 vsaj CAT IV 50 V.

**Zahtevane merilne funkcije instrumenta**

- DC meritve upornosti
  - Po IEC 61557 – 4,
  - 16 V DC (če je  $R < 22$  se napetost zniža na 10 V),
  - Trajanje meritve 8 s z avtomatskim obračanje polaritete,
  - Kompenzacija upornosti merilnih vezi.
- AC meritve
  - Po IEC61557 – 5,
  - Napetost 10 do 60 V (pravokotni signal),
  - Frekvenca med 41 Hz in 5078 Hz.
- Specifična upornost zemlje
  - Napetostno tokovna meritev po 61557 – 5,
  - Napetost od 10 do 60 V (pravokotni signal),
  - Frekvenca med 51 Hz in 128 Hz.
- Merjenje zemeljskega potenciala
  - Napetostno-tokovna meritev,
  - Napetost od 10 do 60 V (pravokotni signal),
  - Frekvenca med 51 Hz in 128 Hz.
- Merjenje potenciala.
- Merjenje neprekinjenosti in upornosti.

**2 žična DC meritve upornosti:**

Območje	0,12 – 9,99 $\Omega$	10,0 – 99,9 $\Omega$	100 – 999 $\Omega$	1,00 – 9,99 k $\Omega$	10,0 – 99,9 k $\Omega$
---------	----------------------	----------------------	--------------------	------------------------	------------------------

Resolucija	0,01 $\Omega$	0,1 $\Omega$	1 $\Omega$	10 $\Omega$	100 $\Omega$
Napaka	$\pm(5 \% + 3 \text{ digite})$				

**4 žična DC meritev upornosti:**

Območje	0,020 – 9,999 $\Omega$	10,00 – 99,99 $\Omega$	100,0 – 999,9 $\Omega$	1,000 – 9,999 k $\Omega$	10,00 – 99,99 k $\Omega$
Resolucija	0,001 $\Omega$	0,01 $\Omega$	0,1 $\Omega$	1 $\Omega$	10 $\Omega$
Napaka	$\pm(5 \% + 5 \text{ digitov})$				

**2 žična AC meritev upornosti  $R_E$ :**

Območje	0,09 – 9,99 $\Omega$	10,0 – 99,9 $\Omega$	100 – 999 $\Omega$	1,00 – 9,99 k $\Omega$	10,0 – 99,9 k $\Omega$
Resolucija	0,01 $\Omega$	0,1 $\Omega$	1 $\Omega$	10 $\Omega$	100 $\Omega$
Napaka	$\pm(2 \% + 1 \text{ digit})$				

**4 žična AC meritev upornosti  $R_E$ :**

Območje	0,011 – 9,999 $\Omega$	10,00 – 99,99 $\Omega$	100,0 – 999,9 $\Omega$	1,000 – 9,999 k $\Omega$	10,00 – 99,99 k $\Omega$
Resolucija	0,001 $\Omega$	0,01 $\Omega$	0,1 $\Omega$	1 $\Omega$	10 $\Omega$
Napaka	$\pm(2 \% + 1 \text{ digit})$				

**Meritev specifične upornosti zemlje:**

Območje	0,00 – 9,99 $\Omega$	10,0 – 99,9 $\Omega$	100 – 999 $\Omega$	1,00 – 9,99 k $\Omega$	10,0 – 99,9 k $\Omega$
Resolucija	0,01 $\Omega$	0,1 $\Omega$	1 $\Omega$	10 $\Omega$	100 $\Omega$
Napaka	$\pm(2 \% + 1 \text{ digit})$				

**Ostale zahteve**

- Spomin vsaj za 500 meritev.
- USB povezava.
- Priložena programska oprema za analizo in poročila.
- Stopnja mehanske zaščite po IEC 60529 vsaj IP53.
- Napajanje: polnilne NiMh baterije – ali podobnih lastnosti s polnilcem.
- Teža: Ne več kot 3400 g.
- Velikost: ne več kot 300 mm × 275 mm × 150 mm.

**Skladnosti s standardi**

- Funkcionalnost: IEC 61557 – 1; -4, -5.
- Varnost: EMC 61326-1, 61010-1, IEC 61557-1.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Merilnik.
- Napajalni kabel za napajanje in polnjenje baterij.
- Programska oprema in ustrezen komunikacijski kabel.
- Dvojne klešče.
- Potrebne merilne vezi
- Potrebne vezi dolžine 100m s sondami za merjenje ozemljil.
- Navodila za uporabo na CD in/ali v pisni obliki.
- Kovček za prenašanje instrumenta.
- Torba za opremo.

<b>Kalibracijski certifikat in navodila za uporabo morajo biti priložena zahtevanemu kompletu.</b>
--

**F-6 Napredni večfunkcijski tester za meritev varnosti NN električne instalacije v skladu s standardom IEC/EN/SIST 61557****Namen uporabe**

Sodoben, več funkcijski digitalni instrument za preverjanje varnosti nizkonapetostnih električnih inštalacij skladno s standardom EN 61557 ter meritev ozemljitvene upornosti z ustreznim priborom. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 600 V / CAT IV 300 V.

**Zahtevane merilne funkcije instrumenta**

- Merjenje impedance transformatorja (pod napetostjo) s 4-žično metodo.
- Visoko natančno merjenje kratkostičnega toka z izračunanim Hot faktorjem.
- 3-žični test PE (RPE funkcija) brez podaljšanega prevodnika.
- AUTOTEST funkcija merjenja izolacije med L-N, N-PE in L-PE (R ISO ALL funkcija).
- 4-žično testiranje zveznosti.
- Merjenje DC izolacijske upornosti od 50 V do 2500 V z izračunom PI, DAR.
- Testiranje varistorjev.
- Izenačitev potenciala s preizkusom zveznosti zaščitnega PE vodnika z 200 mA preizkusnim tokom.
- Preizkus zveznosti PE vodnika s 7 mA tokom brez proženja RCD zaščite.
- 2- in 3-žično merjenje impedance okvarne zanke (L-PE) s Trip Lock RCD funkcijo.
- Merjenje stične/kontaktne napetosti z zunanjo P/S sondo.
- 2- in 3-žično merjenje linijske impedance (L-L, L-N).
- Merjenje 1- in 3-fazne TRMS napetosti in frekvence.
- Merjenje impedance kratkostične in okvarne zanke ter RCD-jev v frekvenčnem razponu 16...400 Hz.
- Merjenje impedance okvarne zanke brez izklopa RCD stikala.
- Merjenje frekvence in efektivne vrednosti (TRMS) napetosti.
- Ugotavljanje zaporedja faz v trifaznih sistemih.
- Merjenje moči in THD (do 12-tega harmonika).
- RCD preskus (splošen in selektiven, tip AC, A, F, B, B+, MI RCD, EV RCD, PRCD, PRCD-K, PRCD-S).
- Merjenje ozemljitvene upornosti po 3-žični in 2-kleščni metodi.
- Merjenje specifične zemeljske upornosti z Ro-adapterjem.
- Merjenje ISFL toka.
- Testiranje naprav za nadzor izolacije IMD.
- Podpora za testiranje strojev z merjenjem časa praznjenja.

**Ostale zahtevane lastnosti instrumenta**

- Programirljive AUTO SEQUENCE.
- Prednastavljene, profilno pogojene AUTO SEQUENCE®.
- Prednastavljene avtomatske meritve:
  - Auto TT (U, ZIn, Zs, Uc),
  - Auto TN/RCD (U, ZIn, Zs, Rpe),
  - Auto TN (U, ZIn, Zlpe, Rpe),
  - Auto IT (U, ZIn, Isc, Isfl, IMD).
- Funkcionalno preverjanje; Vizualno preverjanje.
- Uporabniško nastavljeno preverjanje (funkcionalno in vizualno), ki je lahko integrirano v AUTO SEQUENCE®.
- EVSE AUTO SEQUENCE® in funkcionalno preverjanje.
- Funkcionalno in vizualno preverjanje strojev.
- Vgrajeni meniji za pomoč.
- Baza karakteristik varovalk za hitro ovrednotenje merilnih rezultatov pri merjenju impedance kratkostične in okvarne zanke.
- Stalen prikaz vrednosti napetosti na zaslonu.

- Samodejna zamenjava polaritet pri preizkusu zveznosti vodnika.
- Samodejni preizkus zaščitnih stikal na diferenčni tok (RCD AUTO).
- Samodejna meritev impedance (Z AUTO).
- Vgrajen polnilnik in komplet akumulatorskih baterij kot standardni pribor.
- Brežžična komunikacija z osebnimi računalniki, Android tablicami in pametnimi telefoni preko vgrajenega Bluetooth modula.
- Programska oprema za izdelavo testnih struktur, nalaganje in snemanje rezultatov testiranja ter izdelavo poročil.

#### Minimalne zahtevane tehnične lastnosti instrumenta

Funkcije meritev		Zahtevano merilno območje	Min. zahtevana ločljivost	Min. zahtevana točnost
ZVEZNOST	Testni tok 7 mA	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,1 Ω	±(5 % odčitka + 3 digiti)
	2-vodnika	20,00 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	
	Testni tok 200 mA	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(3 % odčitka + 3 digiti)
	4-vodniki	20,00 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±(5 % odčitka)
IZOLACIJSKA UPORNOST	Testna napetost 50/100/250 V	200,00 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	±(5 % odčitka)
		0,00 MΩ ... 19,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5 % odčitka + 3 digiti)
		20,0 MΩ ... 99,9 MΩ	0,1 MΩ	±(10 % odčitka)
	Testna napetost 500/1000 V	100,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,1 MΩ	±(20 % odčitka)
		0,00 MΩ ... 19,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5 % odčitka + 3 digiti)
		20,0 MΩ ... 99,9 MΩ	0,1 MΩ	±(5 % odčitka)
	Testna napetost 2500 V	200,0 MΩ ... 999,9 MΩ	1 MΩ	±(10 % odčitka)
		0,00 MΩ ... 19,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5 % odčitka + 3 digiti)
		20,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,1 MΩ	±(5 % odčitka)
		200 MΩ ... 999 MΩ	1 MΩ	±(10 % odčitka)
RCD	DAR, PI	1,00 GΩ ... 19,99 GΩ	0,01 GΩ	±(10 % odčitka)
	RCD U <sub>c</sub>	0,01 ... 9,99	0,01	±(5 % odčitka + 2 digiti)
		10,0 ... 100,0	0,1	±(5 % odčitka)
	RCD (t)	0 V ... 1000 V (DC)	1 V	±(3 % odčitka + 3 digiti)
		0 V ... 625 V (AC)		
IMPEDANCA	RCD I Rampa	0,00 ms ... 40,0 ms	0,1 ms	±1 ms
		0,0 V ... maks. čas		±3 ms
		0,2×IΔN ... 1,1×IΔN (AC, MI, EV a.c.)	0,05×IΔN	±0,1×IΔN
	Zline L-L, L-N Ip <sub>sc</sub>	0,2×IΔN ... 1,5×IΔN (A, IΔN ≥ 30 mA)		
		0,2×IΔN ... 2,2×IΔN (A, IΔN < 30 mA)		
NAPETOST	Zs RCD	0,2×IΔN ... 2,2×IΔN (B, MI, EV d.c.)		
	Zline 4-žična metoda	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % odčitka + 5 digitov)
		10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	±(10 % odčitka)
		100 Ω ... 999 Ω	1 Ω	
	Zs RCD	1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	10 Ω	
TOK	Zloop L-PE, Ip <sub>fc</sub>	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % odčitka + 5 digitov)
		10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	
		100 Ω ... 999 Ω	1 Ω	±(10 % odčitka)
	Zs RCD	1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	10 Ω	
MOČ	TRMS (0, 14 ... 500 Hz)	0 ... 550 V	1 V	±(2 % odčitka + 2 digiti)
	Frekvenca	0,00 Hz ... 9,99 Hz	0,01 Hz	±(0,2 % odčitka + 1 digit)
	TRMS, AC	10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,1 Hz	
		0,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	±(5 % odčitka + 5 digitov)
		100 mA ... 999 mA	1 mA	±(3 % odčitka + 3 digiti)
HARMONIKI	Tokovne klešče (nizko območje, uhajavni tok)	1,00 A ... 19,99 A	0,01 A	±(3 % odčitka)
		0,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	indikativne vrednosti
		100 mA ... 999 mA	1 mA	±(5 % odčitka)
	TRMS, AC/DC, doseg 40 A	1,00 A ... 19,99 A	0,01 A	±(3 % odčitka)
		2,00 A ... 19,99 A	0,01 A	±(3 % odčitka)
HARMONIKI	TRMS, AC/DC, doseg 300 A	20,0 A ... 39,9 A	0,1 A	±(3 % odčitka)
		0,00 A ... 19,99 A	0,01 A	Indikativne vrednosti
		20,0 A ... 39,9 A	0,1 A	Indikativne vrednosti
	Moč (P, S, Q)	40,0 A ... 299,9 A	0,1 A	±(3 % odčitka + 5 digitov)
HARMONIKI	Faktor moči	0,00 W (VA, Var) ... 99,9 kW (kVA, kVar)		
	Napetost THD	-1,00 ... 1,00		
	Napetostni harmoniki	0,1 % ... 99,9 %		
HARMONIKI	Napetostni harmoniki	0,1 V ... 500 V		

Funkcije meritev		Zahtevano merilno območje	Min. zahtevana ločljivost	Min. zahtevana točnost
	Napetost THD	0,1 % ... 99,9 %		
	Tokovni harmoniki in tokovni THD	0,00 A ... 199,9 A		
OZEMLJITVENA UPORNOST	3-žična metoda	0,00 $\Omega$ ... 19,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(5\% \text{ odčitka} + 5 \text{ digitov})$
		20,0 $\Omega$ ... 199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	
		200,0 $\Omega$ ... 9999 $\Omega$	1 $\Omega$	
	2-kleščna metoda	0,00 $\Omega$ ... 19,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(10\% \text{ odčitka} + 10 \text{ digitov})$ $\pm(20\% \text{ odčitka})$ $\pm(30\% \text{ odčitka})$
		20,0 $\Omega$ ... 30,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	
		30,1 $\Omega$ ... 39,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	
	Specifična upornost tal	0,0 $\Omega\text{m}$ ... 99,9 $\Omega\text{m}$	0,1 $\Omega\text{m}$	$\pm(5\% \text{ odčitka})$ za Re 1 $\Omega$ ... 1999k $\Omega$ $\pm(10\% \text{ odčitka})$ za Re 2 k $\Omega$ ... 19,99k $\Omega$ $\pm(20\% \text{ odčitka})$ za Re > 20 k $\Omega$
		100 $\Omega\text{m}$ ... 999 $\Omega\text{m}$	1 $\Omega\text{m}$	
		1,00 k $\Omega\text{m}$ ... 9,99 k $\Omega\text{m}$	0,01 k $\Omega\text{m}$	
		10,0 k $\Omega\text{m}$ ... 99,9 k $\Omega\text{m}$	0,1 k $\Omega\text{m}$	
		100 k $\Omega\text{m}$ ... 9999 k $\Omega\text{m}$	1 k $\Omega\text{m}$	
ISFL TOK		0,0 mA ... 19,9 mA	0,1 mA	$\pm(5\% \text{ odčitka} + 3 \text{ digiti})$
IMD TESTIRANJE	Pragovna izolacijska upornost	5 ... 640 k $\Omega$	5 k $\Omega$	Indikativne vrednosti, do 128 korakov

### Skladnosti s standardi

- Funkcionalnost: IEC/EN 61557.
- Ostali referenčni standardi za testiranje: IEC/EN/HD 60364-4-41, IEC/EN 61008, IEC/EN 61009.
- Elektromagnetna združljivost: IEC/EN 61326-1.
- Varnost: IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-031, IEC/EN 61010-2-030, IEC/EN 61010-2-032.

### Minimalna vsebina kompleta

- Inštrument.
- 8800 mAh baterija (zmogljivejša).
- Napajalni adapter 12 V / 3 A.
- Šuko upravljalca s konico, 1,5 m.
- Testna vez, 4-žična, 1,5 m.
- Testna vez, 3-žična, 1,5 m.
- Testna vez, 2-žična, 2,5 kV; 1,5 m.
- Tipalka, 4 kosi (črna, modra, zelena, rdeča).
- Krokodil, 6 kosov (2 kosa črna, 2 kosa rdeča, 1 kos modra, 1 kos zelena).
- Set za meritve ozemljitvene upornosti, 20 m.
- Tokovne klešče (manjši merilni razpon, uhajavni tok).
- Tokovne klešče.
- Ro-adapter.
- USB kabel.
- Prenosna torba.
- Trak za nošenje.
- Kratka navodila za uporabo na CD ali dostopu na spletu.
- Navodila za uporabo na CD ali dostopu na spletu.
- Priročnik za pregledovanje nizkonapetostnih električnih inštalacij na CD ali dostopu na spletu.
- Programska oprema na CD ali dostopu na spletu.

**Kalibracijski certifikat in navodila za uporabo morajo biti priložena zahtevanemu kompletu.**

## F-7 Osnovni večfunkcijski tester za meritev varnosti NN električne instalacije v skladu s standardom IEC/EN/SIST 61557

### Namen uporabe

Sodoben, večfunkcijski digitalni instrument za preverjanje varnosti nizkonapetostnih električnih inštalacij skladno s standardom EN 61557 ter meritev ozemljitvene upornosti z ustreznim priborom. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 600 V / CAT IV 300 V.

### Zahtevane merilne funkcije instrumenta

- Merjenje DC izolacijske upornosti od 50 V do 1000 V.
- PE preizkus zveznosti vodnika, izenačitev potenciala, 200 mA.
- PE preizkus zveznosti vodnika s 7 mA tokom z možnostjo blokade odklopa.
- Impedanca kratkostične in okvarne zanke.
- Ugotavljanje zaporedja faz v trifaznih sistemih.
- Preizkus zaščitnih stikal na diferenčni tok.
- Merjenje ozemljitvene upornosti po 3-vodni metodi.

### Ostale zahtevane lastnosti instrumenta

- Prednastavljene avtomatske meritve:
  - Auto TT (U, Zln, Zs, Uc),
  - Auto TN/RCD (U, Zln, Zs, Rpe),
  - Auto TN (U, Zln, Zlpe, Rpe).
- Vgrajeni meniji za pomoč.
- Baza karakteristik varovalk za hitro ovrednotenje merilnih rezultatov pri merjenju impedance kratkostične in okvarne zanke.
- Stalen prikaz vrednosti napetosti na zaslonu.
- Samodejni preizkus zaščitnih stikal na diferenčni tok (RCD AUTO).
- Meritev impedance okvarne zanke z možnostjo blokade odklopa.
- Vgrajen polnilnik in komplet akumulatorskih baterij kot standardni pribor.
- Možnost komunikacije z Android tablicami in pametnimi telefoni preko Bluetooth.
- Programska oprema za izdelavo testnih struktur, nalaganje in snemanje rezultatov testiranja ter izdelavo poročil.

### Minimalne zahtevane tehnične lastnosti instrumenta

Funkcije meritev		Zahtevano merilno območje	Min. zahtevana ločljivost	Min. zahtevana točnost
ZVEZNOST	Testni tok 7 mA	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,1 Ω	±(5 % odčitka + 3 digiti)
	2-vodnika	20,00 Ω ... 1999 Ω	1 Ω	
	Testni tok 200 mA	0,00 Ω ... 19,99 Ω	0,01 Ω	±(3 % odčitka + 3 digiti)
	4-vodniki	20,00 Ω ... 199,9 Ω	0,1 Ω	±(5 % odčitka)
IZOLACIJSKA UPORNOST	Testna napetost	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5 % odčitka + 3 digiti)
	50/100/250 V	20,0 MΩ ... 99,9 MΩ	0,1 MΩ	±(10 % odčitka)
		100,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,1 MΩ	±(20 % odčitka)
	Testna napetost	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5 % odčitka + 3 digiti)
RCD	500/1000 V	20,0 MΩ ... 99,9 MΩ	0,1 MΩ	±(5 % odčitka)
		200,0 MΩ ... 999,9 MΩ	1 MΩ	±(10 % odčitka)
	RCD Uc	0,00 V ... 19,99 V	0,1 V	(-0 % / +15 %) odčitka ± 10 digitov
		20,0 V ... 99,99 V		(-0 % / +15 %) odčitka
IMPEDANCA	RCD (t)	0,00 ms ... 40,0 ms	0,1 ms	±1 ms
		0,0 V ... maks. čas		±3 ms
	RCD I Rampa	0,2×IΔN ... 1,1×IΔN (AC, MI, EV a.c.)	0,05×IΔN	±0,1×IΔN
		0,2×IΔN ... 1,5×IΔN (A, IΔN ≥ 30 mA)		
IMPEDANCA		0,2×IΔN ... 2,2×IΔN (A, IΔN < 30 mA)		
	Zline L-L, L-N Ipsc	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % odčitka + 5 digitov)
		10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	
		100 Ω ... 999 Ω	1 Ω	±(10 % odčitka)

Funkcije meritev		Zahtevano merilno območje	Min. zahtevana ločljivost	Min. zahtevana točnost
	Zloop L-PE, Ipfc,	1,00 k $\Omega$ ... 9,99 k $\Omega$	10 $\Omega$	$\pm(5\% \text{ odčitka} + 5 \text{ digitov})$
		0,00 $\Omega$ ... 9,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	
		10,0 $\Omega$ ... 99,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	
		100 $\Omega$ ... 999 $\Omega$	1 $\Omega$	
		1,00 k $\Omega$ ... 9,99 k $\Omega$	10 $\Omega$	
NAPETOST	TRMS (0 ... 550 Hz)	0 ... 550 V	1 V	$\pm(2\% \text{ odčitka} + 2 \text{ digiti})$
	Frekvenca	0,00 Hz ... 9,99 Hz 10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz	$\pm(0,2\% \text{ odčitka} + 1 \text{ digit})$
OZEMLJITVENA UPORNOST	3-žična metoda	0,00 $\Omega$ ... 19,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(5\% \text{ odčitka} + 5 \text{ digitov})$
		20,0 $\Omega$ ... 199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	
		200,0 $\Omega$ ... 9999 $\Omega$	1 $\Omega$	

**Skladnosti s standardi**

- Funkcionalnost: IEC/EN 61557.
- Ostali referenčni standardi za testiranje: IEC/EN/HD 60364-4-41, IEC/EN 61008, IEC/EN 61009.
- Elektromagnetna združljivost: IEC/EN 61326-1.
- Varnost: IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-031, IEC/EN 61010-2-030, IEC/EN 61010-2-032.

**Minimalna vsebina kompleta**

- Inštrument.
- Napajalni kabel in 6 ustreznih polnilnih baterij.
- Šuko upravljalca 1,5 m in upravljalca s konico.
- Tipalka, 3 kosi (črna, modra, zelena).
- Krokodil, 3 kosi (črna, modra, zelena).
- Set za meritve ozemljitvene upornosti, 20 m.
- USB kabel in RS232 – PS/2 kabel.
- Prenosna torba.
- Trak za nošenje.
- Kratka navodila za uporabo na CD ali dostopu na spletu.
- Navodila za uporabo na CD ali dostopu na spletu.
- Priročnik za pregledovanje nizkonapetostnih električnih inštalacij na CD ali dostopu na spletu.
- Programska oprema na CD ali dostopu na spletu.

**Kalibracijski certifikat in navodila za uporabo morajo biti priložena zahtevanemu kompletu.**

## F-8 Visikonapetostni tester izolacije

**Namen uporabe**

Sodoben, večfunkcijski digitalni instrument za testiranje izolacije z napetostjo do 10 kV, z zmogljivimi diagnostičnimi orodji..

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT IV 600 V.

**Zahtevane merilne funkcije instrumenta**

- Meritev izolacijske upornosti (trajanje meritve max 100 m).
- Diagnostični testi (PI, DAR, DD).
- Merjenje izolacijske upornosti do 20 T $\Omega$  s stopničasto napetostjo med 50 V in 10 kV s koraki po 50 V ali 100 V.
- Enosmerno testiranje napetostne vzdržnosti z napetostjo 10 kV.
- Merjenje napetosti in frekvence do 500 V TRMS, merjenje kapacitivnosti.

**Ostale zahtevane lastnosti instrumenta**

- Nastavljiv časomer.

- Samodejna izpraznitev testnega objekta po koncu meritve.
- Zaznava visokonapetostnih odpovedi.
- Uporabniški definirani testi.
- Funkcija samodejne nastavitve.
- Prikaz merilnih rezultatov numerični in grafični obliki.
- Programska oprema za snemanje in analizo rezultatov in pripravo poročil.
- Izolirana RS232, USB komunikacijska vrata, bluetooth.
- Vgrajen polnilnik in komplet akumulatorskih baterij kot standardni pribor.

#### Minimalne zahtevane tehnične lastnosti instrumenta

Funkcije meritev		Zahtevano merilno območje	Min. zahtevana ločljivost	Min. zahtevana točnost
IZOLACIJSKA UPORNOST	Testna napetost	50 V ... 1 kV (korak 50 V)		$\pm(5\% \text{ odčitka} + 3 \text{ digiti})$ do 1 T $\Omega$
	50 V ... 10 kV	1 kV ... 10 kV (korak 100 V)		$\pm(15\% \text{ odčitka} + 1 \text{ digit})$ od 1 T $\Omega$ do 20 T $\Omega$
NAPETOST	AC/DC	5 ... 550 V	1 V	$\pm(2\% \text{ odčitka} + 2 \text{ digiti})$
	Frekvenca	10 Hz ... 500 Hz	0,1 Hz	$\pm(2\% \text{ odčitka} + 2 \text{ digiti})$

#### Skladnosti s standardi

- Funkcionalnost: IEC/EN 61557-2.
- Elektromagnetna združljivost: IEC/EN 61326-1.
- Varnost: IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-031, IEC/EN 61010-2-030, IEC/EN 61010-2-032.

#### Minimalna vsebina kompleta

- Inštrument .
- 10 kV oklopljena testna vez z sondo, dolžine 2 m.
- Velik HV krokodil s kablom, rdeč, dolžine 2,5 m.
- Velik HV krokodil s kablom, črn, dolžine 2,5 m.
- Testna vez za oklopni priključek, zelen, dolžine 2 m.
- Krokodil zelen.
- USB in RS232 kabla.
- Napajalni kabel.
- Prenosna torba.
- Trak za nošenje.
- Kratka navodila za uporabo na CD ali dostopu na spletu.
- Navodila za uporabo na CD ali dostopu na spletu.
- Priročnik za izolacijsko testiranje na CD ali dostopu na spletu.
- Programska oprema na CD ali dostopu na spletu.

**Kalibracijski certifikat in navodila za uporabo morajo biti priložena zahtevanemu kompletu.**



## Sklop – G "Oprema za merjenje kakovosti električne energije"

Sklop zajema tri (3) postavke. Količine so opredeljene v Tabeli za ponudbeni predračun.

### G-1 Analizatorji za trajni nadzor KEE v RTP – razred A

#### Področje uporabe

Zahtevani so trifazni analizatorji za trajno spremljanje kakovosti električne energije na VN in SN nivoju v RTP. Opremljeni morajo biti najmanj z Ethernet in RS232 ali RS485 komunikacijskim vmesnikom. Omogočena mora biti montaža na vrata omaric in z uporabo posebnega nosilca, ki ni del tega povpraševanja, tudi na DIN letev. Analizatorjem mora biti priložena programska oprema za parametrisiranje na daljavo in/ali na terenu, analiziranje in delo z bazo podatkov (SQL). **Analizatorju mora biti priloženo potrdilo o prvi kalibraciji.**

#### Dokazilo o zadostni imunosti na vplivne veličine v realnem okolju

Analizatorji bodo izpostavljeni najrazličnejšim motnjam iz okolice:

- atmosferskim prenapetostim;
- obratovalnim prenapetostim zaradi stikalnih manipulacij;
- prenapetostim zaradi okvar v omrežju;
- nihanju temperature in relativne vlažnosti;
- tujim električnim in magnetnim poljem;
- posledicam naraščajočega trenda nelinearne porabe.

Glede EMC morajo biti izdelani dovolj robustno, da niso potrebni dodatni ukrepi za zaščito pred škodljivimi vplivi iz okolice in bodo v predvideni življenjski dobi zagotavljali potrebno meroslovno stabilnost zaradi novih trendov porabe.

#### Zahtevane minimalne tehnične lastnosti

Analizatorji so namenjeni za spremljanje kakovosti električne energije po SIST EN50160 ter obratovalnih podatkov (U, I, P, Q, S,  $\cos\phi$ ,...). Omogočati morajo tudi meritev toka v nevtralnem vodniku.

Meritev energije mora biti možna z uporabniško nastavljivim sistemom tarif. Za preklop tarife služi interna ura realnega časa in/ali tarifni vhod.

Skupaj z nadzornim sistemom morajo omogočati analizo kakovosti napetosti glede na standard SIST EN 50160 Značilnosti napetosti v javnih razdelilnih omrežjih. Merilna metoda za spremljanje kakovosti napetosti mora biti v skladu z razredom A po IEC 61000-4-30 EMC: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods.

#### Osnovne tehnične specifikacije zahtevanih analizatorjev

Zahtevane tehnične lastnosti merilnih centrov

OPIS KRITERIJA	MINIMALNA ZAHTEVA
Dimenzije	Do 144×144 mm in maksimalne globine do 100 mm
Temperaturno območje delovanja	Minimalno od -10 °C do +55 °C ali širše
Napajanje	Vsaj 100-240 V AC in 48-150 V DC, kar predpiše naročnik ob naročilu
Lastna raba	Manj kot 10 W, oziroma 15 VA ne glede na način napajanja
Merilno območje napetosti L-N	0 do 500 V (ali višje)
Merilno območje toka (faznega)	Min do 7 A (preko tokovnih merilnih transformatorjev X/1 A/5 A – določi naročnik ob naročilu)
Prikazovalnik	Zaslon – TFT barvni za prikaz kazalčnega diagrama, oscilogramov trenutnega stanja, posnetkov dogodkov v grafični obliki, numerični prikaz trenutnih vrednosti, prikaz trenda osnovnih veličin za zadnjih nekaj sekund/minut
Sinhronizacija časa	GPS ali NTP časovna sinhronizacija preko Ethernet modula, ali ročno s pomočjo prenosnega ali tabličnega računalnika in nadzornega programa

OPIS KRITERIJA	MINIMALNA ZAHTEVA
Spomin	Minimalno za minimalno tri mesece pri maksimalnem naboru shranjevanih parametrov

#### Zahteve za meritve parametrov (točnost z uporabo tokovnih pretvornikov X/1A/5A)

OPIS KRITERIJA	MINIMALNA ZAHTEVA
Napetost L-N in L-L (4 vhodi)	Razred 0,1 (IEC 61557-12)
Tok – fazni (4 vhodi)	Razred 0,1 (IEC 61557-12)
Delovna moč	Razred 0,2 (IEC 61557-12)
Jalova moč	Razred 1 (IEC 61557-12)
Navidezna moč	Razred 0,2 (IEC 61557-12)
Delovna energija	Razred 0,2S (IEC 61557-12)
Navidezna energija	Razred 0,2 (IEC 61557-12)
$P_{st}$ in $P_{lt}$	Razred A (IEC 61000-4-15)
Napetostni harmoniki	Do minimalno 50 harmonika – Razred 1 po IEC 61000-4-7
THD napetosti	Razred 1 (IEC 61557-12)
Tokovni harmoniki	Do minimalno 50 harmonika – Razred 1 po IEC 61000-4-7
THD toka	Razred 1 (IEC 61557-12)
Upad in porasti napetosti, prekinitve	Zapis dogodkov, trajanje, tip dogodka, časovna značka – SIST EN 50160, tudi v obliki RMS ovojnice s točko proženja na začetku ali koncu dogodka minimalno 30 s pred in 300 s po točki proženja
Ostali dogodki	Možnost proženja snemanja dogodkov v obliki RMS ovojnice tudi iz naslova nadtoka in nad/pod frekvence.

#### Komunikacija

OPIS KRITERIJA	MINIMALNA ZAHTEVA
Ethernet	RJ45 priključek, 10/100 Mb/s, Modbus RTU Master/Slave, Modbus-Gateway
RS232 ali RS485	SUB D 9-pinski, Modbus RTU/Slave, Modbus RTU/Master
Protokoli	Modbus TCP/IP (Port 502), Modbus over TCP/IP (Port 8000), HTTP, SMTP, SNMP, SNTP, TFTP, FTP, DHCP
Spletni strežnik	vključen za daljinski nadzor in analizo, dodatno naj omogoča še pregled trenutnega stanja, hiter pregled skladnosti napetosti s SIST EN 50160 ter grafično pregledovanje zgodovine posnetih parametrov
Elektronska pošta	Prosto programabilno glede na vzrok – npr. alarmi
Podpora HTML	Spletna strani, Java, Active X

Trenutni podatki morajo biti dostopni preko poznanih naslovov v registru.

#### Vhodno izhodni moduli

OPIS KRITERIJA	MINIMALNA ZAHTEVA
Digitalni vhodi	Minimalno 2 z napetostjo do 28 V DC (predpiše naročnik ob naročilu)
Digitalni izhodi	Minimalno 2 z do 50 mA pri minimalno 30 V AC/DC (predpiše naročnik ob naročilu) programabilna kot impulz ali indikacija

#### Zahteve za nadzorni sistem in bazo podatkov

OPIS KRITERIJA	MINIMALNA ZAHTEVA
Nadzorni sistem	Avtomatski in ročni zajem podatkov Analiza v skladu SIST EN 50160, avtomatsko generiranje poročil (tedenskih, letnih...) Grafični in tabelarični prikaz podatkov Možnost izvoza podatkov v druge formate kor recimo excell, pdf... Možnost pošiljanja avtomatskih obvestil po elektronski pošti Možnost upravljanja z večjim številom merilnih centrov
Baza podatkov	Baza v formatu SQL Odprtost baze, zaradi uporabe podatkov v drugih aplikacijah

**Zahtevana minimalna življenjska doba merilnih centrov**

Življenjska doba merilnih centrov mora biti enaka ali daljša od 15 let, kar mora ponudnik potrditi s priloženo izjavo proizvajalca merilnih centrov. K izjavi je potrebno priložiti dokumentacijo na osnovi katere je bila življenjska doba določena.

**Elektromagnetna kompatibilnost**

Varnost:	minimalno 300 V, kategorija III (na napajanju in tokovnih merilnih vhidih) ter 600 V kategorija III na napetostnih merilnih vhidih
Odpornost na elektrostatične razelektritve:	4 kV ali več
Stopnja zaščite IP po SIST IEC 60529:	spredaj minimalno IP40, zadaj minimalno IP20

**Garancijske zahteve**

Splošna garancijska doba za merilne centre mora znašati vsaj 24 mesecev. Garancijska doba začne teči z dnem dobave blaga na dogovorjeno skladišče naročnika. Ponudnik mora tovarniške številke poslanih merilnih centrov pred dobavo poslati v elektronski obliki na naslov [boris.unuk@elektro-maribor.si](mailto:boris.unuk@elektro-maribor.si). Seznam služi za ugotavljanje upravičenosti garancijskih zahtev.

V primeru, da v ponujeni garancijski dobi odpove kateri merilni center, je dobavitelj dolžan okvarjene merilne centre takoj zamenjati z novimi istega tipa.

Ponudnik je dolžan podpisati Izjavo o sprejemu splošnih garancijskih pogojev na obrazcu OBR-30B.

**Tehnična podpora**

Ponudnik je dolžan naročniku predati tehnične opise, vezalne sheme in navodila za uporabo ponujene opreme v slovenskem jeziku.

Ponudnik ali proizvajalec mora imeti sklenjeno veljavno pogodbo o servisiranju tovrstne merilne opreme v Sloveniji. Dokazilo mora priložiti.

Ponudnik mora zagotavljati naročniku tehnično podporo v roku krajšem od 5 delovnih dni od prijave problema.

Ponudnik analizatorjev mora pri ponudbi upoštevati dejstvo, da je dolžan zagotoviti vključitev podatkov iz merilnikov v obstoječo programsko opremo za zajem meritev GridVis. Naročnik bo izbranemu ponudniku nudil vse potrebne tehnične podatke o programski opremi, ki jih bo ponudnik potreboval za uspešno vključitev. Stroške vključitve nosi ponudnik.

**G-2 Trifazni merilniki obratovalnih veličin****Področje uporabe**

Zahtevani so trifazni merilniki obratovalnih električnih veličin za vgradnjo v NN blok v transformatorskih postajah ali za vgradnjo v merilno omarico prigradjeno k TP, za direktno priključitev merilnih napetostnih signalov 230/400 V  $\pm 10\%$  in priključitev tokovnih merilnih signalov preko tokovnih merilnih transformatorjev X/5 A. Opremljeni morajo biti najmanj z Ethernet in RS232 ali RS485 komunikacijskim vmesnikom. Omogočena mora biti montaža na DIN 35 mm letev. Merilnikom mora biti priložena programska oprema za parametriranje na daljavo in/ali na terenu, analiziranje in delo z bazo podatkov (SQL). Podatki morajo biti dostopni preko LCD zaslona.

Ponudnik merilnikov obratovalnih električnih veličin mora upoštevati, da se bodo podatki iz merilnikov vključili v obstoječi sistem in obstoječo programsko opremo za zajem obratovalnih meritev GridVis. Naročnik bo izbranemu ponudniku nudil vse potrebne tehnične podatke o programski opremi za uspešno vključitev. Stroške vključitve nosi ponudnik.

**Dokazilo o zadostni imunosti na vplivne veličine v realnem okolju**

Merilniki bodo izpostavljeni najrazličnejšim motnjam iz okolice:

- atmosferskim prenapetostim;

- obratovalnim prenapetostim zaradi stikalnih manipulacij;
- prenapetostim zaradi okvar v omrežju;
- nihanju temperature in relativne vlažnosti;
- tujim električnim in magnetnim poljem;
- posledicam naraščajočega trenda nelinearne porabe.

Glede EMC morajo biti izdelani dovolj robustno, da niso potrebni dodatni ukrepi za zaščito pred škodljivimi vplivi iz okolice in bodo v predvideni življenjski dobi zagotavljali potrebno meroslovno stabilnost.

#### Zahtevane minimalne tehnične lastnosti

Merilniki so namenjeni za spremljanje obratovalnih podatkov (U, I, P, Q, S,  $\cos\varphi$ , višjih harmonikov U in I do minimalno 40 komponente...) v transformatorskih postajah, za spremljanje pretokov moči v vseh štirih kvadrantih. Omogočati morajo meritev toka v nevtralnem vodniku. Prav tako morajo omogočati spremljanje prehodnih pojavov, ter spremljanje kratkotrajnih in dolgotrajnih dogodkov (upadov, porastov in prekinitev). Trenutni podatki morajo biti dostopni preko poznanih naslovov v registru.

Meritev energije mora biti možna z uporabniško nastavljivim sistemov tarif. Za preklop tarife služi interna ura realnega časa in/ali tarifni vhod. Omogočena mora biti avtomatska sinhronizacija časa preko NTP strežnika ali GPS sistema.

#### Zahtevane tehnične lastnosti merilnih centrov

OPIS KRITERIJA	MINIMALNA ZAHTEVA
Dimenzije	Do 110×100 mm z maksimalno globino 90 mm
Temperaturno območje delovanja	Minimalno od -10 °C do +55 °C
Napajanje	100 V ..... 240 V AC
Lastna raba	Max 10 VA
Merilno območje napetosti L-N	Minimalno do 277 V
Merilno območje toka (faznega)	Minimalno do 6 A
Prikazovalnik	LCD
Sinhronizacija časa	Notranja ura, NTP strežnik, sinhronizacija na čas prenosnika
Spomin	Minimalno 128 MB

#### Zahteve za meritve parametrov (točnost z uporabo tokovnih pretvornikov X/5 A pri 50 Hz)

OPIS KRITERIJA	MINIMALNA ZAHTEVA
Napetost L-N in L-L (4 vhodi)	±0,2 %
Tok – fazni (4 vhodi)	±0,2 %
Delovna moč	±0,4 %
Frekvenca	±0,01 Hz
Delovna energija	razred 0,5S IEC 62053:22
Jalova energija	razred 2 IEC 62053:23
Ura realnega časa	±1 minuta/mesec

#### Komunikacija

OPIS KRITERIJA	MINIMALNA ZAHTEVA
Ethernet	10/100 TBase Modbus, RJ45, TCP/IP, email, Modbus RTU, Modbus/TCP, NTP
RS232 ali RS485	Modbus RTU/Slave, Modbus RTU/Master, hitrost minimalno do 115.2 kbps

#### Vhodno izhodni moduli

OPIS KRITERIJA	MINIMALNA ZAHTEVA
Digitalni vhodi	2
Digitalni izhodi	2

#### Zahtevana minimalna življenjska doba merilnih centrov

Življenjska doba merilnikov mora biti enaka ali daljša od 15 let, kar mora ponudnik potrditi s priloženo izjavo proizvajalca merilnih centrov. K izjavi je potrebno priložiti dokumentacijo na osnovi katere je bila življenjska doba določena.

**Ustreznost standardom**

- Varnost (SIST EN 61010-1:2004): minimalno 300 V, kategorija III (na napajanju in merilnih vhidih).
- Odpornost na elektrostatične razelektritve: 3,7 kV ali več.
- Stopnja zaščite IP po SIST IEC 60529: minimalno IP20.
- EMC: EN 61326-1.

**Garancijske zahteve**

Ponudnik mora tovarniške številke poslanih merilnikov pred dobavo poslati v elektronski obliki na naslov boris.unuk@elektro-maribor.si. Seznam služi za ugotavljanje upravičenosti garancijskih zahtev.

Če v času garancijske dobe odpove kakšen merilnik, je ponudnik dolžan okvarjene merilnike, v roku 10 delovnih dni od prejema obvestila, zamenjati z novimi istega tipa.

**Tehnična podpora**

Ponudnik je dolžan naročniku predati tehnične opise, vezalne sheme in navodila za uporabo ponujene opreme v slovenskem jeziku.

Ponudnik mora zagotavljati naročniku tehnično podporo v roku krajšem od 5 delovnih dni od prijave problema.

**Oprema mora imeti opravljen prvi periodični pregled. Ponudnik ob dobavi predloži potrdilo o prvem pregledu in preizkusu delovne opreme.**

**G-3 Zmogljiv prenosni analizator KEE razreda A s priborom (3×L – 1.000 A)****Namen uporabe**

Instrument se bo uporabljal za zahtevnejše analize kakovosti električne energije (KEE) oz. skladnosti napetosti z zahtevami SIST EN 50160. Instrument mora biti majhnih dimenzij, lahek in preprost za uporabo. Vključevati mora programsko opremo za analizo posnetih vrednosti za operacijski sistem Windows. Programska oprema mora omogočati napredne analize in pripravo grafičnih poročil.

**Minimalne zahtevane tehnične specifikacije**

- Skladnost z zahtevami IEC 61000-4-30 Ed 2 ali Ed 3, za naprave razreda A. Ponudnik skladnost dokazuje s priloženo kopijo tipskega preskusa, izdelanega s strani ISO 17025 akreditiranega preskusnega laboratorija, člana EA ali ILAC mreže akreditiranih laboratorijev. Certifikat mora izkazati skladnost za vsaj naslednje parametre: napetost, frekvenca, migotanje, neravnovesje, harmonske in med-harmonske popačitve, upadi in porasti).
- 3 napetostni vhodni kanali (4 sponke), do 1.000 V AC. Možnost hkratne meritve L-N in L-L napetosti z minimalno obremenitvijo merjenja (< 0,01 VA).
- 4 tokovni vhodni kanali, meritev toka s priloženimi fleksibilnimi tokovnimi sondami. Možnost izračuna četrtega toka na osnovi meritve vseh treh faznih tokov.
- Vsaj 5.000 vzorcev na periodo (250 kHz), meritev brez vrzeli na vseh napetostnih vhodnih kanalih.
- Vsaj 5.000 vzorcev na periodo (250 kHz), meritev brez vrzeli na vseh tokovnih vhodnih kanalih.
- Rezolucija vsaj 24bit.
- Kontinuirano snemanje vseh vhodnih veličin na nivoju oscilograma z vzorčenjem do 1024 vzorcev/sekundo v trajanju treh mesecev od zaključka snemanja. Funkcija mora biti neodvisna od siceršnjih nastavitvev intervalov beleženja in proženja zajemanja dogodkov.
- Pasovna širina vsaj 40 kHz z predvzorčilnimi filtri (Analogue anti-alias filters).
- Interval beleženja mora biti možno nastavljati za različne sklope parametrov različno, od 3 sekundnega intervala dalje.
- Možnost prenosa podatkov na računalnik med izvajanjem meritve brez vpliva na potek meritve.
- Interni pomnilnik mora zadoščati za vsaj 100 dni kontinuiranega merjenja vseh parametrov v skladu s SIST EN 50160. Pomnilnik mora biti organiziran tako, da v primeru velikega števila dogodkov ni

zmanjšana kapaciteta trajnega beleženja vseh parametrov (segmentiran pomnilnik). Podatki se v primeru zapolnitve pomnilnika beležijo in brišejo ciklično (novi podatki brišejo najstarejše podatke). Pomnilnik mora omogočati beleženje več meritev ločeno v ločene datoteke na instrumentu.

- Možnost dodatne razširitve pomnilnika.
- Za prenos podatkov na računalnik naj bosta na voljo vsaj USB in WiFi vmesnika z možnostjo kasnejšega nakupa opcije za Ethernet povezovanje (kabel). WiFi vmesnik mora omogočati povezavo na obstoječa WiFi omrežja kot tudi pripravo lastnega WiFi omrežja, kjer analizator deluje kot dostopna točka (Access Point).
- Meritev običajnih parametrov KEE: V, A, W, VA, VAR, PF, energija, migotanje, dogodki na napetosti in THD.
- Meritev harmonskih komponent popačitev napetosti in toka do 50. komponente, skladno z IEC 61000-4-7 Class I.
- Beleženje dogodkov na napetosti s posnetkom poteka efektivne vrednosti napetosti in tokov med dogodkom s hkratnim snemanjem oscilograma tokov in napetosti za podrobnejšo analizo dogodka.
- Kompaktne dimenzije za možnost uporabe v obstoječih razdelilnikih in števnih omarah – ne večji kot 180 mm × 110 mm × 50 mm. Instrument naj bo lažji od 1 kg.
- Ohišje naj bo opremljeno z magnetnim držalom analizatorja za pritrditev na kovinske stene razdelilnikov.
- IP65 zaščita.
- Napajanje iz merilnih sponk ali iz drugega neodvisnega vira 90 V do 450 V 50 Hz.
- Vgrajen pomožni vir napajanja za premostitev kratkih izpadov napajalne napetosti – vsaj 1 uro; po izpadu napajanja hiter zagon in ponoven začetek merjenja.
- Za hitro kontrolo pravilnosti vezave mora imeti instrument vgrajen alfa-numeričen LCD zaslon z uporabniškim vmesnikom (tipke), ki omogoča hiter in preprost zagon meritve na terenu z možnostjo nastavitve osnovnih parametrov (prestavna razmerja tokovnikov in napetostnikov ipd.) brez potrebe uporabe tretje naprave. Za poglobljen vpogled v trenutno stanje meritve mora analizator omogočati povezavo na pameten telefon (Android okolje) in računalnik (Windows okolje), kjer preko pripravljene aplikacije lahko prikaže trenutne merjene vrednosti in oscilograme merjenih veličin.
- Vključena programska oprema mora omogočati podrobno analizo izmerjenih/posnetih parametrov in pripravo poročil o skladnosti napetosti z EN 50160 za izbrano obdobje analize. Licenčna pogodba za programsko opremo ne sme omejevati število namestitvev in sočasnih uporabnikov le-te.
- Programska oprema mora omogočati sočasno analizo parametrov iz več kot ene meritve na istem grafu (npr. meritev se hkrati opravlja z dvema analizatorjema na dveh lokacijah in želimo primerjati dogajanje na obeh lokacijah v istem trenutku).

#### Minimalna vsebina kompleta

- 3× kompaktne (miniature) fleksibilne tokovne sonde (tuljava Rogowskega) z merilnim območjem do 1.000 A, individualno kalibrirane za najvišjo možno točnost meritve faznih tokov.
- Programska oprema za PC na priloženem mediju (CD, USB...) delujočo na operacijskem sistemu Microsoft Windows 10.
- Komunikacijski kabel za povezavo na PC (USB).
- Merilne vezi za napetost z aligatorskimi sponkami (4×).
- Napajalni kabel, ki omogoča priklop na napetostne merilne sponke.
- Transportna torba za instrument in pribor.
- Potrdilo o preskusu in umerjanju z vključenimi izmerjenimi vrednostmi.

#### Skladnost s standardi

- EMC: EN 50081-1,2; EN 50082-1,2.
- Napetostne značilnosti: EN 50160; EN 61000-2-2; EN 61000-2-12.
- Harmoniki: IEC 61000-4-7.
- Fliker: IEC 61000-4-15; IEC 868.
- Metode merjenja kakovosti električne energije: IEC 61000-4-30, Class A.

- Stopnje zaščite, ki jih zagotavljajo ohišja (IP koda): IEC 60529 (IP65).

Zaradi hitrejšega vpeljevanja v uporabo se pričakuje združljivost z obstoječo opremo Elektra Maribor (družina Unipower analizatorjev).

Zahtevana je garancijska doba minimalno 2 leti.

<b>Kalibracijski certifikat in navodila za uporabo morajo biti priložena zahtevanemu kompletu.</b>
--

---

KONEC DOKUMENTA