



Elektro Maribor

TEHNIČNA SPECIFIKACIJA

MERILNA OPREMA

Verzija dokumenta: 1

Maribor, 30. julij 2026

KAZALO

Vsebina

KAZALO	iii
UVOD	vi
SKLOP 1 "Osnovna-splošna merilna oprema"	1
1-1 "Vedno pripravljen" brezkontaktni indikator prisotnosti izmenične nizke napetosti za električne instalacije s svetlobno indikacijo in preverjanjem baterije	1
1-2 Brezkontaktni indikator prisotnosti izmenične nizke napetosti za električne instalacije z dvojno občutljivostjo in svetlobno indikacijo	1
1-3 Dvopolni merilnik nizke napetosti in prevodnosti za električne instalacije z LCD zaslonom in LED indikatorji ter priborom	2
1-4 Tester trifaznega zaporedja faz izmenične nizke napetosti z indikacijo prisotnosti napetosti z LCD zaslonom in priborom	3
1-5 Tester trifaznega zaporedja faz izmenične nizke napetosti in smeri vrtenja elektromotorja z LED ali LCD prikazom	4
1-6 Kleščni merilnik AC/DC 200 A, 400 V, premer čeljusti do vsaj 20 mm, s priborom	5
1-7 Kleščni merilnik TRMS AC/DC 0-4-400 A, premer čeljusti do vsaj 20 mm, s priborom	6
1-8 Kleščni merilnik – TRMS AC/DC 400 A, 600 V, premer čeljusti okrog 28 mm s priborom	7
1-9 Kleščni merilnik – TRMS AC/DC 600 A, 600 V, do 300 mm ² s priborom in z možnostjo priključitve gibljivega kleščnega adapterja	8
1-10 Kleščni merilnik – TRMS AC/DC 1.000 A, 1.000 V, do 300 mm ² s priloženim gibljivim kleščnim adapterjem 45 cm za tokove do 2.500 A, s priborom	9
1-11 Kleščni merilnik z brezžičnim prikazovalnikom – TRMS AC/DC 1.000 A, 1.000 V, do 300 mm ² s priloženim gibljivim kleščnim adapterjem 45 cm za tokove do 2.500 A, s priborom	11
1-12 Kleščni merilnik – TRMS AC/DC 1.000 A, brezkontaktno merjenje napetosti 1.000 V, do 300 mm ² s priloženim gibljivim kleščnim adapterjem 45 cm za tokove do 2.500 A, s priborom	12
1-13 Osnovni kompaktni elektro inštalaterski TRMS multimeter s priborom	14
1-14 Naprednejši robustni TRMS multimeter za industrijske vzdrževalce s priborom	15
1-15 Brezkontaktni/kontaktni infrardeči termometer do 800 °C	17
1-16 Nezahtevna prenosna termografska kamera za Android prenosni telefon (USB-C)	18
1-17 Napredni detektor sledenja vodnikov s priborom	18
1-18 Napredna kamera za pregled instalacij s priborom	19
1-19 Enostavni kompaktni laserski merilnik razdalje do 100 m	20
1-20 Zmogljiv kompaktni profesionalni laserski merilnik razdalje do 50 m	21
1-21 Zmogljiv kompaktni profesionalni laserski merilnik razdalje z digitalnim iskalom (kamero) do 150 m	22
1-22 Enostavni kompaktni laserski daljinomer z okularjem in LCD zaslonom do 1.000 m	23
1-23 Napredni kompaktni laserski daljinomer z okularjem in LCD zaslonom do 1.500 m	24
1-24 Profesionalni 3D laserski merilnik razdalj s funkcijo merjenja od točke do točke s priborom	24
1-25 Žepni GNSS univerzalni GIS sprejemnik s priborom	26
1-26 Robusten, kompakten merilnik izolacijske upornosti do 1 kV	26
1-27 Tester 12 V in 24 V akumulatorjev s tiskalnikom	28
1-28 Števec ionizirajočega sevanja gama, alfa, beta s funkcijo dozimetra	28
1-29 Merilnik osvetljenosti za LED luči	29
1-30 Laboratorijski namizni napajalnik z dvojnimi izhodom (40 V DC, 10 A)	30

1-31	Modul za preverjanje sofaznosti za SN bloke XIRIA Easergy VPIS V2/V3	30
1-32	Tokovne klešče AC/DC 60 A, 200 kHz za obstoječi osciloskop Siglent SDS1104X-E 100 MHz.....	31
1-33	Prenosna torba za obstoječi osciloskop Siglent SDS1104X-E 100 MHz	32
1-34	Par (rdeči in črni) silikonskih merilnih vrvic; 1,5 m, 10 A, 90°, bananski vtič 4 mm	33
1-35	Par (rdeči in črni) preskusnih sond z vzmetnimi kavlji, bananski priključek 4 mm.....	33
1-36	Par (rdeči in črni) popolnoma izoliranih velikih krokodilskih nastavkov, priključitev na 4 mm banana priključek, odprtina čeljusti do Φ 30 mm.....	34
1-37	Par (rdeči in črni) ozkih pozlačenih vtičev z dvema vzmetema Φ 4 mm – vijačni	34
1-38	Finožični vodnik s silikonsko izolacijo, SIF 1 × 2,5 mm ² , par (črna in rdeča).....	35
1-39	Finožični vodnik s PVC-izolacijo, H07V-K 6 mm ² rumeno/zelen.....	35
1-40	Nadgradnja obstoječe programske opreme b2Suite proizvajalca b2 electronics GmbH.....	36
SKLOP 2	"Trasiranje in lociranje kablov in cevi"	37
2-1	Napredni prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov in cevi s priborom z vgrajenim GPS.....	37
2-2	Kleščni signalni oddajnik Tx premera 50 mm za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200.....	39
2-3	Kleščni signalni oddajnik Tx premera 100 mm za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200.....	39
2-4	Vmesnik za direktni priklop pod napetostjo signalnega oddajnika Tx za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200.....	40
2-5	Kleščni signalni lokator Rx premera 50 mm za Radiodetection RD8200.....	40
2-6	A-okvir s torbico za lociranje okvar na plašču kabla za Radiodetection RD8200	41
2-7	Polnilne Li-Ion baterije za oddajnik in sprejemnik s polnilcem za obstoječi instrument Radiodetection RD8200.....	41
SKLOP 3	"Meritev inštalacij in ozemljitev"	43
3-1	Enofunkcijski instrument za testiranje tokokrogov pod napetostjo (testiranje RCD, merjenje impedance zanke in inštalacije, AC napetosti, frekvence in ugotavljanje faznega zaporedja skladno s standardom IEC/EN/SIST 61557)	43
3-2	Napredni večfunkcijski instrument za meritev varnosti NN električne inštalacije skladno s standardom IEC/EN/SIST 61557 s priborom.....	45
3-3	Adapter za samodejno testiranje 3-faznih sistemov s priborom za MI 3155 EurotestXD	48
3-4	Metrelov 3-fazni adapter za testiranje CEE 5-P 16 A vtičnic za A 1507.....	49
3-5	Metrelov 3-fazni adapter za testiranje CEE 5-P 32 A vtičnic za A 1507.....	50
3-6	Metrelov set merilnih tipalk (testnih sond) s konico premera 2 mm.....	50
3-7	Podaljšane testne vezi 75 m, 2×2,5 mm ² , na robustnem kolutu za Metrel testerje	51
3-8	Podaljšana merilna vez 50 m, 0,75 mm ² na kolutu za Metrel testerje.....	51
3-9	Oblazinjena prenosna torba velikosti M za Metrel testerje	52
3-10	Kleščni merilnik ozemljitve z dvojno glavo in kalibracijsko zanko	52
3-11	Prenosni merilnik neprekinjenost zaščitnih vodnikov s teleskopsko palico.....	53
3-12	Več-funkcijski prenosni instrument namenjen za merjenje impedance napajalne in okvarne zanke z visokim tokom, linijske upornosti in upornosti DC vira, preizkušanje ELR in meritev toka	54
3-13	Merilni sistem za meritev upornosti ozemljil, specifične upornosti zemlje in napetosti dotika ter koraka	57
3-14	Napredni merilni sistem za meritve zahtevnih ozemljilnih sistemov s priborom in z možnostjo nadgradnje meritve ozemljitev daljnovodnih 110 kV stebrov	59
3-15	Komplet dveh podaljškov na kolutu za meritev ozemljitev (2×150-200 m).....	61

SKLOP 4	"Meritev kakovosti električne energije"	62
4-1	Zmogljiv prenosni analizator KEE razreda A s priborom in dodatno opremo (3×L+N – 2.000 A)	62
4-2	4-fazni fleksibilni tokovni senzor (tuljava Rogowskega) do 2.000 A za prenosni analizator Unipower Unilyzer 900 (3×L+N)	64
4-3	4-fazni fleksibilni tokovni senzor (tuljava Rogowskega) do 200 A (umerjene na 50 A) za prenosni analizator Unipower Unilyzer 900 (3×L+N)	65
4-4	4-fazne mini tokovne klešče 50 A za prenosni analizator Unipower Unilyzer 900 (3×L+N)	65
4-5	Enostavni trifazni prenosni analizator moči s fleksibilni tokovni senzorji (tuljava Rogowskega) do 10 kA s priborom	66
4-6	Enostavni kleščni analizator kakovosti električne energije za enofazni ali uravnoveženi trifazni sistem z grafičnim prikazovalnikom in priborom	67
SKLOP 5	"IKT oprema"	69
5-1	Certificiranje strukturiranih ožičenj (certifikator bakrenih kablov)	69
5-2	Hitra diagnostika in celovita analiza žičnih in brezžičnih omrežij	70
5-3	Optične predvrvice za OTDR	71

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.

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 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.

SKLOP 1 "Osnovna-splošna merilna oprema"

Sklop zajema štirideset (40) postavk. Količine so opredeljene v Excelovi tabeli za ponudbeni predračun.

1-1 "Vedno pripravljen" brezkontaktni indikator prisotnosti izmenične nizke napetosti za električne instalacije s svetlobno indikacijo in preverjanjem baterije

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 za uporabo v notranjih prostorih. Indikator mora biti vedno pripravljen za detekcijo izmenične napetosti, indikacija naj bo svetlobna. Indikator naj ima preverjanje baterije.

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

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61010-2-030 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-030. del: Posebne zahteve za preskusna in merilna vezja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Prisotnosti izmenične napetosti frekvence 50 Hz napetosti 100-1.000 V s svetlobno indikacijo brez ali s kontaktom s prevodnikom.
- Vedno pripravljen, brez tipke za vklop.
- Tipka za preverjanje stanja baterij.
- Življenjska doba baterije pri tipični uporabi približno eno leto.
- Izvedba v obliki žepne velikosti z integrirano pritrdilno sponko.
- Prenapetostna kategorija CAT IV 1.000 V.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Indikator napetosti po specifikaciji.
- Baterije za delovanje.

1-2 Brezkontaktni indikator prisotnosti izmenične nizke napetosti za električne instalacije z dvojno občutljivostjo in svetlobno indikacijo

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 za uporabo v notranjih prostorih. Indikator mora imeti dvojno občutljivost, eno za bližino izvora izmenične napetosti, drugo za izvor izmenične napetosti. Svetlobna indikacija naj bo za obe občutljivosti različna. Zaradi lažjega rokovanja naj ima indikator svetlo belo LED lučko.

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

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).

- SIST EN IEC 61010-2-030 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-030. del: Posebne zahteve za preskusna in merilna vezja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Prisotnosti izmenične napetosti frekvence 50 Hz napetosti 100-600 V s svetlobno indikacijo brez ali s kontaktom s prevodnikom.
- Dvojna občutljivost – bližina izvora AC napetosti in izvor AC napetosti. Za obe občutljivosti ločena svetlobna indikacija.
- Tipka za vklop.
- Življenjska doba baterije pri tipični uporabi približno eno leto.
- Izvedba v obliki žepne velikosti z integrirano pritrdilno sponko in LED belo svetilko.
- Prenapetostna kategorija CAT IV 600 V.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Indikator napetosti po specifikaciji.
- Baterije za delovanje.

1-3 Dvopolni merilnik nizke napetosti in prevodnosti za električne instalacije z LCD zaslonom in LED indikatorji ter priborom

Namen uporabe:

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev in vzdrževalcev). Minimalne zahteve po enostavni meritvi (testu) nizke 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.

Zahtevana je enopolna fazna detekcija/preizkušanje napetosti (zvočna/svetlobna indikacija in vibrator), ki zazna in prikaže vrednost napetosti > 50 V AC in > 120 V DC tudi v primeru praznih baterij.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji CAT III 600 V / CAT IV 600 V in stopnji zaščite minimalno IP64.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 61243-3 (*Delo pod napetostjo - Detektorji napetosti - 3. del: Dvopolni nizkonapetostni tip / Live working - Voltage detectors - Part 3: Two-pole low-voltage type*)
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Velik osvetljen LCD zaslon, LED indikatorji, zvočni indikator in vibrator.
- Merjenje AC/DC napetosti od 12 V do 600 V.
- Merjenje upornosti do 1.999 Ω .
- Test prevodnosti (zvočna/svetlobna indikacija) v območju od 0 Ω do 400 k Ω .
- DISPLAY HOLD funkcija.
- Enopolni fazni detektor/preizkuševalec napetosti (zvočna/svetlobna indikacija in vibrator), ki zazna in prikaže vrednost napetosti > 50 V AC in > 120 V 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 V AC.
- Vgrajena svetilka za osvetlitev merilnega mesta.
- AUTO POWER OFF funkcija, indikator izpraznjenosti baterij.

- Nastavljiva dolžina merilnih konic (4 mm do 19 mm), dodatni 4 mm nastavki za poenostavljeno uporabo pri testiranju standardnih vtičnic.
- Zaščitni pokrov za vrhove konic služi hkrati tudi kot prostor za shranjevanje merilnih nastavkov.
- Barvni indikator poškodovane izolacije integriranih merilnih vezi, ki uporabnika opozarja na to, kdaj je potrebno zamenjati merilne vezi.
- Stopnja zaščite vsaj IP64.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 600 V / CAT IV 600 V.

Tehnične specifikacije

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Meritev napetosti AC/DC (0 / 40 Hz – 400 Hz)	6 – 600 V	1 V	±(3 % + 5 digitov)
Meritev upornosti	0 Ω – 1999 Ω	1 Ω	±(5 % + 10 digitov)
Test neprekinjenosti	0 to 400 kΩ		

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Dvopolni merilnik nizke napetosti z LCD zaslonom po specifikaciji.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Etui ali torbica.

1-4 Tester trifaznega zaporedja faz izmenične nizke napetosti z indikacijo prisotnosti napetosti z LCD zaslonom in priborom

Namen uporabe:

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev). Minimalne zahteve po enostavni meritvi (testu) faznega zaporedja. Indikacija naj bo izvedena s pomočjo LCD zaslona. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji CAT III 600 V / CAT IV 300 V in stopnji zaščite minimalno IP40.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61010-2-030 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-030. del: Posebne zahteve za preskusna in merilna vezja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits*).
- SIST EN IEC 61557-7 (*Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 000 V in enosmerne napetosti do 1 500 V - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 7. del: Fazno zaporedje / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 7: Phase sequence*).
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Preverjanje faznega zaporedja in indikacija prisotnosti faze.
- Priklop na vse tri faze hkrati z integriranimi ali samostojnimi vrvicami. Pripravljen za testiranje v vtičnicah. Možnost priklopa krokodilskih nastavkov.
- LCD zaslon s prikazom smeri vrtenja (levo ali desno).
- Napetostno območje od 40 V do 600 V AC, frekvenčno območje od 45 Hz do 60 Hz.
- Brez baterijsko napajanje – napajanje iz merilnih napetosti.
- Robustna, lahka in enostavna izvedba testerja.
- Stopnja zaščite minimalno IP40.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 600 V / CAT IV 300 V.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Tester faznega zaporedja z LCD prikazovalnikom po specifikaciji.
- Pripadajoče merilne vezi – integrirane ali samostojne, z možnostjo testiranja v vtičnicah.
- Izolirani krokodilski nastavki za merilne vezi. Za večjo varnost zahteva po izoliranih čeljustih z maksimalno odprtino 8 mm in prilagodljivo zaščitno gumico za dodatno varnost in prožnost.
- Torbica.

1-5 Tester trifaznega zaporedja faz izmenične nizke napetosti in smeri vrtenja elektromotorja z LED ali LCD prikazom

Namen uporabe

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev). Minimalne zahteve po enostavni meritvi (testu) faznega zaporedja in brezstični indikaciji smeri vrtenja motorja. Indikacija naj bo izvedena s pomočjo LED ali LCD zaslona. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 300 in stopnji zaščite minimalno IP40.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61010-2-030 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-030. del: Posebne zahteve za preskusna in merilna vezja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits*).
- SIST EN IEC 61557-7 (*Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 000 V in enosmerne napetosti do 1 500 V - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 7. del: Fazno zaporedje / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 7: Phase sequence*).
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Preverjanje faznega zaporedja in indikacija prisotnosti faze.
- LED ali LCD zaslon s prikazom smeri vrtenja (levo ali desno).
- Priklop na vse tri faze hkrati z integriranimi ali samostojnimi vrvicami. Pripravljen za testiranje v vtičnicah. Možnost priklopa krokodilskih nastavkov.
- Vgrajen senzor za brezstično indikacijo smeri vrtenja motorja.
- Napetostno območje detekcije smeri vrtenja faz od 40 V do 400 V AC.
- Frekvenčno območje od 45 Hz do 60 Hz.
- Robustna, lahka in enostavna izvedba testerja.
- Stopnja zaščite vsaj IP40.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 300 V.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Tester trifaznega zaporedja faz izmenične nizke napetosti in smeri vrtenja elektromotorja z LED ali LCD prikazovalnikom po specifikaciji.
- Pripadajoče merilne vezi – integrirane ali samostojne, možnost testiranja v vtičnicah.
- Izolirani krokodilski nastavki za merilne vezi. Za večjo varnost zahteva po izoliranih čeljustih z maksimalno odprtino 8 mm in prilagodljivo zaščitno gumico za dodatno varnost in prožnost.
- Priložena baterija za delovanje testerja.
- Torbica.

1-6 Kleščni merilnik AC/DC 200 A, 400 V, premer čeljusti do vsaj 20 mm, s priborom

Namen uporabe:

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev in vzdrževalcev). Minimalne zahteve po meritvi toka in napetosti. Čeljusti kleščnega merilnika morajo omogočati meritev kablov premera do 20 mm. Izbira območij meritev naj bo ročna, z možnostjo izbire tokov DC/AC 40 A / 200 A. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT II 600 V.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Čeljusti za kable premera vsaj 20 mm, vendar ne več kot 30 mm.
- Meritev AC/DC toka do 40 A z resolucijo 10 mA.
- Meritev AC/DC toka do 200 A z resolucijo 100 mA.
- 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.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT II 600 V.

Tehnične specifikacije

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 Ω – 400 Ω	0,1 Ω	$\pm(1\% + 2 \text{ digita})$
Test neprekinjenosti	< 40 Ω		

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Kleščni merilnik po specifikaciji.
- Pripadajoče merilne vezi.
- Priložene baterije za delovanje merilnika.
- Torbica.

1-7 Kleščni merilnik TRMS AC/DC 0-4-400 A, premer čeljusti do vsaj 20 mm, s priborom

Namen uporabe:

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev in vzdrževalcev). Minimalne zahteve po meritvi TRMS AC/DC toka. Čeljusti kleščnega merilnika morajo omogočati meritev kablov premera do 20 mm. Izbira območij meritev naj bo ročna, z možnostjo izbire tokov TRMS AC 4/40/100/400 A in DC 40/400 A. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 300 V.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 61010-2-032 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električno preskušanje in meritve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Čeljusti za kable premera vsaj 20 mm, vendar ne več kot 30 mm.
- Ročna izbira območij.
- Meritev TRMS AC toka 4/40/100/400 A z resolucijo 1/10/100/100 mA.
- Meritev DC toka 40/400 A z resolucijo 10/100 mA.
- LCD s 4000-mestnim prikazom vrednosti.
- Tipka za ničelno nastavitev na DC področju.
- Funkcije MIN/MAX, HOLD.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 300 V.

Tehnične specifikacije

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Meritev toka TRMS AC (pri 50 Hz)	4 A (0 – 4 A)	1 mA	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ digiti})$
	40 A (0 – 40 A)	10 mA	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ digiti})$
	100 A (0 – 100 A)	100 mA	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ digiti})$
	400 A (100 – 200 A)	100 mA	$\pm(2,2 \% + 3 \text{ digiti})$
	400 A (200 – 400 A)	100 mA	$\pm(4,0 \% + 3 \text{ digiti})$
Meritev toka DC	40 A (0 – 40 A)	10 mA	$\pm(1 \% + 2 \text{ digita})$
	400 A (0 – 150 A)	100 mA	$\pm(1 \% + 2 \text{ digita})$
	400 A (150 – 200 A)	100 mA	$\pm(2,2 \% + 2 \text{ digita})$
	400 A (200 – 400 A)	100 mA	$\pm(4,0 \% + 2 \text{ digita})$

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Kleščni merilnik po specifikaciji.
- Priložene baterije za delovanje merilnika.
- Torbica.

1-8 Kleščni merilnik – TRMS AC/DC 400 A, 600 V, premer čeljusti okrog 28 mm s priborom

Namen uporabe:

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev). Minimalne zahteve po meritvi TRMS toka in napetosti. Čeljusti kleščnega merilnika morajo omogočati meritev kablov premera vsaj 28 mm.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 600 V / CAT IV 300 V in stopnji zaščite minimalno IP30.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN 61010-2-032 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električno preskušanje in meritve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement).
- SIST EN 61010-2-033 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-033. del: Posebne zahteve za ročne multimetre in druge merilnike za domačo in profesionalno uporabo, ki omogočajo merjenje omrežne napetosti / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-033: Particular requirements for hand-held multimeters and other meters, for domestic and professional use, capable of measuring mains voltage).
- SIST EN 60529 (Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)).
- SIST EN IEC 61326-1 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements).
- SIST EN IEC 61326-2-2 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve - Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- TRMS (True RMS) izmenične meritve.
- Čeljusti za kable premera vsaj 28 mm. Čeljusti ne smejo biti večje od 35 mm.
- Avtomatična izbira merilnega območja.
- Velik in osvetljen LCD zaslon.
- Merilno območje toka do 400 A AC/DC s tipko za nastavitev ničle.
- Merilno območje za napetosti do vsaj 600 V AC/DC.
- Merjenje upornosti, kapacitivnosti, temperature in test neprekinjenosti.
- DATA HOLD funkcija, snemanje MIN/MAX vrednosti.
- AUTO POWER OFF funkcija, indikator izpraznjenosti baterij.
- Tipka za ničelno nastavitev na DC področju.
- Stopnja zaščite vsaj IP30.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 600 V / CAT IV 300 V.

Tehnične specifikacije

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Meritev toka - izmenična AC	do 40/400 A AC	≤ 0,01/0,1 A	±(2 % + 5 digitov) pri 50 Hz
Meritev toka - enosmerni DC	do 40/400 A DC	≤ 0,01/0,1 A	±(2 % + 5 digitov)
Meritev napetosti - izmenična (AC)	do 600 V AC	≤ 0,1 V	±(1,5 % + 5 digitov) pri 50 Hz
Meritev napetosti - enosmerna (DC)	do 600 V DC	≤ 0,1 V	±(1,0 % + 5 digitov)
Meritev upornosti	400 Ω / 4 kΩ / 40 kΩ	0,1 / 1 / 10 Ω	±(1,0 % + 5 digitov)
Test neprekinjenosti	≤ 50 Ω		≤ 50 Ω
Meritev kapacitivnosti	100 μF do 1.000 μF	0,1/1 μF	±(1,0 % + 4 digiti)
Meritev temperature	-5 do 150 °C	≤ 0,5 °C	±(1,0 % + 8 digitov)

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Kleščni merilnik po specifikaciji.
- Pripadajoče merilne vezi.

- Izolirana krokodilska nastavka za merilne vezi (črni, rdeči). Za večjo varnost zahteva po izoliranih čeljustih z maksimalno odprtino 8 mm in prilagodljivo zaščitno gumico za dodatno varnost in prožnost.
- Priložena temperaturna sonda.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.

1-9 Kleščni merilnik – TRMS AC/DC 600 A, 600 V, do 300 mm² s priborom in z možnostjo priključitve gibljivega kleščnega adapterja

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 32 mm oz. preseka 300 mm². Za težje pogoje meritve toka (npr. zbiralke) mora kleščni merilnik omogočati priključitev 45 cm gibljivega adapterja za toke do vsaj 2.500 A. Gibljivi kleščni adapter NI predmet naročila. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 1000 V in CAT IV 600 V in stopnji zaščite minimalno IP30.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 61010-2-032 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električno preskušanje in meritve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement*).
- SIST EN 61010-2-033 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-033. del: Posebne zahteve za ročne multimetre in druge merilnike za domačo in profesionalno uporabo, ki omogočajo merjenje omrežne napetosti / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-033: Particular requirements for hand-held multimeters and other meters, for domestic and professional use, capable of measuring mains voltage*).
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61326-2-2 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve - Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- TRMS AC izmenične meritve toka in napetosti.
- Čeljusti za kable premera do 32 mm oz. za kable preseka do vsaj 300 mm².
- Avtomatična ali ročna izbira merilnega območja.
- Povezljivost z mobilno aplikacijo.
- Velik in osvetljen LCD zaslon.
- Meritev upornosti in kapacitivnosti.
- Meritev neprekinjenosti (prevodnosti) pri upornosti manjši od 30 Ω s piskljanjem.
- Vgrajen nizko prepustni filter za natančnejše meritve zagonov motorjev.
- Tipka za ničelno nastavitve na DC področju.
- HOLD Funkcija.
- Možnost avtomatskega izklopa, indikacija izpraznjenosti baterije.
- Možnost priključitve fleksibilnega kleščnega adapterja za merilno območje 2.500 A AC vsaj 45 cm. Gibljivi kleščni adapter ni predmet naročila.
- Stopnja zaščite pred vlago in prahom vsaj IP30.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

Tehnične specifikacije

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 TRMS AC	do 600 V AC	0,1 V	±(1,0 % + 5 digitov) pri 50 Hz
Meritev toka - enosmerna (DC)	do 600 A DC	0,1 A	±(2 % + 5 digitov)
Meritev napetosti - enosmerna (DC)	do 600 V DC	0,1 V	±(1,0 % + 5 digitov)
Upornost	600 Ω / 6 kΩ / 60 kΩ	0,1 Ω / 1 Ω / 10 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	±(1 % + 4 digita)

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Kleščni merilnik po specifikaciji.
- Pripadajoče merilne vezi.
- Izolirana krokodilska nastavka za merilne vezi (črni, rdeči). Za večjo varnost zahteva po izoliranih čeljustih z maksimalno odprtino 8 mm in prilagodljivo zaščitno gumico za dodatno varnost in prožnost.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.

1-10 Kleščni merilnik – TRMS AC/DC 1.000 A, 1.000 V, do 300 mm² s priloženim gibljivim kleščnim adapterjem 45 cm za tokove do 2.500 A, s priborom

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 32 mm oz. preseka 300 mm². Za težje pogoje meritve toka (npr. zbiralke) mora kleščni merilnik omogočati priključitev 45 cm 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 in stopnji zaščite minimalno IP30.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN 61010-2-032 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električno preskušanje in meritve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement).
- SIST EN 61010-2-033 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-033. del: Posebne zahteve za ročne multimetre in druge merilnike za domačo in profesionalno uporabo, ki omogočajo merjenje omrežne napetosti / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-033: Particular requirements for hand-held multimeters and other meters, for domestic and professional use, capable of measuring mains voltage).
- SIST EN 60529 (Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)).
- SIST EN IEC 61326-1 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements).
- SIST EN IEC 61326-2-2 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve - Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems).

Zahtevane minimalne 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 32 mm oz. za kable preseka do vsaj 300 mm².
- Avtomatična ali ročna izbira merilnega območja.
- 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.
- Tipka za ničelno nastavitve na DC področju.
- Možnost avtomatskega izklopa, indikacija izpraznjenosti baterije.
- Fleksibilnih kleščni adapter za merilno območje 2.500 A AC vsaj 45 cm.
- Povezljivost z mobilno aplikacijo.
- Stopnja zaščite vsaj IP30.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

Tehnične specifikacije

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Osnovni kleščni merilnik			
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)	≥ 1,4@1000 A		
Meritev toka - enosmerna DC	do 1.000 A DC	0,1 A	±(2 % + 5 digitov)
Meritev napetosti - izmenična TRMS 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)
Giblivi kleščni adapter – 45 cm (18")			
Meritev toka - izmenična (AC)	do 2.500 A AC	1 A	±(3 % + 5 digitov) pri 50 Hz
Konični (Crest) faktor (pri 50 Hz)	≥ 1,4@2.500 A		

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Kleščni merilnik po specifikaciji.
- Gibljivi kleščni adapter 2500 A, 45 cm.
- Pripadajoče merilne vezi.
- Izolirana krokodilska nastavka za merilne vezi (črni, rdeči). Za večjo varnost zahteva po izoliranih čeljustih z maksimalno odprtino 8 mm in prilagodljivo zaščitno gumico za dodatno varnost in prožnost.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.

1-11 Kleščni merilnik z brezžičnim prikazovalnikom – TRMS AC/DC 1.000 A, 1.000 V, do 300 mm² s priloženim gibljivim kleščnim adapterjem 45 cm za tokove do 2.500 A, s priborom

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 32 mm oz. preseka 300 mm². Zahteva se odstranljiv magnetni zaslon za branje rezultatov na razdalji vsaj do 10 m. 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 in stopnji zaščite minimalno IP30.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 61010-2-032 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električno preskušanje in meritve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement*).
- SIST EN 61010-2-033 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-033. del: Posebne zahteve za ročne multimetre in druge merilnike za domačo in profesionalno uporabo, ki omogočajo merjenje omrežne napetosti / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-033: Particular requirements for hand-held multimeters and other meters, for domestic and professional use, capable of measuring mains voltage*).
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61326-2-2 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve - Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Velik in osvetljen odstranljiv LCD zaslon, povezan z merilnikom brezžično do vsaj 10 m.
- 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 32 mm oz. za kable preseka do vsaj 300 mm².
- 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.
- Fleksibilni kleščni adapter za merilno območje 2.500 A AC vsaj 45 cm.
- Stopnja zaščite vsaj IP30.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

Tehnične specifikacije

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Osnovni kleščni merilnik			
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 ≥ 1,4@1000 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)
Gibljivi kleščni adapter – 45 cm (18")			
Meritev toka - izmenična (AC)	do 2.500 A AC	1 A	±(3 % + 5 digitov) pri 50 Hz
Konični (Crest) faktor (pri 50 Hz)	≥ 1,4@2.500 A		

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Kleščni merilnik po specifikaciji.
- Gibljivi kleščni adapter 2500 A, 45 cm.
- Pripadajoče merilne vezi.
- Izolirana krokodilska nastavka za merilne vezi (črni, rdeči). Za večjo varnost zahteva po izoliranih čeljustih z maksimalno odprtino 8 mm in prilagodljivo zaščitno gumico za dodatno varnost in prožnost.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.

1-12 Kleščni merilnik – TRMS AC/DC 1.000 A, brezkontaktno merjenje napetosti 1.000 V, do 300 mm² s priloženim gibljivim kleščnim adapterjem 45 cm za tokove do 2.500 A, s priborom

Namen uporabe:

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev in vzdrževalcev). Minimalne zahteve po meritvi TRMS toka in napetosti. Meritev napetosti naj bo izvedena brez merilnih vezi, brezstično. Čeljusti kleščnega merilnika morajo omogočati meritev kablov premera vsaj do 32 mm oz. preseka 300 mm². Za težje pogoje meritve toka (npr. zbiralke) mora kleščni merilnik omogočati priključitev 45 cm 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 in stopnji zaščite minimalno IP30.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN 61010-2-032 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električno preskušanje in meritve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement).
- SIST EN 61010-2-033 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-033. del: Posebne zahteve za ročne multimetre in druge merilnike za domačo in profesionalno uporabo, ki omogočajo merjenje omrežne napetosti / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-033: Particular requirements for hand-held multimeters and other meters, for domestic and professional use, capable of measuring mains voltage).
- SIST EN 60529 (Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)).
- SIST EN IEC 61326-1 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements).

- SIST EN IEC 61326-2-2 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve - Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Velik in osvetljen LCD zaslon.
- TRMS AC/DC izmenične meritve napetosti in toka.
- Brezstično merjenje napetosti brez merilnih vezi.
- Sočasno merjenje napetosti in toka TRMS AC.
- Merilno območje za merjenje majhnih DC napetosti.
- Izračun fazne rotacije in napetosti med fazami.
- Ozkopasovni filter za glajenje signala.
- Čeljusti za kable premera vsaj 32 mm oz. za kable preseka do vsaj 300 mm².
- Avtomatična ali ročna izbira merilnega območja.
- 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.
- Tipka za ničelno nastavitev na DC področju.
- Možnost avtomatskega izklopa, indikacija izpraznjenosti baterije.
- Fleksibilnih kleščni adapter za merilno območje 2.500 A AC vsaj 45 cm.
- Povezljivost z mobilno aplikacijo.
- Stopnja zaščite vsaj IP30.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

Tehnične specifikacije

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Minimalna zahtevana točnost
Osnovni kleščni merilnik			
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)	≥ 1,4@1000 A		
Meritev toka - enosmerna DC	do 1.000 A DC	0,1 A	±(2 % + 5 digitov)
Meritev napetosti - izmenična TRMS AC (z merilnimi vezmi)	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 - izmenična TRMS AC (brezkontaktno merjenje)	do 1.000 V AC	1,0 V (≤ 1.000 V)	±(5,0 % + 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 % + 10 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)
Giblivi kleščni adapter – 45 cm (18")			
Meritev toka - izmenična (AC)	do 2.500 A AC	1 A	±(3 % + 5 digitov) pri 50 Hz
Konični (Crest) faktor (pri 50 Hz)	≥ 1,4@2.500 A		

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Kleščni merilnik po specifikaciji.
- Gibljivi kleščni adapter 2500 A, 45 cm.
- Pripadajoče merilne vezi.
- Izolirana krokodilska nastavka za merilne vezi (črni, rdeči). Za večjo varnost zahteva po izoliranih čeljustih z maksimalno odprtino 8 mm in prilagodljivo zaščitno gumico za dodatno varnost in prožnost.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.

1-13 Osnovni kompaktni elektro inštalaterski TRMS multimeter s priborom

Namen uporabe:

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev in vzdrževalcev). Potreba po čim bolj enostavni in kompaktni izvedbi z možnostjo meritve AC/DC napetosti in toka ter upornosti. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 600 V in stopnji zaščite minimalno IP42.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN 61010-2-033 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-033. del: Posebne zahteve za ročne multimetre in druge merilnike za domačo in profesionalno uporabo, ki omogočajo merjenje omrežne napetosti / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-033: Particular requirements for hand-held multimeters and other meters, for domestic and professional use, capable of measuring mains voltage).
- SIST EN 60529 (Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code))
- SIST EN IEC 61326-1 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements).
- SIST EN IEC 61326-2-2 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve - Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Velik, osvetljen LCD zaslon s 6.000-mestnim prikazom, osveževanje vsaj 4x v sekundi.
- Prikaz z bar-grafom.
- True RMS AC meritve, avtomatična/ročna izbira merilnega področja.
- Merjenje AC/DC toka.
- Meritev AC/DC napetosti.
- Merjenje upornosti, frekvence 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.

Tehnične specifikacije

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	±(1 % + 3 digiti) pri 50 Hz
Meritev male napetosti - izmenična TRMS AC	600,0 mV	0,1 mV	±(1 % + 3 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	±(0,5 % + 2 digita)
Meritev male napetosti – enosmerna DC	600,0 mV	0,1 mV	±(0,5 % + 2 digita)
Meritev toka - izmenična TRMS AC	6,000 A 10,00 A	0,001 A 0,01 A	±(1,5 % + 3 digiti) pri 50 Hz
Meritev toka – enosmerna DC	6,000 A 10,00 A	0,001 A 0,01 A	±(1,0 % + 3 digiti)
Meritev frekvence	0-100 Hz	0,01 Hz	±(0,1 % + 2 digita)
Meritev upornosti	600,0 Ω	0,1 Ω	±(0,9 % + 2 digita)
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,9 % + 1 digit)
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,9 % + 1 digit)
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	±(0,9 % + 1 digit)
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	±(0,9 % + 1 digit)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(5 % + 2 digita)
Test neprekinjenosti	600 Ω	1 Ω	pisk < 20 Ω brez piska > 250 Ω
Testiranje diod	2,000 V	0,001 V	±(0,9 % + 2 digita)

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Min. zahtevana točnost
Kapacitivnost	1000 nF	1 nF	$\pm(1,9 \% + 2 \text{ digita})$
	10,00 μF	0,01 μF	$\pm(1,9 \% + 2 \text{ digita})$
	100,0 μF	0,1 μF	$\pm(1,9 \% + 2 \text{ digita})$
	9999 μF	1 μF	$\pm(5,0 \% + 20 \text{ digitov})$

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Multimeter po specifikaciji.
- Pripadajoče merilne vezi z merilno konico 4 mm.
- Izolirana krokodilska nastavka za merilne vezi (črni, rdeči). Za večjo varnost zahteva po izoliranih čeljustih z maksimalno odprtino 8 mm in prilagodljivo zaščitno gumico za dodatno varnost in prožnost.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica za merilnik in pribor.

1-14 Naprednejši robustni TRMS multimeter za industrijske vzdrževalce s priborom

Namen uporabe:

Za potrebe strokovnega osebja na terenu. Potreba po čim bolj enostavni in robustni izvedbi z možnostjo meritve AC/DC napetosti, toka, temperature ter upornosti. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 61010-2-033 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-033. del: Posebne zahteve za ročne multimetre in druge merilnike za domačo in profesionalno uporabo, ki omogočajo merjenje omrežne napetosti / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-033: Particular requirements for hand-held multimeters and other meters, for domestic and professional use, capable of measuring mains voltage*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61326-2-2 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve - Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Velik, osvetljen LCD zaslon s 6.000-mestnim prikazom, osveževanje vsaj 4× v sekundi.
- Prikaz z bar-grafom.
- True RMS AC meritve.
- Avtomatična/ročna izbira merilnega področja.
- Meritev AC/DC napetosti.
- Meritev AC/DC toka.
- 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.
- Robustno in varno ohišje z integriranim zaščitnim gumijastim okvirjem.

Tehnične specifikacije

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 V	0,1 mV 0,001 V 0,01 V 0,1 V 1,0 V	$\pm(0,09 \% + 2 \text{ digiti})$
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 Ω 6,000 k Ω 60,00 k Ω 600,0 k Ω 6,000 M Ω 50,00 M Ω	0,1 Ω 0,001 k Ω 0,01 k Ω 0,1 k Ω 0,001 M Ω 0,01 M Ω	$\pm(0,9 \% + 2 \text{ digiti})$ $\pm(0,9 \% + 1 \text{ digit})$ $\pm(0,9 \% + 1 \text{ digit})$ $\pm(0,9 \% + 1 \text{ digit})$ $\pm(0,9 \% + 1 \text{ digit})$ $\pm(1,5 \% + 3 \text{ digiti})$
Test neprekinjenosti	600 Ω	1 Ω	pisk < 20 Ω
Testiranje diod	2,000 V	0,001 V	$\pm(0,9 \% + 2 \text{ digiti})$
Kapacitivnost	1000 nF 10,00 μ F 100,0 μ F 9999 μ F	1 nF 0,01 μ F 0,1 μ F 1 μ F	$\pm(1,2 \% + 2 \text{ digiti})$ $\pm(1,2 \% + 2 \text{ digiti})$ $\pm(1,2 \% + 2 \text{ digiti})$ $\pm(10,0 \%)$
Temperatura	-40 °C do +400 °C	0,1 °C	$\pm(1,0 \% + 10 \text{ digitov})$

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Multimeter po specifikaciji.
- Pripadajoče merilne vezi z merilno konico 4 mm.
- Izolirana krokodilska nastavka za merilne vezi (črni, rdeči). Za večjo varnost zahteva po izoliranih čeljustih z maksimalno odprtino 8 mm in prilagodljivo zaščitno gumico za dodatno varnost in prožnost.
- Pripadajoča temperaturna sonda.
- Magnetno držalo instrumenta.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica za merilnik in pribor.

1-15 Brezkontaktni/kontaktni infrardeči termometer do 800 °C

Namen uporabe:

Za potrebe brezkontaktnega in kontaktnega merjenja temperature za profesionalno diagnostiko in industrijsko rabo. Uporaba za meritve električnih naprav, mehanskih sklopov, procesov in vzdrževanje. Zahteva je po robustnejši izvedbi.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN 60825-1 (Varnost laserskih izdelkov - 1. del: Klasifikacija opreme in zahteve / Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements).
- SIST EN IEC 61326-1 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements).
- SIST EN IEC 61326-2-2 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve - Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Konstrukcija: robustna industrijska izvedba, primerna za terensko uporabo.
- Tip: infrardeči termometer z možnostjo kontaktnega merjenja.
- Grafični prikazovalnik resolucije vsaj 98×96 pik.
- Enojna laserska točka za natančno pozicioniranje.
- Merilni razpon (IR): približno -40 °C do +800 °C, ločljivost 0,1 °C.
- Natančnost: približno ±1 % ali ±1 °C (odvisno od temperature).
- Optična ločljivost: velikost merilne pike (D:S): približno 50 : 1.
- Emisivnost: nastavljiva od 0,10 do 1,00.
- Funkcije: možnost shranjevanja meritev (vsaj 90), nastavitve alarmov.
- Komunikacija: USB povezava za prenos podatkov na računalnik.
- Kontaktno merjenje: K-tip vhod za temperaturne sonde.
- Uporaba: meritve električnih naprav, mehanskih sklopov, procesov in vzdrževanje

Tehnične specifikacije

Funkcije meritev (osnovnih)	Zahtevano merilno območje	Resolucija	Min. zahtevana točnost
IR temperaturno območje	-40 °C – 800 °C	0,1 °C	±(1 % ali 1,0 °C)
IR spektralni odziv	8 – 14 μm		
IR odzivni čas	< 500 ms		
Minimalna velikost točke	19 mm		
Laser (< 1 mW)	Class 2, 630–670 nm		
Kontaktno temperaturno območje (K-tip)	-40 °C – 250 °C	±(1 % ali 1,0 °C)	±(1 % ali 1,0 °C)
Emisivnost	0,10 – 1,00	0,01	
Razmerje D:S (razdalja do velikosti merilne točke)	50:1		

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Brezkontaktni in kontaktni infrardeči termometer do 800 °C po specifikaciji.
- Priložena programska oprema.
- Pripadajoči USB kabel.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica ali kovček za instrument.
- Navodila proizvajalca v slovenskem ali angleškem jeziku.

1-16 Nezahtevna prenosna termografska kamera za Android prenosni telefon (USB-C)

Namen uporabe:

Nezahtevna prenosna kompaktna termografska kamera za USB-C priključek na prenosni GSM telefon z Android operacijskim sistemom, namenjena za pregled elektro omaric.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

Osnovne lastnosti

Lastnost	Specifikacija
IR resolucija	256×192 točkovni detektor
Velikost točke	12 µm
Merilno območje temperature objekta	-10 °C do +550 °C
Točnost	± 2 % odčitka ali ± 2 °C (kar je več)
Oddaljenost meritve	0,25 – 5 m
Hitrost osveževanja prikaza slike	25 Hz
Termična občutljivost	≤ 50 mK
Goriščna razdalja	Fiksna, 3,2 mm
Spektralni domet	8,0 – 14,0 µm
Vidno polje	56°×42°
Prostorska ločljivost	3,81 mrad
Vmesnik	USB-C
Programska podpora	DA, priloženo
Realno časovno merjenje in prikaz visokih/nizkih temperatur	DA
Nastavljiva emisivnost za različne površine	DA
Možnost analize točk, linij in površin	DA
Več kot 10 prilagodljivih barvnih palet	DA
Stopnja zaščite	vsaj IP54

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Prenosna termografska kamera za Android po specifikaciji.

1-17 Napredni detektor sledenja vodnikov s priborom

Namen uporabe:

Za hitro in natančno detekcijo sledenja vodnikov, identifikacijo varovalk potrebujemo napredni detektor sledenja vodnikov s priborom. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji CAT IV 600 V in stopnji zaščite minimalno IP40.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- IEC 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 61010-2-033 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-033. del: Posebne zahteve za ročne multimetre in druge merilnike za domačo in profesionalno uporabo, ki omogočajo merjenje omrežne napetosti / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-033: Particular requirements for hand-held multimeters and other meters, for domestic and professional use, capable of measuring mains voltage*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Hitro in natančno detektiranje vodnikov v brez napetostnem stanju in pod napetostjo s pomočjo oddajnika in sprejemnika.
- Identifikacija varovalk in odklopnikov.
- Vizualizacija na vsaj 2,5-palčnem barvnem LCD zaslonu.
- Senzor naj oddaja zvočni signal za natančno lokacijo vodnika.
- Štirje načini sledenja sprejemnika:
 - "Hitri način" pregleda za hitro identifikacijo signala.
 - "Natančni način" za bolj natančno detekcijo vodnikov.
 - "Način odklopnika" – za enostavno identifikacijo odklopnikov in varovalk na osnovi najvišjega zabeleženega signala iz oddajnika.
 - "Brez stični način" – Način sledenja vodnikov pod napetostjo brez uporabe oddajnika.
- Tri stopnje moči oddajnika za čim višjo natančnost z eliminacijo zunanjih vplivov:
 - "Visok način" za napajane in nenapajane tokokroge.
 - "Nizek način" za natančno sledenje z nizkim signalom, da se zmanjša vpliv z bližnjimi vodniki in kovinskimi predmeti.
 - "Zanka način" za zaprte zanke brez napetostnih tokokrogov.
- Izbira vsaj dveh izhodnih frekvenc oddajnika.
- Osem nivojev občutljivosti sprejemnika za čim višjo natančnost.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Napredni detektor sledenja vodnikov po specifikaciji.
- Napredni oddajnik za sledenje vodnikov.
- Pripadajoči kleščni adapter.
- Pripadajoče vrvice.
- Baterije za delovanje.
- Kovček ali torbica.

1-18 Napredna kamera za pregled instalacij s priborom

Namen uporabe:

Za vizualni pregled električnih inštalacij in opreme za najtežje delovne pogoje potrebujemo video kamero z višjo resolucijo, vsaj HD in dvojnimi prikazom (spredaj in zadaj). Dolžina kabla s premerom kamere 8,5 mm. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po stopnji zaščite minimalno IP54.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- IEC 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*)
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Visokoločljivostna HD kamera (videoskop) za industrijske preglede.
- Dvojna kamera, ki omogoča pregled naprej in pod kotom brez obračanja sonde.
- Tehnologija "Up-is-Up", ki samodejno poravnava prikaz slike ne glede na položaj sonde.
- Brežžični prenos slik in videoposnetkov s pomočjo programskega paketa.
- Možnost priklopa dodatnih sond različnih premerov in dolžin.
- Robustna izvedba za uporabo v industrijskem okolju.
- Primerna za vzdrževanje električnih, mehanskih, procesnih in proizvodnih sistemov.

Osnovne lastnosti

Lastnost	Specifikacija
Zaslon	minimalno 7-palčni zaslon na dotik
Ločljivost kamere	minimalno 1280 × 720 (HD, 720p)
Tip kamere	dvojni pogled (spredaj in ob strani)
Dolžina priložene sonde	vsaj 1,2 m
Premjer sonde	8,5 mm
Vidni kot	75°
Digitalni zoom	1× do 8×
Osvetlitev	Nastavljive bele LED diode
Zajem fotografij	JPG
Snemanje videa	MPEG (720p)
Notranji pomnilnik	≥ 4 GB
Brezžična povezava	minimalno Wi-Fi 802.11 b/g/n
Doseg Wi-Fi	približno 10 m
Prenos podatkov	USB, HDMI
Napajanje	Li-Ion baterija 3,7 V, 6400 mAh
Avtonomija baterije	približno vsaj 3 ure pri 50 % osvetlitve LED
Polnjenje	AC napajalnik/polnilnik
Stopnja zaščite enote	IP54
Odpornost na padec	minimalno 1,5 m
Masa	≤ 1,0 kg

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Napredna kamera za pregled instalacij po specifikaciji.
- Sonda za dvojni pogled, 8,5 mm.
- Ročni trak.
- Magnetno držalo.
- Baterije za delovanje in napajalnik/polnilnik baterij.
- Programska oprema.
- Kovček ali torbica.

1-19 Enostavni kompaktni laserski merilnik razdalje do 100 m**Namen uporabe:**

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

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61000-4-2 (*Elektromagnetna združljivost (EMC) - 4-2. del: Preskusne in merilne tehnike - Preskus odpornosti proti elektrostatični razelektritvi / Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test*).
- SIST EN IEC 61000-4-3 (*Elektromagnetna združljivost (EMC) - 4-3. del: Preskusne in merilne tehnike - Preskušanje odpornosti proti sevanim radiofrekvenčnim elektromagnetnim poljem / Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radiofrequency, electromagnetic field immunity test*).
- SIST EN 60825-1 (*Varnost laserskih izdelkov - 1. del: Klasifikacija opreme in zahteve / Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Rdeči laser, Class 2 laser (650 nm, <1 mW).
- Merilno območje od 5 cm do 100 m z natančnostjo ± 2 mm.
- Prikaz podatkov z 1 mm ločljivostjo.
- Posamično ali neprekinjeno merjenje.
- Prikaz meritev na štirivrstičnem LCD zaslonu z osvetlitvijo.
- Izračun površine in prostornine.
- Referenčna točka: sprednji ali zadnji rob instrumenta.

- Shranjevanje minimalno zadnjih 15 meritev.
- Indikator izpraznjenosti baterij.
- Vgrajena vodna tehlnica.
- Avtomatski izklop po določeni neaktivnosti, vsaj po 180 s.
- Gumirano ohišje.
- Maksimalna velikost (v × š × d): 120 mm × 60 mm × 40 mm.
- Maksimalna teža: 150 g.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Laserski merilnik razdalje po specifikaciji.
- Trak za nošnjo.
- Napajalni kabel ali priložene baterije.
- Navodila za uporabo.

1-20 Zmogljiv kompaktni profesionalni laserski merilnik razdalje do 50 m**Namen uporabe:**

Za potrebe meritev oddaljenosti do 50 m na terenu in v zaprtih prostorih. Kompaktni profesionalni laserski merilnik razdalje mora omogočati izračun površine, prostornine. Pomnilnik mora omogočati shranjevanje minimalno zadnjih 25 meritev, prenos podatkov naj bo preko Bluetooth. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po stopnji zaščite minimalno IP65, zaščite pred padci z višin do 1,5 m in gumiranega ohišja za absorpcijo tresljajev.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 50689 (Varnost laserskih izdelkov - Posebne zahteve za laserske izdelke, namenjene potrošniku / Safety of laser products - Particular Requirements for Consumer Laser Products).
- SIST EN 60825-1 (Varnost laserskih izdelkov - 1. del: Klasifikacija opreme in zahteve / Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements)
- IEC 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN 60529 (Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)).
- ISO 16331-1 (Optics and optical instruments — Laboratory procedures for testing surveying and construction instruments — Part 1: Performance of handheld laser distance meters).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Rdeči laser, Class 2 laser (635 nm, <1 mW).
- Barvni zaslon s funkcijo za pomoč.
- Merilno območje za merjenje dolžine od 5 cm do 50 m z natančnostjo ± 1,5 mm, prikaz podatkov z 0,5 mm ločljivostjo.
- Merilna natančnost pri meritvi naklona ± 2°.
- Izbira merske enote (m/cm/mm).
- Možnost merjenja/izračuna površine, prostornine, posredno merjenje razdalje, merjenje naklona.
- Možnost uporabe stojala, navoj stojala 1/4".
- Izbira referenčne ravni: sprednji ali zadnji rob instrumenta, sredina navoja stojala pri meritvi s stojalom.
- Shranjevanje minimalno zadnjih 25 meritev.
- Prenos podatkov preko Bluetooth povezave.
- Indikator izpraznjenosti baterij.
- Avtomatski izklop laserja po določeni neaktivnosti (≤ 30 s), avtomatski izklop celotne naprave brez meritev (≤ 300 s).
- Robustno ohišje, ojačano z gumo.
- Stopnja zaščite vsaj IP65.
- **Skladnost s standardom ISO 16331-1.**

- Maksimalna velikost ($v \times š \times d$): 130 mm $\times$ 60 mm $\times$ 35 mm.
- Maksimalna teža: 200 g.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Laserski merilnik razdalje po specifikaciji.
- Trak za nošnjo.
- Zaščitna torbica.
- Napajalni kabel ali priložene baterije.
- Navodila za uporabo.

1-21 Zmogljiv kompaktni profesionalni laserski merilnik razdalje z digitalnim iskalom (kamero) do 150 m

Namen uporabe:

Za potrebe meritev oddaljenosti do 150 m na terenu in v zaprtih prostorih. Za natančno merjenje naj bo opremljen z digitalnim iskalom (kamero) in funkcijo povečave. Prikaz naj bo na barvnem IPS zaslonu, omogočati mora rotacijo pogleda med pokončnim in ležečim položajem. Kompaktni profesionalni laserski merilnik razdalje mora omogočati izračun površine, prostornine. Pomnilnik mora omogočati shranjevanje minimalno zadnjih 50 meritev, prenos podatkov naj bo preko Bluetooth. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po stopnji zaščite minimalno IP54 in steklom zaslona, odpornim proti praskam.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 50689 (Varnost laserskih izdelkov - Posebne zahteve za laserske izdelke, namenjene potrošniku / Safety of laser products - Particular Requirements for Consumer Laser Products).
- SIST EN 60825-1 (Varnost laserskih izdelkov - 1. del: Klasifikacija opreme in zahteve / Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements)
- IEC 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN 60529 (Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code))
- ISO 16331-1 (Optics and optical instruments — Laboratory procedures for testing surveying and construction instruments — Part 1: Performance of handheld laser distance meters).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Rdeči laser, Class 2 laser (650 nm, <1 mW).
- Barvni IPS zaslon s funkcijo za pomoč, velikosti vsaj 2,5".
- Digitalno iskalo (kamera) s funkcijo povečave.
- Merilno območje za merjenje dolžine od 10 cm do 150 m z natančnostjo $\pm 1,5$ mm, prikaz podatkov z 0,5 mm ločljivostjo.
- Merilna natančnost pri meritvi naklona $\pm 2^\circ$.
- Izbira merske enote (m/cm/mm).
- Možnost merjenja/izračuna površine, prostornine, posredno merjenje razdalje, merjenje naklona.
- Možnost uporabe stojala, navoj stojala 1/4".
- Izbira referenčne ravni: sprednji ali zadnji rob instrumenta, sredina navoja stojala pri meritvi s stojalom.
- Shranjevanje minimalno zadnjih 50 meritev.
- Prenos podatkov preko Bluetooth povezave.
- Indikator izpraznjenosti Li-Ion baterije.
- Avtomatski izklop laserja po določeni neaktivnosti (≤ 30 s), avtomatski izklop celotne naprave brez meritev (≤ 300 s).
- Stopnja zaščite vsaj IP54.
- **Skladnost s standardom ISO 16331-1.**
- Maksimalna velikost ($v \times š \times d$): 150 mm $\times$ 70 mm $\times$ 35 mm.
- Maksimalna teža: 250 g.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Laserski merilnik razdalje po specifikaciji.
- Nosilni pas.
- Zaščitna torbica.
- Priložena Li-Ion baterija.
- Napajalni kabel ali priložen USB kabel.
- Navodila za uporabo.

1-22 Enostavni kompaktni laserski daljinomer z okularjem in LCD zaslonom do 1.000 m

Namen uporabe:

Za potrebe meritev oddaljenosti do 1.000 m na terenu. Zahteva po kompaktni in robustni izvedbi, primerni za geodetske meritve, gradbeništvo, gozdarstvo, elektroenergetske objekte in druge terenske meritve. Omogočati mora meritev višine ter izračun površine, prostornine. Prikaz rezultatov naj bo na okularju in zunanjem LCD-zaslonu.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 50689 (Varnost laserskih izdelkov - Posebne zahteve za laserske izdelke, namenjene potrošniku / Safety of laser products - Particular Requirements for Consumer Laser Products).
- SIST EN 60825-1 (Varnost laserskih izdelkov - 1. del: Klasifikacija opreme in zahteve / Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Lasersko merjenje razdalj do 1.000 m.
- Laser: razred 1, 905 nm (varen za oči).
- vsaj 5× optična povečava za natančno merjenje oddaljenih objektov.
- Merjenje razdalje, višine, naklona, kota, površine, prostornine in hitrosti.
- Dvojni prikaz rezultatov na okularju in zunanjem vsaj 2-palčnem LCD-zaslonu.
- Vgrajena polnilna litij-ionska baterija z USB polnjenjem.
- Kompaktna in robustna izvedba, primerna za geodetske meritve, gradbeništvo, gozdarstvo, elektroenergetske objekte in druge terenske meritve.

Osnovne lastnosti

Lastnost	Specifikacija
Merilno območje razdalje	≥5 m do 1.000 m
Natančnost merjenja	±1 m ±0,2 % izmerjene razdalje
Optična povečava	vsaj 5×
Nastavitev dioptrije	±6°
Merjenje višine	vsaj do 400 m
Merjenje kota	±45°
Natančnost merjenja kota	±1°
Premier objektiva	21,5 mm
Premier okularja	15 mm
Izhodna zenica	3,7 mm
Laserski razred	Razred 1 (varen za oči)
Valovna dolžina laserja	905 nm
Zaslon	2-palčni LCD in okular (dvojni prikaz podatkov)
Funkcije	Merjenje razdalje, višine, kota, površine, prostornine, hitrosti, naklona
Samodejni izklop	Da
Napajanje	Vgrajena Li-Ion baterija 3,7 V
Polnjenje	USB
Masa	≤ 200 g

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Laserski daljinomer po specifikaciji.
- Trak za nošnjo.

- Zaščitna torbica.
- Napajalni kabel.
- Priložene/vgrajene baterije.
- Navodila za uporabo.

1-23 Napredni kompaktni laserski daljinomer z okularjem in LCD zaslonom do 1.500 m

Namen uporabe:

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev) za geodetske meritve. Minimalne zahteve po meritvi razdalje do objektov s pomočjo laserja do vsaj 1.500 m in dvotočkovno ter tritočkovno merjenje višine. Zahteva se notranji in zunanji LCD-zaslon za prikaz meritev. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po stopnji zaščite minimalno IPX4.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 60825-1 (*Varnost laserskih izdelkov - 1. del: Klasifikacija opreme in zahteve / Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements*)
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Enostavnost za rokovanje.
- Velik, osvetljen LCD zaslon za prikaz meritve v metričnem sistemu merskih enot.
- Notranji zaslon, v okularju.
- Meritev razdalje, horizontalne razdalje, višine, višinske razlike in kota s prikazom na internem (okular) in zunanjem LCD zaslonu.
- Območje meritev od 10 m do 1.500 m z natančnostjo vsaj 1 %.
- Možnost nastavitve vsaj 5× povečave.
- Možnost nastavitve dioptrije.
- Shranjevanje vsaj 200 meritev.
- Avtomatski izklop merilnika pri neuporabi.
- Stopnja zaščite vsaj IPX4.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

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

1-24 Profesionalni 3D laserski merilnik razdalj s funkcijo merjenja od točke do točke s priborom

Namen uporabe:

Profesionalni 3D laserski merilnik razdalj mora omogočati merjenje s pomočjo P2P (Point to Point) tehnologije. Razdaljo med katerima koli dvema točkama ali območji je možno izmeriti z varne lokacije, tudi na nedostopnih območjih. Meritve je potrebno shraniti kot DXF datoteke za nadaljnjo obdelavo v kateri koli programski opremi CAD. Vizualizacija podatkov neposredno na mestu meritev mora biti omogočena v priloženi aplikaciji, da se takoj vidi, če katera merilna točka manjka. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po stopnji zaščite minimalno IP65 in ohišje za zaščito pred padci z višin do 2,0 m.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 60825-1 (*Varnost laserskih izdelkov - 1. del: Klasifikacija opreme in zahteve / Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements*)
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*)
- ISO 16331-1 (*Optics and optical instruments — Laboratory procedures for testing surveying and construction instruments — Part 1: Performance of handheld laser distance meters*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Domet do 250 m.
- Natančnost $\pm 1,0$ mm, ločljivost 0,1 mm.
- Rdeči laser, Class 2 laser (635 nm, <1 mW).
- Barvni IPS zaslon, velikosti vsaj 2,5" z lečo, odporno proti praskam.
- Hiter zagon – pripravljen za uporabo v manj kot 1 sekundi.
- Proženje meritev z gestami.
- Pomnilnik za vsaj 300 poročil in 1.000 zajetih 3D točk.
- Polnilna Li-Ion baterija z avtonomijo vsaj 6 ur pri zajetju 4.000 točk.
- Polnjenje in prenos podatkov preko USB-C.
- Prenos podatkov preko Bluetooth.
- Programska oprema za Windows.
- Merjenje P2P (točka–točka) s priloženim adapterjem.
- Robustna izvedba s stopnjo zaščite IP65 ter preizkušena odpornost na padce z višine 2 m.
- **Skladnost s standardom ISO 16331-1.**

Zahtevane funkcije

- Merjenje razdalj.
- Merjenje minimuma in maksimuma.
- Nепреkinjeno merjenje.
- Izračun površine.
- Površina trikotnika in kot prostora.
- Izračun prostornine.
- Meritve na fotografiji (širina, premer, površina).
- Posredno merjenje višine.
- Profilno merjenje.
- Merjenje poševnih objektov.
- Samodejno vrtenje prikaza.
- P2P merjenje razdalj z uporabo adapterja.
- Zajem DXF podatkov (1.000 točk) z uporabo adapterja.
- P2L merjenje z uporabo adapterja.

Osnovne lastnosti

Lastnost	Specifikacija
Merilni domet v ugodnih pogojih*	0,05–250 m
Natančnost v ugodnih pogojih*	$\pm 1,0$ mm
Merilni domet v neugodnih pogojih**	0,05–150 m
Natančnost v neugodnih pogojih**	$\pm 2,0$ mm
Najmanjša prikazana enota	0,1 mm
Laserski razred	Razred 2, 635 nm, <1 mW
Digitalno iskalo (Pointfinder)	4× povečava
Območje merjenja naklona	360°
Natančnost merjenja naklona	$\pm 0,2^\circ$
Horizontalno območje merjenja z adapterjem	360°
Vertikalno območje merjenja z adapterjem	–64° do >90°
Natančnost funkcije P2P	± 5 mm pri 5 m; ± 10 mm pri 10 m
Velikost laserske pike	6/30/60 mm pri 10/50/100 m
Samodejni izklop laserja	po 90 s
Samodejni izklop naprave	po 180 s
Bluetooth	DA
Avtonomija Li-Ion baterije	do 4.000 meritev oziroma približno 6 ur delovanja

* Ugodni pogoji: bela difuzno odbojna površina, nizka osvetlitev okolice in zmerna temperatura.

** Neugodni pogoji: površine z nizko ali visoko odbojnostjo, močna osvetlitev okolice ali temperature na mejah dovoljenega območja

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Profesionalni 3D laserski merilnik razdalj po specifikaciji.
- Nosilec oz. adapter za meritev P2P.
- Robustno stojalo oziroma tripod.

- Tarčna plošča.
- Transportni kovček.
- Navodila.
- Potrdilo o kalibraciji.

1-25 Žepni GNSS univerzalni GIS sprejemnik s priborom

Namen uporabe:

Za potrebe zajema prostorskih in atributnih podatkov elektroenergetske in telekomunikacijske infrastrukture na terenu (točkovni, linijski in poligonski objekti). Zaradi pogojev uporabe je zahteva po stopnji zaščite minimalno IP68.

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Vsaj 184 kanalov, ki omogočajo sprejem GNSS signalov: GPS (L1C/A, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), BeiDou (B1I, B2I), Galileo (E1, E5b), QZSS.
- Čas inicializacije približno 5 sekund.
- Določitev položaja s frekvenco posodabljanja vsaj 5 Hz.
- Centimeterska natančnost meritev.
- Enostavna nastavitvev – dodati le NTRIP povezavo.
- Natančnost določitve položaja RTK - horizontalno: 7 mm + 1 ppm.
- Natančnost določitve položaja RTK - vertikalno: 14 mm + 1 ppm.
- Komunikacijski vmesnik Bluetooth.
- Priključek USB Type-C.
- Vhodni format podatkov RTCM3.
- Vhodni protokol NTRIP.
- Izhodni format položaja NMEA.
- Priložena programska oprema za Windows.
- Do 10 ur delovanja z enim polnjenjem.
- Stopnja zaščite IP68.
- Maksimalna teža 280 g.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Žepni GNSS univerzalni GIS sprejemnik po specifikaciji.
- Nosilna palica.
- Programska oprema.
- Navodilo za uporabo.
- Zaščitna torbica.

1-26 Robusten, kompakten merilnik izolacijske upornosti do 1 kV

Namen uporabe:

Za potrebe osebja na terenu (obratovalcev) potrebujemo robusten, kompakten, napreden tester izolacijske upornosti za testiranje izolacije do 1 kV, namenjen preverjanju električnih inštalacij, motorjev, transformatorjev, kablov in druge nizkonapetostne opreme. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT IV 600 V in po stopnji zaščite minimalno IP40.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 61010-2-030 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-030. del: Posebne zahteve za preskusna in merilna vezja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits*).

- SIST EN 61010-031 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test).
- SIST EN IEC 61557-1 (Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 1. del: Splošne zahteve / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 1: General requirements).
- SIST EN IEC 61557-2 (Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 2. del: Izolacijska upornost / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 2: Insulation resistance).
- SIST EN IEC 61557-4 (Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 4. del: Upornost ozemljitvenega priključka in povezav za izenačitev potencialov / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding).
- SIST EN IEC 61557-10 (Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 10. del: Kombinirana merilna oprema / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 10: Combined measuring equipment).
- SIST EN IEC 61326-1 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements).
- SIST EN 60529 (Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code))

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Robusten, kompakten tester za merjenje izolacijske upornosti.
- Avtomatični izračun polarizacijskega indeksa in razmerja dielektrične absorpcije.
- Testne napetosti za meritve izolacije: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V in 1000 V.
- Merilno območje izolacijske upornosti: 0,01 M Ω do 10 G Ω .
- Detekcija prisotnosti napetosti >30 V.
- Avtomatično praznjenje kapacitivne napetosti za dodatno zaščito uporabnika.
- Meritev AC/DC napetost od 0,1 V do 600 V in upornosti od 0,01 Ω do 20,00 k Ω .
- Test nizke-ohmske neprekinjenosti (200 mA).
- Preizkus s pomočjo daljinske preizkusne sonde.
- Samodejni izklop.
- Velik, osvetljen zaslon.
- Stopnja zaščite vsaj IP40.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT IV 600 V.

Tehnične specifikacije

Parameter	Vrednost
Merjenje izolacijske upornosti	0,01 M Ω do 10 G Ω
Preskusna napetost	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V DC
Točnost merjenja izolacije	$\pm 1,5$ % (250 V, 500 V in 1000 V do 2 G Ω), ± 3 % pri nižjih območjih
Kratkostični preskusni tok	približno 1 mA
Samodejna izpraznitev kapacitivnosti	da
Zaznavanje prisotnosti napetosti	blokada merjenja pri napetosti >30 V
Merjenje AC/DC napetosti	0,1 V do 600 V
Točnost napetosti	$\pm (2 \% + 3 \text{ digit})$
Merjenje kontinuitete	do 20 Ω z merilnim tokom >200 mA
Merjenje upornosti	0,01 Ω do 20 k Ω
Točnost merjenja upornosti	$\pm (1,5 \% + 3 \text{ digit})$
Polarization Index (PI)	da
Dielectric Absorption Ratio (DAR)	da
Primerjalni (PASS/FAIL) način	da

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Merilnik po specifikaciji.
- Sonda za daljinsko proženje.
- Merilne vezi.

- Merilne konice.
- Aligatorski nastavki.
- Priložene baterije za delovanje instrumenta.
- Torbica.

1-27 Tester 12 V in 24 V akumulatorjev s tiskalnikom

Namen uporabe:

Profesionalni analizator akumulatorjev za celovito diagnostiko zagonskih in polnilnih sistemov vozil z nazivno napetostjo 12 V in 24 V. Rezultati se lahko natisnejo preko vgrajenega termičnega tiskalnika ali prenesejo na računalnik preko SD kartice.

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Za 12 V in 24 V vozila oz. akumulatorje.
- Preizkus akumulatorja do 2000 A:
 - Izbira nazivne moči akumulatorja.
- Preizkus zaganjalnika:
 - Ugotavljanje stanje zaganjalnika in akumulatorja med zagonom motorja.
 - Meritev padca napetosti baterije med postopkom zagona.
- Preizkus alternatorja:
 - Potrditev, da je polnilna napetost alternatorja v pravih mejah, da se prepreči prenizko ali previsoko polnjenje baterije.
- Preizkus ozemljitve.
- Vgrajen termalni printer.
- Shranjevanje v pomnilnik za do 80 rezultatov.
- Priložena programska oprema za osebni računalnik.
- Funkcija voltmetra.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Tester 12 V in 24 V akumulatorjev s tiskalnikom po specifikaciji.
- Merilni kabli s krokodilskimi sponkami.
- Vgrajen termični tiskalnik.
- Robusten kovček.
- Navodila za uporabo.

1-28 Števec ionizirajočega sevanja gama, alfa, beta s funkcijo dozimetra

Namen uporabe:

Za namen spremljanja alfa (α), beta (β) in gama (γ) ionizirajočega sevanja potrebujemo enostaven merilnik s funkcijo dozimetra. Rezultati meritev naj bodo prikazani na barvnem LCD zaslonu.

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Meritev sevanje α , β , γ .
- Senzor: Geiger-Müllerjeva cev.
- Akumulirana doza sevanja.
- Štetje impulzov (cps in cpm).
- Prikaz na barvnem LCD zaslonu velikosti $>2,5''$.
- Funkcije MIN, MAX in AVG.
- Grafični prikaz zgodovine meritev.
- Nastavljivi zvočni in vizualni alarmi.
- Zvočni prikaz posameznih zaznanih impulzov.
- Shranjevanje meritev v notranji pomnilnik vsaj 32 Gb.

- Stopnja zaščite vsaj IP52.
- Maksimalna teža: 300 g.

Tehnične specifikacije

Parameter	Vrednost
Občutljivost	α -sevanje od 4 MeV β -sevanje od 0,2 MeV γ -sevanje od 30 keV
Hitrost sevanja	0 - 1500 μ Sv/h, resolucija 0,001 μ Sv/h
Hitrost sevanja	0 - 150 mrem/h, resolucija 0,001 mrem/h
Sevanje	0 - 9,9 Sv, resolucija 0,1 Sv
Sevanje	0 - 167.000 cps, resolucija 1 cps
Sevanje	0 - 9.999.999 cpm, resolucija 1 cpm

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Merilnik po specifikaciji.
- Priložena LiPo baterija.
- Priložen napajalnik ali USB kabel.
- Torbica.
- Navodila za uporabo.

1-29 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...).

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).
- EN IEC 55011 (*Industrijska, znanstvena in medicinska oprema - Karakteristike občutljivosti za radijske motnje – Meje vrednosti in merilne metode / Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement*).
- SIST EN IEC 61000-4-2 (*Elektromagnetna združljivost (EMC) - 4-2. del: Preskusne in merilne tehnike - Preskus odpornosti proti elektrostatični razelektritvi / Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test*).
- SIST EN IEC 61000-4-3 (*Elektromagnetna združljivost (EMC) - 4-3. del: Preskusne in merilne tehnike - Preskušanje odpornosti proti sevanim radiofrekvenčnim elektromagnetnim poljem / Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radiofrequency, electromagnetic field immunity test*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Merilno območje do 400.000 Lux.
- Natančnost meritve ± 3 %.
- Korekcija po kosinusnem zakonu (Cosine correction).
- Barvna korekcija senzorja (Color correction).
- Velik, osvetljen LCD zaslon, 4.000-mestni prikaz.
- S funkcijami Hold, Max/Min in Zero.
- Maksimalna velikost (v $\times$ š $\times$ d): 140 mm $\times$ 50 mm $\times$ 30 mm.
- Maksimalna teža: 300 g.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Merilnik osvetljenosti po specifikaciji.
- Baterije.
- Torbica.
- Navodila za uporabo.

1-30 Laboratorijski namizni napajalnik z dvojnimi izhodom (40 V DC, 10 A)

Namen uporabe:

Za potrebe testiranja enostavnejši preklopni Laboratorijski namizni DC napajalnik z dvojnimi izhodom in nastavljivo izhodno DC napetostjo do 40 V in nastavljivim tokom do 10 A. Minimalna moč naj znaša 400 W (2×200 W). Napajalnik naj ima kratkostično zaščito.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Vhodna napetost: 230 V AC, 50 Hz.
- Tip: preklopni.
- Dva medsebojno galvansko ločena izhoda.
- Izhodna napetost: nastavljiva v območju od 2 × 0 do 40 V DC.
- Izhodni tok: nastavljen v območju od 2 × 0 do 10 A DC.
- Valovitost napetosti: ≤ 3 mV.
- Izhodna moč: ≥ 400 W (2 × 200 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.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Laboratorijski namizni napajalnik z dvojnimi izhodom po specifikaciji.
- Priključni napajalni kabel na omrežno napetost 230 V AC.

1-31 Modul za preverjanje sofaznosti za SN bloke XIRIA Easergy VPIS V2/V3

Namen uporabe:

Za obstoječe SN bloke XIRIA Easyergy, kjer so že vgrajeni indikatorji prisotnosti napetosti VPIS 2 in/ali VPIS 3 (Voltage Presence Indicating System), potrebujemo modul oz. enoto za preverjanje skladnosti faz (Phase Concordance Unit) proizvajalca Schneider Electric VPI62421. Naprava mora omogočati varno preverjanje sofaznosti, ali sta dve SN polji priključeni na isto fazno zaporedje ali ne.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- IEC 62271-206 (*Sestavi predizdelanih visokonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 206. del: Sistemi za javljanje prisotnosti napetosti / High-voltage switchgear and controlgear - Part 206: Voltage presence indicating systems for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- preverjanje skladnosti faz med dvema SN poljema.
- LED-indikacija pravilne oziroma nepravilne fazne skladnosti.
- samonapajalno delovanje.
- namenjena za uporabo v stikalnih napravah z VPIS indikatorji.
- ne služi kot naprava za dokaz odsotnosti napetosti (absence of voltage tester).

Tehnične specifikacije

Parameter	Vrednost
Proizvajalec	Schneider Electric
Oznaka izdelka	VPI62421
Tip naprave	Enota za preverjanje skladnosti faz (Phase Concordance Unit)

Parameter	Vrednost
Združljivost	Easergy VPIS V2 in Easergy VPIS V3
Nazivna frekvenca	50/60 Hz
Stopnja zaščite	IP2X
Napajanje	Samonapajalna (preko priključenega VPIS)
Priključitev	Namenski priključni kabli za VPIS

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Modul VPI62421 za preverjanje sofaznosti za SN bloke XIRIA Easergy VPIS V2/V3 po specifikaciji.
Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!

Vsebina (slika): Modul VPI62421 proizvajalca Schneider Electric.



1-32 Tokovne klešče AC/DC 60 A, 200 kHz za obstoječi osciloskop Siglent SDS1104X-E 100 MHz

Namen uporabe:

Za obstoječi osciloskop Siglent SDS1104X-E 100 MHz potrebujemo tokovne klešče AC/DC 60 A, 200 kHz. Tokovne klešče morajo biti popolnoma združljive z obstoječim osciloskopom. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji minimalno CAT III 300 V / CAT II 600 V.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN 61010-2-032 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električno preskušanje in meritve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Merjenje AC in DC toka brez prekinitve tokokroga.
- Frekvenčni pas do 200 kHz za analizo hitrih signalov.
- Dve območji občutljivosti za natančne meritve nizkih in višjih tokov.
- Standardni BNC priključek za enostavno povezavo z osciloskopi.
- Varnostna kategorija CAT III 300 V / CAT II 600 V.

Tehnične specifikacije

Parameter	Vrednost
Tip sonde	AC/DC tokovne klešče (Hallow senzor)
Merilna metoda	Brezkontaktno merjenje toka
Frekvenčni pas	DC do 200 kHz
Čas naraščanja	$\leq 1,75 \mu s$
Maksimalni efektivni AC tok	20 A RMS
Maksimalni vršni tok	60 A
Občutljivost	50 mV/A in 5 mV/A
Tipična DC točnost	$\pm 2 \% \pm 0,4 A$ (50 mV/A); $\pm 2 \% \pm 1 A$ (5 mV/A)
Za premere vodnika	do 10,3 mm

Parameter	Vrednost
Izhod	BNC
Napajanje	Zunanji 9 V DC napajalnik
Dolžina kabla	približno 2 m

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Tokovne klešče po specifikaciji. **Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!**
- Napajalni adapter.
- Navodila.
- Tovarniško preskusno poročilo.

Vsebina (slika): Tokovne klešče SIGLENT CP4020 AC/DC Current Clamp Probe – 60 A, 200 kHz.

**1-33 Prenosna torba za obstoječi osciloskop Siglent SDS1104X-E 100 MHz****Namen uporabe:**

Za obstoječi osciloskop Siglent SDS1104X-E 100 MHz potrebujemo prenosno torbo. Prenosna torba mora biti popolnoma združljive z obstoječim osciloskopom.

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Učinkovita zaščita osciloskopa med transportom.
- Oblazinjena notranjost za zmanjšanje mehanskih obremenitev.
- Ločen sprednji predal za merilne sonde in dodatno opremo.
- Robustna konstrukcija za vsakodnevno uporabo v laboratoriju in na terenu.
- Udobno prenašanje z ročajem ali nastavljivim ramenskim pasom.
- Dimenzije približno 420 × 200 × 150 mm.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Prenosna torba po specifikaciji. **Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!**

Vsebina (slika): Siglent BAG-S1 Soft Carry Case.



1-34 Par (rdeči in črni) silikonskih merilnih vrvic; 1,5 m, 10 A, 90°, bananski vtič 4 mm

Namen uporabe:

Za potrebe merilnih instrumentov potrebujemo par silikonskih merilnih vrvic.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 61010-031 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Par merilnih silikonskih vezi (rdeča in črna) s 4 mm konektorjem raven – pravokoten banana, dolžina približno 1,5 m, varnostna kategorija CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Par silikonskih merilnih vrvic po specifikaciji.

Vsebina (slika): Par silikonskih merilnih vrvic.



1-35 Par (rdeči in črni) preskusnih sond z vzmetnimi kavljji, bananski priključek 4 mm

Namen uporabe:

Za potrebe merilnih instrumentov potrebujemo par preskusnih sond z vzmetnimi kavljji, bananski priključek 4 mm.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 61010-031 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Par preskusnih sond z vzmetnimi kavljji (rdeča in črna), s 4 mm bananskim priključkom, varnostna kategorija CAT III 1000 V.
- Odpiranje vzmetnega kavlja do 20 mm.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Par preskusnih sond z vzmetnimi kavljji po specifikaciji.

Vsebina (slika): Par preskusnih sond z vzmetnimi kavljji.



1-36 Par (rdeči in črni) popolnoma izoliranih velikih krokodilskih nastavkov, priključitev na 4 mm banana priključek, odprtina čeljusti do Φ 30 mm

Namen uporabe:

Za potrebe merilnih instrumentov potrebujemo par popolnoma izoliranih velikih krokodilskih nastavkov, priključitev na 4 mm banana priključek, odprtina čeljusti do Φ 30 mm.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN 61010-031 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Par popolnoma izoliranih velikih krokodilskih nastavkov (rdeč in črn), priključitev na 4 mm banana priključek.
- Odprtina čeljusti do Φ 30 mm oz. 39,5 mm.
- Material kontaktnega dela iz medenine (CuZn).
- Površinska zaščita kontaktov iz nikla (Ni).
- Nazobčane čeljusti za zanesljiv oprijem vodnikov in priključkov.
- Posebna površina za vpenjanje tankih žic.
- Varnostna kategorija CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 32 A.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Par popolnoma izoliranih velikih krokodilskih nastavkov (rdeč in črn) po specifikaciji.

Vsebina (slika): Par popolnoma izoliranih velikih krokodilskih nastavkov.



1-37 Par (rdeči in črni) ozkih pozlačenih vtičev z dvema vzmetema Φ 4 mm – vijačni

Namen uporabe:

Za potrebe merilnih instrumentov potrebujemo par ozkih pozlačenih vtičev z dvema vzmetema Φ 4 mm.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN 61010-031 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test).

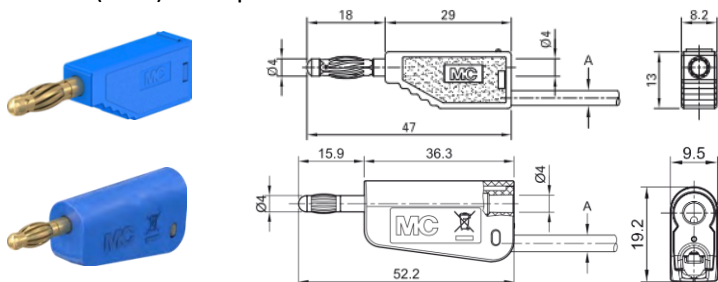
Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Φ 4 mm pozlačena konica.
- Vijačni.
- Vzmet na obeh straneh.
- Širina največ 8,2 mm, pogojno 9,5 mm.
- CAT III 1000 V, 10 A.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Par ozkih pozlačenih vtičev z dvema vzmetema Φ 4 mm (rdeč in črn) po specifikaciji.

Vsebina (slika): Ozki pozlačeni vtič z dvema vzmetema Φ 4 mm.



1-38 Finožični vodnik s silikonsko izolacijo, SIF 1 × 2,5 mm², par (črna in rdeča)

Namen uporabe:

Za potrebe merilnih instrumentov potrebujemo par (črna in rdeča) enojne silikonske žice SIF 1 × 2,5 mm².

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN IEC 60228 (Vodniki izoliranih kablov / Conductors of insulated cables).
- SIST EN 60754-1 (Ugotavljanje nastajanja plinov pri gorenju kabelskih materialov - 1. del: Ugotavljanje količine plina halogenske kisline / Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 1: Determination of the halogen acid gas content).
- SIST EN 60754-2 (Ugotavljanje nastajanja plinov pri gorenju kabelskih materialov - 2. del: Ugotavljanje kislosti (z merjenjem pH) in prevodnosti / Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 2: Determination of acidity (by pH measurement) and conductivity).
- SIST EN 60332-1-2 (Preskusi na električnih kablilih in kablilih iz optičnih vlaken v požarnih razmerah - 1-2. del: Preskus navpičnega širjenja ognja po posamezni izolirani žici ali kablu - Postopek za predmešani plamen 1 kW/ Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Izolacijski material silikon.
- Baker, finožični, 2,5 mm².
- Temperaturni razpon vsaj med -20 °C in 150 °C.
- Za napetosti 300/500 V.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- 1 × 100 m črna silikonska žica SIF 1 × 2,5 mm².
- 1 × 100 m rdeča silikonska žica SIF 1 × 2,5 mm².

1-39 Finožični vodnik s PVC-izolacijo, H07V-K 6 mm² rumeno/zelen

Namen uporabe:

Za potrebe meritev potrebujemo dva zvitka finožičnega vodnika s PVC-izolacijo, rumeno/zelen (100 m in 200 m H07V-K 6 mm²).

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 50525-2-31 (Električni kabli - Nizkonapetostni energetske kabli z nazivno napetostjo do vključno 450/750 V (U0/U) - 2-31. del: Kabli za splošno uporabo - Enožilni neoplaščeni kabli s termoplastično PVC izolacijo / Electric cables - Low voltage energy cables of rated voltages up to and including 450/750 V (U0/U) - Part 2-31: Cables for general applications - Single core non-sheathed cables with thermoplastic PVC insulation).
- IEC 60227-3 (Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring).
- SIST EN IEC 60228 (Vodniki izoliranih kablov / Conductors of insulated cables).

- SIST EN 50363-3 (Materiali za izoliranje, oplasčenje in prevleke nizkonapetostnih energetskih kablov - 3. del: Polivinilkloridne (PVC) mase za izoliranje / Insulating, sheathing and covering materials for low voltage energy cables - Part 3: PVC insulating compounds).
- SIST EN 60332-1-2 (Preskusi na električnih kablji in kablji iz optičnih vlaken v požarnih razmerah - 1-2. del: Preskus navpičnega širjenja ognja po posamezni izolirani žici ali kablu - Postopek za predmešani plamen 1 kW/ Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Izolacijski material PVC.
- Baker, finožični, 6,0 mm².
- Temperaturni razpon vsaj med -20 °C in 70 °C.
- Za napetosti 450/750 V.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- 1× 100 m rumeno/zelen finožični vodnik H07V-K 6 mm².
- 1× 200 m rumeno/zelen finožični vodnik H07V-K 6 mm².

1-40 Nadgradnja obstoječe programske opreme b2Suite proizvajalca b2 electronics GmbH

Namen uporabe:

Za obstoječo programsko opremo za visokonapetostno preizkušanje, diagnostiko in izdelavo poročil za energetske kable b2Suite verzije 1.8 proizvajalca b2 electronics GmbH želimo nadgradnjo na verzijo 2.0.

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

Tehnična zahteva	Minimalna zahteva
Tip programske opreme	Programska oprema za upravljanje meritev, diagnostiko, analizo in izdelavo poročil za energetske kable proizvajalca b2 electronics GmbH
Združljivost	Združljiva z merilnimi sistemi proizvajalca za VLF preskuse, Tan Delta in diagnostiko parcialnih praznitev (PD)
Upravljanje meritev	Omogoča vodenje uporabnika skozi merilni postopek (Guided Measurement)
Spremljanje meritev	Prikaz meritev v realnem času
Avtomatizacija	Omogoča avtomatsko izvajanje preskusnih zaporedij
Ročno upravljanje	Omogoča tudi ročno nastavitve vseh merilnih parametrov
Diagnostika PD	Podpora meritvam parcialnih praznitev (Partial Discharge – PD)
Diagnostika Tan Delta	Podpora meritvam dielektričnih izgub (Tan Delta – TD)
Sočasne meritve	Omogoča istočasno izvajanje meritev PD in Tan Delta
Analiza rezultatov	Napredna analiza meritev z grafičnim prikazom rezultatov
Filtriranje motenj	Samodejno ločevanje parcialnih praznitev od zunanjih motenj
Primerjava meritev	Omogoča primerjavo novih in arhivskih rezultatov
Arhiviranje	Centralna baza meritev in projektov
Upravljanje projektov	Kreiranje, urejanje in arhiviranje projektov
Poročila	Samodejna izdelava profesionalnih merilnih poročil
Izvoz podatkov	Izvoz najmanj v PDF in Microsoft Excel (XLSX)
Grafični prikazi	Prikaz PD zemljevida, Tan Delta rezultatov in trendov meritev
Uporabniški vmesnik	Grafični uporabniški vmesnik za operacijski sistem Microsoft Windows
Posodobitve	Omogočeno posodabljanje programske opreme
Dokumentacija	Priložena uporabniška dokumentacija v angleškem jeziku

Posebna zahteva naročnika: **Dobava mora biti originalni izdelek proizvajalca b2 electronics GmbH.**

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Nadgradnja programske opreme b2Suite verzije 1.8 proizvajalca b2 electronics GmbH na verzijo 2.0.
- Dokumentacija: uporabniška in tehnična dokumentacija v slovenskem ali angleškem jeziku.

SKLOP 2 "Trasiranje in lociranje kablov in cevi"

Sklop zajema sedem (7) postavk. Količine so opredeljene v Excelovi tabeli za ponudbeni predračun.

2-1 Napredni prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov in cevi s priborom z vgrajenim GPS

Namen uporabe:

Naprednejši prenosni instrument za iskanje in trasiranje NN in SN kablov naj vključuje Bluetooth povezavo, vgrajen notranji GPS sprejemnik, pripadajoči 10 W signalni oddajnik primeren za večje globine in daljše kable, kleščni signalni oddajnik Tx, ko direkten prikllop ni možen, komplet za povezavo oddajnika (kabel za direkten prikllop s pomočjo krokodil sponk, ozemljitvena sonda, podaljšek na kolutu za ozemljitveno sondo in magnet z visoko trdnostjo), dodatne polnilne li-ionske baterije s polnilcem in pripadajočo torbico za vso opremo. Kompletu naj bo priložen še kleščni signalni lokator Rx za identifikacijo posameznih podzemnih vodov v območjih, kjer je veliko različnih komunalnih vodov in je težko ločiti posamezne vode in pri vodih pod napetostjo, ki jih ni mogoče izklopiti.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

Prenosni lokator

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*)
- SIST EN 60068-2-64 (*Okoljski preskusi - 2-64. del: Preskusi - Preskus Fh: Vibracije, naključne širokopasovne (digitalni nadzor), in vodilo / Environmental testing - Part 2-64: Tests - Test Fh: Vibration, broadband random (digital control) and guidance*).
- SIST EN 60068-2-27 (*Okoljsko preskušanje - 2-27. del: Preskusi - Preskus Ea in vodilo: Udarec / Environmental testing -- Part 2-27: Tests - Test Ea and guidance: Shock*).

Signalni oddajnik Tx

- IEC 60950-1 (*Oprema za informacijsko tehnologijo - Varnost - 1. del: Splošne zahteve / Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements*).
- SIST EN 60950-22 (*Oprema za informacijsko tehnologijo - Varnost - 22. del: Na prostem inštalirana oprema / Information technology equipment - Safety - Part 22: Equipment to be installed outdoors*)
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

Prenosni lokator mora omogočati

- Enostavno napredno trasiranje in lociranje kablov in cevi.
- Vgrajen notranji GPS sprejemnik.
- Prilagojen za omrežno frekvenco 50 Hz.
- Detekcija kablov in cevi do vsaj globine 6 m. Prikaz v metrih.
- Podpora vsaj 5 antenskih načinov za čim večjo natančnost.
- Izbira različnih frekvenc (5 pasivnih in več kot 20 aktivnih) z možnostjo signala za zaznavo smeri toka.
- Prikaz vseh vrednosti na integriranem LCD prikazovalniku, berljivem tudi na soncu, zvočno opozorilo in z vibriranjem.
- Možnost žičnega priklopa slušalk preko 3,5 mm audio priključka.
- Prikaz orientiranosti poteka kabla (vgrajen kompas).
- Izbira 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, ...
- Dinamična zaščita za eliminacijo zunanjih vplivov, npr. delovanjem pod oddajniki.
- Vgrajeni Power filtri za ločevanje kablov.
- Vgrajena funkcija lastnega testa - samotestiranje.
- Dovolj velik notranji spomin.
- Z dodatno opremo mora omogočati iskanje napak na izolaciji plaščev kablov.
- Programska oprema za osebni računalnik (Windows) za nadaljnjo obdelavo meritev z možnostjo izvoza v cvs ali xls/xlsx datoteke.
- Bluetooth povezava lokatorja in oddajnika do 400 m za daljinsko upravljanje oddajnika.
- Napajanje naj bo omogočeno za različne tipe baterijskih akumulatorjev (Alkalne baterije, Li-Ion polnilne baterije, Ni-Mh polnilne baterije).
- Priložene Li-Ion polnilne baterije s polnilnim napajalnikom za 230 V AC.
- Delovanje z enkratnim polnjenjem več kot 24 ur.
- Teža samega osnovnega lokatorja naj ne presega 2 kg skupaj z baterijami.
- Delovanje v temperaturnem razponu vsaj med -20°C do 45°C .
- Vsaj IP65 stopnja zaščite (popolna zaščita proti prahu in zaščita proti usmerjenem nizkotlačnem toku vode v vseh smereh).

Signalni oddajnik Tx

- Vsaj 10 W izhodne moči.
- Vsaj 90 V izhodne napetosti.
- Vsaj 0,5 A izhodnega toka.
- Direktni priklop na kabel s pomočjo krokodil sponk.
- Izbira 4 nivojev in izbira frekvenc (> 30).
- Možnost priklopa signalnega kleščnega adapterja.
- Možnost direktnega priklopa preko standardnega EU omrežnega vtikača.
- Možnost direktnega priklopa preko ustreznih krokodil sponk.
- Možnost iskanja okvare.
- Bluetooth povezava signalnega oddajnika Tx z lokatorjem do 400 m za daljinsko upravljanje.
- Prikaz na LCD prikazovalniku vseh pomembnih podatkov (podatki o bateriji, podatki o priključitvi, meritve: napetost, tok, moč, impedanca, ...).
- Funkcija BOOST (Nastavitev oddajnika, da deluje s svojo največjo izhodno močjo za nedoločen čas ali za vnaprej določeno obdobje).
- Nastavitev izhodne moči od 1 do 10 W.
- Napajanje s pomočjo polnilnih Litij-Ion baterij – delovanje do 8 ur.
- Teža signalnega oddajnika naj ne presega 5 kg skupaj z baterijami.
- Delovanje v temperaturnem razponu vsaj med -20°C do 45°C .
- Vsaj IP 65 zaščita (popolna zaščita proti prahu in zaščita proti usmerjenem nizkotlačnem toku vode v vseh smereh).
- V kompletu s signalnim oddajnikom Tx naj bo vključena še oprema za priključitev oddajnika, kot je kabel za direktni priklop s pomočjo krokodil sponk, ozemljitvena sonda, podaljšek na kolutu za ozemljitveno sondo in magnet z visoko trdnostjo.

Kleščni signalni oddajnik Tx

- Priključitev na signalni oddajnik Tx v primeru, ko direktni priklop ni možen ali pri kablji pod napetostjo.
- Premer kleščnega signalnega oddajnika Tx naj bo 100 mm.

Kleščni signalni lokator Rx

- Uporaba skupaj z lokatorjem za identifikacijo posameznih podzemnih vodov v območjih, kjer je veliko različnih komunalnih vodov in je težko ločiti posamezne vode.

- Omogoča identifikacijo tudi tam, kjer ni mogoče narediti direktne povezave ali pri vodih pod napetostjo, ki jih ni mogoče izklopiti.
- Premer kleščnega signalnega lokatorja Rx naj bo 100 mm.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Prenosni lokator z Li-Ion baterijami po specifikaciji.
- Prenosni signalni oddajnik Tx moči 10 W z brezžično povezavo z Li-Ion baterijami po specifikaciji.
- Kleščni signalni oddajnik Tx premera 100 mm po specifikaciji.
- Kleščni signalni lokator Rx premera 100 mm po specifikaciji.
- Komplet pribor za povezavo oddajnika (kabel za direkten priklop s pomočjo krokodil sponk, ozemljitvena sonda, podaljšek na kolutu za ozemljitveno sondo in magnet z visoko trdnostjo).
- Polnilec Litij-Ion baterij za 230 V AC.
- Programska oprema za Windows.
- Ustrezna mehka torba za instrument s priborom.

2-2 Kleščni signalni oddajnik Tx premera 50 mm za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200

Namen uporabe:

Priključitev na obstoječi več funkcijski signalni oddajnik Tx obstoječega prenosnega instrumenta za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200 v primeru, ko direktni priklop ni možen ali pri kablji pod napetostjo.

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:***Kleščni signalni oddajnik Tx***

- Priključitev na signalni oddajnik Tx v primeru, ko direktni priklop ni možen ali pri kablji pod napetostjo.
- Premer kleščnega signalnega oddajnika Tx naj bo 50 mm.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Kleščni signalni oddajnik Tx premera 50 mm po specifikaciji (Radiodetection koda: 10/TX-CLAMP-50).



2-3 Kleščni signalni oddajnik Tx premera 100 mm za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200

Namen uporabe:

Priključitev na obstoječi več funkcijski signalni oddajnik Tx obstoječega prenosnega instrumenta za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200 v primeru, ko direktni priklop ni možen ali pri kablji pod napetostjo.

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:***Kleščni signalni oddajnik Tx***

- Priključitev na signalni oddajnik Tx v primeru, ko direktni priklop ni možen ali pri kablji pod napetostjo.
- Premer kleščnega signalnega oddajnika Tx naj bo 100 mm.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Kleščni signalni oddajnik Tx premera 100 mm po specifikaciji (Radiodetection koda: 10/TX-CLAMP-100).

**2-4 Vmesnik za direktni priklop pod napetostjo signalnega oddajnik Tx za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200****Namen uporabe:**

Za direktno priključitev na kabel pod napetostjo vmesnik s krokodil sponkami na obstoječi več funkcijski signalni oddajnik Tx (Tx-10 ali Tx-10B) obstoječega prenosnega instrumenta za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji minimalno CAT III 600 V / CAT IV 300 V.

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:***Vmesnik za direktno priključitev signalnega oddajnik Tx-CD***

- Priključitev na signalni oddajnik Tx.
- Zahtevana prenapetostna kategorija minimalno CAT III 600 V / CAT IV 300 V.
- Priklop na kabel s krokodil sponkami.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Vmesnik za direktno priključitev signalnega oddajnik Tx-CD s krokodil sponkami (Radiodetection koda: 10/Tx-LCC-V2).

**2-5 Kleščni signalni lokator Rx premera 50 mm za Radiodetection RD8200****Namen uporabe:**

Pri identifikaciji in lokaciji kablov v primeru več paralelno položenih kablov uporabljamo kleščni tokovni smerni oddajnik Tx-CD za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200. Za natančno identifikacijo ali meritev toka potrebujemo še kleščni sprejemnik za tokovno usmerjenost in meritev toka Rx-CD

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:***Kleščni signalni lokator Rx premera 50 mm za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200***

- Združljivost z Radiodetection RD8200 in oddajnikom Tx-10(B).

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Kleščni signalni lokator Rx premera 50 mm za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200 (Radiodetection koda: 10/RX-CLAMP-50).



2-6 A-okvir s torbico za lociranje okvar na plašču kabla za Radiodetection RD8200

Namen uporabe:

Dodatek za Radiodetection RD8200 v kombinaciji z oddajnikom Tx-10(B) za lociranje okvar na plaščih kablov. Zagotavljati mora informacije o smeri in velikosti napake na zaslonu lokatorja.

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

A-okvir s pripadajočo torbico za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200

- Združljivost z Radiodetection RD8200 in oddajnikom Tx-10(B).

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- A-okvir za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200 (Radiodetection koda: 10/RX-AFRAME).
- Ustrezna torbica za prenašanje (Radiodetection koda: 10/RX-AFRAME-BAG).



2-7 Polnilne Li-Ion baterije za oddajnik in sprejemnik s polnilcem za obstoječi instrument Radiodetection RD8200

Namen uporabe:

Za obstoječi instrument za trasiranje kablov Radiodetection RD8200 v kombinaciji z oddajnikom Tx-10(B) potrebujemo dodatne Li-Ion polnilne baterije za oddajnik in sprejemnik.

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

Polnilne Li-Ion baterije za oddajnik in sprejemnik s polnilcem za obstoječi instrument Radiodetection RD8200

Set za oddajnik:

- Li-Ion polnilna baterija; 11,1 V DC; 8.800 mAh; 97,7 Wh
- 230 V AC omrežni polnilec za polnjenje Li-Ion polnilne baterije (EU verzija)
- Združljivost z Radiodetection oddajnikom Tx-10(B).

Set za sprejemnik:

- Li-Ion polnilna baterija; 3,7 V DC; 10.400 mAh; 38,5 Wh
- 230 V AC omrežni polnilec za polnjenje Li-Ion polnilne baterije (EU verzija)
- Združljivost z Radiodetection RD8200.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

Set za oddajnik:

- Li-Ion polnilne baterije z 230 V AC polnilcem za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200 po specifikaciji (Radiodetection koda: 10/TX-MBATPACK-V2).

Set za sprejemnik:

- Li-Ion polnilne baterije z 230 V AC polnilcem za obstoječi prenosni instrument za iskanje in trasiranje kablov Radiodetection RD8200 po specifikaciji (Radiodetection koda: 10/RX-MBATPACK-V2-EU).



SKLOP 3 "Meritev inštalacij in ozemljitev"

Sklop zajema petnajst (15) postavk. Količine so opredeljene v Tabeli za ponudbeni predračun.

3-1 Enofunkcijski instrument za testiranje tokokrogov pod napetostjo (testiranje RCD, merjenje impedance zanke in inštalacije, AC napetosti, frekvence in ugotavljanje faznega zaporedja skladno s standardom IEC/EN/SIST 61557)**Namen uporabe:**

Sodoben, enofunkcijski digitalni instrument za testiranje tokokrogov pod napetostjo. Omogočati mora testiranje RCD, merjenje impedance zanke in inštalacije, AC napetosti, frekvence in ugotavljanje faznega zaporedja v skladu z zahtevami standarda EN 61557.

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

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61010-031 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test*).
- družina standardov SIST EN IEC 61557-x, (*Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - x del / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part x*).
- SIST HD 60364-4-41 (*Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-41. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred električnim udarom / Low-voltage electrical installations - Part 4-41: Protection for safety - Protection against electric shock*).
- družina standardov SIST EN 61008 (*Odklopniki na preostali (residualni) tok brez vgrajene nadtokovne zaščite za gospodinjstvo in podobno rabo (RCCB's) / Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs)*).
- družina standardov SIST EN 61009 (*Odklopniki na preostali (residualni) tok z vgrajeno nadtokovno zaščito za gospodinjstvo in podobno rabo (RCBO's) / Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs)*).
- IEC 60755 (*Splošne zahteve za zaščitne naprave, ki delujejo na preostali tok / General safety requirements for residual current operated protective devices*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61326-2-2 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve - Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Impedanca inštalacije.
- Impedanca zanke.
- Impedanca zanke brez odklopa RCD.
- TRMS napetost in frekvenca.
- Fazno zaporedje.
- Testiranje RCD (splošnih in selektivnih, tipa AC in A).
- Help meniji: instrument naj ima integrirane menije za pomoč na terenu v Slovenskem jeziku.
- Indikacija PASS / FAIL: dva LED indikatorja na vsaki strani LCD prikazovalnika za nazoren prikaz PASS / FAIL statusa meritve.

- Vgrajene tabele varovalk: ta lastnost naj omogoča samodejno vrednotenje meritev impedance inštalacije / zanke v skladu s predpisanimi vrednostmi.
- Online spremljanje napetosti: realno-časovno spremljanje vseh 3 napetosti.
- Prenos podatkov: prenos podatkov preko RS-232 ali USB kabla na PC z opsijsko programsko opremo.
- Nadgradljivost: nadgradnja programske opreme (firmware) po potrebi.
- Trip Lock funkcija: Zs (RCD) funkcija za izvedbo meritve impedance zanke brez proženja RCD.
- Vgrajen polnilec in polnilne baterije.
- RCD auto: samodejno RCD testiranje za bistveno skrajšanje čas testiranja.
- Enostaven za uporabo: velik LCD prikazovalnik in veliki gumbi za enostavno delo z instrumentom (tudi z rokavicami).
- Nosilni magnet: za namestitev instrumenta na kovinske površine.

Tehnične specifikacije

Funkcije meritev		Zahtevano merilno območje	Min. zahtevana ločljivost	Min. zahtevana točnost
RCD	I _{ΔN}	10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A		
	Skalirni faktor za I _{ΔN}	× 0,5, × 1,0, × 2,0, × 5,0		
	Kontaktna napetost UC	0,00 V ... 19,99 V 20,0 V ... 99,99 V	0,1 V 0,1 V	(-0 % / +15 %) odčitka ± 10 digitov (-0 % / +15 %) odčitka
	Tok proženja	(0,2 ... 1,1)×I _{ΔN} (AC tip) (0,2 ... 1,5)×I _{ΔN} (A tip, I _{ΔN} ≥ 30 mA) (0,2 ... 2,2)×I _{ΔN} (A tip, I _{ΔN} < 30 mA)	0,05×I _{ΔN} 0,05×I _{ΔN} 0,05×I _{ΔN}	±0,1×I _{ΔN} ±0,1×I _{ΔN} ±0,1×I _{ΔN}
	Čas proženja	0,00 ms ... 40,0 ms 0,0 V ... maks. čas	0,1 ms 0,1 ms	±1 ms ±3 ms
IMPEDANCA	zanke	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % odčitka+ 5 digitov)
		10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	±(5 % odčitka+ 5 digitov)
		100 Ω ... 999 Ω	1 Ω	±(10 % odčitka)
		1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	10 Ω	±(10 % odčitka)
	inštalacije	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % odčitka+ 5 digitov)
		10,0 Ω ... 99,9 Ω	0,1 Ω	±(5 % odčitka+ 5 digitov)
		100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	1 Ω 10 Ω	±(10 % odčitka) ±(10 % odčitka)
NAPETOST	TRMS (15 ... 500 Hz)	0 ... 550 V	1 V	±(2 % odčitka+ 2 digitov)
FREKVENCA		15,0 Hz ... 499,9 Hz	0,1 Hz	±(0,2 % odčitka + 1 digit)
FAZNO ZAPOREDJE		1.2.3 ali 3.2.1		

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Inštrument po specifikaciji.
- Ročni trak.
- Shuko testni kabel.
- Merilna vez, 3 × 1,5 m.
- 3× testna sonda, črna, rdeča, zelena.
- 3× krokodil sponka, črna, rdeča, zelena.
- Napajalni adapter + 6 NiMH akumulatorskih baterij, tip AA.
- Navodilo za uporabo na CD-ju ali USB-ju.
- Kratko navodilo za uporabo.
- Priročnik na CD-ju ali USB-ju.

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

3-2 Napredni večfunkcijski instrument za meritev varnosti NN električne inštalacije skladno s standardom IEC/EN/SIST 61557 s priborom

Namen uporabe:

Sodoben, več funkcijski digitalni instrument za preverjanje varnosti nizkonapetostnih električnih inštalacij skladno s standardom IEC/EN/SIST 61557 ter meritev ozemljitvene upornosti z ustreznim priborom. Meniji naj bodo v Slovenskem jeziku.

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

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61010-031 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test*).
- SIST EN IEC 61010-2-030 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-030. del: Posebne zahteve za preskusna in merilna vezja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits*).
- SIST EN IEC 61010-2-032 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električno preskušanje in meritve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement*).
- družina standardov SIST EN IEC 61557-x, (*Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - x del / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part x*).
- SIST HD 60364-4-41 (*Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-41. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred električnim udarom / Low-voltage electrical installations - Part 4-41: Protection for safety - Protection against electric shock*).
- družina standardov SIST EN 61008 (*Odklopniki na preostali (residualni) tok brez vgrajene nadtokovne zaščite za gospodinjsko in podobno rabo (RCCB's) / Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs)*).
- družina standardov SIST EN 61009 (*Odklopniki na preostali (residualni) tok z vgrajeno nadtokovno zaščito za gospodinjsko in podobno rabo (RCBO's) / Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs)*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61326-2-2 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve - Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- 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.
- Programirljive AUTO SEQUENCE.
- Prednastavljene, profilno pogojene AUTO SEQUENCE®.
- Prednastavljene avtomatske meritve:
 - Auto TT (U, Zln, Zs, Uc),
 - Auto TN/RCD (U, Zln, Zs, Rpe),
 - Auto TN (U, Zln, Zlpe, Rpe),
 - Auto IT (U, Zln, 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 osebni računalniki, Android tablicami in pametnimi telefoni preko vgrajenega Bluetooth modula.
- Programska oprema za izdelavo testnih struktur, nalaganje in snemanje rezultatov testiranj ter izdelavo poročil.
- Meniji v Slovenskem jeziku.

Tehnične specifikacije

Funkcije meritev		Zahtevano merilno območje	Min. zahtevana ločljivost	Min. zahtevana točnost
ZVEZNOST	Testni tok 7 mA 2-vodnika	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,00 Ω ... 1999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	±(5 % odčitka + 3 digiti)
	Testni tok 200 mA 4-vodniki	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,00 Ω ... 199,9 Ω 200,00 Ω ... 1999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(3 % odčitka + 3 digiti) ±(5 % odčitka) ±(5 % odčitka)
IZOLACIJSKA UPORNOST	Testna napetost 50/100/250 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 100,0 MΩ ... 199,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 0,1 MΩ	±(5 % odčitka + 3 digiti) ±(10 % odčitka) ±(20 % odčitka)
	Testna napetost 500/1000 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 99,9 MΩ 200,0 MΩ ... 999,9 MΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ	±(5 % odčitka + 3 digiti) ±(5 % odčitka) ±(10 % odčitka)
	Testna napetost 2500 V	0,00 MΩ ... 19,99 MΩ 20,0 MΩ ... 199,9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ 1,00 GΩ ... 19,99 GΩ	0,01 MΩ 0,1 MΩ 1 MΩ 0,01 GΩ	±(5 % odčitka + 3 digiti) ±(5 % odčitka) ±(10 % odčitka) ±(10 % odčitka)
	DAR, PI	0,01 ... 9,99 10,0 ... 100,0	0,01 0,1	±(5 % odčitka + 2 digiti) ±(5 % odčitka)
	Testiranje varistorjev AC, DC	0 V ... 1000 V (DC) 0 V ... 625 V (AC)	1 V	±(3 % odčitka + 3 digiti)

Funkcije meritev		Zahtevano merilno območje	Min. zahtevana ločljivost	Min. zahtevana točnost
RCD	RCD Uc	0,00 V ... 19,99 V 20,0 V ... 99,99 V	0,1 V	(-0 % / +15 %) odčitka ± 10 digitov (-0 % / +15 %) odčitka
	RCD (t)	0,00 ms ... 40,0 ms 0,0 V ... maks. čas	0,1 ms	±1 ms ±3 ms
	RCD I Rampa	0,2×IΔN ... 1,1×IΔN (AC, MI, EV a.c.) 0,2×IΔN ... 1,5×IΔN (A, IΔN ≥ 30 mA) 0,2×IΔN ... 2,2×IΔN (A, IΔN < 30 mA) 0,2×IΔN ... 2,2×IΔN (B, MI, EV d.c.)	0,05×IΔN	±0,1×IΔN
IMPEDANCA	Zline L-L, L-N Ipsc	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % odčitka + 5 digitov)
	Zline 4-žična metoda	10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	0,1 Ω 1 Ω 10 Ω	±(10 % odčitka)
	Zloop L-PE, Ipfc,	0,00 Ω ... 9,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % odčitka + 5 digitov)
	Zloop 4-žična metoda	10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	±(10 % odčitka)
	Zs RCD	1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	10 Ω	
NAPETOST	TRMS (0, 14 ... 500 Hz)	0 ... 550 V	1 V	±(2 % odčitka + 2 digiti)
	Frekvenca	0,00 Hz ... 9,99 Hz 10,0 Hz ... 499,9 Hz	0,01 Hz 0,1 Hz	±(0,2 % odčitka + 1 digit)
TOK	TRMS, AC	0,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	±(5 % odčitka + 5 digitov)
	Tokovne klešče (nizko območje, uhajavni tok)	100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 19,99 A	1 mA 0,01 A	±(3 % odčitka + 3 digiti) ±(3 % odčitka)
	TRMS, AC	0,0 mA ... 99,9 mA	0,1 mA	indikativne vrednosti
	Tokovne klešče	100 mA ... 999 mA 1,00 A ... 19,99 A	1 mA 0,01 A	±(5 % odčitka) ±(3 % odčitka)
	TRMS, AC/DC, doseg 40 A	0,00 A ... 1,99 A 2,00 A ... 19,99 A	0,01 A 0,01 A	±(3 % odčitka + 3 digiti) ±(3 % odčitka)
	TRMS, AC/DC, doseg 300 A	20,0 A ... 39,9 A 40,0 A ... 299,9 A	0,1 A 0,1 A	±(3 % odčitka) Indikativne vrednosti Indikativne vrednosti
				±(3 % odčitka + 5 digitov)
MOČ	Moč (P, S, Q)	0,00 W (VA, Var) ... 99,9 kW (kVA, kVar)		
	Faktor moči	-1,00 ... 1,00		
	Napetost THD	0,1 % ... 99,9 %		
HARMONIKI	Napetostni harmoniki	0,1 V ... 500 V		
	Napetost THD	0,1 % ... 99,9 %		
	Tokovni harmoniki in tokovni THD	0,00 A ... 199,9 A		
OZEMLJITVENA UPORNOST	3-žična metoda	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 199,9 Ω 200,0 Ω ... 9999 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω	±(5 % odčitka + 5 digitov)
	2-kleščna metoda	0,00 Ω ... 19,99 Ω 20,0 Ω ... 30,0 Ω 30,1 Ω ... 39,9 Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 0,1 Ω	±(10 % odčitka + 10 digitov) ±(20 % odčitka) ±(30 % odčitka)
	Specifična upornost tal	0,0 Ωm ... 99,9 Ωm 100 Ωm ... 999 Ωm 1,00 kΩm ... 9,99 kΩm 10,0 kΩm ... 99,9 kΩm 100 kΩm ... 9999 kΩm	0,1 Ωm 1 Ωm 0,01 kΩm 0,1 kΩm 1 kΩm	±(5 % odčitka) za Re 1 Ω ... 1999kΩ ±(10 % odčitka) za Re 2 kΩ ... 19,99kΩ ±(20 % odčitka) za Re > 20 kΩ
ISFL TOK		0,0 mA ... 19,9 mA	0,1 mA	±(5 % odčitka + 3 digiti)
IMD TESTIRANJE	Pragovna izolacijska upornost	5 ... 640 kΩ	5 kΩ	Indikativne vrednosti, do 128 korakov

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Inštrument po specifikaciji.
- Zmogljivejša 8800 mAh baterija.
- 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.
- Tokovne klešče (manjši merilni razpon, uhajavni tok).
- USB kabel.

- Prenosna torba.
- Trak za nošenje.
- Meniji v Slovenskem jeziku.
- Kratka navodila za uporabo na CD ali dostopu na spletu v Slovenskem jeziku.
- Navodila za uporabo na CD ali dostopu na spletu v Slovenskem jeziku.
- Priročnik za pregledovanje nizkonapetostnih električnih inštalacij na CD ali dostopu na spletu v Slovenskem jeziku.
- Naprednejša programska oprema na CD ali dostopu na spletu za Microsoft Windows v Slovenskem jeziku.

Dodatno naj bo priložen še:

- Upravljalca z merilno konico 3 žilni.
- Ro-adapter za izvedbo meritev ozemljitvene upornosti v kombinaciji s testerjem inštalacij.
- Podaljšek za meritve ozemljitve in neprekinjenosti 50 m.

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

3-3 Adapter za samodejno testiranje 3-faznih sistemov s priborom za MI 3155 EurotestXD

Namen uporabe:

Adapter za samodejno testiranje 3-faznih sistemov s priborom kot dodatna oprema za Metrelov večfunkcijski tester MI 3155 EurotestXD.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 600 V / CAT IV 300 V in stopnji zaščite IP 54.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61010-031 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test*).
- SIST EN IEC 61010-2-030 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-030. del: Posebne zahteve za preskusna in merilna vezja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61326-2-2 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve – Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Napetost in zaporedje faz.
- Izolacijska upornost.
- Zveznost zaščitnega vodnika.
- Upornost do zemlje.
- Upornost N-PE.
- Testiranje RCD.
- Impedanca zaščitne / okvarne zanke.
- Avtonomija približno 10 ur.
- Delovna temperatura 0 °C do 40 °C.
- Najvišja relativna vlažnost 95 % RH (0 °C ... 40 °C), brez kondenzacije.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

Zahtevan je Metrelov standardni set A 1507. Dobava mora biti originalni izdelek proizvajalca Metrel, zaradi zagotavljanja združljivosti z obstoječo merilno opremo naročnika. **Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!**

Vsebina Standardnega seta A 1507 (slika):

- Metrel A 1507 3-Phase Active Switch.
- Napajalni adapter + 3 NiMH baterije, tip AA (4,5 V DC – 3 × 1,5 V baterija, tip AA).
- Testna vez črna (3×), zelena, modra, 1,5 m.
- Testna sonda črna (3×), zelena, modra.
- Krokodil sponka črna (3×), zelena, modra.
- Mala torba za prenašanje.
- Navodila za uporabo.



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

3-4 Metrelov 3-fazni adapter za testiranje CEE 5-P 16 A vtičnic za A 1507

Namen uporabe:

Metrelov A 1641 adapter CEE 5-P 16A (moški) / Schuko vtikač za Metrelov standardni set A 1507.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 60309 (*Vtiči, fiksne ali prenosne vtičnice in aparatne spojke za industrijsko rabo / Plugs, fixed or portable socket-outlets and appliance inlets for industrial purposes*).

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

Zahtevan je 3-fazni adapter za testiranje CEE 5-P 16A vtičnic za Metrelov standardni set A 1507. Dobava mora biti originalni izdelek proizvajalca Metrel, zaradi zagotavljanja združljivosti z obstoječo merilno opremo naročnika. **Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!**

Vsebina (slika):

- Metrel A 1641 Adapter CEE 5-P 16 A (moški) / Schuko vtikač.



3-5 Metrelov 3-fazni adapter za testiranje CEE 5-P 32 A vtičnic za A 1507

Namen uporabe:

Metrelov A 1642 adapter CEE 5-P 32A (moški) / Schuko vtikač za Metrelov standardni set A 1507.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 60309 (Vtiči, fiksne ali prenosne vtičnice in aparatne spojke za industrijsko rabo / Plugs, fixed or portable socket-outlets and appliance inlets for industrial purposes).

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

Zahtevan je 3-fazni adapter za testiranje CEE 5-P 32A vtičnic za Metrelov standardni set A 1507. Dobava mora biti originalni izdelek proizvajalca Metrel, zaradi zagotavljanja združljivosti z obstoječo merilno opremo naročnika. **Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!**

Vsebina (slika):

- Metrel A 1642 Adapter CEE 5-P 32 A (moški) / Schuko vtikač.



3-6 Metrelov set merilnih tipalk (testnih sond) s konico premera 2 mm

Namen uporabe:

Testne sonde s konico premera 2 mm, ki ustrezajo testnim odprtinam različnih priključnih sponk in za dostop do merilnih točk, ki jih ni mogoče doseči s sondami s konico premera 4 mm.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT II.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

Zahtevan je set merilnih tipalk (testnih sond) s tipom priključka Ø 2 mm. Set treh merilnih tipalk naj bo sestavljen iz črne, modre in zelene barve. Dobava mora biti originalni izdelek proizvajalca Metrel, zaradi zagotavljanja združljivosti z obstoječo merilno opremo naročnika. **Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!**

Vsebina (slika):

- Metrel S 2143 set tipalk (modra, črna in zelena).



3-7 Podaljšane testne vezi 75 m, 2×2,5 mm², na robustnem kolutu za Metrel testerje

Namen uporabe:

Podaljšane testne vezi na robustnem kolutu, dolžine 75 m, rdeča in zelena, 2,5 mm², za meritve električnih inštalacij in ozemljitev z Metrelovimi inštrumenti.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

Zahtevan je kolut z navitimi merilnimi vodi za terensko uporabo, dolžine 75 m, rdeča in zelena, 2,5 mm². Dobava mora biti originalni izdelek proizvajalca Metrel, zaradi zagotavljanja združljivosti z obstoječo merilno opremo naročnika. **Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!**

Vsebina (slika):

- Metrel A 1660 podaljšane testne vezi na kolutu, 75 m, rdeča, zelena, 2,5 mm².



3-8 Podaljšana merilna vez 50 m, 0,75 mm² na kolutu za Metrel testerje

Namen uporabe:

Podaljšana merilna vez na kolutu, dolžine 50 m, črna, 0,75 mm², za meritve električnih inštalacij in ozemljitev z Metrelovimi inštrumenti.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

Zahtevan je kolut z navito merilno vezjo za terensko uporabo, dolžine 50 m, črna, 0,75 mm². Dobava mora biti originalni izdelek proizvajalca Metrel, zaradi zagotavljanja združljivosti z obstoječo merilno opremo naročnika. **Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!**

Vsebina (slika):

- A 1509 Merilna vez 50 m na kolutu, črna, 0,75 mm².



3-9 Oblazinjena prenosna torba velikosti M za Metrel testerje

Namen uporabe:

Oblazinjena prenosna torba velikosti M za Metrel testerje.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

Zahtevana je oblazinjena prenosna torba velikosti M (170 × 250 × 240 mm) za Metrel testerje. Dobava mora biti originalni izdelek proizvajalca Metrel, zaradi zagotavljanja združljivosti z obstoječo merilno opremo naročnika. **Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!**

Vsebina (slika):

- A 1289 Torba prenosna obložena, Velikost: M (170 × 250 × 240 mm).



3-10 Kleščni merilnik ozemljitve z dvojno glavo in kalibracijsko zanko

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 zanka. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 150 V / CAT IV 100 V in stopnji zaščite IP 40.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN IEC 61010-2-032 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električno preskušanje in meritve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement*).
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*)
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Meritev ozemljitvene impedance: 0,01 do 1.200 Ω.
- Meritev toka: 0,5 mA do 20 A.
- 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 1500 g z baterijami.

Tehnične specifikacije

Meritev upornosti [Ω]	Resolucija (r) [Ω]	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 μ A	$\pm(2 \% \text{ odčitka} + 200 \text{ mA})$
10,00 – 99,90 mA	100 μ A	$\pm(2 \% \text{ odčitka} + r)$
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	$\pm(2 \% \text{ odčitka} + r)$

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

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

Opravljen mora biti tovarniška kalibracija ter priložen certifikat o kalibraciji.

3-11 Prenosni merilnik neprekinjenost zaščitnih vodnikov s teleskopsko palico**Namen uporabe:**

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

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 600 V / CAT IV 300 V in stopnji zaščite IP 2X.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61010-031 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test*).
- SIST EN IEC 61557-1 (*Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 1. del: Splošne zahteve / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61557-4 (*Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 4. del: Upornost ozemljitvenega priključka in povezav za izenačitev potencialov / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Zvočni signal za neprekinjenost pri $R < 1 \Omega$.
- Merilno območje od 0Ω do 20Ω z resolucijo $0,01 \Omega$.
- Merilna napetost: 4 – 6 V.
- Merilni tok: 200 mA – 210 mA.

- Zvočni in svetlobni alarm ob interferenčni napetosti med 8 V in 400 V.
- Vsaj CAT III 600 V / CAT IV 300 V.

Tehnične specifikacije

Meritev upornosti [Ω]	Resolucija [Ω]	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	$\pm (8 \% \text{ odčitka})$
10,0 – 20,0	0,1	

Minimalne zahtevane tehnične specifikacije teleskopske roke:

- Zložena ne sme preseči 60 cm.
- Maksimalna dolžina izvlečene roke: 120 cm.
- Teža: ne več kot 220 g.

Zahtevana 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.

3-12 Več-funkcijski prenosni instrument namenjen za merjenje impedance napajalne in okvarne zanke z visokim tokom, linijske upornosti in upornosti DC vira, preizkušanje ELR in meritev toka

Namen uporabe:

Napredni večfunkcijski, prenosni, baterijsko (Li-ion) ali omrežno napajan testni instrument namenjen meritvam učinkovitosti samodejne (trip-out) zaščite transformatorjev in ostale HV opreme v primeru napak. Podpira naj natančno meritev impedance zaščitne in okvarne zanke v AC ter DC tokokrogih z visokim tokom (300 A) in meritev delnih tokov ter padcev napetosti. Podpira naj tudi meritve napetosti dotika, testiranje ELR z injeciranjem okvarnega toka, meritve časa proženja in meritve na DC virih, baterijah ter povezavah.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT IV 600 V in stopnji zaščite minimalno IP54.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN IEC 61010-031 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test).
- SIST EN IEC 61010-2-030 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-030. del: Posebne zahteve za preskusna in merilna vezja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits).
- SIST EN IEC 61010-2-032 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električne meritve in preskušanje / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement).

- SIST EN IEC 61557-1, (Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 1. del: Splošne zahteve / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 1: General requirements)
- SIST EN IEC 61557-3, (Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 000 V in enosmerne napetosti do 1 500 V - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 3. del: Impedanca zanke / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 3: Loop impedance)
- SIST EN IEC 61326-1 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements)
- SIST EN IEC 61326-2-2 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve – Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems)
- SIST EN 62479 (Ocena ustreznosti nizkonapetostnih elektronskih in električnih aparatov glede na osnovne mejne vrednosti izpostavljenosti ljudi elektromagnetnemu sevanju (10 MHz - 300 GHz) / Assessment of the compliance of low power electronic and electrical equipment with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (10 MHz to 300 GHz))

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Meritev Z line / loop impedance na transformatorjih pod napetostjo s 300 A 4-žično metodo,
- Meritev delnih padcev napetosti in meritve upornosti delnega toka tokovnih klešč,
- Meritev impedance na električnih omrežjih v frekvenčnem razponu 16 – 420 Hz,
- Meritev upornosti kratkostične in okvarne zanke DC omrežij in povezav,
- Testiranje ozemljitvenih kakovosti strelvodnih sistemov z dR 300 A železnimi in fleks kleščami,
- Testiranje integritete ozemljitve z dR 300 A železnimi in fleks kleščami,
- Testiranje ELR (MRCD) toka in časa proženja,
- Meritev ozemljitvenih potencialov skozi meritve napetosti koraka, dotika in prenosa,
- Samodejno vrednotenje prožilne (trip-out) zaščite v primeru napak na transformatorjih, generatorjih, turbinah, kontaktorjih, elektro omaricah in stikališčih vsakič, ko bremena in mehanizmi zaščite presežejo 200 A,
- Meritev močnostnih transformatorjev in navitj elektromotorjev,
- Natančne meritve upornosti baterij,
- Testiranje integritete ozemljitvene mreže skozi meritve upornosti med dvema točkama,
- Meritev napetosti dotika,
- Simulacija napake ozemljitve skozi injiciranje visokega toka,
- Meritev upornosti tal z enimi kleščami.

Tehnične specifikacije

Merilne funkcije	Merilno območje	Ločljivost	Točnost
IMPEDANCA (Z)	0,1 mΩ ... 199,9 mΩ	0,1 mΩ	±(5 % odčitka+ 3 mΩ)
Z line mΩ	200 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	
Z loop mΩ	2,00 Ω ... 19,99 Ω	10 mΩ	±(5 % odčitka + 3 digiti)
Impedanca [Z]	0,1 mΩ ... 199,9 mΩ	0,1 mΩ	±(5 % odčitka+ 3 mΩ)
Visok tok ΔR	200 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	
	2,00 Ω ... 19,99 Ω	10 mΩ	±(5 % odčitka + 3 digiti)
Impedanca [Z]	0,1 mΩ ... 199,9 mΩ	0,1 mΩ	±(8 % odčitka+ 3 mΩ)
Visok tok Rsel	200 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	
	2,00 Ω ... 19,99 Ω	10 mΩ	±(8 % odčitka + 3 digiti)
DC upornost [R]	0 mΩ ... 1999 mΩ	1 mΩ	
R line mΩ	2,00 Ω ... 19,99 Ω	10 mΩ	±(5 % odčitka + 3 digiti)
Ozemljitveni potencial [U]	0,0 V ... 199,9 V	0,1 V	Izračunana vrednost
Utouch	200 V ... 999 V	1 V	
Ozemljitveni potencial [U]	1 mV ... 1999 mV	1 mV	
Um	2,00 V ... 19,99 V	10 mV	±(2 % odčitka + 2 digiti)
	20,00 V ... 199,9 V	0,1 V	
ELR test [I in t]	0,1 mA ... 199,9 mA	0,1 mA	
ELR I	200 mA ... 1999 mA	1 mA	±(5 % odčitka + 3 digiti)
	2,00 A ... 19,99 A	10 mA	
ELR test [I in t]	0,1 ms ... 199,9 ms	0,1 ms	
ELR t	200 ms ... 1999 ms	1 ms	±(2 % odčitka + 3 digiti)
	2,00 s ... 20,00 s	10 ms	

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Inštrument po specifikaciji.
- Zaščitna torba za pribor.
- Omrežni (napajalni) kabel.
- RS232-PS/2 kabel.
- 2 × testna vez 5 m, črna.
- 2 × testna vez 5 m, rdeča.
- Testna vez 50 m, rdeča.
- Testna vez 20 m, črna.
- Testna vez 50 m, zelena.
- 2 × veliki Kelvin krokodil.
- 2 × krokodil, črn.
- 2 × krokodil, rdeč.
- Krokodil, zelen.
- 2 × testna sonda, črna.
- 2 × testna sonda, rdeča.
- G sponka.
- Simulator upornosti človeškega telesa.
- 2 × testna ozemljitvena sonda.
- 2 × plošče za meritev napetosti koraka.
- Kratka navodila za uporabo.
- Kalibracijski certifikat.
- Torbica za pribor (pritrjena na pokrov kovčka).
- Torba za prenašanje pribora.

Dodatno naj bo priložen še:

- Testna vez 5 m, zelena.
- Testna vez na kolutu, 75 m, rdeča.
- Testna vez na kolutu, 75 m, zelena.
- Tokovna ozemljitvena sonda, 42 cm.
- 1-fazne fleksibilne tokovne klešče.
- Jumbo kovček.
- Podaljšek na kolutu.
- Nosilec koluta za kovček.

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

3-13 Merilni sistem za meritev upornosti ozemljil, specifične upornosti zemlje in napetosti dotika ter koraka

Namen uporabe:

Za potrebe meritev napetosti koraka in napetosti dotika, meritev ozemljitvene upornosti z resolucijo 1 mΩ in meritev specifične upornosti tal v elektrarnah, stikališčih in drugih elektro sistemih, analizi napetostnega lijaka in vpliva objekta na okolico. Merilni set naj bo sinhroniziran merilni sistem s samostojnim generatorjem in voltmetrom.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN IEC 61010-031 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test).
- SIST EN IEC 61010-2-030 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-030. del: Posebne zahteve za preskusna in merilna vezja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits).
- SIST EN IEC 61010-2-032 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električno meritev in preskušanje / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement).
- SIST EN IEC 61326-1 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements).
- SIST EN IEC 61326-2-2 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 2-2. del: Posebne zahteve – Preskusne konfiguracije, obratovalni pogoji in merila učinkovitosti za prenosno preskusno merilno opremo in opremo za nadzorovanje, ki se uporablja v nizkonapetostnih distribucijskih sistemih / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-2: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems).
- SIST EN IEC 61557-5 (Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 5. del: Ozemljitvena upornost / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 5: Resistance to earth)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Merjenje napetosti koraka in napetosti dotika.
- Merjenje ozemljitvene upornosti z resolucijo 1 mΩ.
- Merjenje specifične upornosti tal.
- Visoka točnost meritev (s tokom do 50 A) in učinkovito filtriranje motenj.
- Visoka imunost na motnje in blodeče tokove.
- Avtonomno delovanje generatorja in daljinsko sinhroniziranega merilnika napetosti.
- Samostojen merilnik koraka napetosti; brez dolgih merilnih vezi, brez povezave z generatorjem, možna sinhronizacija več merilnih enot.
- Majhna teža inštrumenta zaradi lažjega prenašanja.
- Visoka varnost zaradi nizke izhodne napetosti (55 V).
- Prenos podatkov na računalnik, kjer je omogočeno preko računalniškega programa HV Link analiziranje in dokumentiranje rezultatov.

Tehnične specifikacije

Funkcije	Merilno območje	Ločljivost	Točnost
Napetost koraka in napetost dotika (merilno območje Um)	0,01 ... 19,99 mV	0,01 mV	±(2% od odčitka + 2 digita)
	20,0 ... 199,9 mV	0,1 mV	
	200 ... 1999 mV	1 mV	
	2,00 ... 19,99 V	0,01 V	
	20,0 V ... 59,9 V	0,1 V	
Napetost koraka in napetost dotika (izračunano merilno območje)	0,0 ... 199,9 V	0,1 V	
	200 ... 999 V	1 V	
Merilni tok	vsaj do 50 A		
Merilna napetost	< 55 V		

Funkcije	Merilno območje	Ločljivost	Točnost
Merilna frekvenca	55 Hz		
Vhodna upornost	Nastavljivo 1 M Ω / 1k Ω		
Tok	0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A	0,01 A 0,1 A	$\pm(3\%$ od odčitka + 5 digitov) $\pm(3\%$ od odčitka + 3 digiti)
Ozemljitvena upornost	0,001 ... 1,999 Ω 2,00 ... 19,99 Ω 20,0 ... 99,9 Ω 100,0 ... 199,9 Ω	0,001 Ω 0,01 Ω 0,1 Ω 0,1 Ω	$\pm(2\%$ od odčitka + 5 digitov) $\pm(2\%$ od odčitka + 5 digitov) $\pm(2\%$ od odčitka + 5 digitov) $\pm(5\%$ od odčitka)
Specifična upornost tal	0,00 ... 9,99 Ω m 10,0 ... 99,9 Ω m 100 ... 999 Ω m 1,00 k ... 9,99 k Ω m 10,0 k ... 99,9 k Ω m	0,01 Ω m 0,1 Ω m 1 Ω m 10 Ω m 100 Ω m	
Merilna napetost	< 50 V AC		
Merilni tok	< 7,5 A		
Merilna frekvenca	55 Hz		
Napajanje			
Napajanje	230 V / 50 Hz		
Komunikacija	vsaj RS232		
Spomin	za vsaj 1000 lokacij		
Prikazovalnik	LCD, minimalno 128 x 64 točk, z osvetljenim ozadjem		
Prenapetostna kategorija	CAT II / 300 V		
Merilna kategorija	CAT IV / 50 V		
Stopnja zaščite	IP30		
Voltmeter			
Napajanje	akumulatorske baterije		
Čas delovanja	vsaj 8 ur		
Komunikacija	USB, RS232		
Spomin	za vsaj 1000 lokacij		
Merilna kategorija	CAT IV / 50 V		
Stopnja zaščite	IP40		
Prikazovalnik	LCD, minimalno 128 x 64 točk, z osvetljenim ozadjem		

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Inštrument po specifikaciji.
- Voltmeter.
- Priključni kabel.
- **2 x sonda za merjenje napetosti koraka (25 kg).**
- **2 x plošča za merjenje napetosti koraka.**
- Tokovna sonda.
- Napetostna sonda.
- Priključna žica z aligatorsko sponko, 50 m, črna, 10 mm², na kolutu.
- Priključna žica z aligatorsko sponko, 10 m, črna, 10 mm².
- Merilna vez, črna, 2 x 3 m.
- Merilna vez, zelena, 10 m.
- Merilna vez, črna, 1,5 m.
- Merilna vez, rdeča, 50 m.
- Povezovalna vez, rdeča, 1 m.
- 4 x aligatorske sponke.
- RS232 kabel.
- USB kabel.
- 2 x torbica.
- Pas za nošenje.
- Akumulatorske baterije.
- Napajalni adapter.
- CD z navodilom za uporabo in programsko opremo.

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

3-14 Napredni merilni sistem za meritve zahtevnih ozemljilnih sistemov s priborom in z možnostjo nadgradnje meritve ozemljitev daljnovodnih 110 kV stebrov

Namen uporabe

Napredni merilnik ozemljitvenih upornosti za analizo zahtevnih ozemljilnih sistemov z možnostjo nadgradnje meritve ozemljitev daljnovodnih 110 kV stebrov. Omogočati mora meritev brez izklopov in dodatnega vijačenja.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61557-1 (*Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 1. del: Splošne zahteve / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 1: General requirements*).
- SIST EN IEC 61557-4 (*Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 4. del: Upornost ozemljitvenega priključka in povezav za izenačitev potencialov / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding*).
- SIST EN IEC 61557-5 (*Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV - Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov - 5. del: Ozemljitvena upornost / Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 5: Resistance to earth*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Funkcionalne zahteve:
 - Naprava mora omogočati različne metode merjenja ozemljitvenih upornosti in impedance.
- Meritev neprekinjenosti povezav:
 - Merilni tok > 200 mA DC pri upornostih do 20 Ω .
 - Samodejna menjava polaritete merilnega toka.
 - Možnost 2 in 4 žilne meritve.
 - Meritev do 99,9 k Ω .
 - Najboljša ločljivost vsaj 0,001 Ω (pri 4 žični metodi).
 - Točnost 2 % ali boljša.
- Skupna ponikalna upornost ozemljila – 3-polna metoda:
 - Meritev ponikalnih upornosti do 99,9 k Ω .
 - Najboljša ločljivost vsaj 0,01 Ω .
 - Merilna frekvenca do 5000 Hz.
 - Točnost 2% ali boljša.
- Skupna ponikalna upornost ozemljila – 4-polna metoda:
 - Meritev ponikalnih upornosti do 99,99 k Ω .
 - Najboljša ločljivost vsaj 0,001 Ω .
 - Merilna frekvenca do 5000 Hz.
 - Točnost 2% ali boljša.
- Upornost merilnih/pomožnih sond RH in RS:
 - Meritev ponikalnih upornosti do 99,9 k Ω .
 - Najboljša ločljivost vsaj 0,01 Ω .
- Selektivna meritev ponikalne upornosti ozemljila – 4-polna metoda z dodatnimi tokovnimi kleščami:
 - Uporaba tokovnih klešč za izločitev merilnega toka v opazovanem ozemljilu; odprtina klešč do 53 mm, tok do 40 A.

- Meritev specifične upornosti zemlje:
 - Uporaba Wennerjeve in Schlumbergerjeve metode.
 - Neposreden izračun specifične upornosti (po vnosu razdalj med sondami).
 - Prikaz do 999 k Ω ·m.
- Meritev ozemljilnih zank po metodi para tokovnih klešč:
 - Samodejna ali ročna izbira merilne frekvence.
 - Meritev do 30 Ω pri 128 Hz.
 - Možnosti izbire višjih merilnih frekvenc (vsaj tri frekvence od 1300 do 1800 Hz).
- Napajanje:
 - Baterijsko napajanje, interna akumulatorska baterija, 3.5 Ah, z možnostjo polnjenja iz omrežne napetosti 230 V 50 Hz, s pomočjo priloženega polnilca.
 - Eno polnjenje baterij mora zadoščati za 1000 meritev pri 4-polni metodi pri eni frekvenci.
 - Opcijsko: polnilec za polnjenje baterij iz 12 V DC avtomobilske vtičnice.
- IP 53 zaščita.
- Sistem je lahko sestavljen iz več elementov, kjer noben ne sme biti težji od 3,2 kg.
- Sistem naj omogoča komunikacijo s PC preko optično izoliranih USB vrat. Na voljo mora biti programska oprema za prenos podatkov na PC, pregled in obdelavo le-teh ter pripravo za poročanje. Omogočeno naj bo lokalno shranjevanje do vsaj 500 merilnih rezultatov.
- Sistem naj ima za prikazovanje na voljo več-funkcijski pregleden LCD zaslon.
- Sistem naj omogoča uporabo pri temperaturah okolice 0°C do +45°C.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

Tester ozemljil, vključujoč vso opremo, ki omogoča izvajanje vseh merilnih metod, skladno z zgoraj navedenimi zahtevami, vključujoč:

- Napajalnik/polnilec za vgrajene akumulatorske baterije .
- Programska oprema za prenos podatkov na PC + optični/USB kabel.
- Navodila za uporabo v elektronski obliki + hitra navodila.
- 2 × merilni vezi, dolžina 5 m, naviti na ustrezne pripomočke.
- 5 × viličasti adapterji za priklop standardnih merilnih vezi (4 mm banana) na vijačni spoj.
- 3 × vijačne merilne sponke za pritrditev merilnih vezi na armaturo daljnovodnega stebra.
- 1 × kalibracijska zanka za hiter preskus funkcionalnosti sistema.
- Kit merilnega pribora za meritve ozemljil, dolžina 100 m:
 - 4 × ozemljilna sonda.
 - 4 × zvitki merilne vezi na bobnih (3 × 100 m, 1 × 30 m).
 - 1 × zvitek merilne vezi 10 m.
 - Kladivo za zabijanje merilnih sond.
- Vsa oprema naj bo v eni ali več torbah, ki omogočajo prenašanje po terenu in urejeno shranjevanje naprav in vsega pribora.

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

3-15 Komplet dveh podaljškov na kolutu za meritev ozemljitev (2×150-200 m)**Namen uporabe:**

Za meritve ozemljitev potrebujemo podaljšek na kolutu dolžine minimalno 150 m do največ 200 m dveh različnih barv (rdeča in modra).

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Izolirana žica na kolutu za meritve ozemljitev posamezne dolžine 150-200 m (komplet sestavljata 2× koluta – 1× rdeča in 1× modra žica).



SKLOP 4 "Meritev kakovosti električne energije"

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

4-1 Zmogljiv prenosni analizator KEE razreda A s priborom in dodatno opremo (3×L+N – 2.000 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.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V in stopnji zaščite IP65.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 50160 (*Značilnosti napetosti v javnih razdelilnih omrežjih / Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution networks*)
- SIST EN 61000-4-30 (*Elektromagnetna združljivost (EMC) - 4-30. del: Preskusne in merilne tehnike - Metode merjenja kakovosti napetosti / Electromagnetic Compatibility (EMC) -- Part 4-30: Testing and measurement techniques - Power quality measurement methods*)
- SIST EN 61000-4-7 (*Elektromagnetna združljivost (EMC) - 4-7. del: Preskusne in merilne tehnike - Splošno vodilo za meritve in merilno opremo za merjenje harmonikov in medharmonikov v napajalnih omrežjih in nanje priključeno opremo / Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-7: Testing and measurement techniques - General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*)
- SIST EN 61010-1 (*Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 1: General requirements*)
- SIST EN IEC 61000-6-2 (*Elektromagnetna združljivost (EMC) - 6-2. del: Osnovni standardi - Odpornost za industrijska okolja / Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments*)
- SIST EN IEC 61000-6-3 (*Elektromagnetna združljivost (EMC) - 6-3. del: Osnovni standardi - Standard oddajanja motenj za opremo v stanovanjskih okoljih / Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-3: Generic standards - Emission standard for equipment in residential environments*)
- SIST EN 60529 (*Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Skladnost z zahtevami IEC 61000-4-30, 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).
- 4 napetostni vhodni kanali, 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.
- Resolucija vsaj 24 bit.
- 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.
- Prenos 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.
- 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 pripravljenih 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 števila 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).
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.
- Stopnja zaščite minimalno IP65.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Zmogljiv prenosni analizator KEE razreda A po specifikaciji.
- 4× kompaktne (miniature) fleksibilne tokovne sonde (tuljava Rogowskega) z merilnim območjem do 2.000 A dolžine približno 35 cm, individualno kalibrirane za najvišjo možno točnost meritve faznih tokov.
- Izdelava poročil po EN 50160.
- Vključen modul za "Sags & Swells".
- Vključen modul "Continuous Scan & PMU".
- Programska oprema za PC na priloženem mediju (CD, USB...) delujočo na operacijskem sistemu Microsoft Windows.
- Komunikacijski kabel za povezavo na PC (USB).
- Merilne vezi za napetost s krokodilskimi 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.
- Garancijska doba minimalno 2 leti!

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

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

4-2 4-fazni fleksibilni tokovni senzor (tuljava Rogowskega) do 2.000 A za prenosni analizator Unipower Unilyzer 900 (3×L+N)

Namen uporabe

Za obstoječe prenosne analizatorje kakovosti električne energije Unipower Unilyzer 900 dodatne fleksibilne tokovne senzorje do 2.000 A AC za meritev treh faznih tokov in residualnega (3×L+N).

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61000-4-30 (*Elektromagnetna združljivost (EMC) - 4-30. del: Preskusne in merilne tehnike - Metode merjenja kakovosti napetosti / Electromagnetic Compatibility (EMC) -- Part 4-30: Testing and measurement techniques - Power quality measurement methods*)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Komplet štirih (4) fleksibilnih tokovnih senzorjev (tuljava Rogowskega) z merilnim območjem do 2.000 A, približno dolžine 35 cm (odprt), individualno kalibrirane za najvišjo možno točnost meritve faznih tokov.
- Natančnost 1 %, razred A.
- Frekvenčno območje: 10 Hz do 20 kHz.
- Dolžina priključnih kablov: $\geq 1,4$ m za posamični fleksibilni tokovni senzor do adapterja in $\geq 1,4$ m za priključni kabel od priključka do adapterja.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

Dobava mora biti originalni izdelek proizvajalca Unipower, zaradi zagotavljanja združljivosti z obstoječo merilno opremo naročnika Unipower Unilyzer 900. **Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!**

- Set štirih (4) fleksibilnih tokovnih senzorjev za območje meritev izmeničnega toka 50 Hz do 2.000 A (meritev treh faznih tokov in enega residualnega) za merilnik KEE Unipower Unilyzer 900 (Article no. 27-1995).



4-3 4-fazni fleksibilni tokovni senzor (tuljava Rogowskega) do 200 A (umerjene na 50 A) za prenosni analizator Unipower Unilyzer 900 (3×L+N)

Namen uporabe

Za obstoječe prenosne analizatorje kakovosti električne energije Unipower Unilyzer 900 dodatne fleksibilne tokovne senzorje do 200 A AC za meritev treh faznih tokov in residualnega (3×L+N), umerjene na 50 A.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61000-4-30 (*Elektromagnetna združljivost (EMC) - 4-30. del: Preskusne in merilne tehnike - Metode merjenja kakovosti napetosti / Electromagnetic Compatibility (EMC) -- Part 4-30: Testing and measurement techniques - Power quality measurement methods*)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Komplet štirih (4) fleksibilnih tokovnih senzorjev (tuljava Rogowskega) z merilnim območjem do 200 A, umerjena na 50 A, približno dolžine 35 cm (odprt), individualno kalibrirane za najvišjo možno točnost meritve faznih tokov.
- Natančnost 1 %, razred A.
- Frekvenčno območje: 10 Hz do 20 kHz.
- Dolžina priključnih kablov: $\geq 1,4$ m za posamični fleksibilni tokovni senzor do adapterja in $\geq 1,4$ m za priključni kabel od priključka do adapterja.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

Dobava mora biti originalni izdelek proizvajalca Unipower, zaradi zagotavljanja združljivosti z obstoječo merilno opremo naročnika Unipower Unilyzer 900. **Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!**

- Set štirih (4) fleksibilnih tokovnih senzorjev za območje meritev izmeničnega toka 50 Hz do 200 A (umerjena na 50 A) (meritev treh faznih tokov in enega residualnega) za merilnik KEE Unipower Unilyzer 900 (Article no. 27-1992).



4-4 4-fazne mini tokovne klešče 50 A za prenosni analizator Unipower Unilyzer 900 (3×L+N)

Namen uporabe:

Za obstoječe prenosne analizatorje kakovosti električne energije Unipower Unilyzer 900 dodatne fleksibilne tokovne senzorje do 50 A AC za meritev treh faznih tokov in residualnega (3×L+N).

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61000-4-30 (*Elektromagnetna združljivost (EMC) - 4-30. del: Preskusne in merilne tehnike - Metode merjenja kakovosti napetosti / Electromagnetic Compatibility (EMC) -- Part 4-30: Testing and measurement techniques - Power quality measurement methods*)

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Komplet štirih (4) mini tokovnih klešč z merilnim območjem do 50 A, približno odprtine $\varnothing$ 24 mm, individualno kalibrirane za najvišjo možno točnost meritve faznih tokov.
- Natančnost 1 %, razred A.
- Frekvenčno območje: 45 Hz do 10 kHz.
- Dolžina priključnih kablov: $\geq 0,6$ m za posamične tokovne klešče do adapterja in $\geq 1,4$ m za priključni kabel od priključka do adapterja.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

Dobava mora biti originalni izdelek proizvajalca Unipower, zaradi zagotavljanja združljivosti z obstoječo merilno opremo naročnika Unipower Unilyzer 900. **Enakovredni ali nadomestni izdelki niso dopustni!**

- Set štirih (4) mini tokovnih klešč 50 A (za meritev treh faznih tokov in residualnega) za merilnik KEE Unipower Unilyzer 900 (Article no. 27-1912).



4-5 Enostavni trifazni prenosni analizator moči s fleksibilni tokovni senzorji (tuljava Rogowskega) do 10 kA s priborom

Področje uporabe:

Enostavni prenosni merilnik in zapisovalnik (logger) za enofazne in trifazne meritve napetosti, toka in moči za poln vpogled v stanje in režim porabe električne energije s fleksibilnimi tokovnimi senzorji.

Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V in stopnji zaščite IP54.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN IEC 61010-2-030 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-030. del: Posebne zahteve za preskusna in merilna vezja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits).
- SIST EN IEC 61010-031 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test).
- SIST EN IEC 61010-2-032 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električno meritev in preskušanje / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement).
- SIST EN 60529 (Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)).
- SIST EN IEC 61326-1 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements).
- SIST EN IEC 62053-23 (Oprema za merjenje električne energije - Posebne zahteve - 23. del: Statični števeci jalove energije (razreda 2 in 3) / Electricity metering equipment - Particular requirements - Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3)).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Možnost enofazne ali trifazne priključitve na nizkonapetostno omrežje 230/400 V AC.
- Trije napetostni in tokovni vhodi.
- Priključitev tokov s pomočjo fleksibilnih tokovnih senzorjev dolžine vsaj 350 mm za preseke vodnikov do premera 100 mm.
- Možnost izračunavanja nevtralnega toka.
- Meritev RMS frekvence, napetosti in toka.

- Napetost: fazna od 10 V do 1.000 V, točnost $\pm 0,2\% \pm 0,2$ V.
- Tok: 0,2 A do 10.000 A, točnost vsaj 0,5 % z uporabo tokovnih senzorjev.
- Meritev in zapisovanje VA, W in var vrednosti.
- Meritev in zapisovanje VAh, Wh (proizvodnja, poraba) in varh (4 kvadrantno).
- Meritev in zapisovanje $\cos \varphi$, $\tan \varphi$ in power faktorja (PF).
- Izračun THD za napetost in tok.
- Izračun harmonskih komponent napetosti in toka do 50. harmonika.
- LCD prikazovalnik z osnovnimi parametri.
- Zapisovanje vrednosti na zunanjo SD kartico.
- Avtomatska prepoznava priključenega tokovnega senzorja.
- Povezljivost: Bluetooth, Ethernet in USB.
- Programska oprema za prenos podatkov na PC in kreiranje reportov.
- Delovanje na baterije, prikaz iztrošenosti baterije.
- Temperaturno območje delovanja vsaj -5 °C to 30 °C.
- Stopnja zaščite vsaj IP54.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Merilnik po specifikaciji.
- Priključne vrvice z ustreznimi krokodil sponkami dolžine vsaj 2,5 m.
- 3 × fleksibilni tokovni senzorji dolžine vsaj 350 mm za preseke vodnikov do premera 100 mm z merilnim območjem od 0,2 A do 10.000 A.
- Baterije, polnilec.
- Spominska kartica velikosti vsaj 8 GiB.
- Ustrezni kabli za komunikacijo s PC.
- Prenosna torbica.
- Navodila za uporabo.

4-6 Enostavni kleščni analizator kakovosti električne energije za enofazni ali uravnoteženi trifazni sistem z grafičnim prikazovalnikom in priborom

Področje uporabe:

Enostavni prenosni kleščni merilnik kakovosti električne za enofazni ali uravnoteženi trifazni sistem. Zaradi pogojev uporabe je zahteva po prenapetostni kategoriji vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN 61010-1 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements).
- SIST EN IEC 61010-2-030 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-030. del: Posebne zahteve za preskusna in merilna vezja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits).
- SIST EN IEC 61010-031 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 031. del: Varnostne zahteve za sestave ročnih sond za električne meritve in preskušanja / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test).
- SIST EN IEC 61010-2-032 (Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 2-032. del: Posebne zahteve za ročne in ročno vodene tokovne senzorje za električno meritev in preskušanje / Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement).
- SIST EN 60529 (Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP) / Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)).
- SIST EN IEC 61326-1 (Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements).
- SIST EN IEC 62053-23 (Oprema za merjenje električne energije - Posebne zahteve - 23. del: Statični števec jalove energije (razreda 2 in 3) / Electricity metering equipment - Particular requirements - Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3)).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Meritve kakovosti električne energije za enofazni ali simetrični trifazni sistem.
- Prikaz meritev na grafičnem LCD prikazovalniku resolucije vsaj 126×64 točk.
- Meritev toka s pomočjo klešč za preseke vodnikov do premera približno 55 mm.
- En napetostni vhod.
- Meritev TRMS frekvence, napetosti, toka, delovne moči, jalove moči, navidezne moči, delovne energije, jalove energije, navidezne energije.
- Meritev $\cos \varphi$, φ in power faktorja (PF).
- Izračun harmonskih komponent napetosti in toka do 50. harmonika.
- Izračun THD za napetost in tok.
- Napetost: fazna/medfazna (RMS) od 10 V do 600 V, resolucija 0,1 V, točnost $\pm(0,5\% + 3d)$.
- Tok: 10 A do 2.000 A, točnost vsaj $\pm(1,0\% + 0,5 \text{ A})$ za meritve do 200 A in $\pm(5,0\% + 5 \text{ A})$ za meritve od 200 A.
- Frekvenca: minimalno 45 do 65 Hz z resolucijo 0,1 in točnostjo $\pm 0,1 \text{ Hz}$.
- Moč (P, Q, S): 0,0 do 1,6 M(W/Var/VA), točnost $\pm(1,5\% + 20d)$.
- Energija: 0,0 do 9,9 M(Wh/Varh/VAh), točnost $\pm(1,5\% + 20d)$.
- Velikost harmonikov v napetosti: 1 do 50 harmonik, točnost $\pm(4,0\% + 5d)$.
- Velikost harmonikov v toku: 1 do 50 harmonik, točnost $\pm(4,0\% + 5d)$.
- Izračun THD: pri 0 – 20 %, točnost $\pm(2,0\% + 5d)$; pri >20 – 100 %, točnost $\pm(6,0\% + 10d)$.
- Grafični prikaz oblike napetosti in toka.
- Grafični prikaz kazalcev napetosti in toka.
- Zapisovanje meritev na micro SD spominsko kartico.
- Napajanje s pomočjo interne baterije.
- Temperaturno območje delovanja vsaj 0 °C to 40 °C.
- Prenapetostna kategorija vsaj CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Merilnik po specifikaciji.
- Priključne vrvice z ustreznimi krokodil sponkami.
- Priložene baterije.
- Priložen AC/DC napajalni adaptter.
- Spominska kartica velikosti vsaj 8 GiB.
- Prenosna torbica.
- Navodila za uporabo.

SKLOP 5 "IKT oprema"

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

5-1 Certificiranje strukturiranih ožičenj (certifikator bakrenih kablov)

Namen uporabe:

Profesionalni analizator in certifikator strukturiranega ožičenja, namenjen certificiranju bakrenih omrežnih povezav do kategorije 8 in frekvence 2 GHz. Uporabljal se bo za certificiranje novih in obstoječih LAN instalacij ter za preverjanje skladnosti s standardi TIA in ISO/IEC. WiFi vmesnik s podporo 802.11 a/b/g/n; dual band (2.4 GHz, 5 GHz) za prenos meritev na osebni računalnik mora biti integriran v instrument.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Podpora kategorije kablov in standardov za certifikacijo bakrenega ožičenja: TIA Cat 3, 4, 5, 5e, 6, 6A, 8: 100 Ω ISO/IEC Class C, D, E, EA, F, FA and I/II: 100 Ω in 120 Ω (Shielded and unshielded pair LAN cabling).
- Podpora ključnih meritev, ki jih zahtevajo standardi TIA/ISO:
 - Wire Map (grafični prikaz merjenih povezav)
 - Length (območje: 150 m, razločljivost: 0.1 m, natančnost: $\pm (0.3 \text{ m} + 2 \%)$)
 - Propagation Delay-With Remote (območje: 750 ns, razločljivost: 1 ns, natančnost: $\pm (2 \text{ ns} + 2 \%)$)
 - Delay Skew (območje: 0 ns to 100 ns, razločljivost: 1 ns, natančnost: $\pm 10 \text{ ns}$)
 - DC Loop Resistance (območje: 0 Ω to 540 Ω , razločljivost: 0.1 Ω , natančnost: $\pm (1 \Omega + 1 \%)$)
 - Insertion Loss
 - Return Loss (RL)
 - NEXT / PS NEXT
 - ACR N, ACR F (ELFEXT)
 - Power Sum ACR N / ACR F
 - Alien Crosstalk testi (ANEXT / AACR F)
- Vsebuje naj WiFi vmesnik s podporo 802.11 a/b/g/n; dual band (2.4 GHz, 5 GHz) za prenos meritev na osebni računalnik.
- Hitrost meritev (obojestranska meritev):
 - Cat 5e or 6/Class D ali E: 7 s
 - Cat 6A/Class EA: 8 s
 - Cat 8: 16 s
- Avtonomija baterije vsaj 8 ur.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Glavna enota z zaslonom na dotik, procesorjem, baterijo, pomnilnikom in komunikacijskimi vmesniki.
- Oddaljena enota, ki se priključi na drugi konec kabla.
- 2 $\times$ merilna modula, ki se vstavita v glavno in oddaljeno enoto in izvajata certificiranje bakrenega ožičenja do Cat. 8.
- Komplet adapterjev Cat 8/Class I Permanent Link (par).
- Komplet adapterjev Cat 8/Class I Channel (par).
- 2 $\times$ univerzalna RJ45 spojnika (Universal Couplers)
- 2 $\times$ AxTalk terminatorja.
- 2 $\times$ omrežna napajalnika z ustreznimi kablji.
- 2 $\times$ Litij-ionski bateriji (vgrajeni ali priloženi).

- USB komunikacijski kabel.
- 2 × zapestna trakova.
- 2 × ramenska trakova.
- 2 × naglavni slušalki.
- Zaščitna transportna torba.
- Integriran Wi-Fi za povezavo s programsko opremo.
- Izjava oziroma certifikat o tovarniški kalibraciji.
- Profesionalno izobraževanje – CCTT v slovenskem jeziku pri naročniku ali dobavitelju za vsaj 3 osebe.
- Navodila za uporabo oziroma priročnik za hiter začetek.

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

5-2 Hitra diagnostika in celovita analiza žičnih in brezžičnih omrežij

Namen uporabe:

Profesionalni prenosni analizator Ethernet in Wi-Fi omrežij, namenjen preverjanju, odpravljanju napak in validaciji žičnih ter brezžičnih omrežij do 10 Gb/s. Komplet je namenjen omrežnim administratorjem, sistemskim integratorjem in servisnim ekipam.

Zahtevana minimalna skladnost s standardi:

- SIST EN IEC 61326-1 (*Električna oprema za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve / Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*).

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- Omrežni vmesniki in zmogljivosti:
 - Podpora za Ethernet hitrosti do 10 Gb/s (10M / 100M / 1G / 2.5G / 5G / 10G),
 - Podpora za SFP/SFP+ (1G in 10GBASE-X),
 - Podpora za PoE testiranje (802.3af/at/bt, Class 0–8, UPOE),
 - Integriran RJ-45 testni port za kabelsko diagnostiko.
- Wi-Fi analiza:
 - Vgrajen namenski Wi-Fi analizator (4x4 802.11ac Wave 2),
 - Podpora za standarde: Wi-Fi: 802.11a, 802.11b, 802.11g, Wi-Fi 4 (802.11n), Wi-Fi 5 (802.11ac), Wi-Fi 6 (802.11ax),
 - Wi-Fi pas: tripasovni (2,4 GHz/5 GHz/6 GHz),
 - Integriran ali priložen modularni spektralni analizator za Wi-Fi (NXT-2000),
 - Dodatni radio za upravljanje + Bluetooth 5.0 / BLE,
 - Podpora za:
 - aktivne in pasivne Wi-Fi meritve,
 - analizo interferenc,
 - test povezljivosti na AP-je.
- Funkcionalnosti diagnostike:
 - Avtomatska end-to-end analiza omrežja (AutoTest),
 - Identifikacija:
 - VLAN,
 - DHCP / DNS / gateway,
 - strežnikov in storitev.
 - Podpora za:
 - iPerf / throughput testiranje,
 - odkrivanje naprav (discovery / topology),
 - analizo poti (path analysis).
 - shranjevanje in izvoz testnih rezultatov in poročil.

- Testiranje kablov:
 - Napredna diagnostika:
 - dolžina paric,
 - open / short / split pair,
 - napačne povezave (crossed, straight) .
 - Podpora za WireView identifikatorje,
 - Integriran ton generator (analogni + digitalni).
- Strojna oprema in vmesniki:
 - Zaslon na dotik
 - Vmesniki:
 - USB-A,
 - USB-C (OTG + polnjenje).
 - Interni pomnilnik večji od 2GB
- Napajanje in mobilnost:
 - Delovanje preko baterije,
 - Polnjenje preko USB-C,
 - Avtonomija baterije vsaj 3 ure.

Zahtevana minimalna vsebina kompleta:

- Profesionalni prenosni analizator Ethernet in Wi-Fi omrežij po specifikaciji.
- Napajalnik za napravo 230 V AC.
- Li-Ion baterija.
- Triband zunanja antena.
- SFP+ 10G SR optični modul.
- SFP+ 10G LR optični modul.
- RJ45 spojnik.
- Komplet WireView identifikatorjev (1–6).
- Zaščitni etui (holster).
- Torba za prenašanje.
- Komplet dodatkov (TEST-ACC).
- Enoletna tovarniška podpora.

5-3 Optične predvrvice za OTDR

Namen uporabe:

Optične predvrvice naj bodo čim manjše in lažje ter z možnostjo obešanja.

Zahtevane minimalne tehnične specifikacije:

- **Predvrvica 500 m SM 9/125 μ m SC/APC – LC/UPC**
 - Mehka torbica.
 - Dolžina 500 m, enorodovno (Singlemode) vlakno 9/125 μ m.
 - Priključek SC/APC – priključek LC/UPC.
- **Predvrvica 500 m SM 9/125 μ m SC/APC – SC/UPC**
 - Mehka torbica.
 - Dolžina 500 m, enorodovno (Singlemode) vlakno 9/125 μ m.
 - Priključek SC/APC – priključek SC/UPC.

**Zahtevana minimalna vsebina kompleta:**

- 1 × Predvrvica 500 m SM 9/125 μ m SC/APC – LC/UPC (npr. EXFO SPSB-B-500-88-101).
- 1 × Predvrvica 500 m SM 9/125 μ m SC/APC – SC/UPC (npr. EXFO SPSB-B-500-88-91).