

Trefaset effekttang

Brugsanvisning

Intern oversættelse af den italienske TRIWATT-udgave (fil V2). Formler, enheder og fasehenvisninger på side 19, 23, 32 og 38 kræver afklaring hos UNIKS.

Denne side er tom i originalen.

Indhold

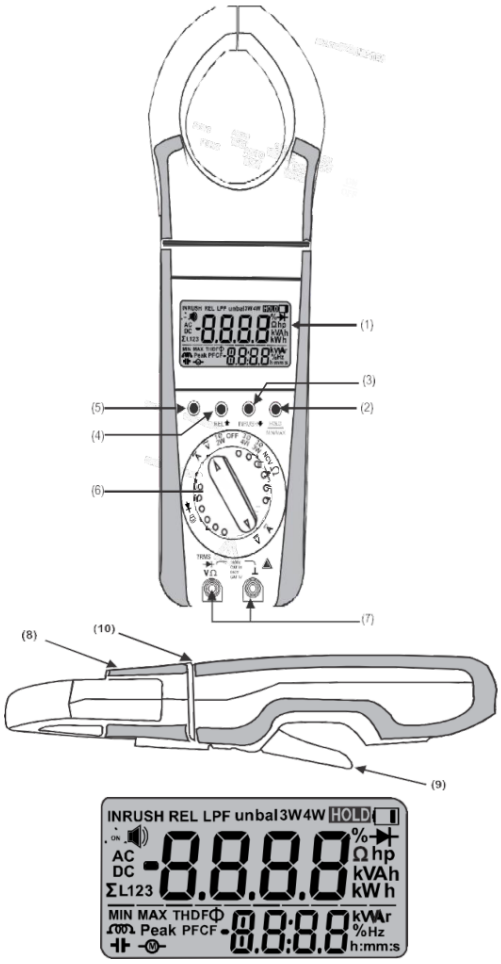
1	Introduktion, anvendelse og funktioner	6
2	Sikkerhed og forholdsregler	6
3	Tænd og sluk	8
4	LCD og baggrundsbelysning	9
5	Udvidet HOLD	10
6	Minimum og maksimum	11
7	Relativ måling	12
8	Spændingsmåling	13
8.1	Total harmonisk forvrængning	13
8.2	Forvrængningsfaktor	14
8.3	Crestfaktor	14
8.4	Positiv og negativ spidsværdi	14
8.5	Frekvens	14
8.6	Enkelte harmoniske	14
8.7	Lavpasfilter	14
9	Strømmåling	17
9.1	Total harmonisk forvrængning	18
9.2	Forvrængningsfaktor	18
9.3	Crestfaktor	19
9.4	Positiv og negativ spidsværdi	19
9.5	Frekvens	19
9.6	Enkelte harmoniske	19
9.7	Lavpasfilter	19
9.8	Startstrøm	21
9.9	Amperetimer	22
10	Enfaset effekt	22
10.1	Tilsyneladende, aktiv og reaktiv effekt	23
10.2	Effektfaktor og fasevinkel	23
10.3	Hestekræfter	23

Indhold

10.4	Aktiv effekt ved DC	23
10.5	Energi i enfaset toledersystem	26
11	Trefaset effekt med fire ledere	27
11.1	Usymmetrisk belastning	27
11.2	Symmetrisk belastning	29
12	Trefaset effekt med tre ledere	31
12.1	Usymmetrisk belastning	31
12.2	Symmetrisk belastning	33
13	Berøringsfri spændingsdetektering	34
14	Modstand, gennemgang og dioder	35
15	Tomme vælgerpositioner	36
16	Tekniske specifikationer	37
17	Vedligeholdelse	41
17.1	Batteri	41
17.2	Regelmæssig kontrol	41

Registrér dit produkt på www.uniks.it. Registreringen er gratis. Du modtager produktnyheder og særlige rabatter på tilbehør og produkter til dit daglige arbejde.

Betjeningselementer



1. LCD • 2. HOLD og lagring af MIN/MAX • 3. Ned og INRUSH (startstrøm) • 4. Op og relativ måling • 5. Multifunktionstast • 6. Funktionsvælger • 7. Målebøsninger til spænding • 8. Drejemekanisme til kæberne • 9. Åbningsgreb til kæberne • 10. Fingerbeskyttelse, grænse for sikker håndplacering.

Introduktion, anvendelse og funktioner

TRIWATT måler effekt i symmetrisk og usymmetrisk belastede trefasesystemer med tre ledere (3W) eller med nulleder (4W). I en- og trefasesystemer måles aktiv, reaktiv og tilsyneladende effekt. Instrumentet viser cos φ og harmonisk forvrængning op til 50. orden og måler AC/DC-spænding og -strøm, modstand, gennemgang, dioder og frekvens.

Drejelige kæber letter måling på lodrette samleskinner og på svært tilgængelige steder. Grebet på undersiden åbner og lukker kæberne, så hånden kan holdes i mere sikker afstand fra den spændingsførende leder. Grebet fordeler kraften ved åbning.

AC/DC op til 1000 V og 1000 A (sand RMS). Amperetimer (Ah), startstrøm, aktiv, reaktiv og tilsyneladende effekt i enfase og trefase med eller uden nul. Beregning for symmetrisk og usymmetrisk belastning. Energi i kWh. Strøm- og spændingsharmoniske til 49. orden. Effektfaktor/cos φ, fasevinkel, THD %, forvrængningsfaktor DF, crestfaktor CF, spidsværdi og VFD-filter. Udvidet HOLD gør det muligt at bladre i de fastholdte måleværdier. Berøringsfri spændingsdetektering (NCV).

CAT IV 600 V og CAT III 1000 V. Den digitale tang er fremstillet og testet efter IEC 61010-1:2010. Forkert brug eller uforsigtig håndtering kan bringe både brugeren og instrumentet i fare.

Bemærkning til UNIKS' validering: Originalens sikkerhedsafsnit betegner instrumentet som «1000°». Funktionsoversigten angiver 1000 A. Indledningen nævner 50. harmoniske, mens funktionslisten og målekapitlerne angiver 49. orden.

Sikkerhed og forholdsregler

Læs og forstå brugsanvisningen inden brug. Brug personlige værnemidler, hvis farlige spændingsførende dele kan være tilgængelige. Hold hænder og fingre bag beskyttelseskanten mellem drejekæberne og håndtaget (10). Kun personer, som forstår faren for elektrisk stød og kender sikkerhedsforanstaltningerne, må bruge tangen. Ved spændinger over 30 V (TRMS) er der risiko for elektrisk stød.

Maksimal spænding mellem en vilkårlig målebøsning (7) og jord er 1000 V. Tag højde for uventede farer under prøvning, f.eks. en defekt enhed eller kondensatorer med farlig restspænding. Kontrollér, at prøveledninger og isolering er ubeskadigede. Brug ikke tangen på kredse med risiko for koronaudladning, på højspændingskredse eller i meget fugtige omgivelser.

Overskrid ikke måleområderne i kapitel 16. Kontrollér instrumentets funktion efter reparation og før ny brug. Brug ikke tangen ved synligt slid i kæbeåbningen. Anvendelse uden for denne brugsanvisning kan forringe beskyttelsen.

Kategorier ifølge IEC 61010-1. CAT I: kredse uden direkte nettilslutning, f.eks. køretøjer, luftfartøjer og batterier. CAT II: kredse tilsluttet lavspændingsnettet med stik, f.eks. i bolig, kontor og laboratorium. CAT III: bygningsinstallationer, fast udstyr, fordelingstavlers klemmer og permanent tilsluttede apparater. CAT IV: lavspændingsinstallationens forsyningspunkt, elmålerens netklemmer og primær overspændingsbeskyttelse.

Tænd og sluk

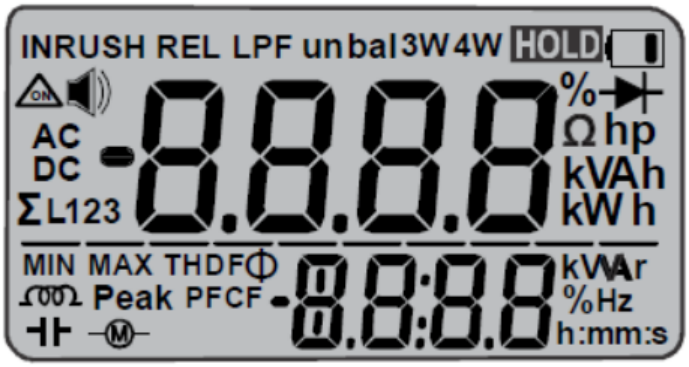


Symboler: Advarsel om fare, se brugsanvisningen. Jord. Dobbelt eller forstærket isolering. CAT III/IV: overspændingskategori.

Kun kvalificeret, certificeret personale eller UNIKS Srl må reparere instrumentet og udskifte dele. Tag en beskadiget tang ud af drift og sørg for, at den ikke kan tages i brug ved en fejl. Sikker drift kan være umulig ved synligt beskadiget display eller fejlfunktion, efter længere opbevaring under ugunstige forhold eller efter hård belastning under transport.

Tangen leveres med et 9 V-batteri iht. IEC 6F22 eller IEC 6R61. Se afsnit 17.1 inden første brug eller efter opbevaring. Drej funktionsvælgeren fra OFF til en anden position. Et lydsignal bekræfter ON. Tangen slukker efter ca. 10 minutter uden betjening af taster eller vælger. Tryk samtidig på Down/Inrush og Min/Max/Hold for at deaktivere automatisk slukning. En trekant med ON vises øverst til venstre. Drej vælgeren til OFF for at slukke.

LCD og baggrundsbelysning



LCD-displayet viser måleværdien med minustegn for negative værdier. Symbolernes betydning fremgår af tabellen.

V	Spænding	L1	Fase 1
A	Strøm	L2	Fase 2
W	Aktiv effekt	L3	Fase 3
VA	Tilsyneladende effekt	Σ L123	Hele trefasesystemet
VAr	Reaktiv effekt	MIN	Minimum
Ah	Amperetimer	MAX	Maksimum
Wh	Watt-timer		Lav batterispænding
INRUSH	Startstrøm		Diodetest
REL	Relativ måling		Induktiv
LPF	Lavpasfilter		Kapacitiv
un.bL	Usymmetrisk belastning	THD	Total harmonisk forvrængning
BAL	Symmetrisk belastning	DF	Forvrængningsfaktor
HOLD	HOLD	PF	Effektfaktor
3W	Tre ledere	CF	Crestfaktor
4W	Tre faser og nul	Φ	Fasevinkel
	Konstant tændt	Peak	Spidsværdi for strøm eller spænding
	Gennemgang	AC	Vekselstrøm
DC	Jævnstrøm		Diodetest
Ω	Modstand		Induktiv
hp	Hestekræfter		Kapacitiv
Σ L123	Hele trefasesystemet	THD	Total harmonisk forvrængning
MIN	Minimum	DF	Forvrængningsfaktor

Udvidet HOLD

MAX	Maksimum	PF	Effektfaktor
	Lav batterispænding	CF	Crestfaktor
Φ	Fasevinkel	Hz	Frekvens
Peak	Spidsværdi for strøm eller spænding	k	Gange 1000
h:mm:s	Timer, minutter, sekunder		Motorfunktion

Baggrundsbelysningen tændes og slukkes ved at trykke på den gule multifunktionstast og UP/REL samtidig.

HOLD fastholder automatisk måleværdierne. Tangen giver et lydsignal og viser HOLD. Fjern derefter proberne eller tangen fra målestedet og aflæs stadig værdierne. Udvidet HOLD fastholder samtlige parametre, der blev målt samtidig i den valgte funktion.

Eksempel 1: Enfaset AC-måling omfatter spænding, strøm, aktiv, reaktiv og tilsyneladende effekt, fasevinkel, effektfaktor og hestekræfter. Ved tryk på HOLD på et vilkårligt af disse skærmbilleder fastholdes samtlige værdier. Eksempel 2: Ved AC-strømmåling fastholdes strøm, THD, DF, CF, spidsværdi, frekvens og harmoniske op til 49. orden, uanset hvilken parameter der vises. Data kan således analyseres efter frakobling.

Et kort tryk på HOLD/MIN MAX aktiverer HOLD. Afslut med et langt tryk (ca. 2 s, bekræftes af lydsignaler), ved at betjene vælgeren eller ved at slukke og tænde tangen.

Minimum og maksimum

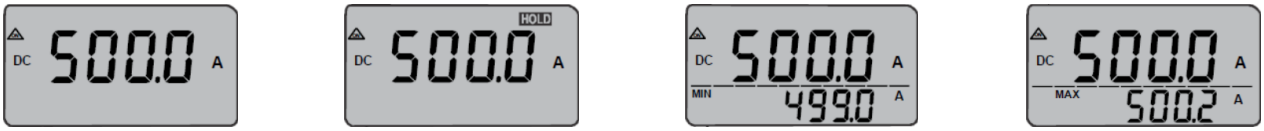
HOLD/MIN MAX er deaktiveret i NCV, kWh og Ahr. HOLD kan heller ikke bruges ved usymmetrisk belastning i 3P4W eller 3P3W eller ved diode- og gennemgangsprøvning.

MIN/MAX fastholder den laveste og højeste indgangsværdi siden aktivering. Funktionen er især beregnet til at registrere yderværdier under overvågning. Tryk to gange på HOLD/MIN MAX for at aktivere. Afslut ved at holde tasten nede ca. 2 s (lydsignaler), dreje vælgeren eller slukke og tænde tangen.

MIN/MAX kan ikke bruges for harmoniske, parametre i det sekundære display eller usymmetrisk belastning i 3P3W og 3P4W. Fig. 6.1 viser adgangen til HOLD og MIN/MAX.

Relativ måling

Fig. 6.1. Fra normalvisning giver et kort tryk på HOLD/MIN MAX først HOLD, dernæst MIN og så MAX. Korte tryk skifter mellem MIN og MAX. Et langt tryk fra HOLD eller MIN/MAX afslutter funktionen.



1 · DC **2 · HOLD** **3 · MIN** **4 · MAX**

REL viser måleværdien i forhold til en reference og kan nulstille jævnstrømsmålingen. REL er kun tilgængelig ved spænding, strøm og modstand. Tryk på UP/REL for at aktivere. Afslut med et kort tryk på UP/REL (lydsignaler), ved at dreje vælgeren eller ved at slukke og tænde tangen.

Spændingsmåling

Indstil vælgeren på V~. Tilslut prøveledningerne som i fig. 8.1. Bøsningen mærket ⊥ forbindes til det laveste potentiale. Hold den gule funktionstast nede for at vælge AC, DC eller AC+DC. Korte tryk skifter mellem de tilhørende funktioner, herunder harmoniske, CF, DF og PEAK MIN/MAX.

8.1 THD. Tangen måler total harmonisk forvrængning op til 49. orden. THD % vises som standard på hoveddisplayet.

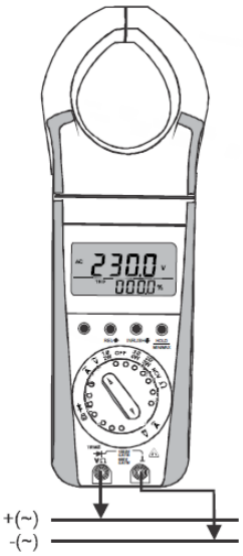


Fig. 8.1 · 1000 V

$$\mathbf{THD = 100\% \times \sqrt{(\Sigma_{n=2}^{49} V_n^2 / V_1^2)}}$$

n er den harmoniskes orden, 1 er grundtonen. Måleværdierne er effektivværdier (RMS). m betegner spidsværdien.

Spændingsmåling

8.2 DF. Forvrængningsfaktoren beregnes op til 49. harmoniske.

8.3 CF. Crestfaktoren er forholdet mellem spændingens spidsværdi og dens effektivværdi.

8.4 PEAK MAX/MIN. Bølgeformens positive og negative spidsværdier opdateres løbende under målingen. 8.5 Frekvens måles fra 45 til 65 Hz.

8.6 Spændingsharmoniske måles enkeltvis op til 49. orden og kan vises i procent af grundtonens spænding. 8.7 LPF. Lavpasfilteret til spændingsmåling har en grænsefrekvens på 400 Hz. Målingen omfatter spændingskomponenter under 400 Hz.

OL angiver spændingsoverbelastning (>1020 V). Aktivér LPF ved at trykke på den gule funktionstast og HOLD/MIN/MAX samtidig.



Fig. 8.2 · LPF

$DF = 100\% \times \sqrt{(\Sigma_{n=2}^{49} V_n^2 / VRMS^2)}$

$CF = Vm / VRMS$

n er den harmoniskes orden, 1 er grundtonen. Måleværdierne er effektivværdier (RMS). m betegner spidsværdien.

Spændingsmåling

1. Displayet viser ---- for THD, DF, CF, frekvens og harmoniske, når spændingen er under måleområdet eller har nået OL (1020 V).

2. THD, DF og harmoniske vises som ---- uden for frekvensområdet 45–65 Hz. 3. Instrumentet viser 0 V ved V <0,5 V. I LPF vises 0 V ved V <1 V.

Spændingsmåling

Fig. 8.3. Vælgerstilling og skærmbilleder for spænding. Korte tryk på den gule tast skifter mellem AC-spænding/THD, DF, CF, maks. spids, min. spids, frekvens, harmonisk amplitude og procentvis harmonisk indhold og tilbage til starten. Et langt tryk på den gule tast fra AC-visningen vælger DC; fra DC vælges AC+DC med et langt tryk. Pilen fra AC+DC fører tilbage til AC med et langt tryk. Korte tryk på REL i harmonikvisningerne skifter orden (her h01 og h02).



Funktionsvælgerens position



1 · AC / THD



2 · DF



3 · CF



4 · PEAK MAX



5 · PEAK MIN



6 · Hz



7 · h01 · V



8 · h01 · %



9 · DC



10 · AC+DC



11 · h02 · V

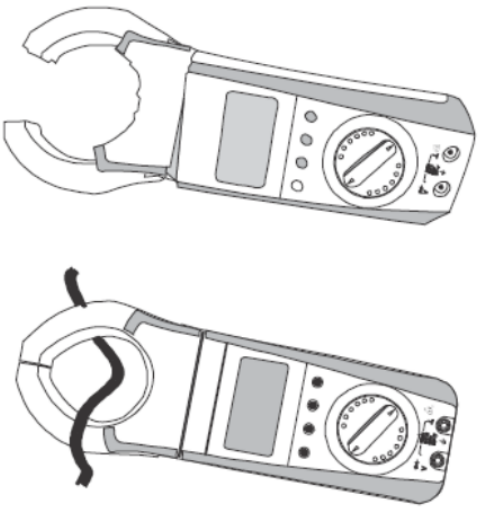


12 · h02 · %

Strømmåling

Indstil vælgeren på A~. Tilslut tangen som vist i fig. 9.1. Tryk på grebet på bagsiden, åbn kæberne og luk dem omkring lederen. Vælg AC, DC eller AC+DC med et langt tryk på den gule funktionstast.

Ved en almindelig måletang ligger kæber, display og taster i samme plan. På lodrette samleskinner, luftledninger og svært tilgængelige kabler kan tasterne og displayet derfor være svære at se og betjene. Drejemekanismen på TRIWATT lader kæberne følge samleskinnens eller lederens retning, mens display og taster vender mod brugeren.



Strømmåling

Kæberne kan drejes højst 90° med eller mod uret (originalens henvisning: punkt 30, fig. 9.2). Placér lederen i midten af kæberne for at opnå den bedste nøjagtighed.

I DC- og AC+DC-strømfunktionerne nulstilles tangen med et langt tryk på HOLD. Et lydsignal bekræfter nulstillingen. Følgende parametre måles ved AC.

9.1 THD. Tangen måler total harmonisk forvrængning op til 49. orden. THD % vises som standard på hoveddisplayet. 9.2 DF. Forvrængningsfaktoren beregnes op til 49. harmoniske.

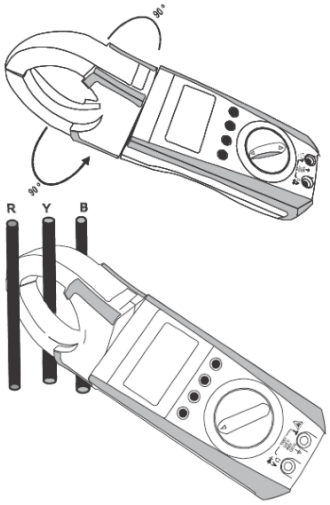


Fig. 9.1

$$\mathbf{THD = 100\% \times \sqrt{(\Sigma_{n=2}^{49} I_n^2 / I_1^2)}}$$

n er den harmoniskes orden, 1 er grundtonen. Måleværdierne er effektivværdier (RMS). m betegner spidsværdien.

Strømmåling

9.3 CF. Crestfaktoren er forholdet mellem strømmens spidsværdi og dens effektivværdi. 9.4 PEAK MAX/MIN. Bølgeformens positive og negative spidsværdier opdateres løbende. 9.5 Frekvens måles fra 45 til 65 Hz.

9.6 Strømharmoniske måles enkeltvis op til 49. orden og kan vises i procent af grundtonens strøm. 9.7 LPF. Lavpasfilteret til strømmåling har en grænsefrekvens på 400 Hz. Målingen omfatter strømkomponenter under 400 Hz. OL angiver overbelastning. Originalen anfører >1020° her og 1020 A nedenfor. Aktivér LPF ved samtidigt tryk på den gule funktionstast og HOLD/MIN/MAX.

1. THD, DF, CF, frekvens og harmoniske vises som ----, når strømmen er under måleområdet eller har nået OL (1020 A). 2. THD, DF og harmoniske vises som ---- uden for 45–65 Hz. 3. Displayet viser 0 A ved I <0,5 A og i LPF ved I <1 A. 4. Tilfør ikke spænding til indgangsbøsningen ved harmonisk måling. Det forbedrer nøjagtigheden.



LPF

$DF = 100\% \times \sqrt{(\Sigma_{n=2}^{49} I_n^2 / IRMS^2)}$

$CF = Im / IRMS$

n er den harmoniskes orden, 1 er grundtonen. Måleværdierne er effektivværdier (RMS). m betegner spidsværdien.

Strømmåling

Fig. 9.4. Vælgerstilling og skærmbilleder for strøm. Korte tryk på gul tast skifter mellem AC-strøm/THD, DF, CF, maks. spids, min. spids, frekvens, harmonisk amplitude og procentvis harmonisk indhold og tilbage til starten. Lange tryk på gul tast skifter mellem AC, DC og AC+DC. Korte tryk på REL vælger næste harmoniske i amplitude- og procentvisningen (h01, h02).



Funktionsvælgerens position



1 · AC / THD



2 · DF



3 · CF



4 · PEAK MAX



5 · PEAK MIN



6 · Hz



7 · h01 · A



8 · h01 · %



9 · DC



10 · AC+DC



11 · h02 · A



12 · h02 · %

Startstrøm

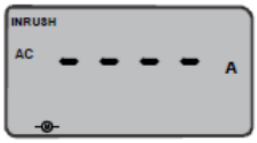
9.8 Startstrøm. Ved start af en AC-motor registrerer tangen startstrømmen over 100 ms. Sæt tangen om motorledningen og aktivér INRUSH, inden motoren startes. Se fig. 9.5.

1. Indstil vælgeren på A AC. 2. Luk kæberne om den ønskede leder. 3. Tryk på INRUSH. Tangen venter nu på hændelsen. 4. Start motoren. En startstrøm >5 A udløser målingen, og startstrømmen beregnes over 100 ms.

På visningen af harmoniske bruges INRUSH-tasten til at bladre mellem overtonerne. Startstrømsfunktionen kan ikke aktiveres her.



1



3



4

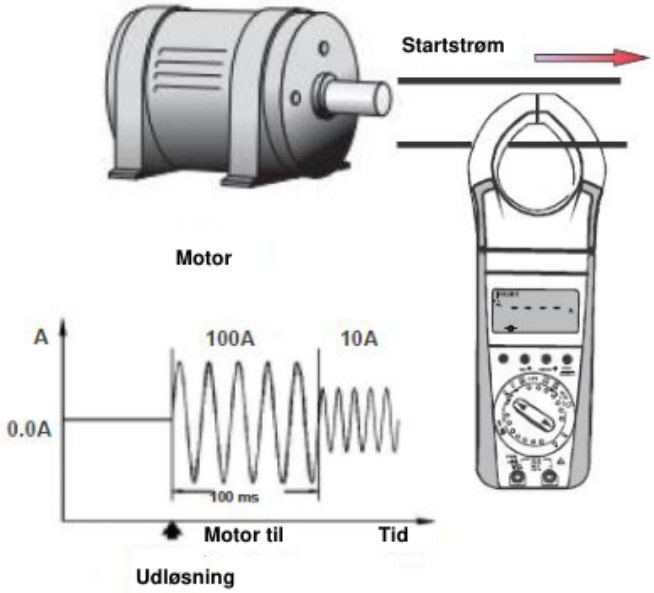


Fig. 9.5

Amperetimer

9.9 Amperetimer. Tangen summerer Ah ved AC og DC i op til 23:59 timer. Største værdi er 999,9 Ah. Derefter vises OL. 1. Indstil vælgeren på A~. 2. Ved AC starter summeringen af strøm over tid, når REL og INRUSH trykkes samtidig. Ved DC holdes den gule funktionstast først nede i >2 sekunder for at skifte til DC. Tryk derefter samtidig på REL og INRUSH for at starte målingen i Ah.

10. Enfaset effekt. Vælg 2W (fase og nul). Tilslut spændingsledningerne og anbring tangen som vist i fig. 10.1 i teksten; tilslutningsdiagrammet er mærket fig. 10.2 på side 25. Vælg AC eller DC med den gule funktionstast.



1



2 · AC



DC

Enfaset effekt

10.1 AC. Tangen måler enfaset tilsyneladende effekt (kVA), aktiv effekt (kW) og reaktiv effekt (kVAr).

kVA = V × I • kW = V × I × cos(φ) • kVAr = V × I × sin(φ)

10.2 Tangen måler effektfaktor PF og fasevinkel φ. 10.3 Den viser desuden effekt i hestekræfter (hp). Originalens formler gengives nedenfor. Formlen for φ og den manglende operator i formelen for CV kræver teknisk afklaring. Se også regneeksemplet på næste side.

PF = kW / kVA • φ = COS (PF) • CV = kW 0,7456

10.4 DC. Tangen måler aktiv effekt i kW efter formlen kW = V × I. Automatisk nulstilling er aktiv. Hold HOLD nede for manuel nulstilling. Et lydsignal bekræfter handlingen. Den automatiske nulstilling kan kompensere for højst ±5 A DC.

OL kan betyde spænding >1020 V, strøm >1020 A eller begge dele. Positiv aktiv effekt angiver effekt fra kilde til belastning. Negativ aktiv effekt angiver den modsatte retning.

Effektvisning i 1P2W, 3P3W og 3P4W har fire områder: 9,999, 99,99, 999,9 og 9999 kVA. De samme områder gælder for hp, kVAr og kW. Tangen vælger deres område ud fra den tilsyneladende effekt. Eksempel med V = 230 V, I = 102 A og vinkel = 0: 230 × 102 svarer til 23,46 kVA.

Enfaset effekt

Ved 0°: 230 × 102 × cos 0 giver 23,46 kW, og 230 × 102 × sin 0 giver 0 kVAr. Displayet viser 23,46 kW, 00.00 kVAr og 23,46 kVA. Med samme spænding og strøm ved 70° giver 230 × 102 × cos 70 værdien 8,023 kW, og 230 × 102 × sin 70 giver 22,04 kVAr. Displayet viser 8,02 kW, da kVA ligger i området 99,99.

Området for hp følger normalt kVA, men kan være højere. Ved 82,53 kVA og PF = 1 er kW = kVA. hp = kW / 0,7456 = 110,0 i originalens eksempel, så visningen bruger området 999,9. Området 9,999 kVA er kun tilgængeligt ved V <100 V og I <100 A.

Ved V >500 V og I <25 A kan små strømændringer give store udsving i effektvisningen. Tangen bruger da området 999,9 kVA for at dæmpe hurtige ændringer i visningen. Områdevalget gælder også for symmetrisk 3P4W og 3P3W samt for DC, hvor området bestemmes ud fra kW, da der ikke måles kVA.

Enfaset effekt

Fig. 10.1. Vælgerstilling og skærmbilleder for effekt. I AC-funktionen går korte tryk på den gule tast gennem kVA/PF, hp/kVA, kVAr/kVA, kW/fasevinkel og V/A og tilbage til starten. Et langt tryk på gul tast skifter mellem AC og DC. I DC-funktionen skifter korte tryk mellem effekt med strøm og spænding med strøm.



Funktionsvælgerens position

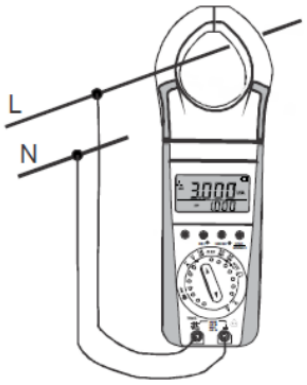


Fig. 10.2 · 1P2W



1 · kVA / PF



2 · hp / kVA



3 · kVAr / kVA



4 · kW / φ



5 · V / A



6 · DC · kW / A



7 · DC · V / A

Energi i enfaset toledersystem

10.5 Energi i enfaset toledersystem. Tangen summerer AC- eller DC-effekt over tid. Den viser op til 9999 kWh, derefter OL. Den længste registreringstid er 23 timer og 59 minutter. 1. Vælg den viste indstilling. 2. Ved AC trykkes REL og INRUSH samtidig for at starte måling af kWh.

Ved DC holdes den gule funktionstast nede i >2 sekunder for at vælge DC-effekt. Tryk derefter samtidig på REL og INRUSH for at starte energimålingen. 1. Ved symmetrisk 3P3W og 3P4W kan kWh ligeledes måles med REL og INRUSH. 2. Nulstil ved at afslutte og genåbne energifunktionen eller genstarte tangen og vælge funktionen igen. 3. Minustegn angiver effekt fra belastningen til forsyningen.



1



2 · AC



DC

Trefaset effekt med fire ledere

11. Trefaset effekt med fire ledere. Vælg 4W (trefase med nul). Vælg symmetrisk (BAL) eller usymmetrisk (un.bL) belastning med op/ned. Bekræft med den gule tast.

1. Ved usymmetrisk 3P3W og 3P4W vises ingen samlet strøm eller spænding for systemet. 2–4. OL kan betyde spænding >1020 V, strøm >1020 A eller begge dele. 5–6. Positiv aktiv effekt angiver effekt fra kilde til belastning, negativ aktiv effekt fra belastning til kilde. 7–8. Positiv PF angiver, at strømmen er bagefter spændingen (induktiv belastning). Negativ PF angiver, at strømmen er foran spændingen (kapacitiv belastning). Displayet viser belastningstypen.

11.1 Usymmetrisk belastning med én tang. 1. Vælg un.bL og tryk på den gule tast. 2. Displayet viser L1-n og I-1. Tilslut L1 som i trin 1 i fig. 11.1.2. 3. Tryk på den gule funktionstast. Displayet viser tilsyneladende effekt og PF for L1.

4. Vent 5–10 sekunder på stabil måling. Tryk på den gule funktionstast for at gemme L1. Displayet viser nu L2-n og I-2 som opfordring til at tilslutte L2. 5. Frakobl L1 og tilslut L2. Gentag trin 2, 3 og 4 for L2 og L3. 6. Når L3 er gemt, vises tilsyneladende effekt og PF. Målingen er nu afsluttet. Fjern alle indgangstilslutninger og gennemgå værdierne.

Trefaset effekt med fire ledere

7. Måledata omfatter aktiv, reaktiv og tilsyneladende effekt, effektfaktor/cos φ, fasevinkel, hestekræfter, spænding og strøm. Værdier vises for de enkelte faser og for systemet med undtagelsen på side 27. Efter trin 6 skifter den gule funktionstast mellem parametrene. Op/ned skifter mellem L1, L2, L3 og hele systemet Σ L123. Se fig. 11.1.1.

P(Σ L123) = P(L1) + P(L2) + P(L3)

Fig. 11.1.1. Kort tryk på den gule tast fører videre i rækkefølgen for L1, L2, L3 og dernæst gennem systemets parametre. Kort tryk på op/ned skifter mellem faserne og Σ L123. Når alle tre faser er målt, giver et langt tryk på gul tast adgang til valg af BAL/un.bL igen. Dette nulstiller alle måledata og starter en ny måling ved både symmetrisk og usymmetrisk last.



1 · un.bL



2 · L1-n / I-1



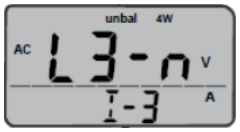
3 · L1 · kVA / PF



4 · L2-n / I-2



5 · L2 · kVA / PF



6 · L3-n / I-3



7 · L3 · kVA / PF



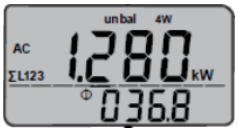
8 · Σ L123 · kVA / PF



9 · Σ L123 · hp



10 · Σ L123 · kVAr



11 · Σ L123 · kW / φ



12 · L1 · kW / φ

Trefaset effekt med fire ledere



Funktionsvælgerens position

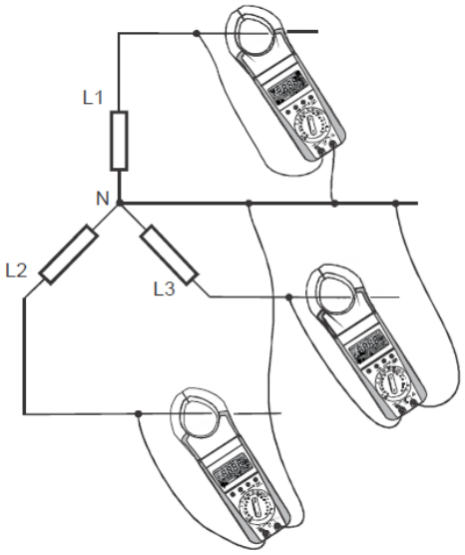


Fig. 11.1.2 · 3P4W

Ved usymmetrisk 4W skal hver vist måling være stabil, før den gemmes med den gule tast. Ellers bliver den samlede effekt forkert. Hvis en fasespænding eller en linjestrøm viser OL, vises OL også for systemeffekten i usymmetrisk 3P4W.

11.2 Ved symmetrisk belastning kan den samlede trefaseeffekt bestemmes med én måling på én fase. 1. Vælg BAL og tryk på den gule tast. 2. Displayet viser L1-n og I-1. Tilslut fase 1 som vist i fig. 11.2.1.

Trefaset effekt med fire ledere

3. Tryk på den gule funktionstast efter tilslutning. Tangen viser tilsyneladende effekt og PF. 4. Parametrene opdateres løbende. Vent, fjern derefter tilslutningerne og gennemgå data. 5. Aktiv, reaktiv og tilsyneladende effekt, effektfaktor, fasevinkel, hestekræfter, spænding og strøm vises kun for systemet (Σ L123). Bladr mellem parametrene med den gule funktionstast. Se fig. 11.2.2.

P(Σ L123) = P(L1) × 3

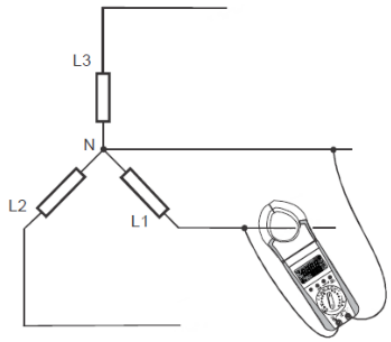


Fig. 11.2.1 · 3P4W

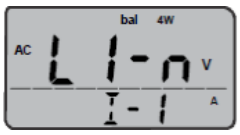
Fig. 11.2.2 · Visning og betjening



1 · un.bL



2 · BAL



3 · L1-n / I-1



4 · Σ L123 · kVA / PF



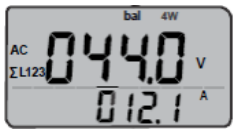
5 · Σ L123 · hp



6 · Σ L123 · kVAr



7 · Σ L123 · kW / φ



8 · Σ L123 · V / A

Op vælger BAL. Kort tryk på gul tast bekræfter systemet og skifter derefter mellem visningerne. Et langt tryk vender tilbage til systemvalg.

Trefaset effekt med tre ledere

12. Trefaset effekt med tre ledere. Vælg 3W. Vælg symmetrisk eller usymmetrisk belastning med op/ned og bekræft med den gule tast.

1. Ved usymmetrisk 3P3W og 3P4W vises ingen samlet strøm eller spænding for systemet. 2–4. OL kan betyde spænding >1020 V, strøm >1020 A eller begge dele. 5–6. Positiv aktiv effekt angiver effekt fra kilde til belastning, negativ aktiv effekt fra belastning til kilde. 7–8. Positiv PF angiver, at strømmen er bagefter spændingen (induktiv belastning). Negativ PF angiver, at strømmen er foran spændingen (kapacitiv belastning). Displayet viser belastningstypen.

12.1 Usymmetrisk 3W. 1. Vælg 3W og un.bL med op/ned. 2. Displayet viser L1-2 og I-1. Tilslut fase 1 som vist i fig. 12.1.2. 3. Tryk på den gule funktionstast for at vise tilsyneladende effekt og PF for fase 1-2. 4. Vent 5–10 sekunder på stabil måling. Gem fase 1-2 med den gule funktionstast. Displayet viser L3-2 og I-3 som opfordring til at tilslutte fase 3-2.

5. Frakobl fase 1-2 og tilslut fase 3-2. Gentag trin 2, 3 og 4 for fase 3-2. 6. Når den er gemt, vises tilsyneladende effekt og PF. Målingen er afsluttet. Fjern indgangstilslutningerne og gennemgå data. 7. Aktiv, reaktiv og tilsyneladende effekt, effektfaktor, fasevinkel og effekt vises for fase 1-2, fase 3-2 og systemet Σ L123. Efter trin 6 skifter gul tast mellem parametre og op/ned mellem faser og system. Se fig. 12.1.1.

Trefaset effekt med tre ledere

P(Σ L123) = P(L1-2) + P(L2-3)

Efter fasemålingerne skifter gul tast mellem parametrene. Op/ned skifter mellem L1-2, L2-3 og Σ L123. Et langt tryk på gul tast vender tilbage til un.bL/BAL og sletter de foregående målinger, så en ny måling kan begynde. Dette gælder for begge systemtyper.

Ved usymmetrisk trefase med tre ledere skal hver værdi være stabil, før den gemmes med gul tast. Ellers bliver den samlede effekt forkert. Originalen angiver, at OL i en fasespænding eller linjestrøm medfører OL for systemeffekten i usymmetrisk 3P4W. Afsnittet omhandler 3W. Bekræft denne henvisning og fasebetegnelserne med UNIKS.

Fig. 12.1.1 · Visning og betjening



1 · un.bL



2 · L1-2 / I-1



3 · L1-2 · kVA / PF



4 · L3-2 / I-3



5 · L3-2 · kVA / PF



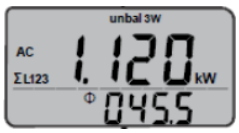
6 · Σ L123 · kVA / PF



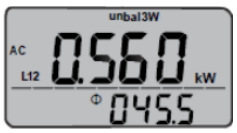
7 · Σ L123 · hp



8 · Σ L123 · kVAr



9 · Σ L123 · kW / φ



10 · L1-2 · kW / φ

Trefaset effekt med tre ledere



Funktionsvælgerens position

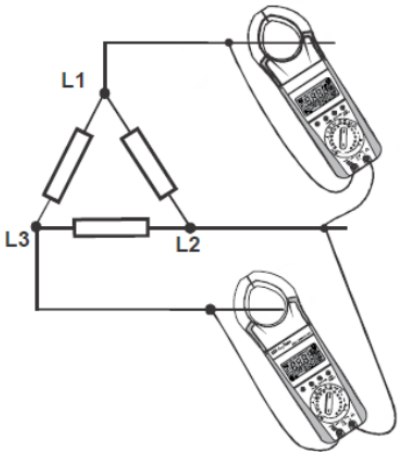


Fig. 12.1.2 · 3P3W

12.2 Symmetrisk 3W. 1. Vælg 3W og dernæst BAL med op/ned. 2. Displayet viser L1-2 og I-1. Tilslut fase 1-2 som vist i fig. 12.2.1. 3. Tryk på den gule funktionstast for at vise tilsyneladende effekt og PF. 4. Parametrene opdateres løbende. Vent, fjern alle tilslutninger og gennemgå data.

5. Aktiv, reaktiv og tilsyneladende effekt, effektfaktor, fasevinkel, hestekræfter, spænding og strøm vises kun for systemet Σ L123. Den gule funktionstast skifter mellem parametrene. Se fig. 12.2.2.

P(Σ L123) = V(L1-2) × I1 × 1,732

Trefaset effekt med tre ledere

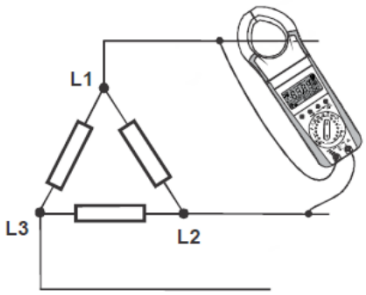


Fig. 12.2.1 · 3P3W

13. Berøringsfri spændingsdetektering. Drej vælgeren til NCV. Funktionen registrerer vekselspænding >100 V ved 50/60 Hz.

Fig. 12.2.2 · Visning og betjening



1 · un.bL



2 · BAL



3 · L1-2 / I-1



4 · Σ L123 · kVA / PF



5 · Σ L123 · hp



6 · Σ L123 · kVAr



7 · Σ L123 · kW / φ



8 · Σ L123 · V / A

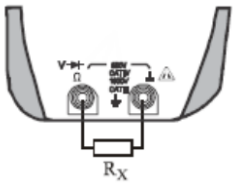
Op vælger BAL. Kort tryk på gul tast bekræfter systemet og skifter derefter mellem visningerne. Et langt tryk vender tilbage til systemvalg.

Modstand, gennemgang og dioder

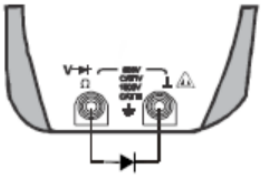
Spænding angives med lydsignal og blinkende baggrundsbelysning. Rør ikke ved en uisoleret leder eller et kabel, heller ikke når der ikke registreres spænding.

14. Modstand, gennemgang og dioder. Advarsel! Kontrollér, at måleobjektet er spændingsløst. Ekstern spænding forvrænger målingen og kan beskadige instrumentet. Drej vælgeren til Ω for alle tre målinger. Tilslut prøveledningerne som vist for henholdsvis modstand/gennemgang og diode.

Tangen måler op til 4000 Ω. Ved gennemgang lyder et vedvarende signal fra 0 til 40 Ω. Ved diodeprøvning vises spændingsfaldet i lederetningen i volt. Flere komponenter i serie kan prøves, hvis det samlede spændingsfald ikke overstiger 2,2 V. Modsat polaritet giver OL. Modstande og halvlederstrækninger parallelt med dioden forvrænger resultatet.



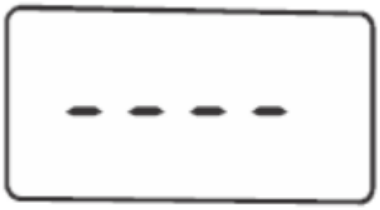
Ω



Diodetest

Tomme vælgerpositioner

15. Tomme positioner på vælgeren. Der er ingen funktion i disse positioner. Displayet ser ud som vist på figuren.



Tekniske specifikationer

Referencebetingelser

Omgivelsestemperatur	+23 °C +2 K
Relativ luftfugtighed	45% ... 55%
Frekvens	50 Hz / 60 Hz
Effektfaktor	0,5L ... 1 ... 0,5C
Signalform	Sinusformet
Batterispænding	8 V +0.1 V

Funktion	Område	Opløsning	Egenafvigelse	
Spænding DC	999.9 V	0.1 V	±(0.5% af aflæsning + 5 dgt)	
Spænding AC	999.9 V	0.1 V	±(0.75% af aflæsning+5 dgt)	
Spænding AC+DC	999.9 V	0.1 V	±(1.25% af aflæsning+10dgt)	
LPF V~	999.9 V	0.1 V	50 ..... 60 Hz	±(0.75% af aflæsning + 5dgt)
			61...400Hz	±(5.0% af aflæsning + 5dgt)
Strøm AC / DC	999.9A	0.1 A	±(1.5% af aflæsning+5 dgt)1)	
Strøm AC+DC	999.9A	0.1 A	±(3% af aflæsning+10 dgt)1)	
Strøm AC · LPF	999.9A	0.1 A	50 ... 60 Hz 61 ..... 400Hz	±(1.5% af aflæsning + 5dgt) ±(5.0% af aflæsning + 5dgt)
Aktiv effekt 2)	9.999 kW	1 W	±(2% af aflæsning+5 dgt) 1)	
	99.99 kW	10 W		
	999.9 kW	100 W		
	9999 kW	1 kW		
Reaktiv effekt 2)	9.999 kVAr	1 VAr		
	99.99 kVAr	10 VAr		
	999.9 kVAr	100 VAr		
	9999 kVAr	1 kVAr		
Tilsyneladende effekt 2)	9.999 kVA	1 VA		
	99.99 kVA	10 VA		
	999.9 kVA	100 VA		
	9999 kVA	1 kVA		
Hestekræfter 2)	9.999 hp	0.001 hp		
	99.99 hp	0.01 hp		
	999.9 hp	0.1 hp		
	9999 hp	1 hp		

dgt = cifre i sidste viste position.

AC-strøm med LPF: 50–60 Hz, ±(1,5 % af aflæsning + 5 dgt). 61–400 Hz, ±(5,0 % af aflæsning + 5 dgt).

Tekniske specifikationer

Funktion	Område	Opløsning	Egenafvigelse
Energi kWh 2)	9.999 kWh	0.001 kWh	±(3% af aflæsning+5 dgt)
	99.99 kWh	0.01kWh	
	999.9 kWh	0.1 kWh	
	9999 kWh	1 kWh	
Amperetimer	999.9 Ahr	0.1 Ahr	
Fasevinkel 2)	0.0°...360.0°	0.1°	±3°
Effektfaktor 2)	-1...0...1	0.001	
Enkelte harmoniske (RMS & %) 3)	1...13	0.1V 0.1A 0.1%	±(3% af aflæsning+10 dgt)
	14...49		±(5% af aflæsning+20 dgt)
THD3)	0...99.9%	0.1%	±(3% af aflæsning+20 dgt)
DF3)	0...99.9%	0.1%	±(3% af aflæsning+20 dgt)
Crestfaktor 3)	1.0...2.9	0.1	±(2% af aflæsning+3 dgt)
	3.0...5.0	0.1	±(3% af aflæsning+5 dgt)
Spidsværdi for strøm eller spænding	1400 A / 1400V	1 A	±(3% af aflæsning+3 dgt)
INRUSH4)	999.9A	0.1 A	±(3% af aflæsning+5 dgt)
Modstand	4000 Ω	1 Ω	±(0.5% af aflæsning+5 dgt)
Gennemgang	< 40 Ω	1 Ω	±(0.5% af aflæsning+5 dgt)
Diodetest	0...2.2V	0.001 V	±(0.5% af aflæsning+5 dgt)

dgt = cifre i sidste viste position.

Nøjagtighederne gælder med lederen i midten af kæberne. 1. Defineret ved V ≥10 V og I ≥5 A. Læg 10 cifre til ved effekt <5.000 kW/kVA/kVAr eller <6.700 CV.

2. Originalen angiver V ≥10 V og I ≥10°. 3. Originalen angiver ≥10° uden målestørrelse. Enheden og betingelserne i note 2 og 3 kræver UNIKS' tekniske godkendelse.

4. Maksimum i 1P2W: 1000 kVA / 1000 kVAr / 1000 kW / 1341 hp. 5. Maksimum i 3P4W: 3000 kVA / 3000 kVAr / 3000 kW / 4023 CV. 6. Maksimum i 3P3W: 1732 kVA / 1732 kVAr / 1732 kW / 2322 CV.

Originaltabellens fælles felt viser ±3° ud for både fasevinkel og effektfaktor. En særskilt godkendt PF-nøjagtighed skal bekræftes af UNIKS.

Tekniske specifikationer

Overbelastning

Funktion	Område	Overbelastning	Varighed
Spænding DC/AC	999.9 V	1000 V DC/AC	Kontinuerligt
Strøm AC/DC	999.9 A	1100 A AC/DC	Kontinuerligt
Aktiv effekt / Reaktiv effekt / Tilsyneladende effekt / Energi	9.999 kW / kVA / kVAr / hp / kWh; 99.99 kW / kVA / kVAr / hp / kWh; 999.9 kW / kVA / kVAr / hp / kWh; 999.9 kW / kVA / kVAr / hp / kWh	1000 V DC/AC / 1100 A AC/DC	Kontinuerligt
Ah	999.9 Ahr	1000 V DC/AC / 1100 A AC/DC	Kontinuerligt
INRUSH	1000 A / 400 A	1000 V DC/AC / 1100 A AC/DC	Kontinuerligt
Modstand / Gennemgang	4000 Ω	1000 V DC/AC TRMS · Sinusformet	10 s
Diodetest	2.2 V	1000 V DC/AC TRMS · Sinusformet	10 s

Ændring

Påvirkningsstørrelse	Område	Målestørrelse	Ændring
Temperatur	0 °C ... 21 °C / 25 °C ... 50 °C	V AC / V DC / V ACDC / A AC / A DC / A ACDC / Aktiv effekt AC / DC / Modstand, gennemgang og dioder	0.15 × Egenafvigelse / °C
Frekvens	40 Hz ... 50 Hz / 60 Hz ... 400 Hz	V AC / V ACDC / A AC / A ACDC	1 × Egenafvigelse
Frekvens	45 Hz ... 65 Hz 2)	Aktiv effekt AC	1 × Egenafvigelse
Crestfaktor	1.4 ... 2	V AC / A AC	1% + Egenafvigelse
Crestfaktor	2 ... 2.5	V AC / A AC	2.5% + Egenafvigelse
Crestfaktor	2.5 ... 5	V AC / A AC	4% + Egenafvigelse
Relativ luftfugtighed	75%	Alle områder	1 × Egenafvigelse

Tekniske specifikationer

Display: syvsegmentdisplay med 4 cifre. Hoveddisplayets cifferhøjde er 11,5 mm, sekundærdisplayets 7,2 mm. 9999 visningstrin for V, I og P og 4000 for modstand. OL vises ved overskridelse af området. Et minustegn angiver negative værdier.

Strømforsyning: 9 V-batteri iht. IEC6F22 / IEC6LR61. Gennemsnitligt forbrug 14 mA uden baggrundsbelysning. Batteritid ca. 48 timer.

Elektrisk sikkerhed iht. IEC 61010-1 2010-06. CAT III 1000 V / CAT IV 600 V. Forureningsgrad 2. Højspændingsprøve: 7,4 kV mellem kabinet og indgang, 4,26 kV mellem kabinet med kæber og indgang. Kapslingsgrad iht. IEC 61010-1 2010-06: IP 50 for kabinettet og IP 20 for terminalen.

Elektromagnetisk kompatibilitet. Emission: IEC 61326:2012 klasse B. Immunitet: IEC61326:2012. IEC61000-4-2: 8 kV luftudladning, 4 kV kontaktudladning. IEC61000-4-3: 3 V/m.

Drift fra 0 til +55 °C. Opbevaring −20 til +70 °C. Relativ luftfugtighed 0–75 % uden kondens. Højde op til 2000 m. Dimensioner 90 mm (B) × 270 mm (L) × 70 mm (H). Vægt ca. 600 g inkl. batteri.

Vedligeholdelse

17. Vedligeholdelse. Advarsel! Frakobl tangen fra målekredsen, inden den åbnes for at udskifte batteriet.

17.1 Batteri. Kontrollér batteriet for lækage før første brug, efter opbevaring og med korte, regelmæssige mellemrum. Ved lækage fjernes elektrolytten forsigtigt og fuldstændigt med en fugtig klud. Monter et nyt batteri inden brug.

Udskift batteriet hurtigst muligt, når batterisymbolet vises (<6,5 V). Måling er stadig mulig, men nøjagtigheden er reduceret. Ved under 5 V vises bAtt, og måling er ikke mulig. Tangen bruger et 9 V-blokbatteri iht. IEC6F22 eller IEC6LR61 eller en egnet NiCd-akkumulator.

Advarsel! Frakobl instrumentet fra målekredsen, før batteridækslet åbnes. Læg tangen med forsiden nedad. Løsn skruen nederst på bagsiden og skub dækslet nedad. Tag batteriet ud og frakobl forsigtigt batterikontakterne. Slut dem til et nyt 9 V-batteri og læg batteriet i rummet. Sæt dækslet i rillerne og spænd skruen. Bortskaf det brugte batteri miljømæssigt forsvarligt.

17.2 Regelmæssig kontrol. Tangen kræver ingen særlig vedligeholdelse. Aftør kontaktfladerne mellem kæberne med en tør klud inden brug. Brug ikke rengøringsmidler, slibemidler eller opløsningsmidler.



Notater

Notater

Denne side er tom i originalen.

http://www.uniks.it
info@uniks.it

Uniks S.r.l.

Via Vittori 57
48018 Faenza (RA) Italy
0546.623002
0546.623691

