

Trefaset effekttang

Bruksanvisning

Intern oversettelse av den italienske TRIWATT-utgaven (fil V2). Formler, enheter og fasereferanser på side 19, 23, 32 og 38 må avklares med UNIKS.

Denne siden er tom i originalen.

Innhold

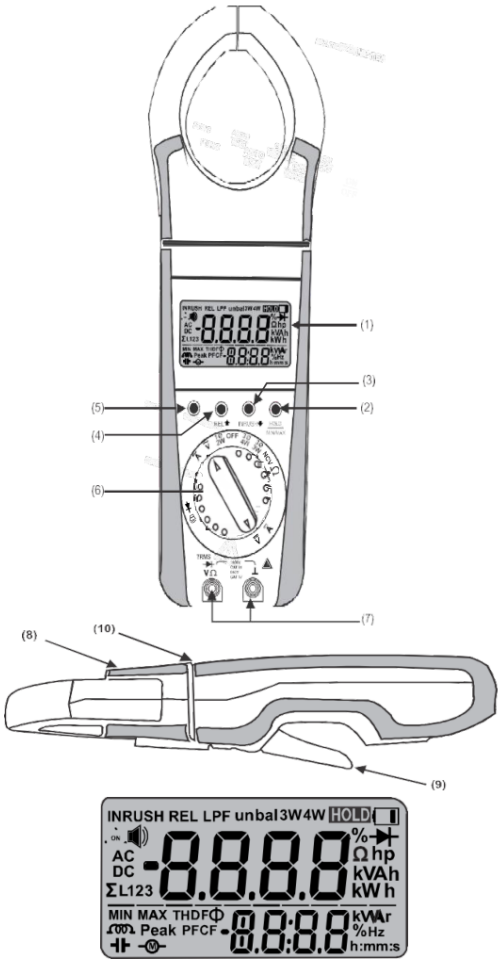
1	Innledning, bruk og funksjoner	6
2	Sikkerhet og forholdsregler	6
3	Slå på og av	8
4	LCD og bakgrunnsbelysning	9
5	Utvidet HOLD	10
6	Minimum og maksimum	11
7	Relativ måling	12
8	Spenningsmåling	13
8.1	Total harmonisk forvrengning	13
8.2	Forvrengningsfaktor	14
8.3	Toppfaktor	14
8.4	Positiv og negativ toppverdi	14
8.5	Frekvens	14
8.6	Enkelte overharmoniske	14
8.7	Lavpassfilter	14
9	Strømmåling	17
9.1	Total harmonisk forvrengning	18
9.2	Forvrengningsfaktor	18
9.3	Toppfaktor	19
9.4	Positiv og negativ toppverdi	19
9.5	Frekvens	19
9.6	Enkelte overharmoniske	19
9.7	Lavpassfilter	19
9.8	Startstrøm	21
9.9	Amperetimer	22
10	Enfaset effekt	22
10.1	Tilsynelatende, aktiv og reaktiv effekt	23
10.2	Effektfaktor og fasevinkel	23
10.3	Hestekrefter	23

Innhold

10.4	Aktiv effekt ved DC	23
10.5	Energi i enfaset toledersystem	26
11	Trefaset effekt med fire ledere	27
11.1	Usymmetrisk last	27
11.2	Symmetrisk last	29
12	Trefaset effekt med tre ledere	31
12.1	Usymmetrisk last	31
12.2	Symmetrisk last	33
13	Berøringsfri spenningsdeteksjon	34
14	Motstand, kontinuitet og dioder	35
15	Tomme velgerstillinger	36
16	Tekniske spesifikasjoner	37
17	Vedlikehold	41
17.1	Batteri	41
17.2	Regelmessig kontroll	41

Registrer produktet på www.uniks.it. Registreringen er gratis. Du får produktnyheter og egne rabatter på tilbehør og produkter til det daglige arbeidet.

Betjeningselementer



1. LCD • 2. HOLD og lagring av MIN/MAX • 3. Ned og INRUSH (startstrøm) • 4. Opp og relativ måling • 5. Flerfunksjonstast • 6. Funksjonsvelger • 7. Måleinnganger for spenning • 8. Dreiemekanisme for kjeftene • 9. Åpningsgrep for kjeftene • 10. Fingervern, grense for sikker håndplassering.

Innledning, bruk og funksjoner

TRIWATT måler effekt i symmetrisk og usymmetrisk belastede trefasesystemer med tre ledere (3W) eller med nøytralleder (4W). I en- og trefasesystemer måles aktiv, reaktiv og tilsynelatende effekt. Instrumentet viser cos φ og harmonisk forvrengning opp til 50. orden og måler AC/DC-spenning og -strøm, motstand, kontinuitet, dioder og frekvens.

Dreibare kjefter letter måling på loddrette samleskinner og på vanskelig tilgjengelige steder. Grepet på undersiden åpner og lukker kjeftene slik at hånden kan holdes i sikrere avstand fra den spenningsførende lederen. Grepet fordeler kraften ved åpning.

AC/DC opptil 1000 V og 1000 A (sann RMS). Amperetimer (Ah), startstrøm, aktiv, reaktiv og tilsynelatende effekt ved enfase og trefase med eller uten nøytralleder. Beregning for symmetrisk og usymmetrisk last. Energi i kWh. Strøm- og spenningsoverharmoniske til 49. orden. Effektfaktor/cos φ, fasevinkel, THD %, forvrengningsfaktor DF, toppfaktor CF, toppverdi og VFD-filter. Utvidet HOLD lar deg bla i de fryste måleverdiene. Berøringsfri spenningsdeteksjon (NCV).

CAT IV 600 V og CAT III 1000 V. Den digitale tangen er produsert og prøvd i henhold til IEC 61010-1:2010. Feil bruk eller uforsiktig håndtering kan utsette både brukeren og instrumentet for fare.

Merknad til UNIKS' validering: Originalens sikkerhetsavsnitt betegner instrumentet som «1000°». Funksjonsoversikten angir 1000 A. Innledningen nevner 50. overharmoniske, mens funksjonslisten og målekapitlene angir 49. orden.

Sikkerhet og forholdsregler

Les og forstå bruksanvisningen før bruk. Bruk personlig verneutstyr hvis farlige spenningsførende deler kan være tilgjengelige. Hold hender og fingre bak vernekanten mellom dreiekjeftene og håndtaket (10). Bare personer som forstår faren for elektrisk støt og kjenner sikkerhetstiltakene, skal bruke tangen. Ved spenninger over 30 V (TRMS) er det fare for elektrisk støt.

Høyeste tillatte spenning mellom en vilkårlig måleinngang (7) og jord er 1000 V. Ta høyde for uventede farer under prøving, for eksempel en defekt enhet eller kondensatorer med farlig restspenning. Kontroller at prøveledninger og isolasjon er uskadde. Ikke bruk tangen på kretser med fare for koronautladning, på høyspenningskretser eller i svært fuktige omgivelser.

Ikke overskrid måleområdene i kapittel 16. Kontroller funksjonen etter reparasjon og før ny bruk. Ikke bruk tangen ved synlig slitasje i kjeftåpningen. Bruk som avviker fra anvisningen kan svekke beskyttelsen.

Kategorier ifølge IEC 61010-1. CAT I: kretser uten direkte nettilkobling, f.eks. kjøretøy, luftfartøy og batterier. CAT II: kretser tilkoblet lavspenningsnettet med støpsel, f.eks. i bolig, kontor og laboratorium. CAT III: bygningsinstallasjoner, fast utstyr, fordelingsklemmer og fast tilkoblede apparater. CAT IV: lavspenningsinstallasjonens forsyningspunkt, strømmålerens nettklemmer og primært overspenningsvern.

Slå på og av

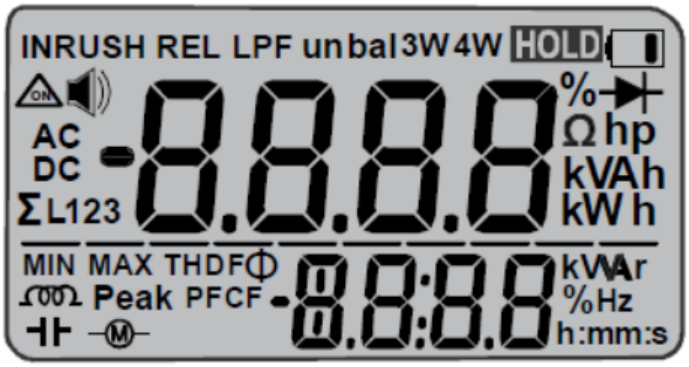


Symboler: Advarsel om fare, se bruksanvisningen. Jord. Dobbel eller forsterket isolasjon. CAT III/IV: overspenningskategori.

Bare kvalifisert, sertifisert personell eller UNIKS Srl kan reparere instrumentet og skifte deler. Ta en skadet tang ut av drift og sikre den mot utilsiktet bruk. Sikker drift kan være umulig ved synlig skadet display eller funksjonsfeil, etter langvarig oppbevaring under ugunstige forhold eller etter kraftig belastning under transport.

Tangen leveres med et 9 V-batteri etter IEC 6F22 eller IEC 6R61. Se punkt 17.1 før første bruk eller etter oppbevaring. Drei funksjonsvelgeren fra OFF til en annen stilling. Et lydsignal bekrefter ON. Tangen slår seg av etter ca. 10 minutter uten betjening av taster eller velger. Trykk samtidig på Down/Inrush og Min/Max/Hold for å slå av automatisk utkobling. En trekant med ON vises øverst til venstre. Drei velgeren til OFF for å slå av.

LCD og bakgrunnsbelysning



LCD-displayet viser måleverdien med minustegn ved negativ verdi. Symbolene er forklart i tabellen.

V	Spenning	L1	Fase 1
A	Strøm	L2	Fase 2
W	Aktiv effekt	L3	Fase 3
VA	Tilsynelatende effekt	Σ L123	Hele trefasesystemet
VAr	Reaktiv effekt	MIN	Minimum
Ah	Amperetimer	MAX	Maksimum
Wh	Wattimer		Lav batterispenning
INRUSH	Startstrøm		Diodetest
REL	Relativ måling		Induktiv
LPF	Lavpassfilter		Kapasitiv
un.bL	Usymmetrisk last	THD	Total harmonisk forvrengning
BAL	Symmetrisk last	DF	Forvrengningsfaktor
HOLD	HOLD	PF	Effektfaktor
3W	Tre ledere	CF	Toppfaktor
4W	Tre faser og nøytralleder	Φ	Fasevinkel
	Kontinuerlig på	Peak	Toppverdi for strøm eller spenning
	Kontinuitet	AC	Vekselstrøm
DC	Likestrøm		Diodetest
Ω	Motstand		Induktiv
hp	Hestekrefter		Kapasitiv
Σ L123	Hele trefasesystemet	THD	Total harmonisk forvrengning
MIN	Minimum	DF	Forvrengningsfaktor

Utvidet HOLD

MAX	Maksimum	PF	Effektfaktor
	Lav batterispenning	CF	Toppfaktor
Φ	Fasevinkel	Hz	Frekvens
Peak	Toppverdi for strøm eller spenning	k	Multiplisert med 1000
h:mm:s	Timer, minutter, sekunder		Motorfunksjon

Bakgrunnsbelysningen slås av og på ved å trykke samtidig på den gule flerfunksjonstasten og UP/REL.

HOLD fryser måleverdiene automatisk. Tangen avgir et lydsignal og viser HOLD. Probene eller tangen kan deretter fjernes fra målestedet og verdiene fortsatt leses av. Utvidet HOLD fryser samtlige parametere som ble målt samtidig i valgt funksjon.

Eksempel 1: Enfaset vekselstrømsmåling omfatter spenning, strøm, aktiv, reaktiv og tilsynelatende effekt, fasevinkel, effektfaktor og hestekrefter. Trykk på HOLD i et hvilket som helst av disse skjermbildene for å fryse alle verdiene. Eksempel 2: Ved måling av vekselstrøm fryses strøm, THD, DF, CF, toppverdi, frekvens og overharmoniske til 49. orden, uavhengig av vist parameter. Data kan dermed analyseres etter frakobling.

Aktiver HOLD med et kort trykk på HOLD/MIN MAX. Avslutt med et langt trykk (ca. 2 s, bekreftes med lydsignaler), ved å dreie velgeren eller ved å slå tangen av og på.

Minimum og maksimum

HOLD/MIN MAX er deaktivert i NCV, kWh og Ahr. HOLD kan heller ikke brukes ved usymmetrisk last i 3P4W eller 3P3W eller ved diode- og kontinuitetsprøving.

MIN/MAX lagrer den laveste og høyeste inngangsverdien siden aktivering. Funksjonen brukes særlig til å registrere ytterverdier under overvåking. Trykk to ganger på HOLD/MIN MAX for å aktivere. Avslutt ved å holde tasten inne ca. 2 s (lydsignaler), dreie velgeren eller slå tangen av og på.

MIN/MAX kan ikke brukes for overharmoniske, parametere på sekundærdisplayet eller usymmetrisk last i 3P3W og 3P4W. Fig. 6.1 viser hvordan HOLD og MIN/MAX aktiveres.

Relativ måling

Fig. 6.1. Fra normalvisningen gir et kort trykk på HOLD/MIN MAX først HOLD, deretter MIN og så MAX. Korte trykk veksler mellom MIN og MAX. Et langt trykk fra HOLD eller MIN/MAX avslutter funksjonen.



1 · DC



2 · HOLD



3 · MIN



4 · MAX

REL viser måleverdien i forhold til en referanse og kan nullstille likestrømsmålingen. REL er bare tilgjengelig for spenning, strøm og motstand. Trykk på UP/REL for å aktivere. Avslutt med et kort trykk på UP/REL (lydsignaler), ved å dreie velgeren eller ved å slå tangen av og på.

Spenningsmåling

Sett velgeren på V~. Koble til prøveledningene som i fig. 8.1. Inngangen merket ⊥ kobles til laveste potensial. Hold den gule funksjonstasten inne for å velge AC, DC eller AC+DC. Korte trykk veksler mellom de tilhørende funksjonene, blant annet overharmoniske, CF, DF og PEAK MIN/MAX.

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

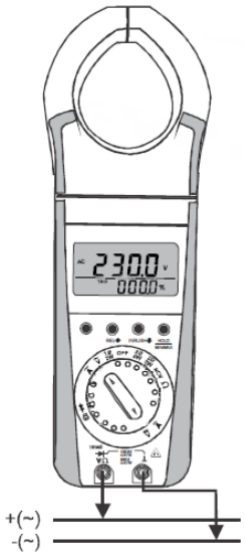


Fig. 8.1 · 1000 V

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

n er den overharmoniskes orden, 1 er grunntonen. Måleverdiene er effektivverdier (RMS). m betegner toppverdien.

Spenningsmåling

8.2 DF. Forvrengningsfaktoren beregnes til og med 49. overharmoniske.

8.3 CF. Toppfaktoren er forholdet mellom spenningens toppverdi og dens effektivverdi.

8.4 PEAK MAX/MIN. Bølgeformens positive og negative toppverdier oppdateres fortløpende under målingen. 8.5 Frekvens måles fra 45 til 65 Hz.

8.6 Spenningsoverharmoniske måles enkeltvis til 49. orden og kan vises i prosent av grunntonens spenning. 8.7 LPF. Lavpassfilteret for spenningsmåling har grensefrekvens 400 Hz. Målingen omfatter spenningskomponenter under 400 Hz.

OL angir spenningsoverlast (>1020 V). Aktiver LPF ved å trykke samtidig på den gule funksjonstasten og HOLD/MIN/MAX.



Fig. 8.2 · LPF

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

$CF = Vm / VRMS$

n er den overharmoniskes orden, 1 er grunntonen. Måleverdiene er effektivverdier (RMS). m betegner toppverdien.

Spenningsmåling

1. Displayet viser ---- for THD, DF, CF, frekvens og overharmoniske når spenningen ligger under måleområdet eller har nådd OL (1020 V).

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

Spenningsmåling

Fig. 8.3. Velgerstilling og skjermbilder for spenning. Korte trykk på den gule tasten veksler mellom AC-spenning/THD, DF, CF, positiv topp, negativ topp, frekvens, overharmonisk amplitude og overharmonisk innhold i prosent og tilbake til starten. Et langt trykk på gul tast fra AC-visningen velger DC. Fra DC velges AC+DC med et langt trykk. Pilen fra AC+DC fører tilbake til AC med et langt trykk. Korte trykk på REL i overharmonisk visning bytter orden (her h01 og h02).



Funksjonsvelgerens stilling



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

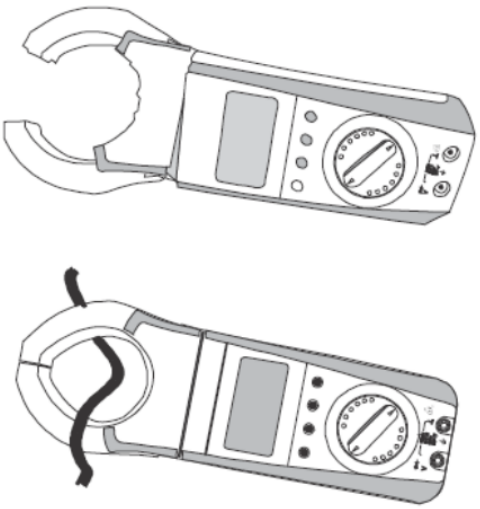


12 · h02 · %

Strømmåling

Sett velgeren på A~. Koble tangen til som vist i fig. 9.1. Trykk på grepet på baksiden, åpne kjeftene og lukk dem rundt lederen. Velg AC, DC eller AC+DC med et langt trykk på den gule funksjonstasten.

På en vanlig måletang ligger kjefter, display og taster i samme plan. På loddrette samleskinner, luftledninger og vanskelig tilgjengelige kabler kan taster og display derfor være vanskelige å se og betjene. Med dreiemekanismen på TRIWATT kan kjeftene følge skinnens eller lederens retning, mens display og taster vender mot brukeren.



Strømmåling

Kjeftene kan dreies høyst 90° med eller mot klokken (originalens henvisning: punkt 30, fig. 9.2). Plasser lederen midt i kjeftene for best nøyaktighet.

I strømfunksjonene DC og AC+DC nullstilles tangen med et langt trykk på HOLD. Et lydsignal bekrefter nullstillingen. Følgende parametere måles ved AC.

9.1 THD. Tangen måler total harmonisk forvrengning opp til 49. orden. THD % vises som standard på hoveddisplayet. 9.2 DF. Forvrengningsfaktoren beregnes til og med 49. overharmoniske.

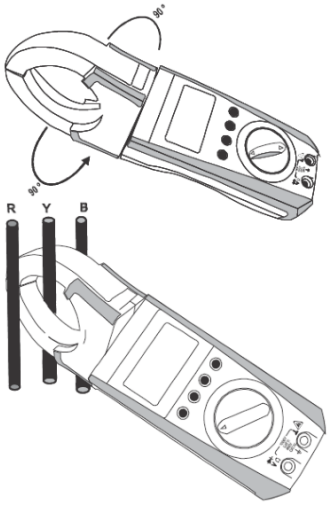


Fig. 9.1

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

n er den overharmoniskes orden, 1 er grunntonen. Måleverdiene er effektivverdier (RMS). m betegner toppverdien.

Strømmåling

9.3 CF. Toppfaktoren er forholdet mellom strømmens toppverdi og dens effektivverdi. 9.4 PEAK MAX/MIN. Bølgeformens positive og negative toppverdier oppdateres fortløpende. 9.5 Frekvens måles fra 45 til 65 Hz.

9.6 Strømoverharmoniske måles enkeltvis til 49. orden og kan vises i prosent av grunntonens strøm. 9.7 LPF. Lavpassfilteret for strømmåling har grensefrekvens 400 Hz. Målingen omfatter strømkomponenter under 400 Hz. OL angir overlast. Originalen angir >1020° her og 1020 A nedenfor. Aktiver LPF ved å trykke samtidig på den gule funksjonstasten og HOLD/MIN/MAX.

1. THD, DF, CF, frekvens og overharmoniske vises som ---- når strømmen ligger under måleområdet eller har nådd OL (1020 A). 2. THD, DF og overharmoniske vises som ---- utenfor 45–65 Hz. 3. Displayet viser 0 A ved I <0,5 A og i LPF ved I <1 A. 4. Ikke tilfør spenning til måleinngangen ved måling av overharmoniske. Det bedrer nøyaktigheten.



LPF

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

$CF = Im / IRMS$

n er den overharmoniskes orden, 1 er grunntonen. Måleverdiene er effektivverdier (RMS). m betegner toppverdien.

Strømmåling

Fig. 9.4. Velgerstilling og skjermbilder for strøm. Korte trykk på gul tast veksler mellom AC-strøm/THD, DF, CF, positiv topp, negativ topp, frekvens, overharmonisk amplitude og overharmonisk innhold i prosent og tilbake til starten. Lange trykk på gul tast veksler mellom AC, DC og AC+DC. Korte trykk på REL velger neste overharmoniske i amplitude- og prosentvisningen (h01, h02).



Funksjonsvelgerens stilling



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

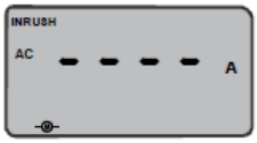
9.8 Startstrøm. Når en vekselstrømsmotor starter, registrerer tangen startstrømmen over 100 ms. Sett tangen rundt motorlederen og aktiver INRUSH før motoren startes. Se fig. 9.5.

1. Sett velgeren på A AC. 2. Lukk kjeftene rundt den aktuelle lederen. 3. Trykk på INRUSH. Tangen venter nå på hendelsen. 4. Start motoren. En startstrøm >5 A utløser målingen, og startstrømmen beregnes over 100 ms.

I visningen av overharmoniske brukes INRUSH-tasten til å bla mellom overtonene. Startstrømfunksjonen kan ikke aktiveres her.



1



3



4

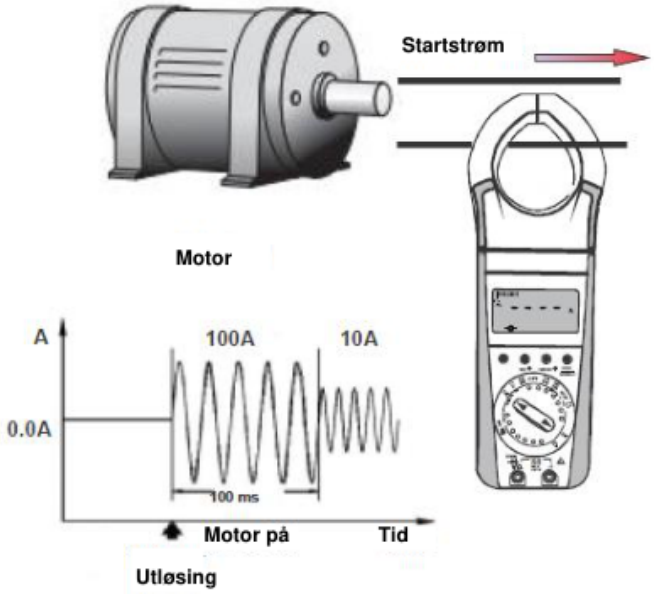


Fig. 9.5

Amperetimer

9.9 Amperetimer. Tangen summerer Ah ved AC og DC i opptil 23:59 timer. Høyeste verdi er 999,9 Ah. Deretter vises OL. 1. Sett velgeren på A~. 2. Ved AC starter summeringen av strøm over tid når REL og INRUSH trykkes inn samtidig. Ved DC holdes den gule funksjonstasten først inne i >2 sekunder for å skifte til DC. Trykk deretter samtidig på REL og INRUSH for å starte målingen i Ah.

10. Enfaset effekt. Velg 2W (fase og nøytralleder). Koble til spenningsledningene og plasser tangen som angitt ved tekstens henvisning til fig. 10.1. Koblingsskjemaet er merket fig. 10.2 på side 25. Velg AC eller DC med den gule funksjonstasten.



1



2 · AC



DC

Enfaset effekt

10.1 AC. Tangen måler enfaset tilsynelatende 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 effektfaktoren PF og fasevinkelen φ. 10.3 Den viser også effekt i hestekrefter (hp). Formlene fra originalen gjengis nedenfor. Formelen for φ og den manglende operatoren i formelen for CV må avklares teknisk. Se også regneeksempelet på neste side.

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

10.4 DC. Tangen måler aktiv effekt i kW etter formelen kW = V × I. Automatisk nullstilling er aktiv. Hold HOLD inne for manuell nullstilling. Et lydsignal bekrefter handlingen. Automatisk nullstilling kan kompensere for høyst ±5 A DC.

OL kan bety spenning >1020 V, strøm >1020 A eller begge deler. Positiv aktiv effekt angir effekt fra kilde til last. Negativ aktiv effekt angir motsatt retning.

Effektvisningen i 1P2W, 3P3W og 3P4W har fire områder: 9,999, 99,99, 999,9 og 9999 kVA. De samme områdene gjelder for hp, kVAr og kW. Tangen velger området ut fra den tilsynelatende effekten. Eksempel med V = 230 V, I = 102 A og vinkel = 0: 230 × 102 tilsvarer 23,46 kVA.

Enfaset effekt

Ved 0° gir 230 × 102 × cos 0 verdien 23,46 kW og 230 × 102 × sin 0 gir 0 kVAr. Displayet viser 23,46 kW, 00.00 kVAr og 23,46 kVA. Med samme spenning og strøm ved 70° gir 230 × 102 × cos 70 verdien 8,023 kW og 230 × 102 × sin 70 gir 22,04 kVAr. Displayet viser 8,02 kW ettersom kVA ligger i området 99,99.

Området for hp følger normalt kVA, men kan være høyere. Ved 82,53 kVA og PF = 1 er kW = kVA. hp = kW / 0,7456 = 110,0 i originalens eksempel, slik at visningen bruker området 999,9. Området 9,999 kVA er bare tilgjengelig ved V <100 V og I <100 A.

Ved V >500 V og I <25 A kan små strømendringer gi store utslag i effektvisningen. Tangen bruker da området 999,9 kVA for å dempe raske endringer i visningen. Områdevalget gjelder også ved symmetrisk 3P4W og 3P3W og ved DC, der området bestemmes ut fra kW fordi kVA ikke måles.

Enfaset effekt

Fig. 10.1. Velgerstilling og skjermbilder for effekt. I AC-funksjonen veksler korte trykk på gul tast mellom kVA/PF, hp/kVA, kVAr/kVA, kW/fasevinkel og V/A og tilbake til starten. Et langt trykk på gul tast veksler mellom AC og DC. I DC-funksjonen veksler korte trykk mellom effekt med strøm og spenning med strøm.



Funksjonsvelgerens stilling

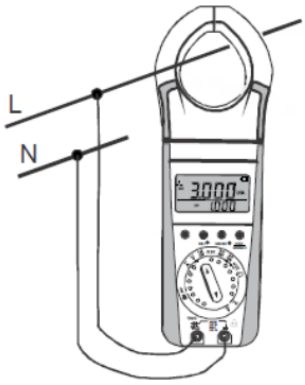


Fig. 10.2 · 1P2W



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 opptil 9999 kWh, deretter OL. Lengste registreringstid er 23 timer og 59 minutter. 1. Velg stillingen på figuren. 2. Ved AC trykkes REL og INRUSH samtidig for å starte målingen i kWh.

Ved DC holdes den gule funksjonstasten inne i >2 sekunder for å velge DC-effekt. Trykk deretter samtidig på REL og INRUSH for å starte energimålingen. 1. Ved symmetrisk 3P3W og 3P4W kan kWh også måles med REL og INRUSH. 2. Nullstill ved å gå ut av energifunksjonen og inn igjen, eller start tangen på nytt og velg funksjonen igjen. 3. Minustegn angir effekt fra lasten til forsyningen.



1



2 · AC



DC

Trefaset effekt med fire ledere

11. Trefaset effekt med fire ledere. Velg 4W (trefase med nøytralleder). Velg symmetrisk (BAL) eller usymmetrisk (un.bL) last med opp/ned. Bekreft med den gule tasten.

1. Ved usymmetrisk 3P3W og 3P4W vises ingen samlet strøm eller spenning for systemet. 2–4. OL kan bety spenning >1020 V, strøm >1020 A eller begge deler. 5–6. Positiv aktiv effekt angir effekt fra kilde til last, negativ aktiv effekt fra last til kilde. 7–8. Positiv PF angir at strømmen ligger etter spenningen (induktiv last). Negativ PF angir at strømmen ligger foran spenningen (kapasitiv last). Displayet viser lasttypen.

11.1 Usymmetrisk last med én tang. 1. Velg un.bL og trykk på den gule tasten. 2. Displayet viser L1-n og I-1. Koble til L1 som i trinn 1 i fig. 11.1.2. 3. Trykk på den gule funksjonstasten. Displayet viser tilsynelatende effekt og PF for L1.

4. Vent 5–10 sekunder til målingen er stabil. Trykk på den gule funksjonstasten for å lagre L1. Displayet viser nå L2-n og I-2 som beskjed om å koble til L2. 5. Koble fra L1 og koble til L2. Gjenta trinn 2, 3 og 4 for L2 og L3. 6. Når L3 er lagret, vises tilsynelatende effekt og PF. Målingen er nå avsluttet. Fjern alle inngangstilkoblinger og gjennomgå verdiene.

Trefaset effekt med fire ledere

7. Måledata omfatter aktiv, reaktiv og tilsynelatende effekt, effektfaktor/cos φ, fasevinkel, hestekrefter, spenning og strøm. Verdier vises for de enkelte fasene og for systemet med unntaket på side 27. Etter trinn 6 veksler den gule funksjonstasten mellom parameterne. Opp/ned veksler mellom 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 trykk på gul tast går videre i rekkefølgen for L1, L2, L3 og deretter gjennom systemets parametere. Korte trykk på opp/ned veksler mellom fasene og Σ L123. Når alle tre fasene er målt, åpner et langt trykk på gul tast valget BAL/un.bL igjen. Dette nullstiller alle måledata og starter en ny måling ved både symmetrisk og usymmetrisk last.



1 · un.bL



2 · L1-n / I-1



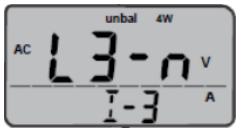
3 · L1 · kVA / PF



4 · L2-n / I-2



5 · L2 · kVA / PF



6 · L3-n / I-3



7 · L3 · kVA / PF



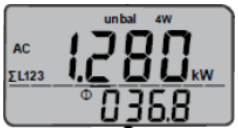
8 · Σ L123 · kVA / PF



9 · Σ L123 · hp



10 · Σ L123 · kVAr



11 · Σ L123 · kW / φ



12 · L1 · kW / φ

Trefaset effekt med fire ledere



Funksjonsvelgerens stilling

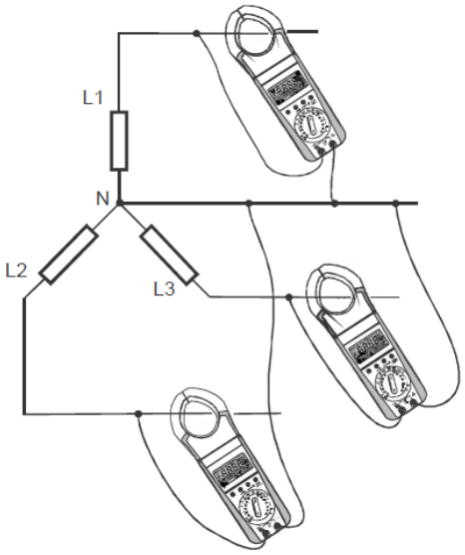


Fig. 11.1.2 · 3P4W

Ved usymmetrisk 4W må hver måleverdi være stabil før den lagres med den gule tasten. Ellers blir den samlede effekten feil. Hvis en fasespenning eller en linjestrøm viser OL, vises OL også for systemeffekten i usymmetrisk 3P4W.

11.2 Ved symmetrisk last kan den samlede trefaseeffekten bestemmes med én måling på én fase. 1. Velg BAL og trykk på den gule tasten. 2. Displayet viser L1-n og I-1. Koble til fase 1 som vist i fig. 11.2.1.

Trefaset effekt med fire ledere

3. Trykk på den gule funksjonstasten etter tilkobling. Tangen viser tilsynelatende effekt og PF. 4. Parameterne oppdateres fortløpende. Vent, fjern deretter tilkoblingene og gjennomgå dataene. 5. Aktiv, reaktiv og tilsynelatende effekt, effektfaktor, fasevinkel, hestekrefter, spenning og strøm vises bare for systemet (Σ L123). Bla mellom parameterne med den gule funksjonstasten. Se fig. 11.2.2.

$P(\Sigma\ L123) = P(L1) \times 3$

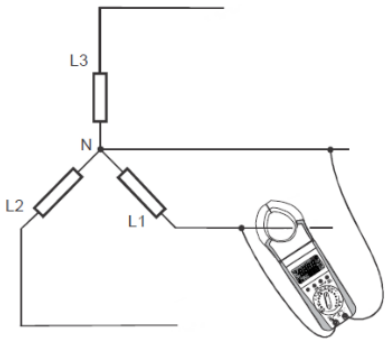


Fig. 11.2.1 · 3P4W

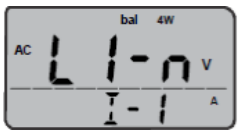
Fig. 11.2.2 · Visning og betjening



1 · un.bL



2 · BAL



3 · L1-n / I-1



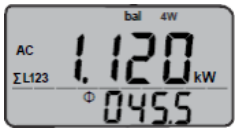
4 · Σ L123 · kVA / PF



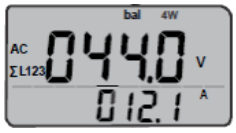
5 · Σ L123 · hp



6 · Σ L123 · kVAr



7 · Σ L123 · kW / φ



8 · Σ L123 · V / A

Opp velger BAL. Kort trykk på gul tast bekrefter systemet og veksler deretter mellom visningene. Et langt trykk går tilbake til systemvalget.

Trefaset effekt med tre ledere

12. Trefaset effekt med tre ledere. Velg 3W. Velg symmetrisk eller usymmetrisk last med opp/ned og bekreft med den gule tasten.

1. Ved usymmetrisk 3P3W og 3P4W vises ingen samlet strøm eller spenning for systemet. 2–4. OL kan bety spenning >1020 V, strøm >1020 A eller begge deler. 5–6. Positiv aktiv effekt angir effekt fra kilde til last, negativ aktiv effekt fra last til kilde. 7–8. Positiv PF angir at strømmen ligger etter spenningen (induktiv last). Negativ PF angir at strømmen ligger foran spenningen (kapasitiv last). Displayet viser lasttypen.

12.1 Usymmetrisk 3W. 1. Velg 3W og un.bL med opp/ned. 2. Displayet viser L1-2 og I-1. Koble til fase 1 som vist i fig. 12.1.2. 3. Trykk på den gule funksjonstasten for å vise tilsynelatende effekt og PF for fase 1-2. 4. Vent 5–10 sekunder til målingen er stabil. Lagre fase 1-2 med den gule funksjonstasten. Displayet viser L3-2 og I-3 som beskjed om å koble til fase 3-2.

5. Koble fra fase 1-2 og koble til fase 3-2. Gjenta trinn 2, 3 og 4 for fase 3-2. 6. Når den er lagret, vises tilsynelatende effekt og PF. Målingen er ferdig. Fjern inngangstilkoblingene og gjennomgå dataene. 7. Aktiv, reaktiv og tilsynelatende effekt, effektfaktor, fasevinkel og effekt vises for fase 1-2, fase 3-2 og systemet Σ L123. Etter trinn 6 veksler gul tast mellom parametere og opp/ned mellom faser og system. Se fig. 12.1.1.

Trefaset effekt med tre ledere

P(Σ L123) = P(L1-2) + P(L2-3)

Etter fasemålingene veksler gul tast mellom parameterne. Opp/ned veksler mellom L1-2, L2-3 og Σ L123. Et langt trykk på gul tast går tilbake til un.bL/BAL og sletter tidligere målinger slik at en ny måling kan starte. Dette gjelder begge systemtyper.

Ved usymmetrisk trefase med tre ledere må hver verdi være stabil før den lagres med gul tast. Ellers blir den samlede effekten feil. Originalen angir at OL i en fasespenning eller linjestrøm gir OL for systemeffekten ved usymmetrisk 3P4W. Avsnittet gjelder 3W. Bekreft denne henvisningen og fasebetegnelsene 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



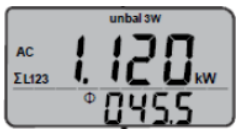
6 · Σ L123 · kVA / PF



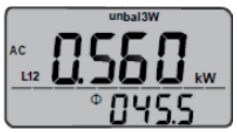
7 · Σ L123 · hp



8 · Σ L123 · kVAr



9 · Σ L123 · kW / φ



10 · L1-2 · kW / φ

Trefaset effekt med tre ledere



Funksjonsvelgerens stilling

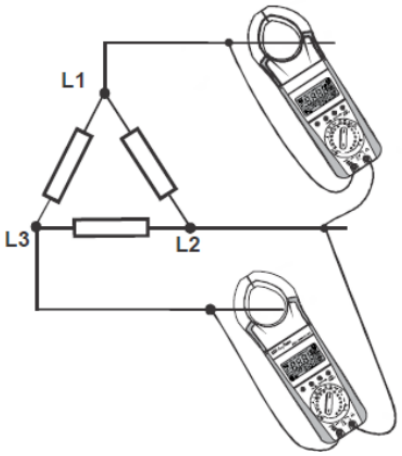


Fig. 12.1.2 · 3P3W

12.2 Symmetrisk 3W. 1. Velg 3W og deretter BAL med opp/ned. 2. Displayet viser L1-2 og I-1. Koble til fase 1-2 som vist i fig. 12.2.1. 3. Trykk på den gule funksjonstasten for å vise tilsynelatende effekt og PF. 4. Parameterne oppdateres fortløpende. Vent, fjern alle tilkoblinger og gjennomgå dataene.

5. Aktiv, reaktiv og tilsynelatende effekt, effektfaktor, fasevinkel, hestekrefter, spenning og strøm vises bare for systemet Σ L123. Den gule funksjonstasten veksler mellom parameterne. Se fig. 12.2.2.

$P(\Sigma\ L123) = V(L1\text{-}2) \times I1 \times 1{,}732$

Trefaset effekt med tre ledere

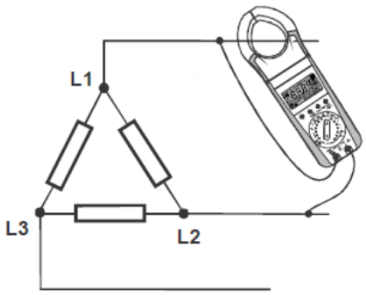


Fig. 12.2.1 · 3P3W

13. Berøringsfri spenningsdeteksjon. Drei velgeren til NCV. Funksjonen registrerer vekselspenning >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

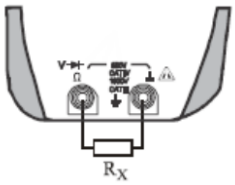
Opp velger BAL. Kort trykk på gul tast bekrefter systemet og veksler deretter mellom visningene. Et langt trykk går tilbake til systemvalget.

Motstand, kontinuitet og dioder

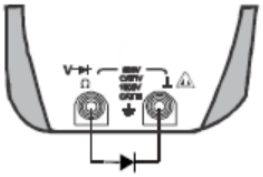
Spenning angis med lydsignal og blinkende bakgrunnsbelysning. Ikke berør en uisolert leder eller kabel, selv om det ikke registreres spenning.

14. Motstand, kontinuitet og dioder. Advarsel! Kontroller at måleobjektet er spenningsløst. Ekstern spenning forvrenger måleresultatet og kan skade instrumentet. Drei velgeren til Ω for alle tre målingene. Koble prøveledningene som vist for henholdsvis motstand/kontinuitet og diode.

Tangen måler opptil 4000 Ω. Ved kontinuitetsprøving lyder et kontinuerlig signal fra 0 til 40 Ω. Ved diodeprøving vises spenningsfallet i lederetningen i volt. Flere komponenter i serie kan prøves hvis det samlede spenningsfallet ikke overstiger 2,2 V. Omvendt polaritet gir OL. Motstander og halvlederbaner parallelt med dioden forvrenger resultatet.



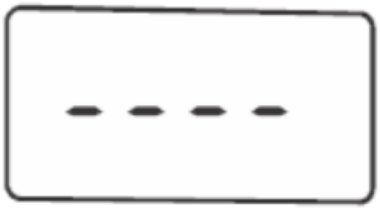
Ω



Diodetest

Tomme velgerstillinger

15. Tomme stillinger på velgeren. Disse stillingene har ingen funksjon. Displayet ser ut som vist på figuren.



Tekniske spesifikasjoner

Referansebetingelser

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

Funksjon	Område	Oppløsning	Egenavvik	
Spenning DC	999.9 V	0.1 V	±(0.5% av avlesning + 5 dgt)	
Spenning AC	999.9 V	0.1 V	±(0.75% av avlesning+5 dgt)	
Spenning AC+DC	999.9 V	0.1 V	±(1.25% av avlesning+10dgt)	
LPF V~	999.9 V	0.1 V	50 ..... 60 Hz	±(0.75% av avlesning + 5dgt)
			61...400Hz	±(5.0% av avlesning + 5dgt)
Strøm AC / DC	999.9A	0.1 A	±(1.5% av avlesning+5 dgt)1)	
Strøm AC+DC	999.9A	0.1 A	±(3% av avlesning+10 dgt)1)	
Strøm AC · LPF	999.9A	0.1 A	50 ... 60 Hz 61 ..... 400Hz	±(1.5% av avlesning + 5dgt) ±(5.0% av avlesning + 5dgt)
Aktiv effekt 2)	9.999 kW	1 W	±(2% av avlesning+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		
Tilsynelatende effekt 2)	9.999 kVA	1 VA		
	99.99 kVA	10 VA		
	999.9 kVA	100 VA		
	9999 kVA	1 kVA		
Hestekrefter 2)	9.999 hp	0.001 hp		
	99.99 hp	0.01 hp		
	999.9 hp	0.1 hp		
	9999 hp	1 hp		

dgt = sifre i siste viste posisjon.

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

Tekniske spesifikasjoner

Funksjon	Område	Oppløsning	Egenavvik
Energi kWh 2)	9.999 kWh	0.001 kWh	±(3% av avlesning+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 overharmoniske (RMS & %) 3)	1...13	0.1V 0.1A 0.1%	±(3% av avlesning+10 dgt)
	14...49		±(5% av avlesning+20 dgt)
THD3)	0...99.9%	0.1%	±(3% av avlesning+20 dgt)
DF3)	0...99.9%	0.1%	±(3% av avlesning+20 dgt)
Toppfaktor 3)	1.0...2.9	0.1	±(2% av avlesning+3 dgt)
	3.0...5.0	0.1	±(3% av avlesning+5 dgt)
Toppverdi for strøm eller spenning	1400 A / 1400V	1 A	±(3% av avlesning+3 dgt)
INRUSH4)	999.9A	0.1 A	±(3% av avlesning+5 dgt)
Motstand	4000 Ω	1 Ω	±(0.5% av avlesning+5 dgt)
Kontinuitet	< 40 Ω	1 Ω	±(0.5% av avlesning+5 dgt)
Diodetest	0...2.2V	0.001 V	±(0.5% av avlesning+5 dgt)

dgt = sifre i siste viste posisjon.

Nøyaktighetene gjelder med lederen midt i kjeftene. 1. Definert ved V ≥10 V og I ≥5 A. Legg til 10 sifre ved effekt <5.000 kW/kVA/kVAr eller <6.700 CV.

2. Originalen angir V ≥10 V og I ≥10°. 3. Originalen angir ≥10° uten målestørrelse. Enheten og betingelsene i note 2 og 3 krever teknisk godkjenning fra UNIKS.

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 felles felt viser ±3° ut for både fasevinkel og effektfaktor. En særskilt godkjent PF-nøyaktighet må bekreftes av UNIKS.

Tekniske spesifikasjoner

Overlast

Funksjon	Område	Overlast	Varighet
Spenning DC/AC	999.9 V	1000 V DC/AC	Kontinuerlig
Strøm AC/DC	999.9 A	1100 A AC/DC	Kontinuerlig
Aktiv effekt / Reaktiv effekt / Tilsynelatende 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	Kontinuerlig
Ah	999.9 Ahr	1000 V DC/AC / 1100 A AC/DC	Kontinuerlig
INRUSH	1000 A / 400 A	1000 V DC/AC / 1100 A AC/DC	Kontinuerlig
Motstand / Kontinuitet	4000 Ω	1000 V DC/AC TRMS · Sinusformet	10 s
Diodetest	2.2 V	1000 V DC/AC TRMS · Sinusformet	10 s

Endring

Påvirkningsstørrelse	Område	Målestørrelse	Endring
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 / Motstand, kontinuitet og dioder	0.15 × Egenavvik / °C
Frekvens	40 Hz ... 50 Hz / 60 Hz ... 400 Hz	V AC / V ACDC / A AC / A ACDC	1 × Egenavvik
Frekvens	45 Hz ... 65 Hz 2)	Aktiv effekt AC	1 × Egenavvik
Toppfaktor	1.4 ... 2	V AC / A AC	1% + Egenavvik
Toppfaktor	2 ... 2.5	V AC / A AC	2.5% + Egenavvik
Toppfaktor	2.5 ... 5	V AC / A AC	4% + Egenavvik
Relativ luftfuktighet	75%	Alle områder	1 × Egenavvik

Tekniske spesifikasjoner

Display: sjusegmentdisplay med 4 sifre. Sifferhøyden er 11,5 mm på hoveddisplayet og 7,2 mm på sekundærdisplayet. 9999 visningstrinn for V, I og P og 4000 for motstand. OL vises ved overskridelse av området. Minustegn angir negative verdier.

Strømforsyning: 9 V-batteri etter IEC6F22 / IEC6LR61. Gjennomsnittlig forbruk 14 mA uten bakgrunnsbelysning. Batteritid ca. 48 timer.

Elektrisk sikkerhet etter IEC 61010-1 2010-06. CAT III 1000 V / CAT IV 600 V. Forurensningsgrad 2. Høyspenningsprøve: 7,4 kV mellom kapsling og inngang, 4,26 kV mellom kapsling med kjefter og inngang. Kapslingsgrad etter IEC 61010-1 2010-06: IP 50 for kapslingen og IP 20 for terminalen.

Elektromagnetisk kompatibilitet. Emisjon: IEC 61326:2012 klasse B. Immunitet: IEC61326:2012. IEC61000-4-2: 8 kV luftutladning, 4 kV kontaktutladning. IEC61000-4-3: 3 V/m.

Drift fra 0 til +55 °C. Oppbevaring −20 til +70 °C. Relativ luftfuktighet 0–75 % uten kondens. Høyde opptil 2000 m. Mål 90 mm (B) × 270 mm (L) × 70 mm (H). Vekt ca. 600 g inkl. batteri.

Vedlikehold

17. Vedlikehold. Advarsel! Koble tangen fra målekretsen før den åpnes for batteribytte.

17.1 Batteri. Kontroller batteriet for lekkasje før første bruk, etter oppbevaring og med korte, regelmessige mellomrom. Ved lekkasje fjernes all elektrolytt forsiktig med en fuktig klut. Sett inn et nytt batteri før bruk.

Bytt batteriet snarest når batterisymbolet vises (<6,5 V). Måling er fortsatt mulig, men nøyaktigheten er redusert. Under 5 V vises bAtt, og måling er ikke mulig. Tangen bruker et 9 V-blokkbatteri etter IEC6F22 eller IEC6LR61 eller en egnet NiCd-akkumulator.

Advarsel! Koble instrumentet fra målekretsen før batteridekselet åpnes. Legg tangen med forsiden ned. Løsne skruen nederst på baksiden og skyv dekselet nedover. Ta ut batteriet og løsne batterikontaktene forsiktig. Koble dem til et nytt 9 V-batteri og legg det i batterirommet. Før dekselet inn i sporene og stram skruen. Lever det brukte batteriet til miljømessig forsvarlig behandling.

17.2 Regelmessig kontroll. Tangen trenger ikke særskilt vedlikehold. Tørk av kontaktflatene mellom kjeftene med en tørr klut før bruk. Ikke bruk rengjøringsmidler, slipemidler eller løsemidler.



Notater

Notater

Denne siden er tom i originalen.



Uniks S.r.l.

Via Vittori 57
48018 Faenza (RA) Italy
0546.623002
0546.623691