

Trefastång för effektmätning

Bruksanvisning

Intern översättning av den italienska TRIWATT-utgåvan (fil V2). Formler, enheter och fashänvisningar på sidorna 19, 23, 32 och 38 behöver utredas av UNIKS.

Denna sida är tom i originalet.

Innehåll

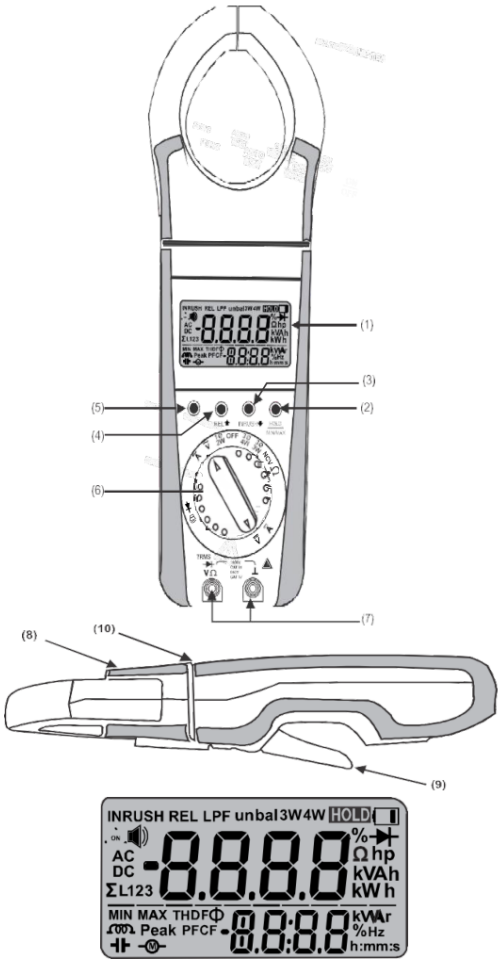
1	Inledning, användning och funktioner	6
2	Säkerhet och försiktighetsåtgärder	6
3	Slå på och stäng av	8
4	LCD och bakgrundsbelysning	9
5	Utökad HOLD	10
6	Minimum och maximum	11
7	Relativ mätning	12
8	Spänningsmätning	13
8.1	Total övertonsdistorsion	13
8.2	Distorsionsfaktor	14
8.3	Toppfaktor	14
8.4	Positivt och negativt toppvärde	14
8.5	Frekvens	14
8.6	Enskilda övertoner	14
8.7	Lågpassfilter	14
9	Strömmätning	17
9.1	Total övertonsdistorsion	18
9.2	Distorsionsfaktor	18
9.3	Toppfaktor	19
9.4	Positivt och negativt toppvärde	19
9.5	Frekvens	19
9.6	Enskilda övertoner	19
9.7	Lågpassfilter	19
9.8	Startström	21
9.9	Amperetimmar	22
10	Enfaseffekt	22
10.1	Skenbar, aktiv och reaktiv effekt	23
10.2	Effektfaktor och fasvinkel	23
10.3	Hästkrafter	23

Innehåll

10.4	Aktiv effekt vid DC	23
10.5	Energi i enfasigt tvåledarsystem	26
11	Trefaseffekt med fyra ledare	27
11.1	Osymmetrisk last	27
11.2	Symmetrisk last	29
12	Trefaseffekt med tre ledare	31
12.1	Osymmetrisk last	31
12.2	Symmetrisk last	33
13	Beröringsfri spänningsdetektering	34
14	Resistans, kontinuitet och dioder	35
15	Tomma väljarlägen	36
16	Tekniska specifikationer	37
17	Underhåll	41
17.1	Batteri	41
17.2	Regelbunden kontroll	41

Registrera din produkt på www.uniks.it. Registreringen är kostnadsfri. Du får produktnyheter och särskilda rabatter på tillbehör och produkter för det dagliga arbetet.

Reglage



1. LCD • 2. HOLD och lagring av MIN/MAX • 3. Ned och INRUSH (startström) • 4. Upp och relativ mätning • 5. Flerfunktionstangent • 6. Funktionsväljare • 7. Mätuttag för spänning • 8. Vridmekanism för käftarna • 9. Öppningsgrepp för käftarna • 10. Fingerskydd, gräns för säker handplacering.

Inledning, användning och funktioner

TRIWATT mäter effekt i symmetriskt och osymmetriskt belastade trefassystem med tre ledare (3W) eller med neutralledare (4W). I en- och trefassystem mäts aktiv, reaktiv och skenbar effekt. Instrumentet visar cos φ och övertonsdistorsion upp till 50:e ordningen och mäter AC/DC-spänning och -ström, resistans, kontinuitet, dioder och frekvens.

Vridbara käftar underlättar mätning på lodräta samlingsskenor och i trånga utrymmen. Greppet på undersidan öppnar och stänger käftarna så att handen kan hållas på säkrare avstånd från den spänningsförande ledaren. Greppet fördelar kraften när käftarna öppnas.

AC/DC upp till 1000 V och 1000 A (sant effektivvärde). Amperetimmar (Ah), startström, aktiv, reaktiv och skenbar effekt vid enfas och trefas med eller utan neutralledare. Beräkning för symmetrisk och osymmetrisk last. Energi i kWh. Ström- och spänningsövertoner till 49:e ordningen. Effektfaktor/cos φ, fasvinkel, THD %, distorsionsfaktor DF, toppfaktor CF, toppvärde och VFD-filter. Med utökad HOLD kan man bläddra bland frysta mätvärden. Beröringsfri spänningsdetektering (NCV).

CAT IV 600 V och CAT III 1000 V. Den digitala tången är tillverkad och provad enligt IEC 61010-1:2010. Felaktig användning eller vårdslös hantering kan utsätta både användaren och instrumentet för fara.

Anmärkning inför UNIKS validering: Originalets säkerhetsavsnitt betecknar instrumentet som «1000°». Funktionsöversikten anger 1000 A. Inledningen nämner 50:e övertonen, medan funktionslistan och mätkapitlen anger 49:e ordningen.

Säkerhet och försiktighetsåtgärder

Läs och förstå bruksanvisningen före användning. Använd personlig skyddsutrustning om farliga spänningsförande delar kan vara åtkomliga. Håll händer och fingrar bakom skyddskanten mellan de vridbara käftarna och handtaget (10). Endast personer som förstår risken för elchock och känner till skyddsåtgärderna får använda tången. Vid spänningar över 30 V (TRMS) finns risk för elchock.

Högsta tillåtna spänning mellan valfritt mätuttag (7) och jord är 1000 V. Beakta oväntade faror vid provning, till exempel en defekt enhet eller kondensatorer med farlig restspänning. Kontrollera att mätledningar och isolering är oskadade. Använd inte tången i kretsar med risk för koronaurladdning, i högspänningskretsar eller i mycket fuktig miljö.

Överskrid inte mätområdena i kapitel 16. Kontrollera instrumentets funktion efter reparation och före ny användning. Använd inte tången vid synligt slitage i käftöppningen. Användning utanför anvisningarna kan försämra skyddet.

Kategorier enligt IEC 61010-1. CAT I: kretsar utan direkt nätanslutning, till exempel fordon, flygplan och batterier. CAT II: kretsar anslutna med stickpropp till lågspänningsnät, till exempel i bostad, kontor och laboratorium. CAT III: byggnadsinstallationer, fast utrustning, fördelningsplintar och permanent anslutna apparater. CAT IV: lågspänningsinstallationens matningspunkt, elmätarens nätplintar och primära överspänningsskydd.

Slå på och stäng av

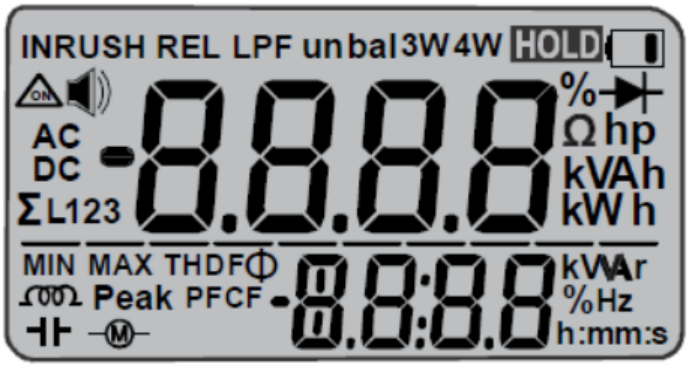


Symboler: Varning för fara, se bruksanvisningen. Jord. Dubbel eller förstärkt isolering. CAT III/IV: överspänningskategori.

Endast kvalificerad, certifierad personal eller UNIKS Srl får reparera instrumentet och byta delar. Ta en skadad tång ur bruk och säkra den mot oavsiktlig användning. Säker drift kan vara omöjlig vid synligt skadad display eller funktionsfel, efter längre förvaring under ogynnsamma förhållanden eller efter kraftig belastning under transport.

Tången levereras med ett 9 V-batteri enligt IEC 6F22 eller IEC 6R61. Se avsnitt 17.1 före första användning eller efter förvaring. Vrid funktionsväljaren från OFF till ett annat läge. En ljudsignal bekräftar ON. Tången stängs av efter cirka 10 minuter utan att någon tangent eller väljaren används. Tryck samtidigt på Down/Inrush och Min/Max/Hold för att avaktivera automatisk avstängning. En triangel med ON visas uppe till vänster. Vrid väljaren till OFF för att stänga av.

LCD och bakgrundsbelysning



LCD-displayen visar mätvärdet med minustecken vid negativt värde. Symbolernas betydelse framgår av tabellen.

V	Spänning	L1	Fas 1
A	Ström	L2	Fas 2
W	Aktiv effekt	L3	Fas 3
VA	Skenbar effekt	Σ L123	Hela trefassystemet
VAr	Reaktiv effekt	MIN	Minimum
Ah	Amperetimmar	MAX	Maximum
Wh	Wattimmar		Låg batterispänning
INRUSH	Startström		Diodprovning
REL	Relativ mätning		Induktiv
LPF	Lågpassfilter		Kapacitiv
un.bL	Osymmetrisk last	THD	Total övertonsdistorsion
BAL	Symmetrisk last	DF	Distorsionsfaktor
HOLD	HOLD	PF	Effektfaktor
3W	Tre ledare	CF	Toppfaktor
4W	Tre faser och neutralledare	Φ	Fasvinkel
	Kontinuerligt på	Peak	Toppvärde för ström eller spänning
	Kontinuitet	AC	Växelström
DC	Likström		Diodprovning
Ω	Resistans		Induktiv
hp	Hästkrafter		Kapacitiv
Σ L123	Hela trefassystemet	THD	Total övertonsdistorsion
MIN	Minimum	DF	Distorsionsfaktor

Utökad HOLD

MAX	Maximum	PF	Effektfaktor
	Låg batterispänning	CF	Toppfaktor
Φ	Fasvinkel	Hz	Frekvens
Peak	Toppvärde för ström eller spänning	k	Multiplicerat med 1000
h:mm:s	Timmar, minuter, sekunder		Motorfunktion

Bakgrundsbelysningen tänds och släcks genom att trycka samtidigt på den gula flerfunktionstangenten och UP/REL.

HOLD fryser mätvärdena automatiskt. Tången ger en ljudsignal och visar HOLD. Proberna eller tången kan sedan tas bort från mätpunkten och värdena fortfarande läsas av. Utökad HOLD fryser samtliga parametrar som mättes samtidigt i det valda läget.

Exempel 1: Enfasig växelströmsmätning omfattar spänning, ström, aktiv, reaktiv och skenbar effekt, fasvinkel, effektfaktor och hästkrafter. Ett tryck på HOLD på valfri sådan skärm fryser samtliga värden. Exempel 2: Vid mätning av växelström fryses ström, THD, DF, CF, toppvärde, frekvens och övertoner till 49:e ordningen oavsett vilken parameter som visas. Data kan därefter analyseras när instrumentet har kopplats bort.

Aktivera HOLD med ett kort tryck på HOLD/MIN MAX. Avsluta med ett långt tryck (cirka 2 s, bekräftas av ljudsignaler), genom att vrida väljaren eller genom att stänga av och slå på tången.

Minimum och maximum

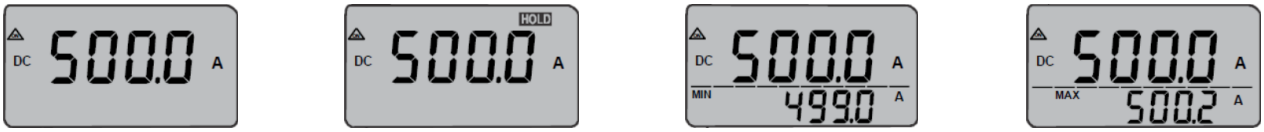
HOLD/MIN MAX är avaktiverad i lägena NCV, kWh och Ahr. HOLD kan inte heller användas för osymmetrisk last i 3P4W eller 3P3W eller vid diod- och kontinuitetsprovning.

MIN/MAX lagrar det lägsta och högsta ingångsvärdet sedan funktionen aktiverades. Funktionen används främst för att fastställa extremvärden vid övervakning. Tryck två gånger på HOLD/MIN MAX för att aktivera. Avsluta genom att hålla tangenten intryckt cirka 2 s (ljudsignaler), vrida väljaren eller stänga av och slå på tången.

MIN/MAX kan inte användas för övertoner, parametrar på sekundärdisplayen eller osymmetrisk last i 3P3W och 3P4W. Fig. 6.1 visar hur HOLD och MIN/MAX aktiveras.

Relativ mätning

Fig. 6.1. Från normalvisningen ger ett kort tryck på HOLD/MIN MAX först HOLD, därefter MIN och sedan MAX. Korta tryck växlar mellan MIN och MAX. Ett långt tryck från HOLD eller MIN/MAX avslutar funktionen.



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

REL visar mätvärdet i förhållande till en referens och kan nollställa likströmsmätningen. REL finns endast för spänning, ström och resistans. Tryck på UP/REL för att aktivera. Avsluta med ett kort tryck på UP/REL (ljudsignaler), genom att vrida väljaren eller genom att stänga av och slå på tången.

Spänningsmätning

Ställ väljaren på V~. Anslut mätledningarna enligt fig. 8.1. Uttaget märkt ⊥ ansluts till den lägsta potentialen. Håll den gula funktionstangenten intryckt för att välja AC, DC eller AC+DC. Korta tryck växlar mellan tillhörande funktioner, bland annat övertoner, CF, DF och PEAK MIN/MAX.

8.1 THD. Tången mäter total övertonsdistorsion upp till 49:e ordningen. THD % visas som standard på huvuddisplayen.

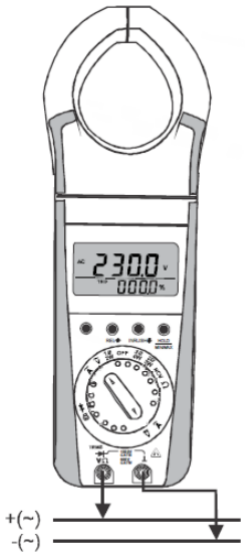


Fig. 8.1 · 1000 V

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

n är övertonens ordning, 1 är grundtonen. Mätvärdena är effektivvärden (RMS). m betecknar toppvärdet.

Spänningsmätning

8.2 DF. Distorsionsfaktorn beräknas till och med den 49:e övertonen.

8.3 CF. Toppfaktorn är förhållandet mellan spänningens toppvärde och dess effektivvärde.

8.4 PEAK MAX/MIN. Vågformens positiva och negativa toppvärden uppdateras fortlöpande under mätningen. 8.5 Frekvens mäts från 45 till 65 Hz.

8.6 Spänningsövertoner mäts var för sig upp till 49:e ordningen och kan visas i procent av grundtonens spänning. 8.7 LPF. Lågpassfiltret för spänningsmätning har gränsfrekvensen 400 Hz. Mätningen omfattar spänningskomponenter under 400 Hz.

OL anger spänningsöverlast (>1020 V). Aktivera LPF genom att trycka samtidigt på den gula funktionstangenten och HOLD/MIN/MAX.



Fig. 8.2 · LPF

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

$CF = Vm / VRMS$

n är övertonens ordning, 1 är grundtonen. Mätvärdena är effektivvärden (RMS). m betecknar toppvärdet.

Spänningsmätning

1. Displayen visar ---- för THD, DF, CF, frekvens och övertoner när spänningen ligger under mätområdet eller har nått OL (1020 V).

2. THD, DF och övertoner visas som ---- utanför frekvensområdet 45–65 Hz. 3. Instrumentet visar 0 V vid V <0,5 V. I LPF visas 0 V vid V <1 V.

Spänningsmätning

Fig. 8.3. Väljarläge och skärmbilder för spänning. Korta tryck på den gula tangenten växlar mellan AC-spänning/THD, DF, CF, positiv topp, negativ topp, frekvens, övertonens amplitud och övertonshalt i procent och tillbaka till början. Ett långt tryck på gul tangent från AC-visningen väljer DC, och från DC väljs AC+DC med ett långt tryck. Pilen från AC+DC går tillbaka till AC med ett långt tryck. Korta tryck på REL i övertonsvisningarna växlar ordning (här h01 och h02).



Funktionsväljarens läge



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

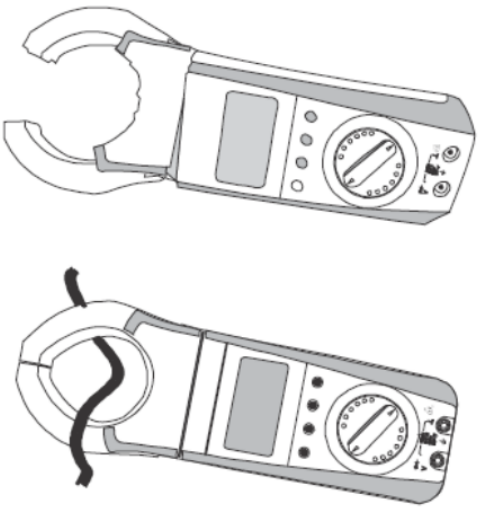


12 · h02 · %

Strömmätning

Ställ väljaren på A~. Anslut tången enligt fig. 9.1. Tryck på greppet på baksidan, öppna käftarna och slut dem runt ledaren. Välj AC, DC eller AC+DC med ett långt tryck på den gula funktionstangenten.

På en vanlig mättång ligger käftar, display och tangenter i samma plan. Vid mätning på lodräta samlingsskenor, luftledningar och svåråtkomliga kablar kan tangenter och display därför vara svåra att se och använda. Med TRIWATT:s vridmekanism kan käftarna riktas efter skenan eller ledaren medan display och tangenter är vända mot användaren.



Strömmätning

Käftarna kan vridas högst 90° medurs eller moturs (originalets hänvisning: punkt 30, fig. 9.2). Placera ledaren mitt i käftarna för bästa noggrannhet.

I strömlägena DC och AC+DC nollställs tången med ett långt tryck på HOLD. En ljudsignal bekräftar nollställningen. Följande parametrar mäts vid AC.

9.1 THD. Tången mäter total övertonsdistorsion upp till 49:e ordningen. THD % visas som standard på huvuddisplayen. 9.2 DF. Distorsionsfaktorn beräknas till och med den 49:e övertonen.

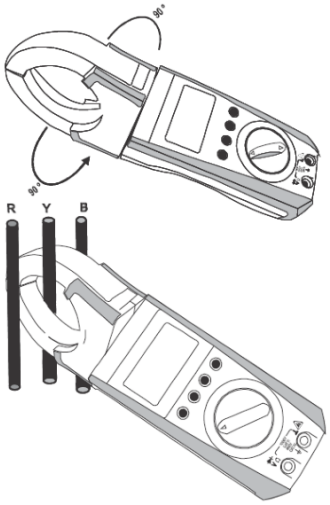


Fig. 9.1

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

n är övertonens ordning, 1 är grundtonen. Mätvärdena är effektivvärden (RMS). m betecknar toppvärdet.

Strömmätning

9.3 CF. Toppfaktorn är förhållandet mellan strömmens toppvärde och dess effektivvärde. 9.4 PEAK MAX/MIN. Vågformens positiva och negativa toppvärden uppdateras fortlöpande. 9.5 Frekvens mäts från 45 till 65 Hz.

9.6 Strömövertoner mäts var för sig upp till 49:e ordningen och kan visas i procent av grundtonens ström. 9.7 LPF. Lågpassfiltret för strömmätning har gränsfrekvensen 400 Hz. Mätningen omfattar strömkomponenter under 400 Hz. OL anger överlast. Originalet anger >1020° här och 1020 A nedan. Aktivera LPF med den gula funktionstangenten och HOLD/MIN/MAX samtidigt.

1. THD, DF, CF, frekvens och övertoner visas som ---- när strömmen ligger under mätområdet eller har nått OL (1020 A). 2. THD, DF och övertoner visas som ---- utanför 45–65 Hz. 3. Displayen visar 0 A vid I <0,5 A och i LPF vid I <1 A. 4. Lägg inte spänning på ingångsuttaget vid övertonsmätning. Det förbättrar noggrannheten.



LPF

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

$CF = Im / IRMS$

n är övertonens ordning, 1 är grundtonen. Mätvärdena är effektivvärden (RMS). m betecknar toppvärdet.

Strömmätning

Fig. 9.4. Väljarläge och skärmbilder för ström. Korta tryck på gul tangent växlar mellan AC-ström/THD, DF, CF, positiv topp, negativ topp, frekvens, övertonens amplitud och övertonshalt i procent och tillbaka till början. Långa tryck på gul tangent växlar mellan AC, DC och AC+DC. Korta tryck på REL väljer nästa överton i amplitud- och procentvisningen (h01, h02).



Funktionsväljarens läge



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 · %

Startström

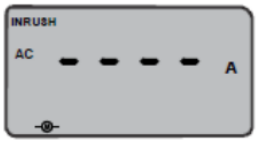
9.8 Startström. När en växelströmsmotor startar registrerar tången startströmmen under 100 ms. Sätt tången runt motorledaren och aktivera INRUSH innan motorn startas. Se fig. 9.5.

1. Ställ väljaren på A AC. 2. Slut käftarna runt den aktuella ledaren. 3. Tryck på INRUSH. Tången väntar nu på händelsen. 4. Starta motorn. En startström >5 A utlöser mätningen och startströmmen beräknas över 100 ms.

När övertoner visas används INRUSH-tangenten för att bläddra bland övertonerna. Startströmsläget kan inte aktiveras här.



1



3



4

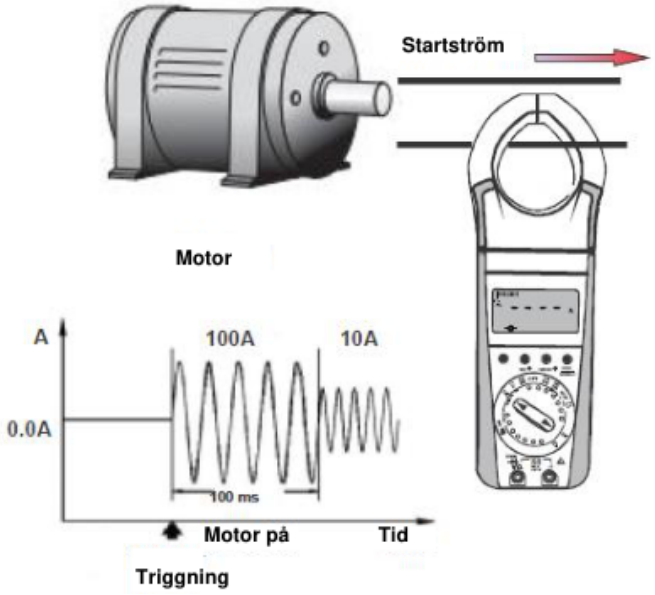


Fig. 9.5

Amperetimmar

9.9 Amperetimmar. Tången summerar Ah vid AC och DC i upp till 23:59 timmar. Högsta värdet är 999,9 Ah. Därefter visas OL. 1. Ställ väljaren på A~. 2. Vid AC startar summeringen av ström över tid när REL och INRUSH trycks in samtidigt. Vid DC hålls först den gula funktionstangenten intryckt i >2 sekunder för att växla till DC. Tryck sedan samtidigt på REL och INRUSH för att starta mätningen i Ah.

10. Enfaseffekt. Välj 2W (fas och neutralledare). Anslut spänningsledningarna och placera tången enligt textens hänvisning till fig. 10.1. Kopplingsschemat är märkt fig. 10.2 på sidan 25. Välj AC eller DC med den gula funktionstangenten.



1



2 · AC



DC

Enfaseffekt

10.1 AC. Tången mäter enfasig skenbar effekt (kVA), aktiv effekt (kW) och reaktiv effekt (kVAr).

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

10.2 Tången mäter effektfaktorn PF och fasvinkeln φ. 10.3 Den visar även effekt i hästkrafter (hp). Originalets formler återges nedan. Formeln för φ och den saknade operatorn i formeln för CV kräver teknisk utredning. Se även räkneexemplet på nästa sida.

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

10.4 DC. Tången mäter aktiv effekt i kW enligt formeln kW = V × I. Automatisk nollställning är aktiv. Håll HOLD intryckt för manuell nollställning. En ljudsignal bekräftar åtgärden. Den automatiska nollställningen kan kompensera för högst ±5 A DC.

OL kan betyda spänning >1020 V, ström >1020 A eller båda. Positiv aktiv effekt anger effekt från källa till last. Negativ aktiv effekt anger motsatt riktning.

Effektvisningen i 1P2W, 3P3W och 3P4W har fyra områden: 9,999, 99,99, 999,9 och 9999 kVA. Samma områden gäller för hp, kVAr och kW. Tången väljer deras område utifrån den skenbara effekten. Exempel med V = 230 V, I = 102 A och vinkel = 0: 230 × 102 motsvarar 23,46 kVA.

Enfaseffekt

Vid 0° ger 230 × 102 × cos 0 värdet 23,46 kW och 230 × 102 × sin 0 ger 0 kVAr. Displayen visar 23,46 kW, 00.00 kVAr och 23,46 kVA. Med samma spänning och ström vid 70° ger 230 × 102 × cos 70 värdet 8,023 kW och 230 × 102 × sin 70 ger 22,04 kVAr. Displayen visar 8,02 kW eftersom kVA ligger i området 99,99.

Området för hp följer normalt kVA men kan vara högre. Vid 82,53 kVA och PF = 1 är kW = kVA. hp = kW / 0,7456 = 110,0 i originalets exempel, så visningen använder området 999,9. Området 9,999 kVA finns endast vid V <100 V och I <100 A.

Vid V >500 V och I <25 A kan små strömändringar ge stora svängningar i effektvisningen. Tången använder då området 999,9 kVA för att dämpa snabba ändringar i visningen. Områdesvalet gäller även för symmetrisk 3P4W och 3P3W samt vid DC, där området bestäms utifrån kW eftersom kVA inte mäts.

Enfaseffekt

Fig. 10.1. Väljarläge och skärmbilder för effekt. I AC-läget växlar korta tryck på gul tangent mellan kVA/PF, hp/kVA, kVAr/kVA, kW/fasvinkel och V/A och tillbaka till början. Ett långt tryck på gul tangent växlar mellan AC och DC. I DC-läget växlar korta tryck mellan effekt med ström och spänning med ström.



Funktionsväljarens läge

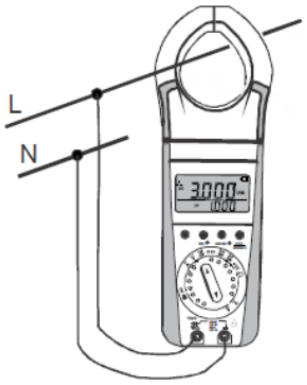


Fig. 10.2 · 1P2W



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 enfasigt tvåledarsystem

10.5 Energi i enfasigt tvåledarsystem. Tången summerar AC- eller DC-effekt över tid. Den visar upp till 9999 kWh, därefter OL. Längsta registreringstid är 23 timmar och 59 minuter. 1. Välj läget på bilden. 2. Tryck samtidigt på REL och INRUSH vid AC för att starta mätningen i kWh.

Vid DC hålls den gula funktionstangenten intryckt i >2 sekunder för att välja DC-effekt. Tryck sedan samtidigt på REL och INRUSH för att starta energimätningen. 1. Vid symmetrisk 3P3W och 3P4W kan kWh också mätas med REL och INRUSH. 2. Nollställ genom att lämna och åter öppna energiläget eller starta om tången och välja läget igen. 3. Minustecken anger effekt från lasten till matningen.



1



2 · AC



DC

Trefaseffekt med fyra ledare

11. Trefaseffekt med fyra ledare. Välj 4W (trefas med neutralledare). Välj symmetrisk (BAL) eller osymmetrisk (un.bL) last med upp/ned. Bekräfta med den gula tangenten.

1. Vid osymmetrisk 3P3W och 3P4W visas ingen total ström eller spänning för systemet. 2–4. OL kan betyda spänning >1020 V, ström >1020 A eller båda. 5–6. Positiv aktiv effekt anger effekt från källa till last, negativ aktiv effekt från last till källa. 7–8. Positiv PF anger att strömmen släpar efter spänningen (induktiv last). Negativ PF anger att strömmen ligger före spänningen (kapacitiv last). Displayen visar typen av last.

11.1 Osymmetrisk last med en tång. 1. Välj un.bL och tryck på den gula tangenten. 2. Displayen visar L1-n och I-1. Anslut L1 enligt steg 1 i fig. 11.1.2. 3. Tryck på den gula funktionstangenten. Displayen visar skenbar effekt och PF för L1.

4. Vänta 5–10 sekunder tills mätvärdet är stabilt. Tryck på den gula funktionstangenten för att spara L1. Displayen visar nu L2-n och I-2 som uppmaning att ansluta L2. 5. Koppla bort L1 och anslut L2. Upprepa steg 2, 3 och 4 för L2 och L3. 6. När L3 har sparats visas skenbar effekt och PF. Mätningen är nu avslutad. Lossa samtliga ingångsanslutningar och granska värdena.

Trefaseffekt med fyra ledare

7. Mätdata omfattar aktiv, reaktiv och skenbar effekt, effektfaktor/cos φ, fasvinkel, hästkrafter, spänning och ström. Värden visas för de enskilda faserna och för systemet med det undantag som anges på sidan 27. Efter steg 6 växlar den gula funktionstangenten mellan parametrarna. Upp/ned växlar mellan L1, L2, L3 och hela systemet Σ L123. Se fig. 11.1.1.

P(Σ L123) = P(L1) + P(L2) + P(L3)

Fig. 11.1.1. Kort tryck på den gula tangenten går vidare i följden för L1, L2, L3 och därefter genom systemets parametrar. Korta tryck på upp/ned växlar mellan faserna och Σ L123. När alla tre faserna har mätts öppnar ett långt tryck på gul tangent valet BAL/un.bL igen. Detta nollställer alla mätdata och påbörjar en ny mätning vid både symmetrisk och osymmetrisk last.



1 · un.bL



2 · L1-n / I-1



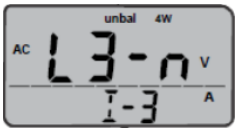
3 · L1 · kVA / PF



4 · L2-n / I-2



5 · L2 · kVA / PF



6 · L3-n / I-3



7 · L3 · kVA / PF



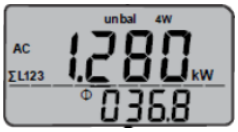
8 · Σ L123 · kVA / PF



9 · Σ L123 · hp



10 · Σ L123 · kVAr



11 · Σ L123 · kW / φ



12 · L1 · kW / φ

Trefaseffekt med fyra ledare



Funktionsväljarens läge

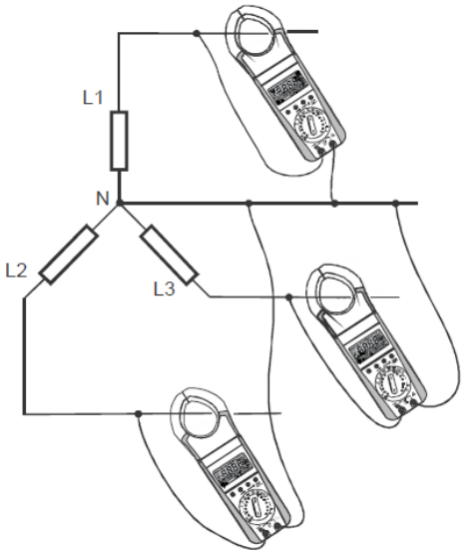


Fig. 11.1.2 · 3P4W

Vid osymmetrisk 4W måste varje visat mätvärde vara stabilt innan det sparas med den gula tangenten. Annars blir den sammanlagda effekten fel. Om en fasspänning eller en linjeström visar OL visas OL även för systemeffekten i osymmetrisk 3P4W.

11.2 Vid symmetrisk last kan den totala trefaseffekten bestämmas med en mätning på en fas. 1. Välj BAL och tryck på den gula tangenten. 2. Displayen visar L1-n och I-1. Anslut fas 1 enligt fig. 11.2.1.

Trefaseffekt med fyra ledare

3. Tryck på den gula funktionstangenten efter anslutning. Tången visar skenbar effekt och PF. 4. Parametrarna uppdateras fortlöpande. Vänta, lossa sedan anslutningarna och granska data. 5. Aktiv, reaktiv och skenbar effekt, effektfaktor, fasvinkel, hästkrafter, spänning och ström visas endast för systemet (Σ L123). Bläddra mellan parametrarna med den gula funktionstangenten. Se fig. 11.2.2.

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

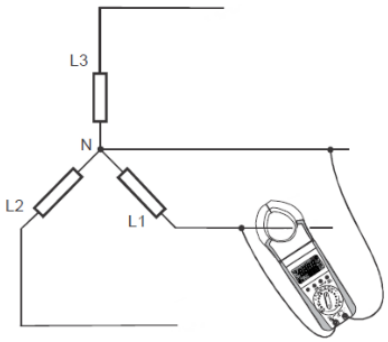


Fig. 11.2.1 · 3P4W

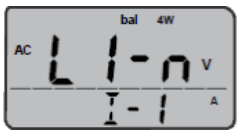
Fig. 11.2.2 · Visning och manövrering



1 · un.bL



2 · BAL



3 · L1-n / I-1



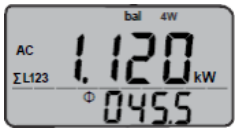
4 · Σ L123 · kVA / PF



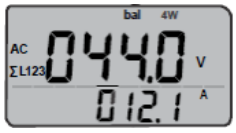
5 · Σ L123 · hp



6 · Σ L123 · kVAr



7 · Σ L123 · kW / φ



8 · Σ L123 · V / A

Upp väljer BAL. Ett kort tryck på gul tangent bekräftar systemet och växlar sedan mellan visningarna. Ett långt tryck återgår till systemvalet.

Trefaseffekt med tre ledare

12. Trefaseffekt med tre ledare. Välj 3W. Välj symmetrisk eller osymmetrisk last med upp/ned och bekräfta med den gula tangenten.

1. Vid osymmetrisk 3P3W och 3P4W visas ingen total ström eller spänning för systemet. 2–4. OL kan betyda spänning >1020 V, ström >1020 A eller båda. 5–6. Positiv aktiv effekt anger effekt från källa till last, negativ aktiv effekt från last till källa. 7–8. Positiv PF anger att strömmen släpar efter spänningen (induktiv last). Negativ PF anger att strömmen ligger före spänningen (kapacitiv last). Displayen visar typen av last.

12.1 Osymmetrisk 3W. 1. Välj 3W och un.bL med upp/ned. 2. Displayen visar L1-2 och I-1. Anslut fas 1 enligt fig. 12.1.2. 3. Tryck på den gula funktionstangenten för att visa skenbar effekt och PF för fas 1-2. 4. Vänta 5–10 sekunder på stabilt mätvärde. Spara fas 1-2 med den gula funktionstangenten. Displayen visar L3-2 och I-3 som uppmaning att ansluta fas 3-2.

5. Koppla bort fas 1-2 och anslut fas 3-2. Upprepa steg 2, 3 och 4 för fas 3-2. 6. När den har sparats visas skenbar effekt och PF. Mätningen är klar. Lossa ingångsanslutningarna och granska data. 7. Aktiv, reaktiv och skenbar effekt, effektfaktor, fasvinkel och effekt visas för fas 1-2, fas 3-2 och systemet Σ L123. Efter steg 6 växlar gul tangent mellan parametrar och upp/ned mellan faser och system. Se fig. 12.1.1.

Trefaseffekt med tre ledare

P(Σ L123) = P(L1-2) + P(L2-3)

Efter fasmätningarna växlar gul tangent mellan parametrarna. Upp/ned växlar mellan L1-2, L2-3 och Σ L123. Ett långt tryck på gul tangent återgår till un.bL/BAL och raderar tidigare mätningar så att en ny mätning kan påbörjas. Detta gäller båda systemtyperna.

Vid osymmetrisk trefas med tre ledare måste varje värde vara stabilt innan det sparas med gul tangent. Annars blir den sammanlagda effekten fel. Originalet anger att OL i en fasspänning eller linjeström ger OL för systemeffekten vid osymmetrisk 3P4W. Avsnittet gäller 3W. Bekräfta hänvisningen och fasbeteckningarna med UNIKS.

Fig. 12.1.1 · Visning och manövrering



1 · un.bL



2 · L1-2 / I-1



3 · L1-2 · kVA / PF



4 · L3-2 / I-3



5 · L3-2 · kVA / PF



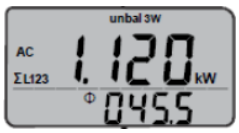
6 · Σ L123 · kVA / PF



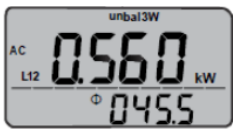
7 · Σ L123 · hp



8 · Σ L123 · kVAr



9 · Σ L123 · kW / φ



10 · L1-2 · kW / φ

Trefaseffekt med tre ledare



Funktionsväljarens läge

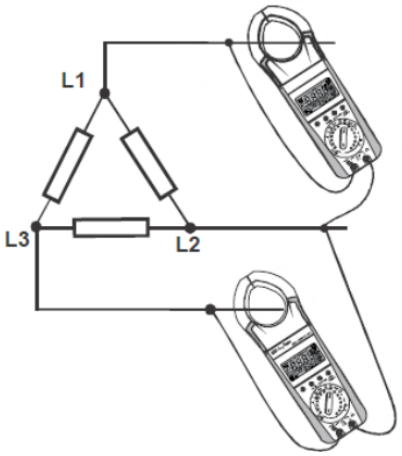


Fig. 12.1.2 · 3P3W

12.2 Symmetrisk 3W. 1. Välj 3W och därefter BAL med upp/ned. 2. Displayen visar L1-2 och I-1. Anslut fas 1-2 enligt fig. 12.2.1. 3. Tryck på den gula funktionstangenten för att visa skenbar effekt och PF. 4. Parametrarna uppdateras fortlöpande. Vänta, lossa alla anslutningar och granska data.

5. Aktiv, reaktiv och skenbar effekt, effektfaktor, fasvinkel, hästkrafter, spänning och ström visas endast för systemet Σ L123. Den gula funktionstangenten växlar mellan parametrarna. Se fig. 12.2.2.

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

Trefaseffekt med tre ledare

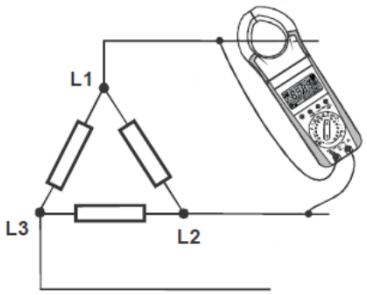


Fig. 12.2.1 · 3P3W

13. Beröringsfri spänningsdetektering. Vrid väljaren till NCV. Funktionen detekterar växelspänning >100 V vid 50/60 Hz.

Fig. 12.2.2 · Visning och manövrering



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

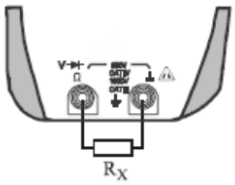
Upp väljer BAL. Ett kort tryck på gul tangent bekräftar systemet och växlar sedan mellan visningarna. Ett långt tryck återgår till systemvalet.

Resistans, kontinuitet och dioder

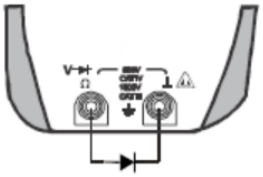
Spänning indikeras med ljudsignal och blinkande bakgrundsbelysning. Rör inte vid en oisolerad ledare eller kabel även om ingen spänning detekteras.

14. Resistans, kontinuitet och dioder. Varning! Kontrollera att mätobjektet är spänningslöst. Yttre spänning förvanskar mätvärdet och kan skada instrumentet. Vrid väljaren till Ω för alla tre mätningarna. Anslut mätledningarna enligt bilderna för resistans/kontinuitet respektive diod.

Tången mäter upp till 4000 Ω. Vid kontinuitetsprovning ljuder en kontinuerlig signal från 0 till 40 Ω. Vid diodprovning visas framspänningsfallet i volt. Flera komponenter i serie kan provas om det totala spänningsfallet inte överstiger 2,2 V. Omvänd polaritet ger OL. Resistanser och halvledarsträckor parallellt med dioden förvanskar resultatet.



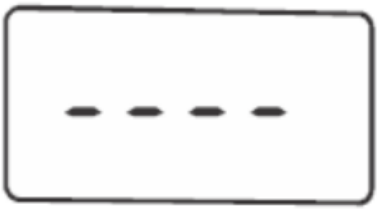
Ω



Diodprovning

Tomma väljarlägen

15. Tomma lägen på väljaren. Dessa lägen saknar funktion. Displayen ser ut som på bilden.



Tekniska specifikationer

Referensförhållanden

Omgivningstemperatur	+23 °C +2 K
Relativ luftfuktighet	45% ... 55%
Frekvens	50 Hz / 60 Hz
Effektfaktor	0,5L ... 1 ... 0,5C
Vågform	Sinusformad
Batterispänning	8 V +0.1 V

Funktion	Område	Upplösning	Egenavvikelse	
Spänning DC	999.9 V	0.1 V	±(0.5% av avläsning + 5 dgt)	
Spänning AC	999.9 V	0.1 V	±(0.75% av avläsning+5 dgt)	
Spänning AC+DC	999.9 V	0.1 V	±(1.25% av avläsning+10dgt)	
LPF V~	999.9 V	0.1 V	50 ..... 60 Hz	±(0.75% av avläsning + 5dgt)
			61...400Hz	±(5.0% av avläsning + 5dgt)
Ström AC / DC	999.9A	0.1 A	±(1.5% av avläsning+5 dgt)1)	
Ström AC+DC	999.9A	0.1 A	±(3% av avläsning+10 dgt)1)	
Ström AC · LPF	999.9A	0.1 A	50 ... 60 Hz 61 ..... 400Hz	±(1.5% av avläsning + 5dgt) ±(5.0% av avläsning + 5dgt)
Aktiv effekt 2)	9.999 kW	1 W	±(2% av avläsning+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		
Skenbar effekt 2)	9.999 kVA	1 VA		
	99.99 kVA	10 VA		
	999.9 kVA	100 VA		
	9999 kVA	1 kVA		
Hästkrafter 2)	9.999 hp	0.001 hp		
	99.99 hp	0.01 hp		
	999.9 hp	0.1 hp		
	9999 hp	1 hp		

dgt = siffror i sista visade position.

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

Tekniska specifikationer

Funktion	Område	Upplösning	Egenavvikelse
Energi kWh 2)	9.999 kWh	0.001 kWh	±(3% av avläsning+5 dgt)
	99.99 kWh	0.01kWh	
	999.9 kWh	0.1 kWh	
	9999 kWh	1 kWh	
Amperetimmar	999.9 Ahr	0.1 Ahr	
Fasvinkel 2)	0.0°…360.0°	0.1°	±3°
Effektfaktor 2)	-1…0…1	0.001	
Enskilda övertoner (RMS & %) 3)	1…13	0.1V 0.1A 0.1%	±(3% av avläsning+10 dgt)
	14…49		±(5% av avläsning+20 dgt)
THD3)	0…99.9%	0.1%	±(3% av avläsning+20 dgt)
DF3)	0…99.9%	0.1%	±(3% av avläsning+20 dgt)
Toppfaktor 3)	1.0…2.9	0.1	±(2% av avläsning+3 dgt)
	3.0…5.0	0.1	±(3% av avläsning+5 dgt)
Toppvärde för ström eller spänning	1400 A / 1400V	1 A	±(3% av avläsning+3 dgt)
INRUSH4)	999.9A	0.1 A	±(3% av avläsning+5 dgt)
Resistans	4000 Ω	1 Ω	±(0.5% av avläsning+5 dgt)
Kontinuitet	< 40 Ω	1 Ω	±(0.5% av avläsning+5 dgt)
Diodprovning	0…2.2V	0.001 V	±(0.5% av avläsning+5 dgt)

dgt = siffror i sista visade position.

Noggrannheterna gäller när ledaren ligger mitt i käftarna. 1. Definierad vid V ≥10 V och I ≥5 A. Lägg till 10 siffror vid effekt <5.000 kW/kVA/kVAr eller <6.700 CV.

2. Originalet anger V ≥10 V och I ≥10°. 3. Originalet anger ≥10° utan mätstorhet. Enheten och villkoren i not 2 och 3 kräver UNIKS tekniska godkännande.

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

I originaltabellen visas ±3° i ett gemensamt fält för fasvinkel och effektfaktor. En separat godkänd PF-noggrannhet behöver bekräftas av UNIKS.

Tekniska specifikationer

Överlast

Funktion	Område	Överlast	Varaktighet
Spänning DC/AC	999.9 V	1000 V DC/AC	Kontinuerligt
Ström AC/DC	999.9 A	1100 A AC/DC	Kontinuerligt
Aktiv effekt / Reaktiv effekt / Skenbar 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
Resistans / Kontinuitet	4000 Ω	1000 V DC/AC TRMS · Sinusformad	10 s
Diodprovning	2.2 V	1000 V DC/AC TRMS · Sinusformad	10 s

Ändring

Påverkansstorhet	Område	Mätstorhet	Ändring
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 / Resistans, kontinuitet och dioder	0.15 × Egenavvikelse / °C
Frekvens	40 Hz ... 50 Hz / 60 Hz ... 400 Hz	V AC / V ACDC / A AC / A ACDC	1 × Egenavvikelse
Frekvens	45 Hz ... 65 Hz 2)	Aktiv effekt AC	1 × Egenavvikelse
Toppfaktor	1.4 ... 2	V AC / A AC	1% + Egenavvikelse
Toppfaktor	2 ... 2.5	V AC / A AC	2.5% + Egenavvikelse
Toppfaktor	2.5 ... 5	V AC / A AC	4% + Egenavvikelse
Relativ luftfuktighet	75%	Alla områden	1 × Egenavvikelse

Tekniska specifikationer

Display: sjusegmentsdisplay med 4 siffror. Sifferhöjden är 11,5 mm på huvuddisplayen och 7,2 mm på sekundärdisplayen. 9999 visningssteg för V, I och P och 4000 för resistans. OL visas när området överskrids. Ett minustecken anger negativa värden.

Strömförsörjning: 9 V-batteri enligt IEC6F22 / IEC6LR61. Genomsnittlig förbrukning 14 mA utan bakgrundsbelysning. Batteritid cirka 48 timmar.

Elsäkerhet enligt IEC 61010-1 2010-06. CAT III 1000 V / CAT IV 600 V. Föroreningsgrad 2. Högspänningsprov: 7,4 kV mellan hölje och ingång, 4,26 kV mellan hölje med käftar och ingång. Kapslingsklass enligt IEC 61010-1 2010-06: IP 50 för höljet och IP 20 för terminalen.

Elektromagnetisk kompatibilitet. Emission: IEC 61326:2012 klass B. Immunitet: IEC61326:2012. IEC61000-4-2: 8 kV lufturladdning, 4 kV kontakturladdning. IEC61000-4-3: 3 V/m.

Drift från 0 till +55 °C. Förvaring −20 till +70 °C. Relativ luftfuktighet 0–75 % utan kondens. Höjd upp till 2000 m. Mått 90 mm (B) × 270 mm (L) × 70 mm (H). Vikt cirka 600 g inkl. batteri.

Underhåll

17. Underhåll. Varning! Koppla bort tången från mätkretsen innan den öppnas för batteribyte.

17.1 Batteri. Kontrollera batteriet med avseende på läckage före första användning, efter förvaring och därefter med korta, regelbundna intervall. Vid läckage avlägsnas all elektrolyt försiktigt med en fuktig trasa. Sätt i ett nytt batteri före användning.

Byt batteriet snarast när batterisymbolen visas (<6,5 V). Mätning är fortfarande möjlig men noggrannheten är sämre. Under 5 V visas bAtt och mätning är inte möjlig. Tången använder ett 9 V-blockbatteri enligt IEC6F22 eller IEC6LR61 eller en lämplig NiCd-ackumulator.

Varning! Koppla bort instrumentet från mätkretsen innan batteriluckan öppnas. Lägg tången med framsidan nedåt. Lossa skruven nedtill på baksidan och skjut luckan nedåt. Ta ut batteriet och lossa batterikontakterna försiktigt. Anslut dem till ett nytt 9 V-batteri och lägg batteriet i facket. För in luckan i spåren och dra åt skruven. Omhänderta det förbrukade batteriet på ett miljöriktigt sätt.

17.2 Regelbunden kontroll. Tången behöver inget särskilt underhåll. Torka av anliggningsytorna mellan käftarna med en torr trasa före användning. Använd inte rengöringsmedel, slipmedel eller lösningsmedel.



Anteckningar

Anteckningar

Denna sida är tom i originalet.


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


Uniks S.r.l.
Via Vittori 57
48018 Faenza (RA) Italy
0546.623002
0546.623691