

DIGITAL MULTIMETER DIGITALT MULTIMETER DIGITAALINEN YLEISMITTARI



DIGITAL MULTIMETER

Säkerhetsinstruktioner

Läs igenom dessa säkerhetsinstruktioner och hela bruksanvisningen noggrant innan du börjar använda instrumentet. God kännedom om instrumentets funktioner minskar risken för personsador, mätfel eller skador på instrumentet.

- Använd inte instrumentet om instrumentet eller dess mätkablar är skadade eller om du av annat skäl misstänker att mätinstrumentet inte fungerar som det ska.
- Se till att du själv inte är jordad när du gör elektriska mätningar. Vidrör aldrig föremål som kan vara jordade när du mäter t.ex. metallrör, utgångar, fixturer och annat. Minska jordningsrisken genom att använda torra kläder, skor med gummisula, gummimatta eller annat utprovat isolationsmaterial.
- Stäng av kretsen som ska mätas före kapning, losslödning eller brytning av kretsen. Även förhållandevis svag ström kan vara farlig.
- Var försiktig vid arbete över 60 V likström (V DC) eller 30 V växelström (V AC) rms. Sådana spänningar utgör fara.
- Vid användning av testsonderna måste fingrarna hållas bakom fingerskyddet.
- Mätning av spänning som överskrider instrumentets max. kapacitet kan ge användaren farliga stötar och skada instrumentet. Var alltid uppmärksam på instrumentets

spänningsbegränsningar som finns angivna på dess framsida.

Inmatningsbegränsningar

Mät aldrig spänning eller ström som överskrider instrumentets mätområden.

Säkerhetssymboler

Detta märke visas i vissa sammanhang och betyder att användaren görs uppmärksam på en personlig risk, eller en risk för instrumentet. Användaren måste läsa i bruksanvisningen eller uppmärksamma någon annan relaterad varning.

Varning

Detta varningsmärke står i samband med sådana situationer där allvarig risk för skada, eller livsfara, kan uppstå.

OBS

Detta varningsmärke står i samband med sådana situationer där allvarig skada kan uppstå på instrumentet.

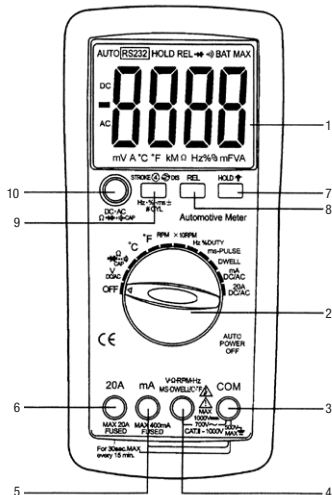
FUNKTION	MAX. INMATNING
Likström (V DC)	1000 volt
Växelström (V AC)	700 volt
Milliampere lik- eller växelström (mA DC/mA AC)	400 mA
Ampere lik- eller växelström (A DC/A AC)	20 A DC/AC (högst 30 sekunder var 15 minut)
Frekvens, motstånd, kapacitans, diodmätning, kontinuerligt, pulslängd (duty cycle), kamvinkel, varvtal, pulskvot och temperatur	250 V DC/AC



Märket informerar användaren om att de anslutningar det gäller inte får kopplas till en krets där spänningen relativt jord kan överskrida 500 volt växel- eller likspänning (VAC eller VDC).



Detta märke står i samband med en eller flera anslutningar som kan ha en livsfarlig spänning. För att användaren inte ska utsättas för livsfara ska dessa kablar och instrumentet inte hanteras med spänningen på.



Beskrivning av frontpanelen

1. Stor LCD-display som räknar 4000 steg. Bakgrundsbelyst och funktionssymboler t.ex. HOLD och batterivarning.
2. Funktionsvred.
3. COM-anslutning (i tillämpliga fall minuskablen).
4. Anslutning för V, Ω , CAP, Hz samt TEMP.
5. Anslutning för milliampere (mA), lik- eller växelströmsmätning (DC eller AC).
6. Anslutning för upp till 20 ampere lik- eller växelströmsmätning (DC eller AC).
7. Tryckknapp för att frysa mätvärden (HOLD) samt bakgrundsbelysning.
8. Tryckknapp för relativ mätning.
9. Tryckknapp för varvtal (RPM), kamvinkel (DWELL), Hz, %, ms, +/-.
10. Tryckknapp för val av visningsläge.

Symboler och förkortningar

•))	Kontinuitetssummer
BAT	Låg batterinivå
▶	Diodtest
HOLD	Frysa mätvärde
AUTO	Automatisk val av mätområde
AC	Växelström eller -spänning
DC	Likström eller -spänning

Specifikationer

Detta mätinstrument uppfyller kraven enligt: EN61010-1.

Isolering: Klass 2, dubbelisolerat.

Överspänning kategori: CATII – 1000V.

Display: LCD display som räknar 4000 steg, samt har funktionsindikering.

Polaritet: Automatisk inställning, samt indikering av minus (-).

Övervärden: Markerar "OL" om inställt mätområde överskrids.

Indikering av låg batterispänning: På displayen indikeras "BAT" när batteriets spänning sjunkit under nödvändig spänning.

Måtfrekvens: 2 gånger per sekund, nominellt. Automatisk avstängning: Instrumentet stängs av automatiskt då det varit inaktivt i 30 minuter.

Arbetsmiljö: 0– + 50 °C vid < 70 % relativ fuktighet.

Förvarningstemperatur: - 20– + 60 °C vid < 80 % relativ fuktighet.

För inomhusbruk, högsta arbetshöjd:

2000 meter

Föroreningsgrad: 2**Energikälla:** Ett 9V batteri, NEDA 1604, IEC 6F22.**Dimensioner:** 195 x 92 x 38 mm (h x b x d)**Vikt:** Cirka 380 gram.

Noggrannhet mätt vid 18–28 °C samt mindre än 70 % relativ fuktighet.

Varvtal (RPM)

Område	Upplösning
RPM 4	600–4000 RPM 600–12000 RPM (x10 RPM)
RPM 2/DIS	300–4000 RPM 300–6000 RPM (x10 RPM)
	1 RPM

Noggrannhet: ± 2 % av avläst värde ± 4 siffror

Säkring: 250 V likström (DC) eller 250 V växelström (AC) rms.

Kamvinkel

Cylinder	Område	Upplösning	Noggrannhet
4-cyl	0–90°	0,1° ± 2 % av avläst värde ± 4 siffror	
5-cyl	0–72°		
6-cyl	0–60°		
8-cyl	0–45°		

Säkring: 250 V likström (DC) eller 250 V växelström (AC) rms.

Mätning av likspänning (V DC)

Område	Upplösning	Noggrannhet
400,0 mV	0,1 mV	± 0,5 % av avläst värde ± 2 siffror
4,000 V	1 mV	± 1,5 % av avläst värde ± 2 siffror
40,00 V	10 mV	± 1,5 % av avläst värde ± 2 siffror
400,0 V	100 mV	± 1,5 % av avläst värde ± 2 siffror
1 000 V	1 V	± 1,8 % av avläst värde ± 2 siffror

Ingångsimpedans: 10 M Ω .

Högsta ingående spänning: 1000 V likström (DC) eller 700 V växelström (AC) rms.

Mätning av växelspanning (V AC)

Område	Upplösning	Noggrannhet
4,000 V	1 mV	± 1,0 % av avläst värde ± 3 siffror
40,00 V	10 mV	± 1,5 % av avläst värde ± 3 siffror
400,0 V	100 mV	± 1,5 % av avläst värde ± 3 siffror
700 V	1 V	± 2,0 % av avläst värde ± 4 siffror

Ingångsimpedans: 10 M Ω .**Frekvensområde:** 50–60 Hz

Högsta ingående spänning: 1000 V likström (DC) eller 700 V växelström (AC) rms.

Mätning av likström (A DC)

Område	Upplösning	Noggrannhet
40,00 mA	10 μ A	± 1,5 % av avläst värde ± 3 siffror
400,0 mA	100 μ A	± 1,5 % av avläst värde ± 3 siffror
4 A	1 mA	± 2,5 % av avläst värde ± 5 siffror
20 A	10 mA	± 2,5 % av avläst värde ± 5 siffror

Säkringar: 0,5 A/250 V respektive 20 A/250 V.

Högsta ingående ström: 400 mA likström (DC) eller 400 mA växelström (AC) rms inom mA-området.

20 A likström (DC) eller växelström (AC) rms inom 20 A-området.

Mätning av växelström (A AC)

Område	Upplösning	Noggrannhet
40,00 mA	10 μ A	± 1,2 % av avläst värde ± 5 siffror
400,0 mA	100 μ A	± 1,8 % av avläst värde ± 5 siffror
4 A	1 mA	± 3 % av avläst värde ± 7 siffror
20 A	10 mA	± 3 % av avläst värde ± 7 siffror

Säkringar: 0,5 A/250 V respektive 20 A/250 V.**Frekvensområde:** 50–60 Hz

Högsta ingående ström: 400 mA likström (DC) eller 400 mA AC rms inom mA-området, 20 A likström (DC) eller växelström (AC) rms inom 20 A-området.

Mätning av resistans

Område	Upplösning	Noggrannhet
400,0 Ω	0,1 Ω	± 1,0 % av avläst värde ± 4 siffror
4,000 k Ω	1 Ω	± 1,0 % av avläst värde ± 2 siffror
40,00 k Ω	10 Ω	± 1,2 % av avläst värde ± 2 siffror
400,0 k Ω	100 Ω	± 1,2 % av avläst värde ± 2 siffror
4,000 M Ω	1 k Ω	± 1,2 % av avläst värde ± 2 siffror
40,00 M Ω	10 k Ω	± 2,0 % av avläst värde ± 5 siffror

Säkring: 250 V likström (DC) eller 250 V växelström (AC) rms.

Mätning av kapacitans

Område	Upplösning	Noggrannhet
40,00 nF	10 pF	± 5,0 % av avläst värde ± 7 siffror
400,0 nF	0,1 nF	± 3,0 % av avläst värde ± 5 siffror
4,00 μ F	1 nF	± 3,0 % av avläst värde ± 5 siffror
40,00 μ F	10 nF	± 3,0 % av avläst värde ± 5 siffror
100,0 μ F	0,1 μ F	± 5,0 % av avläst värde ± 5 siffror

Säkring: 250 V likström (DC) eller 250 V växelström (AC) rms.

Mätning av frekvens

Område	Upplösning	Noggrannhet
5 Hz	0,001 Hz	± 1,5 % av avläst värde ± 5 siffror

50 Hz	0,01 Hz	± 1,5 % av avläst värde ± 5 siffror
500 Hz	0,1 Hz	± 1,2 % av avläst värde ± 3 siffror
5 kHz	1 Hz	± 1,2 % av avläst värde ± 3 siffror
50 kHz	10 Hz	± 1,2 % av avläst värde ± 3 siffror
500 kHz	100 Hz	± 1,2 % av avläst värde ± 3 siffror
10 MHz	1 kHz	± 1,5 % av avläst värde ± 4 siffror

Känslighet: <0,5 V rms vid ≤1 MHz, >3 V RMS vid >1 MHz

Säkring: 250 V likström (DC) eller 250 V växelström (AC) rms.

Pulslängd (duty cycle)

Område	Upplösning	Noggrannhet
0,1%–99,9%	0,1 %	± 1,2 % av avläst värde ± 2 siffror

Pulskvot: >100µs, <100 ms

Frekvensområde: 5 Hz – 150 kHz

Känslighet: <0,5 V rms

Säkring: 250 V likström (DC) eller 250 V växelström (AC) rms.

Pulskvot

Område	Upplösning	Noggrannhet
1,0–10,0 ms	0,1 ms	± 3 % av avläst värde ± 10 siffror

Säkring: 250 V likström (DC) eller 250 V växelström (AC) rms.

Mätning av temperatur

Område	Upplösning	Noggrannhet
-20 °C – +760 °C	1 °C	± 3 % av avläst värde ± 5°
-4 °F – +1400 °F	1 °F	± 3 % av avläst värde ± 8°

Sensor: Type K Termoelement

Diodtest

Testström	Upplösning	Noggrannhet
0,3 mA	1 mV	± 10 % av avläst värde ± 5 siffror

Spänning i öppen krets: cirka 1,5 V likström (DC)
Säkring: 250 V likström (DC) eller växelström (AC) rms.

Kontinuitetssummer

Den inbyggda summern ljuder om motståndet underskrider 150 Ω.

Testström: < 0,3 mA

Säkring: 250 V likström (DC) eller växelström (AC) rms.

ANVÄNDNING

VARNING!

Livsfara föreligger om mätningen utförs felaktigt eller ovarsamt.

Detta gäller både vid växel- och likström.

1. Sätt alltid funktionsvredet i läge OFF när mätinstrumentet inte används. Instrumentet har automatisk avstängning när det inte används på 30 min.
2. Om "OL" visas i displayen överskrider värdet det valda mätområdets. Välj ett högre område.

OBS! När mätkablar inte är anslutna till en krets kan det, i vissa fall vid mätning av låga växel- eller likströmmar, hända att displayen visar ologiska och föränderliga värden. Detta är helt normalt och värdena blir rätt när mätkablar ansluts.

Knapp för vall av visningsläge

Tryck för att växla mellan DC/AC spänning, DC/AC ström, resistans, kapacitans, diod eller konituitetssummer.

Knappen för val av mätområde, STROKE, 4/2 (DIS) Hz.% ms CYL

Tryck för att välja mellan STROKE, 4/2(DIS), Hz, %, ms, CYL

Knappen REL

Med funktionen relativ mätning jämförs uppmätt värde med ett lagrat referensvärde. Det visade värdet är skillnaden mellan referensvärdet och uppmätt värde.

1. Gör en mätning enligt instruktioner för mätning.
2. Tryck på REL-knappen för att lagra värdet. REL visas i displayen.
3. Vid nästa mätning visas skillnaden mellan det lagrade värdet och uppmätt värde.
4. Tryck på REL-knappen för att återgå till normal funktion.

HOLD (frysar mätvärde)/

Bakgrundsbelysning

Tryckknapp för att frysa mätvärden för att läsa det efteråt.

1. Tryck "HOLD" för att frysa mätvärdet. Ordet "HOLD" syns på displayen.
2. Tryck HOLD ännu en gång för att återgå till normal funktion.

Tryck och håll nere i ca 2 s för att tända respektive släcka bakgrundsbelysningen.

Spänningsmätning

1. Anslut den svarta mätkabeln till COM-utta-

- get och den röda till det positiva V-uttaget.
2. Ställ funktionsvredet i läge V DC/AC.
 3. Tryck på knappen för val av visningsäge och välj DC eller AC.
 4. Håll de två mätpetsarna mot de två punkter som ska mätas. Ge akt på polariteten: Röd till + (plus) och svart till - (minus).
 5. Läs av spänningen i displayen. Displayen visar rätt värde och med rätt decimal. Om värdet är negativt så visas ett minustecken före mätvärdet.

Strömmätning

VARNING!

Livsfara föreligger om mätningen utförs felaktigt eller ovarsamt.

Detta gäller både vid växel- och likström. Mätpetsarna är inte långa nog för att nå de strömförande delarna inuti till exempel ett konventionellt 230 V-vägguttag. Därför kan det tänkas att instrumentet visar "0" när kontakten egentligen innehåller livsfarlig spänning. Ta därför inte för givet att kontakten eller föremålet är spänningslöst.

OBS!

Gör inte strömmätningar inom 20 A-området under längre tid än 30 sekunder per 15 min. Att överskrida den tiden kan leda till skador på instrumentet eller på mätkablarna.

1. Anslut den svarta mätkabeln till COM-uttaget och den röda till det positiva mA-uttaget för mätning av ström upp till 400 mA eller till 20A-uttaget för mätningar upp till 20 A.
2. Ställ funktionsvredet i position mA eller A.
3. Tryck på knappen för val av visningsäge och välj DC eller AC.
4. Håll de två mätpetsarna mot de två punkter som ska mätas. Ge akt på polariteten: Röd till + (plus) och svart till - (minus).
5. Läs av spänningen i displayen. Displayen visar rätt värde och med rätt decimal. Om värdet är negativt så visas ett minustecken före mätvärdet.

Mätning av motstånd, kapacitans, diod och kontinuitet

Varning!

Livsfara föreligger om mätningen utförs felaktigt eller ovarsamt.

Bryt kretsen och ladda ur alla kondensatorer, koppla bort spänningskällan och ta bort eventuella batterier innan mätning av motstånd eller kapacitans.

1. Anslut den svarta mätkabeln till COM-uttaget och den röda till $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ CAP-uttaget.
2. Ställ funktionsvredet i läge $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ CAP.
3. Tryck på knappen för val av visningsläge och välj $\Omega, \rightarrow, \rightarrow, \rightarrow$ eller CAP.
4. Håll mätpetsarna på de två punkterna mellan vilka mätning av resistans, diod, kontinuitet eller kapacitans ska göras.
5. Läs av mätvärdet i displayen.

Kontinuitet, $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$)

Är instrumentet inställt på kontinuitetsområdet () och motståndet är lägre än 150 Ω kommer en summer att ljuda.

Diodtest, $\rightarrow$

Dioden, eller halvdiodkopplingen, kan utvärderas på följande sätt:

1. Om en mätning visar ett värde och nästa mätning med växlad polaritet visar "1", är dioden felfri. Den leder inte ström i spärriktningen.
2. Om båda mätningarna visar "1" fungerar inte dioden: Avbrott.
3. Om båda mätningarna visar mycket låga värden eller 0, finns det en kortslutning i dioden.

Kapacitans, CAP

Kondensatorer skall laddas ur innan mätning utförs.

Resistans, Ω

Motståndsmätning utförs med helt frånkopplad el.

Frekvens- och Duty cycle mätning

1. Anslut den svarta mätkabeln till COM-uttaget och den röda till Hz-uttaget.
2. Ställ funktionsvredet i läge Hz % DUTY.
3. Välj mätområde Hz eller %.
4. Håll mätpetsarna på de två punkter som ska mätas och läs av frekvens eller duty cycle.

Temperaturmätning

1. Anslut termometerkabeln till COM- och V-uttagen. Ge akt på polariteten!
2. Ställ funktionsvredet i läge °C eller °F.
3. Berör det som ska mätas med sensorn i ter-

momenterkabelns ände. Håll kvar tills värdet har stabiliserats, vilket vanligen tar omkring 30 sekunder.

4. Läs av i displayen, som visar rätt värde med rätt decimal.

OB!

Ta alltid bort temperaturkabeln innan en annan sorts mätning påbörjas.

Pulskvotsmätning

1. Anslut den svarta mätkabeln till COM-uttaget och den röda till positiva V-uttaget.
2. Ställ funktionsvredet i läge ms-PULSE.
3. Håll den svarta mätspetsen på jord och den röda på signalkabeln som ansluter till den komponent som ska mätas.

NOT: Tiden visas som ett negativt värde för de flesta bränsleinsprutningar.

Varvtalsmätning, RPM

1. Ställ funktionsvredet i läge RPM eller x10RPM. Välj x10RPM för varvtal mellan 1000 och 12000 och multiplicera visat värde med 10 för att få verkligt varvtal.
2. Välj mätområde för 4-stroke, 2-stroke eller DIS.
3. Anslut tången för induktiv mätning till mätinstrumentet, svart till COM-uttaget och röd till RPM-uttaget.
4. Sätt tången runt tändkabeln. Visas inget värde ta bort tången, vänd den och sätt dit den igen.

NOT:

1. Placera tången för induktiv mätning så långt från fördelaren och grenröret som möjligt.
2. Placera tången max 15 cm från tändstiftet. Flytta den till en annan tändkabel om oregelbundet värde eller inget värde visas.

RPM4: För fyrtakts motorer med 1 tändning/gnista för vartannat cylinderslag.

RPM2: För varvtal på DIS (fördelaröst tändningssystem) och tvåtakts motorer med 1 tändning/gnista för varje cylinderslag.

Mätning av kamvinkel

1. Anslut den svarta mätkabeln till COM-uttaget och den röda till V-uttaget.
2. Ställ funktionsvredet i läge DWELL.
3. Välj mätområde 4CYL, 5CYL, 6CYL eller 8CYL

4. Håll den röda mätspetsen till brytarspetsarna
5. Kör på startmotorn och läs av varvtalet.

Batteribyte

Varning!

Livs fara föreligger om mätningen utförs felaktigt eller ovarsamt.

Batteribyte ska alltid ske med borttagna mätkablar.

Instrumentet får inte användas med öppen batterilucka.

När batteriet förlorat nödvändig spänning kommer "BAT" att visas i displayens högra kant. Byt då till ett nytt batteri.

Det uttjanta batteriet ska kastas på avsedd plats.

1. Ta bort mätkablar från instrumentet.
2. Öppna batteriluckan genom att lossa 2 st krysskruvar som håller fast luckan.
3. Lösgör det gamla batteriet och sätt i det nya. Ge akt på polariteten.
4. Stäng luckan och lås den med skruvarna.

OB!

Om instrumentet inte fungerar, trots ett nytt batteri som är korrekt kopplat, bör säkringarna kontrolleras.

Byte av säkringar

Varning!

Instrumentet får inte vara anslutet när bakstycket öppnats.

1. Ta bort mätkablar från instrumentet.
2. Dela instrumentet genom att lossa de 5 skruvarna.
3. Ta varsam bort den gamla säkringen.
4. Montera en ny säkring.
5. Försäkra dig om att den nya säkringen har rätt storlek och rätt data:
 - 200 mA-området: 0,5 A/250 V, snabb.
 - 20 A-området: 20 A/250 V, snabb.
6. Sätt ihop instrumentet och fäst skruvarna.

Varning!

Instrumentet får inte anslutas innan dess bakstycke åter är fäst på sin plats.

DIGITALT MULTIMETER

Sikkerhetsinstruksjoner

Les grundig gjennom disse sikkerhetsinstruksjoner og hele bruksanvisningen før du tar instrumentet i bruk. God kjennskap til instrumentets funksjoner reduserer risikoen for personskader, målefeil eller skader på instrumentet.

- Bruk ikke instrumentet om dette eller dets målekabler er skadet, eller om du av andre grunner har mistanke om at måleinstrumentet ikke virker som det skal.
- Se til at du selv ikke er jordet når du utfører elektriske målinger. Berør aldri gjenstander som kan være jordet når du måler for eksempel metallrør, utganger, armaturer og annet. Reduser jordsikrisikoen ved å bruke tørre klær, sko med gummisåler, gummimatte eller annet testet isolasjonsmateriale.
- Slå av kretsen som skal måles, før du kutter, lodder løs eller bryter kretsen. Selv forholdsvis svak strøm kan være farlig.
- Vær forsiktig ved arbeid over 60 V likestrøm (V DC) eller 30 V vekselstrøm (V AC) rms. Slike spenninger utgjør fare.
- Ved bruk av testsondene må fingrene holdes bak fingerbeskyttelsen.
- Måling av spenning som overskrider instrumentets maks. kapasitet, kan gi brukeren farlig støt og skade instrumentet. Vær alltid oppmerksom på instrumentets spenningsbegrensninger som er angitt på dets forside.

Innmatingsbegrensninger

Mål aldri spenning eller strøm som overskrider instrumentets måleområder.

Sikkerhetssymboler

Dette merket vises i visse sammenhenger og betyr at brukeren gjøres oppmerksom på en personlig risiko, eller en risiko for instrumentet. Brukeren må lese i bruksanvisningen eller være oppmerksom på annen relatert advarsel.

Advarsel

Dette advarselsmerket vises i forbindelse med situasjoner der det kan oppstå alvorlig risiko for skade eller livsfarlige situasjoner.

OBS

Dette forsiktighetsmerket vises i forbindelse med situasjoner der det kan oppstå alvorlig skade på instrumentet.

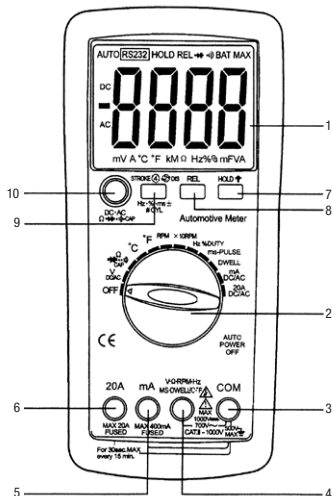
FUNKSJON	MAKS. INNMATING
Likestrøm (V DC)	1000 volt
Vekselstrøm (V AC)	700 volt
Milliampere like- eller vekselstrøm (mA DC/mA AC)	400 mA
Ampere like- eller vekselstrøm (A DC/A AC)	20 A DC/AC (høyst 30 sekunder hvert 15 minutt)
Frekvens, motstand, kapasitans, diodemåling, kontinuerlig, pulslengde (duty cycle), kamvinkel, turtall, pulskvote og temperatur	250 V DC/AC



Merket informerer brukeren om at de aktuelle tilkoblingene ikke må kobles til en krets der spenningen i forhold til jord kan overskride 500 volt veksel- eller likespenning (VAC eller VDC).



Dette merket vises i forbindelse med en eller flere tilkoblinger som kan ha livsfarlig spenning. For at brukeren ikke skal utsettes for livsfare, skal disse kablene og instrumentet ikke håndteres med spenningen på.



Beskrivelse av frontpanel

1. Stort LCD-display som teller 4000 trinn. Bakgrunnsbelysning og funksjonssymboler, f.eks. HOLD og batterivarsling.
2. Funksjonsknapp.
3. COM-tilkobling (om aktuelt, minuskabel).

4. Tilkobling for V, Ω , CAP, Hz samt TEMP.
5. Tilkobling for milliampere (mA), like- eller vekselstrømmåling (DC eller AC).
6. Tilkobling for opptil 20 ampere like- eller vekselstrømmåling (DC eller AC).
7. Trykknapp for å fryse måleverdier (HOLD) samt bakgrunnsbelysning.
8. Trykknapp for relativ måling.
9. Trykknapp for turtall (RPM), kamvinkel (DWELL), Hz, %, ms, +/-.
10. Trykknapp for valg av visningsmodus.

Symboler og forkortelser

•))	Kontinuitetssummer
BAT	Lavt batterinivå
→	Diodetest
HOLD	Fryse måleverdi
AUTO	Automatisk valg av måleområde
AC	Vekselstrøm eller -spenning
DC	Likestrøm eller -spenning

Spesifikasjoner

Dette måleinstrumentet oppfyller kravene iht.: EN61010-1.

Isolasjon: Klasse 2, dobbeltisolert.

Over spenningskategori: KAT. II – 1000 V.

Display: LCD-display som teller 4000 trinn, og som har funksjonsindikering.

Polaritet: Automatisk innstilling, samt indikering av minus (-).

Oververdier: Markerer "OL" om innstilt måleområde overskrides.

Indikering av lav batterispenning: I displayet indikeres "BAT" når batteriets spenning har sunket under nødvendig spenning.

Målefrekvens: 2 ganger per sekund, nominelt.

Slås automatisk av: Instrumentet slås automatisk av når det har vært inaktivt i 30 minutter.

Arbeidsmiljø: 0 – + 50 °C ved < 70 % relativ fuktighet.

Oppbevaringstemperatur: - 20 – + 60 °C ved < 80 % relativ fuktighet.

For innendørs bruk, høyeste arbeidshøyde: 2000 meter

Forurensningsgrad: 2

Energikilde: Ett 9 V batteri, NEDA 1604, IEC 6F22.

Dimensjoner: 195 x 92 x 38 mm (h x b x d)
Vekt: Ca. 380 gram.

Nøyaktighet målt ved 18–28 °C og mindre enn 70 % relativ fuktighet.

Turtall (RPM)

Område	Opplysning
RPM 4	600–4000 RPM
	600–12000 RPM (x10 RPM)
RPM 2/DIS	300–4000 RPM
	300–6000 RPM (x10 RPM)
	10 RPM
	1 RPM
	10 RPM

Nøyaktighet: $\pm 2\%$ av avlest verdi ± 4 sifre

Sikring: 250 V likestrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Kamvinkel

Sylinder	Område	Opplysning	Nøyaktighet
4-cyl	0–90°	0,1°	
		$\pm 2\%$ av avlest verdi ± 4 sifre	
5-cyl	0–72°		
6-cyl	0–60°		
8-cyl	0–45°		

Sikring: 250 V likestrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Måling av likespenning (V DC)

Område	Opplysning	Nøyaktighet
400,0 mV	0,1 mV	$\pm 0,5\%$ av avlest verdi ± 2 sifre
4,000 V	1 mV	$\pm 1,5\%$ av avlest verdi ± 2 sifre
40,00 V	10 mV	$\pm 1,5\%$ av avlest verdi ± 2 sifre
400,0 V	100 mV	$\pm 1,5\%$ av avlest verdi ± 2 sifre
1 000 V	1 V	$\pm 1,8\%$ av avlest verdi ± 2 sifre

Inngangsimpedans: 10 M Ω .

Høyeste inngående spenning: 1000 V likestrøm (DC) eller 700 V vekselstrøm (AC) rms.

Måling av vekselspenning (V AC)

Område	Opplysning	Nøyaktighet
4,000 V	1 mV	$\pm 1,0\%$ av avlest verdi ± 3 sifre
40,00 V	10 mV	$\pm 1,5\%$ av avlest verdi ± 3 sifre
400,0 V	100 mV	$\pm 1,5\%$ av avlest verdi ± 3 sifre
700 V	1 V	$\pm 2,0\%$ av avlest verdi ± 4 sifre

Inngangsimpedans: 10 M Ω .

Frekvensområde: 50–60 Hz

Høyeste inngående spenning: 1000 V likestrøm (DC) eller 700 V vekselstrøm (AC) rms.

Måling av likestrøm (A DC)

Område	Opplysning	Nøyaktighet
40,00 mA	10 μ A	$\pm 1,5\%$ av avlest verdi ± 3 sifre
400,0 mA	100 μ A	$\pm 1,5\%$ av avlest verdi ± 3 sifre
4 A	1 mA	$\pm 2,5\%$ av avlest verdi ± 5 sifre
20 A	10 mA	$\pm 2,5\%$ av avlest verdi ± 5 sifre

Sikringer: hhv. 0,5 A/250 V og 20 A/250 V.

Høyeste inngående strøm: 400 mA likestrøm (DC) eller 400 mA vekselstrøm (AC) rms innenfor mA-området.

20 A likestrøm (DC) eller vekselstrøm (AC) rms innenfor 20 A-området.

Måling av vekselstrøm (A AC)

Område	Opplysning	Nøyaktighet
40,00 mA	10 μ A	$\pm 1,2\%$ av avlest verdi ± 5 sifre
400,0 mA	100 μ A	$\pm 1,8\%$ av avlest verdi ± 5 sifre
4 A	1 mA	$\pm 3\%$ av avlest verdi ± 7 sifre
20 A	10 mA	$\pm 3\%$ av avlest verdi ± 7 sifre

Sikringer: hhv. 0,5 A/250 V og 20 A/250 V.

Frekvensområde: 50–60 Hz.

Høyeste inngående strøm: 400 mA likestrøm (DC) eller 400 mA AC rms innenfor mA-området, 20 A likestrøm (DC) eller vekselstrøm (AC) rms innenfor 20 A-området.

Måling av resistans

Område	Opplysning	Nøyaktighet
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm 1,0\%$ av avlest verdi ± 4 sifre
4,000 k Ω	1 Ω	$\pm 1,0\%$ av avlest verdi ± 2 sifre
40,00 k Ω	10 Ω	$\pm 1,2\%$ av avlest verdi ± 2 sifre
400,0 k Ω	100 Ω	$\pm 1,2\%$ av avlest verdi ± 2 sifre
4,000 M Ω	1 k Ω	$\pm 1,2\%$ av avlest verdi ± 2 sifre
40,00 M Ω	10 k Ω	$\pm 2,0\%$ av avlest verdi ± 5 sifre

Sikring: 250 V likestrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Måling av kapasitans

Område	Opplysning	Nøyaktighet
40,00 nF	10 pF	$\pm 5,0\%$ av avlest verdi ± 7 sifre
400,0 nF	0,1 nF	$\pm 3,0\%$ av avlest verdi ± 5 sifre
4,00 μ F	1 nF	$\pm 3,0\%$ av avlest verdi ± 5 sifre
40,00 μ F	10 nF	$\pm 3,0\%$ av avlest verdi ± 5 sifre
100,0 μ F	0,1 μ F	$\pm 5,0\%$ av avlest verdi ± 5 sifre

Sikring: 250 V likestrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Måling av frekvens

Område	Opplysning	Nøyaktighet
5 Hz	0,001 Hz	$\pm 1,5\%$ av avlest verdi ± 5 sifre
50 Hz	0,01 Hz	$\pm 1,5\%$ av avlest verdi ± 5 sifre
500 Hz	0,1 Hz	$\pm 1,2\%$ av avlest verdi ± 3 sifre
5 kHz	1 Hz	$\pm 1,2\%$ av avlest verdi ± 3 sifre
50 kHz	10 Hz	$\pm 1,2\%$ av avlest verdi ± 3 sifre
500 kHz	100 Hz	$\pm 1,2\%$ av avlest verdi ± 3 sifre
10 MHz	1 kHz	$\pm 1,5\%$ av avlest verdi ± 4 sifre

Følsomhet: $<0,5$ V rms ved ≤ 1 MHz, >3 V RMS ved >1 MHz.

Sikring: 250 V likestrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Puls lengde (duty cycle)

Område	Oppløsning	Nøyaktighet
0,1%–99,9%	0,1 %	± 1,2 % av avlest verdi ± 2 sifre

Pulskvote: >100µs, <100 ms

Frekvensområde: 5 Hz – 150 kHz

Følsomhet: <0,5 V rms

Sikring: 250 V likestrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Pulskvote

Område	Oppløsning	Nøyaktighet
1,0–10,0 ms	0,1 ms	± 3 % av avlest verdi ± 10 sifre

Sikring: 250 V likestrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Måling av temperatur

Område	Oppløsning	Nøyaktighet
- 20 °C – + 760 °C	1 °C	± 3 % av avlest verdi ± 5°
- 4 °F – + 1400 °F	1 °F	± 3 % av avlest verdi ± 8°

Sensor: Type K Termoelement

Diodetest

Teststrøm	Oppløsning	Nøyaktighet
0,3 mA	1 mV	± 10 % av avlest verdi ± 5 sifre

Spennning i åpen krets: ca. 1,5 V likestrøm (DC).

Sikring: 250 V likestrøm (DC) eller vekselstrøm (AC) rms.

Kontinuitetssummer

Den innebygde summeren lyder om motstanden er lavere enn 150 Ω.

Teststrøm: < 0,3 mA.

Sikring: 250 V likestrøm (DC) eller vekselstrøm (AC) rms.

BRUK

ADVARSEL!

Det kan være livsfarlig å utføre målingen feil eller uforsiktig.

Dette gjelder både ved veksel- og likestrøm.

1. Sett alltid funksjonsknappen i posisjon OFF når måleinstrumentet ikke er i bruk. Instrumentet slås automatisk av når det ikke har vært i bruk på 30 minutter.
2. Om "OL" vises i displayet, overskrider verdien det valgte måleområdet. Velg et høyere område.

OBS! Når målekablene ikke er koblet til en krets kan det i visse tilfeller ved måling av lave veksel- eller likestrømmer skje at displayet viser ulogiske og vekslede verdier. Dette er helt normalt, og verdiene blir riktige når målekablene tilkobles.

Knapp for valg av visningsmodus

Trykk for å veksle mellom DC/AC spenning, DC/AC strøm, resistans, kapasitans, diode eller kontinuitetssummer.

Knappen for valg av måleområde, STROKE, 4/2 (DIS) Hz.% ms SYL

Trykk for å velge mellom STROKE, 4/2(DIS), Hz, %, ms, SYL

Knappen REL

Med funksjonen relativ måling sammenlignes målt verdi med en lagret referanseverdi. Den viste verdien er forskjellen mellom referanseverdien og målt verdi.

1. Foreta en måling i samsvar med instruksjonene.
2. Trykk på REL-knappen for å lagre verdien. REL vises i displayet.
3. Ved neste måling vises forskjellen mellom lagret verdi og målt verdi.
4. Trykk på REL-knappen for å gå tilbake til normal funksjon.

HOLD (fryse måleverdi) / bakgrunnsbelysning

Trykkknapp for å fryse måleverdier for å lese disse senere.

1. Trykk "HOLD" for å fryse måleverdien. Ordet "HOLD" vises i displayet.
2. Trykk HOLD en gang til for å gå tilbake til normal funksjon.

Trykk og hold nede i ca. 2 sekunder for å tenne og slukke bakgrunnsbelysningen.

Spenningsmåling

1. Koble sort målekabel til COM-uttaket og rød til det positive V-uttaket.
2. Still funksjonsknappen i posisjon V DC/AC.
3. Trykk på knappen for valg av visningsmodus, og velg DC eller AC.
4. Hold de to målespissene mot de to punktene som skal måles. Gi akt på polariteten: Rød til + (pluss) og sort til – (minus).

5. Les av spenningen i displayet. Displayet viser riktig verdi og med riktig desimal. Om verdien er negativ, vises et minustegn foran måleverdien.

Strømmåling ADVARSEL!

Det kan være livsfarlig å utføre målingen feil eller uforsiktig. Dette gjelder både ved veksel- og likestrøm. Målespissene er ikke lange nok til å nå de strømførende delene i for eksempel et konvensjonelt 230 V strømuttak. Derfor kan det tenkes at instrumentet viser "0" når kontakten egentlig inneholder livsfarlig spenning. Ta derfor ikke for gitt at kontakten eller gjenstanden er uten spenning.

OBS!

Foreta ikke strømmålinger innenfor 20 A-området i lengre tid enn 30 sekunder per 15 minutter. Å overskride denne tiden kan føre til skader på instrument eller målekabler.

1. Koble sort målekabel til COM-uttaket og rød til det positive mA-uttaket for måling av strøm opptil 400 mA eller til 20 A-uttaket for målinger opptil 20 A.
2. Still funksjonsknappen i posisjon mA eller A.
3. Trykk på knappen for valg av visningsmodus, og velg DC eller AC.
4. Hold de to målespissene mot de to punktene som skal måles. Gi akt på polariteten: Rød til + (pluss) og sort til - (minus).
5. Les av spenningen i displayet. Displayet viser riktig verdi og med riktig desimal. Om verdien er negativ, vises et minustegn foran måleverdien.

Måling av motstand, kapasitans, diode og kontinuitet Advarsel!

Det kan være livsfarlig å utføre målingen feil eller uforsiktig. Bryt kretsen og lad ut alle kondensatorer. Koble fra spenningskilden og fjern eventuelle batterier før måling av motstand eller kapasitans.

1. Koble sort målekabel til COM-uttaket og rød til Ω $\rightarrow$ $\bullet$ CAP-uttaket.
2. Still funksjonsknappen i posisjon Ω $\rightarrow$ $\bullet$ CAP.

3. Trykk på knappen for valg av visningsmodus og velg Ω , $\rightarrow$ $\bullet$ eller CAP.
4. Hold målespissene på de to punktene som måling av resistans, diode, kontinuitet eller kapasitans skal utføres mellom.
5. Les av måleverdien i displayet.

Kontinuitet, $\rightarrow$ $\bullet$)

Er instrumentet innstilt på kontinuitetsområdet ($\rightarrow$) og motstanden lavere enn 150 Ω , lyder en summer.

Diodetest, $\rightarrow$ $\bullet$

1. Dioden, eller halvlederkoblingen, kan vurderes på følgende måte:
 2. Om en måling viser én verdi og neste måling med vekslet polaritet viser "1", er dioden feilfri. Den leder ikke strøm i sperretretningen.
 3. Om begge målingene viser "1", fungerer ikke dioden: Avbrudd.
 4. Om begge målingene viser svært lave verdier eller 0, er det en kortslutning i dioden.
 5. Kapasitans, CAP
- Kondensatorer skal lades ut før måling utføres.

Resistans, Ω

Motstandsmåling utføres med helt frakoblet strøm.

Frekvens- og duty cycle-måling

1. Koble sort målekabel til COM-uttaket og rød til Hz-uttaket.
2. Still funksjonsknappen i posisjon Hz % DUTY.
3. Velg måleområde Hz eller %.
4. Hold målespissene på de to punktene som skal måles, og les av frekvens eller duty cycle.

Temperaturmåling

1. Koble termometerkabelen til COM- og V-uttakene. Gi akt på polariteten!
2. Still funksjonsknappen i posisjon °C eller °F.
3. Berør det som skal måles, med sensoren i termometerkabelens ende. Hold den til verdien er stabilisert; dette tar vanligvis omkring 30 sekunder.
4. Les av i displayet, som viser riktig verdi med riktig desimal.

OBS!

Fjern alltid temperaturkabelen før en annen type måling igangsettes.

Pulskvotemåling

1. Koble sort målekabel til COM-uttaket og rød til det positive V-uttaket.
2. Still funksjonsknappen i posisjon ms-PULSE.
3. Hold sort målespiss på jord og rød på signalkabelen som er koblet til komponenten som skal måles.

NB! Tiden vises som en negativ verdi for de fleste drivstoffinnsprøytinger.

Turtallsmåling, RPM

1. Still funksjonsknappen i posisjon RPM eller x10RPM. Velg x10RPM for turtall mellom 1000 og 12000, og multipliser vist verdi med 10 for å få virkelig turtall.
2. Velg måleområde for 4-takt, 2-takt eller DIS.
3. Koble tangen for induktiv måling til måleinstrumentet, sort til COM-uttaket og rød til RPM-uttaket.
4. Sett tangen rundt tennkabelen. Viser det ingen verdi, ta bort tangen, snu den, og sett den rundt tennkabelen igjen.

NB!

1. Plasser tangen for induktiv måling så langt fra fordeler og grenrør som mulig.
2. Plasser tangen maks. 15 cm fra tennpluggen. Flytt den til en annen tennkabel om uregelmessig verdi eller ingen verdi vises.

RPM4: For fire-takts motorer med 1 tenning/gnist for annethvert sylinderslag.

RPM2: For turtall på DIS (fordelerløst tennings-system) og to-takts motorer med 1 tenning/gnist for hvert sylinderslag.

Måling av kamvinkel

1. Koble sort målekabel til COM-uttaket og rød til V-uttaket.
2. Still funksjonsknappen i posisjon DWELL.
3. Velg måleområde 4CYL, 5CYL, 6CYL eller 8CYL.
4. Hold den røde målespissen til stiftene.
5. Start motoren og les av turtallet.

Batteriskifte**Advarsel!**

Det er livsfarlig å utføre målingen feil eller uforsiktig.

Batteriskifte skal alltid skje med målekablene fjernet.

Instrumentet må ikke brukes med åpen batteriluke.

Når batteriet ikke lenger har nødvendig spenning, vises "BAT" i displayets høyre kant. Skift da til nytt batteri.

Kast det brukte batteriet i samsvar med kommunalt regelverk.

1. Fjern målekablene fra instrumentet.
2. Åpn batteriluken ved å løsne 2 stk. kryssporskruer som holder fast luken.
3. Ta ut det gamle batteriet og sett i det nye. Gi akt på polariteten.
4. Lukk luken og lås den med skruene.

OBS!

Om instrumentet ikke skulle virke, til tross for at nytt batteri er korrekt satt i, bør sikringene kontrolleres.

Skifte av sikringer**Advarsel!**

Instrumentet må ikke være tilkoblet når bakstykket åpnes.

1. Fjern målekablene fra instrumentet.
2. Ta instrumentet fra hverandre ved å løsne de 5 skruene.
3. Ta forsiktig ut den gamle sikringen.
4. Sett i en ny sikring.
5. Forsikre deg om at den nye sikringen har riktig størrelse og riktige data:
 - 200 mA-området: 0,5 A/250 V, rask.
 - 20 A-området: 20 A/250 V, rask.
6. Sett sammen instrumentet og fest skruene.

Advarsel!

Det må ikke foretas tilkobling av instrumentet før bakstykket er festet på plass igjen.

DIGITAALINEN YLEISMITTARI

Turvaohjeet

Lue koko käyttöohje ja turvaohjeet ennen mittauslaitteen käyttämistä. Sen toimintojen perusteellinen tunteminen vähentää henkilö- vahinkojen, mittausvirheiden ja mittauslaitteen vaurioitumisen vaaraa.

- Älä käytä mittauslaitetta, jos se tai mittaus- johdot ovat vahingoittuneet tai jos epäilet, että mittauslaite ei toimi oikein.
- Mitatessasi sähköä varmista, että et ole maadoitettu. Älä koske mittaamisen aikana maadoitettuihin esineisiin, kuten metal- liputkiin tai lämpöpattereihin. Vähennä maadoitusvaaraa käyttämällä kumipohjilla varustettuja kenkiä ja kuivia vaatteita. Suo- jaa lattia kumimatolla tai muulla eristävällä aineella.
- Sulje virransyöttö mitattavaan piiri ennen sen katkaisemista tai irtijouttamista. Heik- kokin virta voi aiheuttaa vaaran.
- Toimi varovaisesti mitatessasi yli 60 voltin tasavirtaa tai 30 voltin vaihtovirtaa. Tällaiset jännitteet aiheuttavat vaaran.
- Kun testausantureita käsitellään, sormet on pidettävä sormisuojusten takana.
- Mittauslaitteen suurimman kapasiteetin ylittävän jännitteen mittaaminen voi altistaa käyttäjän vaaralliselle sähköiskulle ja vau- rioittaa mittauslaitetta. Ota aina huomioon mittauslaitteen etupolelle merkityt jän- niterajoiukset.

Mittausrajoitukset

Älä koskaan mittaa jännitettä tai virtaa, joka ylittää mittauslaitteen rajat.

Turvallisuussymbolit

Tämä merkki ilmaisee, että käyttäjä on vaa- rassa tai mittauslaite voi vaurioitua. Käyttöohje tai varoitus on luettava.

Varoitus

Tämä varoitusmerkki ilmaisee, että on ole- massa hengen- tai vahingoittumisen vaara.

HUOMIO

Tämä varoitusmerkki ilmaisee, että mittauslaite voi vaurioitua.

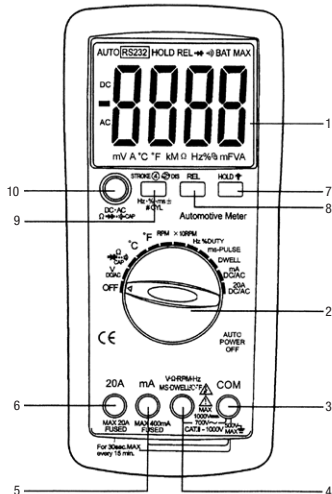


Tämä varoitusmerkki ilmaisee, että liitäntöjä ei saa yhdistää piiriin, jonka tasa- tai vaihtojän- nite voi ylittää 500 voltia.

TOIMINTO	SUURIN SYÖTTÖ
Tasavirta	1000 voltia
Vaihtovirta	700 voltia
Tasa- tai vaihtovirta milliampeereina	400 mA
Tasa- tai vaihtovirta ampeereina	20 A (korkeintaan 30 sekuntia 15 minuutin välein)
Taajuus, vastus, kapasitanssi, diodimittaus, jatkuvuus, pulssin pituus (käyttösuhte), nokka- kulma, kierrosluku, pulssikiintiö ja lämpötila	250 V DC/AC



Tämä varoitusmerkki varoittaa hengenvaarallisesta jännitteestä. Jännitteisiä johtoja ja mittauslaitetta ei saa käsitellä, jotta käyttäjä ei altistu hengenvaaralle.



Etupaneelin kuvaus

1. Suuri 4000 vaiheen LCD-näyttö. Taustavalaistus ja toimintojen symbolit, kuten HOLD ja paristovaroitus.
2. Toimintovalitsin
3. COM-liitäntä (miinusjohto)
4. V-, Ω -, CAP-, Hz- ja TEMP-liitäntä
5. Milliampeeri-, tasa- tai vaihtovirtamittaus
6. Liitäntä enintään 20 ampeerin tasa- tai vaihtovirran mittausta varten
7. Painike mittaustuloksen asettamiseksi pitoon (HOLD)
8. Suhteellisen mittauksen painike
9. Painikkeet kierrosluvun (RPM), nokkakul-

man (DWELL) ja taajuuden mittaamista varten. %-, ms- ja +/- -painikkeet.

10. Painike näyttötilan valitsemiseksi

Symbolit ja lyhenteet

-)) Jatkuvuuden äänimerkki
- BAT Paristo on ehtymässä
- ▶ Dioditesti
- HOLD Mittausarvon asettaminen pitoon
- AUTO Automaattinen mittausalueen valinta
- AC Vaihtovirta tai -jännite
- DC Tasavirta tai -jännite

Tekniset tiedot

Tämä mittauslaite täyttää EN61010-1-vaatimukset.

Eristys: luokka 2, kaksoiseristetty

Ylijänniteluokat: CATII – 1000 V

Näyttö: 4000 vaiheen ja toimintojen LCD-näyttö

Napaisuus: automaattiset asetukset ja miinus-

ksen (-) ilmaisu
Mittausalueen ylitys: Jos mittausalue ylitetään, näyttöön tulee OL.

Alhaisen paristojännitteen ilmaisu: Kun näyttöön tulee BAT-ilmoitus, pariston jännite on liian alhainen.

Mittaustaajuus: 2 kertaa sekunnissa, nimellisarvo

Virran katkaiseminen automaattisesti:

Mittauslaitteesta katkaistaan virta automaattisesti, kun se on ollut käyttämättä 30 minuuttia.

Työympäristö: 0 – +50 °C, kun suhteellinen ilmankosteus alittaa 70 %.

Säilytyslämpötila: -20 – +60 °C, kun suhteellinen ilmankosteus alittaa 80 %.

Sisäkäyttöön, suurin käyttökorkeus: 2000 metriä

Likaisuusluokka: 2

Virtalähde: yksi 9 voltin paristo, NEDA 1604, IEC 6F22

Mitat: 195 x 92 x 38 mm (k x l x s)

Paino: noin 380 grammaa

Mittaa tarkasti alueella 18–28 °C, kun suhteellinen ilmankosteus alittaa 70 %.

Tasavirran mittaaminen (V DC)

Alue	Erottelukyky	Tarkkuus
400,0 mV	0,1 mV $\pm 0,5$ % luetusta arvosta ± 2 numeroa	
4 000 V	1 mV $\pm 1,5$ % luetusta arvosta ± 2 numeroa	
40,00 V	10 mV $\pm 1,5$ % luetusta arvosta ± 2 numeroa	

400,0 V 100 mV ± 1,5 % luetusta arvosta ± 2 numeroa
1 000 V 1 V ± 1,8 % luetusta arvosta ± 2 numeroa

Tuloimpedanssi: 10 MΩ

Suurin tulojännite: 1000 voltin tasavirta tai 700 voltin vaihtovirta rms.

Kierrosluku (kierr./min.)

Alue	Erottelukyky	Tarkkuus
Kierr./min. 4	600–4000 kierr./min. 600–12000 kierr./min. (x10 kierr./min.)	1 kierr./min. 10 kierr./min.
Kierr./min. 2/DIS	300–4000 kierr./min. 300–6000 kierr./min. (x10 kierr./min.)	1 kierr./min. 10 kierr./min.

Tarkkuus: ± 2 % luetusta arvosta ± 4 numeroa

Sulake: 250 voltin tasavirta tai 250 voltin vaihtovirta rms.

Nokkakulma

Sylinteri	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus
4-sylinterinen	0–90°	0,1°	
	± 2 % luetusta arvosta ± 4 numeroa		
5-sylinterinen	0–72°		
6-sylinterinen	0–60°		
8-sylinterinen	0–45°		

Sulake: 250 voltin tasavirta tai 250 voltin vaihtovirta rms.

Vaihtojännitteen mittaaminen (V AC)

Alue	Erottelukyky	Tarkkuus
4 000 V	1 mV ± 1,0 % luetusta arvosta ± 3 numeroa	
400,0 V	10 mV ± 1,5 % luetusta arvosta ± 3 numeroa	
400,0 V	100 mV ± 1,5 % luetusta arvosta ± 3 numeroa	
700 V	1 V ± 2,0 % luetusta arvosta ± 4 numeroa	

Tuloimpedanssi: 10 MΩ

Taajuusalue: 50–60 Hz

Suurin tulojännite: 1000 voltin tasavirta tai 700 voltin vaihtovirta rms.

Tasavirran mittaaminen (A DC)

Alue	Erottelukyky	Tarkkuus
40,00 mA	10 µA ± 1,5 % luetusta arvosta ± 3 numeroa	
400,0 mA	100 µA ± 1,5 % luetusta arvosta ± 3 numeroa	
4 A	1 mA ± 2,5 % luetusta arvosta ± 5 numeroa	
20 A	10 mA ± 2,5 % luetusta arvosta ± 5 numeroa	

Sulakkeet: 0,5 A/250 V ja 20 A/250 V.

Suurin tulovirta: 400 mA:n tasavirta tai 400 mA:n vaihtovirta (rms) mA-alueella.

20 A:n tasavirta tai 20 A:n vaihtovirta (rms)

A-alueella.

Vaihtovirran mittaaminen (A AC)

Alue	Erottelukyky	Tarkkuus
40,00 mA	10 µA ± 1,2 % luetusta arvosta ± 5 numeroa	
400,0 mA	100 µA ± 1,8 % luetusta arvosta ± 5 numeroa	
4 A	1 mA ± 3 % luetusta arvosta ± 7 numeroa	
20 A	10 mA ± 3 % luetusta arvosta ± 7 numeroa	

Sulakkeet: 0,5 A/250 V ja 20 A/250 V.

Taajuusalue: 50–60 Hz

Suurin tulovirta: 400 mA:n tasavirta tai 400 mA:n vaihtovirta (rms) mA-alueella, 20 A:n tasa- tai vaihtovirta (rms) A-alueella.

Vastuksen mittaaminen

Alue	Erottelukyky	Tarkkuus
400,0 Ω	0,1 Ω ± 1,0 % luetusta arvosta ± 4 numeroa	
4,000 kΩ	1 Ω ± 1,0 % luetusta arvosta ± 2 numeroa	
40,00 kΩ	10 Ω ± 1,2 % luetusta arvosta ± 2 numeroa	
400,0 kΩ	100 Ω ± 1,2 % luetusta arvosta ± 2 numeroa	
4000 MΩ	1 kΩ ± 1,2 % luetusta arvosta ± 2 numeroa	
40,00 MΩ	10 kΩ ± 2,0 % luetusta arvosta ± 5 numeroa	

Sulake: 250 voltin tasavirta tai 250 voltin vaihtovirta rms.

Kapasitanssin mittaaminen

Alue	Erottelukyky	Tarkkuus
40,00 nF	10 pF ± 5,0 % luetusta arvosta ± 7 numeroa	
400,0 nF	0,1 nF ± 3,0 % luetusta arvosta ± 5 numeroa	
4,00 µF	1 nF ± 3,0 % luetusta arvosta ± 5 numeroa	
40,00 µF	10 nF ± 3,0 % luetusta arvosta ± 5 numeroa	
100,0 µF	0,1 µF ± 5,0 % luetusta arvosta ± 5 numeroa	

Sulake: 250 voltin tasavirta tai 250 voltin vaihtovirta rms.

Taajuuden mittaaminen

Alue	Erottelukyky	Tarkkuus
5 Hz	0,001 Hz ± 1,5 % luetusta arvosta ± 5 numeroa	
50 Hz	0,01 Hz ± 1,5 % luetusta arvosta ± 5 numeroa	
500 Hz	0,1 Hz ± 1,2 % luetusta arvosta ± 3 numeroa	
5 kHz	1 Hz ± 1,2 % luetusta arvosta ± 3 numeroa	
50 kHz	10 Hz ± 1,2 % luetusta arvosta ± 3 numeroa	
500 kHz	100 Hz ± 1,2 % luetusta arvosta ± 3 numeroa	
10 MHz	1 kHz ± 1,5 % luetusta arvosta ± 4 numeroa	

Herkkyys: <0,5 V rms tasolla ≤1 MHz, >3 V RMS tasolla >1 MHz

Sulake: 250 voltin tasavirta tai 250 voltin vaihtovirta rms.

Pulssin pituus (käyttösuhdte)

Alue	Erottelukyky	Tarkkuus
0,1%–99,9%	0,1 % ± 1,2 % luetusta arvosta ± 2 numeroa	
Pulssisuhde:	>100µs, <100 ms	
Taajuusalue:	5 Hz – 150 kHz	

Herkkyys: <0,5 V rms

Sulake: 250 voltin tasavirta tai 250 voltin vaihtovirta rms.

Pulssisuhde

Alue	Erottelukyky	Tarkkuus
1,0-10,0 ms	0,1 ms	± 3 % luetusta arvosta ± 10 numeroa

Sulake: 250 voltin tasavirta tai 250 voltin vaihtovirta rms.

Lämpötilan mittaaminen

Alue	Erottelukyky	Tarkkuus
-20 °C – +760 °C	1 °C	± 3 % luetusta arvosta ± 5°
-4 °F – +1400 °F	1 °F	± 3 % luetusta arvosta ± 8°

Anturi: K-tyypin lämpöelementti

Dioditesti

Testausvirta	Erottelukyky	Tarkkuus
0,3 mA	1 mV ± 10 % luetusta arvosta ± 5 numeroa	

Avoimen piirin jännite: noin 1,5 voltin tasavirta

Sulake: 250 voltin tasavirta tai 700 voltin vaihtovirta rms.

Jatkuvuuden äänimerkki

Jos vastus alittaa 150 Ω, kuuluu äänimerkki.

Testausvirta: < 0,3 mA

Sulake: 250 voltin tasavirta tai 700 voltin vaihtovirta rms.

KÄYTTÄMINEN

VAROITUS!

Jos mittaus tehdään virheellisesti tai varomattomasti, aiheutuu hengenvaara.

Tämä koskee sekä vaihto- että tasavirtaa.

1. Kun mittauslaitetta ei käytetä, aseta toimintovalitsin OFF-asentoon. Mittauslaitteesta katkaistaan virta automaattisesti, jos sitä ei käytetä 30 minuuttiin.
2. Jos näyttöön tulee OL, arvo ylittää valitun mittaalueen. Valitse tällöin korkeampi alue.

HUOMIO! Jos mittausjohtoja ei ole yhdistetty piiriin, näytössä voi näkyä epäloogisia tai muuttuvia arvoja, jos mittari on asetettu mittaamaan alhaisia vaihto- tai tasavirtoja. Tämä on täysin normaalia. Arvot muuttuvat oikeiksi, kun mittausjohdot yhdistetään piiriin.

Näyttötilan valintapainike

Painamalla tätä painiketta voit valita jännitteen, virran, kapasitanssin, vastuksen, diodin tai jatkuvuuden mittaamisen.

Mittausalueen valintapainike: STROKE, 4/2 (DIS) Hz.% ms CYL

Painamalla tätä painiketta voit valita STROKE-, 4/2(DIS)-, Hz-, %-, ms- tai CYL-mittaamisen.

REL-painike

Suhteellisessa mittaamisessa mitattua arvoa verrataan tallennettuun viitearvoon. Näkyviin tulee viitearvon ja mitatun arvon välinen ero.

1. Mittaa ohjeita noudattaen.
2. Voit tallentaa arvon painamalla REL-painiketta! Näyttöön tulee REL.
3. Seuraavalla mittauskerralla näkyviin tulee tallennetun ja mitatun arvon välinen ero.
4. Voit palata normaalitilaan painamalla REL-painiketta uudelleen.

HOLD (mittausarvon asettaminen pitoon) / taustavalaistus

Tämän painikkeen avulla mittaus tuloksen voi asettaa pitoon, jotta sen voi lukea myöhemmin.

1. Voit asettaa mittausarvon pitoon painamalla HOLD. HOLD-sana tulee näyttöön.
2. Voit palata normaalitilaan painamalla HOLD-painiketta uudelleen.

Voit sytyttää ja sammuttaa taustavalaistuksen pitämällä painiketta painettuna 2 sekuntia.

Jännitteen mittaaminen

1. Yhdistä musta mittausjohto COM-liitäntään ja punainen testausjohto V-plusliitäntään.
2. Käännä toimintovalitsin V DC/AC -asentoon.
3. Paina näyttötilan painiketta ja valitse DC tai AC.
4. Pidä mittauskärkiä virtapiirin kahdessa mitattavassa pisteessä. Kiinnitä huomiota napaisuuteen: punainen johto plus- ja musta johto miinusliitäntään.
5. Lue jännite näytöstä. Näytössä näkyy oikea arvo desimaalilukuineen. Jos arvo on miinusmerkinen, sen edessä näkyy miinusmerkki.

Virran mittaaminen VAROITUS!

Jos mittaus tehdään virheellisesti tai varomattomasti, aiheutuu hengenvaara.

Tämä koskee sekä vaihto- että tasavirtaa. Mittauskärjet ovat liian lyhyet esimerkiksi perinteisen 230 voltin pistorasian mittaamiseksi. Siksi näytössä voi näkyä nolla, vaikka pistorasiassa on hengenvaarallinen jännite. Älä oleta, että pistorasia tai sähkölaite on jännitteetön.

HUOMIO!

Älä mittaa virtaa 20 A -alueella avulla pidempään kuin 30 sekuntia kerrallaan 15 minuutin välein. Tämän ajan ylittäminen voi vaurioittaa mittalaitetta tai mittausjohtoja.

1. Yhdistä musta mittausjohto COM-liitäntään ja punainen testausjohto mA-plusliitäntään. Voit mitata enintään 400 mA:n tai 20 A:n virtaa.
2. Käännä toimintovalitsin mA- tai A-asentoon.
3. Paina näyttötilan painiketta ja valitse DC tai AC.
4. Pidä mittauskärkiä virtapiirin kahdessa mitattavassa pisteessä. Kiinnitä huomiota napaisuuteen: punainen johto plus- ja musta johto miinusliitäntään.
5. Lue virta näytöstä. Näytössä näkyy oikea arvo desimaalilukuineen. Jos arvo on miinusmerkkinen, sen edessä näkyy miinusmerkki.

Vastuksen, kapasitanssin, diodin tai jatkuvuuden mittaaminen Varoitus!

Jos mittaus tehdään virheellisesti tai varomattomasti, aiheutuu hengenvaara. Katkaise piiri, anna kondensaattorien purkaudua, irrota jännitelähde ja poista mahdolliset paristot ennen vastuksen tai kapasitanssin mittaamista.

1. Yhdistä musta mittausjohto COM-liitäntään ja punainen testausjohto Ω $\rightarrow$ $\bullet$ CAP liitäntään.
2. Käännä toimintovalitsin Ω $\rightarrow$ $\bullet$ CAP -asentoon.
3. Paina näyttötilan painiketta ja valitse Ω , $\rightarrow$, $\bullet$ tai CAP.
4. Pidä mittauskärkiä kahdessa pisteessä, joista kapasitanssi, vastus, diodi tai jatkuvuus mitataan.

5. Lue mitattu arvo näytöstä.

Jatkuvuus: $\bullet$ $\rightarrow$ $\bullet$)

Jos mittauslaite on asetettu mittaamaan jatkuvuutta () ja vastus alittaa 150 Ω , kuuluu äänimerkki.

Dioditesti: $\rightarrow$ $\rightarrow$

1. Diodi voidaan mitata seuraavasti:
2. Jos mitattaessa näkyy arvo ja seuraavassa mittauksessa napojen vaihtamisen jälkeen näkyy 1, diodi on ehjä. Se ei johda virtaa estosuuntaan.
3. Jos molemmissa mittauksissa näkyy 1, diodi ei toimi.
4. Jos molemmissa mittauksissa näkyy erittäin alhainen arvo tai 0, diodissa on oikosulku.
5. Kapasitanssi (CAP):
Kondensaattoreista on purettava varaus ennen mittaamista.

Vastus (Ω):

Vastusta mitattaessa virransyöttö on katkaistava.

Taajuuden ja käyttösuhteen mittaaminen

1. Yhdistä musta mittausjohto COM-liitäntään ja punainen testausjohto Hz-liitäntään.
2. Käännä toimintovalitsin Hz % DUTY -asentoon.
3. Valitse mittausalueeksi Hz tai %.
4. Pidä testausjohtojen mittauskärkiä mitattavissa kahdessa pisteessä. Lue taajuus tai käyttösuhte.

Lämpötilan mittaaminen

1. Yhdistä lämpötilan mittausjohto COM- ja V-liitäntöihin. Kiinnitä huomiota napaisuuteen.
2. Käännä toimintovalitsin asentoon °C tai °F.
3. Kosketa mitattavaa kohtaa lämpötilan mittausjohdon kärjellä. Pidä niitä paikallaan, kunnes arvo on vakiintunut. Yleensä aikaa kuluu noin 30 sekuntia.
4. Lue arvo desimaalilukuineen näytöstä.

HUOMIO!

Irrota lämpötilan mittaamisjohto aina ennen muunlaisen mittaamisen aloittamista.

Pulssisuihteen mittaaminen

1. Yhdistä musta mittausjohto COM-liitäntään ja punainen testausjohto V-plusliitäntään.
2. Käännä toimintovalitsin ms-PULSE-asentoon.
3. Pidä mustaa mittauskärkeä maadoituksessa ja punaista signaali johdolla, joka on yhdistetty mitattavaan osaan.

HUOMAUTUS: Useimpia polttoaineen ruiskutusjärjestelmiä mitattaessa aika näkyy miinusmerkkisenä.

Kierrosluvun mittaaminen

1. Käännä toimintovalitsin asentoon RPM tai x10RPM. Valitse x10RPM, jos kierrosluku on alueella 1000–12 000, tai kerro arvo 10:llä todellisen kierrosluvun saamiseksi selville.
2. Valitse mittausalueeksi neli- tai kaksitah-tisuus tai DIS.
3. Yhdistä induktiiviset mittauspihdit mittauslaitteeseen: musta COM-liitäntään ja punainen RPM-liitäntään.
4. Aseta pihdit sytytysjohdon ympärille. Jos näkyviin ei tule arvoa, irrota pihdit, käännä ne ympäri ja aseta ne paikalleen uudelleen.

HUOMAUTUS:

1. Aseta induktiiviset mittauspihdit mahdollisimman kauas virranjakajasta ja pakosarjasta.
2. Aseta pihdit enintään 15 cm:n päähän sytytystulpasta. Jos näkyviin tulee epäsäännöllinen arvo tai ei arvoa ollenkaan, aseta pihdit toiseen sytytysjohtoon.

RPM4: 4-sylinteriset moottorit, joissa on yksi sytytyskerta/kipinä joka toista sylinteriniskua kohden.

RPM2: DIS-kierrosluku (sytytys ilman virranjakajaa) ja 2-sylinteriset moottorit, joissa on 1 sytytyskerta/kipinä jokaisella sylinteriniskulla.

Nokkakulman mittaaminen

1. Yhdistä musta mittausjohto COM-liitäntään ja punainen testausjohto V-liitäntään.
2. Käännä toimintovalitsin asentoon DWELL.
3. Valitse mittausalueeksi 4CYL, 5CYL, 6CYL tai 8CYL.
4. Pidä punaista mittauskärkeä katkojan kärkien päällä.
5. Käynnistä käynnistys moottori ja lue arvo näytöstä.

Pariston vaihtaminen

Varoitus!

Jos mittaus tehdään virheellisesti tai varomattomasti, aiheutuu hengenvaara.

Kun paristo vaihdetaan, mittausjohdot on irrotettava.

Laitetta ei saa käyttää, jos paristotilan kansi on avoin.

Kun näytön oikeassa laidassa näkyy BAT, pariston jännite on laskenut liian alhaiseksi. Vaihda paristo uuteen.

Käytetty paristo on toimitettava kierrätykseen.

1. Irrota mittausjohdot mittauslaitteesta.
2. Avaa paristolokeron kansi löysentämällä kaksi ristin muotoista kiinnitysruuvia.
3. Irrota vanha paristo ja vaihda sen tilalle uusi. Kiinnitä huomiota napaisuuteen:
4. Sulje kansi ja lukitse se ruuveilla.

HUOMIO!

Jos mittauslaite ei toimi, vaikka uusi paristo on asetettu paikalleen oikein, sulakkeet on tarkistettava.

Sulakkeiden vaihtaminen

Varoitus!

Laitte ei saa olla yhdistettynä mitattavaan kohteeseen, jos sen takakansi avataan.

1. Irrota mittausjohdot mittauslaitteesta.
2. Avaa mittauslaite irrottamalla 5 ruuvia.
3. Poista vanha sulake varovaisesti.
4. Aseta uusi sulake paikalleen.
5. Varmista, että uuden sulakkeen koko ja arvo ovat oikeat.
 - 200 mA:n alue: 0,5 A/250 V, nopea
 - 20 A -alue: 20 A/250 V, nopea
6. Kokoa mittauslaite ja kiinnitä ruuvit.

Varoitus!

Mittauslaitetta ei saa yhdistää mitattavaan kohteeseen ennen kuin takaosa on paikallaan.

DIGITALT MULTIMETER

Sikkerhedsinstruktioner

Læs brugsvejledningen og sikkerhedsanvisningerne omhyggeligt igennem, inden du begynder at bruge instrumentet. Godt kendskab til instrumentets funktioner nedsætter faren for personskader, målefejl eller beskadigelse af instrumentet.

- Instrumentet må ikke bruges, hvis instrumentet eller testkablerne er beskadigede, eller hvis du har mistanke om, at måleinstrumentet ikke fungerer ordentligt.
- Sørg for, at du ikke er jordet, når du foretager elektriske målinger. Rør aldrig ved noget, som kan være jordet, når du måler, f.eks. metalrør, udgange, fastspændinger og andet. Nedsæt risikoen for at være jordet ved at anvende tørt tøj, sko med gummisåler, gummitæppe eller andet afprøvet isolationsmateriale.
- Sluk for kredsløbet, som skal måles, før der kappes, loddes eller afbrydes i kredsløbet. Selv forholdsvis svag strøm kan være farlig.
- Vær forsigtig ved arbejde med over 60 V jævnstrøm (V DC) eller 30 V vekselstrøm (V AC) rms. Disse spændinger kan være farlige.
- Ved brug af testsonderne skal fingrene være bag ved fingerbeskyttelsen.
- Måling af spænding, som overstiger instrumentets maks. kapacitet, kan give farlige elektriske stød og beskadige instrumentet.

Vær altid opmærksom på instrumentets spændingsbegrænsninger, som er angivet på forsiden af instrumentet.

Input-begrænsninger

Mål aldrig spænding eller strøm, som overskrider instrumentets måleområde.

Sikkerhedssymboler

Dette mærke vises i visse sammenhænge og betyder, at brugeren gøres opmærksom på en personlig fare eller fare for instrumentet. Brugeren skal læse brugsvejledningen eller være opmærksom på andre relaterede advarsler.

Advarsel

Dette advarselmærke betyder, at der kan opstå situationer med risiko for alvorlige skader eller livsfare.

OB

Dette advarselmærke betyder, at der kan opstå situationer, hvor instrumentet kan beskadiges alvorligt.

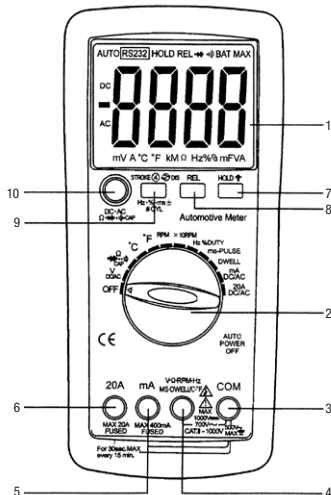
FUNKTION	MAKS. INPUT:
Jævnstrøm (V DC)	1000 volt
Vekselstrøm (V AC)	700 volt
Milliampere jævn- eller vekselstrøm (mA DC/ mA AC)	400 mA
Milliampere jævn- eller vekselstrøm (A DC/A AC)	20 A DC/AC (højest 30 sekunder hvert 15. minut)
Frekvens, modstand, kapacitans, diodemåling, kontinuerligt, impuls længde (duty cycle), kamvinkel, omdrejningstal, impulskvotient og temperatur	250 V DC/AC



Mærket fortæller brugeren, at de tilslutninger, som det drejer sig om, ikke må tilkobles en strømkreds, hvor spændingen, i forhold til jord, kan overskride 500 volt veksel- eller jævnstrøm (VAC eller VDC).



Dette mærke findes i forbindelse med én eller flere tilslutninger, som kan have en livsfarlig spænding. For ikke at udsætte brugeren for fare, må disse kabler og instrumentet ikke anvendes med spænding på.



Beskrivelse af frontpanelet

1. Stort LCD-display, som tæller 4000 trin. Baggrundsbelyst og funktionsymboler, f.eks. HOLD og batteriadvarsel.
2. Funktionsregb.

3. COM-tilslutning (minuskablet).
4. Tilslutning til V, Ω , CAP, Hz samt TEMP.
5. Tilslutning til milliampere (mA), jævn- eller vekselstrømsmåling (DC eller AC).
6. Tilslutning op til 20 ampere jævn- eller vekselstrømsmåling (DC eller AC).
7. Knap til at fastfryse måleværdien (HOLD) samt baggrundsbelysning.
8. Knap til relativ måling.
9. Knap til omdrejningstal (RPM), kamvinkel (DWELL), Hz, %, ms, +/-.
10. Knap til valg af visningsstilling.

Symboler og forkortelser

-)) Kontinuitetssummer
- BAT Lavt batteriniveau
- ➔ Diodetest
- HOLD Fastfrys måleværdi
- AUTO Automatisk valg af måleområde
- AC Vekselstrøm- eller spænding
- DC Vekselstrøm- eller spænding

Specifikationer

Dette måleinstrument opfylder kravet iht.:
EN61010-1.

Isolering: Klasse 2 dobbeltisoleret.

Overspænding kategori: CATII – 1000V.

Display: LCD-display, som tæller 4000 trin samt funktionsindikering.

Polaritet: Automatisk indstilling, samt indikering af minus (-).

Overskridelse: "OL" vises, hvis det indstillede måleområde overskrides.

Indikation af lav batterispænding. På displayet indikeres "BAT", når batteriets spænding er for lav.

Målefrekvens: 2 gange pr. sekund, nominelt.

Automatisk slukning: Instrumentet slukker automatisk, når det har været inaktivt i 30 minutter.

Arbejdsmiljø: 0– + 50° C ved < 70 % relativ fugtighed.

Opbevaringstemperatur: -20– + 60° C ved < 80 % relativ fugtighed.

Til indendørs brug. Højeste arbejds højde: 2000 meter

Forureningsgrad: 2.

Energikilde: Ét 9V batteri, NEDA 1604, IEC 6F22.

Dimensioner: 195 x 92 x 38 mm (h x b x d)

Vægt: Cirka 380 gram.

Nøjagtighed målt ved 18–28 °C samt mindre end 70 % relativ fugtighed.

Omdrejningstal (RPM)

Område	Opløsning	Nøjagtighed
RPM 4	600–4000 RPM	1 RPM
	600–12000 RPM (x10 RPM)	10 RPM
RPM 2/DIS	300–4000 RPM	1 RPM
	300–6000 RPM (x10 RPM)	10 RPM

Nøjagtighed: ± 2 % af aflæst værdi ± 4 cifre

Sikring: 250 V jævnstrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Kamvinkel

Cylinder	Område	Opløsning	Nøjagtighed
4-cyl	0–90°		0,1° ± 2 % af aflæst værdi ± 4 cifre
5-cyl	0–72°		
6-cyl	0–60°		
8-cyl	0–45°		

Sikring: 250 V jævnstrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Måling af jævnspænding (V DC)

Område	Opløsning	Nøjagtighed
400,0 mV	0,1 mV	± 0,5 % af aflæst værdi ± 2 cifre
4,000 V	1 mV	± 1,5 % af aflæst værdi ± 2 cifre
40,00 V	10 mV	± 1,5 % af aflæst værdi ± 2 cifre
400,0 V	100 mV	± 1,5 % af aflæst værdi ± 2 cifre
1.000 V	1 V	± 1,8 % af aflæst værdi ± 2 cifre

Indgangsimpedans: 10 MΩ

Maks. spænding ind: 1000 V jævnstrøm (DC) eller 700 V vekselstrøm (AC) rms.

Måling af vekselspænding (V AC)

Område	Opløsning	Nøjagtighed
4,000 V	1 mV	± 1,0 % af aflæst værdi ± 3 cifre
40,00 V	10 mV	± 1,5 % af aflæst værdi ± 3 cifre
400,0 V	100 mV	± 1,5 % af aflæst værdi ± 3 cifre
700 V	1 V	± 2,0 % af aflæst værdi ± 4 cifre

Indgangsimpedans: 10 MΩ

Frekvensområde: 50–60 Hz

Maks. spænding ind: 1000 V jævnstrøm (DC) eller 700 V vekselstrøm (AC) rms.

Måling af jævnstrøm (A DC)

Område	Opløsning	Nøjagtighed
40,00 mA	10 µV	± 1,5 % af aflæst værdi ± 3 cifre
400,0 mA	100 µV	± 1,5 % af aflæst værdi ± 3 cifre
4 A	1 mA	± 2,5 % af aflæst værdi ± 5 cifre
20 A	10 mA	± 2,5 % af aflæst værdi ± 5 cifre

Sikringer: 0,5 A/250 V respektive 20 A/250 V. Maks. strøm ind: 400 mA jævnstrøm (DC) eller 400 mA vekselstrøm (AC) rms indenfor mA-området.

20 A jævnstrøm (DC) eller vekselstrøm (AC) rms indenfor 20 A-området.

Måling af jævnstrøm (A AC)

Område	Opløsning	Nøjagtighed
40,00 mA	10 µA	± 1,2 % af aflæst værdi ± 5 cifre
400,0 mA	100 µA	± 1,8 % af aflæst værdi ± 5 cifre
4 A	1 mA	± 3 % af aflæst værdi ± 7 cifre
20 A	10 mA	± 3 % af aflæst værdi ± 7 cifre

Sikringer: 0,5 A/250 V respektive 20 A/250 V. Frekvensområde: 50–60 Hz

Maks. strøm ind: 400 mA jævnstrøm (DC) eller 400 mA AC rms indenfor mA-området, 20 A jævnstrøm (DC) eller vekselstrøm (AC) rms indenfor 20 A-området.

Måling af modstand

Område	Opløsning	Nøjagtighed
400,0 Ω	0,1 Ω	± 1,0 % af aflæst værdi ± 4 cifre
4,000 kΩ	1 Ω	± 1,0 % af aflæst værdi ± 2 cifre
40,00 kΩ	10 Ω	± 1,2 % af aflæst værdi ± 2 cifre
400,0 kΩ	100 Ω	± 1,2 % af aflæst værdi ± 2 cifre
4,000 MΩ	1 kΩ	± 1,2 % af aflæst værdi ± 2 cifre
40,00 MΩ	10 kΩ	± 2,0 % af aflæst værdi ± 5 cifre

Sikring: 250 V jævnstrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Måling af kapacitans

Område	Opløsning	Nøjagtighed
40,00 nF	10 pF	± 5,0 % af aflæst værdi ± 7 cifre
400,0 nF	0,1 nF	± 3,0 % af aflæst værdi ± 5 cifre
4,00 µF	1 nF	± 3,0 % af aflæst værdi ± 5 cifre
40,00 µF	10 nF	± 3,0 % af aflæst værdi ± 5 cifre
100,0 µF	0,1 µF	± 5,0 % af aflæst værdi ± 5 cifre

Sikring: 250 V jævnstrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Måling af frekvens

Område	Opløsning	Nøjagtighed
5 Hz	0,001 Hz	± 1,5 % af aflæst værdi ± 5 cifre
50 Hz	0,001 Hz	± 1,5 % af aflæst værdi ± 5 cifre
500 Hz	0,1 Hz	± 1,2 % af aflæst værdi ± 3 cifre
5 kHz	1 Hz	± 1,2 % af aflæst værdi ± 3 cifre
50 kHz	10 Hz	± 1,2 % af aflæst værdi ± 3 cifre
500 kHz	100 Hz	± 1,2 % af aflæst værdi ± 3 cifre
10 MHz	1 kHz	± 1,5 % af aflæst værdi ± 4 cifre

Følsomhed: <0,5 V rms ved ≤1 MHz, >3 V RMS ved >1 MHz

Sikring: 250 V jævnstrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Impulslængde (duty cycle)

Område	Opløsning	Nøjagtighed
0,1%–99,9%	0,1 %	± 1,2 % af aflæst værdi ± 2 cifre

Impulskvotient: >100µs, <100 ms

Frekvensområde: 5 Hz – 150 kHz

Følsomhed: <0,5 V rms

Sikring: 250 V jævnstrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Impulskvotient

Område	Opløsning	Nøjagtighed
1,0–10,0 ms	0,1 ms	± 3 % af aflæst værdi ± 10 cifre

Sikring: 250 V jævnstrøm (DC) eller 250 V vekselstrøm (AC) rms.

Måling af temperatur

Område	Opløsning	Nøjagtighed
- 20 °C – + 760 °C	1 °C	± 3 % af aflæst værdi ± 5°
- 4 °F – + 1400 °F	1 °F	± 3 % af aflæst værdi ± 8°

Sensor: Type K Termoelement

Diodetest

Område	Opløsning	Nøjagtighed
0,3 mA	1 mV	± 10 % af aflæst værdi ± 5 cifre

Spænding i åben kreds: cirka 1,5 V jævnstrøm (DC)

Sikring: 250 V jævnstrøm (DC) eller vekselstrøm (AC) rms.

Kontinuitetssummer

Den indbyggede summer høres, hvis modstanden kommer under 150 Ω.

Teststrøm: < 0,3 mA

Sikring: 250 V jævnstrøm (DC) eller vekselstrøm (AC) rms.

BRUG

ADVARSEL!

Det kan være livsfarligt at udføre målingen forkert eller uforsigtigt.

Dette gælder såvel for veksel- som for jævnstrøm.

1. Stil altid funktionsgrebet på OFF, når måleinstrumentet ikke er i brug. Instrumentet slukkes automatisk, når det ikke har været brugt i 30 minutter.
2. Hvis "OL" vises på displayet, er værdien

højere end det valgte måleområde. Vælg et højere område.

OBS! Når målekablerne ikke er tilsluttet et kredsløb, kan det, i visse tilfælde ved måling af lave veksel- eller jævnstrømme, ske, at displayet viser ulogiske og skiftende værdier. Dette er helt normalt, og værdierne bliver rigtige, når målekablerne tilsluttes.

Knap til valg af visningsstilling

Tryk for at skifte mellem DC/AC spænding, DC/AC strøm, modstand, kapacitans, diode eller kontinuitetssummer.

Knappen til valg af måleområde, STROKE, 4/2 (DIS) Hz.% ms CYL

Tryk for at vælge mellem STROKE, 4/2 (DIS) Hz.% ms CYL

Knappen REL

Med funktionen relativ måling sammenlignes den målte værdi med en lagret referenceværdi. Den viste værdi er forskellen mellem referenceværdien og den målte værdi.

1. Foretag en måling iht. instruktioner for måling.
2. Tryk på REL-knappen for at lagre værdien. REL vises på displayet
3. Ved næste måling vises forskellen mellem den lagrede værdi og den målte værdi.
4. Tryk på REL-knappen for at vende tilbage til normal funktion.

HOLD (fastfrys måleværdi)/ Baggrundsbelysning

Knap til at fastfryse måleværdien for derefter at aflæse den.

1. Tryk "Hold" for at fastfryse måleværdien. Ordet "HOLD" vises på displayet.
2. Tryk igen på HOLD for at vende tilbage til normal funktion.

Tryk og hold nede i ca. 2 sek. for henholdsvis at tænde og slukke baggrundsbelysningen.

Spændingsmåling

1. Slut det sorte målekabel til COM-tilslutning og det røde til den positive V-tilslutning.
2. Stil funktionsgrebet i stilling V DC/AC.
3. Tryk på knappen til valg af visningsstilling

og vælg DC eller AC.

- Hold begge målesonder mod de to punkter, som skal måles. Vær opmærksom på den rigtige polaritet: Rødt til + (plus) og sort til - (minus).
- Aflæs spændingen på displayet. Displayet viser den rigtige værdi og med de rigtige decimaler. Hvis værdien er negativ, vises et minus tegn foran måleværdien.

Strømmåling

ADVARSEL!

Det kan være livsfarligt at udføre målingen forkert eller uforsigtigt.

Dette gælder såvel for veksel- som for jævnstrøm.

Målesonderne er ikke lange nok til at kunne nå de strømførende kontakthavende i f.eks. en almindelig 230 V stikkontakt. Derfor viser instrumentet måske "0", selvom stikkontakten har en livsfarlig spænding. Tag det derfor ikke for givet, at der ikke er spænding i kontakten eller genstanden.

OBS!

Foretag ikke strømmålinger i 20 A-området i længere tid end 30 sekunder for hvert 15. minut. Hvis tidsfaktoren overskrides, kan det føre til beskadigelse af instrumentet eller målekablerne.

- Slut det sorte målekabel til COM-udtaget og det røde til det positive mA-udtag, når der skal måles strøm op til 400 mA eller til 20 A-udtaget ved målinger op til 20 A.
- Sæt funktionsgrebet på position mA eller A.
- Tryk på knappen til valg af visningsstilling og vælg DC eller AC.
- Hold begge målesonder mod de to punkter, som skal måles. Vær opmærksom på den rigtige polaritet: Rødt til + (plus) og sort til - (minus).
- Aflæs spændingen på displayet. Displayet viser den rigtige værdi og med de rigtige decimaler. Hvis værdien er negativ, vises et minus tegn foran måleværdien.

Måling af modstand, kapacitans, diode og kontinuitet

Advarsel!

Det kan være livsfarligt at udføre målingen

forkert eller uforsigtigt.

Afbryd kredsløbet og aflad alle kondensatorer, afbryd spændingskilden og fjern eventuelle batterier før måling af modstand eller kapacitans.

- Slut det sorte målekabel til COM-udtaget og det røde til Ω $\rightarrow$ $\bullet$ CAP-udtaget.
- Stil funktionsgrebet i stilling Ω $\rightarrow$ $\bullet$ CAP.
- Tryk på knappen til valg af visningsstilling og vælg Ω , $\rightarrow$, $\bullet$ eller CAP.
- Hold målesonderne på de to punkter mellem hvilke der skal måles modstand, diode, kontinuitet eller kapacitans.
- Aflæs måleværdien på displayet.

Kontinuitet. $\bullet$)

Hvis instrumentet er indstillet på kontinuitetsområdet () og modstanden er lavere end 150 Ω , høres en summelyd.

Diodetest. $\rightarrow$

- Dioden eller halvlederkoblingen kan vurderes på følgende måde:
 - Hvis en måling viser én værdi, og næste måling med ombyttet polaritet viser "1", er dioden fejlfri. Den leder ikke strøm i spærretningen.
 - Hvis begge målinger viser "1", virker dioden ikke. Afbrydelse.
 - Hvis begge målinger viser meget lave værdier eller 0, er der en kortslutning i dioden.
 - Kapacitans, CAP
- Kondensatorer skal oplades, inden målingen foretages.

Modstand, Ω

Modstandsmåling udføres helt uden el.

Frekvens- og Duty cycle måling

- Slut det sorte målekabel til COM-udtaget og det røde til Hz-udtaget.
- Stil funktionsgrebet i stilling Hz % DUTY.
- Vælg måleområde Hz eller 5.
- Hold målesonderne på de to punkter, som skal måles, og aflæs frekvens eller duty cycle.

Temperaturmåling

- Slut termometerkablet til COM- og V-udtagene. Vær opmærksom på den rigtige polaritet!

2. Stil funktionsgrebet i stilling °C eller °F.
3. Berør det, som skal måles, med sensoren i enden af termometerkablet. Hold den dér, indtil værdien har stabiliseret sig, hvilket normalt tager omkring 30 sekunder.
4. Aflæs displayet, som viser den rigtige værdi og med de rigtige decimaler.

OBS!

Fjern altid temperaturkablet, inden anden type måling påbegyndes.

Impulsvotientmåling

1. Slut det sorte målekabel til COM-udtaget og det røde til det positive V-udtag.
2. Stil funktionsgrebet i stilling ms-PULSE.
3. Hold den sorte målesonde på jord og den røde på det signalkabel, som er tilsluttet komponenten, der skal måles.

NOTE: Tiden vises som en negativ værdi ved de fleste brændstofsprøjtninger.

Måling af omdrejningstal, RPM

1. Stil funktionsgrebet i stilling RPM eller x10RPM. Vælg x10RPM for omdrejningstal mellem 1000 og 12000 og gang den viste værdi med 10 for at få det rigtige omdrejningstal.
2. Vælg måleområde for 4-takter, 2-takter eller DIS.
3. Slut tangen til induktiv måling til måleinstrumentet, sort til COM-udtaget og rød til RPM-udtaget.
4. Sæt tangen rundt om tændkablet. Hvis der ikke vises nogen værdi, fjerner du tangen, vender den og sætter den på igen.

NOTE:

1. Placer tangen til induktiv måling så langt borte fra strømfordeleren og grenrøret som muligt.
 2. Placer tangen maks. 15 cm fra tændrøret. Flyt den til et andet tændkabel, hvis værdien er uregelmæssig eller slet ikke vises.
- RPM4: Til fire-takts motorer med 1 tænding/gnist for hvert andet cylindertilslutning.
- RPM2: Til omdrejningstal på DIS (tændings-systemer uden strømfordeler) og to-takts motorer med 1 tænding/gnist for hvert cylindertilslutning.

Måling af kamvinkel

1. Slut det sorte målekabel til COM-udtaget og det røde til V-udtaget.
2. Stil funktionsgrebet i stilling DWELL.
3. Vælg måleområde 4CYL, 5CYL, 6CYL eller 8CYL.
4. Hold den røde målesonde mod platinerne.
5. Sæt startmotoren til og aflæs omdrejningstallet.

Batteriskift

Advarsel!

Det kan være livsfarligt at udføre målingen forkert eller uforsigtigt.

Målekablerne skal altid være fjernet, når der skiftes batteri.

Instrumentet må ikke anvendes med åbent batteridæksel.

Når batteriet har mistet den nødvendige spænding, vises "BAT" i displayets højre kant. Udskift det med et nyt batteri.

Det kasserede batteri skal bortskaffes miljømæssigt korrekt.

1. Fjern målekablerne fra instrumentet.
2. Åben batteridækslet ved at løsne de to stjerneskruer, som holder dækslet fast.
3. Fjern det gamle batteri og sæt det nye i. Vær opmærksom på den rigtige polaritet.
4. Luk dækslet med skruerne.

OBS!

Hvis instrumentet ikke fungerer til trods for et nyt batteri, som er sat korrekt i, bør sikringen kontrolleres.

Udskiftning af sikring

Advarsel!

Instrumentet må ikke være tilsluttet, når bagstykket åbnes.

1. Fjern målekablerne fra instrumentet.
2. Del instrumentet ved at løsne de 5 skruer.
3. Fjern forsigtigt den gamle sikring.
4. Monter en ny sikring.
5. Forvis dig om, at den nye sikring har den rigtige størrelse og værdi:
 - 200 mA-området: 0,5 A/250 V, hurtigt.
 - 20 A-området: 20 A/250 V, hurtigt.
6. Saml instrumentet og sæt skruerne fast.

**Advarsel!**

Instrumentet må ikke anvendes, før bagstykket igen sidder fast, hvor det skal.

