



Elma 9015

Dansk/norsk manual

Svensk manual

English usermanual

Side 5 - 18

Sida 19 - 32

Page 33 - 54

DK: 87 98 339 098

SE: 42 042 79

NO: 80 621 85

EAN: 5706445500222



Indhold


Dansk/Norsk manual	5
Sikkerhedsforskrifter og procedurer.....	5
Indledende instruktioner	5
I brug	6
Efter brug	6
Definition for overspændingskategori	6
Generel beskrivelse	6
Klargøring for brug	7
Indledende kontrol.....	7
Strømforsyning	7
Kalibrering	7
Opbevaring.....	7
Funktionsinstruktioner	8
Instrumentbeskrivelse	8
Kontrolbeskrivelse	8
Indretningsmærker.....	8
Funktionsknap beskrivelse	9
H knap	9
knap.....	9
MODE knap	9
MAX/MIN knap	9
Hz% knap	9
PK/REL knap	9
Beskrivelse af funktionerne på drejeomskifteren	10
AC spændingsmåling.....	10
DC Spændingsmåling.....	11
Modstandsmåling.....	12
Gennemgangs – og diodetest.....	12
Kapacitetsmåling	13
Temperaturmåling.....	14
DC Strømmåling	14
AC Strømmåling	15
Frekvens og Duty cycle måling	16
Vedligeholdelse	17
Generelle informationer	17
Udskiftning af batteri.....	17
Rengøring	17
Tekniske specifikationer	17
Tekniske karakteristikker	17
Sikkerhedskarakteristikker	17
Generelle karakteristikker.....	18
Miljømæssige forhold	18
Standard tilbehør.....	18
Service	18

Svensk manual	19
Säkerhetsföreskrifter och procedurer	19
Inledande instruktioner	19
I användning.....	20
Efter användning	20
Definition för överspänningskategori	20
Generell beskrivning	20
Klargöring innan användning	21
Inledande kontroll.....	21
Strömförsörjning	21
Kalibrering	21
Förvaring	21
Funktionsinstruktioner	22
Instrumentbeskrivning	22
Kontrollbeskrivning	22
Inriktningmärken	22
Funktionsknapp beskrivning	23
H knapp	23
knapp.....	23
MODE knapp	23
MAX/MIN knapp	23
Hz% knapp	23
PK/REL knapp.....	23
Beskrivning av funktionerna på vredet	24
AC spänningsmätning.....	24
DC Spændingsmåling.....	25
Resistansmätning	26
Genomgångs- och diodtest.....	26
Kapacitansmätning	27
Temperaturmätning	28
DC Strömmätning	28
AC Strömmätning	29
Frekvens och Duty cycle mätning	30
Underhåll	31
Generell information	31
Byte av batteri	31
Rengöring.....	31
Tekniska specifikationer	31
Teknisk karakteristik.....	31
Säkerhetskaraktistik	31
Generell karakteristik.....	32
Miljömässiga förhållanden.....	32
Standardtillbehör	32
Service	32

English usermanual	33
Safety precautions and procedures	33
Preliminary	33
During use.....	34
After use.....	34
Measuring (overvoltage) categories definitions	34
General description	35
TRMS and Mean Value measuring instruments.....	35
True Root Mean Square value and Crest Factor definitions.....	36
Preparation for use	36
Initial.....	36
Power supply.....	36
Calibration	36
Storage.....	36
Operating instructions	37
Instrument description	37
Alignment marks	37
Function key description.....	38
Functions of rotary switch description	39
AC Voltage measurement.....	39
DC Voltage measurement	40
Resistance measurement	42
Continuity test and Diode test.....	43
Capacitance measurement.....	44
Temperature measurement	45
DC Current measurement.....	46
AC Current measurement.....	47
Frequency and Duty cycle measurement	48
Maintenance	49
General informations	49
Battery replacement	49
Cleaning	49
End of life	49
Technical specifications	50
Characteristics	50
Safety	52
General data.....	52
Environmental conditions	52
Climatic conditions.....	52
Standard accessories.....	53
Optional accessories	53
Service	53
Warranty conditions	53
Service	54

Dansk/Norsk manual

Sikkerhedsforskrifter og procedurer

Dette instrument er fremstillet i henhold til EN61010 direktivet. For egen og instrumentets sikkerheds skyld anbefales det, at følgende sikkerhedsprocedurer følges. Beskrevet med følgende symbol: 

Vær særlig opmærksom på følgende forhold i forbindelse med målinger:

- Mål ikke på spænding eller strøm i fugtige eller våde omgivelser.
- Brug ikke tangen, hvor der kan være eksplosive gasser tilstede.
- Rør aldrig ved ødelagte eller udsatte dele, ubrugte terminaler m.m.
- Brug ikke Elma 9015, hvis der er en mulig funktionsfejl på denne, f.eks. brud på isolering e. l.
- Vær opmærksom på, hvis der måles på spændinger over 20V, at der kan forekomme elektrisk stød.

Følgende symboler bruges i denne manual:



Forbehold! Refererer til manualen. Ukorrekt brug af instrumentet kan skade instrumentet eller dets dele.



Høj spænding: Fare for elektrisk stød.



Dobbeltisoleret instrumentet



AC spænding eller strøm.



DC spænding eller strøm.



Jordreference.

Indledende instruktioner

- Denne strømtang er fremstillet for brug i miljøer med forureningsgrad 2.
- HT 9015 kan bruges for strømmålinger på installationer for Kat. IV 600V og KAT. III 300V. (Spænding mellem fase & jord).
- Kun prøveledninger, som leveres med instrumentet kan garanteres i henhold til sikkerhedsstandarderne. Skulle man miste disse prøveledninger, kan nye købes hos Elma Instruments, som også sælger prøveledninger, som overholder sikkerhedsstandarderne.
- Kontroller at batterierne er monteret korrekt.
- Inden man forbinder testledningerne til den ønskede testkreds, er det vigtigt, at kontrollere, at drejemo-skifteren står på den korrekte indstilling.

I brug

Man skal altid forholde sig til instruktionerne i denne manual.



FORBEHOLD

Hvis man ikke overholder disse **FORBEHOLD** og/eller instruktionerne, kan det skade instrumentet og/eller dets komponenter, eller skade brugeren af instrumentet.

- Fjern instrumentet fra det testede kredsløb eller den testede leder, inden man ændrer måleområde.
- Mål ikke på modstand, hvis der er eksterne spændinger tilstede.
- Når der måles strøm med tangen, skal man først fjerne testledningerne fra instrumentets bøsninger.
- Når man måler strøm, skal man altid placere lederen i midten af tangen for, at opnå den mest præcise måling.
- Hvis aflæsningsværdien eller symbolindikering forbliver uændret under en måling, kontroller da om **HOLD** er aktiveret.

Efter brug

- Efter man er færdig med sine målinger, skal man slukke for HT9015.
- Hvis Elma 9015 ikke bruges over en længere periode, anbefales det, at man fjerner batterierne fra instrumentet.

Definition for overspændingskategori

I henhold til standard norm EN61010:

Målekategori I er for målinger, der ikke udføres direkte tilsluttet til en netforsyning. Det kunne være batteridrevne instrumenter.

Målekategori II er for målinger, der udføres direkte på lavspændingsinstallationer. Eksempelvis husholdningsinstallationer, bærbart værktøj etc.

Målekategori III er for målinger, der udføres direkte tilsluttet til bygningsinstallationer, i hovedtavler, på afbrydere, på ledere og kabler etc.

Målekategori IV er for målinger, der udføres på installationer på forsyningsiden af installationer, på målersiden, på afgangssiden af transformerstationer eller udendørs.

Generel beskrivelse

HT9015 kan udføre følgende målinger:

- AC/DC spænding (V_{AC}) m/TRMS funktion op til 1000V.
- AC/DC strøm (I_{AC}) m/TRMS funktion op til 600A.
- Modstands – og gennemgangstest med brummer.
- Kapacitet.
- Frekvens med testledninger og kæber.
- Duty Cycle.
- Diode test.
- Temperatur med type k probe.
- AC spændingsdetektering med og uden berøring med integreret sensor.

Hvert parameter kan vælges ud fra "7-positions" drejeomskifteren, inkl. "OFF" position. Følgende knapper er også, at finde på Elma 9015: "HOLD", "MODE", "MAX/MIN", "Hz%", "PK/REL" og "💡". For brug af disse knapper, se venligst senere beskrivelse. En analog markør forefindes også på displayet.

Klargøring for brug

Indledende kontrol

Elma 9015 er blevet kontrolleret mekanisk og elektrisk inden afsendelse. Alle forbehold er taget, så instrumentet når frem til kunden i perfekt tilstand. Det er dog alligevel anbefalelsesværdigt, at man selv lige kontrollerer instrumentet, når man modtager det. Kontroller tilbehøret og vær opmærksom på, om det er det samme, som angivet i denne manual.

Strømforsyning

Elma 9015 er batteriforsynet med 1 stk. 9V batteri, som er inkluderet i instrumentet.

Batterilevetiden er på ca. 200 timer. "⊕-⊖" symbolet fremkommer, når batterierne er ved, at være brugt op. Udskift da til et nyt batteri.

Kalibrering

HT9015 imødekommer nøjagtighedsspecifikationerne beskrevet i denne manual og sådan en imødekommelse er gældende 1 år, hvorefter instrumentet skal kalibreres. For kalibrering send da instrumentet til Elma Instruments.

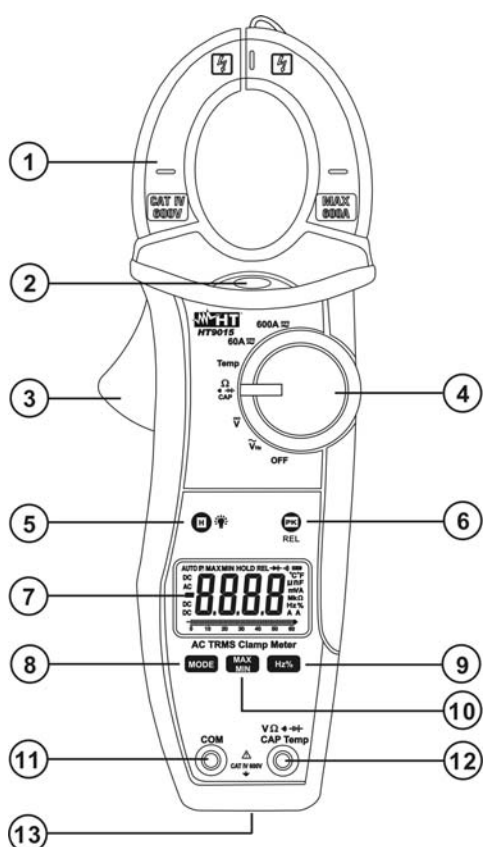
Opbevaring



Hvis instrumentet har været opbevaret i et miljø med ekstreme forhold (meget kulde m.m.) og for, at kunne garantere nøjagtigheden, er det vigtigt, at man venter til instrumentet er blevet tilpasset til anvendelsesforholdene – inden man tager instrumentet i brug.

Funktionsinstruktioner

Instrumentbeskrivelse

Kontrolbeskrivelse

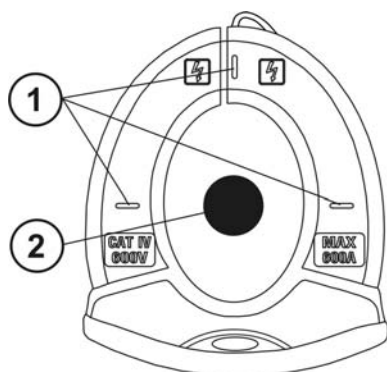


1. Tang kæber - induktive.
2. LED for AC spændingsdetektering.
3. "Trigger" (åbne kæberne).
4. Drejeomskifter
5. **HOLD** /  knap.
6. **PK/REL** knap.
7. LCD display.
8. **MODE** knap.
9. **Hz%** knap.
10. **MAX/MIN** knap.
11. **COM** input.
12. **V Ω  CAP Hz% Temp** input.
13. Batteridæksel

Figur 1: Instrumentbeskrivelse

Indretningsmærker

Sæt lederen igennem kæberne krydsende de indikerede mærker, så tæt som muligt (se figur 2) i forbindelse med, at overholde nøjagtighedsspecifikationerne .



1. Indretningsmærker.
2. Leder.

Figur 2: Indretningsmærker

Funktionsknap beskrivelse

H knap

Ved tryk på "H" (gul knap) knappen vil den målte værdi blive holdt på displayet og symbolet "HOLD" fremkommer. Funktionen kan frakobles igen ved tryk på "H" knappen, eller ved at dreje på omskifteren.

knap

Tryk og hold "H" knappen nede for baggrundsbelysning af displayet. Dette kan hjælpe ved aflæsning i mørke omgivelser. For at skåne batteriet vil denne funktion forsvinde efter 10 sekunder.

MODE knap

Ved tryk på "MODE" knappen kan man vælge imellem flere forskellige funktioner, som er tilgængelig under den specifikke omskifterposition. Det er gældende i Ω \rightarrow CAP positionen, hvor man kan vælge imellem modstandstest, diode test, gennemgangstest og kapacitetstest; i Temp positionen, hvor man kan vælge imellem °C og °F og i 60A \rightarrow , 600A \rightarrow positionen, hvor man kan vælge imellem AC & DC målinger.

MAX/MIN knap

Ved tryk på "MAX/MIN" knappen vil maksimum og minimumsværdierne blive målt. Begge værdier gemmes i hukommelsen og vises, i cyklus ved tryk på "MAX/MIN" knappen. Displayet viser symbolet for den pågældende funktion, MAX eller MIN. Denne funktion kan tilkobles alle funktionerne, på nær gennemgangstest, diode test, , kapacitets test, frekvenstest og duty cycle test. Markøren forsvinder i funktionerne, hvor MAX/MIN funktionen er aktiv.

Hz% knap

Når drejeomskifteren er placeret i 60A \rightarrow , 600A \rightarrow positionen, er det muligt, at foretage frekvens test (Hz) Hz% og duty cycle test (%).

PK/REL knap

Når drejeomskifteren er placeret i enten \tilde{V}_{Hz} , \bar{V} , CAP eller DC strømpositionen, kan man med PK/REL knappen udføre en nul justering og en relativ måling af det testede parameter.

Ved tryk på PK/REL knappen, tager instrumentet den aktuelle værdi som rettesnor og udfører en relativ måling. Den relative værdi vises på displayet. Værdien beregnes som en aktuel værdi, "REL" symbolet vises på displayet og markøren fjernes.

Denne funktion er ikke aktiv i modstandstest, gennemgangstest, AC strømtest, temperatur test, frekvenstest, duty cycle test og diode test og med MAX/MIN funktionen aktiv.

Med drejeomskifteren placeret i 60A \rightarrow , 600A \rightarrow positionen tillader PK/REL funktionen, at man kan aktivere maksimum peak måling for AC strøm (beregnet med en responstid <10ms). "P" symbolet vises på displayet og værdien opdateres kontinuerligt af HT9015.

Man stopper funktionen ved tryk på PK/REL knappen eller ved, at dreje omskifteren.

Beskrivelse af funktionerne på drejeomskifteren

AC spændingsmåling



FORBEHOLD

Maksimalt input for AC spændingsmålinger er 1000Vrms. Foretag aldrig spændingsmålinger, som overstiger denne grænse, da dette kan resultere i elektrisk stød, eller skade på instrumentet.

1. Peg Elma 9015 hen mod det pågældende sted, hvor man ønsker, at foretage sin spændingsmåling. Hvis den røde diode i toppen af instrumentet lyser, er der AC spænding.
2. Sæt drejeomskifteren i \tilde{V}_{Hz} position.
3. Isæt den røde testledning i $V\Omega$ bøsningen (rød) og den sorte testledning i **COM** bøsningen (sort).
4. Forbind den anden ende af testledningerne til det ønskede kredsløb – aflæsning af spændingsværdi vil nu blive vist på displayet.
5. Hvis "O.L." symbolet vises i displayet overskrider måleresultatet maks. Værdi for HT9015.
6. For hhv. **HOLD**, **MAX/MIN** og **REL** funktionerne, henvises til beskrivelser på s. 7.



Fig. 1: Måling af AC spænding

FORBEHOLD



- På grund af høj input impedans, er det muligt, at nul justering af instrumentet tager længere tid, end normalt
- Mulige blinkende værdier vist på displayet, med åbne input terminaler **er ikke et problem på instrumentet** og disse værdier vil ikke blive tillagt den målte værdi.

DC Spændingsmåling



FORBEHOLD

Maksimalt input for DC spændingsmålinger er 1000Vrms. Foretag aldrig spændingsmålinger, som overstiger denne grænse, da dette kan resultere i elektrisk stød, eller skade på instrumentet.

1. Sæt drejeomskifteren i \bar{V} position.
2. Isæt den røde testledning i $V\Omega\text{CAPHz}\%Temp$ bøsningen (rød) og den sorte testledning i **COM** bøsningen (sort).
3. Forbind den anden ende af testledningerne til det ønskede kredsløb – aflæsning af spændingsværdi vil nu blive vist på displayet.
4. Hvis "O.L." symbolet vises i displayet overskrider måleresultatet maks. Værdi for HT9015.
5. For hhv. **HOLD**, **MAX/MIN** og **REL** funktionerne, henvises til beskrivelser på s. 7.

FORBEHOLD



- På grund af høj input impedans, er det muligt, at nul justering af instrumentet tager længere tid, end normalt
- Mulige blinkende værdier vist på displayet, med åbne input terminaler er ikke et problem på instrumentet og disse værdier vil ikke blive tillagt den målte værdi.

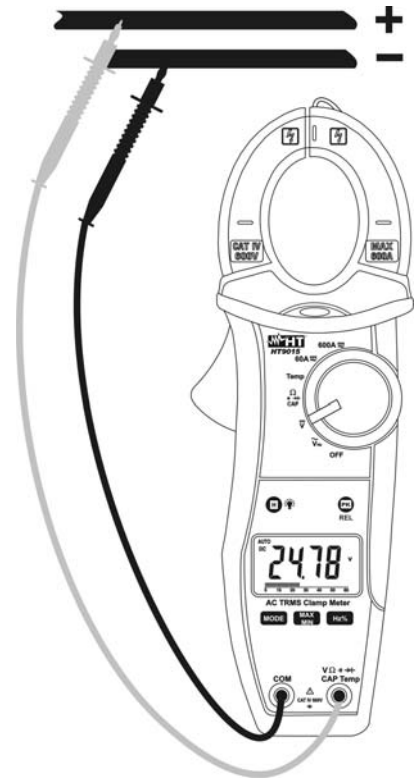


Fig. 4: Måling af DC spænding

Modstandsmåling



CAUTION

Inden man foretager en modstandsmåling, skal man frakoble forsyningen og aflad alle kapacitorer.

1. Sæt drejeomskifteren i Ω \rightarrow CAP position.
2. Isæt den røde testledning i $V\Omega$ \rightarrow CAPHz%Temp bøsningen (rød) og den sorte testledning i **COM** bøsningen (sort).
3. Forbind den anden ende af testledningerne til det ønskede kredsløb – aflæsning af spændingsværdi vil nu blive vist på displayet.
4. Hvis "O.L." symbolet vises i displayet overskrider måleresultatet maks. Værdi for HT9015.
5. For hhv. **HOLD**, **MAX/MIN** og **REL** funktionerne, henvises til beskrivelser på s. 7.

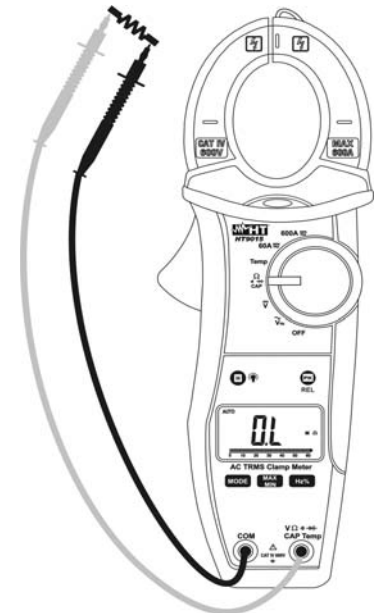


Fig. 5: Måling af Modstand

Gennemgangs – og diodetest



CAUTION

Inden man foretager en modstandsmåling, skal man frakoble forsyningen og aflad alle kapacitorer.

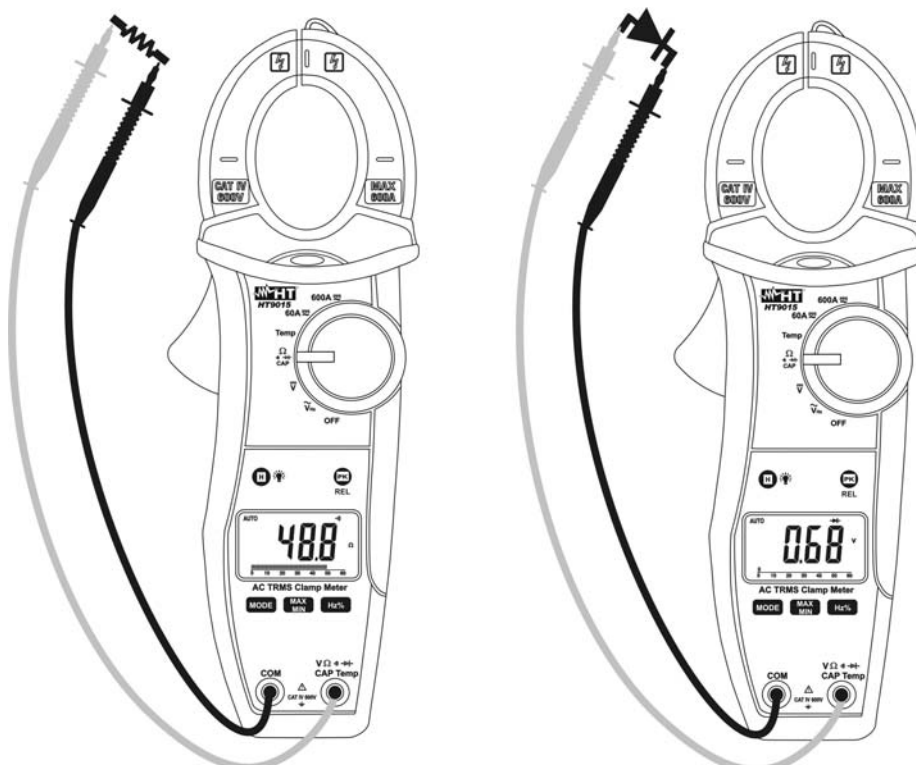


Fig. 6: Måling af gennemgangs – og diodetest

1. Sæt drejeomskifteren i $\Omega \cdot \text{CAP}$ position.
2. Tryk på "MODE" knappen indtil CAP symbolet vises i displayet.
3. Isæt den røde testledning i $V\Omega \cdot \text{CAPHz\%Temp}$ bøsningen (rød) og den sorte testledning i **COM** bøsningen (sort) og udfør nu gennemgangstesten. Der vil fremkomme en brummelyd, hvis værdien er mindre end 60Ω .
4. Tryk på "MODE" knappen indtil \rightarrow symbolet vises i displayet.
5. Forbind den røde testledning til anoden på dioden og den sorte ledning på katoden (se fig. 6 – højre billede). Byt position af ledningen for modsatrettet måling.
6. Viste værdier mellem 0,4 og 0,7V (direkte forbindelse) og "OL" (omvendt forbindelse) er i korrespondance med et korrekt resultat. En "0mV" værdi indikerer en kortsluttet enhed, mens en "OL" værdi indikerer en ødelagt enhed. Markørvisning er ikke tilgængelig i diodetesten.

Kapacitetsmåling



CAUTION

Inden man foretager en kapacitetsmåling, skal man frakoble forsyningen og aflad alle kapacitorer.

1. Sæt drejeomskifteren i $\Omega \cdot \text{CAP}$ position.
2. Tryk på "MODE" knappen indtil "nF" symbolet vises i displayet.
3. Isæt den røde testledning i $V\Omega \cdot \text{CAPHz\%Temp}$ bøsningen (rød) og den sorte testledning i **COM** bøsningen (sort).
4. Forbind den anden ende af testledningerne til det ønskede kredsløb – aflæsning af værdi vil nu blive vist på displayet. Markørvisning er ikke tilgængelig i kapacitetstesten.
5. Hvis "O.L." symbolet vises i displayet overskrider måleresultatet maks. værdi for HT9015.
6. For hhv. **HOLD**, **MAX/MIN** og **REL** funktionerne, henvises til beskrivelser på s. 7.

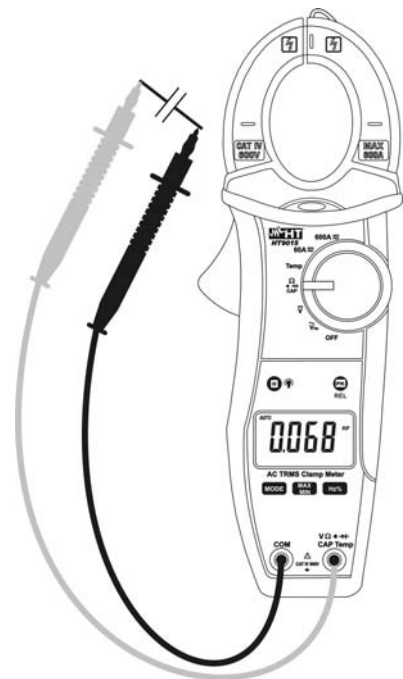


Fig. 2: Måling af kapaciteten



CAUTION

For aflæsning af kapacitet $<40\text{nF}$, tryk da på **PEAK/REL** knappen inden test for, at forbedre det målte resultat.

Temperaturmåling



CAUTION

Sørg for at temperaturproben ikke berører en overflade med spænding over 30 V RMS eller 60 V DC. Sådanne spændinger kan give elektrisk stød.

1. Sæt drejeomskifteren i **Temp** position.
2. Tryk på ”**MODE**” knappen for, at vælge imellem °C & °F.
3. Isæt type K proben **VΩ⁺ CAPHz%Temp** og **COM** bøsningerne ved hjælp af type K standard adapter (inkluderet) – se figur 8. Værdien vises på displayet.
4. For hhv. **HOLD**, **MAX/MIN** og **REL** funktionerne, henvises til beskrivelser på s. 7.

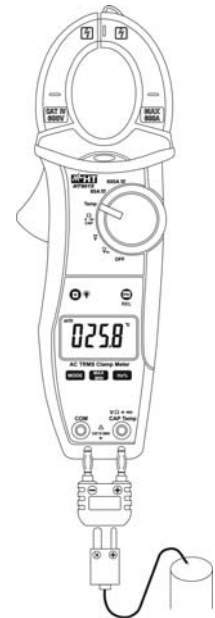


Fig. 8: Måling af temperaturen

DC Strømmåling



CAUTION

Vær sikker på, at alle testledninger er frakoblet bøsningerne ved strømmåling.

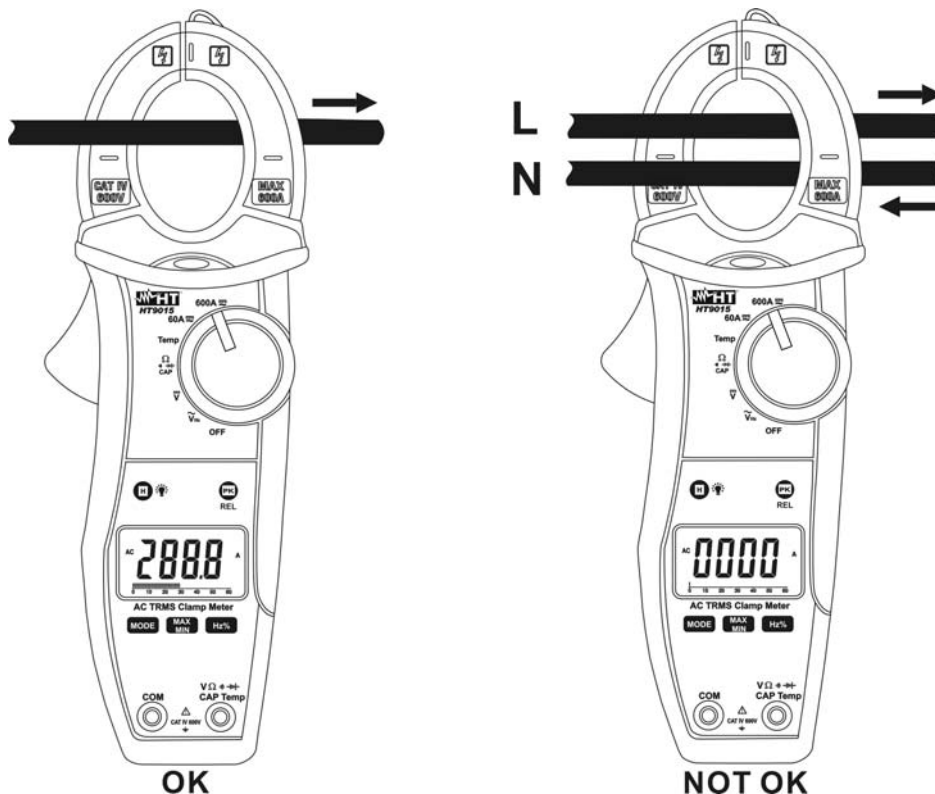


Fig. 9: Måling af DC strømme

1. Sæt drejeomskifteren i **60A** eller **600A** position.
2. Tryk på **"MODE"** knappen for, at vælge **DC** måling.
3. Put den testede leder i midten af tangen for mest præcise måling. Brug stregerne på tangen som referencepunkter.
4. I DC målefunktionen betyder en **"-"** i displayet, at instrumentet sidder modsat strømretningen.
5. Hvis **"O.L."** symbolet vises i displayet overskrider måleresultatet maks. værdi for Elma 9015.
6. For hhv. **HOLD**, **MAX/MIN** og **REL** funktionerne, henvises til beskrivelser på s. 7.

AC Strømmåling



CAUTION

Make sure that all the test leads are disconnected from the meter terminals for current measurement.

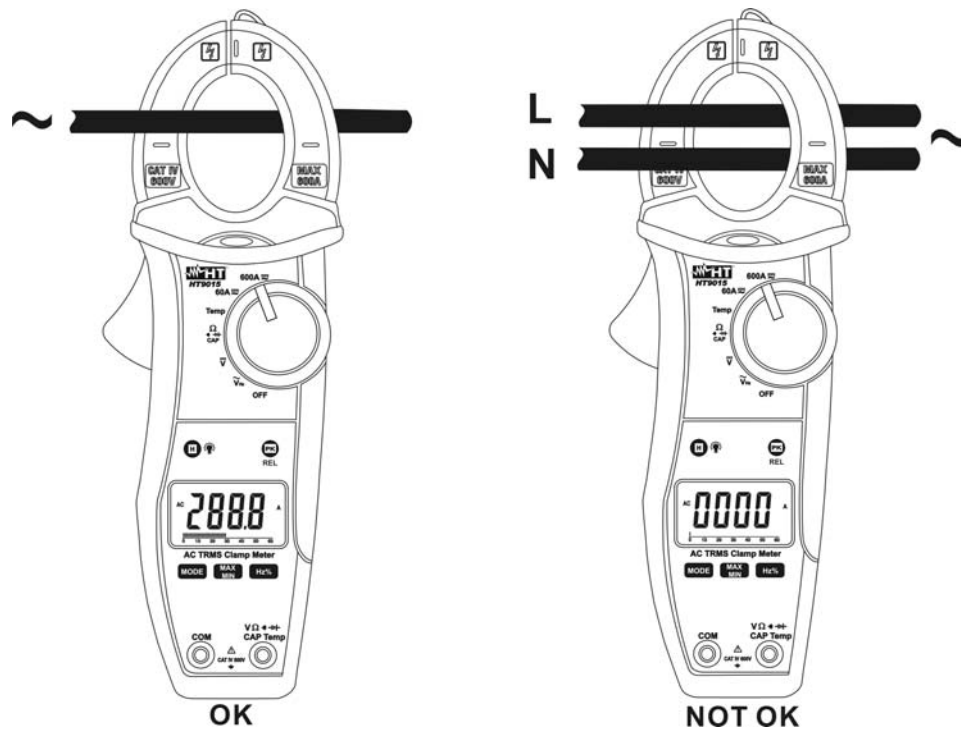


Fig. 10: Måling af AC strømme

1. Sæt drejeomskifteren i **60A** eller **600A** position.
2. Tryk på **"MODE"** knappen for, at vælge **AC** måling.
3. Put den testede leder i midten af tangen for mest præcise måling. Brug stregerne på tangen som referencepunkter.
4. I DC målefunktionen betyder en **"-"** i displayet, at instrumentet sidder modsat strømretningen.
5. Hvis **"O.L."** symbolet vises i displayet overskrider måleresultatet maks. værdi for HT9015.
6. For hhv. **HOLD**, **MAX/MIN** og **REL** funktionerne, henvises til beskrivelser på s. 7.

Frekvens og Duty cycle måling



CAUTION

- Ved frekvenstest med testledninger, er det maksimale input for AC spændingsmålinger 1000Vrms. Foretag ikke spændingsmålinger over dette niveau, da dette kan medføre elektrisk stød, eller skade på instrumentet.
- Ved frekvenstest med kæber, vær da opmærksom på, at alle testledninger er fjernet fra testterminalerne.

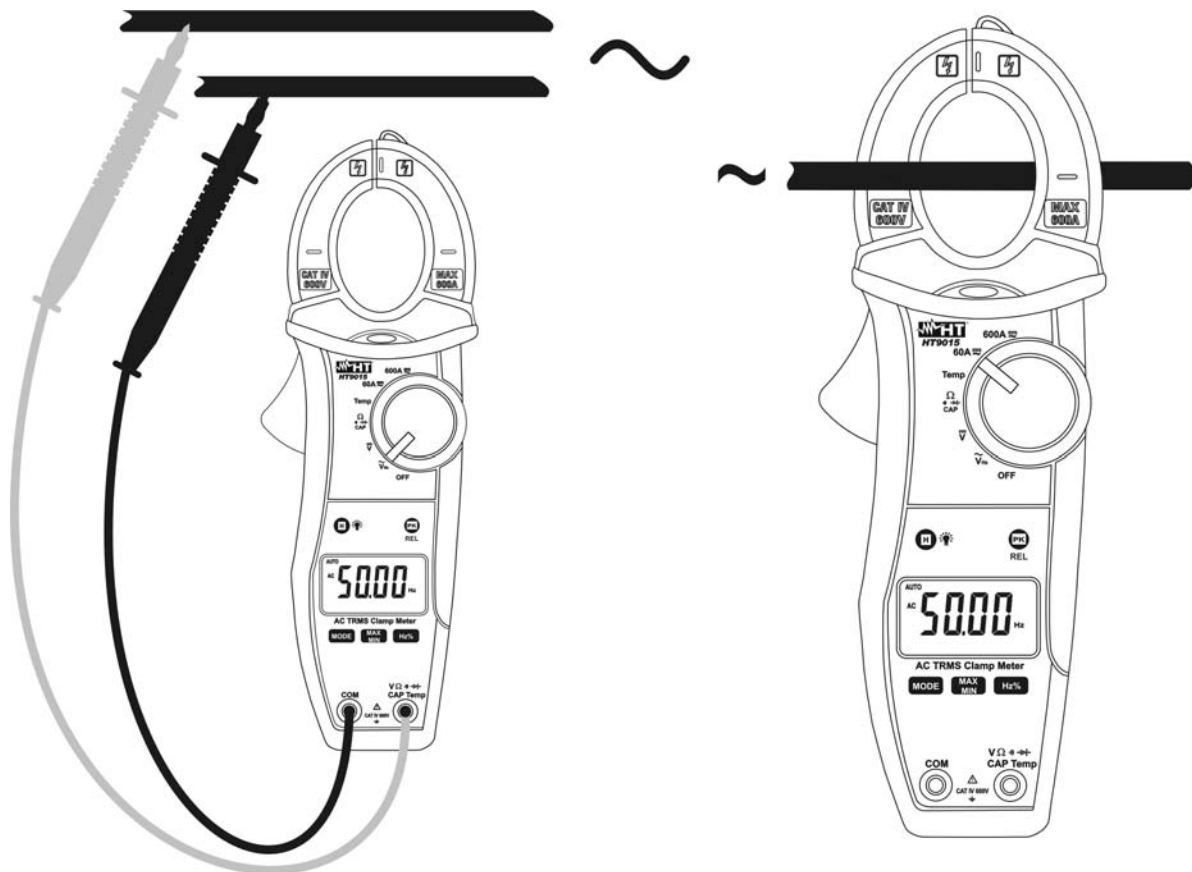


Fig. 11: Måling af frekvens og Duty cycle

1. Sæt drejeomskifteren i \tilde{V}_{Hz} position for frekvensmåling med testledninger, eller $60A_{\sim}$ eller $600A_{\sim}$ position for måling af frekvens med kæberne.
2. Tryk på "Hz%" knappen. "Hz" vises i displayet ved frekvensmålinger og "%" vises ved duty cycle målinger.
3. Isæt den røde testledning i $V_{\Omega} \rightarrow CAPHz\%Temp$ bøsningen (rød) og den sorte testledning i **COM** bøsningen (sort) (se fig. 11 – venstre side), for frekvensmåling med testledninger. Åben tangen og put den testede leder ind i midt af tangen (kæberne) (se fig. 11 – højre side), for frekvensmåling med kæberne. Markørvisning er ikke tilgængelig i frekvens – og duty cycle test.
4. Hvis "O.L." symbolet vises i displayet overskrider måleresultatet maks. værdi for HT9015.
5. For hhv. **HOLD**, **MAX/MIN** og **REL** funktionerne, henvises til beskrivelser på s. 7.

Vedligeholdelse

Generelle informationer

1. Elma 9015 er et præcisionsinstrument. Hvad enten det er ved opbevaring eller ved brug, skal man sørge for ikke, at overstige specifikationskravene for, at undgå muligt skader eller farer.
2. Opbevar aldrig Elma 9015 ved høje temperaturer i fugt eller i direkte sollys.
3. Sluk altid instrumentet efter brug. Hvis ikke Elma 9015 skal bruges over en længerevarende periode, anbefales det, at man fjerner batterierne fra instrumentet i denne periode, for at undgå lækage og skader på de interne dele i instrumentet.

Udskiftning af batteri

Når “+ III” symbolet fremkommer på displayet, skal batteriet udskiftes.



CAUTION

Kun eksperter og uddannede teknikere må foretage udskiftning af batteri. Fjern testledninger, eller den tested leder, inden batterierne udskiftes.

1. Drej omskifteren til ”OFF”.
2. Fjern testledninger fra systemet.
3. Fjern skruen fra batteridækslet placeret på bagsiden af instrumentet.
4. Fjern batteriet.
5. Udskift batteriet med et nyt af samme type.
6. Sæt batteridækslet på igen og skru skruen fast.

Rengøring

Brug en blød lunken klud til rengøring af Elma 9015, Brug aldrig en våd klud, rengøringsmidler eller vand m.m.

Tekniske specifikationer

Tekniske karakteristikker

Se venligst det engelske afsnit for uddybelse af disse.

Sikkerhedskarakteristikker

Forholder sig til:	IEC/EN 61010-1
Isolation:	Dobbeltisolation.
Forureningsgrad:	2.
Maks. Højde for anvendelse:	2000m
Installationskategori:	KAT. IV 600V, KAT. III 1000V – til jord.

Generelle karakteristikk

Mekaniske karakteristikk:

Dimensioner:	215 x 74 x 43mm
Vægt (Inklusiv batteri):	285g.
Maks. lederstørrelse:	30mm

Forsyning:

Batteritype:	1 x 9V
Visning af lavt batteri:	+ III vises når batteriniveauet er for lavt.
Batterilevetid:	ca. 200 timer.
Auto sluk:	efter 15 min. uden funktion.

Display:

Karakteristikk:	4 LCD (maks. 6000), decimalpunkt, enhedssymbolindikering, markør og baggrundsbelysning.
Sample rate:	2 gange/sekund.
Målemetode:	TRMS.

Miljømessige forhold

Reference temperatur:	18°C - 28°C
Arbejdstemperatur:	5 - 40°C
Arbejdsfugtighed:	<80%RH
Opbevaringstemperatur:	-20 - 60°C
Opbevaringsfugtighed:	<80%RH

Standard tilbehør

- Testledninger – kode: 4413-2
- Bæretaske
- Betjeningsvejledning: Dansk, Norsk, Svensk & Engelsk
- Adapter + type K probe
- Batteri

Service


Elma 9015 er garanteret imod materielle/produktions fejl, i henhold til almindelige salgsbetingelser. Under garantiperioden (1 år), kan fejlramte dele udskiftes. Elma Instruments A/S forbeholder sig ret til enten, at reparere eller udskifte produktet.

Garantien er ikke gældende under følgende forhold:

- fejl som skyldes forkert brug af Elma 9015.
- fejl som skyldes brug af uoriginalt tilbehør.
- fejl pga. forkert ind/nedpakning.
- fejl som skyldes ændringer, som ikke er i overensstemmelse med Elma Instruments A/S.

Svensk manual

Säkerhetsföreskrifter och procedurer

Detta instrument är tillverkat i enlighet med EN61010 direktivet. För egen och instrumentets säkerhets skull rekommenderar vi att följande säkerhetsprocedurer följs (beskrivna med följande symbol: )

Var särskilt uppmärksam på följande i samband med mätning:

- Mät inte på spänning eller ström i fuktiga eller våta omgivningar.
- Använd inte tången om det finns risk för explosiva gaser.
- Rör aldrig vid trasiga eller utsatta delar m.m.
- Använd inte Elma 9015, om den inte fungerar som den skall eller har synliga skador.
- Var uppmärksam på att vid spänningsmätning på över 20V, finns risk för elektrisk stöt.

Följande symboler används i denna manual:



Varning! Refererar till manualen. Felaktigt bruk av instrumentet kan skada instrumentet eller dess delar.



Hög spänning: Fara för elektrisk stöt.



Dubbelisolerat instrument



AC spänning eller ström.



DC spänning eller ström.



Jordreferens.

Inledande instruktioner

- Denna strömtång är tillverkad för användning i miljöer med föroreningsgrad 2.
- Elma 9015 kan användas för strömmätning på installationer för Kat. IV 600V och KAT. III 300V. (Spänning mellan fas och jord).
- Endast testledningarna som levereras med instrumentet kan garanteras i enlighet med säkerhetsstandarderna. Skulle man bli av med dessa testledningar, kan nya köpas hos Elma Instruments, som säljer testledningar som är godkända enligt gällande standarder.
- Kontrollera att batterierna är monterade korrekt.
- Innan man ansluter testledningarna till den önskade testkretsen, är det viktigt att kontrollera att vredet står på rätt inställning.

I användning

Man skall alltid följa instruktionerna i denna manual.



VARNING

Om man inte följer dessa **VARNINGAR** och/eller instruktionerna, kan det skada instrumentet och/eller dess komponenter, eller skada användaren av instrumentet.

- Tag bort instrumentet från testkretsen eller den tastade ledaren innan du byter nätområde.
- Mät inte resistans om det är spänning på anläggningen.
- När man mäter ström med tången, skall man först ta bort testledningarna från instrumentets anslutningar.
- När man mäter ström, skall man alltid placera ledaren i mitten av tången för att uppnå exaktast möjliga resultat.
- Om avläsningsvärdet eller symbolindikeringen förblir oförändrad under en mätning, kontrollera då om **HOLD** är aktiverat.

Efter användning

- När man är färdig med sina mätningar, skall man slå av instrumentet.
- Om HT9015 inte används under en längre period, rekommenderar vi att man tar ur batterierna.

Definition för överspänningskategori

I enlighet med standarden EN61010:

Mätkategori I är för mätningar som inte utförs direkt på nätmatningen. Det kan t.ex. vara batteridrivna maskiner.

Mätkategori II är för mätningar som utförs direkt på lågspänningsinstallationer. T. ex. hushållsmaskiner, bärbara elektriska verktyg etc.

Mätkategori III är för mätningar som utförs direkt i centraler, på brytare, säkringar, ledare, kablar etc.

Mätkategori IV är för mätningar som utförs på matningssidan av installationen, på mätaren, matande kablar, utomhus.

Generell beskrivning

Elma 9015 kan utföra följande mätningar:

- AC/DC spänning (V_{AC}) m/TRMS funktion upp till 1000V.
- AC/DC ström (I_{AC}) m/TRMS funktion upp till 600A.
- Resistans- och genomgångstest med summer.
- Kapacitans.
- Frekvens med testledningar och tången.
- Duty Cycle.
- Diodtest.
- Temperatur med typ k prob.
- AC spänningsdetektering med och utan beröring med integrerad sensor.

Varje parameter kan väljas med "7-positions" vredet, inkl. "OFF" position. Följande knappar finns också på Elma 9015: "HOLD", "MODE", "MAX/MIN", "Hz%", "PK/REL" och "☺". För användning av dessa knappar, se senare avsnitt i manualen. En analog markör finns också i displayen.

Klargöring innan användning

Inledande kontroll

HT9015 har kontrollerats mekaniskt och elektriskt innan leverans. Allt har gjorts för att instrumentet skall nå fram till kunden i perfekt tillstånd. Trots detta, rekommenderar att man kontrollerar instrumentet när man mottar det. Kontrollera tillbehören så att de överensstämmer med satslistan.

Strömförsörjning

Elma 9015 är drivs av ett 9V batteri, som är inkluderet i instrumentet. Batterilivslängden är på ca. 200 timmar. "⊕-⊖" symbolen visas när batteriet håller på att ta slut. Byt då till ett nytt batteri.

Kalibrering

HT9015 stämmer överens med noggrannhetsspecifikationerna i denna manual och denna överensstämmelse gäller i 1 år, varefter instrumentet skall kalibreras. För kalibrering skall instrumentet sändas in till Elma Instruments.

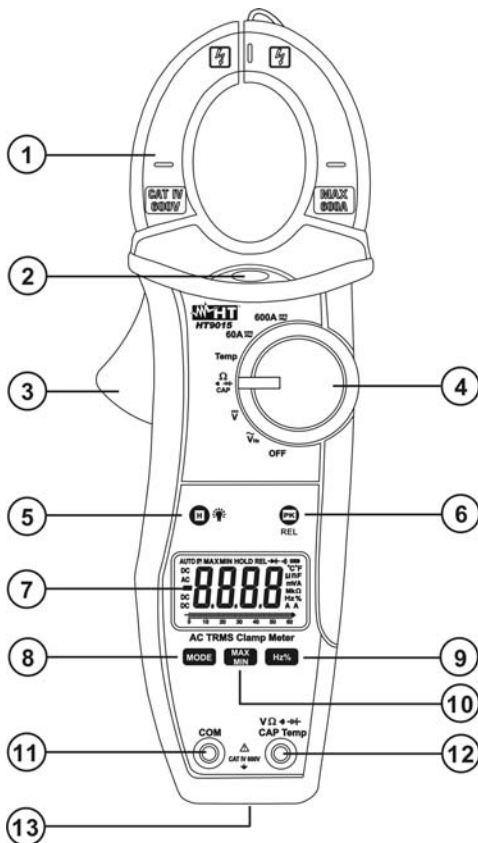
Förvaring


Om instrumentet har förvarats i en miljö med extrema förhållanden (stark kyla m.m.) måste man för att garantera noggrannheten, låta instrumentet anpassa sig till de förhållanden som gäller vid mätplatsen innan man börjar mäta.

Funktionsinstruktioner

Instrumentbeskrivning

Kontrollbeskrivning

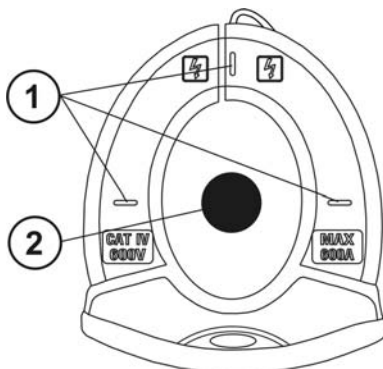


1. Tångkäftar - induktiva.
2. LED för AC spänningsdetektering.
3. "Trigger" (öppnar käftarna).
4. Vred
5. **HOLD** /  knapp.
6. **PK/REL** knapp.
7. LCD-display.
8. **MODE** knapp.
9. **Hz%** knapp.
10. **MAX/MIN** knapp.
11. **COM** input.
12. **V Ω \rightarrow CAP Hz% Temp** input.
13. Batterilucka

Figur 1: Instrumentbeskrivning

Inriktningmärken

Sätt ledaren i höjd med indikeringarna på käftarna för att få så bra noggrannhet som möjligt (se figur 2).



1. Inriktningmärken.
2. Ledare.

Figur 2: Inriktningmärken

Funktionsknapp beskrivning

H knapp

Vid tryck på "H" (gul knapp) knappen fryses det uppmätta värdet i displayen och symbolen "HOLD" visas. Funktionen kan kopplas från genom att trycka på "H" knappen, eller genom att vrida på vredet.

knapp

Tryck och håll "H" knappen nere för bakgrundsbelysning av displayen. Detta kan vara en hjälp vid avläsning i mörka miljöer. För att spara på batteriet, släcks belysningen efter 10 sekunder.

MODE knapp

Vid tryck på "MODE" knappen kan man välja mellan flera olika funktioner som finns tillgängliga under den specifika vredpositionen. Det gäller i Ω \rightarrow CAP positionen, där man kan välja mellan resistanstest, diodtest, genomgångstest och kapacitansstest; i Temp positionen, där man kan välja mellan °C och °F samt i 60A \rightarrow 600A positionen, där man kan välja mellan AC- & DC-mätningar.

MAX/MIN knapp

Vid tryck på "MAX/MIN" knappen mäts max- och min-värdena. Bägge värdena sparas i minnet och visas cykliskt genom tryck på "MAX/MIN" knappen. Displayen visar symbolen för gällande funktion, MAX eller MIN. Denna funktion fungerar på alla funktionerna förutom genomgångstest, diodtest, kapacitansstest, frekvenstest och duty cycle test. Markören försvinner i funktionerna, när MAX/MIN funktionen är aktiv.

Hz% knapp

När vredet är placerat i 60A \rightarrow 600A positionen, är det möjligt att utföra frekvenstest (Hz) Hz% och duty cycle test (%).

PK/REL knapp

När vredet är placerat i antingen \tilde{V}_{Hz} , \bar{V} , CAP eller DC strömposition, kan man med PK/REL knappen utföra en nolljustering och en relativ mätning av den testade parametern. Vid tryck på PK/REL knappen, tar instrumentet det aktuella värdet som grund och utför en relativ mätning. Det relativa värdet visas på displayen. Värdet beräknas som ett aktuellt värde, "REL" symbolen visas på displayen och markören försvinner. Denna funktion är inte aktiv i resistanstest, genomgångstest, AC strömtest, temperatur test, frekvenstest, duty cycle test och diodtest och med MAX/MIN funktionen aktiv.

Med vredet placerat i 60A \rightarrow 600A positionen tillåter PK/REL funktionen att man kan aktivera max peak mätning för AC ström (beräknat med en responstid <10ms). "P" symbolen visas på displayen och värdet uppdateras kontinuerligt.

Man stoppar funktionen med ett tryck på PK/REL knappen eller genom att vrida på vredet.

DC Spændingsmåling



FORBEHOLD

Max input för DC spänningsmätningar är 1000Vrms. Gör aldrig spänningsmätningar som överstiger denna gräns, då detta kan resultera i elektrisk stöt eller skada på instrumentet.

6. Ställ vredet i \bar{V} position.
13. Sätt i den röda testledningen i **VΩ \rightarrow CAPHz%Temp** anslutningen (röd) och den svarta testledningen i **COM** anslutningen (svart).
14. Anslut den andra änden av testledningarna till den önskade kretsen – spänningsvärdet visas nu i displayen.
15. Om "O.L." symbolen visas i displayen överskrider mätresultatet max-värdet för Elma 9015.
7. För **HOLD**, **MAX/MIN** och **REL** funktionerne, hänvisas till beskrivningarna på s. 7.

VARNING



- På grund av hög ingångsimpedans är det möjligt att nolljustering av instrumentet tar längre tid än normalt
- Eventuella blinkande värden på instrumentet innan det är anslutet **är inte ett problem med instrumentet** och dessa värden läggs inte till det uppmätta värdet.



Fig. 4: Mätning av DC spänning

Resistansmätning



VARNING

Innan man gör en resistansmätning skall man frångkoppla matningen och ladda ur alla kapacitanser.

6. Ställ vredet i Ω → **CAP** position.
7. Sätt i den röda testledningen i $V\Omega$ → **CAPHz%Temp** anslutningen (röd) och den svarta testledningen i **COM** anslutningen (svart).
8. Anslut den andra änden av testledningarna till den önskade kretsen – resistansvärdet visas nu i displayen. Om "O.L." symbolen visas i displayen överskrider mätresultatet max-värdet för Elma 9015.

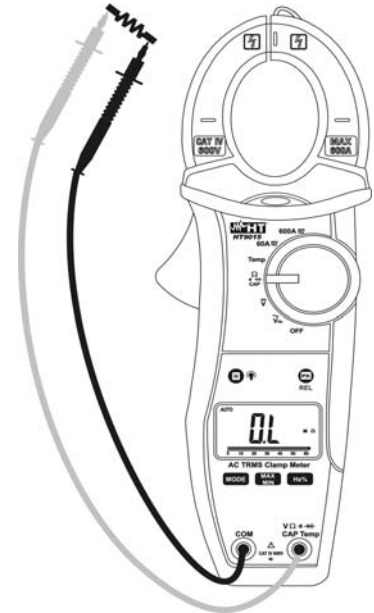


Fig. 5: Mätning av resistans

Genomgångs- och diodtest



VARNING

Innan man utför dessa tester skall man frångkoppla matningen och ladda ur alla kapacitanser.

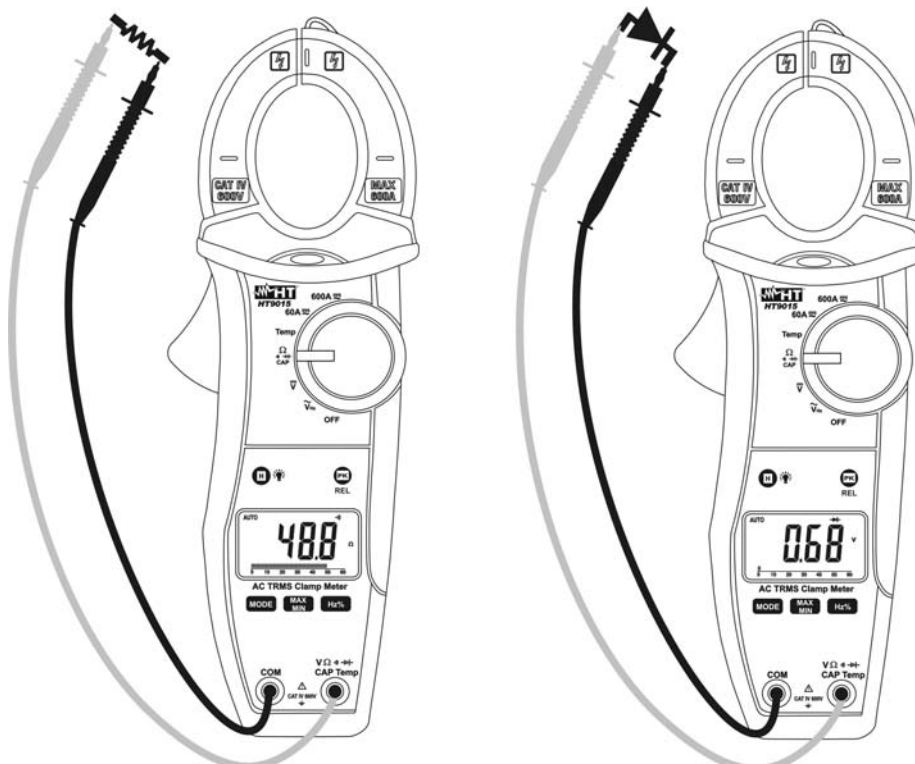


Fig. 6: Mätning av genomgångs- och diodtest

7. Ställ vredet i $\Omega \cdot \text{CAP}$ \rightarrow **CAP** position.
8. Tryck på **"MODE"** knappen tills CAP symbolen visas i displayen.
9. Sätt i den röda testledningen i $\text{V}\Omega \cdot \text{CAPHz}\% \text{Temp}$ anslutningen (röd) och den svarta testledningen i **COM** anslutningen (svart) och utför nu genomgångstestet. Summern kommer att ljuda om värdet är under 60Ω .
10. Tryck på **"MODE"** knappen tills \rightarrow symbolen visas i displayen.
11. Anslut den röda testledningen till anoden på dioden och den svarta på katoden (se fig. 6 – hgra bilden). Byt position av ledningarna för omvänd mätning.
12. Visade värden mellan 0,4 och 0,7V (direkt anslutning) och **"OL"** (omvänd anslutning) är i korrespondens med ett korrekt resultat. Ett **"0mV"** värde indikerar en kortsluten enhet, medan ett **"OL"** värde indikerar en trasig enhet. Markörvisning är inte tillgänglig i diodtestet.

Kapacitansmätning



VARNING

Innan man utför en kapacitansmätning skall man frångkoppla matningen och ladda ur alla kapacitanser.

7. Ställ vredet i $\Omega \cdot \text{CAP}$ \rightarrow **CAP** position.
8. Tryck på **"MODE"** knappen tills **"nF"** symbolen visas i displayen.
9. Sätt i den röda testledningen i $\text{V}\Omega \cdot \text{CAPHz}\% \text{Temp}$ anslutningen (röd) och den svarta testledningen i **COM** anslutningen (svart).
10. Anslut den andra änden av ledningarna till önskad krets – avläsning av värdet visas nu i displayen. Markörvisning är inte tillgänglig i kapacitansmätningen.
11. Om **"O.L."** symbolen visas i displayen överskrider mätresultatet max-värdet för HT9015.
12. För **HOLD**, **MAX/MIN** och **REL** funktionerna, hänvisas till beskrivningarna på s. 7.

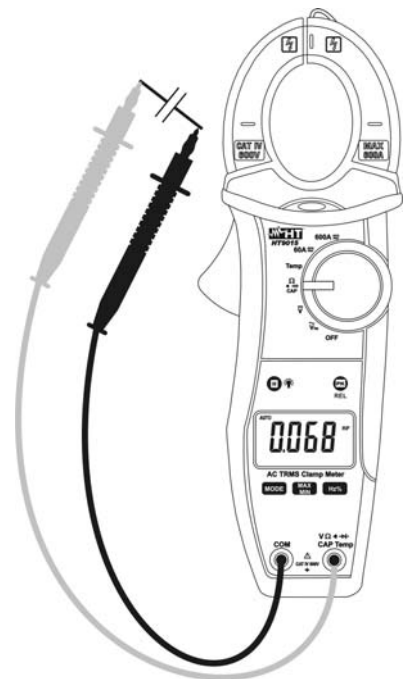


Fig. 4: Mätning av kapacitansen



VARNING

För avläsning av kapacitans $<40\text{nF}$, tryck då på **PEAK/REL** knappen innan testet för att förbättra det uppmätta resultatet.

Temperaturmätning



VARNING

Se till att temperaturproben inte berör en yta med en spänning över 30 V RMS eller 60 V DC. Sådana spänningar kan ge en elektrisk stöt.

5. Ställ vredet i **Temp** position.
6. Tryck på **"MODE"** knappen för att välja mellan °C & °F.
7. Sätt i typ K proben i **VΩ•)** → **CAPHz%Temp** och **COM** anslutningarna med hjälp av typ k standardadapter (inkluderad) – se figur 8. Värdet visas i displayen.
8. För **HOLD**, **MAX/MIN** och **REL** funktionerna, hänvisas till beskrivningarna på s. 7.

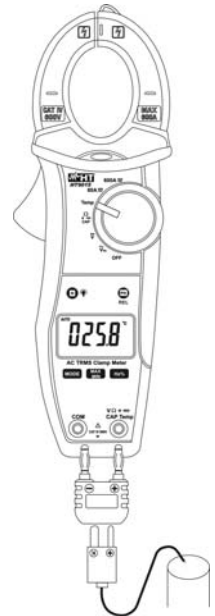


Fig. 8: Mätning av temperaturen

DC Strömmätning



VARNING

Försäkra dig om att testledningarna är borttagna innan strömmätningen påbörjas.

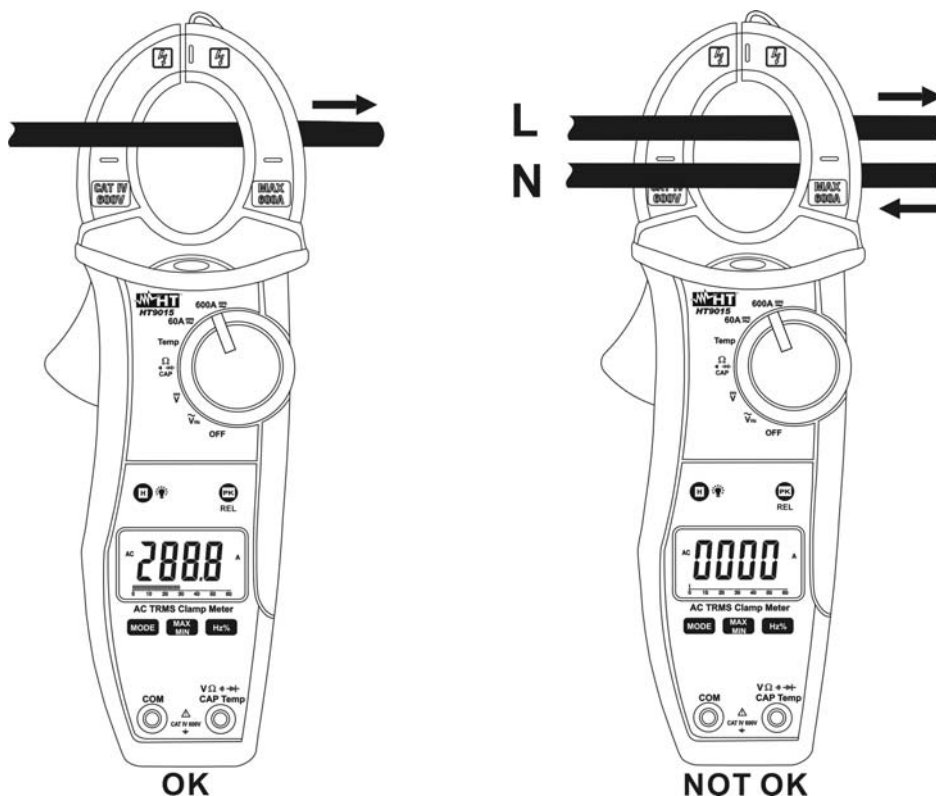


Fig. 9: Mätning av DC ström

7. Ställ vredet i **60A** eller **600A** position.
8. Tryck på ”**MODE**” knappen för att välja **DC** mätning.
9. Placera ledaren i mitten av tången för exaktast möjliga resultat. Använd strecken på tången som referenspunkter.
10. I DC mätfunktion betyder ett ”-” i displayen, att instrumentet sitter motsatt strömriktningen.
11. Om ”**O.L.**” symbolen visas i displayen överskrider mätresultatet max-värdet för HT9015.
12. För **HOLD**, **MAX/MIN** och **REL** funktionerna, hänvisas till beskrivningarna på s. 7.

AC Strömmätning



VARNING

Försäkra dig om att testledningarna är borttagna innan strömmätningen påbörjas.

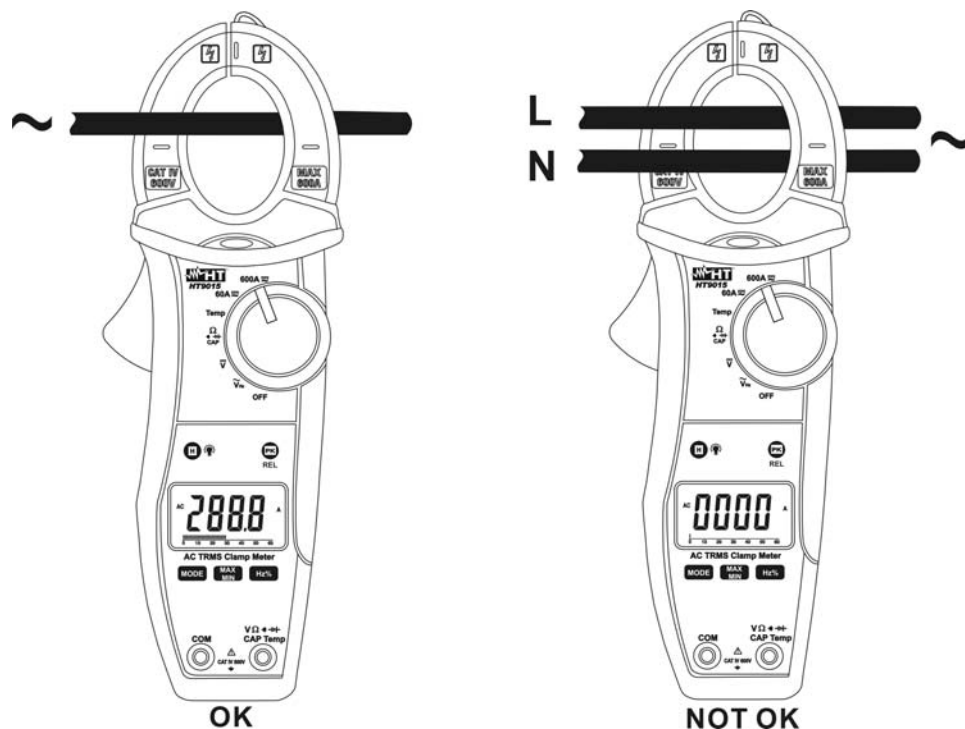


Fig. 10: Mätning av AC ström

7. Ställ vredet i **60A** eller **600A** position.
8. Tryck på ”**MODE**” knappen för att välja **AC** mätning.
9. Placera ledaren i mitten av tången för exaktast möjliga resultat. Använd strecken på tången som referenspunkter.
10. Om ”**O.L.**” symbolen visas i displayen överskrider mätresultatet max-värdet för HT9015.
11. För **HOLD**, **MAX/MIN** och **REL** funktionerna, hänvisas till beskrivningen på s. 7.

Frekvens och Duty cycle mätning

VARNING



- Vid frekvenstest med testledningar är max input för AC spänningsmätningar 1000Vrms. Utför inte spänningsmätningar över denna nivå, då detta kan medföra elektrisk stöt, eller skada på instrumentet.
- Vid frekvenstest med tången, var då uppmärksam på att testledningarna är borttagna från instrumentet.

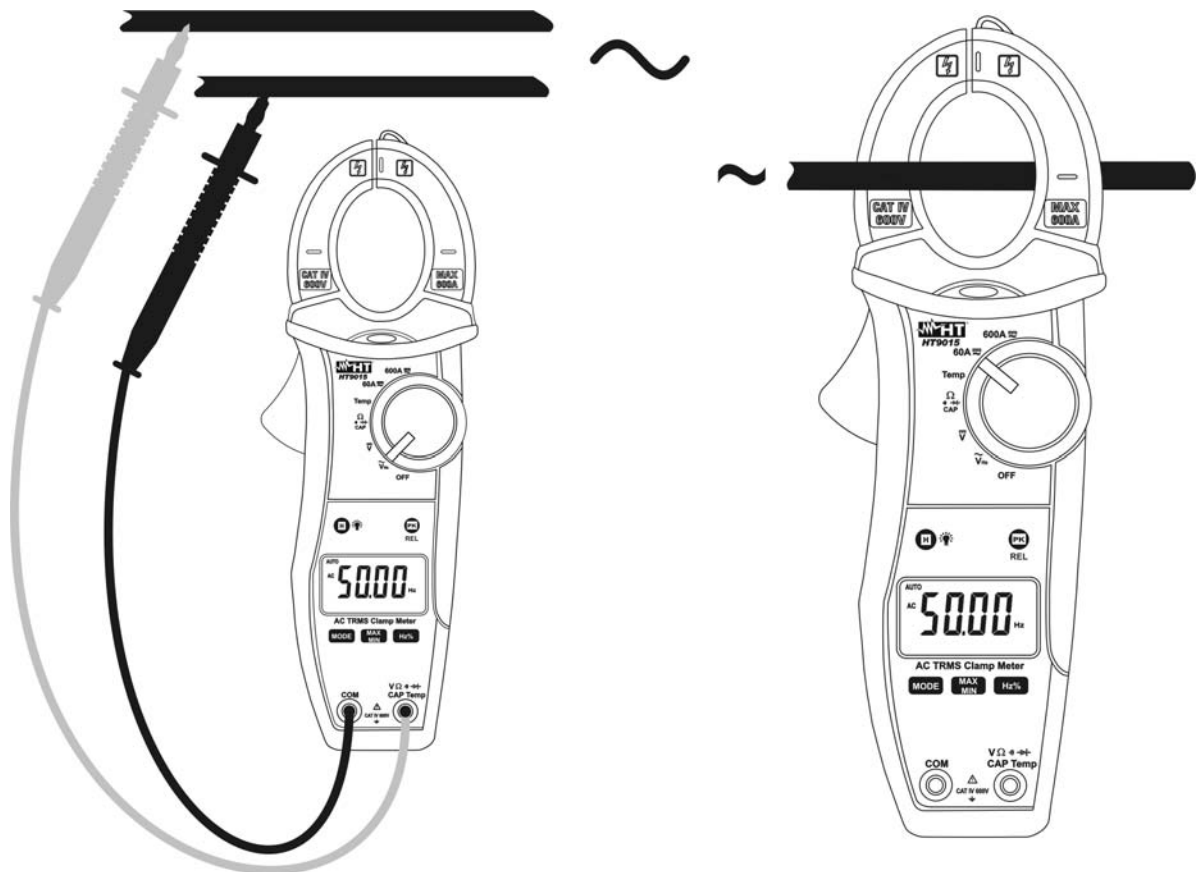


Fig. 11: Måling af frekvens og Duty cycle

6. Ställ vredet i \tilde{V}_{Hz} position för frekvensmätning med testledningar, eller $60A_{\sim}$ eller $600A_{\sim}$ position för mätning av frekvens med tången.
7. Tryck på "Hz%" knappen. "Hz" visas i displayen vid frekvensmätning och "%" visas vid duty cycle mätning.
8. Sätt i den röda testledningen i $V\Omega_{\sim}$ CAPHz%Temp anslutningen (röd) och den svarta testledningen i COM anslutningen (svart) (se fig. 11 – vänster sida), för frekvensmätning med testledningar. Öppna tången och placera ledaren i mitten av käftarna (se fig. 11 – höger sida), för frekvensmätning med tången. Markörvisning är inte tillgänglig i frekvens- och duty cycle test.
9. Om "O.L." symbolen visas i displayen överskrider mätresultatet max-värdet för HT9015.
10. För HOLD, MAX/MIN och REL funktionerna, hänvisas till beskrivningen på s. 7.

Underhåll

Generell information

4. Elma 9015 är ett precisionsinstrument. Vad gäller förvaring och användning, skall man se till att hålla sig inom specifikationerna för att undgå skada eller fara.
5. Förvara aldrig Elma 9015 i höga temperaturer, i fukt eller i direkt solljus.
6. Slå alltid av instrumentet efter användning. Om inte Elma 9015 skall användas under en längre period bör batterierna tas ur för att undvika läckage och skador på de interna delarna i instrumentet.

Byte av batteri

När “+ III” symbolen visas i displayen, skall batteriet bytas.



VARNING

Endast experter eller utbildade tekniker får byta batteriet. Tag bort testledningarna innan batteriet byts.

7. Vrid vredet till ”OFF”.
8. Tag bort testledningarna.
9. Tag bort skruven från batteriluckan.
10. Tag bort batteriet.
11. Byt batteriet mot ett nytt av samma modell.
12. Sätt tillbaka batteriluckan och drag åt skruven.

Rengöring

Använd en mjuk trasa till rengöring av Elma 9015, använd aldrig en våt trasa, rengöringsmedel, vatten eller dyl.

Tekniska specifikationer

Teknisk karakteristik

Var vänlig se den engelska manualen.

Säkerhetskaraktistik

I enlighet med:	IEC/EN 61010-1
Isolation:	Dubbelisolerat.
Föroreningsgrad:	2.
Max. höjd för användning:	2000m
Installationskategori:	KAT. IV 600V, KAT. III 1000V – till jord.

Generell karakteristik

Mekanisk karakteristik:

Dimensioner:	215 x 74 x 43mm
Vikt (inklusive batteri):	285g.
Max. ledarstorlek:	30mm

Matning:

Batterityp:	1 x 9V
Visning av lågt batteri:	+ III visas när batterinivån är för låg
Batterilivslängd:	ca. 200 timmar.
Autoavstängning:	efter 15 min. utan funktion.

Display:

Karakteristik:	4 LCD (max. 6000), decimalpunkt, enhetssymbolindikering, markör och bakgrundsbelysning.
Sample rate:	2 gånger/sekund.
Mätmetod:	TRMS.

Miljömässiga förhållanden

Referenstemperatur:	18°C - 28°C
Arbetstemperatur:	5 - 40°C
Arbetsfuktighet:	<80%RH
Förvaringstemperatur:	-20 - 60°C
Förvaringsfuktighet:	<80%RH

Standardtillbehör

- Testledning – kod: 4413-2
- Bärväska
- Manual: Dansk, Norsk, Svensk & Engelsk
- Adapter + typ K prob
- Batteri

Service

Elma 9015 är garanterat skyddat mot material-/produktionsfel, i enlighet med vanliga försäljningsregler. Under garantiperioden (1 år), kan felaktiga delar bytas ut. Elma Instruments AB förbehåller sig rätten att antingen reparera eller byta ut produkten.

Garantin gäller inte under följande förhållanden:

- fel som kan skyllas på felaktig användning av Elma 9015.
- fel som kan skyllas på användning av ej originaltillbehör.
- fel pga. felaktig in-/nedpackning.
- fel som kan skyllas på ändringar som inte är i överensstämmelse med Elma Instruments AB.

English usermanual

Safety precautions and procedures

The word “meter” in this manual means generically for the model **Elma 9014** except notation specifically indicated. The meter complies with IEC/EN61010-1. For your own safety and in order to avoid damaging the instrument, you're recommended to keep to the instructions contained in this manual and read carefully all the notes preceded by the symbol ⚠.

Take extreme care for the following conditions while measuring:

Do not measure voltage or current in humid or wet environment.

- Do not use the meter in presence of explosive gas (material), combustible gas (material), steam or dust.
- Insulate yourself from the object to be tested.
- Do not touch exposed metal (conductive) parts such as test lead ends, sockets, fixing objects, circuits, etc.
- If you detect anomalies of testing end (metal part) and attachment of the meter such as breakages, deformations, foreign substances, no display, etc., do not take any measurement.
- Measuring voltage over 20V as it might cause human body electricity conduction.

The followings symbols are used on meter and in this manual:



Caution: refer to the instruction manual. An incorrect use may damage the tester or its components



High Voltage ranger: electrical shock risk



Double insulated instrument



AC Voltage or Current



DC Voltage or Current



Ground reference

Preliminary

- This apparatus has been designed for use in an environment of pollution degree 2. Indoor use.
- It measures **CURRENT** and **VOLTAGE** on CAT IV 600V and CAT III 1000V plants. For measurement categories please see § 0.
- You must comply with the usual safety regulations aimed at protecting you against the dangerous electric current and protecting the instrument against an incorrect operation.
- Only the leads supplied with the instrument guarantee compliance with the safety standards. They must be in good conditions and they must be replaced, if necessary, with an identical model.

- Do not test or connect to any circuit whose voltage or current exceeds the specified overload protection.
- Make sure that the batteries are installed correctly.
- Before connecting the test probes to the installation, check that the function selector is positioned on the required measurement.
- Make sure that the LCD and the range indicator show the same as the function desired.

During use

Always keep to the instructions contained in this manual.



CAUTION

Non compliance with the CAUTIONs and/or the instructions may damage the tester and/or its components or injure the operator.

- Before changing the switch position, take off the clamp jaw from the tested conductor or the electrical circuit in order to avoid any accident
- When the clamp is connected to the circuits to be tested, never touch unused terminals
- When testing resistors, do not add voltage. Although there is a protection circuit, excessive voltage would cause malfunctioning
- Before measuring current, remove the voltage-resistance test leads
- When measuring current, any strong current close to the clamp jaw will affect the accuracy
- When measuring current, always put the tested conductor in the middle of the clamp jaw in order to obtain a more accurate reading
- If the reading value or the sign indication remains unchanged during the measurement, check if the HOLD function is active.

After use

- Once the measurements are completed, turn the rotary switch to OFF.
- If you expect not to use the clamp for a long time, remove the battery.

Measuring (overvoltage) categories definitions

The norm EN 61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use, Part 1: General requirements, defines what measuring category, usually called overvoltage category, is. On § 6.7.4: Measuring circuits, it says:

(OMISSIS) circuits are divided into the following measurement categories:

- **Measurement category IV** is for measurements performed at the source of the low-voltage installation.

Examples are electricity meters and measurements on primary overcurrent protection devices and ripple control units.

- **Measurement category III** is for measurements performed in the building installation.

Examples are measurements on distribution boards, circuit breakers, wiring, including cables, bus-bars, junction boxes, switches, socket-outlets in the fixed installation, and equipment for industrial use and some other equipment, for example, stationary motors with permanent connection to fixed installation.

- **Measurement category II** is for measurements performed on circuits directly connected to the low voltage installation..

Examples are measurements on household appliances, portable tools and similar equipment..


- **Measurement category I** is for measurements performed on circuits not directly connected to MAINS.

Examples are measurements on circuits not derived from MAINS, and specially protected (internal) MAINS-derived circuits. In the latter case, transient stresses are variable; for that reason, the norm requires that the transient withstand capability of the equipment is made known to the user.

General description

The meter can perform the herewith measurements:

- DC and AC TRMS Voltage up to 1000V
- DC and AC TRMS Current up to 600A
- Resistance and continuity test with buzzer
- Capacitance
- Frequency with test lead and jaws
- Duty cycle
- Diode test
- Temperature with type K probe
- AC voltage detection with and without contact with integrated sensor

Each parameter can be selected by rotating the 7 positions switch. To abilitate the hold function the HOLD key is available. There are also the following keys: "**MODE** "**MAX/MIN**", "**Hz%**", "**PK/REL**" and "". For their use please see § 0. The selected quantity appears on a LCD display with indication of measurement units and functions. An analogical bargraph it is also available.

TRMS and Mean Value measuring instruments

Safety testers for alternate parameters are divided into two big families:

- MEAN VALUE instruments: instruments which measure only the value of the wave at the fundamental frequency (50 or 60 Hz)
- TRUE ROOT MEAN SQUARE instruments, also defined as TRMS: instruments which measure the true root mean square value of the quantity under test.

In presence of a perfectly sinusoidal wave, both families provide identical results. In presence of distorted waves the readings are different. Mean value instruments provide only the value of the fundamental wave while True RMS instruments provide the value of the entire wave, including harmonics (within the passband of the instrument). Accordingly, if the same quantity is measured with both kinds of instruments, the measured values are identical only if the wave is purely sinusoidal. Should it be distorted, True RMS instruments provide higher values than medium value instruments.

True Root Mean Square value and Crest Factor definitions

The current effective value is defined as follows: "In an interval of time equivalent to a period, an alternate current with effective value having an intensity of 1A, by passing on a resistor, disperses the same energy which would be dispersed in the same period of time by a direct current having an intensity of 1A". From this definition comes the numerical

expression: $G = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t) dt}$ The effective value is indicated as RMS (*root mean square*).

The Crest Factor is defined as the ratio between the Peak Value of a signal and its

effective value: $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$. This value varies according to the waveform of the signal, for a purely sinusoidal wave it's worth $\sqrt{2} = 1.41$. In presence of distortions the Crest Factor assumes higher values as long as the wave distortion is higher.

Preparation for use

Initial

The tester has been checked from a mechanical and electrical point of view before shipment.

Every care has been taken to make sure that the instrument reaches you in perfect conditions.

However, it's advisable to make a rapid check in order to detect any damage which may have occurred in transit. Should this be the case, enter immediately the usual claims with the carrier.

Make sure that all the accessories listed in § 0 are contained in the package. In case of discrepancies contact Your dealer.

In case of returning of the tester please keep to the instructions given in § 7.

Power supply

The instrument is battery supplied. One battery 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P is included in the package. Battery life: about 200 hours. When batteries are low, the symbol "⊕ III" appears on the display. Replace them immediately, following the instructions given in § 0

The instrument disposes of the Auto Power OFF function (not disable) consisting in an automatic switching off 15 minutes of idleness.

Calibration

The tester complies with the technical features listed in this manual. Its performances are guaranteed for one year.

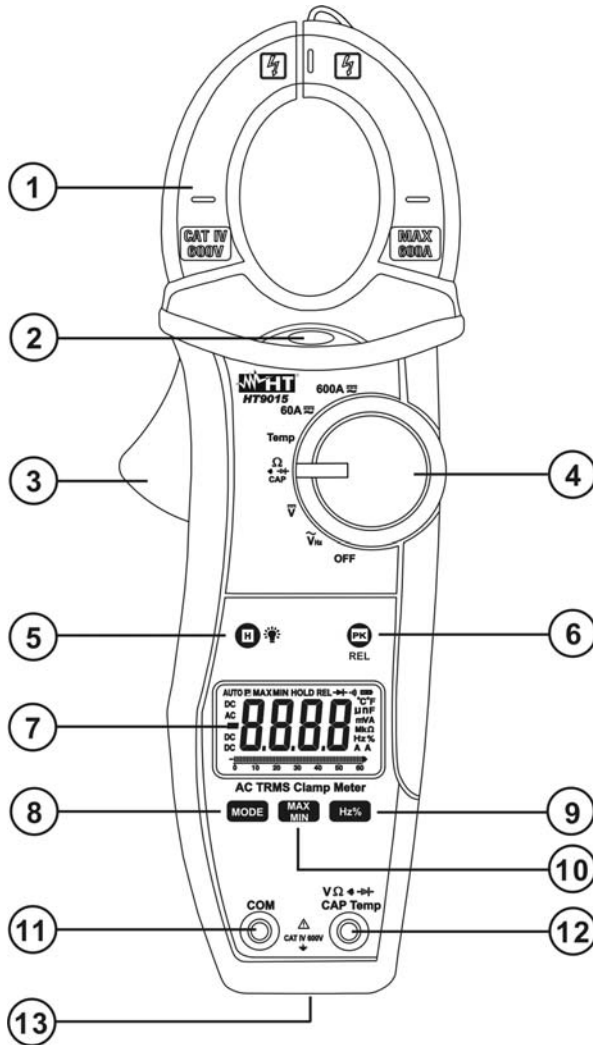
Storage

In order to guarantee the accuracy of the measurements, after a period of storage under extreme environmental condition, wait for the necessary time so that the tester returns to normal measuring conditions (see environmental specifications, § 6.2.1).

Operating instructions

Instrument description

Command description



LEGEND:

1. Inductive clamp jaw
2. LED for AC voltage detection
3. Jaw trigger
4. Function selector
5. **HOLD /** key
6. **PK/REL** key
7. LCD display
8. **MODE** key
9. **Hz%** key
10. **MAX/MIN** key
11. **V VΩ → CAP Hz%Temp** input jack
12. **COM** input jack
13. Battery cover

Fig. 5: Instrument description

Alignment marks

Put the conductor within the jaws on intersection of the indicated marks as much as possible (see Fig. 6) in order to meet the meter accuracy specifications

LEGEND

1. Alignment marks
2. Conductor

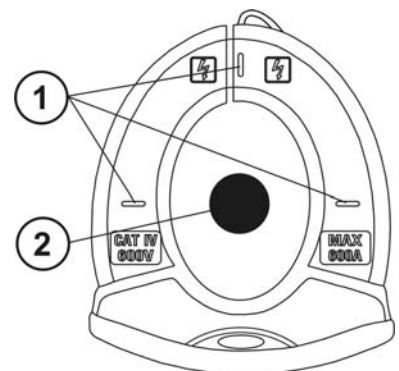


Fig. 6: Alignment marks

Function key description

H key

By pushing “H” key the parameter measured value is frozen on the display and the symbol “HOLD” appears on it. This mode is disabled by pushing “H” key or moving the rotary switch.

key

Keep pressed the “H” key for the backlight activation. This light could help the operator reading the display while he’s measuring in dark sites. For sake of battery saving after 10 seconds the light is automatically switched off.

MODE key

By pushing **MODE** key the selection of double measured functions which are present at display is possible. In particular this key is active in $\Omega \cdot \mu$ \rightarrow **CAP** position to select among resistance test, diode test, continuity test and capacitance test, and in **Temp** position to select between °C and °F in temperature test and in **60A \sim** , **600A \sim** position (only HT9015) to select between AC or DC current measurements.

MAX/MIN key

By pushing **MAX/MIN** key the parameter maximum and minimum values are measured. Both values are stored in memory and they can be shown cyclically when pressing “MIN MAX” key. The display shows the symbol linked to the selected function: “MAX” for maximum value, the symbol “MIN” for minimum value. This mode is activated on each measurement except for continuity test, diode test capacitance test, frequency test and duty cycle test. The bargraph disappear in the functions where the MAX/MIN feature is active.

This mode is disabled keeping pressed **MAX/MIN** key or moving the rotary switch.

Hz% key

With rotary switch on \tilde{V}_{Hz} , **60A \sim** , **600A \sim** and **60A $\overline{\sim}$** , **600A $\overline{\sim}$** positions, the **Hz%** key permits to select the frequency test (Hz) or the duty cycle test (%)

PK/REL key

With rotary switch on \tilde{V}_{Hz} , \bar{V} , **CAP** and **DC current** the **PK/REL** key permits to perform the zeroing of value at display and a relative measurement of the parameter under test. By pushing **PK/REL** key the instrument takes the actual parameter’s value as on offset and performs a relative measurement. The relative value is displayed, it’s calculated as actual value – offset value, the “REL” symbol is shown at display and the bargraph is disabled.

This mode is disabled for resistance test, continuity test, AC current test, temperature test, frequency test, duty cycle test and diode test and with **MAX/MIN** mode activated. This mode is disabled pressing **PK/REL** key or moving the rotary switch

With rotary switch on **60A \sim** , **600A \sim** and **60A $\overline{\sim}$** , **600A $\overline{\sim}$** positions the **PK/REL** key permits to activated the maximum peak measurement of **AC current** (calculated with response

time <10ms). The “P” symbol is shown at display and the value is continuously updated by the meter.

This mode is disabled pressing **PK/REL** key or moving the rotary switch

Functions of rotary switch description

AC Voltage measurement



CAUTION

Maximum input for AC Voltage measurements is 1000Vrms. Do not take any voltage measurement exceeding this limit in order not to risk electrical shock or damaging the tester



Fig. 7: Taking AC voltage measurements

1. Approach the meter closest to AC source and note the turn on of red LED which is placed to the bottom of clamp jaws (see Fig. 5 – part 2) which detect the AC voltage
2. Rotate the switch on \tilde{V}_{Hz} position
3. Insert the red test lead plug into $V\Omega/Hz/CAP/Temp$ jack and the black test lead plug into **COM** jack (Fig. 7)
4. Connect the two long ends of test leads to the desired circuit, then reading will be displayed
5. When “O.L.” symbol is displayed, the result exceeds the maximum value that the instrument is capable of measuring
6. For HOLD, MAX/MIN and REL features please refer to § 0

CAUTION

- Due to the high input impedance it is possible that the meter performs the zero of the display taking longer
- The possible blinking values shown at display with open input terminals **are not a problem of the meter** and these values will not be added to the measured value

DC Voltage measurement**CAUTION**

Maximum input for DC Voltage measurements is 1000V. Do not take any voltage measurement exceeding this limit in order not to risk electrical shock or damaging the tester.



Fig. 8: Taking DC voltage measurements

Resistance measurement

**CAUTION**

Before taking any in circuit resistance measurement, remove power from the circuit to be tested and discharge all the capacitors.

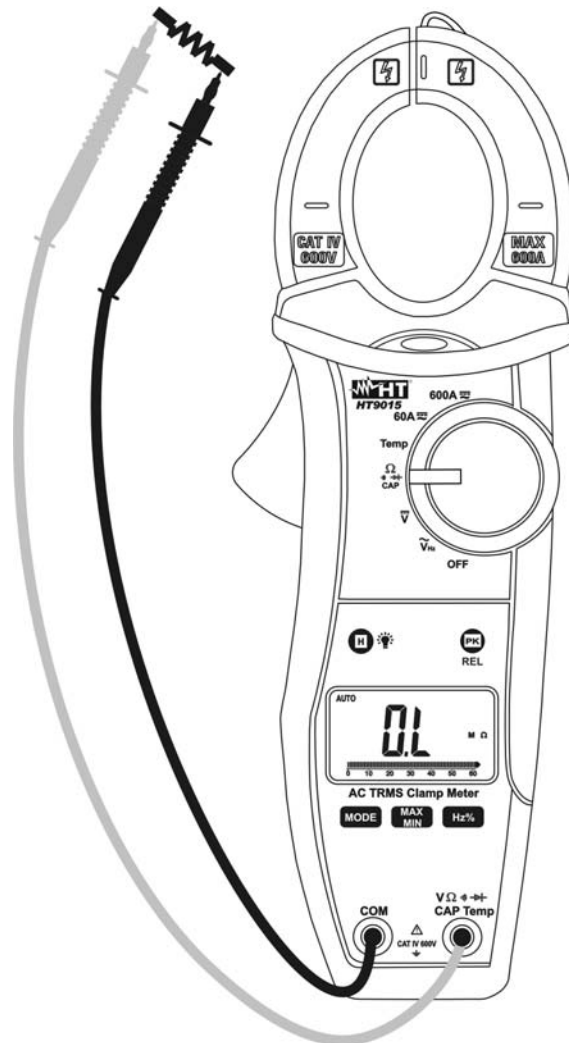


Fig. 9: Taking Resistance measurement

1. Rotate the switch on $\Omega \cdot \text{CAP}$ position
2. Insert the red test lead plug into $V \Omega \cdot \text{CAP Hz \% Temp}$ jack and the black test lead plug into **COM** jack (Fig. 9)
3. Connect the two long ends of test leads to the desired circuit, then reading will be displayed
4. When “O.L.” symbol is displayed, the result under test exceeds the maximum value that the instrument is capable of measuring
5. For HOLD and MAX/MIN features please refer to § 0

Continuity test and Diode test



CAUTION

Before taking any in circuit resistance measurement, remove power from the circuit to be tested and discharge all the capacitors.

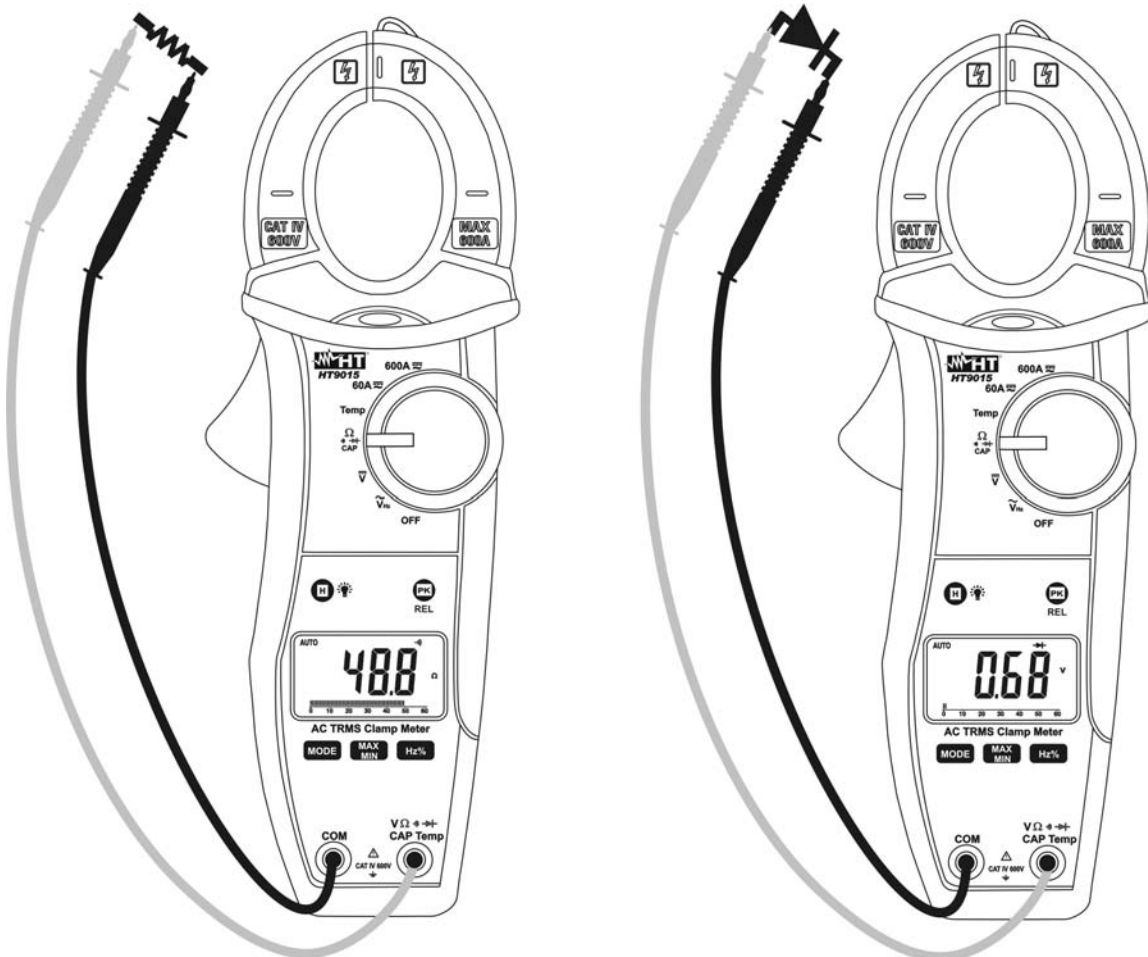


Fig. 10: Taking Continuity test and Diode test

1. Rotate the switch on $\Omega \rightarrow \text{CAP}$ position
2. Pushing **MODE** key and select continuity test. The $\rightarrow \text{CAP}$ symbol is shown at display
3. Insert the red test lead plug into $V\Omega \rightarrow \text{CAP Hz \% Temp}$ jack and the black test lead plug into **COM** jack and perform continuity test on the object under test (see Fig. 10 – left side). Buzzer emits sound if the measured resistance value is less about 60Ω
4. Pushing **MODE** key and select diode test. The $\rightarrow \text{+}$ symbol is shown at display
5. Connect the red test leads to the anode of diode on test and the black test lead on the cathode ones (see Fig. 10 – right side). Reverse position of test leads to reading reverse polarization voltage
6. Displayed values within 0.4V and 0.7V (direct junction) and “OL” (reverse junction) are correspondent to a correct result. A “0mV” value means a shorted device while a “OL” indication in both side means a broken device. Bargraph is disabled in diode test

Capacitance measurement



CAUTION

When testing in-circuit capacitors, turn off the power of the circuit to be tested and discharge all the capacitors

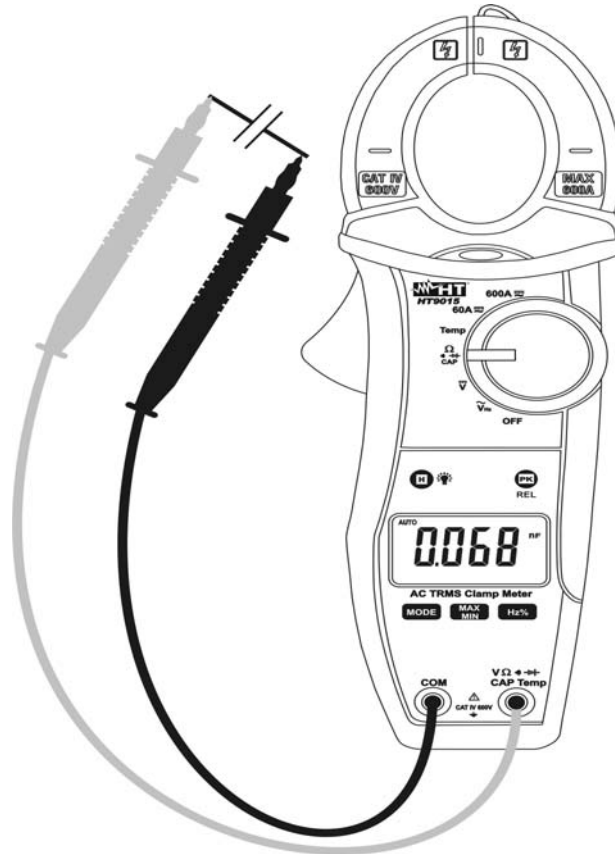


Fig. 11: Taking Capacitance measurement

1. Rotate the switch on $\Omega \cdot \text{CAP}$ \rightarrow **CAP** position
2. Pushing **MODE** key and select capacitance test. The “nF” symbol is shown at display
3. Insert the red test lead plug into $V\Omega \cdot \text{CAPHz}\% \text{Temp}$ jack and the black test lead plug into **COM** jack (Fig. 2)
4. Connect the two long ends of test leads to the desired circuit, then reading will be displayed. Bargraph is disabled in capacitance measurement
5. When “O.L.” symbol is displayed, the result under test exceeds the maximum value that the instrument is capable of measuring
6. For HOLD and REL features please refer to § 0



CAUTION

For readings of capacitance <40nF push **PEAK/REL** key before making test in order to improve the measured result

Temperature measurement



CAUTION

Do not allow the temperature sensor to contact a surface that is energized above 30 V RMS or 60 V DC, such voltages pose a shock hazard

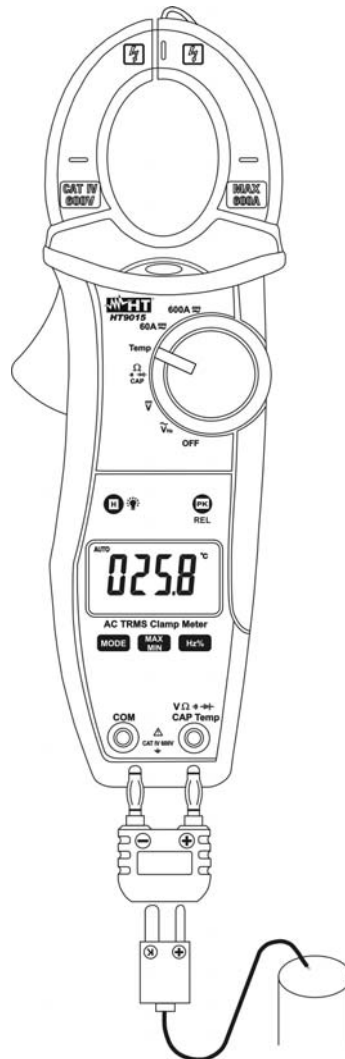


Fig. 12: Taking Temperature measurement

1. Rotate the switch on **Temp** position
2. Pushing **MODE** key and select the kind of measure. “°C” or “°K” symbols are shown at display respectively for Celsius or Fahrenheit temperature measurements
3. Insert the type K bead probe in **VΩ + CAP Hz %Temp** and **COM** inputs terminals using the standard adapter and observing the correct polarity (see Fig. 12). The temperature value is shown at display
4. For HOLD and MAX/MIN features please refer to § 0

DC Current measurement



CAUTION

Make sure that all the test leads are disconnected from the meter terminals for current measurement.

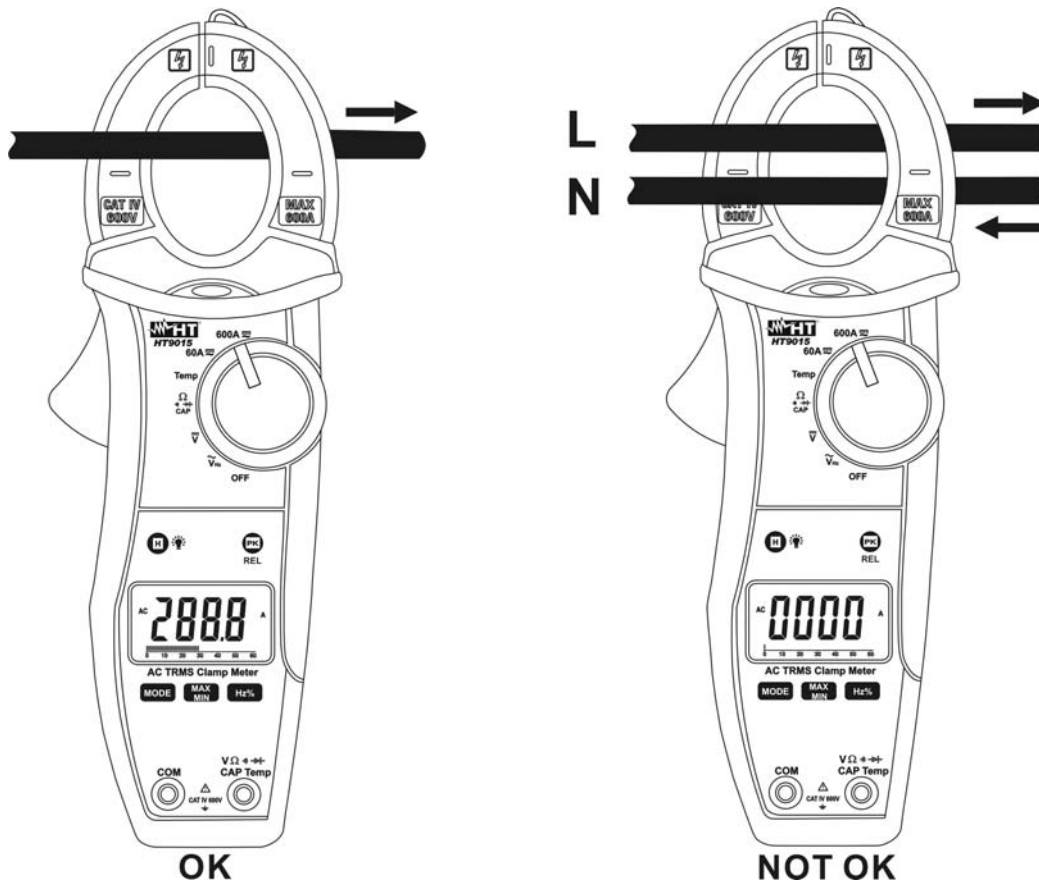


Fig. 13: Taking DC current measurements

1. Rotate the switch on **60A** or **600A** position
2. Pushing **MODE** key and select the kind of measure “DC”
3. Put the conductor to be tested inside to the center of clamp jaw to perform accurated measurements. Consider the notches on jaws as reference (see Fig. 6). The reading will be displayed
4. On DC current measurement the “-” symbol at display means that the meter is connected in the opposite side compared with current direction
5. When “**O.L.**” symbol is displayed, the result exceeds the maximum value that the instrument is capable of measuring. Select an higher range
6. For HOLD, MAX/MIN and REL features please refer to § 0



CAUTION

The possible blinking values shown at display with open input terminals are not a problem of the meter and these values will not be added to the measured value

AC Current measurement



CAUTION

Make sure that all the test leads are disconnected from the meter terminals for current measurement.

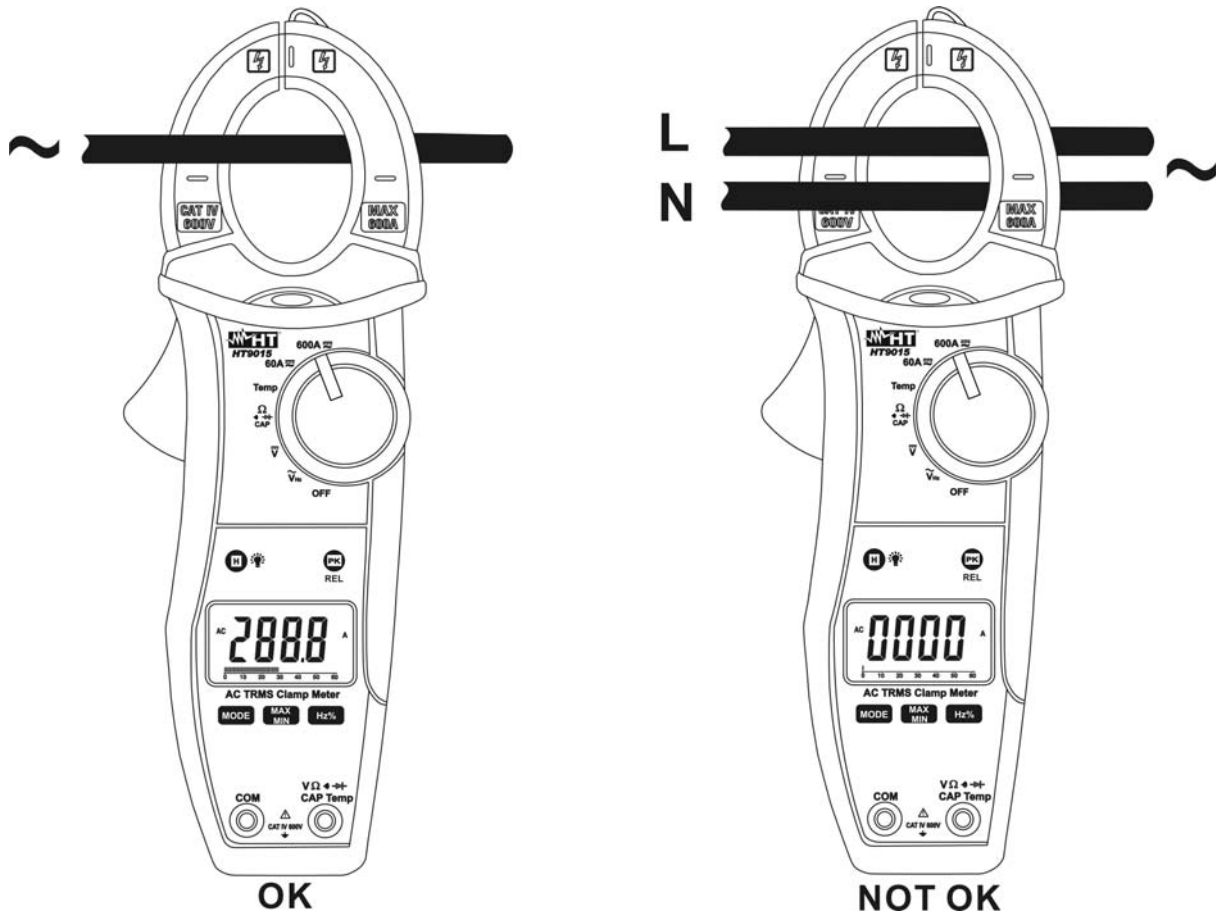


Fig. 14: Taking AC current measurements

1. Rotate the switch on **60A~** or **600A~** or **60A $\overline{\sim}$** or **600A $\overline{\sim}$** position
2. Pushing **MODE** key and select the kind of measure "AC"
3. Put the conductor to be tested inside to the center of clamp jaw to perform accurated measurements. Consider the marks on jaws as reference (see Fig. 6). The reading will be displayed
4. When "O.L." symbol is displayed, the result exceeds the maximum value that the instrument is capable of measuring. Select an higher range
5. For HOLD, MAX/MIN and PEAK features please refer to § 0



CAUTION

The possible blinking values shown at display with open input terminals are not a problem of the meter and these values will not be added to the measured value

Frequency and Duty cycle measurement



CAUTION

- On frequency test with test leads the maximum input for AC Voltage measurements is 1000Vrms. Do not take any voltage measurement exceeding this limit in order not to risk electrical shock or damage the tester
- On frequency test with jaws make sure that all the test leads are disconnected from the meter terminals for current measurement.

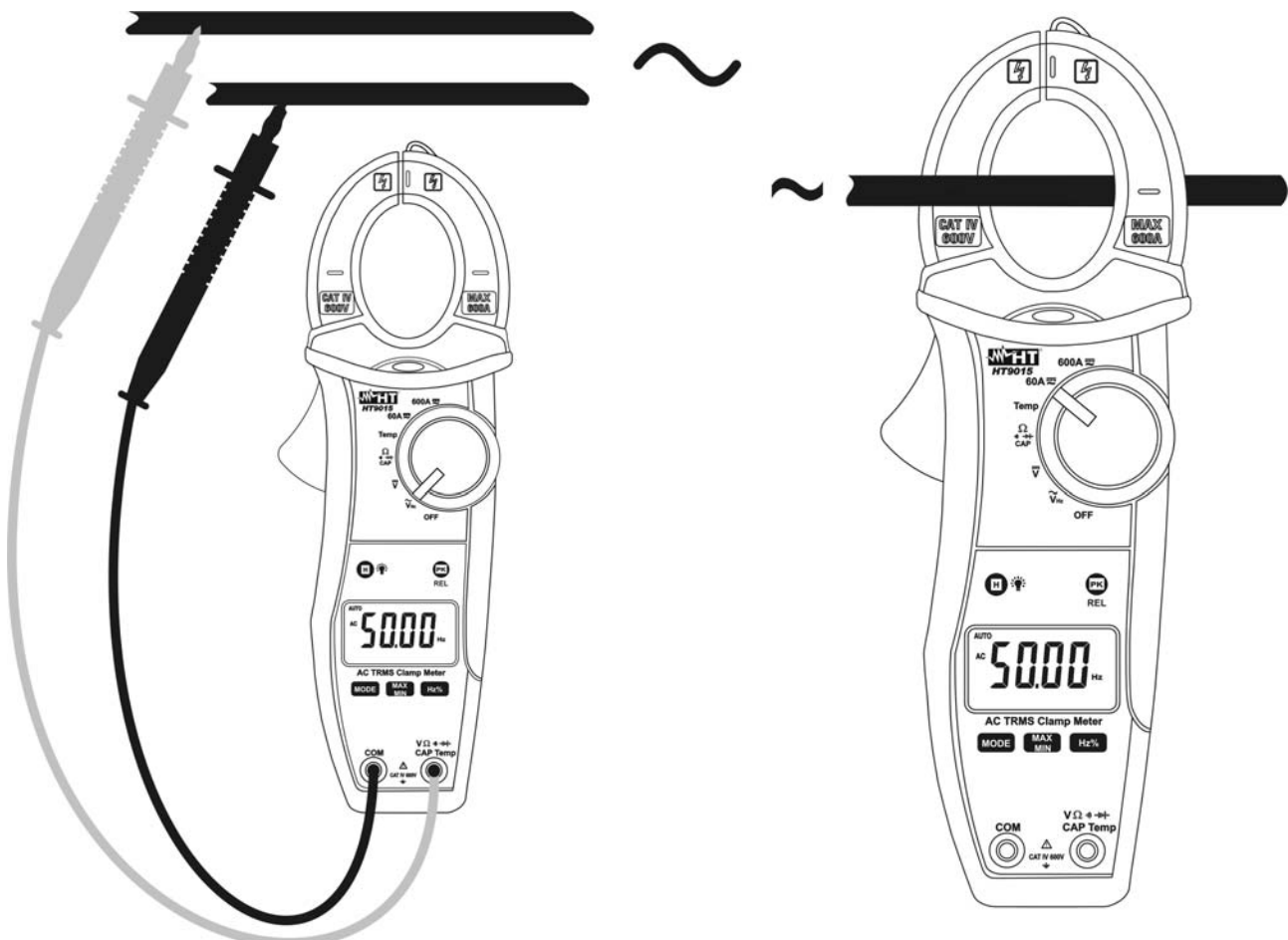


Fig. 15: Taking frequency and duty cycle measurements

1. Rotate the switch on \tilde{V}_{Hz} position for frequency measurement with test leads or **60A $\tilde{\sim}$** or **600A $\tilde{\sim}$** positions (only HT9015) or **60A \sim** or **600A \sim** positions (only HT9014) for frequency measurements with jaws
2. Pushing **Hz%** key the “Hz” symbol for frequency measurement or the “%” symbol for duty cycle measurement are shown at display
3. Insert the red test lead plug into **V Ω \rightarrow CAP Hz % Temp** jack and the black test lead plug into **COM** jack (see Fig. 15 – left side) for frequency measurement with test leads. Open the clamp and put the conductor to be tested in the middle of the clamp jaw (see Fig. 15 – right side) for frequency measurements with jaws, then reading will be displayed. Bargraph is disabled in frequency and duty cycle test

4. When “O.L.” symbol is displayed, the result exceeds the maximum value that the instrument is capable of measuring
5. For HOLD feature please refer to § 0

Maintenance

General informations

1. This digital clamp meter is a precision instrument. Whether in use or in storage, please do not exceed the specification requirements to avoid possible damages or dangers.
2. Do not place this meter at high temperatures or humidity or expose it to direct sunlight.
3. Be sure to turn off the meter after use. If you expect not to use the tester for a long time, remove the battery in order to avoid leakages of battery liquid that would damage the internal parts.

Battery replacement

When “+ IIII” appears on the display, replace the battery.



CAUTION

Only expert and trained technicians must perform this operation. Remove the test leads or the conductor under test before replacing the battery

1. Rotate the switch on OFF.
2. Remove the test leads or the objects to be tested.
3. Remove the screw from the battery cover, and detach the battery cover from the bottom cover.
4. Remove the battery
5. Replace the battery with a new one same type (see § 0)
6. Replace the battery cover and screw
7. Use the appropriate battery disposal methods for Your area

Cleaning

For cleaning the instrument use a soft dry cloth. Never use a wet cloth, solvents or water, etc.

End of life



CAUTION: this symbol indicates that equipment its accessories and battery shall be subject to a separate collection and correct disposal

Technical specifications

Characteristics

Accuracy is calculated as [% rdg + (number of dgt) x resolution]. It is referred to the following reference conditions: 18°C ÷ 28°C (65°F ÷ 83°F) with RH < 75%

DC Voltage (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Overload protection
600.0mV	0.01mV	±(1.0%rdg + 3dgt)	10MΩ	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

The meter emits a continuous sound with VDC >1000V

AC Voltage TRMS (Autorange) – (instrument HT9014)

Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Bandwidth	Overload protection
6.000V	0.001V	±(1.0%rdg+10dgt) (50 ÷ 60Hz)	10MΩ	50-400Hz	1000VDC/ACrms
60.00V	0.01V				
600.0V	0.1V	±(3.5%rdg+5dgt) (61 ÷ 400Hz)			
1000V	1V				

Integrated sensor for AC voltage detection: LED turn on for phase-earth voltage > 100V, 50/60Hz
The meter emits a continuous sound on 1000V range for VAC>750V

AC Voltage TRMS (Autorange) – (instrument HT9015)

Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Bandwidth	Overload protection
6.000V	0.001V	±(1.0%rdg+10dgt) (50 ÷ 60Hz) ±(3.5%rdg+5dgt) (61 ÷ 400Hz)	10MΩ	50-400Hz	1000VDC/ACrms
60.00V	0.01V				
600.0V	0.1V	±(1.0%rdg.+4dgt) (50 ÷ 60Hz) ±(3.5%rdg+5dgt) (61 ÷ 400Hz)			
1000V	1V				

Integrated sensor for AC voltage detection: LED turn on for phase-earth voltage > 100V, 50/60Hz
The meter emits a continuous sound on 1000V range for VAC>750V

Resistance and Continuity test (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy	Buzzer	Overload protection
600.0Ω	0.1Ω	±(1.0%rdg+5dgt)	≤ 60Ω	600VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ			
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ			
60.00MΩ	0.01MΩ	±(2.0%rdg.+10dgt)		

Test current of continuity test: < 0.35mA

DC Current (only HT9015)

Range	Resolution	Accuracy (*)	Overload protection
60.00A	0.01A	$\pm(2.2\%rdg.+10dgt)$	600AACrms
600.0A	0.1A	$\pm(2.0\%rdg+8dgt)$	

(*) Referred to cable inside to the center of clamp jaws

Position sensitivity: $\pm 2.0\%rdg$

AC TRMS Current (instrument HT9014)

Range	Resolution	Accuracy (*)	Bandwidth	Overload protection
60.00A	0.01A	$\pm(2.8\%rdg+12dgt)$	50 ÷ 60Hz	600AACrms
600.0A	0.1A	$\pm(2.8\%rdg+8dgt)$		
60.00A	0.01A	$\pm(4.5\%rdg+10dgt)$	61 ÷ 400Hz	
600.0A	0.1A	$\pm(5.0\%rdg+10dgt)$		

PEAK function: response time <10ms ; (*) Referred to cable inside to the center of clamp jaws

Position sensitivity: $\pm 2.0\%rdg$

AC TRMS Current (instrument HT9015)

Range	Resolution	Accuracy (*)	Bandwidth	Overload protection
60.00A	0.01A	$\pm(2.2\%rdg+12dgt)$	50 ÷ 60Hz	600AACrms
600.0A	0.1A	$\pm(2.2\%rdg+8dgt)$		
60.00A	0.01A	$\pm(3.5\%rdg+12dgt)$	61 ÷ 400Hz	
600.0A	0.1A	$\pm(3.5\%rdg+8dgt)$		


PEAK function: response time <10ms ; (*) Referred to cable inside to the center of clamp jaws

Position sensitivity: $\pm 2.0\%rdg$

Capacitance (Aurorange)

Range	Resolution	Accuracy	Overload protection
40.00nF	0.01nF	$\pm(3.5\%rdg+40dgt)$	600VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	$\pm(2.5\%rdg+5dgt)$	
4.000µF	0.001µF		
40.00µF	0.01µF		
400.0µF	0.1µF	$\pm(5.0\%rdg+5dgt)$	
4000µF	1µF		

Diode test

Range	Test current	Open voltage
	0.9mA typical	2.8VDC

Frequency with test leads (Aurorange)

Range	Resolution	Accuracy	Sensitivity	Overload protection
99.99Hz	0.01Hz	$\pm(1.0\%rdg+5dgt)$	$\geq 15Vrms$	600VDC/ACrms
999.9Hz	0.1Hz			
9.999kHz	0.001kHz			
60.00kHz	0.01kHz			

Frequency with jaws (Aurorange)

Range	Resolution	Accuracy	Sensitivity	Overload protection
99.99Hz	0.01Hz	$\pm(1.0\%rdg+5dgt)$	$\geq 10A (60A)$	600AACrms
999.9Hz	0.1Hz		$\geq 50A(600A)$	
9.999kHz	0.001kHz			

Duty Cycle (Aurorange)

Range	Resolution	Sensitivity	Accuracy
0.5% ÷ 99.0%	0.1%	≥15Vrms	±(1.2%rdg+2dgt)

Temperature with type K probe (Aurorange)

Range	Resolution	Accuracy (*)	Overload protection
-20.0 ÷ 400.0°C	0.1°C	±(2.0%rdg +3°C)	600VDC/ACrms
400 ÷ 760°C	1°C	±(2.0%rdg +5°C)	
-4.0 ÷ 752.0°F	0.1°F	±(2.0%rdg +6°F)	
752 ÷ 1400°F	1°F	±(2.0%rdg +9°F)	

(*) Accuracy of type K probe not considered

Safety

Comply with: IEC/EN 61010-1
 Insulation: double insulation
 Pollution degree: 2
 Max height of use: 2000m (6562 ft)
 Installation category: CAT IV 600V, CAT III 1000V to ground

General data

Mechanical characteristics

Dimensions (L x W x H): 215 x 74 x 43mm ; 8 x 3 x 2 in
 Weight (including battery): 285g (10 ounces)
 Max conductor size: 30mm (1in)

Supply

Battery type: 1 battery 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P.
 Low battery indication: “+ III” is displayed when the battery level is low
 Battery life: about 200 hours
 AutoPowerOff: after 15 minutes of idleness (not disabled)

Display

Characteristics: 4 LCD (max 6000 counts), decimal point, unit symbol indication, bargraph and backlight
 Sample rate: 2 times/sec
 Conversion mode: TRMS

Environmental conditions

Climatic conditions

Reference temperature: 18°C ÷ 28°C (65°F ÷ 83°F)
 Operating temperature: 5 ÷ 40 °C (41°F ÷ 104°F)
 Operating humidity: <80%RH
 Storage temperature: -20 ÷ 60 °C (-4°F ÷ 140°F)
 Storage humidity: <80% RH

This product conforms to the prescriptions of the European directive on low voltage 2006/95/EEC and to EMC directive 2004/108/EEC

Standard accessories

- Test leads – Code 4413-2
- Carrying bag
- User manual
- Adapter + type K bead probe
- Battery

Optional accessories

The herewith type K probes are available:

Model	Description	Temperature range	Accuracy (at 100°C)	Probe length (mm)	Probe diameter (mm)
TK107	Air and gas temperature	-40 ÷ 800 °C	± 2.2rdg	200	1.5
TK108	Inner temperature of semisolid substances	-40 ÷ 800 °C	± 2.2rdg	200	3
TK109	Inner temperature of fluids	-40 ÷ 800 °C	± 2.2rdg	200	4
TK110	Surface temperature	-40 ÷ 400 °C	± 2.2rdg	200	5
TK111	Surface temperature with fixed tip at 90°	-40 ÷ 400 °C	± 2.2rdg	260	5

Service

Warranty conditions

This equipment is guaranteed against material faults or production defects, in accordance with the general sales conditions. During the warranty period (one year), faulty parts may be replaced. The manufacturer reserves the right to decide either to repair or replace the product.

In case of returning of the instrument, all transport charges must be paid by the customer. The instrument must be accompanied by a delivery note indicating the faults or reasons of returning. The returned tester must be packed in its original box. Any damage occurred in transit because of lack of original packaging will be debited to the customer.

The manufacturer is not responsible for any damage against persons or things.

Accessories and batteries are not covered by warranty.

The warranty won't be applied to the following cases:

- faults due to improper use of the equipment
- faults due to combination of the tester with incompatible equipment.
- faults due to improper packaging.
- faults due to servicing carried out by a person not authorized by the company.
- faults due to modifications made without explicit authorisation of our technical department.
- faults due to adaptation to a particular application not provided for by the definition of the equipment or by the instruction manual.

The contents of this manual cannot be reproduced in any form without our authorization.

Our products are patented. Our logotypes are registered. We reserve the right to modify characteristics and prices further to technological developments.

Service

If the equipment doesn't work properly, before contacting the SERVICE, test the batteries, the test leads, etc., and change them if necessary.

If the equipment still doesn't work, make sure that your operating procedure complies with the one described in this manual.

In case of returning of the instrument, all transport charges must be paid by the customer. The instrument must be accompanied by a delivery note indicating the faults or reasons of returning. The returned tester must be packed in its original box. Any damage occurred in transit because of lack of original packaging will be debited to the customer.

Egne notater:



Elma Instruments A/S
Ryttermarken 2
DK-3520 Farum
T: +45 7022 1000
F: +45 7022 1001
info@elma.dk
www.elma.dk

Elma Instruments AS
Garver Ytteborgsvei 83
N-0977 Oslo
T: +47 22 10 42 70
F: +47 22 21 62 00
firma@elma-instruments.no
www.elma-instruments.no

Elma Instruments AB
Pepparvägen 27
S-123 56 Farsta
T: +46 (0)8-447 57 70
F: +46 (0)8-447 57 79
info@elma-instruments.se
www.elma-instruments.se

TG: 23062011, ver 1.