



HT65

Bedienungsanleitung
Manuel d'utilisation
Manual de instruções



Inhalt
Table des matières
Índice

DEUTSCHDE - 1

FRANÇAISFR - 1

PORTUGUÊSPT - 1

DEUTSCH

Bedienungsanleitung



INHALT

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND -VERFAHREN	2
1.1. Vorbereitende Instruktionen.....	2
1.2. Während des Gebrauchs.....	3
1.3. Nach dem Gebrauch	3
1.4. Messkategorien-Definition (Überspannungskategorien).....	3
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	4
2.1. Messgeräte mit Mittelwert und mit True RMS	4
2.2. Definition von True RMS und Crest-Faktor	4
3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH	5
3.1. Vorbereitende Prüfung.....	5
3.2. Versorgung des Messgerätes	5
3.3. Lagerung.....	5
4. NOMENKLATUR	6
4.1. Beschreibung des Gerätes	6
4.2. Beschreibung der Funktionstasten	7
4.2.1. HOLD/☒ Taste.....	7
4.2.2. RANGE Taste.....	7
4.2.3. REL Taste.....	7
4.2.4. MODE Taste	7
4.2.5. LoZ Funktion.....	7
4.2.6. Deaktivierung der Auto Power Off Funktion	7
5. ANWEISUNGEN ZUM GEBRAUCH.....	8
5.1. DC Spannungsmessung.....	8
5.2. AC Spannungsmessung	9
5.3. DC/AC Spannungsmessung mit niedriger Impedanz (LoZ).....	10
5.4. Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung	11
5.5. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung	12
5.6. Diodenprüfung.....	13
5.7. Kapazitätmessung	14
5.8. Temperaturmessung mit K-Fühler	15
5.9. DC Strommessung mit optionalem Stromwandler.....	16
5.10. AC Strommessung mit optionalem Stromwandler.....	17
6. WARTUNG UND PFLEGE	18
6.1. Ersatz der Batterien.....	18
6.2. Reinigung des Gerätes.....	18
6.3. Lebensende.....	18
7. TECHNISCHE DATEN	19
7.1. Technische Eigenschaften.....	19
7.1.1. Bezugsnormen	21
7.1.2. Allgemeine Eigenschaften	21
7.2. Umweltbedingungen.....	22
7.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch.....	22
7.3. Zubehör.....	22
7.3.1. Mitgeliefertes Zubehör	22
7.3.2. Optionales Zubehör	22
8. SERVICE.....	23
8.1. Garantiebedingungen	23
8.2. Service	23

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND -VERFAHREN

Dieses Gerät entspricht der Sicherheitsnorm IEC/EN61010-1 für elektronische Messgeräte. Zu Ihrer eigenen Sicherheit und der des Gerätes müssen Sie den Verfahren folgen, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden, und müssen besonders alle Notizen lesen, denen folgendes Symbol  vorangestellt ist. Achten Sie bei Messungen mit äußerster Sorgfalt auf folgende Bedingungen:

- Führen Sie keine Messungen in feuchter oder nasser Umgebung durch.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht in Umgebungen mit explosivem oder brennbarem Gas oder Material, Dampf oder Staub.
- Berühren Sie den zu messenden Stromkreis nicht, wenn Sie keine Messung durchführen.
- Berühren Sie keine offen liegenden leitfähigen Metallteile wie ungenutzte Messleitungen, Anschlüsse, und so weiter.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn es sich in einem schlechten Zustand befindet, z.B. wenn Sie eine Deformierung, einen Bruch, eine fremde Substanz, keine Anzeige, und so weiter erkennen.
- Seien Sie vorsichtig bei Messungen von über 20V, da ein Risiko eines elektrischen Schocks besteht.

Die folgenden Symbole werden in dieser Bedienungsanleitung und auf dem Gerät benutzt:



Achtung: Beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung. Falscher Gebrauch kann zur Beschädigung des Messgerätes oder seiner Bestandteile führen.



Messgerät doppelt isoliert.



AC Spannung oder Strom



Gleichspannung oder -strom



Erdung

1.1. VORBEREITENDE INSTRUKTIONEN

- Dieses Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehen.
- Das Gerät kann zur Messung von **SPANNUNG** und **STROM** in Installationen mit CAT IV 600V und CAT III 1000V benutzt werden.
- Sie müssen die üblichen Sicherheitsbestimmungen einhalten, die in den Verfahren für Arbeiten unter Spannung vorgesehen sind, und die persönliche Schutzausrüstung zum Schutz vor gefährlichen Strömen und vor einer falschen Bedienung des Gerätes benutzen.
- Sollte eine fehlende Angabe des Vorhandenseins von Spannung eine Gefahr für den Benutzer darstellen, führen Sie immer einen Durchgangstest vor der Spannungsmessung durch, um den korrekten Anschluss und Zustand der Messleitungen zu bestätigen.
- Nur die mitgelieferten Messleitungen garantieren Übereinstimmung mit der Sicherheitsnorm. Das Zubehör muss in einem guten Zustand sein und, falls nötig, durch identische Teile ersetzt werden.
- Messen Sie keine Stromkreise, die die spezifizierten Spannungsgrenzen überschreiten.
- Führen Sie keine Messungen unter Umweltbedingungen durch, die die in § 6.2.1 angegebenen Grenzwerte überschreiten.
- Prüfen Sie, ob die Batterie korrekt installiert ist.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige der Funktionswahlschalter dieselbe Funktion zeigen.

1.2. WÄHREND DES GEBRAUCHS

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden Empfehlungen und Anweisungen sorgfältig durchzulesen:



ACHTUNG

Das Nichtbefolgen der Warnungen und/oder der Gebrauchsanweisungen kann das Gerät und/oder seine Bestandteile beschädigen und eine Gefahr für den Benutzer darstellen.

- Bevor Sie den Funktionswahlschalter drehen, trennen Sie die Messleitungen vom zu messenden Stromkreis ab.
- Berühren Sie nie einen unbenutzten Anschluss, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- Beim Anlegen von externen Spannungen dürfen keine Widerstände gemessen werden; das Gerät ist zwar geschützt, Überspannungen können aber zu Fehlfunktionen führen
- Wenn sich während der Messung der Wert der Anzeige nicht verändert, prüfen Sie, ob die HOLD-Funktion aktiv ist.

1.3. NACH DEM GEBRAUCH

- Sobald die Messungen abgeschlossen sind, stellen sie den Funktionswahlschalter auf OFF, um das Gerät auszuschalten.
- Wenn das Gerät für eine lange Zeit nicht benutzt wird, entfernen Sie die Batterie.

1.4. MESSKATEGORIEN-DEFINITION (ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN)

Die Norm "IEC/EN61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Erfordernisse", definiert die Bedeutung der Messkategorie, gewöhnlich auch Überspannungskategorie genannt. Unter § 6.7.4: Zu messende Stromkreise, steht: Schaltkreise sind in die folgenden Messkategorien verteilt:

- **Messkategorie IV** steht für Messungen, die an der Einspeisung einer Niederspannungsinstallation vorgenommen werden.
Beispiele hierfür sind elektrische Messgeräte und Messungen an primären Schutzeinrichtungen gegen Überstrom.
- **Messkategorie III** steht für Messungen, die an Gebäudeinstallationen durchgeführt werden.
Beispiele sind Messungen an Verteilern, Unterbrecherschaltern, Verkabelungen einschließlich Leitungen, Stromschienen, Anschlusskästen, Schaltern, Steckdosen in festen Installationen und Geräte für den industriellen Einsatz sowie einige andere Geräte wie z.B. stationäre Motoren mit permanentem Anschluss an feste Installationen.
- **Messkategorie II** steht für Messungen an Stromkreisen, die direkt an Niederspannungsinstallationen angeschlossen sind.
Beispiele hierfür sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.
- **Messkategorie I** steht für Messungen, die an Stromkreisen durchgeführt werden, die nicht direkt an das HAUPTNETZ angeschlossen sind.
Beispiele hierfür sind Messungen an Stromkreisen, die nicht vom HAUPTNETZ abzweigen bzw. speziell (intern) abgesicherte, vom HAUPTNETZ abzweigende Stromkreise. Im zweiten Fall sind die Transienten-Belastungen variabel; aus diesem Grund erfordert die Norm, dass die Transientenfestigkeit des Geräts dem Benutzer bekannt sein muss.

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Gerät führt die folgenden Messungen durch:

- DC Spannung bis zu 1500V
- AC TRMS Spannung bis zu 1000V
- DC/AC TRMS Spannungsmessung mit niedriger Impedanz (LoZ)
- DC/AC TRMS Strom mit optionalem Stromwandler
- Widerstand und Durchgangsprüfung
- Diodenprüfung
- Kapazität
- Strom- und Spannungsfrequenz
- Duty Cycle
- Temperatur mit K-Fühler

Alle diese Funktionen können durch den entsprechenden Funktionswahlschalter ausgewählt werden. Das Gerät ist mit Funktionstasten (siehe § 4.2), mit Hintergrundbeleuchtung ausgestattet. Darüber hinaus hat das Gerät eine Auto Power OFF Funktion (die deaktiviert werden kann), die das Gerät 15 Minuten nach der letzten Funktionswahl oder Schalterdrehen automatisch abschaltet. Drehen Sie den Funktionswahlschalter, um das Gerät wieder einzuschalten.

2.1. MESSGERÄTE MIT MITTELWERT UND MIT TRUE RMS

Die Messgeräte zur Messung von Wechselwerten können in 2 Kategorien eingeteilt werden:

- Geräte mit MITTELWERT: Geräte, die nur den Wert bei der fundamentalen Frequenz (50 oder 60 Hz) messen.
- Geräte mit TRUE RMS (True Root Mean Square): Geräte, die den True RMS Wert (Echt-Effektivwert) der analysierten Größe messen.

Bei einer perfekten Sinuswelle liefern die zwei Gerätearten identische Ergebnisse. Bei verzerrten Wellen dagegen unterscheiden sich die Messwerte. Geräte mit Mittelwert liefern nur den RMS Wert der Grundwelle; Geräte mit True RMS liefern den RMS Wert der ganzen Welle, Oberwellen eingeschlossen (innerhalb der Bandbreite des Geräts). Deshalb sind die angezeigten Werte bei der Messung derselben Größe nur dann identisch, wenn eine perfekte Sinuswelle vorhanden ist. Wenn die Welle verzerrt ist, liefern Geräte mit True RMS höhere Ergebnisse als Geräte mit Mittelwertermittlung.

2.2. DEFINITION VON TRUE RMS UND CREST-FAKTOR

Der Effektivwert ist der quadratische Mittelwert (RMS) und repräsentiert *“die tatsächlich auftretenden mittleren Spannungs-, Strom- oder Leistungswerte. Sie entsprechen der Gleichspannung, die die gleiche Wärmeentwicklung hervorruft wie die Wechselspannung”*.

Es gilt:

$$G = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t) dt}$$

Es wird der RMS Wert (*root mean square value*) angegeben.

Der Crest-Faktor wird als das Verhältnis zwischen dem Spitzenwert eines Signals und seinem RMS Wert definiert: $CF(G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ Dieser Wert ändert sich mit der Wellenform des

Signals, für eine perfekte Sinuswelle ist der Wert $\sqrt{2} = 1.41$. Anderenfalls, je höher die Wellenverzerrung ist, desto höher ist der Wert des Crest-Faktors.

3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH

3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG

Vor dem Versand wurden Elektronik und Mechanik des Messgeräts sorgfältig überprüft.. Zur Auslieferung des Gerätes in optimalem Zustand wurden die bestmöglichen Vorkehrungen getroffen. Dennoch ist es ratsam, einen Check durchzuführen, um einen möglichen Schaden zu entdecken, der während des Transports verursacht worden sein könnte. Sollten Sie Anomalien feststellen, wenden Sie sich bitte sofort an den Lieferanten. Überprüfen Sie den Inhalt der Verpackung, der in § 6.3.1 aufgeführt wird. Bei Diskrepanzen verständigen Sie den Händler. Sollte es notwendig werden, das Gerät zurückzuschicken, bitte folgen Sie den Anweisungen in § 7.

3.2. VERSORGUNG DES MESSGERÄTES

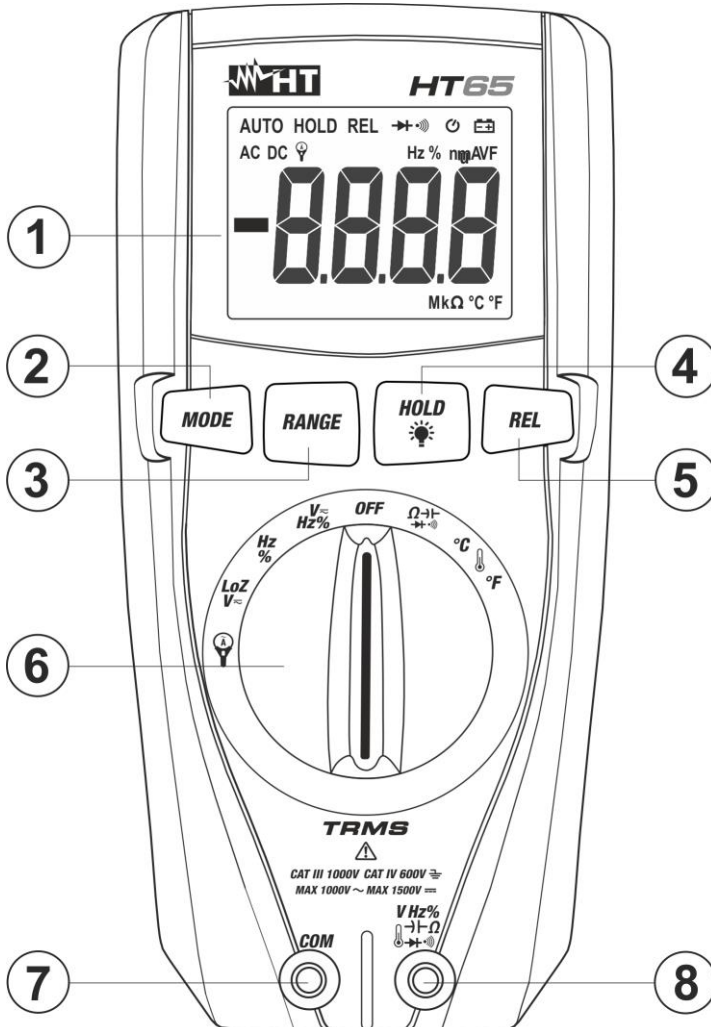
Das Gerät wird von 1x9V alkalischen Batterie vom Typ IEC 6F22 versorgt, die im Lieferumfang enthalten sind. Sind die Batterien leer, erscheint das Symbol " " im Display. Um die Batterien zu wechseln, siehe § 6.1.

3.3. LAGERUNG

Um nach einer langen Lagerungszeit eine präzise Messung zu garantieren, warten Sie, bis das Gerät in einen normalen Zustand zurück gekommen ist (siehe § 6.2.1).

4. NOMENKLATUR

4.1. BESCHREIBUNG DES GERÄTES



LEGENDE:

1. LCD-Anzeige
2. **MODE** Taste
3. **RANGE** Taste
4. **HOLD/** Taste
5. **REL** Taste
6. Funktionswahlschalter
7. Eingangsbuchse **COM**
8. Eingangsbuchse

Abb. 1: Beschreibung des Gerätes

4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

4.2.1. HOLD/ Taste

Durch Drücken der **HOLD/ ** Taste frieren Sie den angezeigten Wert im Display ein. Nach Drücken dieser Taste erscheint die Meldung "HOLD" im Display. Drücken Sie die **HOLD/ ** Taste wieder zum Verlassen der Funktion. Sie die **HOLD/ ** Taste mehr als 1 Sekunde lang aktiviert/deaktiviert die Hintergrundbeleuchtung. Die Funktion ist aktiv für jede Position des Funktionswahlschalter.

4.2.2. RANGE Taste

Drücken Sie die **RANGE** Taste zur Aktivierung des manuellen Betriebsmodus und zur Deaktivierung der Autorange-Funktion. Das Symbol "AUTO" verschwindet von der oberen linken Ecke des Displays. Im manuellen Modus, drücken Sie die **RANGE** Taste, um den Messbereich zu ändern. Dabei achten Sie auf die Bewegung des entsprechenden Dezimalpunktes. Die **RANGE** Taste ist nicht aktiv in den Stellungen $\rightarrow \vdash \rightarrow \vdash \rightarrow \vdash \rightarrow \vdash$, Hz% und °C°F . Im Autorange-Betrieb wählt das Gerät das best passende Verhältnis für die Messung aus. Wenn eine Ablesung höher als der maximale messbare Wert ist, erscheint die Meldung "OL" im Display. Drücken und halten Sie die **RANGE** Taste mehr als 1 Sekunde lang, um den manuellen Betriebsmodus zu verlassen und den Autorange-Betrieb wieder herzustellen.

4.2.3. REL Taste

Durch langes Drücken der **REL** Taste aktivieren Sie die relative Messung. Das Gerät stellt das Display auf Null und speichert den angegebenen Wert als Bezugswert. Alle folgenden Messungen werden auf diesen Wert bezogen. Das Symbol "REL" erscheint im Display. Diese Funktion ist nicht aktiv in Stellungen $\Omega \rightarrow \vdash \rightarrow \vdash \rightarrow \vdash \rightarrow \vdash$, Hz% und °C°F . Drücken und halten Sie die **REL** Taste zum Verlassen der Funktion.

4.2.4. MODE Taste

Das Drücken der **MODE** Taste ermöglicht die Auswahl einer doppelten Funktion beim Funktionswahlschalter. Insbesondere, er ist aktiv in Stellung $\Omega \rightarrow \vdash \rightarrow \vdash \rightarrow \vdash \rightarrow \vdash$ zur Auswahl der Messungen Diodenprüfung, Durchgangstest, Kapazität- und Widerstandsmessung, in Stellung $V \sim \text{Hz\%}$, **LoZ** $V \sim$ (siehe §4.2.5) und in Stellung Ⓢ zur Auswahl der AC, DC Messungen. In Stellung **Hz%**, drücken Sie die **MODE** Taste wird die Messung der Frequenz (Hz) oder des Duty Cycle (%) der elektronischen Signale ausgewählt (abweichend von der Stellung $V \sim \text{Hz\%}$)

4.2.5. LoZ Funktion

Dieser Modus erlaubt es, die AC-Spannung Messung durchzuführen mit einer niedrigen Eingangsimpedanz in Weg in die falschen Messwert durch Spannung in kapazitiven gekoppelt streunende vermeiden.

WARNUNG



Einsetzen des Gerätes zwischen Phase und Schutzleiter, kann der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen werden Auslösung während des Tests. Um in RCD geschützten Kreisen eine Auslösung des RDC beim Messen der Spannung gegen PE zu verhindern gehen Sie wie folgt vor. Messen Sie zunächst für min. 5sec die Spannung zwischen Phase und N und anschließend die Spannung zwischen Phase und PE

4.2.6. Deaktivierung der Auto Power Off Funktion

Zur Deaktivierung der automatischen Ausschaltung, gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das Gerät aus (**OFF**)
- Drücken und halten Sie die **MODE** Taste und schalten Sie das Gerät durch Drehen des Funktionswahlschalters ein. Einige Töne werden in schneller Folge ausgegeben und das Symbol "Ⓢ" verschwindet im Display.
- Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, um die Funktion wieder zu aktivieren.

5. ANWEISUNGEN ZUM GEBRAUCH

5.1. DC SPANNUNGSMESSUNG

ACHTUNG



- Die maximale DC Eingangsspannung beträgt 1500V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegeben werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen
- **Die CAT III 1000V Markierung auf den Messleitungen garantiert eine sichere Spannungsmessung bis 1500V**

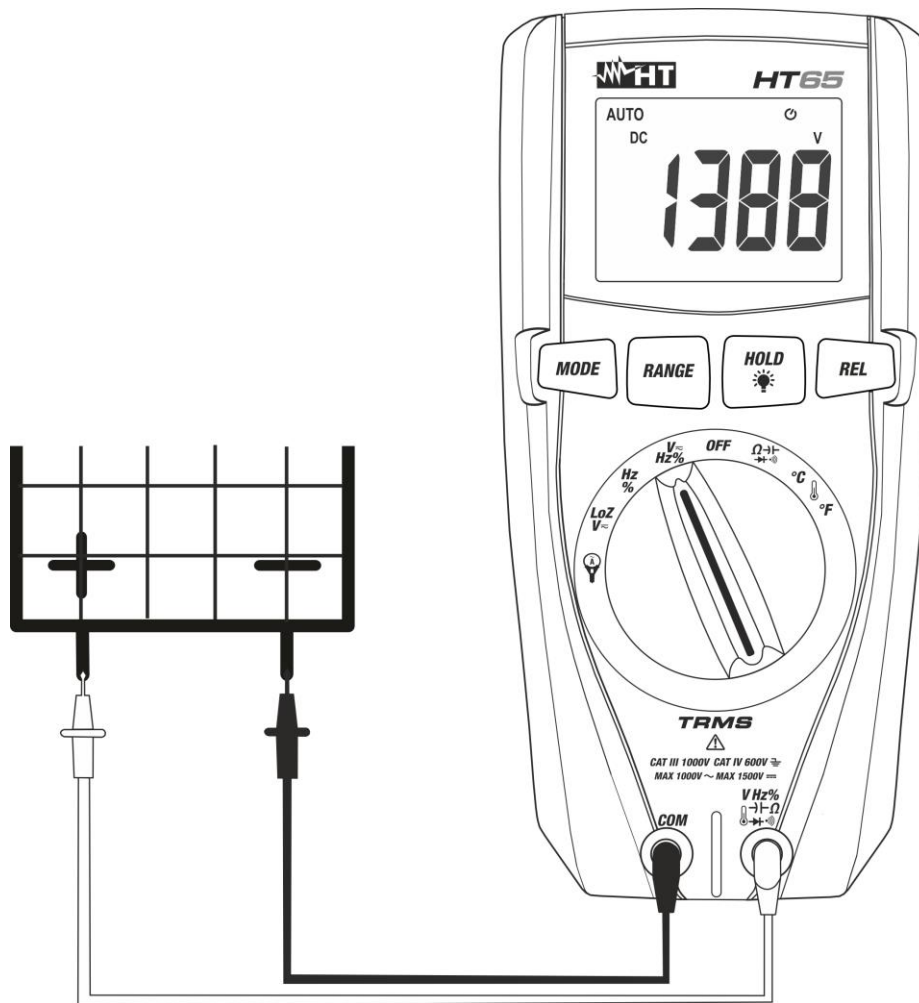


Abb. 2: Verwendung des Gerätes für Gleichspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellung **V $\overline{\sim}$ Hz%**
2. Drücken Sie die **MODE** Taste, um das Symbol "DC" auf dem Display anzuzeigen
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **V $\overline{\sim}$ Hz%** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit dem jeweils positiven und negativen Potenzial des zu messenden Kreises (siehe Abb. 2). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
5. Wenn im Display die Meldung "OL" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
6. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass die Spannung die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Abb. 2 hat.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE und REL siehe § 4.2.

5.2. AC SPANNUNGSMESSUNG

ACHTUNG



Die maximale AC Eingangsspannung beträgt 1000V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.



Abb. 3: Verwendung des Gerätes für AC Spannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellung **V~Hz%**
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **V~Hz%** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Abb. 3). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
4. Wenn im Display die Meldung "**OL**" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
5. **Drücken und gedrückt halten Sie die MODE Taste** zur Auswahl der Messungen "**Hz**" oder "**%**", um die Werte der Frequenz und vom Duty Cycle der Eingangsspannung anzuzeigen. Drücken und gedrückt halten Sie die **MODE** Taste, um zur Spannungsmessung zurück zu kehren und eventuell, um die Funktion zu aktivieren.
6. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE und REL siehe § 4.2

5.3. DC/AC SPANNUNGSMESSUNG MIT NIEDRIGER IMPEDANZ (LOZ)

ACHTUNG



Die maximale DC/AC Eingangsspannung beträgt 600V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen

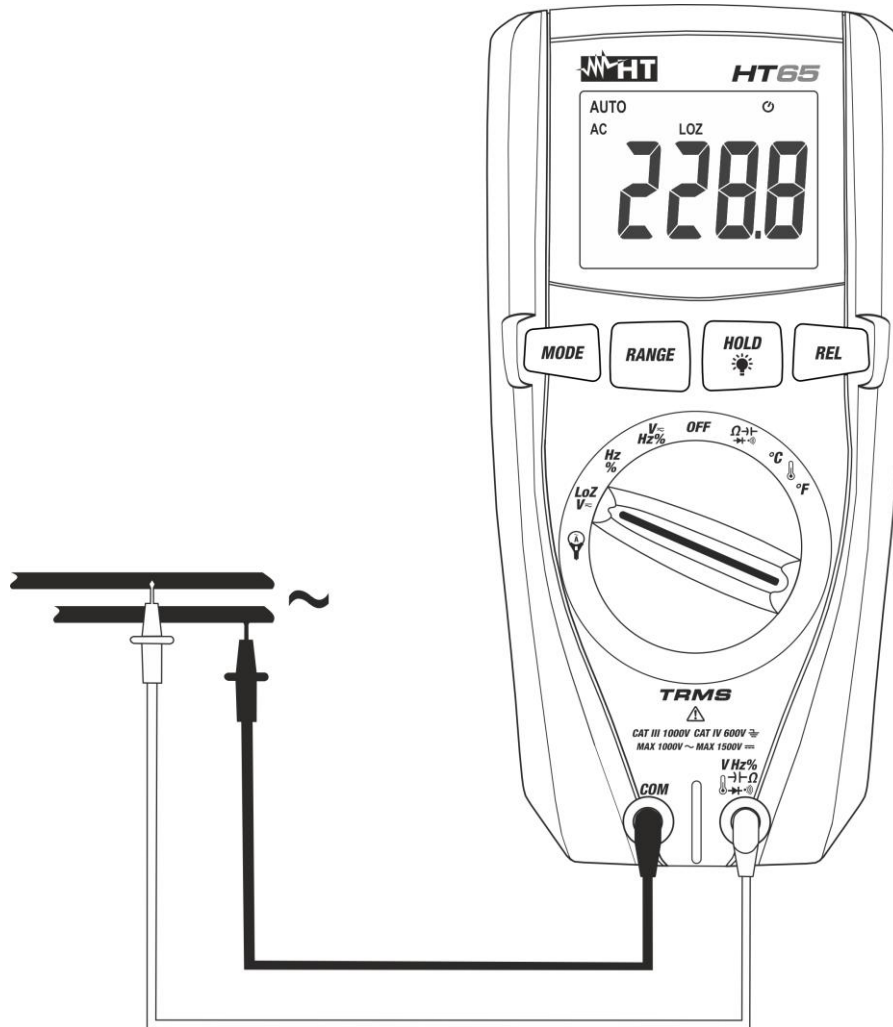


Abb. 4: Verwendung des Gerätes für Spannungsmessung mit niedriger Impedanz (LoZ)

1. Wählen Sie Stellung **LoZV~** aus. Das Symbol "LOZ" erscheint auf dem Display
2. Drücken Sie die **MODE** Taste für möglicherweise Auswählen „AC“ oder „DC“-Messung
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **V~** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Abb. 4) oder die schwarze Messleitung mit dem jeweils positiven und negativen Potenzial des zu messenden Kreises (siehe Abb. 2). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
5. Die Meldung "O.L." gibt an, dass der DC Spannungswert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
6. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass die Spannung die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Abb. 2 hat
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE und REL, siehe § 4.2

5.4. FREQUENZMESSUNG UND DUTY CYCLE-MESSUNG

ACHTUNG



Die maximale AC Eingangsspannung beträgt 1000V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

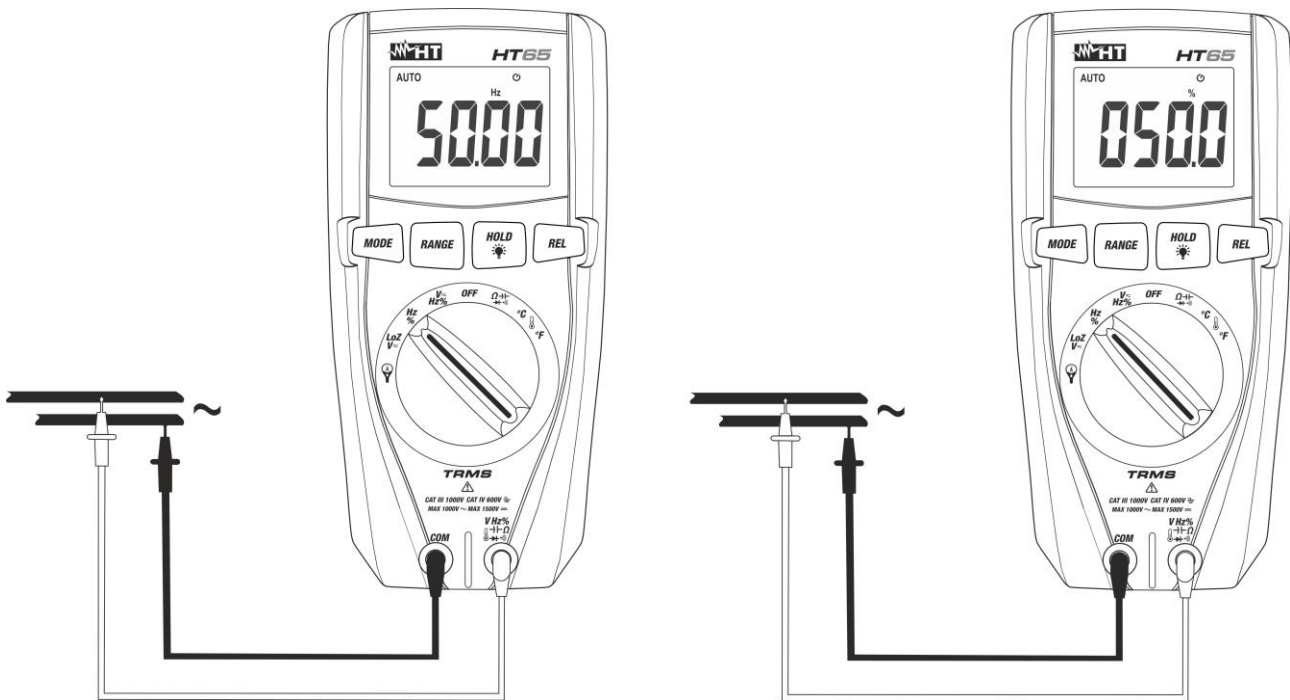


Abb. 5: Verwendung des Gerätes für Frequenz- und Duty Cycle-Messungen

1. Wählen Sie die Stellung **Hz%** aus.
2. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Messungen "**Hz**" oder "**%**", um die Werte der Frequenz und vom Duty Cycle der Eingangsspannung anzuzeigen.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **Hz%V- Ω -I- μ A** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Abb. 5). Der Wert der Frequenz (Hz) oder des Duty Cycle (%) erscheint auf dem Display
5. Zur Verwendung der Funktionen HOLD siehe § 4.2

5.5. WIDERSTANDSMESSUNG UND DURCHGANGSPRÜFUNG

ACHTUNG



Entfernen Sie vor jeder Widerstandsmessung alle Spannungen vom Messobjekt und entladen Sie alle Kondensatoren, falls vorhanden.

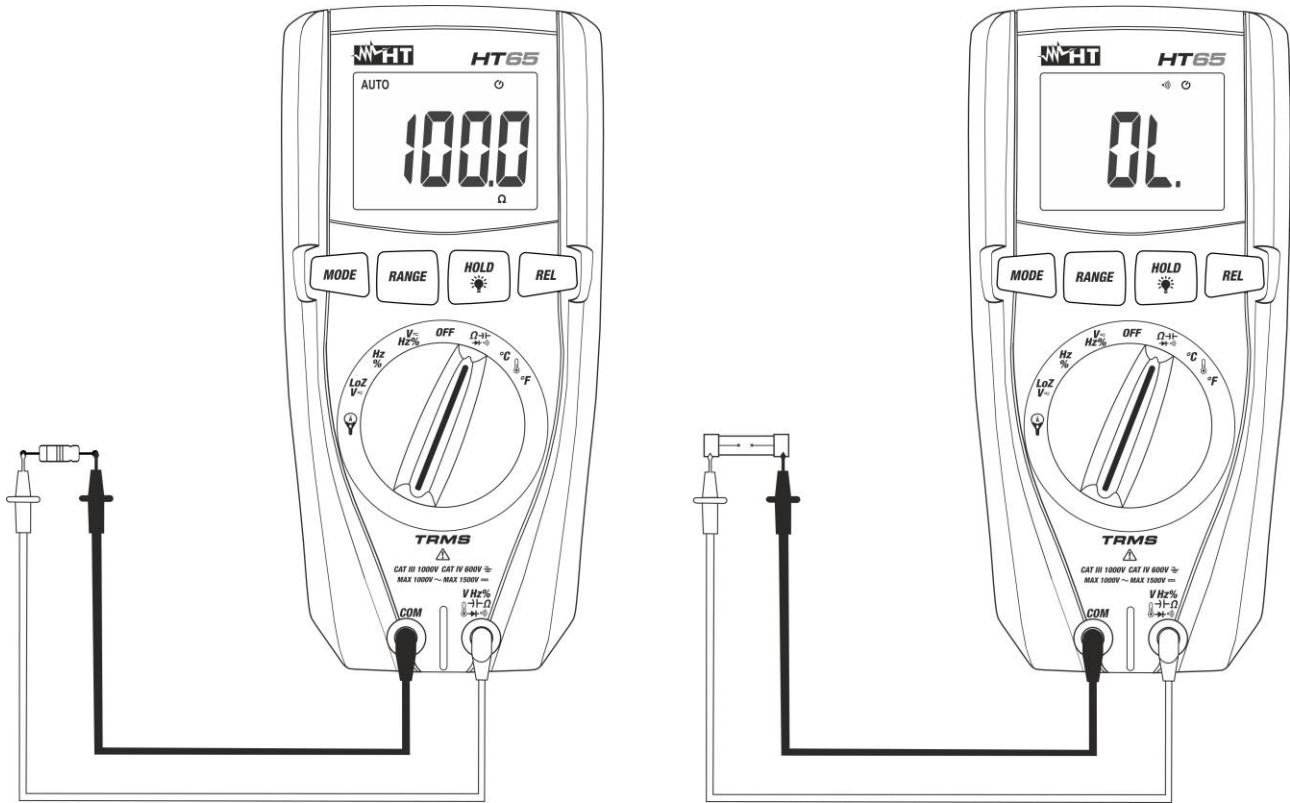


Abb. 6: Verwendung des Gerätes für Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

1. Wählen Sie Stellung $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Abb. 6). Der Widerstandswert erscheint auf dem Display.
4. Wenn im Display die Meldung "O.L" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
5. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Messung $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ (Durchgangstest) und verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Punkten des zu messenden Kreises.
6. Der (nur indikative) Wert wird im Display in Ω angezeigt und das Gerät erzeugt ein Tonsignal, falls der Widerstandswert $< 50 \Omega$
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE und REL siehe § 4.2

5.6. DIODENPRÜFUNG

ACHTUNG



Entfernen Sie vor jeder Diodenmessung alle Spannungen vom Messobjekt und entladen Sie alle Kondensatoren, falls vorhanden.

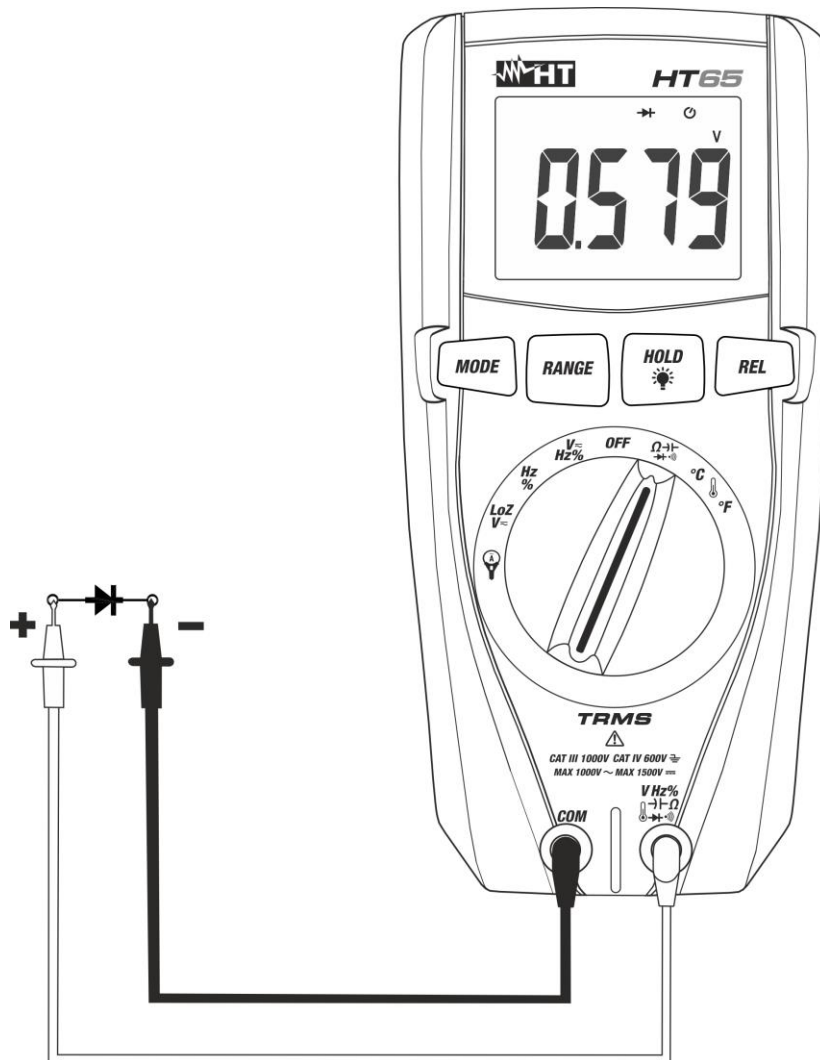


Abb. 7: Verwendung des Gerätes für Diodenprüfung

1. Wählen Sie Stellung $\Omega-|>$
2. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der " $|>$ " Messung.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der $\Omega-|>$ Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Enden der zu messenden Diode (siehe Abb. 7) und achten Sie dabei auf die angegebene Polarität.. Der Wert der direkt polarisierten Schwellenspannung wird im Display angezeigt.
5. Wenn ein Spannungsgrenzwert von 0V angezeigt wird, ist die P-N Verbindung kurzgeschlossen
6. Wenn das Gerät die Meldung "**OL**" anzeigt, sind die Klemmen der Diode invertiert mit Bezug auf die Angabe in Abb. 7, oder die P-N Verbindung der Diode ist beschädigt.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD siehe § 4.2.

5.7. KAPAZITÄTMESSUNG

ACHTUNG



Bevor Sie Kapazitätsmessungen an Kreisen oder Kondensatoren durchführen, trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises ab und entladen Sie alle vorhandenen Kapazitäten. Bei der Verbindung zwischen dem Multimeter und der zu messenden Kapazität, achten Sie auf die richtige Polarität (wenn gefragt).

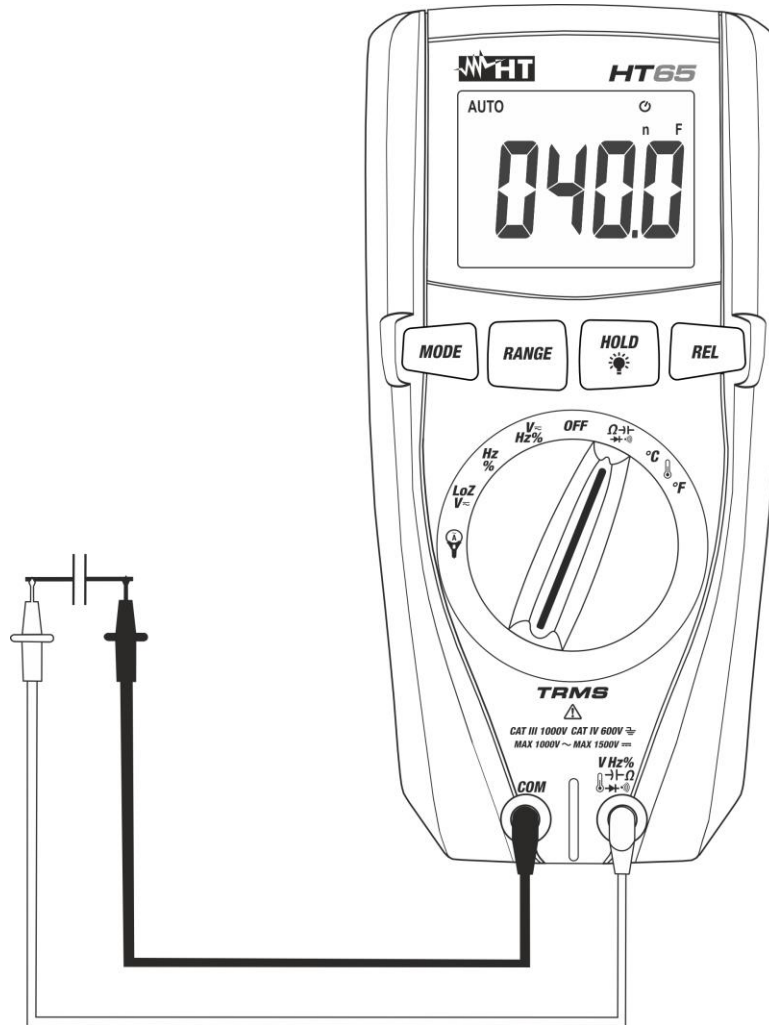


Abb. 8: Verwendung des Gerätes für Kapazitätsmessung

1. Wählen Sie Stellung $\Omega \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{nF}$
2. Drücken Sie die **MODE** Taste, bis das Symbol "nF" auf dem Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der $\text{Hz} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{nF}$ Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Drücken Sie die **REL** Taste, bevor Sie die Messung durchführen.
5. Verbinden Sie die Messleitungen mit den beiden Enden des zu messenden Kondensators und dabei achten Sie, wenn nötig, auf die positive (rotes Kabel) und negative (schwarzes Kabel) Polarität (siehe Abb. 8). Der Kapazitätswert erscheint auf dem Display. **Abhängig von dem zu messenden Kapazitätswert kann das Gerät ca. 20s bevor der endgültige Wert angezeigt wird**
6. Die Meldung "OL." gibt an, dass der Kapazitätswert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD und REL siehe § 4.2.

5.8. TEMPERATURMESSUNG MIT K-FÜHLER



ACHTUNG

Entfernen Sie vor jeder Temperaturmessung alle Spannungen vom Messobjekt und entladen Sie alle Kondensatoren, falls vorhanden.

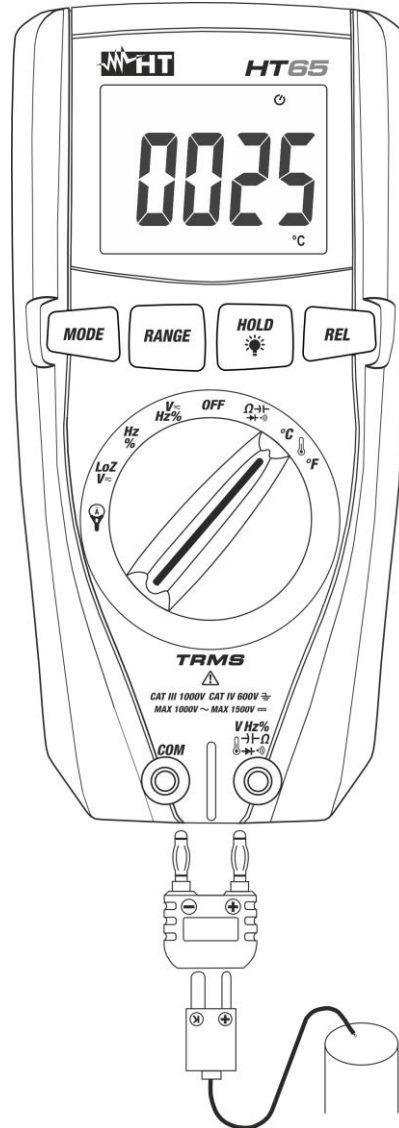


Abb. 9: Verwendung des Gerätes für Temperaturmessung

1. Wählen Sie die Stellung  °C oder °F aus
2. Verbinden Sie den mitgelieferten Adapter in die Eingangsbuchsen  Hz %V →  Ω →  V →  mA (Polarität +) und **COM** (Polarität -) (siehe Abb. 9).
3. Verbinden Sie den mitgelieferten K-Typ Drahtfühler oder das K-Typ Thermoelement mit dem Gerät (mit Hilfe des Adapters), und dabei achten Sie auf die positive und negative Polarität auf dem Gerät. Der Temperaturwert erscheint auf dem Display
4. Die Meldung "**OL.**" gibt an, dass der Temperaturwert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
5. Zur Verwendung der Funktion HOLD siehe § 4.2.

5.9. DC STROMMESSUNG MIT OPTIONALEM STROMWANDLER

WARNUNG



- Der maximal messbare Strom in dieser Funktion ist 1000A. Messen Sie keine Ströme über den angegebenen Grenzwerten in diesem Handbuch
- Das Messgerät ermöglicht die Strommessung unter Verwendung zweier sowie anderer **Standard**stromwandler der HT Familie. Für Stromwandler mit dem HT Stecker ist der optionale Adapter NOCANBA erforderlich, um die Verbindung herstellen zu können.

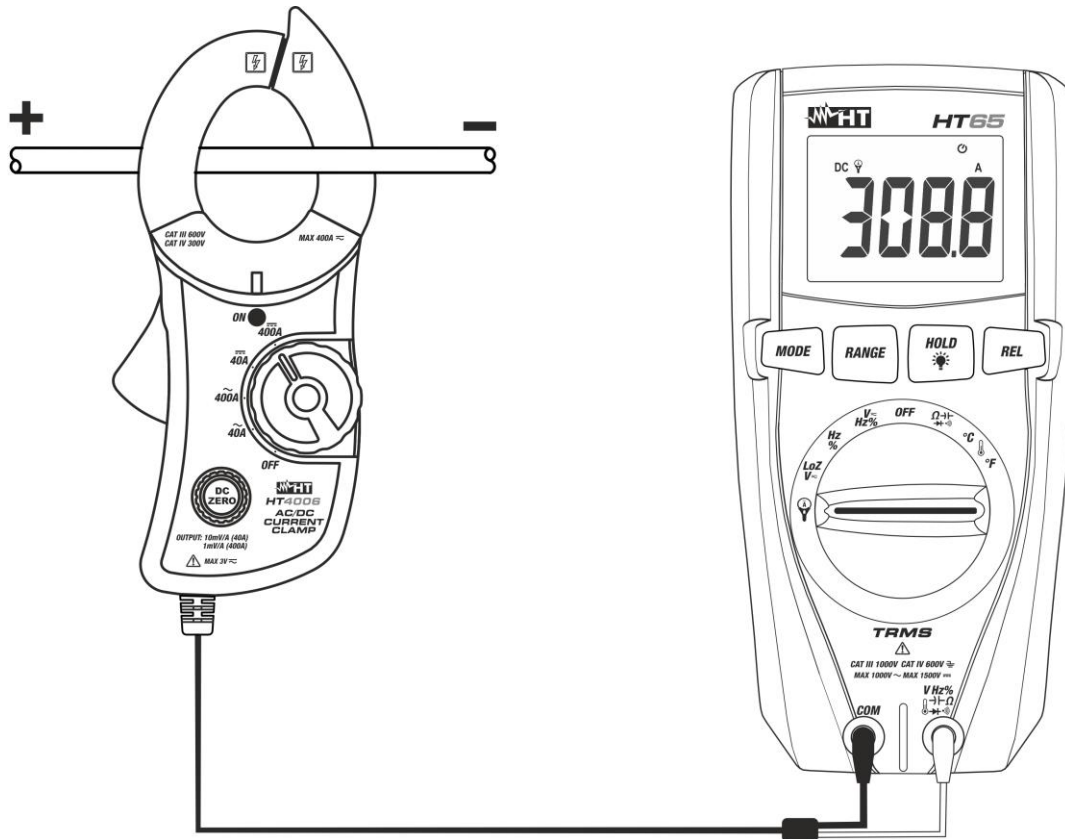


Abb. 10: Verwendung des Messgerätes für die DC Strommessung mit Stromwandler

1. Wählen Sie die Position
2. Drücken Sie die **MODE** Taste um die "DC" Messung auszuwählen
3. Drücken Sie die **RANGE** Taste, um das Messgerät in den **gleichen Bereich** wie beim Stromwandler einzustellen. Einstellbare Messbereiche sind: **10A, 40A (nur HT4006), 100A, 400A(nur HT4006), 1000A**. Der ausgewählte Messbereich erscheint für 2s auf dem Display angezeigt.
4. Verbinden Sie das rote Kabel mit der Eingangsbuchse und das schwarze Kabel mit der Eingangsbuchse **COM**. Für andere Standardstromwandler (siehe § 7.3.2) mit HT Stecker verwenden Sie den optionalen Adapter NOCANBA. Informationen über die Verwendung von Stromwandlern können Sie der Bedienungsanleitung entnehmen.
5. Legen Sie das Kabel in den Stromwandler (siehe Abb. 10). Der gemessene Stromwert erscheint auf dem Display
6. Falls die Meldung "**OL**" auf dem Display erscheint, wurde der maximal zu messende Wert überschritten
7. Das Symbol "**-**" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass die Strom die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Abb. 10 hat
8. Zur Funktionen HOLD, RANGE und REL siehe § 4.2

5.10. AC STROMMESSUNG MIT OPTIONALEM STROMWANDLER

WARNUNG



- Der maximal messbare Strom in dieser Funktion ist 3000A. Messen Sie keine Ströme über den angegebenen Grenzwerten in diesem Handbuch
- Das Messgerät ermöglicht die Strommessung unter Verwendung zweier flexibler Stromwandler (optionales Zubehör F3000U) sowie anderer **Standard**stromwandler der HT Familie. Für Stromwandler mit dem HT Stecker ist der optionale Adapter NOCANBA erforderlich, um die Verbindung herstellen zu können.

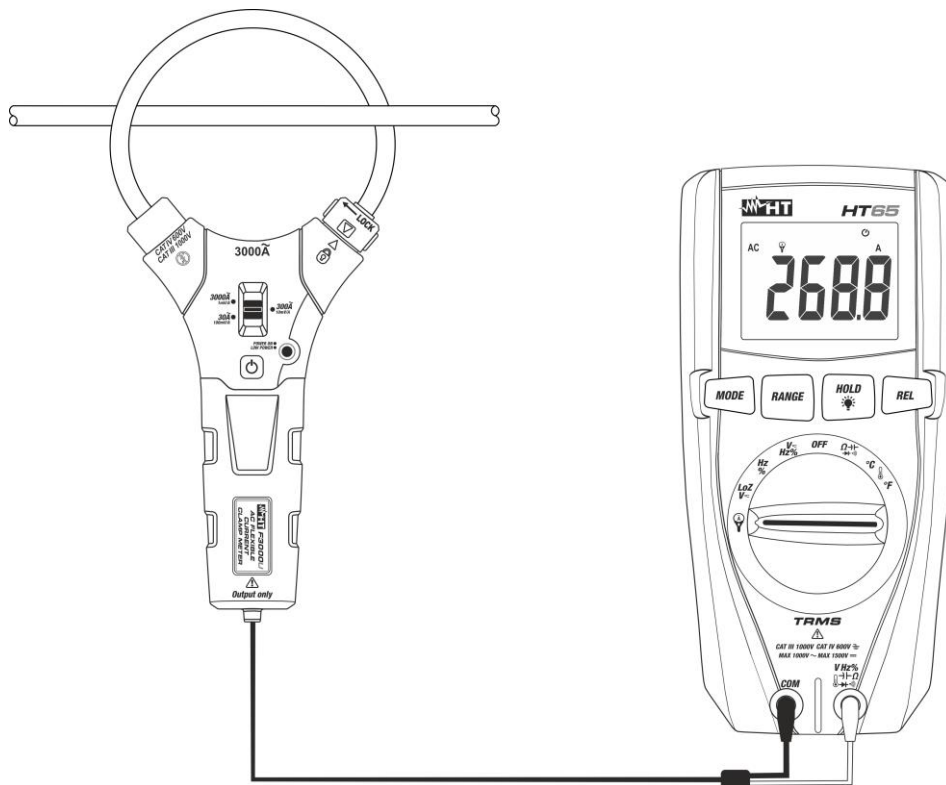


Abb. 11: Verwendung des Messgerätes für die AC Strommessung mit Stromwandler

1. Wählen Sie die Position
2. Drücken Sie die **RANGE** Taste, um das Messgerät in den **gleichen Bereich** wie beim Stromwandler einzustellen. Einstellbare Messbereiche sind: **1000mA, 10A, 30A, 40A (nur HT4006), 100A, 300A, 400A (nur HT4006), 1000A, 3000A**. Der ausgewählte Messbereich erscheint für 2s auf dem Display angezeigt.
3. Verbinden Sie das rote Kabel mit der Eingangsbuchse und das schwarze Kabel mit der Eingangsbuchse **COM**. Für andere Standardstromwandler (siehe § 7.3.2) mit HT Stecker verwenden Sie den optionalen Adapter NOCANBA. Informationen über die Verwendung von Stromwandlern können Sie der Bedienungsanleitung entnehmen.
4. Legen Sie das Kabel in den Stromwandler (siehe Abb. 10). Der gemessene Stromwert erscheint auf dem Display
5. **Drücken und gedrückt halten Sie die MODE Taste** zur Auswahl der Messungen "Hz" oder "%", um die Werte der Frequenz und vom Duty Cycle der Eingangsstrom anzuzeigen. Drücken Sie die **MODE** Taste, um zur Strommessung zurück zu kehren und Drücken Sie die **RANGE** Taste für Set die richtig Bereich
6. Falls die Meldung "OL" auf dem Display erscheint, wurde der maximal zu messende Wert überschritten
7. Zur Funktionen HOLD, RANGE und REL siehe § 4.2

6. WARTUNG UND PFLEGE



ACHTUNG

- Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten dieses Wartungsverfahren durchführen. Entfernen Sie alle Kabel aus den Eingangs-Anschlüssen, bevor Sie die Wartung durchführen.
- Verwenden Sie dieses Messgerät nicht unter ungünstigen Bedingungen wie hoher Temperatur oder Feuchtigkeit. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
- Schalten Sie immer das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Falls das Gerät für eine längere Zeit nicht benutzt werden soll, entfernen Sie die Batterie, um Flüssigkeitslecks zu vermeiden, die die innere Schaltkreise des Gerätes beschädigen könnten.

6.1. ERSATZ DER BATTERIEN

Wenn im LCD Display das Symbol "" erscheint, muss die Batterie gewechselt werden.

Batteriewechsel

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **OFF**-Stellung und ziehen Sie die Anschlusskabel aus den Eingangsbuchsen.
2. Drehen Sie die Befestigungsschraube des Batteriefachdeckels von Stellung "" auf Stellung "" und entfernen Sie den Deckel.
3. Entfernen Sie die Batterien und legen Sie neue Batterien desselben Typs ein (siehe § 7.1.2). Achten Sie dabei auf die angegebene Polarität.
4. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und drehen Sie die Befestigungsschraube von Stellung "" auf Stellung "".
5. Entsorgen Sie die gebrauchten Batterien umweltgerecht. Verwenden Sie dabei die geeigneten Behälter zur Entsorgung.

6.2. REINIGUNG DES GERÄTES

Zum Reinigen des Gerätes kann ein weiches trockenes Tuch verwendet werden. Benutzen Sie keine feuchten Tücher, Lösungsmittel oder Wasser, usw.

6.3. LEBENSENDE



ACHTUNG: Dieses Symbol zeigt an, dass das Gerät und die einzelnen Zubehörteile fachgemäß und getrennt voneinander entsorgt werden müssen.

7. TECHNISCHE DATEN

7.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Messgenauigkeit kalkuliert als [%Ableseung + (Anz. Ziff*Aufl.) bei 18°C ÷ 28°C <75%RH

DC Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Überlastschutz
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.2\%Abl + 4Ziff)$	10M Ω	1500VDC
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
1500V	1V	$\pm(1.5\%Abl + 2Ziff)$		

AC TRMS Spannung

AC RMS Spannung				
Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*) (50Hz÷1kHz)	Eingangswiderstand	Überlastschutz
4.000V	0.001V	±(1.2%Abl + 10Ziff)	10MΩ	1000VDC/ACrms
40.00V	0.01V	±(1.5%Abl + 3Ziff)		
400.0V	0.1V			
1000V	1V	±(2.0%Abl + 4Ziff)		

(*) Genauigkeit spezifiziert von 5% bis zum 100% des Messbereiches; Frequenzbereich: 50Hz ÷ 1kHz (Sinuswellenform)
Für nicht Sinuswellenform Wellenform Genauigkeit es ist: $\pm(10.0\%Abl + 10Ziff)$ (50Hz÷60Hz)

DC/AC TRMS Spannung mit niedriger Impedanz (LoZ)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*) (50Hz÷1kHz)	Eingangswiderstand	Überlastschutz
4.000V	0.001V	$\pm(3.0\%Abl + 40Ziff)$	circa 3k Ω	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

(*) Genauigkeit spezifiziert von 5% bis zum 100% des Messbereiches; Frequenzbereich: 50Hz ÷ 1kHz (Sinuswellenform)
Für nicht Sinuswellenform Wellenform Genauigkeit es ist: $\pm(10.0\%Abl + 10Ziff)$ (50Hz÷60Hz)

Diodenprüfung

Funktion	Auflösung	Genauigkeit	Maximale Spannung mit offenem Kreis	Überlastschutz
	1mV	$\pm(10\%Abl + 5Ziff)$	<3VDC	250VDC/ACrms

DC Strom mit Stromwandler

Bereich	Ausgangs verhältnis	Auflösung	Genauigkeit (*)	Überlastschutz
10A	100mV/1A	0.01A	±(1.5%Abl + 6Ziff)	1000VDC/ACrms
40A (**)	10mV/1A		±(1.5%Abl + 26Ziff) (***)	
100A		0.1A	±(1.5%Abl + 6Ziff)	
400A (**)	1mV/1A		±(1.5%Abl + 26Ziff) (***)	
1000A		1A	±(1.5%Abl + 6Ziff)	

(*) Genauigkeit bezieht sich nur auf Instrument ohne Stromwandler;
(**) Mit Strommesszange HT4006; (***) Genauigkeit Instrument + Stromwandler;

AC TRMS Strom mit Stromwandler

Bereich	Ausgangs verhältnis	Auflösung	Genauigkeit (*) (50Hz÷1kHz)	Überlastschutz
1000mA	1V/1A	1mA	±(2.5%Abl + 10Ziff)	1000VDC/ACrms
10A	100mV/1A	0.01A		
30A				
40A (**)	10mV/1A	0.1A	±(3.5%Abl + 30Ziff) (***)	
100A			±(2.5%Abl + 10Ziff)	
300A				
400A (**)	1mV/1A	1A	±(3.5%Abl + 30Ziff) (***)	
1000A			±(2.5%Abl + 10Ziff)	
3000A				

(*) Genauigkeit bezieht sich nur auf Instrument ohne Stromwandler;

(**) Mit Strommesszange HT4006; (***) Genauigkeit Instrument + Stromwandler;

Für nicht Sinuswellenform Wellenform Genauigkeit es ist: $\pm(10.0\%Abl + 10Ziff)$

Widerstand und Durchgangsprüfung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Summer	Überlastschutz
400.0Ω	0.1Ω	±(1.2%Abl + 4Ziff)	<50Ω	250VDC/ACrms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.0%Abl + 2Ziff)		
40.00kΩ	0.01kΩ	±(1.2%Abl + 2Ziff)		
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ			
40.00MΩ	0.01MΩ	±(2.0%Abl + 3Ziff)		

Frequenz (elektrische Kreise)

Bereich (*)	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
10Hz ÷ 10kHz	0.001Hz÷0.01kHz	$\pm(1.5\%Abl + 5Ziff)$	600VDC/ACrms

Frequenz (elektronische Kreise)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
9.999Hz	0.001Hz	±(1.5%Abl + 5Ziff)	250VDC/ACrms
99.99Hz	0.01Hz		
999.9Hz	0.1Hz	±(1.2%Abl + 3Ziff)	
9.999kHz	0.001kHz		
99.99kHz	0.01kHz		
999.9kHz	0.1kHz		
9.999MHz	0.001MHz	±(1.5%Abl + 4Ziff)	
10.00MHz	0.01MHz		

Empfindlichkeit: >8Vrms

Bei AC Spannungsmessung Frequenzbereich: 10Hz ÷ 10kHz, Empfindlichkeit: >15Vrms

Duty Cycle (Tastverhältnis)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0.5% ÷ 99%	0.1%	$\pm(1.2\%rdg + 2Ziff)$

Frequenzbereich Impulse: 5Hz ÷ 150kHz, Dauer des Impulses: 100μs ÷ 100ms

Bei AC Spannungsmessung Frequenzbereich: 10Hz ÷ 10kHz, Empfindlichkeit: >15Vrms

Kapazität (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
40.00nF	0.01nF	$\pm(5.0\%Abl + 7Ziff)$	250VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3.0\%Abl + 5Ziff)$	
4.000 μ F	0.001 μ F		
40.00 μ F	0.01 μ F		
400.0 μ F	0.1 μ F	$\pm(5.0\%Abl + 5Ziff)$	
4.000mF	0.001mF	$\pm(10\%Abl)$	
40.00mF	0.01mF		

Temperatura con sonda K (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)	Überlastschutz
-20°C ÷ 760°C	1°C	$\pm(3.0\%Abl + 5^{\circ}C)$	250VDC/ACrms
-4°F ÷ 1400°F	1°F	$\pm(3.0\%Abl + 9^{\circ}F)$	

(*) Genauigkeit des Gerätes ohne Fühler

7.1.1. Bezugsnormen

Sicherheit / EMC:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Isolation:	Doppelte Isolation
Verschmutzungsgrad:	2
Überspannungskategorie:	CAT IV 600V, CAT III 1000V benutzt werden

7.1.2. Allgemeine Eigenschaften

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (L x B x H):	175 x 85 x 55mm
Gewicht (inklusive Batterie):	360g
Schutzklasse:	IP40

Stromversorgung

Batterietyp:	1x9V Batterien Typ IEC 6F22
Anzeige für niedrigen Batterieladezustand:	Symbol "  " im Display
Batterielebensdauer:	ca.45St (Hinter. ON), ca.60St (Hinter. OFF)
Auto Power Off:	Nach 15 Minuten Nichtgebrauch (deaktivierbar)

Display

Konversion:	TRMS
Eigenschaften:	4 LCD, 4000 Pkt, Dezimal. und -punkt Hintergrundbeleuchtung
Abtastfrequenz:	3 Mal/Sek

7.2. UMWELTBEDINGUNGEN

7.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

Bezugstemperatur:	18°C ÷ 28°C
Betriebstemperatur:	5°C ÷ 40°C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit:	<80%RH
Lagerungstemperatur:	-20°C ÷ 60°C
Lager-Luftfeuchtigkeit:	<80%RH
Maximale Betriebshöhe:	2000m

**Dieses Gerät entspricht den Vorgaben der Europäischen Richtlinie für Niederspannungsgeräte 2014/35/EU (LVD) und EMC Richtlinie 2014/30/EU
Dieses Produkt ist konform im Sinne der Europäischen Richtlinie 2011/65/EU (RoHS) und der Europäischen Richtlinie 2012/19/EU (WEEE).**

7.3. ZUBEHÖR

7.3.1. Mitgeliefertes Zubehör

- Zwei Messleitungen
- Adapter + K-Typ Drahtfühler
- Batterien
- Transporttasche
- Kalibrierzertifikat
- Bedienungsanleitung

7.3.2. Optionales Zubehör

- | | |
|--|--------------|
| • K-Typ Fühler für Luft- und Gastemperatur | Code TK107 |
| • K-Typ Fühler für die Temperatur von halb festen Substanzen | Code TK108 |
| • K-Typ Fühler für die Temperatur von Flüssigkeiten | Code TK109 |
| • K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen | Code TK110 |
| • K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen mit 90° Spitze | Code TK111 |
| • Flexible Stromwandler AC 30/300/3000A | Cod. F3000U |
| • Standard Stromwandler AC 1-100-1000A/1V | Cod. HT96U |
| • Standard Stromwandler AC 10-100-1000A/1V | Cod. HT97U |
| • Standard Stromwandler DC 1000A/1V | Cod. HT98U |
| • Standard Stromwandler DC/AC 40/400A | Cod. HT4006 |
| • Adapter für Verbindung Standard Stromwandler | Cod. NOCANBA |

8. SERVICE

8.1. GARANTIEBEDINGUNGEN

Für dieses Gerät gewähren wir Garantie auf Material- oder Produktionsfehler, entsprechend unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen. Während der Garantiefrist behält sich der Hersteller das Recht vor, das Produkt wahlweise zu reparieren oder zu ersetzen. Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden.

Von der Garantie ausgenommen sind:

- Reparatur und/oder Ersatz von Zubehör und Batterie (nicht durch die Garantie gedeckt)
- Reparaturen, die aufgrund unsachgemäßer Verwendung oder durch unsachgemäße Kombination mit inkompatiblen Zubehöerteilen oder Geräten erforderlich werden.
- Reparaturen, die aufgrund von Beschädigungen durch ungeeignete Transportverpackung erforderlich werden.
- Reparaturen, die aufgrund von vorhergegangenen Reparaturversuchen durch ungeschulte oder nicht autorisierte Personen erforderlich werden.
- Geräte, die modifiziert wurden, ohne dass das ausdrückliche Einverständnis des Herstellers dafür vorlag.
- Gebrauch, der den Eigenschaften des Gerätes und den Bedienungsanleitungen nicht entspricht.

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung darf ohne das Einverständnis des Herstellers in keiner Form reproduziert werden.

Unsere Produkte sind patentiert und unsere Warenzeichen eingetragen. Wir behalten uns das Recht vor, Spezifikationen und Preise aufgrund eventuell notwendiger technischer Verbesserungen oder Entwicklungen zu ändern.

8.2. SERVICE

Für den Fall, dass das Gerät nicht korrekt funktioniert, stellen Sie vor der Kontaktaufnahme mit Ihrem Händler sicher, dass die Batterien korrekt eingesetzt sind und funktionieren. Stellen Sie sicher, dass Ihre Betriebsabläufe der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise entsprechen. Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen.

FRANÇAIS

Manuel d'utilisation



TABLE DES MATIERES

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE	2
1.1. Instructions préliminaires	2
1.2. Pendant l'utilisation.....	3
1.3. Après l'utilisation.....	3
1.4. Définition de Catégorie de mesure (Surtension)	3
2. DESCRIPTION GENERALE.....	4
2.1. Instruments à valeur moyenne et à vrai valeur efficace	4
2.2. Définition de Valeur TRMS et Facteur de crête.....	4
3. PREPARATION A L'UTILISATION	5
3.1. Vérification initiale.....	5
3.2. Alimentation de l'instrument.....	5
3.3. Conservation	5
4. NOMENCLATURE.....	6
4.1. Description de l'instrument	6
4.2. Description des touches de fonction	7
4.2.1. Touche HOLD/ 	7
4.2.2. Touche RANGE	7
4.2.3. Touche REL.....	7
4.2.4. Touche MODE.....	7
4.2.5. Fonction LoZ.....	7
4.2.6. Désactivation de la fonction arrêt automatique	7
5. INSTRUCTIONS D'UTILISATION	8
5.1. Mesure de Tension CC.....	8
5.2. Mesure de Tension CA	9
5.3. Mesure de Tension CC/CA à basse impédance (LoZ)	10
5.4. Mesure de Fréquence et Duty Cycle.....	11
5.5. Mesure de Résistance et Test de Continuité	12
5.6. Test des Diodes.....	13
5.7. Mesure de Capacité	14
5.8. Mesure de Température avec sonde K.....	15
5.9. Mesure de Courant CC avec transducteur à pince	16
5.10. Mesure de Courant CA avec transducteur à pince.....	17
6. ENTRETIEN	18
6.1. Remplacement de pile	18
6.2. Nettoyage de l'instrument	18
6.3. Fin de la durée de vie	18
7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES	19
7.1. Caractéristiques techniques	19
7.1.1. Normes de référence.....	21
7.1.2. Caractéristiques générales.....	21
7.2. Environnement	22
7.2.1. Conditions environnementales d'utilisation	22
7.3. Accessoires	22
7.3.1. Accessoires en dotation	22
7.3.2. Accessoires optionnels.....	22
8. ASSISTANCE	23
8.1. Conditions de garantie.....	23
8.2. Assistance.....	23

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

Cet instrument a été conçu conformément à la directive IEC/EN61010-1, relative aux instruments de mesure électroniques. Pour votre propre sécurité et afin d'éviter tout endommagement de l'instrument, veuillez suivre avec précaution les instructions décrites dans ce manuel et lire attentivement toutes les remarques précédées du symbole ⚠.

Avant et pendant l'exécution des mesures, veuillez respecter scrupuleusement ces indications:

- Ne pas effectuer de mesures dans des endroits humides.
- Éviter d'utiliser l'instrument en la présence de gaz ou matériaux explosifs, de combustibles ou dans des endroits poussiéreux.
- Se tenir éloigné du circuit sous test si aucune mesure n'est en cours d'exécution.
- Ne pas toucher de parties métalliques exposées telles que des bornes de mesure inutilisées, des circuits, etc.
- Ne pas effectuer de mesures si vous détectez des anomalies sur l'instrument telles qu'une déformation, une cassure, des fuites de substances, une absence d'affichage de l'écran, etc.
- Prêter une attention particulière lorsque vous mesurez des tensions au-delà de 20V afin d'éviter le risque de chocs électriques.

Dans ce manuel, et sur l'instrument, on utilisera les symboles suivants:



Attention : suivre les instructions indiquées dans ce manuel; une utilisation inappropriée pourrait endommager l'instrument ou ses composants



Instrument à double isolement



Tension AC ou courant AC



Tension ou courant DC



Référence de terre

1.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

- Cet instrument a été conçu pour une utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2
- Il peut être utilisé pour les mesures de **TENSION** et **COURANT** sur des installations en CAT IV 600V, CAT III 1000V que terre
- Nous vous conseillons vivement de suivre les normes de sécurité principales prévues par les procédures d'exécution des opérations sous tension et d'utiliser les EPI (équipements de protection individuelle) prescrits afin de protéger vous-mêmes contre les courants dangereux et l'instrument contre une utilisation inappropriée
- Si le défaut de signalisation de la présence de tension peut représenter un danger pour l'utilisateur, il faut toujours effectuer une mesure de continuité avant la mesure sous tension pour confirmer les bonnes conditions et connexions des embouts
- Seuls les embouts fournis avec l'instrument garantissent la conformité avec les normes de sécurité. Ils doivent être en bon état et, si nécessaire, remplacés avec des modèles identiques.
- Ne pas effectuer de mesures de circuits dépassant les limites de tension spécifiées.
- Ne pas effectuer de mesures dans des conditions environnementales en dehors de celles indiquées au § 6.2.1
- Vérifier que la pile est insérée correctement
- Contrôler que l'afficheur LCD et le sélecteur indiquent la même fonction

1.2. PENDANT L'UTILISATION

Veuillez lire attentivement les recommandations et instructions suivantes:



ATTENTION

Le non-respect des avertissements et/ou instructions peut endommager l'instrument et/ou ses composants et mettre en danger l'utilisateur.

- Avant d'activer le sélecteur, déconnecter les embouts de mesure du circuit sous test.
- Lorsque l'instrument est connecté au circuit sous test, ne jamais toucher les bornes inutilisées.
- Eviter de mesurer la résistance en la présence de tensions externes ; même si l'instrument est protégé, une tension excessive pourrait être à l'origine d'un dysfonctionnement de l'instrument.
- Si une valeur mesurée ou le signe d'une grandeur sous test restent constants pendant la mesure, contrôler si la fonction HOLD (Verr) est activée.

1.3. APRES L'UTILISATION

- Lorsque les mesures sont terminées, mettre le sélecteur sur OFF de sorte à éteindre l'instrument.
- Si l'on prévoit de ne pas utiliser l'instrument pendant longtemps, retirer les piles.

1.4. DEFINITION DE CATEGORIE DE MESURE (SURTENSION)

La norme IEC/EN61010-1: Prescriptions de sécurité pour les instruments électriques de mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire, Partie 1 : Prescriptions générales, définit ce qu'on entend par catégorie de mesure, généralement appelée catégorie de surtension. Au § 6.7.4: Circuits de mesure, on lit :

(OMISSIS)

Les circuits sont divisés dans les catégories de mesure qui suivent:

- La **Catégorie de mesure IV** sert pour les mesures exécutées sur une source d'installation à faible tension.
Par exemple, les appareils électriques et les mesures sur des dispositifs primaires de protection contre surtension et les unités de contrôle d'ondulation.
- La **Catégorie de mesure III** sert pour les mesures exécutées sur des installations dans les bâtiments.
Par exemple, les mesures sur des panneaux de distribution, des disjoncteurs, des câblages, y compris les câbles, les barres, les boîtes de jonction, les interrupteurs, les prises d'installations fixes et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres appareils tels que par exemple les moteurs fixes avec connexion à une installation fixe.
- La **Catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension.
Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portatifs et sur des appareils similaires.
- La **Catégorie de mesure I** sert pour les mesures exécutées sur des circuits n'étant pas directement connectés au RESEAU DE DISTRIBUTION.
Par exemple, les mesures sur des circuits ne dérivant pas du RESEAU et des circuits dérivés du RESEAU spécialement protégés (interne). Dans le dernier cas mentionné, les tensions transitoires sont variables; pour cette raison, (OMISSIS) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil.

2. DESCRIPTION GENERALE

L'instrument exécute les mesures suivantes:

- Tension CC jusqu'à 1500V
- Tension CA TRMS jusqu'à 1000V
- Tension CC/CA TRMS à basse impédance (LoZ)
- Courant CC/CA TRMS avec transducteur à pince
- Résistance et test de continuité
- Test des diodes
- Capacité
- Fréquence tension et courant
- Duty Cycle
- Température avec sonde K

Chacune de ces fonctions peut être sélectionnée à l'aide d'un sélecteur. Les touches fonction (voir le § 4.2), le rétro éclairage sont également présents. L'instrument est également équipé de la fonction d'Auto Power OFF (pouvant être annulée) qui éteint automatiquement l'instrument après 15 minutes de la dernière pression des touches de fonction ou rotation du sélecteur. Pour rallumer l'instrument, tourner le sélecteur.

2.1. INSTRUMENTS A VALEUR MOYENNE ET A VRAI VALEUR EFFICACE

Les instruments de mesure de grandeurs alternées se divisent en deux groupes:

- Instruments à VALEUR MOYENNE : instruments qui mesurent seulement la valeur de l'onde à la fréquence fondamentale (50 ou 60 Hz).
- Instruments à VRAI VALEUR EFFICACE également appelés TRMS (True Root Mean Square value): instruments qui mesurent la vrai valeur efficace de la grandeur sous test.

En la présence d'une onde sinusoïdale parfaite, les deux groupes d'instruments présentent des résultats identiques. En la présence d'ondes perturbées, les lectures des deux divergent. Les instruments à valeur moyenne donnent seulement la valeur de l'onde fondamentale, alors que les instruments à valeur TRMS apportent la valeur de l'intégralité de l'onde, y compris les harmoniques (dans la bande passante de l'instrument). En conséquence, si la même quantité est mesurée avec les deux instruments de nature différente, les valeurs mesurées ne sont identiques que si l'onde est parfaitement sinusoïdale. Si elle est perturbée, les instruments à valeur TRMS fournissent des résultats supérieurs à ceux des instruments à valeur moyenne.

2.2. DEFINITION DE VALEUR TRMS ET FACTEUR DE CRETE

La valeur efficace de courant est ainsi définie : *"Dans un intervalle de temps équivalent à une période, un courant alterné avec une valeur efficace disposant d'une intensité de 1A, en passant par une résistance, répand la même énergie qui serait diffusée dans la même période de temps par un courant direct d'une intensité de 1A"*. Cette définition se traduit par l'expression numérique :

$$G = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t) dt}$$

La valeur efficace RMS (root mean square value)

Le facteur de crête est défini comme le rapport entre la valeur de crête d'un signal (amplitude du pic) et sa valeur efficace: CF (G)=Gp/Grms. Cette valeur varie en fonction des oscillations du signal, pour une onde sinusoïdale parfaite elle vaut $\sqrt{2} = 1.41$. En la présence de distorsions, le facteur de crête présente des valeurs d'autant plus grandes que plus sera élevée la distorsion de l'onde

3. PREPARATION A L'UTILISATION

3.1. VERIFICATION INITIALE

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié. Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état. Toutefois, il est recommandé d'effectuer un contrôle rapide de l'instrument afin de déterminer s'il y a eu des éventuels dommages pendant le transport. En cas d'anomalies, n'hésitez pas à contacter votre commissionnaire de transport. Nous conseillons également de contrôler que l'emballage contient tous les accessoires listés au § 6.3.1. Dans le cas contraire, contacter le revendeur. S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions contenues au § 7.

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

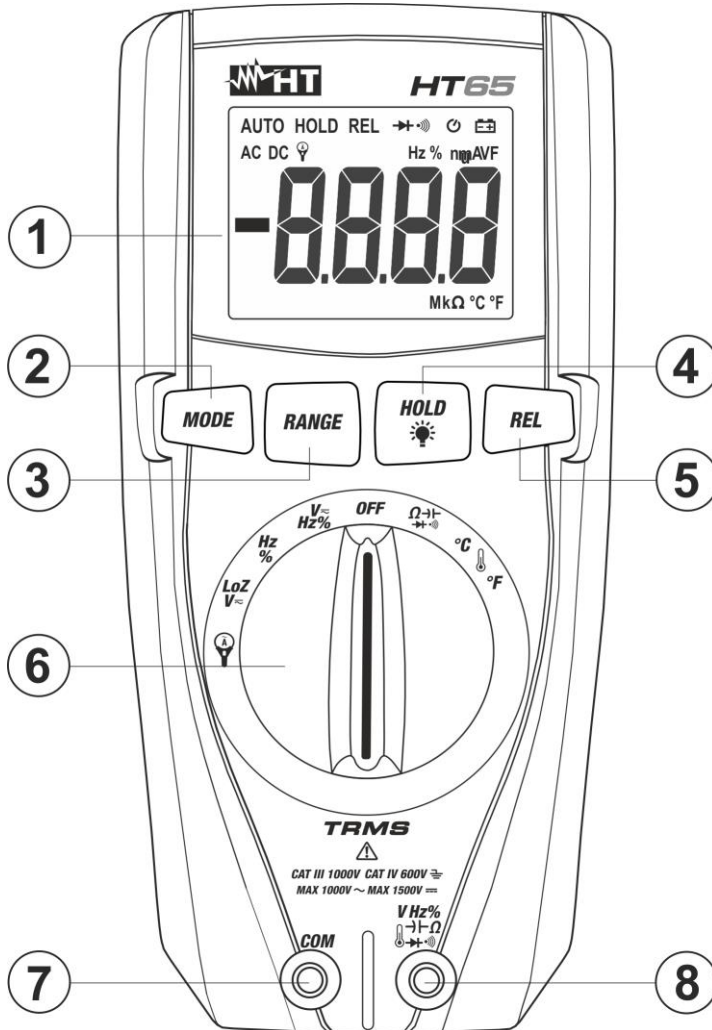
L'instrument est alimenté par 1 pile alcaline 9V de type IEC 6F22 incluses dans l'emballage. Lorsque les piles sont épuisées, le symbole " " s'affiche à l'écran. Pour remplacer les piles voir le § 6.1.

3.3. CONSERVATION

Afin d'assurer la précision des mesures, après une longue période de stockage, il est conseillé d'attendre le temps nécessaire pour que l'instrument revienne à l'état normal (voir la § 6.2.1).

4. NOMENCLATURE

4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT



LÉGENDE:

1. Écran LCD
2. Touche **MODE**
3. Touche **RANGE**
4. Touche **HOLD/**
5. Touche **REL**
6. Sélecteur des fonctions
7. Borne d'entrée **COM**
8. Borne d'entrée

Fig. 1: Description de l'instrument

4.2. DESCRIPTION DES TOUCHES DE FONCTION

4.2.1. Touche HOLD/

La pression sur la touche **HOLD/** active le verrouillage de la valeur de la grandeur affichée à l'écran. Après avoir appuyé sur cette touche, le message "HOLD" s'affiche à l'écran. Appuyer à nouveau sur la touche **HOLD/** pour quitter cette fonction.

Appuyer pendant longtemps sur la touche **HOLD/** afin d'activer/désactiver la fonction de rétro éclairage de l'écran. Cette fonction est active dans toutes les positions de sélecteur

4.2.2. Touche RANGE

Appuyer sur la touche **RANGE** pour activer le mode manuel en désactivant la fonction Autorange. Le symbole "AUTO" disparaît dans la partie supérieure gauche de l'écran. En mode manuel, appuyer sur la touche **RANGE** pour changer l'échelle de mesure en notant le déplacement du point décimal correspondant. La touche **RANGE** n'est pas active dans les positions $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$, Hz% et °C°F . En mode Autorange, l'instrument sélectionne le rapport le plus approprié pour effectuer la mesure. Si une lecture est plus élevée que la valeur maximale mesurable, le message "OL" s'affiche à l'écran. Appuyer sur la touche **RANGE** pendant plus d'1 seconde pour quitter le mode manuel et rétablir le mode Autorange

4.2.3. Touche REL

Appuyer sur la touche **REL** pour l'activation de la mesure relative. L'instrument met à zéro l'écran et sauvegarde la valeur visualisée telle que valeur de référence à laquelle seront rapportées les mesures successives. Le symbole "REL" apparaît à l'écran. Cette fonction n'est pas active dans les positions $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$, Hz% et °C°F . Appuyer à nouveau en mode prolongé sur la touche **REL** pour quitter cette fonction

4.2.4. Touche MODE

La pression sur la touche **MODE** permet de sélectionner une double fonction présente sur le sélecteur. En particulier ce dernier est actif dans la position $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ pour la sélection des mesures d'essai des diodes, le test de continuité, de capacité et la mesure de résistance, dans la position $V \sim \text{Hz\%}$, LoZV $\sim$ (voir § 4.2.5) et V pour la sélection des mesures AC et DC. Dans la position Hz% la pression sur la touche **MODE** En position Hz%, une pression sur la touche **MODE** sélectionne la mesure de fréquence (Hz) ou de Duty Cycle (%) des signaux électroniques (différente de celle de la position $V \sim \text{Hz\%}$)

4.2.5. Fonction LoZ

Ce mode permet la mesure de la tension alternative avec une faible impédance d'entrée de manière à éliminer les mesures erronées en raison de la tension fantôme pour couplage capacitif.



ATTENTION

En insérant l'outil entre les conducteurs de phase et la terre, en raison de la faible impédance de l'instrument à la mesure, les protections (RCD) peut se produire pendant l'essai. Si vous devez effectuer ce test, effectuez au préalable une mesure d'au moins 5 secondes entre phase et neutre en présence de la tension

4.2.6. Désactivation de la fonction arrêt automatique

Pour désactiver l'arrêt automatique comme il suit :

- Éteindre l'instrument (**OFF**)
- En maintenant enfoncée la touche **MODE** allumer l'instrument en tournant le sélecteur. Certains sons sont émis en séquence rapide et le symbole "⏻" disparaît sur l'affichage.
- Eteindre et rallumer l'instrument pour activer à nouveau cette fonction.

5. INSTRUCTIONS D'UTILISATION

5.1. MESURE DE TENSION CC



ATTENTION

- La tension d'entrée maximale CC est de 1500V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de tension pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument
- **Le marquage CAT III 1000V sur les cordons de mesure garantit une mesure de tension sûre jusqu'à 1500V**

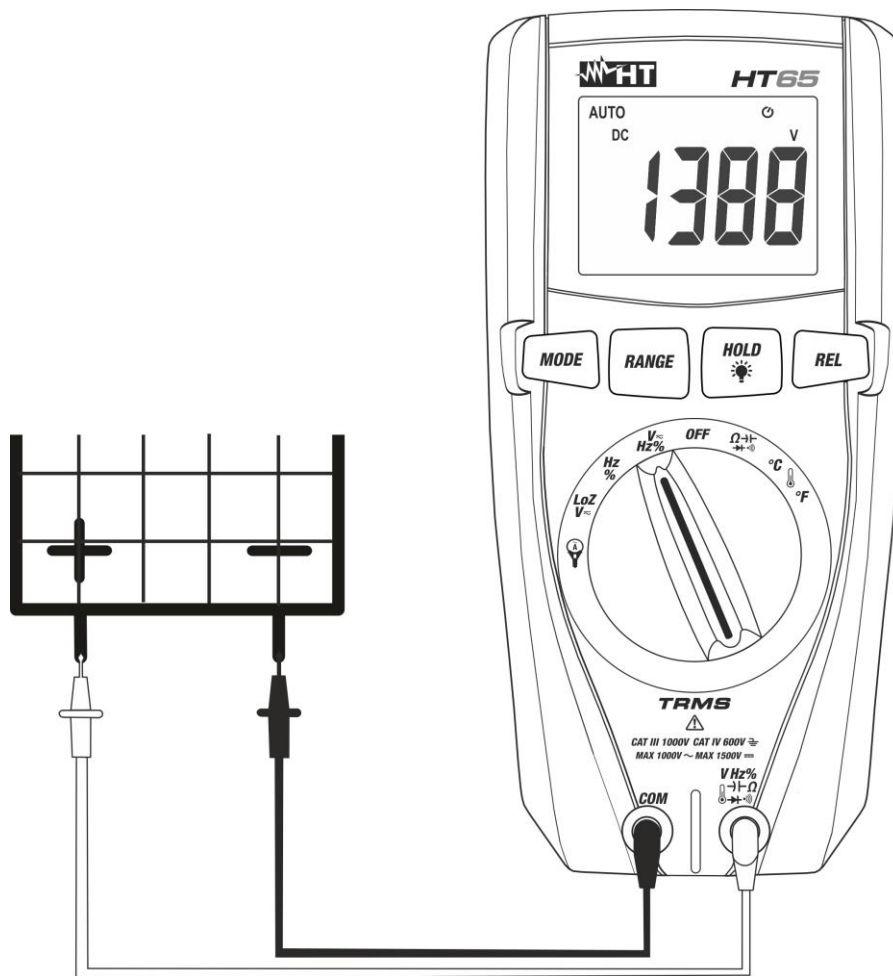


Fig. 2: Mesure de Tension DC

1. Sélectionner la position $V_{\sim} Hz\%$
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour visualiser le symbole "DC" à l'écran
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée $\Omega Hz\% V_{\sim} V_{\sim} \Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test (voir la Fig. 2). La valeur de tension apparaît à l'écran
5. Si sur l'écran est affiché le message "OL" sélectionner une échelle plus élevée
6. L'affichage du symbole « - » sur l'écran de l'instrument indique que la tension a une direction opposée par rapport à la connexion de Fig. 2.
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE et REL voir le § 4.2

5.2. MESURE DE TENSION CA

ATTENTION



La tension d'entrée maximale CA est de 1000V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de tension pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

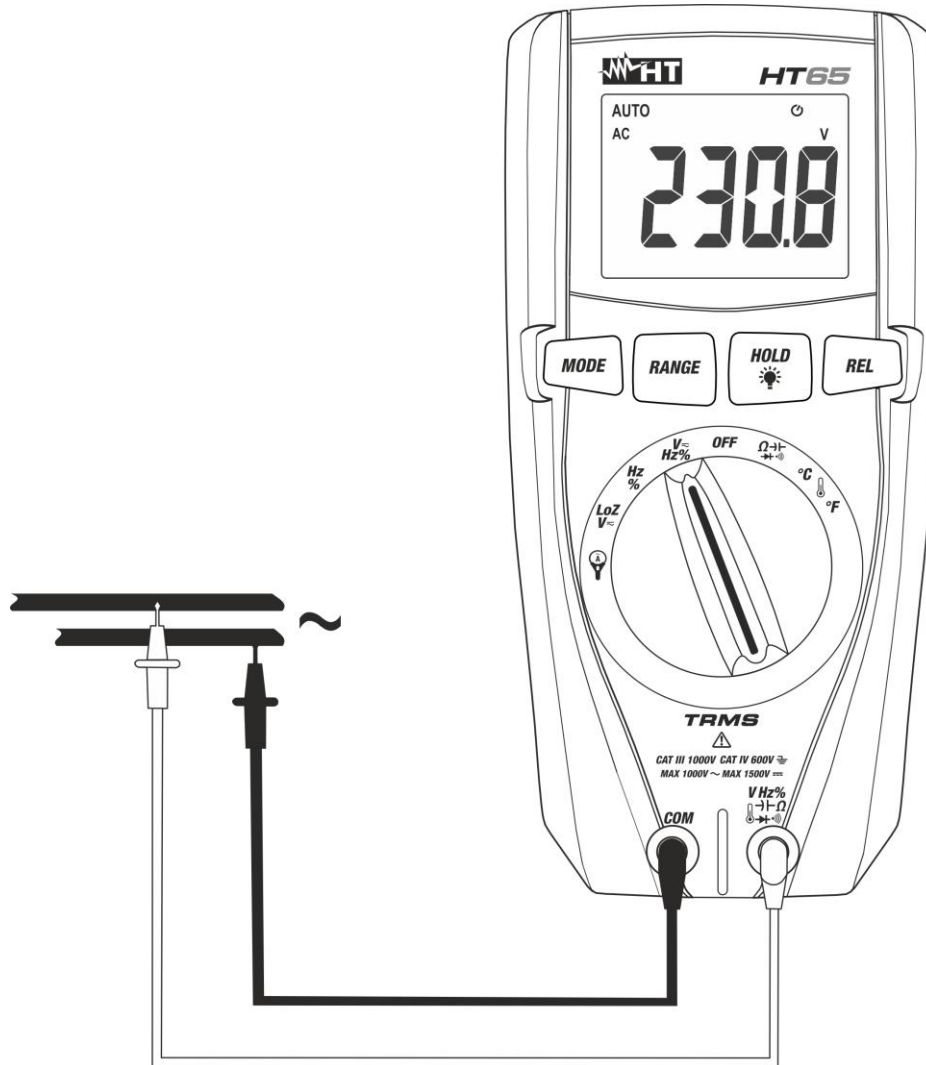


Fig. 3: Mesure de Tension CA

1. Sélectionner la position **V~Hz%**
2. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **V~Hz%** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
3. Positionner l'embout rouge et l'embout noir dans les points du circuit sous test (voir la Fig. 3). La valeur de tension apparaît à l'écran
4. Si sur l'écran est affiché le message "OL" sélectionner une échelle plus élevée
5. **Appuyer sur la touche MODE pour 2s** pour sélectionner les mesures "Hz" ou "%" afin de visualiser les valeurs de fréquence et du duty cycle de la tension en entrée. Appuyer sur la touche **MODE** pour 2s pour revenir à la mesure de tension
6. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE et REL voir le § 4.2

5.3. MESURE DE TENSION CC/CA A BASSE IMPEDANCE (LOZ)

ATTENTION



La tension d'entrée maximale CA/CC est de 600V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de tension pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

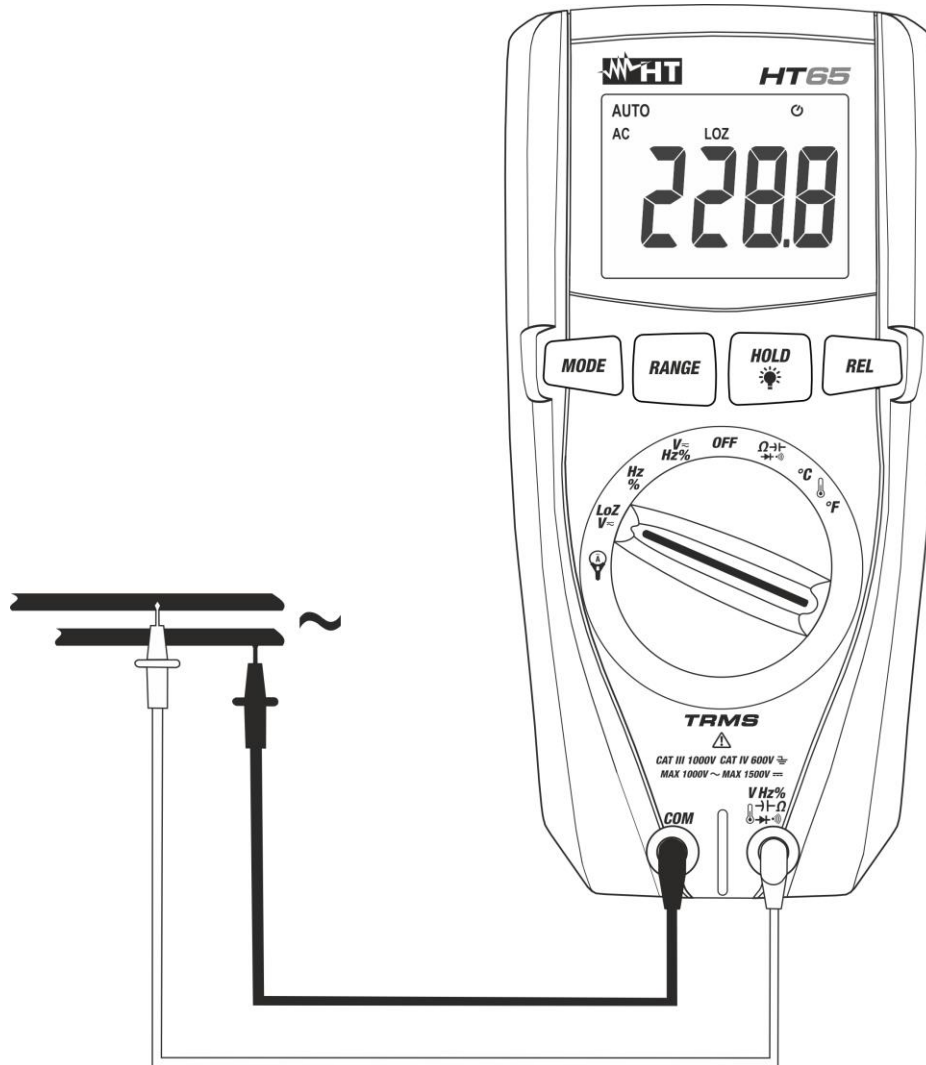


Fig. 4: Mesure de Tension CA/CC à basse impédance (LoZ)

1. Sélectionner la position **LoZV~**. Les symboles "LOZ" apparaît à l'écran
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner la mesure «AC» ou «DC»
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **LoZV~** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner l'embout rouge et l'embout noir sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 4) pour mesure de tension AC ou respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test (voir la Fig. 2) pour mesure de tension DC. La valeur de tension apparaît à l'écran
5. Le message "**OL**." indique que la valeur de tension DC dépasse la valeur maximale mesurable
6. L'affichage du symbole "-" sur l'écran de l'instrument indique que la tension a une direction opposée par rapport à la connexion de la Fig. 2
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE et REL voir le § 4.2

5.4. MESURE DE FREQUENCE ET DUTY CYCLE

ATTENTION



La tension d'entrée maximale AC est de 1000V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de tension pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

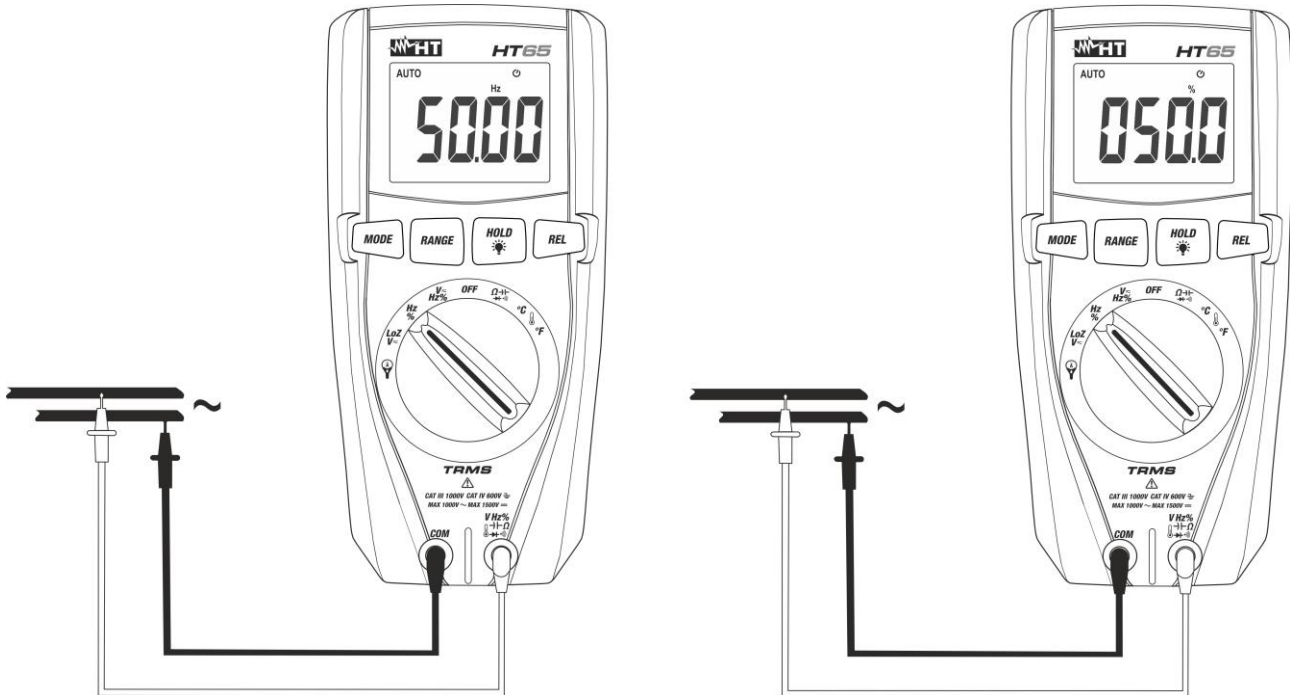


Fig. 5: Utilisation de l'instrument pour la mesure de Fréquence et Duty Cycle

1. Sélectionner la position **Hz%**.
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner les mesures "**Hz**" ou "**%**" afin de visualiser les valeurs de fréquence et du duty cycle de la tension en entrée.
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **Hz%V-Ω-µA-)** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner l'embout rouge et l'embout noir dans les points du circuit sous test (voir la Fig. 5). La valeur de fréquence (Hz) ou duty cycle (%) apparaît à l'écran
5. Pour l'utilisation de fonction HOLD voir le § 4.2

5.5. MESURE DE RESISTANCE ET TEST DE CONTINUITE

ATTENTION



Avant d'effectuer toute mesure de résistance, vérifier que l'alimentation du circuit sous test est coupée et que tous les condensateurs, si présents, sont déchargés.

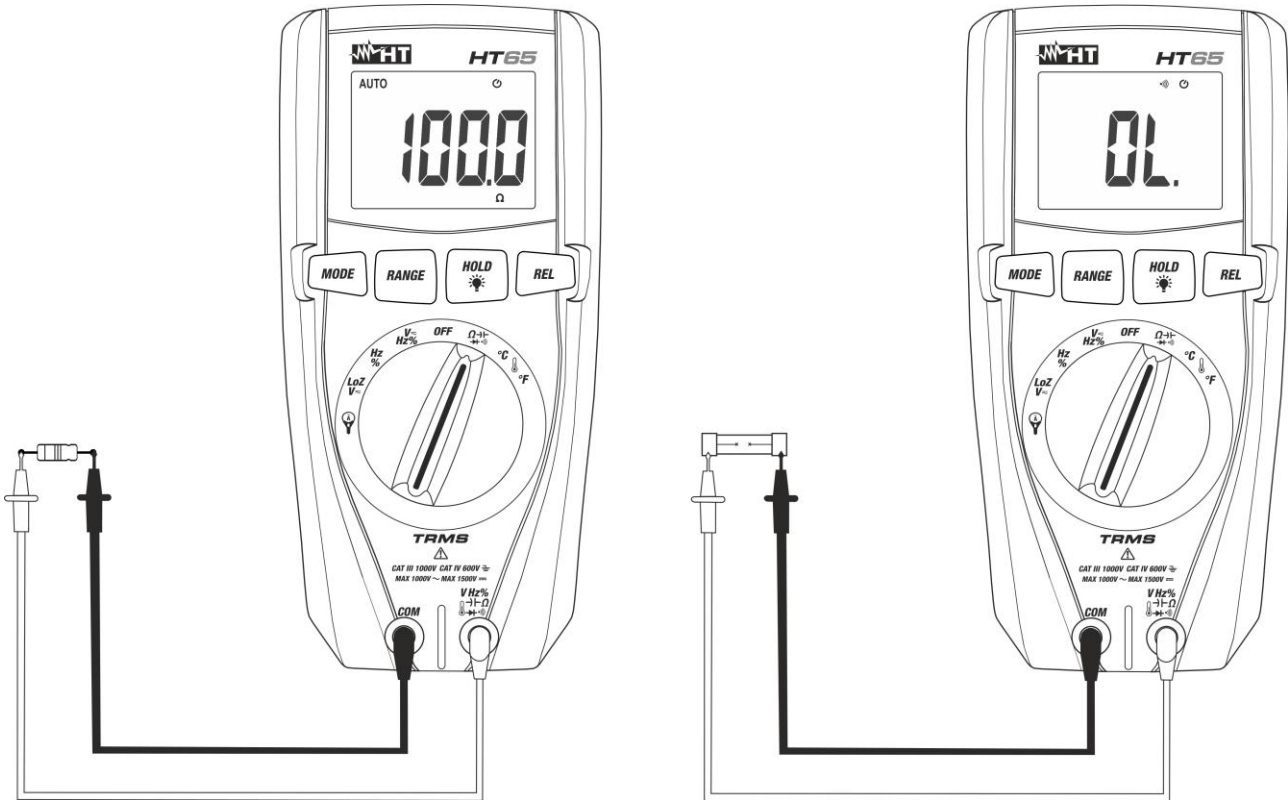


Fig. 6: Utilisation de l'instrument pour mesure de Résistance et Test de Continuité

1. Sélectionner la position $\Omega \rightarrow \text{H} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{COM}$
2. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée $\text{H} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{COM}$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
3. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 6). La valeur de résistance est visualisée à l'écran.
4. Si sur l'écran est affiché le message "**O.L**" sélectionner une échelle plus élevée
5. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner la mesure " $\text{H} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{COM}$ " relative au test de continuité et positionner les embouts désirés du circuit sous test
6. La valeur de résistance (fournie à titre d'indication) est affichée à l'écran exprimée en Ω et l'instrument émet un signal acoustique si la valeur de résistance est inférieure à presque 50Ω
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et RANGE voir le § 4.2

5.6. TEST DES DIODES

ATTENTION



Avant d'effectuer toute mesure de résistance, vérifier que l'alimentation du circuit sous test est coupée et que tous les condensateurs, si présents, sont déchargés.

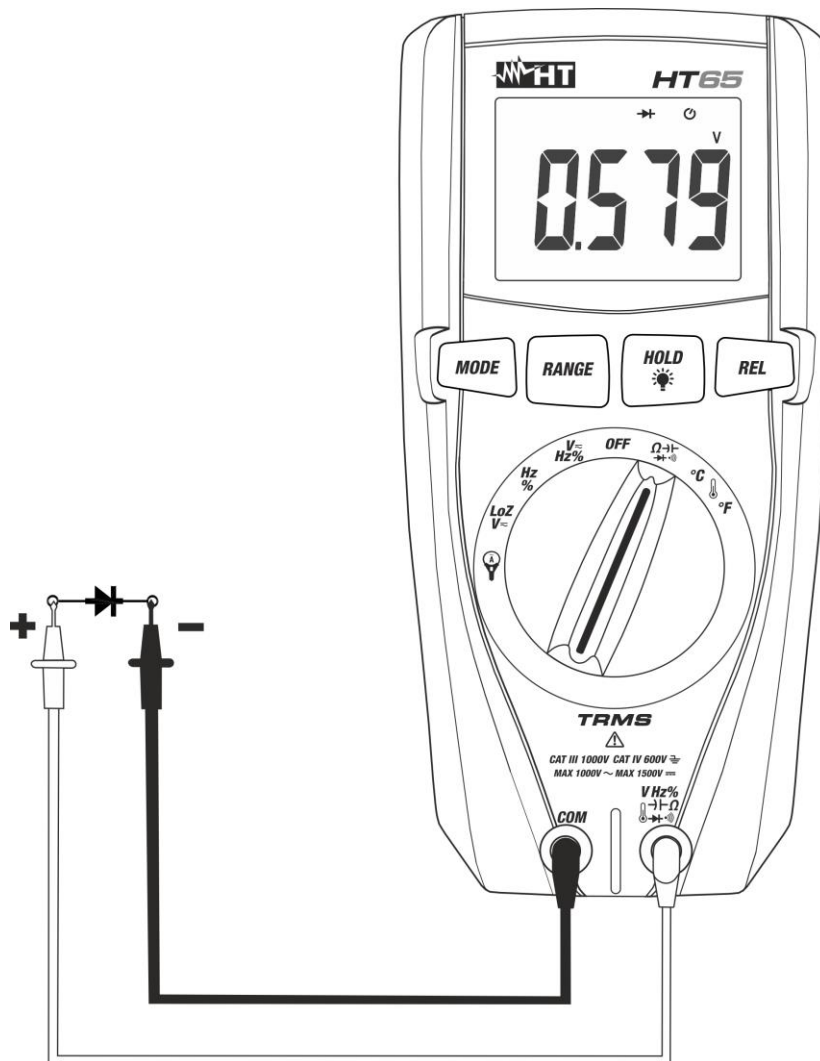


Fig. 7: Utilisation de l'instrument pour le test des diodes

1. Sélectionner la position Ω CAP $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner la mesure " $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ "
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner les embouts aux extrémités de la diode sous test (voir Fig. 7) en respectant les polarités indiquées. La valeur de la tension de seuil en polarisation directe est affichée à l'écran
5. Si la valeur de la tension de seuil est de 0mV, la jonction P-N de la diode est en court-circuit
6. Si l'instrument affiche le message "OL." les bornes de la diode sont inversées par rapport à ce qui est indiqué dans Fig. 7 ou bien la jonction P-N de la diode est endommagée
7. Pour l'utilisation de fonction HOLD voir le § 4.2

5.7. MESURE DE CAPACITE



ATTENTION

Avant d'effectuer des mesures de capacité sur circuits ou condensateurs, couper l'alimentation au circuit sous test et laisser décharger toutes les capacités s'y trouvant. Dans la connexion entre le multimètre et la capacité sous test, respecter la polarité correcte (si demandé).

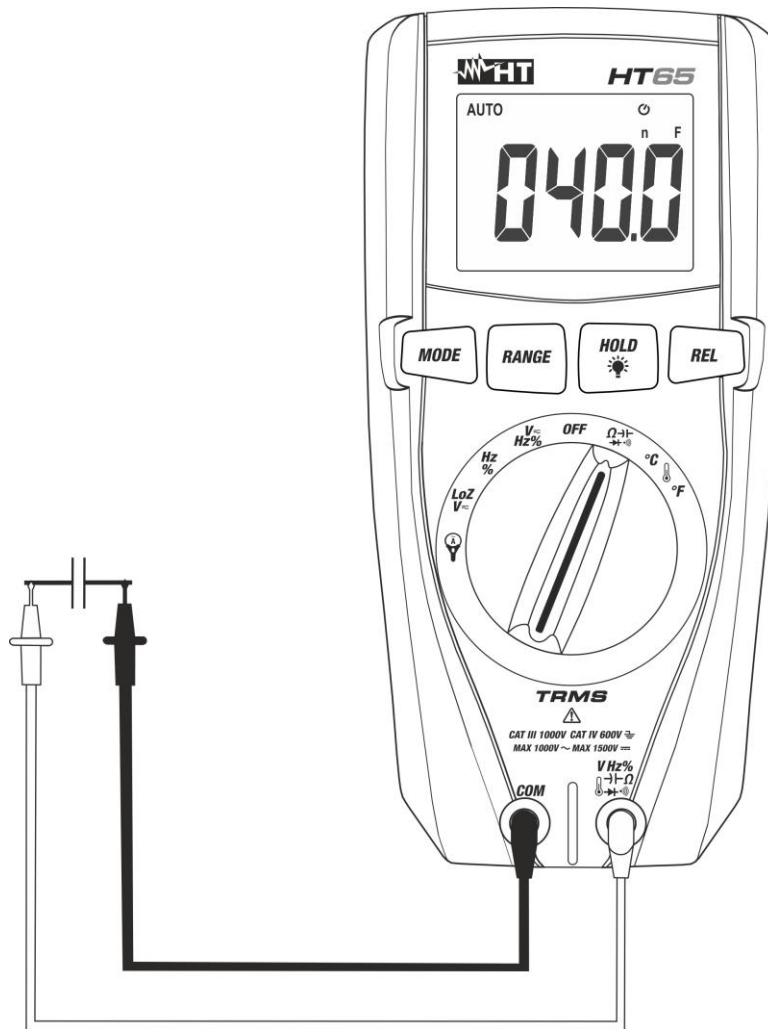


Fig. 8: Utilisation de l'instrument pour mesure de Capacité

1. Sélectionner la position $\Omega \rightarrow \vdash \rightarrow \vdash \cdot \rangle \rangle$
2. Appuyer sur la touche **MODE** jusqu'à l'affichage du symbole "nF" à l'écran
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée $\Omega \text{Hz}\% \text{V} \rightarrow \vdash \rightarrow \vdash \cdot \rangle \rangle$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Appuyer et maintenir sur la touche **REL** avant d'effectuer la mesure
5. Positionner les embouts aux extrémités du condensateur sous test en respectant, éventuellement, les polarités positives (câble rouge) et négatives (câble noir) (voir Fig. 8). La valeur de capacité sera affichée à l'écran. **En fonction de la valeur de capacité à mesurer, l'instrument peut utiliser environ 20s avant d'afficher la valeur finale correcte**
6. Le message "**OL.**" indique que la valeur de capacité dépasse la valeur maximale mesurable
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et REL voir le § 4.2

5.8. MESURE DE TEMPERATURE AVEC SONDE K



ATTENTION

Avant d'effectuer toute mesure de température, vérifier que l'alimentation du circuit sous test est coupée et que tous les condensateurs, si présents, sont déchargés.

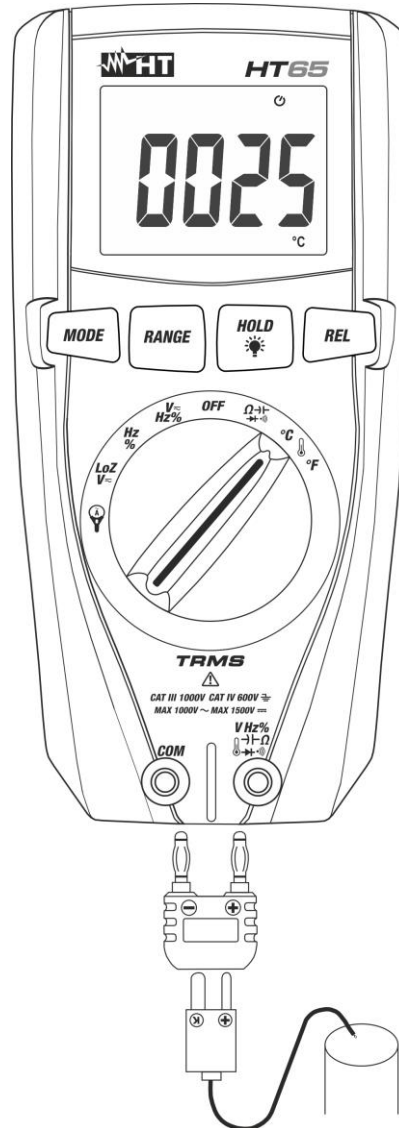


Fig. 9: Utilisation de l'instrument pour mesure de Température

1. Sélectionner la position $^{\circ}\text{C}$ ou la position $^{\circ}\text{F}$
2. Insérer l'adaptateur fourni dans les bornes d'entrée $\text{V Hz \% } \Omega \rightarrow \leftarrow \rightarrow \leftarrow$ (polarité +) et **COM** (polarité -) (voir Fig. 9)
3. Connecter la sonde à fil de type K fournie ou le thermocouple de type K en option (voir le §) à l'instrument à l'aide de l'adaptateur en respectant les polarités positive et négative présentes sur ce dernier. La valeur de température apparaît à l'écran
4. Le message "OL." indique que la valeur de température sous test dépasse la valeur maximale mesurable
5. Pour l'utilisation des fonction HOLD voir le § 4.2

5.9. MESURE DE COURANT CC AVEC TRANSDUCTEUR A PINCE

ATTENTION



- La mesure de courant maximum pour cette fonction est 1000A. Ne pas mesurer de courant excédant la limite donnée dans ce manuel.
- L'instrument s'utilise avec pinces **standards** dans la gamme HT. Pour les pinces avec connecteurs HT, il faut absolument l'adaptateur NOCANBA (à commander séparément) pour pouvoir réaliser la mesure.

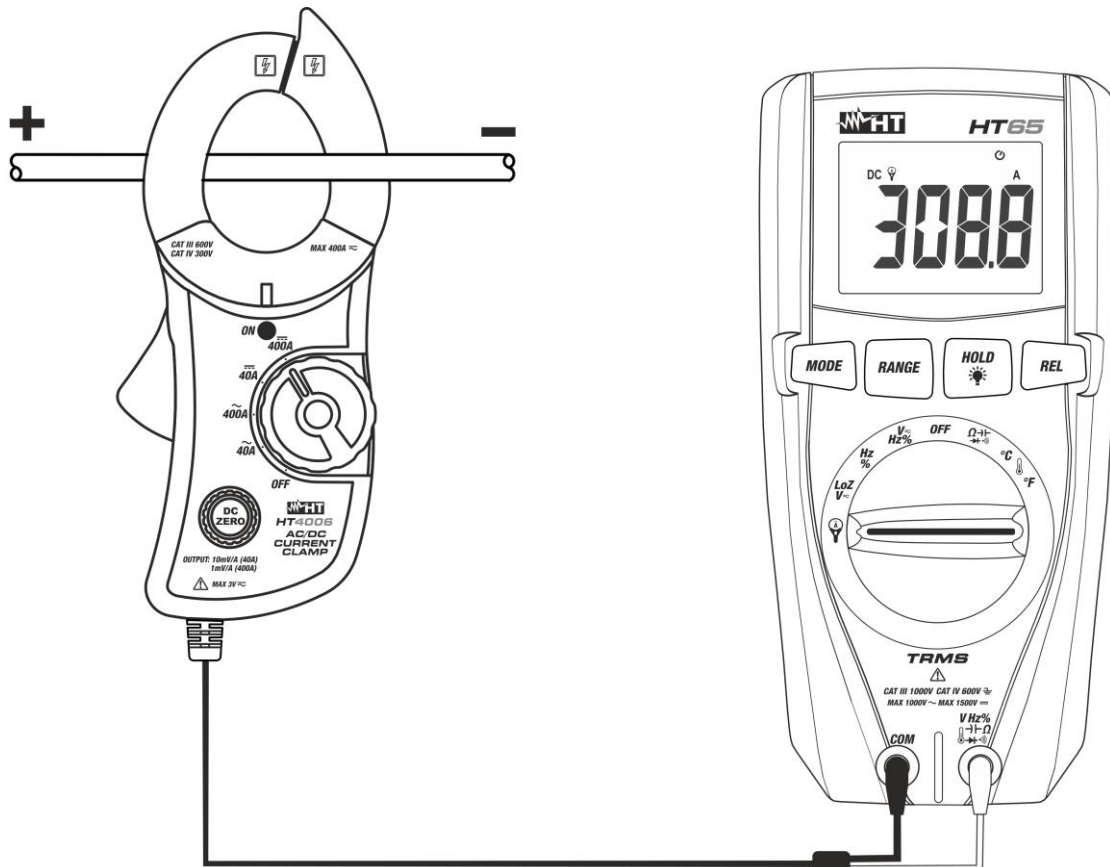


Fig. 10: Utilisation pour mesure de courant CC avec transducteur à pince

1. Sélectionner la position
2. Appuyer sur **MODE** pour sélectionner mesure "DC"
3. Appuyer sur la touche **RANGE** pour régler la même gamme sur l'instrument que sur la pince: **10A, 40A (HT4006), 100A, 400A (HT4006), 1000A**. La gamme sélectionnée apparaît pour 2s sur l'écran
4. Insérer le câble rouge dans la fiche et le câble noir dans la fiche **COM**. Pour d'autres pinces standard (voir § 7.3.2) avec connecteur HT utiliser l'adaptateur NOCANBA (à commander séparément). Pour les informations liées à l'utilisation des pinces, se référer aux manuels concernés.
5. Insérer le câble dans la mâchoire (voir Fig. 10). La valeur du courant apparaît sur l'écran
6. Si l'écran affiche le message "**OL**", la valeur maximale mesurable a été atteinte
7. L'affichage du symbole « - » sur l'écran de l'instrument indique que le courant a une direction opposée par rapport à la connexion de Fig. 2
8. Pour les fonctions HOLD, RANGE et REL voir le § 4.2

5.10. MESURE DE COURANT CA AVEC TRANSDUCTEUR A PINCE

ATTENTION



- La mesure de courant maximum pour cette fonction est 3000A. Ne pas mesurer de courant excédant la limite donnée dans ce manuel.
- L'instrument s'utilise avec la pince flexible (accessoire en option F3000U) et d'autres pinces **standards** dans la gamme HT. Pour les pinces avec connecteurs HT, il faut absolument l'adaptateur NOCANBA (à commander séparément) pour pouvoir réaliser la mesure.

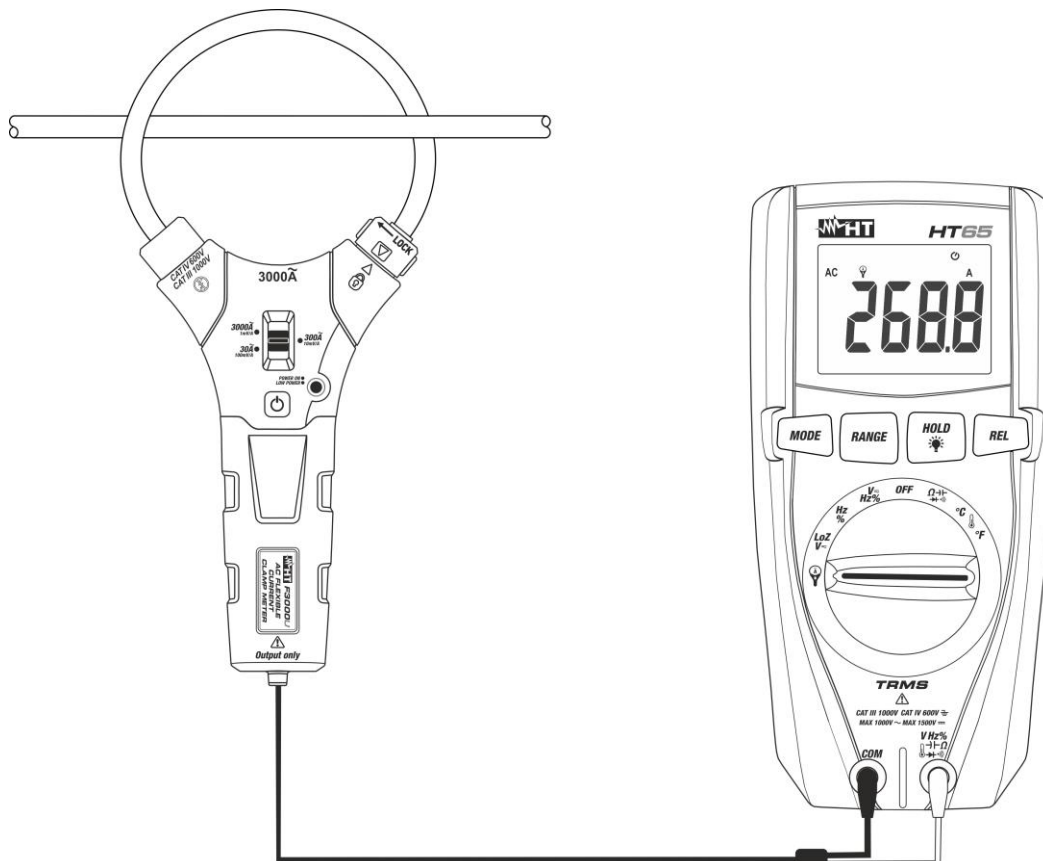


Fig. 11: Utilisation pour mesure de courant CA avec transducteur à pince

1. Sélectionner la position
2. Appuyer sur la touche **RANGE** pour régler la même gamme sur l'instrument que sur la pince: **1000mA, 10A, 30A, 40A (HT4006), 100A, 300A, 400A (HT4006), 1000A, 3000A**. La gamme sélectionnée apparaît pour 2s sur l'écran
3. Insérer le câble rouge dans la fiche et le câble noir dans la fiche **COM**. Pour d'autres pinces standard (voir § 7.3.2) avec connecteur HT utiliser l'adaptateur NOCANBA (à commander séparément). Pour les informations liées à l'utilisation des pinces, se référer aux manuels concernés.
4. Insérer le câble dans la mâchoire (voir Fig. 10). La valeur du courant apparaît sur l'écran
5. Appuyer sur la touche **MODE** pour 2s pour sélectionner les mesures "Hz" ou "%" afin de visualiser les valeurs de fréquence et du duty cycle de la courant en entrée. Appuyer sur la touche **MODE** pour revenir à la mesure de courant et réinitialiser le correct gamme appuyer sur la touche **RANGE**
6. Si l'écran affiche le message "OL", la valeur maximale mesurable a été atteinte
7. Pour les fonctions HOLD, RANGE et REL voir le § 4.2

6. ENTRETIEN



ATTENTION

- Seuls des techniciens qualifiés peuvent effectuer les opérations d'entretien. Avant d'effectuer l'entretien, retirer tous les câbles des bornes d'entrée
- Ne pas utiliser l'instrument dans des endroits ayant un taux d'humidité et/ou de température élevé. Ne pas exposer directement en plein soleil
- Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Si l'instrument ne doit pas être utilisé pendant une longue période, retirer la pile afin d'éviter toute fuite de liquides qui pourraient endommager les circuits internes de l'instrument

6.1. REMPLACEMENT DE PILE

Lorsque sur l'écran LCD apparaît le symbole "⎓" remplacer la pile.

1. Positionner le sélecteur en position **OFF** et retirer les câbles des bornes d'entrée
2. Tourner la vis de fixation du compartiment des piles de la position "🔒" à la position "🔓" et l'ôter
3. Retirer la pile et insérer dans le compartiment une neuve du même type (voir § 7.1.2) en respectant les polarités indiquées
4. Repositionner le compartiment des piles et tourner la vis de fixation dans le compartiment des piles de la position "🔓" à la position "🔒"
5. Ne pas jeter les piles usagées dans l'environnement. Utiliser les conteneurs spécialement prévus pour leur élimination

6.2. NETTOYAGE DE L'INSTRUMENT

Utiliser un chiffon doux et sec pour nettoyer l'instrument. Ne jamais utiliser de solvants, de chiffons humides, d'eau, etc.

6.3. FIN DE LA DUREE DE VIE



ATTENTION: le symbole qui figure sur l'instrument, indique que l'appareil et ses accessoires doivent être soumis à un tri sélectif et éliminés convenablement.

7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

7.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Incertitude calculée comme [%lecture + (num. dgts*résolution)] à 18°C ÷ 28°C <75%RH

Tension CC

Échelle	Résolution	Incertitude	Impédance d'entrée	Protection contre les surtensions
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.2\% \text{lecture} + 4 \text{dgts})$	10M Ω	1500VCC
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
1500V	1V	$\pm(1.5\% \text{lecture} + 2 \text{dgts})$		

Tension CA TRMS

Échelle	Résolution	Incertitude (*) (50Hz÷1kHz)	Impédance d'entrée	Protection contre les surtensions
4.000V	0.001V	±(1.2%lecture + 10dgts)	10MΩ	1000VCC/CARms
40.00V	0.01V	±(1.5%lecture + 3dgts)		
400.0V	0.1V			
1000V	1V	±(2.0%lecture + 4dgts)		

(*) Incertitude spécifiée du 5% au 100% de l'échelle de mesure; Échelle de fréquence : 50Hz + 1kHz (forme d'onde pas sinusoïdal)

L'incertitude pour la forme d'onde pas sinusoïdal est: $\pm(10.0\% \text{lecture} + 10 \text{dgt})$ (50Hz÷60Hz)

Tension CC/CA TRMS à basse impédance (LoZ)

Échelle	Risoluzione	Incertitude (*) (50Hz÷1kHz)	Impédance d'entrée	Protection contre les surtensions
4.000V	0.001V	$\pm(3.0\% \text{lecture} + 40 \text{dgts})$	environ 3k Ω	600VCC/CARms
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

(*) Incertitude spécifiée du 5% au 100% de l'échelle de mesure; Échelle de fréquence : 50Hz + 1kHz (forme d'onde pas sinusoïdal)

L'incertitude pour la forme d'onde pas sinusoïdal est: $\pm(10.0\% \text{lecture} + 10 \text{dgt})$ (50Hz÷60Hz)

Test des diodes

Fonction	Risoluzione	Incertitude	Tension maxi à circuit ouvert	Protection contre les surtensions
	1mV	$\pm(10\% \text{lecture} + 5 \text{dgts})$	<3VDC	250VCC/CARms

Courant CC avec transducteur à pince

Echelle	Relations de sortie	Résolution	Incertitude (*)	Protection contre les surcharges
10A	100mV/1A	0.01A	$\pm(1.5\% \text{lecture} + 6 \text{dgts})$	1000VCC/CARms
40A (**)	10mV/1A		$\pm(1.5\% \text{lecture} + 26 \text{dgts})$ (***)	
100A		0.1A	$\pm(1.5\% \text{lecture} + 6 \text{dgts})$	
400A (**)	1mV/1A		$\pm(1.5\% \text{lecture} + 26 \text{dgts})$ (***)	
1000A		1A	$\pm(1.5\% \text{lecture} + 6 \text{dgts})$	

(*) Incertitude relatif à le seul instrument sans transducteur ; (**) Avec transducteur HT4006; (***) Incertitude instrument + transducteur

Courant CA TRMS avec transducteur à pince

Echelle	Relations de sortie	Résolution	Incertitude (*) (50Hz÷1kHz)	Protection contre les surcharges
1000mA	1V/1A	1mA	±(2.5%lecture + 10dgts)	1000VCC/CArms
10A	100mV/1A	0.01A		
30A				
40A (**)	10mV/1A	0.1A	±(3.5%lecture + 30dgts) (***)	
100A				
300A				
400A (**)	1mV/1A	1A	±(3.5%lecturs + 30dgts) (***)	
1000A				
3000A				

(*) Incertitude relatif à le seul instrument sans transducteur; Incertitude spécifiée du 5% au 100% de l'échelle de mesure

(**) Avec transducteur HT4006; (***) Incertitude instrument + transducteur

L'incertitude pour la forme d'onde pas sinusoïdal est: $\pm(10.0\% \text{lecture} + 10\text{dgt})$

Résistance et Test de continuité

Échelle	Résolution	Incertitude	Alarme	Protection contre les surtensions
400.0Ω	0.1Ω	±(1.2%lecture + 4dgts)	<50Ω	250VCC/C Arms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.0%lecture + 2dgts)		
40.00kΩ	0.01kΩ	±(1.2%lecture + 2dgts)		
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ			
40.00MΩ	0.01MΩ	±(2.0%lecture + 3dgts)		

Fréquence (circuits électriques)

Échelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surtensions
10Hz ÷ 10kHz	0.001Hz÷0.01kHz	$\pm(1.5\% \text{lecture} + 5\text{dgts})$	600VCC/C Arms

Fréquence (circuits électroniques)

Fréquences (créma électrochimiques)		Incertitude	Protection contre les surtensions
Échelle	Résolution		
9.999Hz	0.001Hz	±(1.5%lecture + 5dgts)	250VCC/CArms
99.99Hz	0.01Hz		
999.9Hz	0.1Hz		
9.999kHz	0.001kHz	±(1.2%lecture + 3dgts)	
99.99kHz	0.01kHz		
999.9kHz	0.1kHz		
9.999MHz	0.001MHz	±(1.5%lecture + 4dgts)	
10.00MHz	0.01MHz		

Sensibilité : >8Vrms

En mesure de Tension CA échelle de fréquence: 10Hz ÷ 10kHz, sensibilité: >15Vrms

Duty Cycle (cycle de travail)

Échelle	Résolution	Incertitude
0.5% ÷ 99%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{lecture} + 2\text{dgts})$

Échelle de fréquence impulsion: 5Hz ÷ 150kHz, Durée impulsion: 100μs ÷ 100ms

En mesure de Tension CA échelle de fréquence: 10Hz ÷ 10kHz, sensibilité: >15Vrms

Capacité (Autorange)

Capacités (tolérance)		Incertitude	Protection contre les surtensions
Échelle	Résolution		250VCC/CArms
40.00nF	0.01nF	±(5.0%lecture + 7dgts)	
400.0nF	0.1nF	±(3.0%lecture + 5dgts)	
4.000µF	0.001µF		
40.00µF	0.01µF		
400.0µF	0.1µF	±(5.0%lecture + 5dgts)	
4.000mF	0.001mF	±(10%lecture)	
40.00mF	0.01mF		

Température avec sonde K

Échelle	Résolution	Incertitude (*)	Protection contre surtensions
-20°C ÷ 760°C	1°C	$\pm(3.0\% \text{lecture} + 5^\circ\text{C})$	250VCC/CArms
-4°F ÷ 1400°F	1°F	$\pm(3.0\% \text{lecture} + 9^\circ\text{F})$	

(*) Incertitude instrument sans sonde

7.1.1. Normes de référence

Sécurité	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326-1
Isolement:	double isolement
Degré de pollution:	2
Catégorie de surtension :	CAT IV 600V, CAT III 1000V vers terre

7.1.2. Caractéristiques générales

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x La x H):	175 x 85 x 55mm
Poids (piles incluses):	360g
Protection mécanique:	IP40

Alimentation

Type de pile:	1x9V pile de type IEC 6F22
Indication pile déchargée:	symbole "⎓" à l'écran
Vie de la batterie:	ca 45h (backlight ON), ca 60h (backlight OFF)
Arrêt automatique:	après 15 min d'inutilisation (être désactivé)

Écran

Conversion :	TRMS
Caractéristiques:	4 LCD, 4000 points, signe, point décimal backlight
Taux d'échantillonnage:	3 fois/s

7.2. ENVIRONNEMENT

7.2.1. Conditions environnementales d'utilisation

Température de référence:	18°C ÷ 28°C
Température d'utilisation:	0°C ÷ 40°C
Humidité relative admise:	<70%RH
Température de stockage:	-20°C ÷ 60°C
Humidité de stockage:	<80%RH
Altitude maxi d'utilisation:	2000m

Cet instrument est conforme aux exigences prévues par la directive européenne sur la basse tension 2014/35/CE (LVD) et par la directive EMC 2014/30/EU
Cet instrument est conforme aux exigences prévues par la directive européenne 2011/65/EU (RoHS) et par la directive européenne 2012/19/EU (WEEE)

7.3. ACCESSOIRES

7.3.1. Accessoires en dotation

- Paire d'embouts
- Adaptateur + sonde à fil de type K
- Piles
- Sac de transport
- Certificat de calibration ISO
- Manuel d'utilisation

7.3.2. Accessoires optionnels

- | | |
|--|--------------|
| • Sonde de type K pour température d'air et gaz | Code TK107 |
| • Sonde de type K pour température de substances semi-solides | Code TK108 |
| • Sonde de type K pour température de liquides | Code TK109 |
| • Sonde de type K pour température de surfaces | Code TK110 |
| • Sonde de type K pour température de surfaces avec pointe à 90° | Code TK111 |
| • Transducteur de pince flexible Ca 30/300/3000A | Code. F3000U |
| • Transducteur de pince standard CA 1-100-1000A/1V | Code HT96U |
| • Transducteur de pince standard CA 10-100-1000A/1V | Code HT97U |
| • Transducteur de pince standard CC 1000A/1V | Code HT98U |
| • Transducteur de pince standard CC/CA 40/400A | Code HT4006 |
| • Adaptateur pour connexion de transducteur de pince standard | Code NOCANBA |

8. ASSISTANCE

8.1. CONDITIONS DE GARANTIE

Cet instrument est garanti contre tout défaut de matériel ou de fabrication, conformément aux conditions générales de vente. Pendant la période de garantie, toutes les pièces défectueuses peuvent être remplacées, mais le fabricant se réserve le droit de réparer ou de remplacer le produit. Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance. Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour de l'instrument. Pour l'expédition, n'utiliser que l'emballage d'origine. Tout dommage engendré par l'utilisation d'emballages non d'origine sera débité au Client. Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages provoqués à des personnes ou à des objets.

La garantie n'est pas appliquée dans les cas suivants:

- Toute réparation et/ ou remplacement d'accessoires ou de batteries (non couverts par la garantie).
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'une mauvaise utilisation de l'instrument ou son utilisation avec des outils non compatibles.
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'un emballage inapproprié.
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'interventions sur l'instrument réalisées par une personne sans autorisation.
- Toute modification sur l'instrument réalisée sans l'autorisation expresse du fabricant.
- Utilisation non présente dans les caractéristiques de l'instrument ou dans le manuel d'utilisation.

Le contenu de ce manuel ne peut être reproduit sous aucune forme sans l'autorisation du fabricant.

Nos produits sont brevetés et leurs marques sont déposées. Le fabricant se réserve le droit de modifier les caractéristiques des produits ou les prix, si cela est dû à des améliorations technologiques.

8.2. ASSISTANCE

Si l'instrument ne fonctionne pas correctement, avant de contacter le service d'assistance, veuillez vérifier l'état de la batterie et des câbles de test, et les remplacer si besoin en est. Si l'instrument ne fonctionne toujours pas correctement, vérifier que la procédure d'utilisation est correcte et qu'elle correspond aux instructions données dans ce manuel. Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance. Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour de l'instrument. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine; tout dommage causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au client.

PORTUGUÊS

Manual de instruções



ÍNDICE

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA	2
1.1. Instruções preliminares.....	2
1.2. Durante a utilização	3
1.3. Após a utilização	3
1.4. Definição de Categoria de medida (Sobretensão)	3
2. DESCRIÇÃO GERAL	4
2.1. Instrumentos de misura a Valor medio e a Valor eficaz real	4
2.2. Definição de Valor eficaz real e Fator de crista.....	4
3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO	5
3.1. Controlos iniciais	5
3.2. Alimentação do instrumento	5
3.3. Armazenamento	5
4. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO.....	6
4.1. Descrição do instrumento	6
4.2. Descrição dos botões de funções.....	7
4.2.1. Botão HOLD/ 	7
4.2.2. Botão RANGE.....	7
4.2.3. Botão REL	7
4.2.4. Botão MODE.....	7
4.2.5. Função LoZ.....	7
4.2.6. Desativação da função de Desligar automático	7
5. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO.....	8
5.1. Medição Tensões CC	8
5.2. Medição Tensões CA	9
5.3. Medição Tensões CA/CC com baixa impedância (LoZ).....	10
5.4. Medição Frequências e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)	11
5.5. Medição Resistências e Teste de Continuidade	12
5.6. Teste de Díodos	13
5.7. Medição Capacidades	14
5.8. Medição Temperaturas com sonda K	15
5.9. Medição Correntes CC com transdutores com pinça.....	16
5.10. Medição Correntes CA com transdutores com pinça	17
6. MANUTENÇÃO	18
6.1. Substituição das pilha.....	18
6.2. Limpeza do instrumento	18
6.3. Fim de vida.....	18
7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	19
7.1. Características Técnicas	19
7.1.1. Normas de referência	21
7.1.2. Características gerais.....	21
7.2. Ambiente	22
7.2.1. Condições ambientais de utilização	22
7.3. Acessórios.....	22
7.3.1. Acessórios fornecidos	22
7.3.2. Acessórios opcionais.....	22
8. ASSISTÊNCIA.....	23
8.1. Condições de garantia.....	23
8.2. Assistência	23

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

Este instrumento foi construído em conformidade com a diretiva IEC/EN61010-1 referente aos instrumentos de medida eletrônicos. Para Sua segurança e para evitar danificar o instrumento, deve seguir os procedimentos descritos neste manual e ler com especial atenção todas as notas precedidas do símbolo ⚠.

Antes e durante a execução das medições seguir escrupulosamente as seguintes indicações:

- Não efetuar medições em ambientes húmidos.
- Não efetuar medições na presença de gases ou materiais explosivos, combustíveis ou em ambientes com pó.
- Evitar contactos com o circuito em exame quando não se efetuam medições.
- Evitar contactos com partes metálicas expostas, com terminais de medida inutilizados, circuitos, etc.
- Não efetuar qualquer medição quando se detetam anomalias no instrumento tais como: deformações, roturas, derrame de substâncias, ausência de display, etc.
- Ter particular atenção quando se efetuam medições de tensões superiores a 20V visto que existe o risco de choques elétricos.

Neste manual e no instrumento são utilizados os seguintes símbolos:



Atenção: seguir as instruções indicadas no manual; um uso impróprio poderá causar danos no instrumento ou nos seus componentes.



Instrumento com duplo isolamento



Tensão CA ou Corrente CA



Tensão ou Corrente CC



Referência de terra

1.1. INSTRUÇÕES PRELIMINARES

- Este instrumento foi projetado para ser utilizado em ambientes c/ nível de poluição 2.
- Pode ser utilizado para efetuar medições de **TENSÃO** e **CORRENTE** em instalações com CAT IV 600V, CAT III 1000V.
- Seguir as normais regras de segurança previstas para os trabalhos sob tensão e a utilizar os DPI previstos orientados para a proteção contra correntes perigosas e proteger o instrumento contra uma utilização errada.
- Nos casos em que a falta de indicação da presença de tensão possa constituir um risco para o operador, efetuar sempre uma medição de continuidade antes de efetuar a medição sob tensão para confirmar se a ligação está correta e o estado das ponteiras.
- Só as ponteiras fornecidas com o instrumento garantem as normas de segurança. Estas devem estar em boas condições e substituídas, se necessário, por modelos idênticos.
- Não efetuar medições em circuitos que superem os limites de tensão especificados.
- Não efetuar medições em condições ambientais fora dos limites indicados no § 6.2.1.
- Verificar se as pilhas estão inseridas corretamente.
- Verificar se o display LCD e o seletor indicam a mesma função.

1.2. DURANTE A UTILIZAÇÃO

Ler atentamente as recomendações e as instruções seguintes:



ATENÇÃO

O não cumprimento das Advertências e/ou Instruções pode danificar o instrumento e/ou os seus componentes ou colocar em perigo o operador.

- Antes de mexer no seletor, retirar as ponteiras de medida do circuito em exame
- Quando o instrumento está conectado ao circuito em exame nunca tocar em qualquer terminal inutilizado
- Evitar a medição de resistências na presença de tensões externas. Mesmo que o instrumento esteja protegido, uma tensão excessiva poderá causar um mau funcionamento do mesmo
- Se, durante uma medição, o valor ou o sinal da grandeza em exame permanecem constantes, verificar se está ativa a função HOLD.

1.3. APÓS A UTILIZAÇÃO

- Depois de terminar as medições, colocar o seletor em OFF de modo a desligar o instrumento
- Quando se prevê não utilizar o instrumento durante um longo período retirar as pilhas.

1.4. DEFINIÇÃO DE CATEGORIA DE MEDIDA (SOBRETENSÃO)

A norma CEI 61010-1: Prescrições de segurança para aparelhos elétricos de medida, controlo e para utilização em laboratório, Parte 1: Prescrições gerais, define o que se entende por categoria de medida, vulgarmente chamada categoria de sobretensão. No § 6.7.4: Circuitos de medida, indica:

(OMISSOS)

Os circuitos estão subdivididos nas seguintes categorias de medida:

- A **Categoria de medida IV** serve para as medições efetuadas sobre uma fonte de uma instalação de baixa tensão.
Exemplo: contadores elétricos e de medida sobre dispositivos primários de proteção das sobrecorrentes e sobre a unidade de regulação da ondulação.
- A **Categoria de medida III** serve para as medições efetuadas em instalações interiores de edifícios
Exemplo: medições sobre painéis de distribuição, disjuntores, cablagens, incluídos os cabos, os barramentos, as caixas de junção, os interruptores, as tomadas das instalações fixas e os aparelhos destinados ao uso industrial e outras aparelhagens, por exemplo os motores fixos com ligação à instalação fixa.
- A **Categoria de medida II** serve para as medições efetuadas em circuitos ligados diretamente às instalações de baixa tensão
Exemplo: medições em aparelhagens para uso doméstico, utensílios portáteis e aparelhos similares
A **Categoria de medida I** serve para as medições efetuadas em circuitos não ligados diretamente à REDE DE DISTRIBUIÇÃO
Exemplo: medições sobre não derivados da REDE e derivados da REDE mas com proteção especial (interna). Neste último caso, as solicitações de transitórios são variáveis, por este motivo (OMISSOS) torna-se necessário que o utente conheça a capacidade de resistência aos transitórios por parte da aparelhagem.

2. DESCRIÇÃO GERAL

O instrumento executa as seguintes medições:

- Tensão CC até 1500V
- Tensão CA TRMS até 1000V
- Tensão CC/CA TRMS com baixa impedância (LoZ)
- Corrente CC/CA TRMS com transdutor com pinça
- Resistência e Teste de Continuidade
- Teste de Díodos
- Capacidade
- Frequência da corrente e da tensão
- Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)
- Temperatura com sonda K

Cada uma destas funções pode ser selecionada através do respetivo seletor. Além disso, existem os botões de funções (consultar o § 4.2) e retroiluminação. O instrumento também possui a função de Desligar Automático (desativável) que desliga automaticamente o instrumento decorridos cerca de 15 minutos da última pressão dos botões de funções ou rotação do seletor. Para voltar a ligar o instrumento rodar o seletor.

2.1. INSTRUMENTOS DE MISURA A VALOR MEDIO E A VALOR EFICAZ REAL

Os instrumentos de medida de grandezas alternadas dividem-se em 2 grandes famílias:

- Instrumentos de VALOR MÉDIO: instrumentos que medem apenas o valor da onda à frequência fundamental (50 ou 60 HZ)
- Instrumentos de VALOR EFICAZ REAL também ditos TRMS (True Root Mean Square value): instrumentos que medem o valor eficaz real da grandeza em exame.

Na presença de uma onda perfeitamente sinusoidal, as duas famílias de instrumentos fornecem resultados idênticos. Na presença de ondas distorcidas, ao contrário, as leituras diferem. Os instrumentos de valor médio fornecem apenas o valor eficaz da onda fundamental, os instrumentos de valor eficaz real fornecem, por sua vez, o valor eficaz de toda a onda, harmónicos incluídos (dentro da banda passante do instrumento). Portanto, medindo a mesma grandeza com instrumentos das duas famílias, os valores obtidos só são idênticos se a onda é puramente sinusoidal, no caso de ser distorcida, os instrumentos de valor eficaz real fornecem valores superiores em relação às leituras dos instrumentos de valor médio.

2.2. DEFINIÇÃO DE VALOR EFICAZ REAL E FATOR DE CRISTA

O valor eficaz para a corrente é assim definido: *"Num tempo igual a um período, uma corrente alterna com valor eficaz da intensidade de 1A, circulando sobre uma resistência, dissipa a mesma energia que seria dissipada, no mesmo tempo, por uma corrente contínua com intensidade de 1A"*. Desta definição obtém-se a expressão numérica:

$$G = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t) dt}$$

O valor eficaz é indicado como RMS (*root mean square value*)

O Fator de crista é definido como a razão entre o Valor de Pico de um sinal e o seu Valor

Eficaz: $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ Este valor varia com a forma de onda do sinal, para uma onda

puramente sinusoidal é $\sqrt{2} = 1.41$. Na presença de distorções, o Fator de crista assume valores tanto maiores quanto mais elevada for a distorção da onda.

3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO

3.1. CONTROLOS INICIAIS

O instrumento, antes de ser expedido, foi controlado do ponto de vista elétrico e mecânico. Foram tomadas todas as precauções possíveis para que o instrumento seja entregue sem danos. Todavia, aconselha-se a efetuar uma verificação geral ao instrumento para se certificar de possíveis danos ocorridos durante o transporte. No caso de se detetarem anomalias, deve-se contactar, imediatamente, o fornecedor. Verificar, ainda, se a embalagem contém todos os componentes indicados no § 6.3.1. No caso de discrepâncias, contactar o fornecedor. Se, por qualquer motivo, for necessário devolver o instrumento, deve-se seguir as instruções indicadas no § 7.

3.2. ALIMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

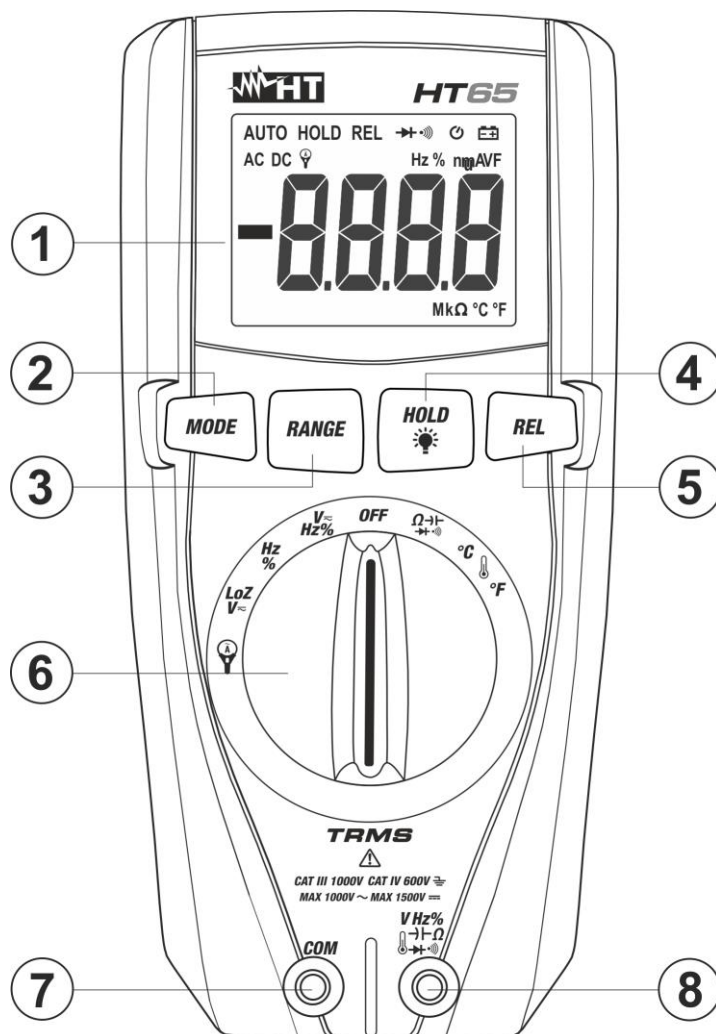
O instrumento é alimentado com 1x9V pilha alcalina tipo IEC 6F22 incluídas na embalagem. Quando as pilhas estão descarregadas aparece no display o símbolo "[- +]". Para substituir as pilhas consultar o § 6.1..

3.3. ARMAZENAMENTO

Para garantir medições precisas, após um longo período de armazenamento em condições ambientais extremas, deve-se aguardar que o instrumento retorne às condições normais (ver no § 6.2.1).

4. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

4.1. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO



LEGENDA:

1. Display LCD
2. Botão **MODE**
3. Botão **RANGE**
4. Botão **HOLD/** ☼
5. Botão **REL**
6. Seletor de funções
7. Terminal de entrada **COM**
8. Terminal de entrada
⌚Hz%V~|Ω|A|)

Fig. 1: Descrição do instrumento

4.2. DESCRIÇÃO DOS BOTÕES DE FUNÇÕES

4.2.1. Botão HOLD/

A pressão do botão **HOLD/ ** ativa a manutenção do valor da grandeza apresentada no display. A seguir à pressão deste botão aparece no display a inscrição "HOLD". Premir novamente o botão **HOLD/ ** para sair da função. Premir o botão durante mais de 1 segundo para ativar/desativar a função de retroiluminação do display.

4.2.2. Botão RANGE

Premir o botão **RANGE** para ativar o modo manual desativando a função de Escala Automática (Autorange). O símbolo "AUTO" desaparece da parte superior esquerda do display. No modo manual premir o botão **RANGE** para alterar a escala de medida notando o deslocamento do respetivo ponto decimal. O botão **RANGE** não fica ativo nas posições , , **Hz%** e  **°C°F**. No modo Escala Automática (Autorange) o instrumento seleciona a escala mais apropriada para efetuar a medição. Se uma leitura é mais alta do que o valor máximo mensurável, aparece no display a indicação "O.L". Premir o botão **RANGE** durante mais de 1 segundo para sair do modo manual e retornar ao modo Escala Automática.

4.2.3. Botão REL

Premir o botão **REL** para a ativação da medição relativa. O instrumento coloca em zero o display e guarda o valor apresentado o qual será o valor de referência para as medições seguintes. O símbolo "REL" aparece no display. Esta função não está ativa nas posições , , **Hz%**. Premir novamente o botão para sair da função.

4.2.4. Botão MODE

A pressão do botão **MODE** permite a seleção de uma dupla função existente no seletor. Em especial ele está ativo na posição  para a seleção das medições de Teste de Díodos, Teste de Continuidade, capacidade e a medição de resistência, na posição  **Hz%**, **LoZV~** (consultar o § 4.2.5) e  para a seleção das medições CA ou CC. Na posição **Hz%** a pressão do botão **MODE** seleciona a medição de frequência (Hz) ou Ciclo de Trabalho (%) dos sinais eletrônicos (diferente da posição  **Hz%**).

4.2.5. Função LoZ

Este modo permite efetuar a medição de tensões CA/CC com uma baixa impedância de entrada de modo a eliminar as leituras erradas provocadas por tensões parasitas resultantes de acoplamentos do tipo capacitivo.

ATENÇÃO



Inserindo o instrumento entre os condutores de fase e terra, devido à baixa impedância do instrumento na medição, as proteções com diferencial (RCD) podem disparar durante a execução do teste. Quando se pretende utilizar este teste, efetuar preliminarmente uma medição de pelo menos 5s entre fase e neutro na presença de tensão.

4.2.6. Desativação da função de Desligar automático

Para preservar as pilhas internas, o instrumento desliga-se automaticamente após cerca de 15 minutos de não utilização. Para desativar o desligar automático proceder do seguinte modo:

- Desligar o instrumento (**OFF**).
- Mantendo premido o botão **MODE** ligar o instrumento rodando o seletor. Alguns sons são emitidos em sequência rápida e o símbolo  desaparece no display.
- Desligar e voltar a ligar o instrumento para ativar novamente a função.

5. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

5.1. MEDIÇÃO TENSÕES CC



ATENÇÃO

- A tensão máxima CC na entrada é 1500V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de tensão poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento
- A marcação CAT III 1000V nos cabos de teste garante uma medição segura de tensão de até 1500V

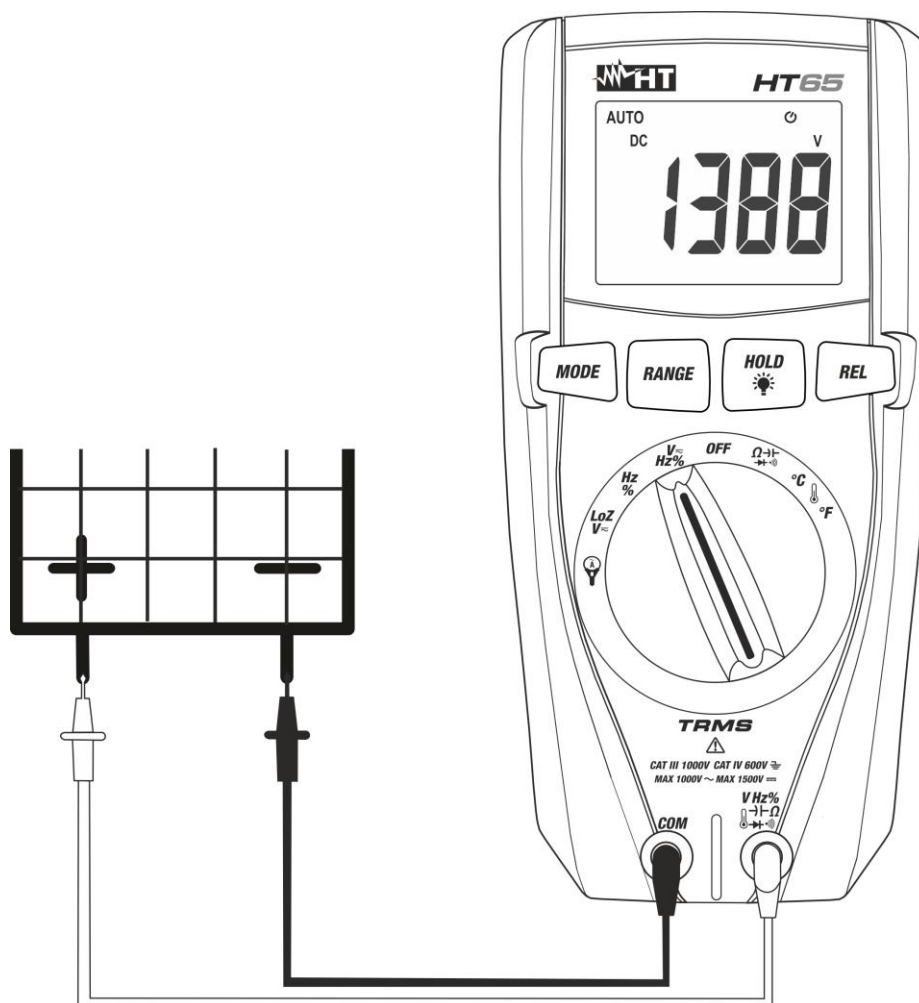


Fig. 2: Uso do instrumento para a medição de Tensões CC

1. Selecionar a posição **V $\overline{\sim}$ Hz%**
2. Premir o botão **MODE** para visualizar o símbolo "DC" no display
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **V $\overline{\sim}$ Hz%** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
4. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos com potencial positivo e negativo do circuito em exame (ver Fig. 2). O valor da tensão é apresentado no display
5. Se no display aparecer a mensagem "**OL**" selecionar uma escala mais elevada.
6. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a tensão tem sentido oposto em relação à conexão da Fig. 2.
7. Para o uso das funções HOLD, RANGE e REL consultar o § 4.2

5.2. MEDIÇÃO TENSÕES CA

ATENÇÃO

A tensão máxima CA na entrada é 1000V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de tensão poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.



Fig. 3: Uso do instrumento para a medição de Tensões CA

1. Selecionar a posição $V \sim Hz\%$
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\Omega \rightarrow V \sim Hz\%$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
3. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos do circuito em exame (ver Fig. 3). O valor da tensão é apresentado no display.
4. Se no display aparecer a mensagem "OL" selecionar uma escala mais elevada
5. **Premir o botão MODE para 2s** selecionar as medições "Hz" ou "%" para visualizar os valores da frequência e do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) da tensão na entrada. Premir o botão **MODE** para voltar à medição de tensão
6. Para o uso das funções HOLD, RANGE e REL consultar o § 4.2

5.3. MEDIÇÃO TENSÕES CA/CC COM BAIXA IMPEDÂNCIA (LOZ)

ATENÇÃO



A tensão máxima CA/CC na entrada é 600V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de tensão poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

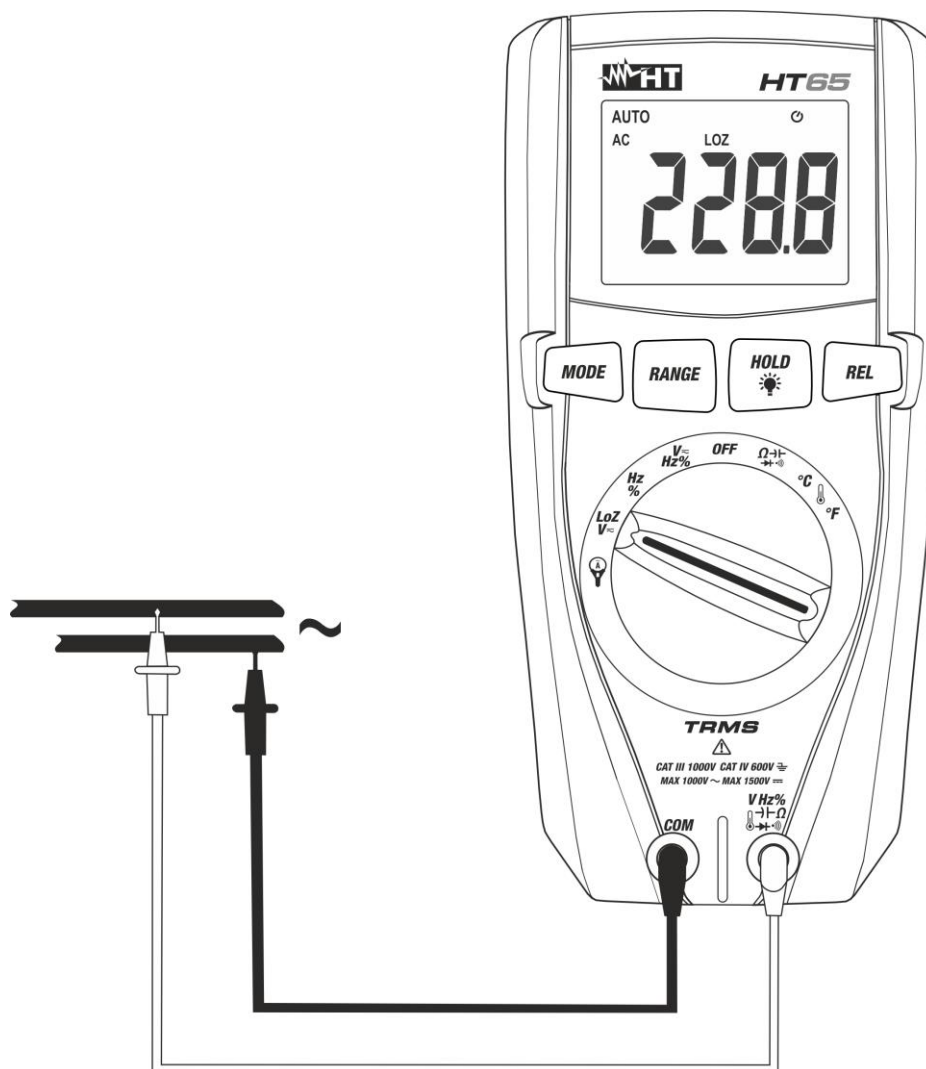


Fig. 4: Uso do instrumento para a medição de tensões CA/CC com função LoZ

1. Selecionar a posição **LoZV** . O símbolo "LOZ" aparece no display.
2. Premir o botão **MODE** para selecionar eventualmente a medição "CA" ou "CC"
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada  e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
4. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos do circuito em exame (ver Fig.4) para a medição de tensões CA ou nos pontos com potencial positivo e negativo do circuito em exame (ver Fig.2) para a medição de tensões CC. O valor da tensão é apresentado no display.
5. A mensagem "**OL.**" indica que o valor de tensão excede o valor máximo mensurável.
6. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a tensão CC tem sentido oposto em relação à conexão da Fig.2.
7. Para o uso das funções HOLD, RANGE e REL consultar o § 4.2

5.4. MEDIÇÃO FREQUÊNCIAS E CICLO DE TRABALHO (DUTY CYCLE)

ATENÇÃO



A tensão máxima CA na entrada é 1000V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de tensão poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

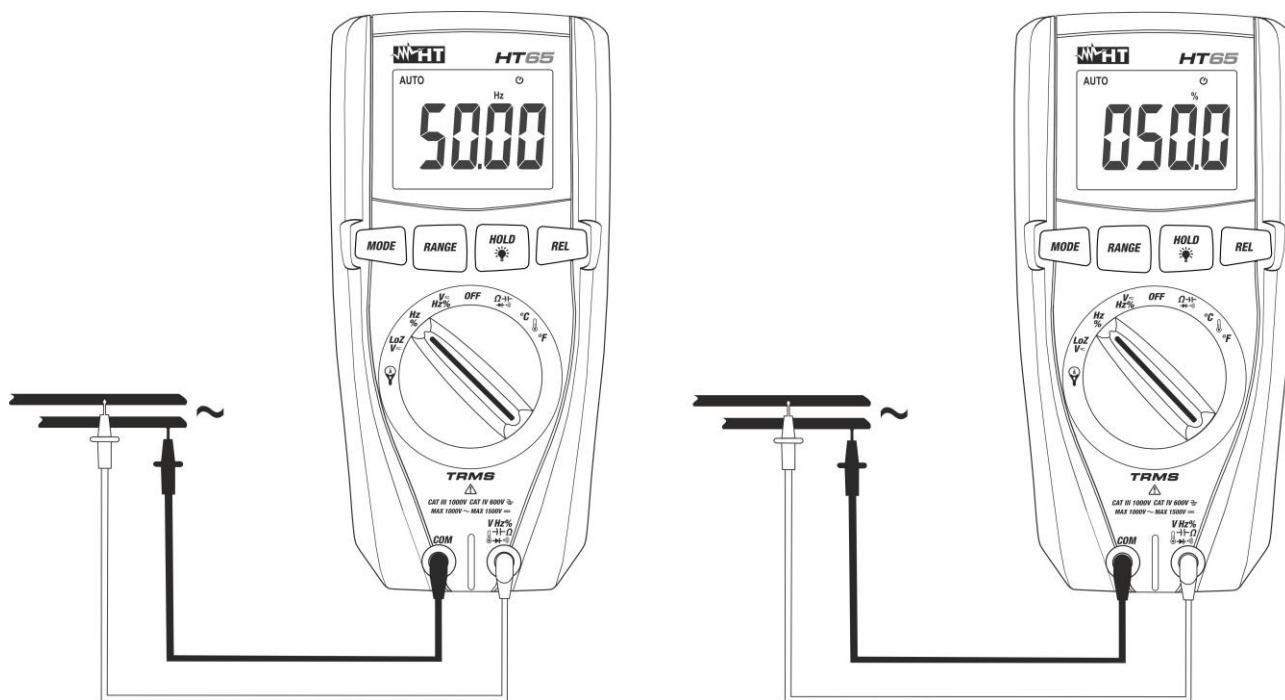


Fig. 5: Uso para a medição de Frequências e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)

1. Selecionar a posição **Hz%**.
2. Premir o botão **MODE** para selecionar as medições “Hz” ou “%” com o objetivo de visualizar os valores da frequência e do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) da tensão na entrada.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **Hz%V-Ω-▶-▶-▶** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos do circuito em exame (ver Fig. 5). O valor da frequência (Hz) ou Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) (%) é apresentado no display
5. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2.

5.5. MEDIÇÃO RESISTÊNCIAS E TESTE DE CONTINUIDADE

ATENÇÃO



Antes de efetuar qualquer Medição de Resistências verificar se o circuito em exame não está a ser alimentado e se eventuais condensadores presentes estão descarregados.

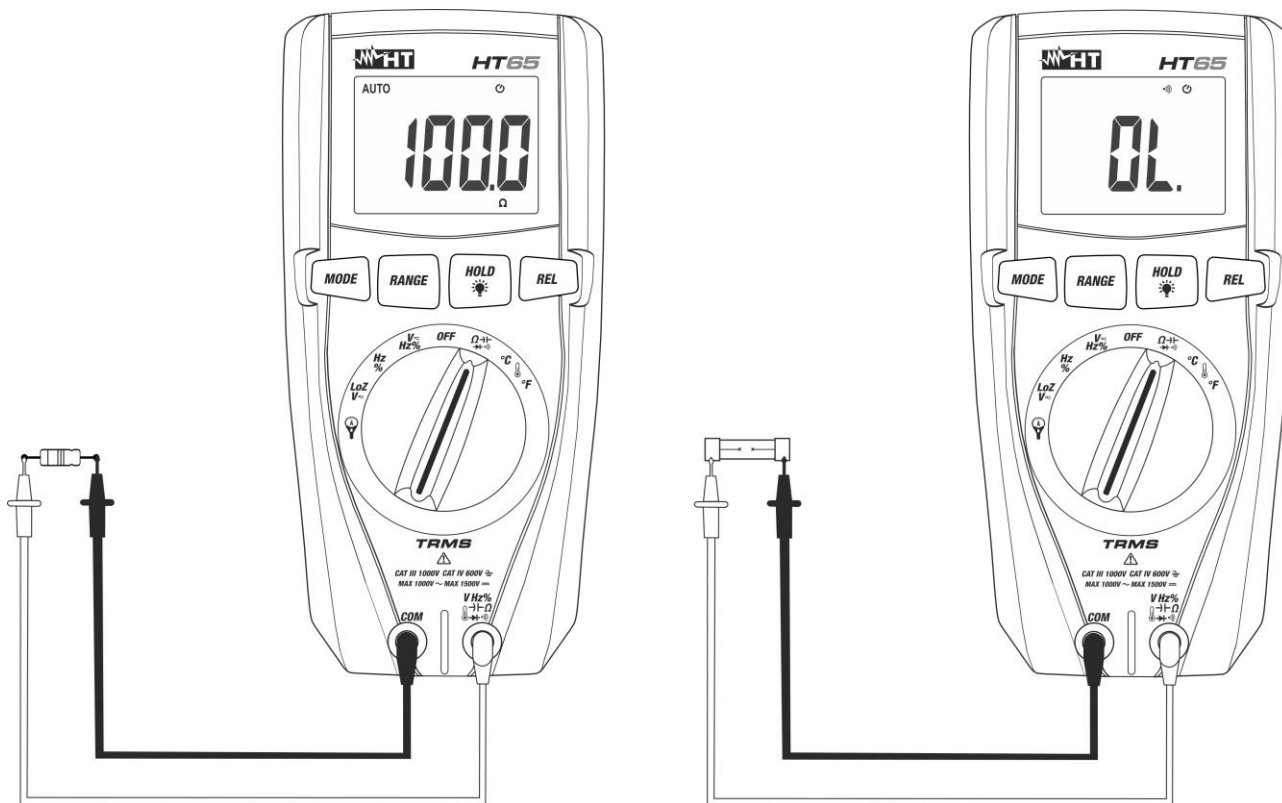


Fig. 6: Uso do instrumento para a medição de Resistências e Teste de Continuidade

1. Selecionar a posição $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
3. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 6). O valor da resistência é apresentado no display.
4. Se no display aparecer a mensagem "OL" selecionar uma escala mais elevada.
5. Premir o botão **MODE** para selecionar a medição $\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ relativa ao Teste de Continuidade e colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame.
6. O valor da resistência (só indicativo) é apresentado no display expresso em Ω e o instrumento emite um sinal acústico quando o valor da resistência for $<50\Omega$.
7. Para o uso das funções HOLD e RANGE consultar o § 4.2

5.6. TESTE DE DÍODOS

ATENÇÃO



Antes de efetuar qualquer medição de resistência verificar se o circuito em exame não está a ser alimentado e se eventuais condensadores presentes estão descarregados.

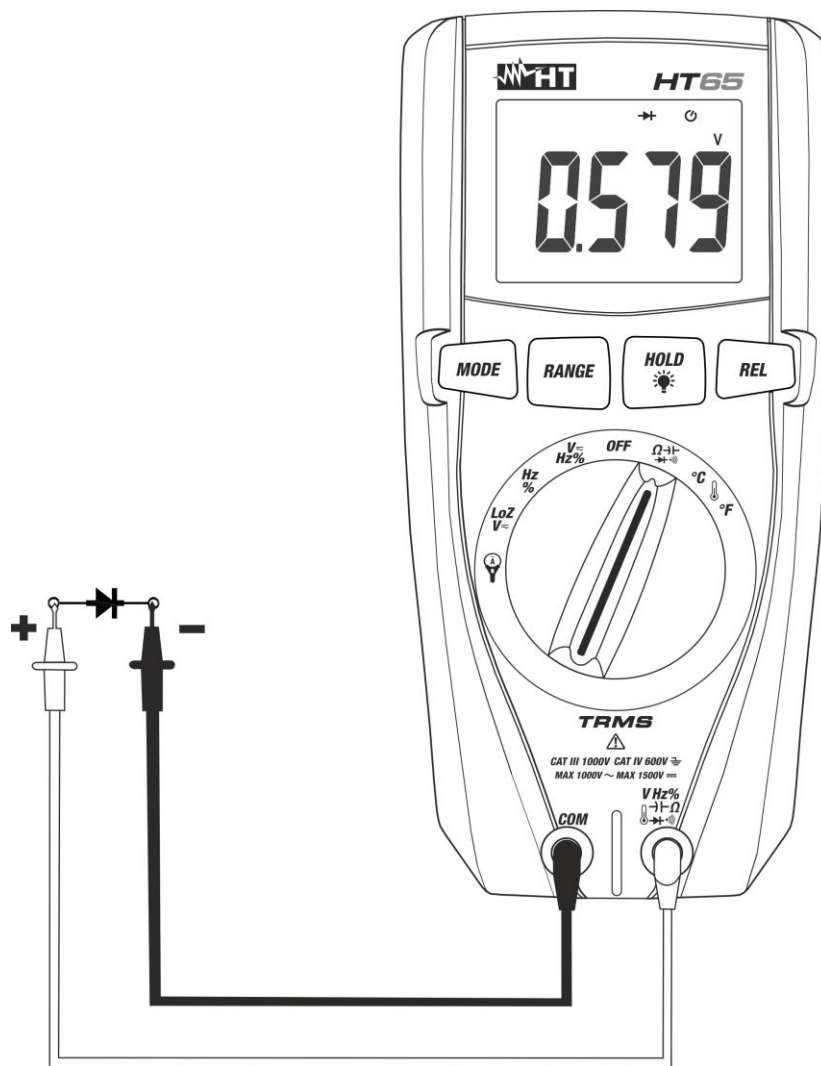


Fig. 7: Uso do instrumento para o Teste de Díodos

1. Selecionar a posição $\Omega \rightarrow \text{diode symbol}$
2. Premir o botão **MODE** para selecionar a medição " $\rightarrow$ "
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\text{Hz \% V } \rightarrow \text{diode symbol}$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
4. Colocar as ponteiros nas extremidades do díodo em exame (ver Fig. 7) respeitando as polaridades indicadas. O valor da tensão do patamar em polarização direta é apresentado no display
5. Se o valor do patamar de tensão for 0mV a junção P-N do díodo está em curto-circuito.
6. Se o instrumento apresenta a mensagem "OL" os terminais do díodo estão invertidos em relação ao indicado na Fig. 7 ou a junção P-N do díodo está danificada
7. Para o uso das funções HOLD consultar o § 4.2

5.7. MEDIÇÃO CAPACIDADES



ATENÇÃO

Antes de efetuar medições de capacidade em circuitos ou condensadores, retirar a alimentação ao circuito em exame e deixar descarregar todas as capacidades presentes no mesmo. Na ligação entre o multímetro e a capacidade em exame respeitar a correta polaridade (quando solicitado).

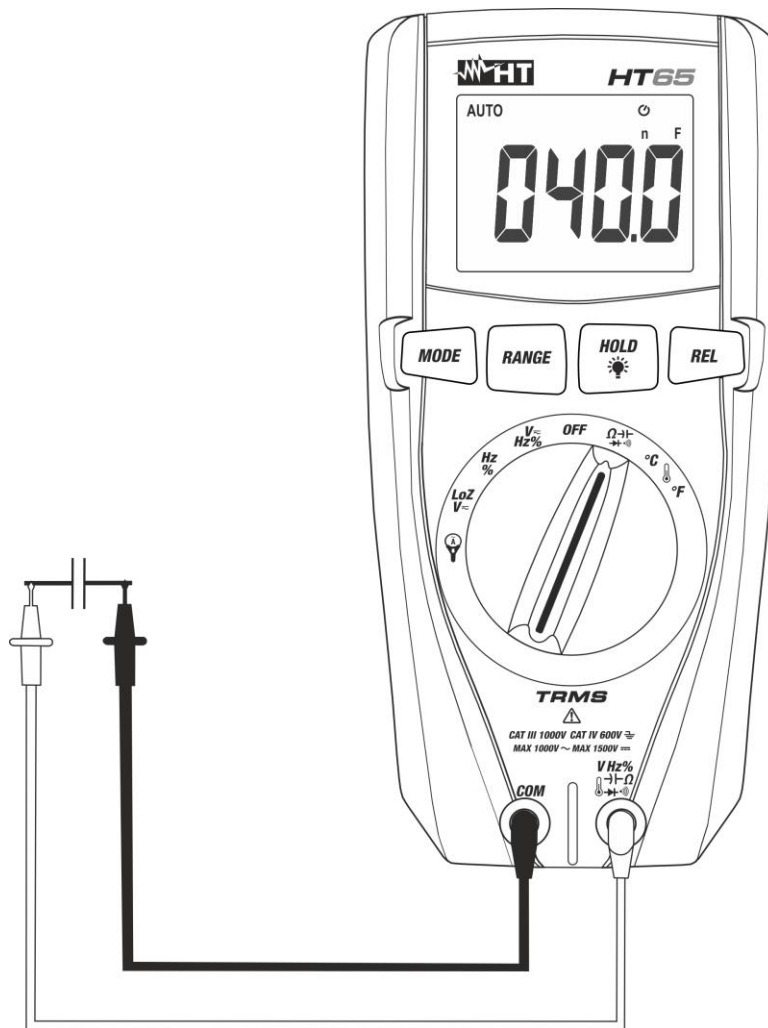


Fig. 8: Uso do instrumento para a medição de Capacidades

1. Selecionar a posição $\Omega \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{V}$
2. Premir o botão **MODE** até visualizar o símbolo "nF" no display
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\Omega \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{V}$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
4. Premir durante algum tempo o botão **REL** antes de efetuar a medição
5. Colocar as ponteiros nas extremidades do condensador em exame respeitando eventualmente as polaridades positivas (cabo vermelho) e negativas (cabo preto) (ver Fig. 8). O valor da capacidade é apresentado no display. **Dependendo do valor de capacidade a ser medida, o instrumento pode usar cerca de 20s antes de exibir o valor final correto**
6. A mensagem "OL." indica que o valor da capacidade excede o valor máximo mensurável.
7. Para o uso das funções HOLD, e REL consultar o § 4.2.

5.8. MEDIÇÃO TEMPERATURAS COM SONDA K



ATENÇÃO

Antes de efetuar qualquer medição de temperatura verificar se o circuito em exame não está a ser alimentado e se eventuais condensadores presentes estão descarregados.

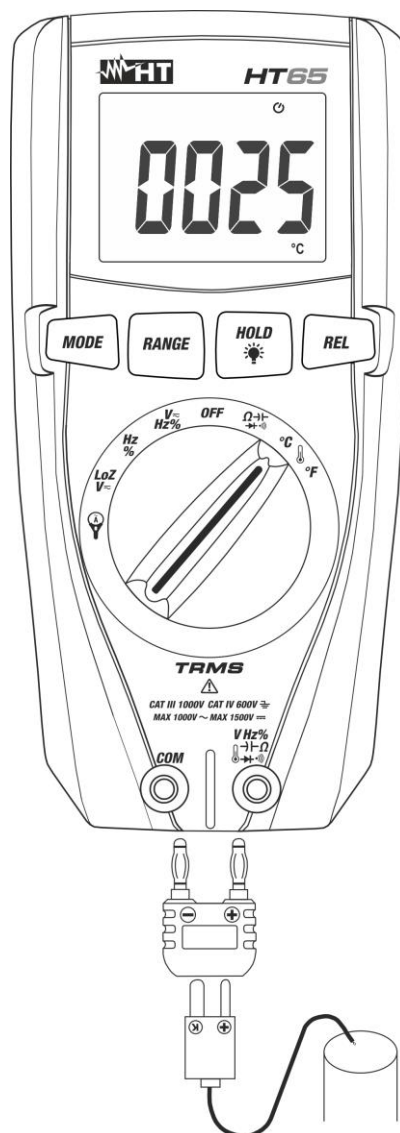


Fig. 9: Uso do instrumento para a medição de Temperaturas

1. Selecionar a posição **°C** ou a posição **°F**
2. Inserir o adaptador fornecido nos terminais de entrada **V Hz % Ω → ← →** (polaridade +) e **COM** (polaridade -) (ver Fig. 9).
3. Conectar a sonda tipo K fornecida ou o termopar tipo K opcional (consultar o § 7.3.2) ao instrumento através do adaptador respeitando as polaridades positiva e negativa presentes no mesmo. O valor da temperatura é apresentado no display
4. A mensagem **"OL."** indica que o valor de temperatura excede o valor máximo mensurável.
5. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2.

5.9. MEDIÇÃO CORRENTES CC COM TRANSDUTORES COM PINÇA

ATENÇÃO



- A corrente máxima mensurável nesta função é 1000A. Não medir correntes que excedam os limites indicados neste manual
- O instrumento executa a medição seja com o transdutor com pinça **standard** da família HT. Para transdutores com conector de saída HT é necessário o adaptador opcional NOCANBA para efetuar a ligação

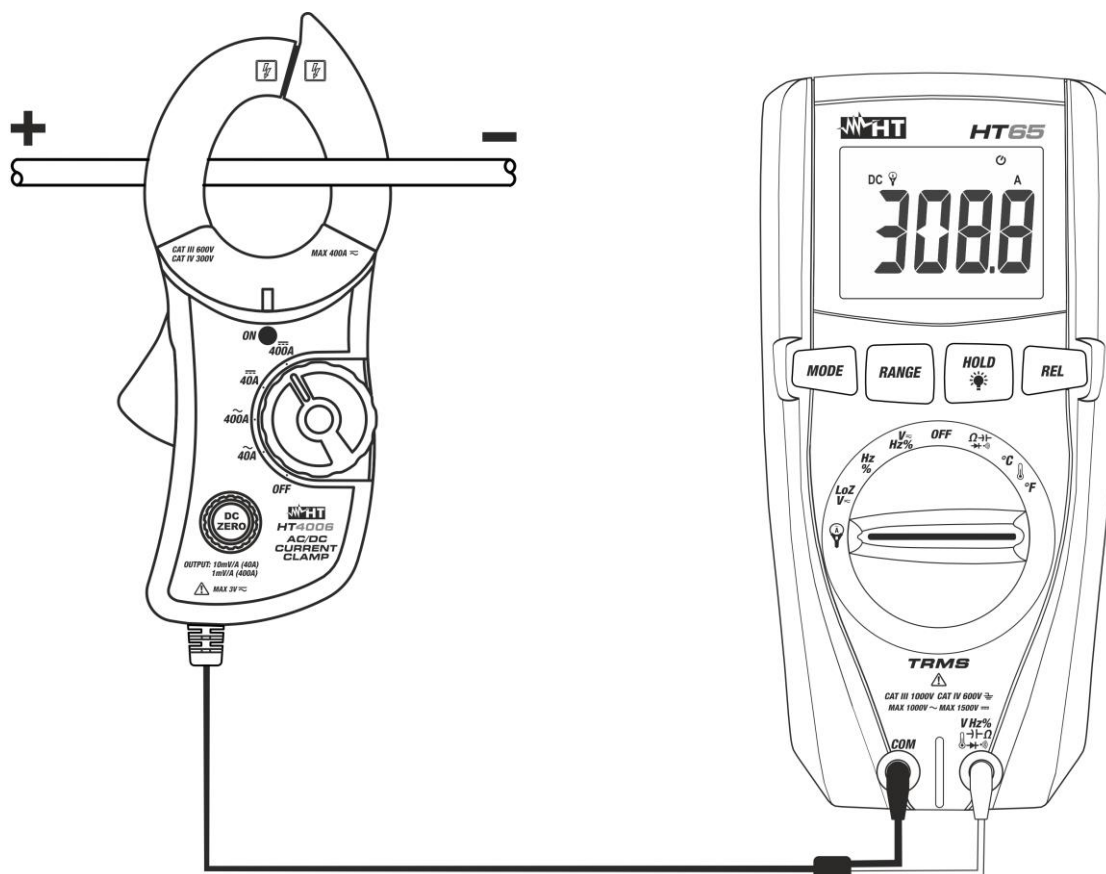


Fig. 10: Uso do instrumento para a medição de Correntes CC com transdutor com pinça

1. Selecionar a posição
2. Premir o botão **MODE** para selecionar a medição "DC"
3. Premir o botão **RANGE** para selecionar no instrumento a mesma escala definida na pinça entre as opções: **10A,40A (solo HT4006),100A,400A (solo HT4006), 1000A**. Este valor aparece no display durante 2s.
4. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada e o cabo preto no terminal de entrada **COM**. Para modelos de transdutores standard (consultar o § 7.3.2) com conector HT usar o adaptador opcional NOCANBA. Para informações sobre o uso dos transdutores com pinça consultar o respetivo manual de instruções.
5. Inserir o cabo no interior do toroide (ver Fig. 10). O valor da corrente é apresentado no display.
6. Se no display aparecer a mensagem "**OL**" foi atingido o valor máximo mensurável
7. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a corrente tem sentido oposto em relação à conexão da Fig. 10
8. Para as funções HOLD, RANGE e REL consultar o § 4.2.

5.10. MEDIÇÃO CORRENTES CA COM TRANSDUTORES COM PINÇA

ATENÇÃO



- A corrente máxima mensurável nesta função é 3000A. Não medir correntes que excedam os limites indicados neste manual.
- O instrumento executa a medição seja com o transdutor com pinça flexível (acessório opcional F3000U) seja com outros transdutores com pinça **standard** da família HT. Para transdutores com conector de saída HT é necessário o adaptador opcional NOCANBA para efetuar a ligação.

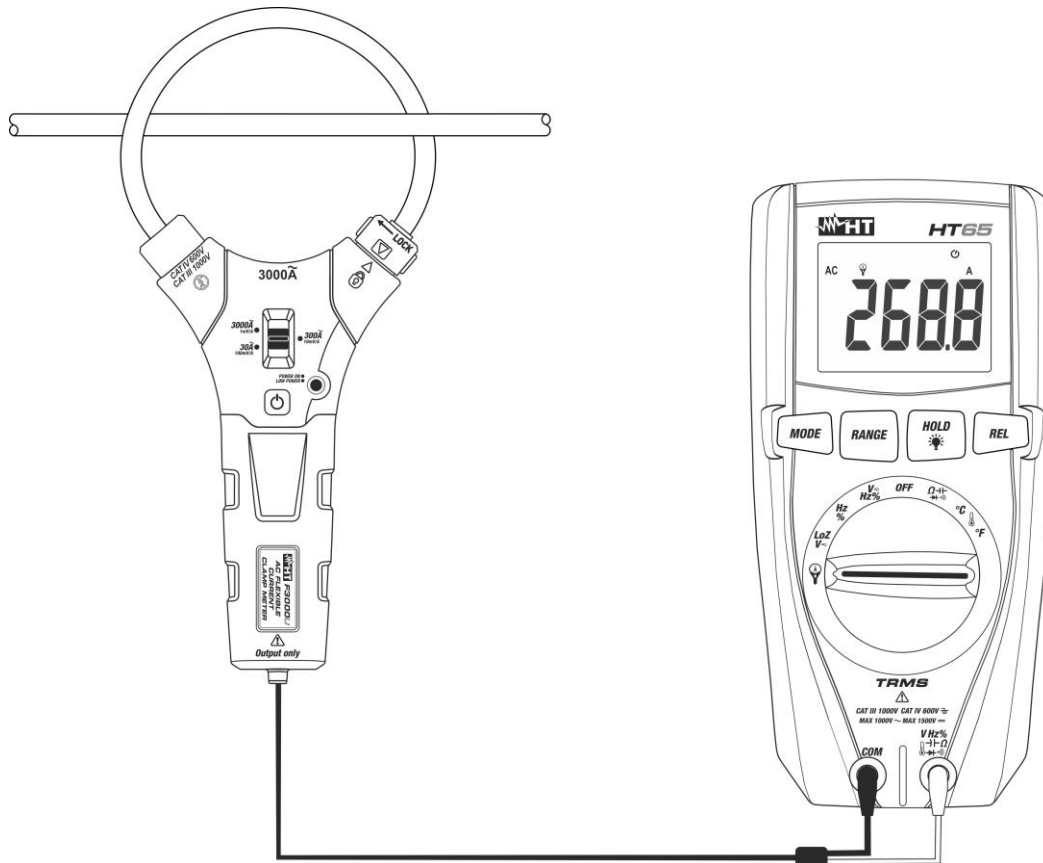


Fig. 11: Uso do instrumento para a medição de Correntes CA com transdutor com pinça

1. Selecionar a posição
2. Premir o botão **RANGE** para selecionar no instrumento a mesma escala definida na pinça entre as opções: **1000mA, 10A, 30A, 40A (solo HT4006), 100A, 300A, 400A (solo HT4006), 1000A, 3000A**. Este valor aparece no display durante 2s.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada e o cabo preto no terminal de entrada **COM**. Para modelos de transdutores standard (consultar o § 7.3.2) com conector HT usar o adaptador opcional NOCANBA. Para informações sobre o uso dos transdutores com pinça consultar o respetivo manual de instruções.
4. Inserir o cabo no interior do toroide (ver Fig. 11). O valor da corrente é apresentado no display.
5. **Premir o botão MODE para 2s** para selecionar as medições “Hz” ou “%” com o objetivo de visualizar os valores da frequência e do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) da corrente na entrada. Premir o botão **MODE** para 2s para voltar à medição de correntes
6. Se no display aparecer a mensagem “O.L” foi atingido o valor máximo mensurável.
7. Para as funções HOLD, RANGE e REL consultar o § 4.2

6. MANUTENÇÃO



ATENÇÃO

- Só técnicos qualificados podem efetuar as operações de manutenção. Antes de efetuar esta operação retirar todos os cabos dos terminais de entrada.
- Não utilizar o instrumento em ambientes caracterizados por taxas de humidade ou temperatura elevadas. Não o expor diretamente à luz solar.
- Desligar sempre o instrumento após a sua utilização. Quando se prevê não o utilizar durante um período prolongado, retirar a bateria para evitar o derrame de líquidos por parte desta última que podem danificar os circuitos internos do instrumento.

6.1. SUBSTITUIÇÃO DAS PILHA

Quando no display LCD aparece o símbolo "" deve-se substituir as pilhas.

1. Colocar o seletor na posição **OFF** e retirar os cabos dos terminais de entrada.
2. Rodar o parafuso de fixação da tampa do compartimento das pilhas da posição " para a posição " e retirar a mesma.
3. Retirar as pilhas e inserir no compartimento as novas pilhas do mesmo tipo (consultar o § 7.1.2) respeitando as polaridades indicadas.
4. Recolocar a tampa do compartimento das pilhas e rodar o parafuso de fixação da tampa do compartimento das pilhas da posição " para a posição ".
5. Não dispersar no ambiente as pilhas utilizadas. Usar os respetivos contentores para a sua reciclagem.

6.2. LIMPEZA DO INSTRUMENTO

Para a limpeza do instrumento utilizar um pano macio e seco. Nunca usar panos húmidos, solventes, água, etc.

6.3. FIM DE VIDA



ATENÇÃO: este símbolo indica que o equipamento, os seus acessórios e as pilhas devem ser recolhidos separadamente e tratados de modo correto.

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Precisão calculada como [%leitura + (nº. dígitos (dgt)*resolução)] a 18°C ÷ 28°C <75%RH

Tensão CC

Escala	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.2\% \text{leitura} + 4\text{dgt})$	10M Ω	1500VCC
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
1500V	1V	$\pm(1.5\% \text{leitura} + 2\text{dgt})$		

Tensão CA TRMS

Escala	Resolução	Precisão (*) (50Hz÷1kHz)	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
4.000V	0.001V	±(1.2%leitura + 10dgt)	10MΩ	1000VCC/CArms
40.00V	0.01V	±(1.5%leitura + 3dgt)		
400.0V	0.1V			
1000V	1V	±(2.0%leitura + 4dgt)		

(*) Precisão especificada de 5% a 100% da escala de medida ; Escala frequência: 50Hz ÷ 1kHz (forma de onda sinusoidal)

Forma de onda não sinusoidal da precisão é: $\pm(10.0\% \text{leitura} + 10\text{dgt})$ (50Hz÷60Hz)

Tensão CC/CA TRMS com baixa impedância (LoZ)

Escala	Resolução	Precisão (*) (50Hz÷1kHz)	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
4.000V	0.001V	$\pm(3.0\% \text{leitura} + 40\text{dgt})$	Cerca de 3k Ω	600VCC/CArms
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

(*) Precisão especificada de 5% a 100% da escala de medida ; Escala frequência: 50Hz ÷ 1kHz (forma de onda sinusoidal)

Forma de onda não sinusoidal da precisão é: $\pm(10.0\% \text{leitura} + 10\text{dgt})$ (50Hz÷60Hz)

Teste de Díodos

Função	Resolução	Precisão	Tensão máx. em circuito aberto	Proteção contra sobrecargas
	1mV	$\pm(10\% \text{leitura} + 5\text{dgt})$	<3VCC	250VCC/CArms

Corrente CC com transdutor com pinça

Escala	Relação de saída	Resolução	Precisão (*)	Proteção contra sobrecargas
10A	100mV/1A	0.01A	±(1.5%leitura + 6dgt)	1000VCC/CARms
40A (**)	10mV/1A		±(1.5%leitura + 26dgt) (***)	
100A		0.1A	±(1.5%leitura + 6dgt)	
400A (**)	1mV/1A		±(1.5%leitura + 26dgt) (***)	
1000A		1A	±(1.5%leitura + 6dgt)	

(*) Precisão referida apenas ao instrumento sem transdutor; (**) Com transdutor HT4006; (***) Precisão instrumento + transdutor

Corrente CA TRMS com transdutor com pinça

Escala	Relação de saída	Resolução	Precisão (*) (50Hz÷1kHz)	Proteção contra sobrecargas
1000mA	1V/1A	1mA	±(2.5%leitura + 10dgt)	1000VCC/CArms
10A	100mV/1A	0.01A		
30A				
40A (**)	10mV/1A	0.1A	±(3.5%leitura + 30dgt) (***)	
100A			±(2.5%leitura + 10dgt)	
300A				
400A (**)	1mV/1A	1A	±(3.5%leitura + 30dgt) (***)	
1000A			±(2.5%leitura + 10dgt)	
3000A				

(*) Precisão referida apenas ao instrumento sem transdutor; Precisão especificada de 5% a 100% da escala de medida

(**) Com transdutor HT4006; (***) Precisão instrumento + transdutor

Forma de onda não sinusoidal da precisão é: $\pm(10.0\% \text{leitura} + 10\text{dgt})$

Resistência e Teste de Continuidade

Escala	Resolução	Precisão	Besouro	Proteção contra sobrecargas
400.0Ω	0.1Ω	±(1.2%leitura + 4dgt)	<50Ω	250VCC/CArms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.0%leitura + 2dgt)		
40.00kΩ	0.01kΩ	±(1.2%leitura + 2dgt)		
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ			
40.00MΩ	0.01MΩ	±(2.0%leitura + 3dgt)		

Frequência (circuitos elétricos)

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
10Hz ÷ 10kHz	0.001Hz÷0.01kHz	$\pm(1.5\% \text{leitura} + 5\text{dgt})$	600VCC/C Arms

Frequência (circuitos eletrônicos)

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
9.999Hz	0.001Hz	±(1.5%leitura + 5dgt)	250VCC/CArms
99.99Hz	0.01Hz		
999.9Hz	0.1Hz		
9.999kHz	0.001kHz	±(1.2%leitura + 3dgt)	
99.99kHz	0.01kHz		
999.9kHz	0.1kHz		
9.999MHz	0.001MHz	±(1.5%leitura + 4dgt)	
10.00MHz	0.01MHz		

Sensibilidade:>8Vrms

En medição de tensão CA escala de frequência: 10Hz ÷ 10kHz, sensibilidade: >15Vrms

Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)

Escala	Resolução	Precisão
0.5% ÷ 99%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{leitura} + 2\text{dgt})$

Escala de frequência do impulso: 5Hz ÷ 150kHz, Duração do impulso: 100μs ÷ 100ms

En medição de tensão CA escala de frequência: 10Hz ÷ 10kHz, sensibilidade: >15Vrms

Capacidade (Autorange)

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
40.00nF	0.01nF	±(5.0%leitura + 7dgt)	250VCC/CArms
400.0nF	0.1nF	±(3.0%leitura + 5dgt)	
4.000µF	0.001µF		
40.00µF	0.01µF		
400.0µF	0.1µF	±(5.0%leitura + 5dgt)	
4.000mF	0.001mF	±(10%leitura)	
40.00mF	0.01mF		

Temperatura com sonda K (Autorange)

Escala	Resolução	Precisão (*)	Proteção contra sobrecargas
-20°C ÷ 760°C	1°C	$\pm(3.0\% \text{leitura} + 5^\circ\text{C})$	250VCC/CArms
-4°F ÷ 1400°F	1°F	$\pm(3.0\% \text{leitura} + 9^\circ\text{F})$	

(*) Precisão do instrumento sem sonda

7.1.1. Normas de referência

Segurança/EMC:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Isolamento:	duplo isolamento
Nível de Poluição:	2
Categoria de medida:	CAT IV 600V, CAT III 1000V para terra

7.1.2. Características gerais

Características mecânicas

Dimensões (L x A x H):	175 x 85 x 55mm
Peso (pilhas incluídas):	360g
Proteção mecânica:	IP40

Alimentação

Tipo de pilha:	1x9V pilha tipo IEC 6F22
Indicação de pilhas descarregadas:	símbolo "  "
Autonomia das pilhas:	cerca de 45h (retroiluminação ON), cerca de 60h (retroiluminação OFF)
Desligar automático:	após 15min de não utilização (desativável)

Display

Conversão:	TRMS
Características:	4 LCD, 4000 pontos, sinal, ponto decimal, retroiluminação e gráfico de barras
Frequência de amostragem:	3 vezes/s

7.2. AMBIENTE

7.2.1. Condições ambientais de utilização

Temperatura de referência:	18°C ÷ 28°C
Temperatura de utilização:	5°C ÷ 40°C
Humidade relativa admitida:	<80%RH
Temperatura de armazenamento:	-20°C ÷ 60°C
Humidade de armazenamento:	<80%RH
Altitude máx. de utilização:	2000m

Este instrumento está conforme os requisitos da Diretiva Europeia sobre baixa tensão 2014/35/EU (LVD) e da Diretiva EMC 2014/30/EU

Este instrumento está conforme os requisitos da Diretiva Europeia 2011/65/EU (RoHS) e da Diretiva Europeia 2012/19/EU (WEEE)

7.3. ACESSÓRIOS

7.3.1. Acessórios fornecidos

- Par de ponteiras
- Adaptador + sonda do tipo K
- Pilha
- Bolsa para transporte
- Certificado de calibração ISO
- Manual de instruções

7.3.2. Acessórios opcionais

- | | |
|---|--------------|
| • Sonda tipo K para medir a temperatura do ar e gases | Cod. TK107 |
| • Sonda tipo K para medir a temperatura de substâncias semi-sólidas | Cod. TK108 |
| • Sonda tipo K para medir a temperatura de líquidos | Cod. TK109 |
| • Sonda tipo K para medir a temperatura de superfícies | Cod. TK110 |
| • Sonda tipo K para medir a temperatura de superfícies c/ ponta a 90° | Cod. TK111 |
| • Transdutor com pinça flexível CA 30/300/3000A | Cod. F3000U |
| • Transdutor com pinça standard CA 1-100-1000A/1V | Cod. HT96U |
| • Transdutor com pinça standard CA 10-100-1000A/1V | Cod. HT97U |
| • Transdutor com pinça standard CC 1000A/1V | Cod. HT98U |
| • Transdutor com pinça standard CC/CA 40/400A | Cod. HT4006 |
| • Adaptador para ligação a pinças standard com HT connector | Cod. NOCANBA |

8. ASSISTÊNCIA

8.1. CONDIÇÕES DE GARANTIA

Este instrumento está garantido contra qualquer defeito de material e fabrico, em conformidade com as condições gerais de venda. Durante o período da garantia, as partes defeituosas podem ser substituídas, mas ao construtor reserva-se o direito de reparar ou substituir o produto. No caso de o instrumento ser devolvido ao revendedor, o transporte fica a cargo do Cliente. A expedição deverá ser, em qualquer caso, acordada previamente. Anexa à guia de expedição deve ser inserida uma nota explicativa com os motivos do envio do instrumento. Para o transporte utilizar apenas a embalagem original; qualquer dano provocado pela utilização de embalagens não originais será atribuído ao Cliente. O construtor não se responsabiliza por danos causados por pessoas ou objetos.

A garantia não é aplicada nos seguintes casos:

- Reparação e/ou substituição de acessórios e baterias (não cobertos pela garantia).
- Reparações necessárias provocadas por utilização errada do instrumento ou da sua utilização com aparelhagens não compatíveis.
- Reparações necessárias provocadas por embalagem não adequada.
- Reparações necessárias provocadas por intervenções executadas por pessoal não autorizado.
- Modificações efetuadas no instrumento sem autorização expressa do construtor.
- Utilizações não contempladas nas especificações do instrumento ou no manual de instruções

O conteúdo deste manual não pode ser reproduzido sem autorização expressa do construtor.

Todos os nossos produtos são patenteados e as marcas registadas. O construtor reserva o direito de modificar as especificações e os preços dos produtos, se isso for devido a melhoramentos tecnológicos.

8.2. ASSISTÊNCIA

Se o instrumento não funciona corretamente, antes de contactar o Serviço de Assistência, verificar o estado das baterias e dos cabos e substituí-los se necessário.

Se o instrumento continuar a não funcionar corretamente, verificar se o procedimento de utilização do mesmo está conforme o indicado neste manual. No caso de o instrumento ser devolvido ao revendedor, o transporte fica a cargo do Cliente. A expedição deverá ser, em qualquer caso, acordada previamente. Anexa à guia de expedição deve ser inserida uma nota explicativa com os motivos do envio do instrumento. Para o transporte utilizar apenas a embalagem original; qualquer dano provocado pela utilização de embalagens não originais será atribuído ao Cliente.

**HT ITALIA SRL**

Via della Boaria, 40

48018 – Faenza (RA) – **Italy**

T +39 0546 621002 | **F** +39 0546 621144

M info@ht-instruments.com | www.ht-instruments.it

WHERE
WE ARE

**HT INSTRUMENTS SL**

C/ Legalitat, 89

08024 Barcelona – Spain

T +34 93 408 17 77 | **F** +34 93 408 36 30

M info@htinstruments.es | www.ht-instruments.com/es-es/

HT INSTRUMENTS GmbH

Am Waldfriedhof 1b

D-41352 Korschenbroich – Germany

T +49 (0) 2161 564 581 | **F** +49 (0) 2161 564 583

M info@htinstruments.de | www.ht-instruments.de